



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

**Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la
productividad en el área de producción de la Empresa
Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

Chumpitasi Santana, Diego Andre (orcid.org/0000-0002-8051-6239)

Sánchez Romero, Ayton Jesús (orcid.org/)

ASESOR:

Mgter. Paz Campaña, Augusto (orcid.org/0000-0001-9751-1365)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIO

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación en primer lugar a Dios, por ser quien nos ha acompañado en todo momento y en cada paso que hemos dado, a nuestros Padres por ser el motor y las fuerzas suficientes para seguir adelante en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a cada uno de nuestros profesores y asesores, quienes empeñosamente han colaborado en la elaboración de la presente investigación, con sus enseñanzas y experiencias, gracias a ellos hemos podido esclarecer algunas inquietudes pendientes.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice de contenidos	v
Indice de tablas	ii
Índice de figuras	iv
Resumen	v
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	11
III. METODOLOGÍA	27
3.1. Tipo y diseño de investigación	27
3.2. Variables y operacionalización	29
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.5. Procedimientos	36
3.6. Método de análisis de datos	93
3.7. Aspectos éticos	94
IV. RESULTADOS	99
V. DISCUSIÓN	111
VI. CONCLUSIONES	113
VII. RECOMENDACIONES	114
REFERENCIAS	115
ANEXOS	121

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios para establecer la relación entre las causas.....	6
Tabla 2: Matriz de correlación.....	6
Tabla 3: Cuadro de tabulación de datos	7
Tabla 4: Matriz de estratificación	8
Tabla 5: Matriz de Alternativas de solución	8
Tabla 6: Jurado de juicio de Expertos.....	35
Tabla 7: Diagnóstico de la empresa	45
Tabla 8: Toma de tiempos	49
Tabla 9: Dimensión Eficacia mes de Octubre 2021	51
Tabla 10: Dimensión eficiencia octubre 2021	52
Tabla 11: Dimensión eficacia noviembre 2021	53
Tabla 12: Dimensión eficiencia noviembre 2021.....	54
Tabla 13 : Cuadro de resumen del diagnóstico actual de la empresa	55
Tabla 14: Foda.....	61
Tabla 15: Tabla de evaluación de cumplimiento de Políticas de calidad	65
Tabla 16: Criterios de evaluación	76
Tabla 17: Hoja de puntuación miembro: diego chumpitasi santana.....	77
Tabla 18: Hoja de puntuación presidente del comité: nikitsa chumpitasi diaz	77
Tabla 19: Criterio de evaluacio	78
Tabla 20: Hoja de puntuación miembro: diego chumpitasi santana.....	78
Tabla 21: Hoja de puntuación presidente: Nikitza chumpitasi diaz	79
Tabla 22: Ficha de evaluación del cumplimiento de la dimensión: Planeación	81
Tabla 23: Ficha de evaluación de la segunda dimensión: Hacer.....	82
Tabla 24: Ficha de evaluación de la tercera dimensión: verificar	83
Tabla 25: Ficha de evaluación de la cuarta dimensión: Actuar.....	84
Tabla 26: Eficacia Marzo	85
Tabla 27: Eficiencia Marzo 2022.....	86
Tabla 28: Eficacia Abril	87
Tabla 29: Eficiencia Abril	88
Tabla 30: Resumen de los datos de la variable dependiente del pre y pos test ..	89
Tabla 31: Presupuestó para la implementación del ciclo PHVA	94
Tabla 32: resumen de metros lineales instalados en pre test vs pos test.....	95
Tabla 33: Resumen del costo de mano de obra mensual por grupo de trabajo..	96
Tabla 34: Ahorro en el recurso mano de obra en el post test	96
Tabla 35: Proyección de instalación de metros lineales mensuales.....	97
Tabla 36: Proyección de ahorro mensual	97
Tabla 37: Proyección de ahorro.....	97
Tabla 38: Procesamiento de datos del incremento de productividad.....	99
Tabla 39: Datos Descriptivos del Pre y Post Test sobre el incremento de productividad.....	99
Tabla 40: Procesamiento de datos (Incremento de eficacia)	101

Tabla 41: Datos descriptivos del Pre y Post Test de la eficacia.....	101
Tabla 42: Procesamiento de datos (Incremento de eficiencia)	103
Tabla 43: Datos descriptivos del Pre y Pos Test de la eficiencia	103
Tabla 44: Prueba de normalidad de productividad con Kolmogorov-Smirnov....	105
Tabla 45: Comparaciòn de medias de la productividad pre vs pos test	106
Tabla 46: Estadísticos de Prueba (Wilcoxon)	106
Tabla 47: Kolmogorov-Smirnov (Eficiencia).....	107
Tabla 48: Comparaciòn de medias de la eficiencia pre vs pos test	108
Tabla 49: Estadísticos de Prueba (Wilcoxon).....	108
Tabla 50: Kolmogorov-Smirnov (Eficacia).....	109
Tabla 51: Comparaciòn de medias de la eficacia pre vs pos test	109
Tabla 52: Estadísticos de Prueba (Wilcoxon).....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Resultados del Pilar Eficiencia de Negocios 2021: Puntaje y Posiciones.....	1
Figura 2: Estructura del empleo, productividad relativa y tasa de informalidad	2
Figura 3: Debilidades del pilar de eficiencia de negocios	3
Figura 4: Índice de producción INEI	4
Figura 5: Diagrama de Ishikawa	5
Figura 6: Diagrama de Pareto	7
Figura 7: Ciclo PHVA.....	18
Figura 8: Indicadores del ciclo de Deming:.....	32
Figura 9: Indicadores de Productividad:	32
Figura 10: Organigrama de la empresa	39
Figura 11: NFPA.....	43
Figura 12: Funciones del área de operaciones	44
Figura 13: DOP del proceso de montaje de tubería de agua contra incendio.....	48
Figura 14: Acta de entrega de matriz FODA.....	62
figura 15: Acta de creación del comité de cumplimiento del ciclo de deming	63
Figura 16: Acta de planteamiento de políticas de calidad en el área de producción	65
Figura 17: Evaluación del cumplimiento de las políticas de calidad	66
Figura 18: Acta de entrega de procedimientos de trabajo para el área de producción	67
Figura 19: Taller del área de producción.....	68
Figura 20: Almacenamiento de materia prima.....	69
Figura 21: Capacitación sobre las nuevas políticas de trabajo.....	69
Figura 22: Orden de materiales y herramientas	70
Figura 23: Limpieza durante el desarrollo de la jornada laboral	71
Figura 24: Acta de entrega de cronograma de charlas marzo.....	73
Figura 25: Acta de auditoría de cumplimientos de las políticas de calidad.....	74
Figura 26: principio del ciclo de Deming.....	75
Figura 27: Capacitación sobre Mantenimiento de Sistema de Bombeo Diesel- Motobomba 2250 gpm.....	75
Figura 28: Capacitación sobre Programación de tableros Contra Incendio	76
Figura 29: Acta de formalización de políticas de calidad, procedimientos de trabajo y filosofía de trabajo basado en orden y limpieza.....	80
Figura 30: Comparación eficiencia pre vs pos test	90
Figura 31: Comparación eficacia pre vs pos test.....	90
Figura 32: Comparación productividad pre vs pos test	91
Figura 33: Dimensión 1: Planear	91
Figura 34: Dimensión 2: Hacer.....	92
Figura 35: Dimensión 3 : Verificar	92
Figura 36: Dimensión 4: Actuar.....	93
Figura 37: Incremento de la productividad (Antes y Después).....	100
Figura 38: Incremento de eficacia (Antes y Después)	102
Figura 39: Incremento de la eficiencia (Antes y Después)	104

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como título "Implementación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot, Ate 2021, luego de hallar el problema de investigación empleando las herramientas de calidad como: El diagrama de Ishikawa, matriz de correlación, diagrama de Pareto, etc. Se determinó que la baja productividad en el área de producción del proceso de montaje de tubería de agua contra incendio se solucionaría aplicando el Ciclo de Deming, la variable dependiente del estudio, productividad, se dividió en dos dimensiones: Eficiencia y eficacia, para facilitar su estudio.

Para el desarrollo de la investigación se empleó una metodología de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, de diseño pre experimental, de alcance transversal y con un nivel explicativo. Así mismo la investigación contempló como población a la producción diaria de los meses de octubre y noviembre del 2021 y los de meses de marzo y abril del 2022, la cantidad de datos analizados en el pre y pos test son 40 por lo que la muestra es la misma que la población, ya que la cantidad de datos analizados no supera los 50.

La implementación del ciclo de Deming en el área de producción se dio de manera sistemática siguiendo lo establecido en las bases teóricas, la planificación fue el paso fundamental para poder establecer las estrategias necesarias para atacar el problema, el apoyo y capacitación constante del personal jugó un papel crucial para poder cumplir con los objetivos propuestos, más que lograr implementar una metodología lo que se busca con este trabajo es orientar a la organización a un proceso de mejora continua y a una nueva filosofía de trabajo.

Para la recolección de datos se empleó como técnica la observación de forma conjunta para la recolección de datos se llenaron las fichas de recolección de datos propuestos para la investigación.

Se concluyó que tras la implementación del ciclo de Deming en el área de producción se incrementaron las horas trabajadas en 76.78 horas con relación al pos evidenciando un incremento del 23% de la eficiencia en el proceso, además se instalaron 246.8 metros más de tubería que en el pre test, evidenciando un incremento de eficacia del 24%, lo descrito anteriormente origina que la productividad

en el proceso de montaje de tuberías de agua contra incendio se incrementa en un 35%.

Palabras clave : Ciclo de Deming, productividad, eficiencia y eficacia

ABSTRACT

The present research work is entitled "Implementation of the Deming cycle to improve productivity in the production area of the company Inversiones Múltiples Camelot, Ate 2021, after finding the research problem using quality tools such as: the diagram of Ishikawa, connection matrix, Pareto diagram, etc. divided into two dimensions: Efficiency and effectiveness, to facilitate its study.

For the development of the research, an applied methodology was used, with a quantitative approach, of pre-experimental design, of transversal scope and with an explanatory level. Likewise, the research contemplated as a population the daily production of the months of October and November 2021 and the months of March and April 2022, the amount of data analyzed in the pre and post test is 40, so the sample is the same as the population, since the amount of data analyzed does not exceed 50.

The implementation of the Deming cycle in the production area took place in a systematic way following what was established in the theoretical bases, planning was the fundamental step to be able to establish the necessary strategies to attack the problem, the support and constant training of the personnel played an important role. crucial role to be able to meet the proposed objectives, more than being able to implement a methodology, what is sought with this work is to guide the organization to a process of continuous improvement and a new work philosophy.

For data collection, joint observation was used as a technique for data collection, the data collection forms proposed for the investigation were filled out.

It was concluded that after the implementation of the Deming cycle in the production area, the hours worked increased by 76.78 hours in relation to the post, evidencing an increase of 23% in the efficiency of the process, in addition, 246.8 meters more of pipe were installed. that in the pre-test, evidencing an increase in efficiency of 24%, what was described above caused the productivity in the process of assembling fire-fighting water pipes to increase by 35%.

Keywords : Deming cycle, productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo de las organizaciones está estrechamente ligado al crecimiento sostenido de la productividad, ya que les permite a obtener costos mas bajos y aumentar los volúmenes de producción. A mayor productividad, las empresas tienen la posibilidad de volver a invertir los excedentes que se generarían y aumentar su rentabilidad y eficiencia en el mediano (Organización Internacional de Trabajo (OIT), 2020).

En relación a lo antes mencionado, para evidenciar el buen desempeño de la productividad de las empresas de economías desarrolladas se analizó el pilar de eficiencia de negocios del (Ranking de Competitividad Mundial , 2020):

Dentro de los resultados obtenidos en este ranking (ver figura 1), Dinamarca se mantiene como líder un año más, alcanzando el puntaje perfecto 100 puntos, le sigue Suiza con 99,5 puntos y en tercer lugar Hong Kong con 96,1 puntos, estos tres países destacan principalmente por su fortaleza en los factores de **productividad, eficiencia y prácticas gerenciales (CENTRUM PUCP, 2021)**

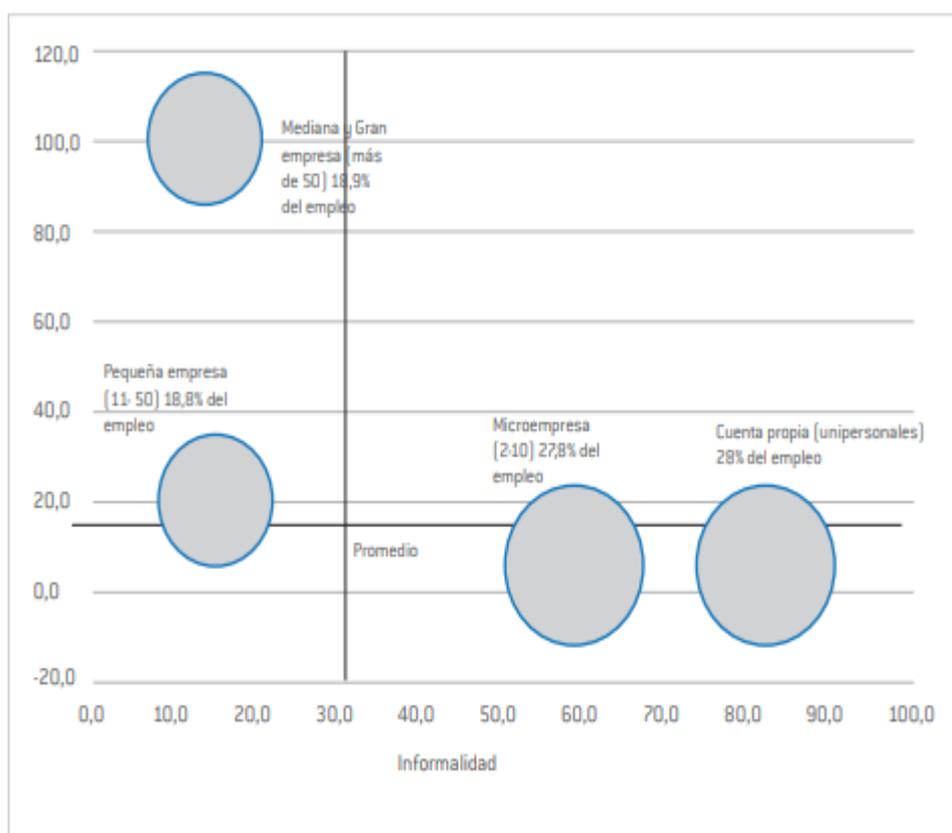
Figura 1: Resultados del Pilar Eficiencia de Negocios 2021: Puntaje y Posiciones

País	Ranking 2021	Puntaje 2021	Variación en posición 2021-2020	Variación en puntaje 2021-2020	País	Ranking 2021	Puntaje 2021	Variación en posición 2021-2020	Variación en puntaje 2021-2020
Dinamarca	1	100.0	0	0.5	Jordania	33	60.4	13	15.7
Suicia	2	99.5	1	3.9	Australia	34	57.5	-13	-13.6
Hong Kong	3	98.1	-1	0.1	Italia	35	56.1	10	10.7
Holanda	4	96.8	0	2.2	Francia	36	53.3	7	4.3
Suiza	5	96.3	4	6.2	Filipinas	37	53.2	-4	-6.6
Noruega	6	95.0	2	3.8	Portugal	38	51.7	3	1.1
Taiwán	7	91.3	5	4.5	España	39	50.9	3	1.4
Emiratos Árabes Unidos	8	91.2	-1	-0.6	Chile	40	50.7	-3	-4.4
Singapur	9	89.3	-3	-3.0	República Checa	41	49.5	-3	-4.8
Estados Unidos	10	89.2	4	4.5	Letonia	42	48.6	2	-0.1
Irlanda	11	87.9	-6	-4.7	Chipre	43	48.3	-8	-9.9
Finlandia	12	87.9	1	2.9	Grecia	44	47.8	7	7.7
Luxemburgo	13	86.4	4	6.5	Eslovenia	45	45.1	-0	-7.2
Islandia	14	82.6	1	0.5	Turquía	46	44.6	-10	-12.4
Catar	15	82.2	-4	-4.8	México	47	43.1	1	-0.7
Canadá	16	80.8	-6	-7.4	Japón	48	42.1	7	6.4
China	17	76.6	1	-0.3	Brasil	49	41.9	-2	-2.5
Austria	18	75.1	-2	-2.9	Ucrania	50	40.3	-1	-2.5
Reino Unido	19	73.3	1	1.0	Colombia	51	39.4	1	0.1
Bélgica	20	71.6	2	1.8	Rumania	52	36.3	2	0.2
Thailand	21	71.0	2	1.2	Perú	53	36.0	-3	-6.0
Nueva Zelanda	22	70.6	8	6.1	Rusia	54	33.9	4	5.7
Alemania	23	69.2	2	0.8	Eslovaquia	55	32.0	6	7.1
Malasia	24	67.4	5	2.9	Hungría	56	31.9	3	5.1
Indonesia	25	66.2	6	2.3	Polonia	57	31.9	-17	-19.1
Arabia Saudita	26	65.4	-7	-7.0	Sudáfrica	58	30.2	-2	-2.2
Corea del Sur	27	65.4	1	0.6	Bulgaria	59	28.5	-6	-10.6
Kazajistán	28	65.3	6	5.9	Mongolia	60	26.1	-3	-3.7
Israel	29	65.2	-3	-1.6	Botsuana	61	23.8	-	-
Lituania	30	63.8	-6	-4.8	Venezuela	62	21.1	-2	-5.1
Estonia	31	63.7	-4	-1.3	Argentina	63	15.3	-1	-5.9
India	32	63.2	0	2.9	Croacia	64	11.6	-1	11.6

Por otro lado, el panorama que se tiene para el Caribe y Latinoamérica es distinto, según lo referido por la (Organización Internacional de Trabajo OIT, 2018) expresa que en estas regiones predominan micro y pequeñas empresas poco productivas, la

informalidad es otra de las principales características que tienen estas unidades pequeñas representan un gran volumen de la tasa de empleo . Además, la falta de buenas prácticas gerenciales sumado a la falta de políticas que inviten a la formalidad, son lo que desencadenan la baja productividad en las MYPES.

Figura 2: Estructura del empleo, productividad relativa y tasa de informalidad



En el ámbito nacional en el pilar de eficiencia de negocios del Ranking de Competitividad 2021, se evidencia que el desempeño de los factores disminuido con relación al año anterior, generando un clima poco ideal para la inversión, desarrollo e innovación de la inversión (ver figura 3).

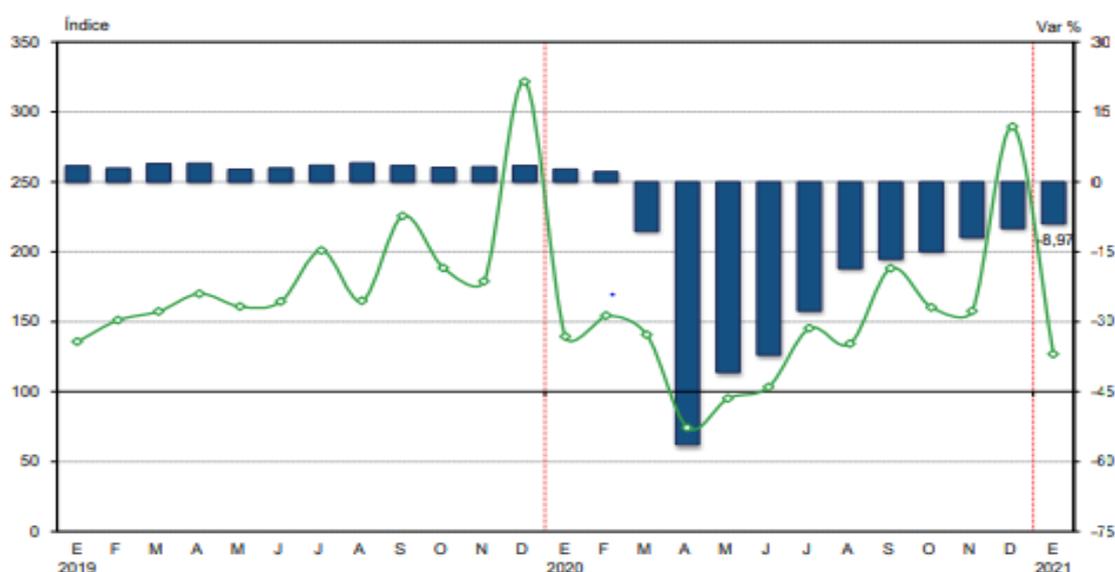
Figura 3: Debilidades del pilar de eficiencia de negocios

Factores / Indicadores	Posición			Cambio en posición 21/20	Valor			Cambio en puntaje 21/20
	2021	2020	2019		2021	2020	2019	
Productividad y Eficiencia								
Productividad general (PPP) Estimaciones: PIB (PPA) por persona empleada, USD.	24,567.2	27,341.5	26,559.8	↓ -2,774.3	60	58	58	↑ 2
Pequeñas y medianas empresas Encuesta: Las pequeñas y medianas empresas son ficientes según los estándares internacionales.	4.00	4.25	3.66	↓ -0.25	60	58	61	↑ 2
Productividad laboral (PPA) Estimaciones: PIB (PPA) por persona empleada por hora, USD.	11.48	14.35	13.94	↓ -2.87	59	57	57	↑ 2
Uso de herramientas y tecnologías digitales Encuesta: Las empresas son muy buenas en el uso de herramientas y tecnologías digitales para mejorar el rendimiento.	4.85	5.07	4.43	↓ -0.22	58	57	62	↑ 1
Mercado Laboral								
Crecimiento a largo plazo de la fuerza laboral Estimaciones: Porcentaje de población, cambio porcentual en 4 años.	-8.66	1.47	0.97	↓ -10.13	61	25	34	↑ 36
Atraer y retener talentos Encuesta: Atraer y retener talentos es una prioridad en las empresas.	5.33	5.67	5.04	↓ -0.34	60	56	62	↑ 4
Formación de los empleados La formación de los empleados es una alta prioridad en las empresas.	4.89	5.18	4.37	↓ -0.29	56	49	61	↑ 7
Finanzas								
Acceso a los servicios financieros: proporción de género Proporción de acceso de mujeres y hombres a una cuenta bancaria o proveedor de servicios de dinero móvil.	0.68	0.68	0.68	→ 0.00	60	59	59	↑ 1
Acceso a servicios financieros Proporción de adultos con una cuenta bancaria o un proveedor de servicios de dinero móvil.	42.60	42.60	42.60	→ 0.00	59	58	58	↑ 1
Actitudes y Valores								
Sistema de valores Encuesta: El sistema de valores en su sociedad apoya la competitividad.	4.88	5.47	4.55	↓ -0.60	54	48	57	↑ 6
Nota: ↑ Avanza ↓ Retrocede → No hay cambio								

Fuente: CENTRUM PUCP

Hablando puntualmente del sector de servicios prestados a otras empresas, (INEI, 2021) (figura 4), en enero se registró una disminución de 8,97% en el índice de producción de servicios prestados a otras empresas con relación al año 2019 debido a la paralización de las obras, menor demanda en los servicios de ingeniería, disminución de consultoría y asesoría a negocios, en general la lenta reactivación económica, por otro lado esta situación ha conducido a que las organizaciones busquen ser más competitivas y capacitadas, mejorando sus sistemas de gestión empresarial.

Figura 4: Índice de producción INEI

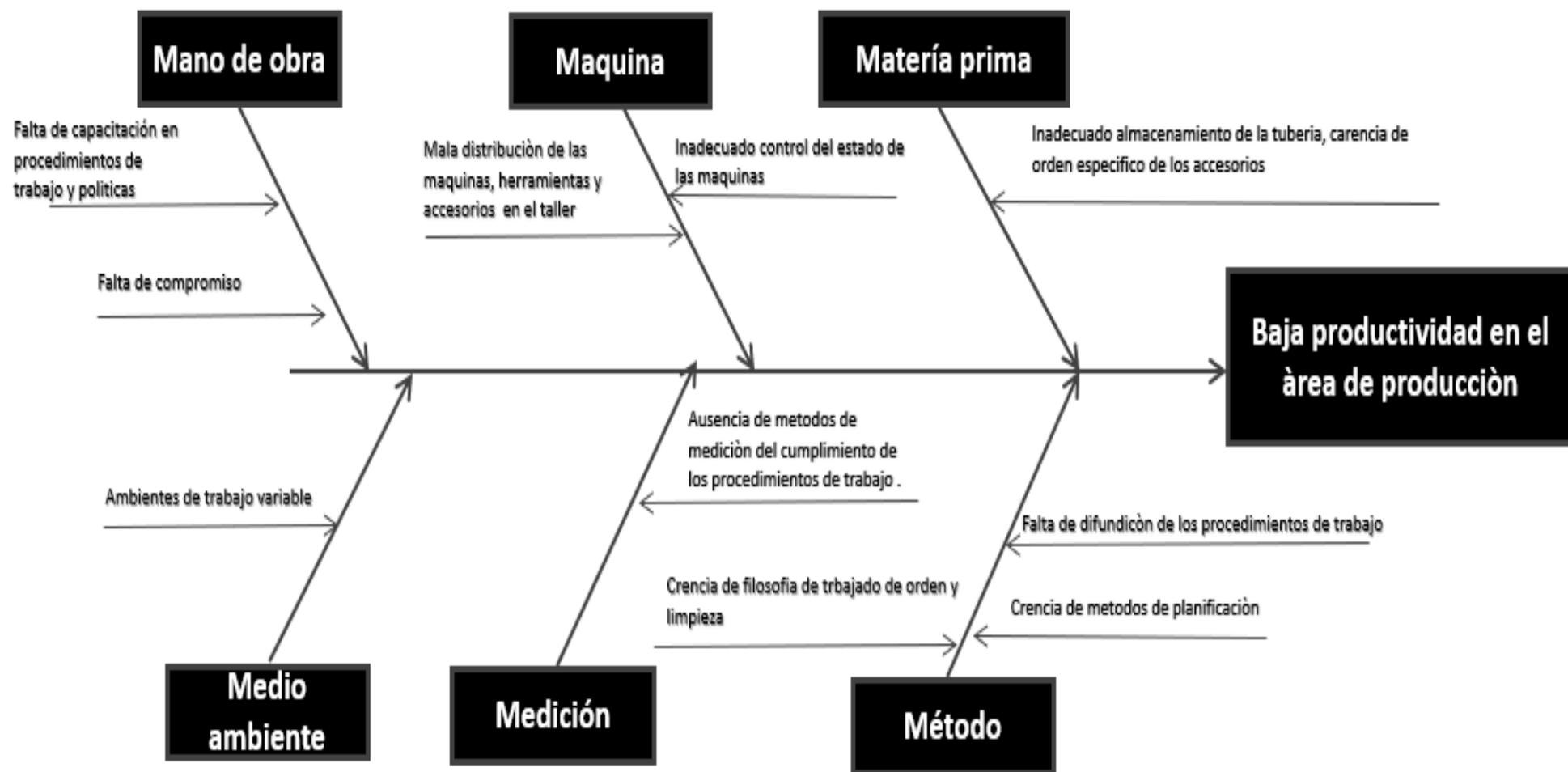


Dentro de las herramientas que tenemos para mejorar la productividad aquella que se adecua más al contexto en el que está inmerso nuestro sistema empresarial según lo referido por (Carro Paz & Gonzáles Gómez, 2016), **“Productividad y competitividad”**, el proceso de mejora continua (PHVA) es la respuesta para lograr objetivos en poco tiempo, y considerando una inversión relativamente baja, cabe resaltar que la convicción que se tenga de crear una organización con procesos orientados a la mejora continua es fundamental para el desarrollo del ciclo PHVA.

Inversiones Múltiples Camelot SRL, localizada en Lima, inició sus operaciones en el año 2007. Se dedica a brindar servicios de consultoría, instalación de sistemas de agua contra incendio, detección de alarma de incendios, ventilación y aire acondicionado y sistemas de presión constante. En los últimos meses se han detectado falencias en el proceso de montaje de tuberías de agua contra incendio que inciden en el desarrollo de la productividad.

Para analizar la problemática se realizó el diagrama de Ishikawa que podemos apreciar en **la figura 5**.

Figura 5: Diagrama de Ishikawa



Luego de encontrar las principales causas del problema se procedió a establecer las relaciones que existen entre las causas para ver cuáles son las que tienen mayor incidencia dentro del problema, para ello se estableció los siguientes criterios que serán utilizados para la elaboración de la matriz de correlación.

Tabla 1: Criterios para establecer la relación entre las causas

DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
NULA INTERACCIÓN	0
BAJA INTERACCIÓN	1
MEDIANA INTERACCIÓN	2
ALTA INTERACCIÓN	3

Tabla 2: Matriz de correlación

ITEM	CAUSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	sumatoria
C1	Falta de capacitación en procedimientos de orden trabajo y políticas del área		0	0		0		0	0	1	1	2
C2	Falta de compromiso de los trabajadores	1		0	0	0	0	0	0	0		1
C3	Mala distribución de las máquinas, herramientas y accesorios en el taller		0		0	0	0	0	0	0	1	1
C4	Inadecuado control del estado de las máquinas	0	0	0		0	0	1	0	0	1	2
C5	Inadecuado almacenamiento de la tubería y carencia de orden específico de los accesorios	0	0	0	0		0	0	1	0	1	2
C6	Ambiente de trabajo variable	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1
C7	Ausencia de métodos para medir el cumplimiento de los procedimientos y políticas de trabajo	3	3	3	2	3	2		3	3	3	25
C8	Falta de procedimientos de orden y limpieza	0	0	0	0	0	0	1		1	1	3
C9	Falta de difusión de los procedimientos de trabajo	1	0	0	0	0	0	0	0		1	2
C10	Carencia de métodos de planificación	3	3	3	3	3	3	3	3	3		27

Se procedió a ordenar las causas descendente, de acuerdo al puntaje que se obtuvo en la matriz anterior con este puntaje, se establecieron los porcentajes absolutos de cada factor que afecta la productividad.

Tabla 3: Cuadro de tabulación de datos

ITEM	CAUSA	PUNTAJE RELATIVO	PUNTAJE ABSOLUTO	% RELATIVO	% ABSOLUTO
C8	Falta de procedimientos de orden y limpieza	24	24	43%	43%
C7	Ausencia de metodos para el control del orden y limpieza en el almacen	19	43	34%	77%
C9	Falta de planificación de actividades	5	48	9%	86%
C6	Espacio reducido	2	50	4%	89%
C3	Inadecuado control del estado de las maquinas	2	52	4%	93%
C1	Falta de capacitación en procedimientos de orden y limpieza	1	53	2%	95%
C2	Mala distribución de las máquinas en el almacen	1	54	2%	96%
C5	Herramientas maltratadas	1	55	2%	98%
C4	Mala distribución de accesorios y materiales en el almacen	1	56	2%	100%
	TOTALES	56		100%	

Figura 6: Diagrama de Pareto

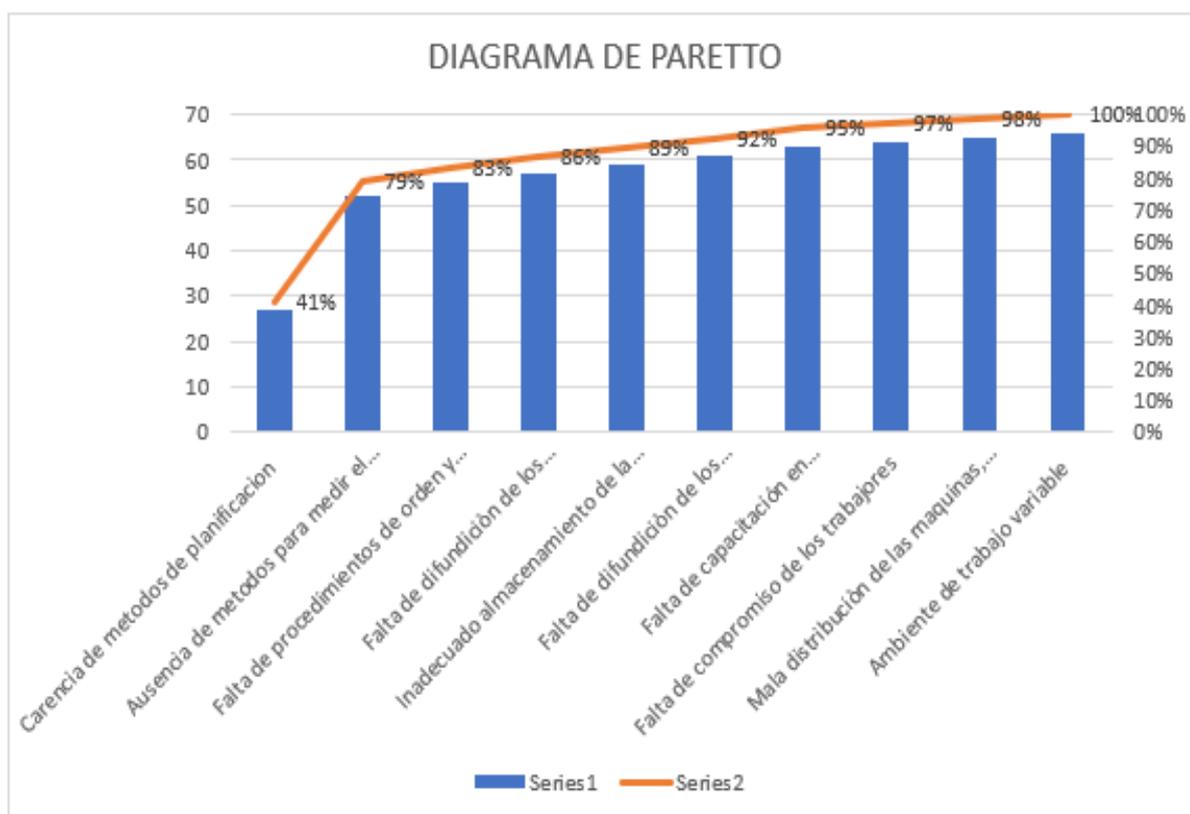


Tabla 4: Matriz de estratificación

CAUSA	PUNTAJE	TOTAL	ESTRATIFICACIÓN
Carencia de metodos de	27	59	Gestión
Ausencia de metodos para medir el cumplimiento de los procedimientos y politicas de trabajo	25		
Falta de procedimientos de orden y limpieza	3		
Falta de difundición de los procedimientos de trabajo	2		
Falta de capacitación en procedimientos de orden trabajo y politicas del área	2		
Inadecuado control del estado de maquinas	1	7	Producción
Falta de compromiso de los trabajadores	1		
Mala distribución de las maquinas, herramientas y accesorios en el	1		
Ambiente de trabajo variable	2		
Inadecuado almacenamiento de la tubería y carencia de orden específico de los accesorios	2		

En la tabla 4 se detalla el total de los puntajes obtenidos por áreas, siendo la más influyente en el desarrollo del problema el área de gestión con 59 puntos, seguido del área de producción con 7 puntos.

Tabla 5: Matriz de Alternativas de solución

HERRAMIENTAS DE SOLUCIÓN	CRITERIOS DE SELECCIÓN				TOTAL
	Solución a la problemática	costo de la aplicación	Facilidad de la aplicación	Tiempo de aplicación	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	0	0	1	1	2
METODOLOGÍA LAS 5S	1	2	1	1	5
CICLO DE DEMING	2	2	2	2	8
No bueno (0) - Bueno (1) - Muy bueno (2)					
Los criterios fueron determinados con la jefa del área					

Después de analizar las causas que originan el problema de baja productividad en el área de producción, se determinó que aquellas que se relacionan en mayor grado y representan el 73% de la generación del problema, son: Carencia de métodos de planificación y ausencia de métodos para medir el cumplimiento del proceso y políticas

de trabajo, es por ellos que tras analizar los diferentes criterios de selección se llegó a la conclusión que la herramienta que brinda una solución óptima al problema es la ejecución del ciclo de Deming que obtuvo el puntaje más alto (8 puntos).

Para (Rios, 2017, pág. 32), la formulación del problema, es sumamente importante dentro del desarrollo de una investigación, debe formularse de una manera clara y precisa, la formulación de los objetivos, el análisis de datos, la redacción de la discusión y resultados, esta estrechamente ligado al formulamiento del problema, es ahí que radica su gran importancia dentro de la investigación.

Con lo que respecta a **la formulación del problema general**, este quedo planteado así: ¿De qué manera la implementación del ciclo de Deming mejorará la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima2021?.

Con relación a los **problemas específicos**, estos quedaron establecidos de la siguiente manera: ¿De qué manera la implementación del ciclo de Deming mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021? y ¿De qué manera la implementación del ciclo de Deming mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021?.

(Hernandez, 2017) la justificación demuestra la importancia del estudio para ello se exponen las razones que indican el porqué de la investigación (pág. 136)

(Hernandez, 2017, pág. 138) define que “la justificación práctica consiste en mejorar la situación actual , solucionando un problema” (pág. 138)

La investigación se justifica en la práctica ya que la herramienta Ciclo de Deming se implementará para generar un ciclo de mejora continua que como finalidad tiene aumentar la productividad.

En referencia a la justificación metodológica (Rios, 2017, pág. 71) precisa que para el desarrollo de la investigación se siguen procedimientos y se emplea el uso de determinadas herramientas, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, que puedan utilizarse en investigaciones similares.

En esta investigación se sugiere los procedimientos establecidos para realizar una investigación científica, además de ello usaremos instrumentos como son: ficha de recolección de datos de productividad y cámara fotográfica para la recolección de la evidencia.

Justificación económica (Rios, 2017) los resultados del estudio buscan obtener beneficios económicos.

La investigación se justifica económicamente ya que con la implementación de la metodología se busca incrementar la productividad y por ende generar mayores ingresos a la organización.

(Hernandez, 2017, pág. 135) Los objetivos establecen que es lo que se desea alcanzar por medio de la investigación, son las guías del estudio que deben ser expresadas con claridad.

Con relación a la formulación del **objetivo general**, quedo expresado así: Determinar de qué manera la implementación del ciclo de Deming mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021.

Los **objetivos específicos** queda expresados así: Determinar que de qué manera la implementación del ciclo de Deming mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021 y determinar de qué manera la implementación del ciclo de Deming mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot, Lima 2021.

(Rios, 2017, pág. 75) Una hipótesis es una afirmación que puede ser usada para predecir el resultado de una investigación, se pueden describir como las soluciones preliminares a un problema.

En relación a la **hipótesis general** de la investigación, quedo establecida de la siguiente manera: La aplicación del Ciclo de Deming mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021.

Con relación a la formulación de las **hipótesis específicas** estas quedaron planteadas así: La aplicación del Ciclo de Deming mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021 y la aplicación del Ciclo de Deming mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021.

En el anexo 1 se presenta la matriz de consistencia de la investigación

II. MARCO TEÓRICO

Para la elaboración de esta investigación se está tomando en cuenta las experiencias similares desarrolladas por nuestros colegas a nivel internacional y nacional, es de esta manera que:

La investigación de (Llanca & Moyon, 2019) ***“Implementación de la metodología phva (planear, hacer, verificar, actuar) para incrementar la productividad en la línea de producción de cascos de seguridad de uso industrial en la empresa Halley corporación.”*** Tuvo como **objetivo** implementar la metodología PHVA para aumentar la productividad en la fabricación de cascos de seguridad, esta investigación fue de **diseño** experimental con un alcance transeccional. La técnica que se empleó para recolección de datos fue la observación directa y el análisis de datos de la producción de cascos, el autor identifico problemas como la falta de

estandarización de métodos de trabajo, ausencia de manual de operaciones, carencia de capacitación en el personal que afectan significativamente en el desarrollo de la productividad. Se empleó la metodología las 9s y el ciclo PHVA para lograr un incremento en la productividad. Los **resultados** presentaron evidenciaron una mejora del 32% en la productividad con relación al pre test, la eficiencia se aumentó en 18 puntos porcentuales y la eficacia mejoró 21 %. Con respecto al **aporte** que generó este caso de estudio podemos afirmar que tras emplear el ciclo PHVA se logró eliminar la causa raíz de los problemas con acciones parciales y permanentes.

(Anton & Clavijo, 2019) en su tesis "**Mejoramiento de la productividad mediante la aplicación e implementación de herramientas lean manufacturing en la línea de producción de puertas enrollables en industrias metvilema en el cantón guano.**" Desarrollaron una investigación con el **Objetivo** de optimizar el uso de recursos en la fabricación de puertas enrollables. Por la **metodología** empleada por los autores la investigación es no experimental – longitudinal ya que la muestra está representada por el cálculo del tiempo de producción de todo el proceso, es explicativa ya que se inició la investigación analizando la situación actual de la empresa, se establecieron las causas del problema, fue de enfoque cuantitativo ya que los datos son medibles. La muestra estuvo representada por el 25% de la producción mensual es decir 12 puertas, para la recolección de datos se utilizaron técnicas y herramientas como la observación directa, cronómetro, fluxómetro y cámara de grabación. Se **concluyó** que tras la aplicación de las herramientas lean se redujeron 75 actividades innecesarias que equivale a un 45,73%, así mismo la productividad se incrementó en un 33,2%.

(Parreño, 2015) "**optimización del rendimiento y productividad para la línea de producción en la empresa manupubli.**" Desarrollo una investigación en la que **propuso** implementar las 5s, el ciclo de Deming y estudio de tiempos con la finalidad de optimizar el rendimiento y mejorar la productividad en el proceso

de producción. La investigación fue de **diseño** pre experimental, de enfoque cuantitativo. Las **técnicas empleadas** para la recolección de datos fueron la observación directa, las encuestas y entrevistas a los trabajadores, los datos analizados fueron de los periodos de octubre 2013 a noviembre 2014. **Se concluyó** que mediante la aplicación de las herramientas antes mencionadas se obtuvo una reducción del 73% en los tiempos de espera, además se logró aumentar la productividad del proceso de corte de 1,59m²/h-h a 2,05m²/h-h. El aporte de este estudio es que se demuestra que la aplicación de herramientas de fácil aplicación contribuyen al desarrollo de un proceso más productivo.

(Montesinos, Salvador, & Espinoza, 2020) **en su artículo de investigación Mejora Continua en una empresa en México estudio desde el ciclo Deming**, tiene como **objetivo** mejorar el rendimiento del almacén con la aplicación del ciclo PHVA en una planta de almacenamiento y distribución de GLP en México. Por su **metodología** esta investigación tuvo un diseño pre experimental, de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, se emplearon herramientas como el diagrama causa – efecto, diagrama de Pareto, lluvia de ideas para complementar la aplicación del ciclo de mejora continua. Para la recolección de datos se emplearon técnicas como la observación directa, análisis de datos de ordenes de pedido. **Se concluyó** que tras la implementación del ciclo PHVA el rendimiento del almacén mejoró en 1,4% en los periodos 2016 – 2018, con relación al **aporte** que generó la investigación que podemos afirmar que la aplicación de la metodología potenció el rendimiento del almacén por lo que el estudio puede ser tomado como referencia para aplicar el ciclo PHVA en otras empresas.

(Chamba, 2019) en su investigación **“Mejoramiento en la productividad de la línea de producción de envasado de una empresa de fabricación de agroquímicos”** desarrollo de un estudio en el que tiene como **objetivo** mejorar la productividad en el envasado de agroquímicos en una empresa de Ecuador. El **diseño** de la investigación es descriptivo con un enfoque cuantitativo, en esta investigación se tomó como población a los operarios de las maquinarias, para la recolección de datos se empleó la observación directa, las encuestas y las

entrevistas. Los **resultados** obtenidos por los autores destacan que se identificó cuellos botellas, falta de capacitación del personal, así como también malas condiciones de la máquina de envasado que influyen en la baja productividad del área, se **planteó** establecer nuevos procedimientos de trabajo que estandaricen las actividades del proceso productivo.

(Cortes & otros, 2020) **Diseño de un sistema de mejora continua para aumentar la productividad basado en el ciclo phva (planear, hacer, verificar, actuar), en la empresa “grupo electromecánica, s.a de c.v” en el municipio de san salvador**, propucieron una investigación que como objeto tiene **incrementar la productividad** en una empresa en el Salvador, por la **metodología** empleada por los autores, la investigación es analítica ya que se desglosa cada una de las variables para tener una idea más clara del problema, a su vez es sintética ya que se interrelacionaron estas variables de estudio para tener un diagnóstico del problema, se identificaron factores que necesitan ser mejorados y aquellos que tienen que ser potenciados para generar valor en el proceso, para la recolección de datos se empleó como herramienta principal la observación directa en cada uno de las etapas del proceso. Los autores **concluyeron** que la empresa no cuenta con el espacio adecuado en el área de producción, los trabajadores no reciben capacitación y se identificó como amenaza los precios de los competidores todos los factores señalados dificultan la implementación de un proceso de mejora continua. Con respecto al **aporte** que generó la investigación se resaltó la importancia de tener una clara organización estructural de la empresa y la capacitación del personal y como estas influyen en el desempeño de la productividad.

(Paye, 2018) En su investigación, “**Aplicacion del ciclo deming para mejora de la productividad en el area de produccion de la empresa envases y envolturas sa**”, en su investigación que tuvo como **objetivo** incrementar la productividad en el área de producción de la compañía Envases y Envolturas SA mediante la aplicación del ciclo de Deming. Empleo un **diseño** de la investigación

cuasi – experimental, de tipo aplicada y explicativa, la población del estudio estuvo representada por los registros de no conformidad en un periodo de 24 semanas, los instrumentos usados para recolección de datos fueron registros, recolección de datos y análisis de bases de datos. Dentro de los principales **hallazgos del estudio** resalta la mejora de la productividad en un 18,21%, así mismo la eficiencia se incrementó de 69,67% a 77,13% y la eficacia en un 16,58%. Se **concluyo** que la implementación del ciclo de Deming contribuye a una mayor satisfacción del cliente, estandarización de procesos e incremento de la rentabilidad de la empresa.

(Flores & Mas, 2015) “**Aplicación de la metodología phva para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa kar & ma sac**”, tuvieron como **objetivo** aplicar el PHVA para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa KAR&MA que produce y comercializa sal de uso doméstico. **La investigación fue de tipo aplicada** ya que se implementaron diferentes herramientas de la ingeniería industrial para solucionar los problemas, **la población** estuvo representada por los 25 trabajadores del área de producción, para la recolección de datos se usaron técnicas como la observación directa, encuestas y entrevistas. **Dentro de los principales hallazgos** resaltan el incremento de la productividad global en 2,3%, además se logró acrecentar la eficiencia global de los equipos en 9,3%, la productividad de la mano de obra se incrementó en 4,6%.

De igual manera (Salazar , 2017) “**Propuesta de mejora continua en el proceso de producción de techos livianos aplicando la metodología phva y las 5s**”, tuvo como **objetivo en su investigación** la optimización de la productividad usando el ciclo de Deming en la empresa Fibraforte, **el diseño empleado en su investigación** fue pre experimental, de nivel descriptiva y con un enfoque cuantitativo, para la recolección de datos se emplearon técnicas como la observación directa, encuestas y auditorías. Los hallazgos mostraron que la falta de procedimientos, el clima laboral y los factores de orden y limpieza

influyen en el rendimiento de los operarios. **Se concluyo** que mediante la aplicación del ciclo de mejora continua la productividad mejoro en 4 puntos porcentuales.

En la investigación de (Antonio & Cribillero, 2019) “**aplicacion del ciclo deming para la mejora de la productividad en la empresa transportes via sac**”, tiene com **objetivo** establecer como aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad de una empresa de transporte. **La investigación tuvo un diseño** pre experimental de enfoque cuantitativo y nivel explicativo, la muestra estuvo representada por la productividad analizada en un periodo de 12 meses, para la recolección de datos se utilizaron instrumentos como el check list para verificar el cumplimiento del sistema de gestión de la calidad ISO 90021, así mismo se analizaron datos como el nivel de ventas y gastos. **Se hallaron** diversos factores que afectan la productividad, **se concluyó** que tras la puesta en marcha de los planes de acción la productividad se acrecentó en 17,08% y se determinó que la aplicación de un ciclo de mejora continua contribuye directamente en el mejoramiento de la productividad.

Con relación a las **bases teóricas** que sustentan la investigación, para tener un concepto más claro de lo que engloba **la variable independiente ciclo de Deming**, mostraremos el mismo concepto desde el enfoque de varios autores, es así que:

Para (Nugroho, Marwanto, & Hasibuan, 2017) “**Reduce Product Defect in Stainless Steel Production Using Yield Management Method and PDCA**”, La productividad se ve afectada principalmente por tres factores como son: Carencia y dificultades en el factor método evidenciando falta de procedimientos y falta de definición de las características del producto, el factor máquina expresado en mala utilización de las máquinas y herramientas, carencia de mantenimientos y finalmente el factor humano con la falta de formación del personal, plantea como solución el planeteanmiento de acciones correctivas analizando la situación actual de la empresa y empleando de el ciclo de Deming.

En concordancia con el anterior autor, (Sokovic, Pavletic, & Pipan , 2014) **“Quality Improvement Methodologies”** – en su investigación proponen que a pesar de que existe muchas herramientas para gestionar la calidad, en la mayoría se emplea el ciclo de Deming por las técnicas que usa, ya que están orientadas a generar un proceso de mejora continua, desarrollando soluciones a los problemas y estableciendo actividades correctivas permanentes que pueden volverse parte del día a día en el trabajo. Así mismo (Avila & Morales, 2020) en su artículo de investigación sostienen que un proceso de mejora continua del desempeño global de la empresa, contribuye al aumento de la calidad en los productos y servicios, para ello se deben aplicar herramientas de autoevaluación que faciliten el llegar a un sistema de gestión de la calidad.

(Cuatrecasas & Gonzales, 2017) en su libro **“Gestion integral de la calidad”** Las empresas buscan mejorar sus niveles de producción y cumplir con los objetivos propuestos para ello implementan el ciclo de mejora continua que les permite estandarizar las actividades de los procesos y así cumplir con los requerimientos de los clientes, garantizando una mayor satisfacción en ellos y manteniéndose vigentes en el mercado (pág. 35).

(Al-Bakoosh, Ahmad, & Idris, 2019) en su libro **“Implementation of the PDCA continuous improvement cycle (Plan-Do-Check-Act) as a tool for improving the quality of the cast AA5083 alloy produced in the foundry laboratory.”** La herramienta de mejora continua es un elemento fundamental para gestionar la calidad, para ello se deben desarrollar las 4 fases que incluye el ciclo de Deming que permitirá la resolución de problemas de una manera simple y eficaz, es una herramienta enfocada en incorporar la mejora continua al proceso.

(Silva, Medeiros, & Vieira, 2017) **“Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company”**, La reducción de residuos mejora la productividad, esto se consigue mejorando la producción y ofreciendo mejores productos, para ello es importante

implementar el ciclo de Deming como matriz de mejora de la producción que facilite la capacitación del personal, la revisión de los planes de mantenimiento. Para (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) “**Gestion integral de la calidad.**” El ciclo de Deming es una guía estructurada y sistemática para la resolución de problemas a través de la aplicación del proceso de mejora continua, este está conformado básicamente de 4 actividades: planear, hacer, comprobar y actuar (pág. 49)

Por otro lado (Martins, Martins, & Ferreira, 2016) “**Aplicabilidade da metodologia de análise de soluções de problemas MASP através do ciclo PDCA no Setor de Embalagens: Estudo de caso na “Indústria de Embalagens” no Brasil.**” En su revisión sistemática indican que, para mantener la competitividad y la excelencia entre la competencia, las empresas buscan soluciones enfocándose en la reducción de sus costos para optimizar la productividad y obtener mejores resultados. Por lo que se indica que ciclo PDCA es un método ordenado compuesto por varios pasos para determinar y planificar un conjunto de acciones para luego verificar los resultados con el objetivo de solucionar las causas de los desperdicios (tiempo, trabajo, productividad, entre otros) y poder contribuir a una mejoría en la productividad.

Figura 7: Ciclo PHVA



(Zapata, 2015, pág. 14) **Ciclo de calidad PHVA**, Para garantizar que la calidad sea parte de una actividad, proceso, servicio o producto, se deben cumplir de

forma ordenada y secuencial cada una de las fases del ciclo PHVA, esta herramienta tiene como objetivo primordial la obtención de resultados beneficiosos para las partes interesadas de la empresa.

Como **dimensiones del ciclo de Deming** según el autor (Zapata, 2015) El recorrido del ciclo PHVA inicia con la **planeación** es en esta fase que se establecen las metas y objetivos, también se definen las técnicas y métodos para realizarlos, se precisan indicadores para corroborar el cumplimiento de los objetivos (pág. 74).

(Cuatrecasas & Gonzales, 2017) “**Gestion integral de la calidad**” Esta es la primera fase, aquí se fijan los objetivos que se quieren cumplir, así mismo se establecen los métodos para lograr dichos objetivos. Es sumamente importante conocer de manera anticipada la situación actual de la empresa para ello se debe tener un buen manejo de la información y datos (pág. 49).

El autor indica que en esta fase también se debe realizar un análisis de las causas para prevenir posibles fallos, ya que lo que se busca con la aplicación de esta herramienta es generar un círculo virtuoso para la empresa.

Para (Dimitrescu, Babis, & Alecusan, 2018) “**Analysis of quality problems in production system using the pdca instrument**” planear engloba un conjunto de actividades que están orientadas a identificar oportunidades de cambio, además nos dice que se debe tener de forma clara lo que se quiere mejorar, para ellos se investigaran posibles áreas que evidencien oportunidades de mejora, para planificar se debe realizarse un esfuerzo en conjunto, por lo contrario, una mala planificación y la falta de prevención de las dificultades ocasionara una pérdida de recursos (pág. 288)

A continuación, se presenta la fórmula planteada para medir, la dimensión de **planeación**:

$$\text{Planeado} = \left(\frac{\text{Meta ejecutada}}{\text{Meta planeada}} \right) \times 100$$

La segunda dimensión del ciclo de mejora continua es **hacer**, en relación a ello se menciona:

Según (Zapata, 2015) “**Ciclo de calidad PHVA**” La empresa debe poner en marcha las acciones planeadas, para ello se deben establecer métodos de trabajo, además menciona que la segunda dimensión están en relación a las necesidades de la empresa, las acciones deben estar acorde a las normativas legales. Esta fase busca generar una mejora en el proceso, cada actividad planeada debe desarrollarse de manera integrada, gran parte del éxito depende de la calidad de cada actividad (pág. 80)

Por otro lado (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) **Gestion integral de la calidad** Consiste en ejecutar las actividades determinadas en la fase previa, además en esta fase se incluye el adiestramiento y capacitación del personal en las labores que van a desarrollar, se recomienda comenzar un trabajo de manera solo en una de las área de la empresa, para que una vez que se comprueben los resultados se formalice la acción en la última etapa (pág. 49).

Para (Jagusiak , 2017) “**PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case stud**”, menciona: que ejecutar un plan de desarrollo con el objetivo de mejorar un proceso, depende de una adecuada planificación que posteriormente es llevada a la acción (p. 2).

Otra opinión tiene (Dimitrescu, Babis, & Alecusan, 2018) “**Analysis of quality problems in production system using the pdca instrument**”, establece que hacer comienza cuando ya se tiene pensado el cambio, que se inicie el camino hacia los hechos, agrega que es preferible, si es viable, resalta se siempre se debe prevenir y corregir las equivocaciones para ello recomienda hacer primero a menor grado (pág. 288).

A continuación, se presenta la formula planteada para medir las actividades **ejecutadas**:

$$\text{Realizadas} = \left(\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades programadas}} \right) \times 100$$

Luego de que se han ejecutado las acciones según lo planeado, se procede a corroborar si el cumplimiento de los objetivos es el esperado, allí empieza la tercera etapa, **verificar**.

Según (Zapata, 2015) “**Ciclo de calidad PHVA**” en esta dimensión se debe analizar el cumplimiento de las operaciones de una forma clara, para ello se deben usar los indicadores establecidos y medir el cumplimiento de las metas propuestas desde el plan de acción, incluye el análisis de mejora continua, tanto cuantitativa como cualitativamente con la finalidad de mejorar el desempeño colectivo de la empresa (pág. 103). Se realiza la inspección del trabajo, la planeación y el hacer hace que sea posible la verificación del desarrollo del trabajo mediante la inspección del mismo, se determina donde se puede intervenir y corregir para tener un mejor resultado, aportando siempre la mejora continua.

(Cuatrecasas & Gonzales, 2017) “**Gestion integral de la calidad**”, En esta etapa los efectos y resultados de las acciones ejecutadas son controladas y se verifican, además se evalúa en que grado se ha conseguido cumplir con el objetivo y si no fuese así se tiene que reformular y tratar de superarlos (pág. 49)

En cambio, el concepto que formulan (Dimitrescu, Babis, & Alecusan, 2018) “**Analysis of quality problems in production system using the pdca instrument**”, indica: establece que verificar comprende el análisis de los cambios que se realizaron y los efectos que estos trajeron, el autor expresa que se debe determinar el buen funcionamiento del cambio luego de observar por un tiempo, recalca que es muy importante conocer que es lo que se desea medir y con que frecuencia La información obtenida es intensamente útil, para el desarrollo de la cuarta etapa del ciclo.

Se estableció la siguiente fórmula para poder medir el desempeño de la dimensión **verificar**:

$$\text{Revisión} = \left(\frac{\text{Resultado obtenido}}{\text{Resultado programado}} \right) \times 100$$

Una vez que tenemos claro el panorama y hemos identificado aquellas acciones que aportan valor al proceso y las que no, procedemos a formular nuevas acciones que contribuyan a un mejoramiento continuo en la empresa, es así que:

Según (Zapata, 2015, pág. 15), **Ciclo de calidad PHVA**, En el **actuar** se tienen en consideración a todas aquellas acciones que nos empujan hacia el mejoramiento continuo del desempeño del proceso y se establecen nuevas acciones que generan un círculo virtuoso, que aporta valor al proceso.

Para (Nguyen, Nguyen, & Schumacher, 2020) **“Practical Application of Plan–Do–Check–Act Cycle for Quality Improvement of Sustainable Packaging: A Case Study”** menciona que: En esta fase la documentación de los resultados sirve para la toma de decisiones que pueden acogerse o rechazar el cambio, siempre se busca la manera de cómo mejorar el proceso, esto quiere decir que esta etapa no es el principio ni el fin (pág. 12).

(M. Sokovic & D. Pavletic, 2019) **“Quality Improvement Methodologies –PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS”**, El ciclo de PDCA permite a la empresa tomar dos tipos de acción correctiva - temporales y permanentes. La acción temporal está orientada a resultados y abordar una solución de las causas del problema. La acción correctiva consiste en investigar y eliminar las causas fundamentales y, por lo tanto, apunta a la sostenibilidad de la mejora de los procesos.

(Cuatrecasas & Gonzales, 2017) **“Gestión integral de la Calidad”**, En esta etapa se realiza la documentación de aquellas acciones emprendidas que generan beneficio en el proceso, se describe lo que se aprendió, se registra como se a llevado, es decir se incorpora al día a día del trabajador la acción de mejora (pág. 49)

Otro concepto según (Dimitrescu, Babis, & Alecusan, 2018) “**Analysis of quality problems in production system using the pdca instrument**”, menciona que: Planificar el cambio, implementarlo y luego monitorearlo, permite decidir si se continúa aplicando, por lo contrario, si se tarda más de lo esperado es porque la implementación fue demasiado dificultosa o no sé a logrado mejorar, en caso se haya mejorado notoriamente, se considera necesario continuar implementando actividades que contribuyan a una mejora formidable, y comenzar nuevamente con el desarrollo del ciclo (pág. 288)

Finalmente, para medir la cuarta dimensión **actuar**, tenemos:

$$\text{Correccion} = \left(\frac{\text{Resultado actual}}{\text{Resultado programado}} \right) \times 100$$

Luego de definir y tener claro que es lo que engloba cada una de las dimensiones de la variable independiente, procederemos a tocar otro punto muy importante que consiste en **los pasos básicos** que se deben tener en cuenta para implementar el Ciclo de Deming.

Según (Gutierrez, 2014), “**Calidad total de la Productividad**” menciona que, para implementar el Ciclo de Deming, describe 8 pasos para lograr buenos resultados (págs. 120,123) a continuación, describiremos cada uno de estos pasos:

1. Definir y analizar la magnitud del problema, consiste en demarcar, precisar y delimitar el problema que se va solucionar con claridad, consiste en evidenciar de qué manera este problema influye en el desempeño de la productividad y la calidad, es importante tener en consideración con qué frecuencia se ocurren, como influyen en la satisfacción del cliente y su relación con los costos. Para lograr obtener un panorama más claro podemos usar el diagrama de Pareto, el histograma, hojas de cálculo, etc.

2. Buscar todas las posibles causas, en este paso es importante identificar todas las causas que influyen en la incidencia del problema; se usa la herramienta como el diagrama de causa – efecto, la lluvia de ideas.

3. Investigar cual es la causa más importante en el desarrollo del problema, para obtener una mayor síntesis se puede desarrollar un diagrama de Ishikawa. Se considera necesario realizar el diagrama de Pareto (ley 80 – 20).

4. Se busca la manera de eliminar las causas, se busca evitar que el problema sea recurrente, se debe tener en consideración que las medidas y acciones correctivas tengan un efecto no solo en el corto plazo.

5. Poner en práctica las medidas de remedio a través de un plan de acción, se busca la participación activa de la parte gerencial, así como la parte técnica, se da conocimiento de la realidad problemática de la empresa, así como los alcances de plan de acción.

6. Es parte importante del proceso verificar los resultados de las medidas remedio, mediante un análisis estadístico se puede analizar el antes y después de la implementación, es importante evaluar el impacto que se tiene como resultado.

7. No se trata solo de solucionar el problema si no de evitar que vuelva a ocurrir, para ello se debe estandarizar el proceso, los procedimientos y se debe tomar en cuenta la importancia de documentar todo lo anterior, el análisis estadístico juega un papel importante para poder medir el proceso de mejora continua.

8. Conclusión: Se debe evaluar y archivar los procedimientos para planificar futuros trabajos; se debe considerar los problemas persistentes, para resolverlos posteriormente.

De igual manera para (Hanafi & Eddy, 2020)

“mencionan sobre los 8 pasos de Deming, se inicia con la determinación del problema. El segundo paso, determina los objetivos. El tercer paso, se

verifican todas las causas registradas en la observación. El cuarto paso es analizar la raíz del problema mediante la espina de pescado. El quinto y sexto paso se refieren a planear y ejecutar las acciones para atacar los problemas. La séptima etapa, consisten en evaluar los resultados obtenidos empleando el diagrama de 80-20. Finalmente sigue estandarizar y establecer el próximo plan. (pág. 546).

Respecto a la variable dependiente productividad, se la puede ver desde diferentes puntos de vista para ello hemos citado algunas definiciones.

Para (Jacobs & Chase, 2014) “**Administración de operaciones producción y cadena de suministros**” La productividad es la medición de los recursos que se utilizan en la producción, nos dice que a través de una buena administración se puede lograr tener un mejor empleo de los recursos dentro de la empresa, además resalta su importancia debido a que con este indicador se puede conocer el desempeño de las operaciones (pág. 30).

(Lopez, 2012) Este autor en su libro Titulado la Productividad, nos menciona que la productividad es la eficiencia para el aprovechamiento para la transformación de la materia, con el objetivo de minimizar el desperdicio de los recursos, materiales e intangibles, incluyendo los tiempos y espacios. La productividad se desarrolla en el área de economía, la producción y la distribución y el consumo para obtener un mejor resultado en los procesos de la producción. (pág. 21)

(Chang, 2016, pág. 62) en su tesis tiene como objetivo analizar los costos beneficios de un plan de mejorar en la productividad identificando la situación actual del proceso de producción, concluye que Mediante las aplicaciones de las propuestas de mejoras adecuadas se llegó a aumentar la capacidad producción utilizada en 47% aproximadamente. Reduciendo por sí mismo a la capacidad ociosa en un 18%. Así mismo, se incrementó las actividades productivas en un 29% y consecutivamente la producción en un 35%. El incremento de producción llevó a cubrir el 61% de la demanda actual, entregando los pedidos a tiempo.

La productividad, consiste en gestionar de manera efectiva el uso de los elementos del proceso productivo, se relaciona entre la meta alcanzada y los recursos empleados. Se considera que entre mas corto sea el tiempo empleado para cumplir los objetivos, más productivo será el sistema (Cruelles, 2014).

La eficiencia, se enfoca en los medios. Consiste en optimizar el uso de recursos, para ejecutar un trabajo y obtener resultado o producción deseada (Baca, 2014, pág. 72)

$$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{Horas hombre real por día}}{\text{Horas hombre programadas por día}} \right) \times 100$$

La eficacia, esta centrada en los fines. Consiste en el cumplimiento de los objetivos de la organización, mide la capacidad de obtener sin optimizar el uso de los recursos (Baca, 2014, pág. 73)

$$\text{Eficacia} = \left(\frac{\text{Metros lineales de tubería instalados por día}}{\text{Metros lineales de tubería programados por día}} \right) \times 100$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Para (Rios, 2017, pág. 156) el diseño es el que contesta las interrogantes planteadas para la investigación, establece lo que se va realizar para cumplir los objetivos propuestos para el desarrollo del estudio, permite contrastar las hipótesis formuladas, es una parte importante de la investigación ya que determina la metodología, así como que técnicas se usaran para la recolección de datos y como se analizaran estos.

La investigación que estamos desarrollando tiene las siguientes características:

Por su tipo: Aplicada

Para (Rios, 2017) Se aplican los fundamentos teóricos para solucionar los problemas identificados (pág. 164)

Se consideró que la investigación es de tipo aplicada ya que implementaremos el ciclo de Deming en el área de producción para mejorar la productividad

Por su enfoque: Cuantitativa

Para (Hernandez, 2017) Son aquellas investigaciones que siguen un conjunto de acciones secuenciales, recogen datos cuantificables para examinar los resultados y así contrastar las hipótesis planteadas en la investigación, se debe usar el análisis estadístico para medir estos cambios antes y después de la implementación.

En el caso de nuestra investigación nosotros mediremos la productividad diaria del área de producción.

3.1.2. Diseño de investigación

Por su nivel: Explicativa

Para (Rios, 2017) una investigación explicativa establece de qué manera el comportamiento de las causas interviene en la relación causa efecto de las variables de estudio.

En esta investigación explicaremos el efecto que genera la implementación del ciclo de Deming en la productividad del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL.

Por su diseño: Pre experimental

(Rios, 2017) En la investigación pre experimental se busca establecer la relación entre las variables, para ello se manipula de forma estricta una variable experimental no comprobada para obtener los efectos deseados en la variable dependiente.

En esta investigación manipularemos la variable independiente (ciclo de Deming) para ver su incidencia en la productividad.

Por su alcance temporal: Longitudinal

(Rios, 2017, pág. 156) Para poder deducir los cambios en la variable dependiente, se debe realizar la toma de datos en diferentes periodos de tiempo.

K: A1.....D.....A2

- A1: Datos PRE TEST
- A2: Datos POST TEST
- K: POBLACIÒN
- D: IMPLEMENTACIÒN DE VARIABLE INDEPENDIENTE

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Se denomina variables aquellas que participan de la investigación, se identifican en la formulación del problema, estas poseen características, propiedades que pueden variar y son expresadas de forma cualitativa y cuantitativa (Rios, 2017, pág. 73)

Esta investigación contempló las siguientes variables por su función:

Variable Independiente es la unidad de estudio de la investigación que es capaz de influir, modificar o causar efecto en el desempeño de la variable dependiente (Rios, 2017, pág. 73).

Para la investigación se consideró como variable independiente al Ciclo de Deming.

Variable Dependiente es la unidad de estudio de la investigación en la que se produce el efecto tras la aplicación o manipulación de la variable independiente (Rios, 2017, pág. 74).

Para la investigación se considero como variable dependiente la productividad.

Ambas variables serán expresadas en datos cuantificables por ende se empleara la razón.

De razón, se expresa con un numero real diferente a cero (Rios, 2017, pág. 75)

Para este tipo de clasificación el software estadístico SPSS, tiene sus propias escalas de medición.

Operacionalización

Es el estudio real y significativo de las variables de investigación que deben ser sustentadas en conceptos básicos para facilitar su entendimiento (Ñaupas , 2015, pág. 260)

En esta investigación de la operacionalización de variables se dio de la siguiente manera:

Definición conceptual, es la descripción del comportamiento basada en la información de las características y atributos de las variables (Hernandez, 2017, pág. 119)

Ciclo de Deming

El ciclo de Deming es una guía estructurada y sistemática para la resolución de problemas a través de la aplicación del proceso de mejora continua, este está conformado básicamente de 4 actividades: Planear, hacer, comprobar y actuar (Cuatrecasas & Gonzales, 2017, pág. 49)

Productividad

Es el indicador que permite establecer una relación entre la máxima producción alcanzada y los recursos empleados, tiene dos dimensiones que son: La eficiencia y eficacia. (Baca, 2014).

Definición operacional

Descripción teórica de los procedimientos de las actividades con las que se manipularán o medirán las variables (Rios, 2017, pág. 75)

Ciclo de Deming

Para garantizar que la calidad sea parte de una actividad, proceso, servicio o producto, se deben cumplir de forma ordenada y secuencial cada una de las fases del ciclo PHVA, esta herramienta tiene como objetivo primordial la obtención de resultados beneficiosos para las partes interesadas de la empresa (Zapata, 2015, pág. 85).

Productividad

La productividad medirá el grado de eficiencia por la eficacia, es decir se divide en estos dos componentes. La eficiencia establece la relación del tiempo útil

empleado entre el tiempo total, busca la optimización de los recursos, mientras que la eficacia es la relación entre la producción y la producción planificada (Cruelles, 2014)

Dimensiones

son aquellos elementos específicos en los que se puede desglosar una variable de estudio, para facilitar su entendimiento y ejecución (Rios, 2017, pág. 75)

Para ciclo de Deming

Planear: (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) Esta es la primera fase, aquí se fijan los objetivos que se quieren cumplir, así mismo se establecen los métodos para lograr dichos objetivos. Es sumamente importante conocer de manera anticipada la situación actual de la empresa para ello se debe tener un buen manejo de la información y datos (pág. 49)

Hacer: (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) Consiste en ejecutar las acciones correctivas determinadas en la fase previa, además en esta fase se incluye el adiestramiento y capacitación del personal en las labores que van a desarrollar, se recomienda comenzar un trabajo de manera experimental, para que una vez que sea comprobado su eficacia se formalice la acción en la última etapa (pág. 49)

Verificar: (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) En esta etapa los efectos y resultados de las acciones ejecutadas son controladas y de ser necesario se verifican, además se evalúa en que grado se ha conseguido cumplir con el objetivo y si no fuese así se tiene que reformular y tratar de superarlos (pág. 49)

Actuar: (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) En esta etapa se realiza la documentación de aquellas acciones emprendidas que generan beneficio en el proceso, se describe lo que se aprendió, se registra como se ha llevado, es decir se incorpora al día a día del trabajador la acción de mejora (pág. 49)

Para **Productividad**, se definen sus dimensiones:

Eficiencia, uso necesario de los recursos que puede ser minimizado, cumpliendo los objetivos desigandas (Baca, 2014).

Eficacia, es el fin, se busca cumplir lo que se dea (Cruelles, 2014).

Indicadores, es la expresión cuantitativa dela analisis de los datos recopilados para cada una de las dimensiones (Baena , 2017, pág. 94).

Figura 8: Indicadores del ciclo de Deming:

Planear	Planeado = $\left(\frac{\text{Meta ejecutada}}{\text{Meta planeada}}\right) \times 100$
Hacer	Realizadas = $\left(\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades programadas}}\right) \times 100$
Verificar:	Revisión = $\left(\frac{\text{Resultado obtenido}}{\text{Resultado programado}}\right) \times 100$
Actuar:	Correccion = $\left(\frac{\text{Resultado actual}}{\text{Resultado programado}}\right) \times 100$

Fuente: (Cuatrecasas & Gonzales, 2017)

Figura 9: Indicadores de Productividad:

Eficiencia = $\left(\frac{\text{Horas hombre real por día}}{\text{Horas hombre programadas por día}}\right)$	Eficacia = $\left(\frac{\text{Metros lineales de tubería instalados por día}}{\text{Metros lineales de tubería programados por día}}\right) \times 100$
--	---

Fuente: (Baca, 2014), (Cruelles, 2014).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Unidad de Analisis

Son un grupo de elementos con características similares que son tomados para un estudio en un tiempo determinado (Ñaupas , 2015, pág. 326)

Para la investigación, la unidad de estudio fue el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL.

3.3.1. Población

Son la totalidad de individuos que se requieren investigar en un lugar y periodo establecido, estos poseen características comunes (Rios, 2017, pág. 89)

La población de la investigación estará representada por la producción de metros lineales de tubería instalados durante 4 mes: Octubre, noviembre 2021 y marzo, abril 2022. Como parte de la instalación de los sistemas de seguridad contra incendios que recibe como encargo la organización.

- **Criterio de inclusión;** Los metros de tubería instalados dentro de la jornada de trabajo; de lunes a viernes de 08:00 am a 17:00 pm.
- **Criterio de exclusión:** No se tomo en cuenta los datos obtenidos de los días sábados y domingos.

3.3.2. Muestra

Pequeño grupo significativo de la población; los resultados que se obtienen son validos para la investigación (Rios, 2017, pág. 86)

La muestra de la investigación será la producción durante 4 meses, comprendida entre los meses octubre - noviembre 2021 (pre test) y abril - marzo 2022 (post test).

3.3.3. Muestreo

En la presente investigación no se empleo un muestreo ya que la muestra es la misma que la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

La evaluación de la información y el análisis de los datos estadísticos, se da debido a un proceso previo denominado recolección de datos, estos a su vez deben ser cuantificables, en términos comunes es la forma en la que se orienta el investigador a la búsqueda de datos (Rios, 2017, pág. 101).

Las técnicas empleadas en nuestra investigación, fueron las siguientes:

Observación, es la técnica que consiste en la percepción de un evento o hecho, permite registrar información sin embargo no se pueden establecer conclusiones (Rios, 2017, pág. 102)

Se está efectuando la observación directa dentro del desarrollo de la jornada laboral diaria del proceso productivo, para la recolección de datos se están empleando las fichas de monitoreo de las actividades del proceso de montaje de tuberías en la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL.

Instrumentos

Son aquellas herramientas y recursos empleadas por el investigador que permiten el registro y recolección de datos de la unidad de análisis (Ñaupas , 2015, pág. 273)

A continuación, se presentan los instrumentos empleados en la investigación:

Fichas de registro, se están empleando con la finalidad de recoger de forma minuciosa y específica todos los detalles que involucran el desarrollo de las actividades del proceso productivo (ver anexo 3)

Cámara fotográfica, se está empleando para la generación de evidencia que permita corroborar las mejoras en el área de trabajo.

En el anexo 3 se pueden visualizar las fichas de recolección de datos empleadas para cada una de las variables

Validez

Es aquella característica de los instrumentos empleados en la investigación, que establece el grado de exactitud, precisión, autenticidad que tienen estos para medir las variables de estudio (Rios, 2017, pág. 103).

En este caso para validar nuestros instrumentos, se ha optado por el juicio de expertos, que están representados por tres docentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Tabla 6: Jurado de juicio de Expertos

EXPERTOS		INDICADORES						OPINION	
		Pertinente		Relevancia		Claridad		Aplicable	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Mg. Rodríguez Alegre Lino	X		x		x		X	
2	Mg. Zeña Ramos José la Rosa	X		x		x		X	
3	Mg. López Padilla Rosario del Pilar	X		x		x		X	
RESULTADO		SI		SI		SI		SI	

Confiabilidad: (Medina Diaz & Verdejo Carrión, 2020). La confiabilidad se refiere a la precisión o consistencia de los puntajes y de los datos conseguidos con un instrumento administrado en varias ocasiones.

Para esta investigación no se efectuará la prueba de confiabilidad del instrumento, debido a que a información de referencia deriva de fuentes internas de la organización que n posee un sistema que garantice la veracidad de los datos obtenidos.

3.5. Procedimientos

Es la manera en que se ejecutaran las actividades planeadas para identificar la situación actual de la empresa, recolectar datos e información empleando los instrumentos, así mismo se procede al análisis de los datos (Rios, 2017, pág. 106)

Descripción General de la Empresa

INVERSIONES MÚLTIPLES CAMELOT S.R.L., es una empresa peruana fundada a inicios del año 2007 por los hermanos Jesús y Ronald Díaz, inicio sus operaciones en octubre del mismo año con el objetivo de convertirse en la empresa líder en el mercado nacional para ello adopto una filosofía de trabajo basada en dos pilares fundamentales la responsabilidad y el compromiso.

IM CAMELOT se dedica a la comercialización y elaboración de proyectos, ejecución de obras y servicios post-venta con el objetivo de brindar soluciones integrales en Sistemas de Agua Contra Incendios, Sistemas de Detección y Alarmas de Incendios, Sistemas de Presión Constante, Ventilación Mecánica y Filtrado de Aire. La empresa cuenta con un departamento técnico altamente calificado que está en constante capacitación, además en el desarrollo de los servicios se usa equipos y herramientas de vanguardia que garantizan la calidad del servicio y la satisfacción del cliente, todos los servicios que brinda la empresa están dentro de los parámetros que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones y la NFPA.

Mision:

Colaborar con el desarrollo de los proyectos de nuestros clientes garantizando la calidad de servicio, en los diferentes tipos de servicio que brindamos: asesoría, mantenimiento e instalación de sistemas de ingeniería, priorizando la satisfacción del cliente.

Vision:

Lograr captar y fidelizar a gran parte del mercado nacional garantizando la calidad de servicio.

Valores:

Responsabilidad y compromiso.

Eficiencia

IM CAMELOT S.R.L cuenta con un plan de seguridad que está basado en una política integrada que tiene como ejes fundamentales:

- Fomentar una filosofía de prevención y proactividad, identificando y controlando los riesgos inherentes al desarrollo de nuestras actividades.
- Proteger la salud y la vida de los colaboradores, , fomentando el autocuidado y la gestión de las 5S en todos nuestros procesos.
- Gestionar la preservación y minimizar la contaminación ambiental para las futuras generaciones, controlando los impactos ambientales, producto de nuestras actividades, para lograr una producción limpia en todos nuestros procesos.

IM CAMELOT S.R.L maneja una web que podemos visitar dándole click al siguiente link:<https://camelot-sci.com/>

Se observó que la empresa IM Camelot SRL, considera la calidad como un eje fundamental dentro del desempeño de sus procesos, por ello, se le sugeriría al gerente general implementar políticas de calidad que fomenten la mejora continua en los procesos y garanticen una mayor satisfacción en las partes interesada. A continuación, se presenta algunas ideas que se pueden tener en cuenta para la elaboración de las políticas de calidad:

- La calidad como eje fundamental en todos los aspectos del proceso.
- Actividades orientadas a la mejora continua de los procesos, de la seguridad y salud laboral.
- Satisfacer los requerimientos de las personas interesadas y cumplir con los estándares internacionales, así como con las leyes y normativas nacionales
- Brindar condiciones laborales seguras
- Proporcionar los recursos, información, capacitación del personal para lograr

alcanzar nuestros objetivos y metas.

Dentro de las empresas con las que hemos desarrollado proyectos, destaca:

Organización de la Empresa

La empresa está constituida por el directorio, gerencia general, los departamentos de jefatura de administración y finanzas, jefatura de proyectos, jefatura de planeamiento y ejecución de operaciones y finalmente el área comercial, a continuación, estaremos describiendo de forma breve las funciones de cada departamento.

Gerencia general

Está conformado por los accionistas de la empresa. Entre sus principales funciones están:

Evaluar, aprobar y dirigir la estrategia de la empresa; establecer las políticas, objetivos y metas de la organización. Supervisar y controlar los presupuestos anuales, planes de negocio, los principales gastos, inversiones y adquisiciones.

Gerente general

El Gerente General es el representante legal y tiene a su cargo la administración y dirección del negocio. Debe velar por todos los requisitos legales que afecten las operaciones de la empresa.

El gerente será designado por el directorio y será el responsable de reportar sobre el desempeño de la empresa.

Jefatura de administración y finanzas

Este departamento está compuesto por un administrador, asistente de administración y un contador externo, como principal función tiene la correcta administración y control de los recursos.

Jefatura de proyectos

Está compuesto por el jefe del área y por dos asistentes, dentro de las principales funciones se encuentra la planificación del proyecto en todos sus

aspectos, recursos, costos, plazos de entrega, etc.

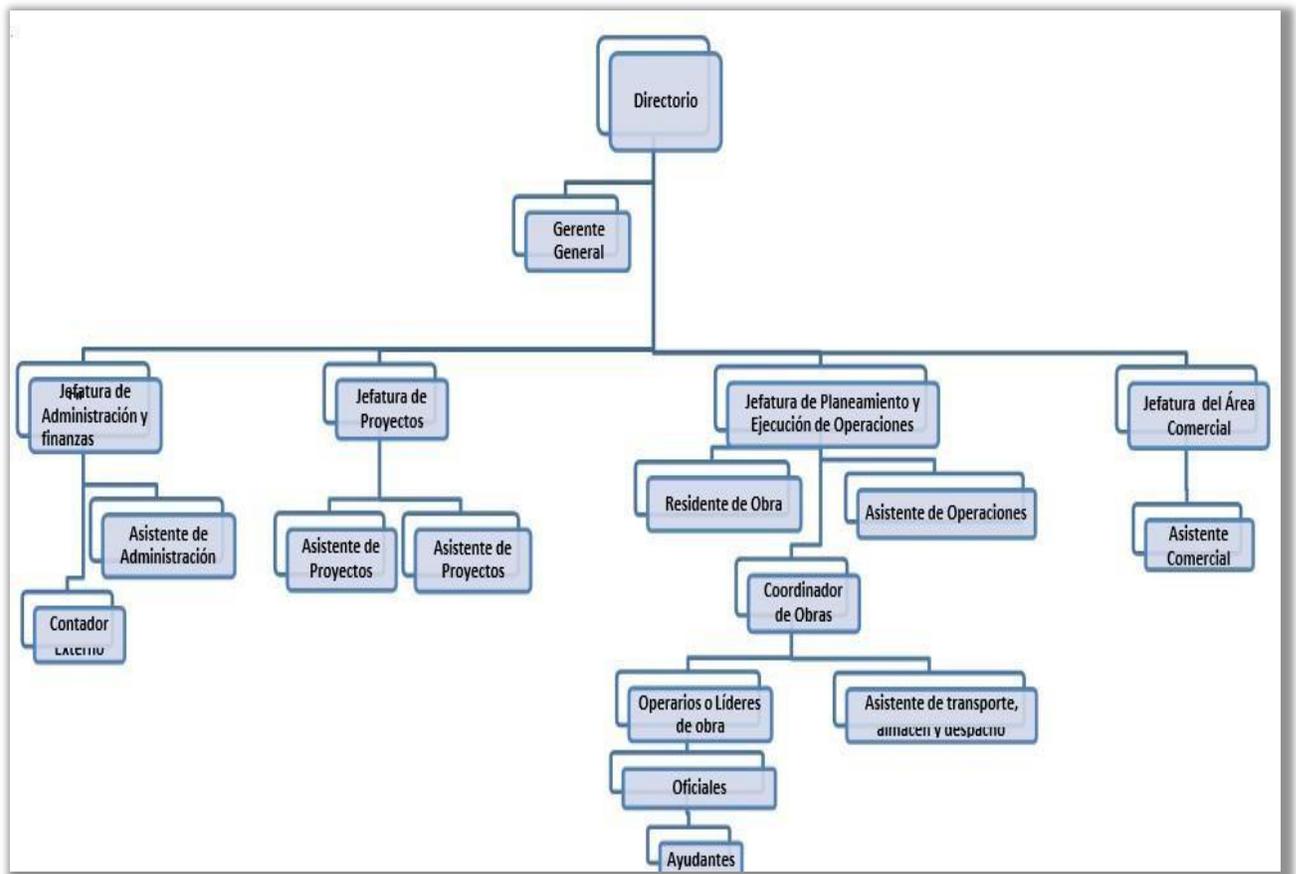
Jefatura de planeamiento y ejecución de obras

Este departamento está compuesto por la jefa del área, el residente de obra, el asistente de operaciones, el coordinador de obra (maestro de obra) y por los operarios, oficiales y ayudantes. Dentro de sus principales funciones destaca el velar por una gestión adecuada de la calidad, los costos y el tiempo de entrega de los proyectos.

Jefatura del área comercial

Está conformada por el jefe del área y por su asistente, su principal función es la de desarrollar relaciones comerciales con los clientes.

Figura 10: Organigrama de la empresa



Descripción del Proceso Productivo

Una vez que tenemos la orden de servicio y podemos ingresar a obra seguimos los siguientes procedimientos:

Obras Preliminares

- Se realiza un recorrido con el maestro de obra y los operarios para ver las condiciones en las que se nos están entregando las instalaciones, se determina la ubicación del taller y el almacén que usaremos hasta culminar la obra. Antes de iniciar la jornada laboral se realiza:
- Charla de seguridad
- Verificación de herramientas a utilizar.
- Revisión de equipos de protección personal y colectivo.
- Obras Provisionales
- Habilitación de oficinas y almacén.

Recepción de materiales

Se recibe los materiales con todas las medidas de seguridad y la previa coordinación con el cliente y con nuestro departamento de operaciones que gestiona la compra.

Trazo y taqueo o perforación de techos

Antes de comenzar el trazado se realiza la identificación del área de trabajo y se verifica con el plano si las condiciones son las mismas o se tiene que realizar alguna modificación o replanteo, una vez que se tiene claro el panorama procedemos con el trazado.

- Se traza con un tiralíneas la ubicación de las troncales, los ramales y los puntos (rociadores), se sacan las medidas de la tubería que será empleada.
- Se realiza el taqueo que consiste en perforar los techos con un taladro percutor, luego se procede a la colocación de un taco expansor de 3/8" con la ayuda de

una comba y un cincel.

- Corte de varilla roscada de 3/8" según la medida que se requiera, se continua el proceso con la fijación de la varilla en el taco expansor y se le coloca un colgador de gota.

Corte y preparación de tubería

Una vez que el operario saco las medidas de la tubería que se va requerir tanto para la troncal como para los ramales, el encargado del taller procede a realizar el corte de la tubería según lo requerido y posteriormente procede a realizar el ranurado (tubería 2" a 6") o roscado (tubería de 1" a 2") según corresponda.

- Se procede a la limpieza de la tubería ranurada con una amoladora para poder realizar el acoplado de los accesorios y evitar que el jebe que llevan sea dañado por alguna viruta o residuo producto del corte.
- En el caso de la tubería roscada se procede a ponerle teflón y formador de empaquetadura para poder incorporar los accesorios de fierro negro que le correspondan pueden ser codos, te, reducción campana, etc. Este proceso se lleva acabo con la ayuda de una mordaza y una llave stillson.
- Una vez que tenemos todos los requerimientos se procede a la habilitación de la tubería según corresponda.

Montaje de tuberías

- El montaje está a cargo de cada grupo de trabajo que está compuesto por un operario y un ayudante, una vez que se tiene la tubería en el lugar de trabajo se procede al montaje de la troncal con la ayuda de andamios o escaleras según la altura del lugar de trabajo, en este proceso se realiza la colocación de accesorios y se va dando forma al sistema.
- Perforación de la troncal para colocar el accesorio según corresponda.
- Para ubicar los ramales, seguimos los siguientes pasos:

- Se realiza la adhesión de teflón y formador de empaquetadura en la rosca para evitar fugas.

Se procede con el enroscado de los ramales en la troncal para esta actividad necesitaremos un juego de llaves stillson. El mismo procedimiento se lleva a cabo para la colocación de todos los ramales y la ubicación de los rociadores.

Pintado de tubería

Para el pintado primero se pasa una capa de pintura base zinc cromato, luego que se seque la pintura procedemos a realizar el pintado con pintura gloss esmalte rojo.

Prueba hidrostática

La prueba hidrostática tiene el objetivo de probar que la hermeticidad y resistencia mecánica de las tuberías, conexiones, válvulas y accesorios que conforman el sistema de rociadores automáticos. Será realizada por todo el personal de obra.

Se realizarán los siguientes pasos:

- Se procede a presurizar el sistema, que puede ser de dos maneras con la bomba mantenedora de presión (jockey) o de forma manual con un balde prueba., este proceso estará a cargo de un operario y un ayudante.
- El líder de obra va inspeccionando que el manómetro registre o marque 200PSI (según NFPA 13 capítulo 24.2.1.1), en caso que el sistema trabaje a una presión mayor a 150 psi deberán probarse a 50 psi por encima de la presión de trabajo del sistema.
- Una vez obtenida la presión indicada en el ítem se deberá cerrar la válvula y dejar en observación por dos horas.
- Las pérdidas deberán determinarse por la caída de presión en el manómetro o por pérdidas visibles que se pueden detectar revisando todas las uniones para verificar que no haya fugas de agua (según NFPA 13 capítulo 24.2.1.8). Pasadas

las 2 horas, en presencia de la autoridad.

Figura 11: NFPA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					OBSERVACIONES
	○	⇒	▭	□	▽	
Verificaciones de condiciones del lugar de trabajo						Se inspecciona las condiciones del ambiente de trabajo
Ubicación del taller y almacén						Se determina la ubicación estratégica del taller
Recepción de materiales						Control de las especificaciones de cada material
verificación de la orden de compra						transporte y carga del punto de llegada al almacén
almacenamiento de materiales						acopio de materiales
Trazado y taqueado						
corte y preparación de tubería						
transporte de tubería						
montaje de tubería						
pintado						se pintado y acabado previo a la entrega
prueba interna						se verifica el funcionamiento del sistema
prueba hidrostática						prueba final con el cliente a 200 psi
entrega del sistema						se realizan los protocolos de entrega

- competente de obra, nuevamente se verificará la presión en el manómetro y se procede a abrir laválvula. Finalmente, ambas partes firmarán el Formato de Conformidad de Servicio.

Funciones del área de operaciones

Todas las funciones de los integrantes del departamento de operaciones están alineadas para cumplir con la entrega del proyecto, garantizando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente, priorizando y respetando los plazos de entrega establecidos.

A continuación, se detallarán las principales funciones del área de operaciones:

- Debe desarrollar un exhaustivo control de calidad, garantizando la satisfacción de los clientes.
- Debe desarrollar actividades relacionadas al cierre del proyecto.
- Debe proponer y ejecutar las actividades relacionadas a la seguridad de los trabajadores, de las instalaciones.
- Debe gestionar y proponer las capacitaciones que requiera el personal.
- Debe realizar el control de obras. Jefe de Operaciones
- Debe administrar los costos y presupuesto de los proyectos

Figura 12: Funciones del área de operaciones



Tabla 7: Diagnóstico de la empresa

INVERSIONES MÚLTIPLES CAMELOT SRL	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN
FECHA	CONCEPTO
15/01/2022	IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INVERSIONES MÚLTIPLES CAMELOT SRL, LIMA, 2021
ALCANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN	
El alcance que tiene como finalidad es incrementar su productividad en el área comercial con ayuda de estas estrategias planteadas	
SITUACIÓN ACTUAL	
Actualmente, se pudo determinar que el área de producción cuenta con unas dificultades que desencadenan en una baja productividad, se observó durante el desarrollo diario de la jornada laboral la carencia de métodos y procedimientos de trabajo, así mismo no existen métodos para registrar y controlar el avance en la ejecución del proyecto, a lo anteriormente descrito se suma el desorden y la falta de limpieza observada en el taller de obra.	
JUSTIFICACIÓN	
A continuación, se describirán las principales razones por las cuales se implementará el ciclo de Deming	
- Incrementar la productividad en el área de productividad	
- Incrementar el nivel de eficiencia	
- Incrementar el nivel de eficacia	
- Cumplimiento de objetivos	
Por consiguiente, se	
- Implementara de estrategias para mejorar el área comercial	
- Implementara de un programa de capacitaciones sobre las normas	
- Implementara de charlas motivacionales promoviendo la participación de liderazgo y unión entre los colaboradores	
OBJETIVOS DE LA ORGANIZACIÓN	
A CORTO PLAZO	A LARGO PLAZO
- Incrementar el nivel de productividad de la mano de obra del área de producción	- Adoptar una filosofía
- Incrementar la eficiencia de la mano de obra	- Cumplir con los procedimientos establecidos
- Incrementar la eficacia de la mano de obra	-

Como se detalló anteriormente IM Camelot SRL es una empresa que lleva 10 años en el mercado y no ha logrado obtener el crecimiento deseado, no se cuenta con un modelo de planeamiento estratégico, por lo cual es difícil cuantificar el cumplimiento de metas y objetivos en el avance de la ejecución del montaje de sistemas de agua contra incendio.

Se pudo detectar que la falta de procedimientos en la ejecución y desarrollo del proceso productivo desencadena en una baja productividad.

Se suma a esta problemática descrita la falta de formatos de registros que ayuden a controlar la productividad.

Es por estas razones descritas que se optó por implementar y desarrollar cada una de las fases del ciclo de Deming para incrementar la productividad del área de producción de la empresa IM Camelot SRL.

Lo primero que se hizo es tomar el registro de la productividad de los meses de octubre y noviembre 2021 (**ver anexo**).

Se desarrollarán una serie de estrategias en el planeamiento que serán descritas en el capítulo posterior para lograr un mejoramiento continuo

A continuación, daremos una breve descripción de las etapas que forman parte del desarrollo de la investigación:

Primera etapa: Identificación del problema

En esta etapa fundamental en el desarrollo de la investigación, para la formulación del problema se utilizó en primera instancia la observación del desempeño de las labores para tener una idea más concreta de la situación actual del área a mejorar, se realizó una reunión con la jefa del área de operaciones para establecer el problema principal del área de producción, se empleó la técnica conocida como la lluvia de ideas, posteriormente también se emplearon herramientas básicas de calidad como son :Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, para analizar aquellas causas que influyen más en el acontecimiento del problema, en esta etapa también se seleccionó y planteo

aquella herramienta que da una solución óptima a la problemática de la empresa (matriz de estratificación).

Segunda etapa: Recolección y procesamiento de datos

En esta etapa se realiza la recolección de la data previa a la implementación de la herramienta de mejora (Ciclo de Deming), posteriormente se realiza el proceso de implementación de la herramienta de mejora, finalmente se procede a realizar una nueva recolección de datos para verifica si es que hay alguna mejora en la variable dependiente(productividad).

Una vez que tenemos los datos procedemos a realizar el análisis descriptivo e inferencial empleando el software SPSS.

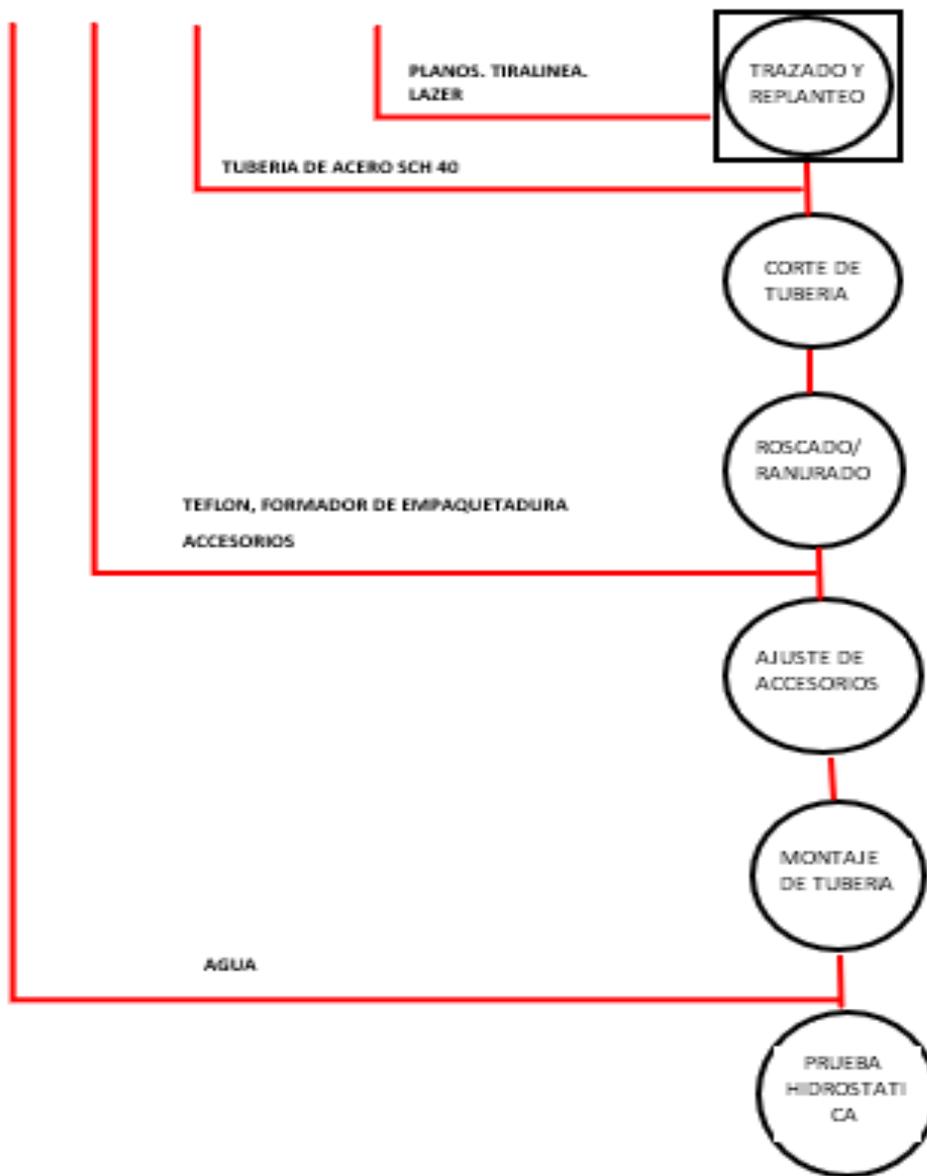
Tercera etapa: Discusión y conclusiones

Finalmente se procede a evaluar y discutir los hallazgos obtenidos en la investigación, se comprueba la formulación de la hipótesis con la contrastación de los trabajos previos analizados, así mismo se establecen conclusiones y recomendaciones.

Diagrama de Operaciones y Procesos

Para la elaboración del DOP, del proceso de montaje de tubería de agua contra incendio, se consideraron 6 actividades que intervienen en el desarrollo del proceso (Ver figura 10)

Figura 13: DOP del proceso de montaje de tubería de agua contra incendio



Para determinar el tiempo estándar del proceso de montaje de agua contra incendio, se tomo como referencia para la toma de tiempos, la instalación de 3 metros lineales de tubería de acero SCH – 40. (ver figura 11)

Esta referencia contenía, 2.4 metros de tubería horizontal, con 3 salidas de 2.5”, cada salida será dada por un accesorio llamada te ranurada reductora de 3 a 2” y será unido al paquete de tubería usando los acoples rígidos de 4” que estarán fijados sobre ranuras que deberán ser hechas en el tubo.

Toma de Tiempos

- Para la toma de tiempos se realizó con los datos obtenidos de 10 observaciones, en la que el tiempo esta dado en minutos.
- Para la valoración, se considero un ritmo de trabajo del 90% que fue determinado por los Ingenieros que estaban realizando el estudio de tiempos.
- Así mismo se consideró un suplemento de tiempo del 10 %.

Tabla 8: Toma de tiempos

ACTIVIDAD	VALORACIÓN	Observaciones(en minutos)										PROMEDIO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
TRAZADO Y REPLANTEO	90%	12	14	15	14	15	15	13	14	12	13	13.7	12.33	1.23	13.56
CORTE	90%	10	10	9	6	11	11.5	9.5	9	10	10	9.6	8.64	0.86	9.50
ROSCADO - RANURADO	90%	13	11	12	13	12	11	12	13	12	12	12.1	10.89	1.09	11.98
AJUSTE DE ACCESORIOS	90%	8	9	8	10	10	9	9	8	9	8	8.8	7.92	0.79	8.71
MONTAJE DE TUBERIA	90%	12	13	14	14	13	12.5	13.5	14	12	12	13	11.7	1.17	12.87
PRUEBA HIDROSTATICA	90%	10	12	10	10	12	12	11	12	10	11	11	9.9	0.99	10.89
TIEMPO DE CICLO ESTANDAR															67.52

Para la Eficacia

Datos

- Se sabe que un grupo de trabajo cuenta con 4 integrantes.
- La jornada laboral es 8 horas o 480 minutos para cada elemento.

$67.52 \times 4 = 270.08$ min ; para montar 3 metros lineales de tubería.

$480 \text{ min} \times 4 = 1920$ minutos

Se establece la relación teniendo en cuenta los datos

270.08 min —————> **3 metros**

1920 min —————> x metros

Aplicando una regla de tres simple se obtienen que: $x = 21.32$

En un periodo de 8 horas un grupo de trabajo compuesto por 4 integrantes debe montar 21.32 metros de tubería.

21.32 es la cantidad de metros programados por día, siendo la cantidad óptima que debería montar el grupo de trabajo.

Para la Eficiencia

Datos

- Se debe tener en cuenta el tiempo estándar de ciclo para montar 3 metros de tubería que es = 67.52 minutos
- Se debe tener en cuenta la cantidad de metros instalados (y metros)

Se establece una relación

3 metros \longrightarrow 67,52 minutos

Y metros \longrightarrow x minutos de trabajo

Una vez que se halle x en minutos, se debe dividir entre 60 para convertir a horas.

Ejemplo

Supongamos que el día 1 se instalaron 14 metros lineales, para determinar la eficiencia se deberá seguir el siguiente procedimiento

3 metros 67.52 minutos

14 metros x minutos

$$X=(67.52 \times 14)/3 = 315.09 \text{ minutos}$$

Para convertir a horas se debe dividir entre 60

$$315.09/60=5.25 \text{ horas}$$

- Quiere decir que el grupo de trabajo para montar 14 metros lineales de tubería se demora 5.25 horas de trabajo.
- Este dato presentado en horas si puede ser usado en la fórmula presentada en el indicador eficiencia.

Pre Test

Para el registro de los datos de la variable dependiente productividad, se tuvo en cuenta los meses de montaje de tubería de sistemas agua contra incendio de los meses de octubre y noviembre del 2021 para el pre- test.

Tabla 9: Dimensión Eficacia mes de Octubre 2021

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI	Fecha: 29/10/2021 Área:	
	ÁREA DE OPERACIONES	Página: Revisión: 1	
Encargado Diego Chumpitasi Santa Datos tomados al:GRUPO 1	Cargo:Asistente de Operaciones	Firma:	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>FORMULA INDICADOR DE EFICACIA</p> $E_f = \frac{Mr}{Mp}$ </div>			
FECHA	METROS LINEALES PROGRAMADOS	METROS LINEALES REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1/10/2021	21.32	14	65.7%
4/10/2021	21.32	13.6	63.8%
5/10/2021	21.32	16	75.0%
6/10/2021	21.32	12.8	60.0%
7/10/2021	21.32	14.8	69.4%
8/10/2021	21.32	12	56.3%
11/10/2021	21.32	14.3	67.1%
12/10/2021	21.32	13	61.0%
13/10/2021	21.32	12.9	60.5%
14/10/2021	21.32	17.4	81.6%
15/10/2021	21.32	11	51.6%
18/10/2021	21.32	12	56.3%
19/10/2021	21.32	10.8	50.7%
20/10/2021	21.32	11.2	52.5%
21/10/2021	21.32	12.1	56.8%
22/10/2021	21.32	13.2	61.9%
25/10/2021	21.32	11.6	54.4%
26/10/2021	21.32	10.6	49.7%
27/10/2021	21.32	13	61.0%
28/10/2021	21.32	14	65.7%
29/10/2021	21.32	13	61.0%

Tabla 10: Dimensión eficiencia octubre 2021

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI	Fecha: 31/03/2022	
	ÁREA DE OPERACIONES	Área: Página: Revisión: 1	
Encargado: Diego Chumpitazi Santa Datos tomados al: GRUPO 1	Cargo: Asistente de Operaciones	Firma:	
FORMULA INDICADOR DE EFICIENCIA = $E_p = \frac{H_r}{H_p}$			
FECHA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1/10/2021	8	5.25	65.6%
4/10/2021	8	5.10	63.8%
5/10/2021	8	6.00	75.0%
6/10/2021	8	4.80	60.0%
7/10/2021	8	5.55	69.4%
8/10/2021	8	4.50	56.3%
11/10/2021	8	5.36	67.1%
12/10/2021	8	4.88	61.0%
13/10/2021	8	4.84	60.5%
14/10/2021	8	6.53	81.6%
15/10/2021	8	4.13	51.6%
18/10/2021	8	4.50	56.3%
19/10/2021	8	4.05	50.6%
20/10/2021	8	4.20	52.5%
21/10/2021	8	4.54	56.7%
22/10/2021	8	4.95	61.9%
25/10/2021	8	4.35	54.4%
26/10/2021	8	3.98	49.7%
27/10/2021	8	4.88	61.0%
28/10/2021	8	5.25	65.6%

Tabla 11: Dimensión eficacia noviembre 2021

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI	Fecha: 29/10/2021	
	ÀREA DE OPERACIONES	Àrea: Pàgina: Revisi3n: 1	
Encargado: Diego Chumpitazi Santa Datos tomados al :GRUPO 1	Cargo:Asistente de Operaciones	Firma:	
<p>FORMULA INDICADOR DE EFICACIA = $E_f = \frac{M_r}{M_p}$</p>			
FECHA	METROS LINEALES PROGRAMADOS	METROS LINEALES REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1/11/2021	21.32	12.8	60.0%
2/11/2021	21.32	13.6	63.8%
3/11/2021	21.32	14.5	68.0%
4/11/2021	21.32	11.7	54.9%
5/11/2021	21.32	16.9	79.3%
8/11/2021	21.32	14.3	67.1%
9/11/2021	21.32	11.4	53.5%
10/11/2021	21.32	12.9	60.5%
11/11/2021	21.32	11.8	55.3%
12/11/2021	21.32	12.4	58.2%
15/11/2021	21.32	17	79.7%
16/11/2021	21.32	13	61.0%
17/11/2021	21.32	11.3	53.0%
18/11/2021	21.32	14.1	66.1%
19/11/2021	21.32	13	61.0%
22/11/2021	21.32	12.6	59.1%
23/11/2021	21.32	14.3	67.1%
24/11/2021	21.32	12.6	59.1%
25/11/2021	21.32	11.5	53.9%
26/11/2021	21.32	10.2	47.8%
29/11/2021	21.32	11.8	55.3%

Tabla 12: Dimensión eficiencia noviembre 2021

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI	Fecha: 31/03/2022	
	ÁREA DE OPERACIONES	Área: Página: Revisión: 1	
Encargada: Diana Chumpitari Santa Cargo: Asistente de Operaciones Firma:			
Datos tomados al: GRUPO 1			
FORMULA INDICADOR DE EFICIENCIA - $E_p = \frac{M_i}{N_p}$			
FECHA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1/11/2021	⊘	4.80	60.0%
2/11/2021	⊘	5.10	63.8%
3/11/2021	⊘	5.44	68.0%
4/11/2021	⊘	4.39	54.9%
5/11/2021	⊘	6.34	79.2%
8/11/2021	⊘	5.36	67.1%
9/11/2021	⊘	4.28	53.5%
10/11/2021	⊘	4.84	60.5%
11/11/2021	⊘	4.43	55.3%
12/11/2021	⊘	4.65	58.1%
15/11/2021	⊘	6.38	79.7%
16/11/2021	⊘	4.88	61.0%
17/11/2021	⊘	4.24	53.0%
18/11/2021	⊘	5.29	66.1%
19/11/2021	⊘	4.88	61.0%
22/11/2021	⊘	4.73	59.1%
23/11/2021	⊘	5.36	67.1%
24/11/2021	⊘	4.73	59.1%
25/11/2021	⊘	4.31	53.9%
26/11/2021	⊘	3.83	47.9%
29/11/2021	⊘	4.43	55.3%

La propuesta de la aplicación del ciclo Deming (Planear – Hacer – Verificar – Actuar) cumple con las características requeridas por la empresa, es viable para implementar en un corto plazo y es vital para resolver la problemática identificada.

Tabla 13 :Cuadro de resumen del diagnóstico actual de la empresa

	CAUSAS	RAIZ DE LAS CAUSAS	SOLUCIONES
RESUMEN DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA	FALTA DE PLANIFICACION DE ACTIVIDADES	NO TENER UN PLAN DE ACTIVIDADES ESTABLECIDAS	IMPLEMENTAR EL PLANEAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DIARIAS, SEMANANELES Y MENSUALES
	AUSENCIA DE METODOS PARA LA MEDICION DE LA EJECUSION DE LO PLANEADO	FALTA DE ESTUDIO PREVENTIVO PARA LA EJECUSIÓN DE ACTIVIDADES	REALIZAR PROCEDIMIENTOS PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES
	FALTA DE PROCEDIMIENTOS DE ORDEN Y LIMPIEZA	POR DESORDEN Y DESCUIDO DE LOS COLABORADORES DEL AREA DE PROCUCCIÓN	IMPLEMENTAR LA METODOLOGIA DE LAS 5S PARA LA EVALUACIÓN DEL ORDEN Y LA LIMPEZA
	FALTA DE CAPACITACIÓN	LA EXPERIENCIA DE LOS TRABAJADORES ES BASICA	IMPLEMENTAR CHARLAS, CAPACITACIONES SEMANALES
	ALTA ROTACIÓN DEL PERSONAL	LOS TRABAJADORES SE ABURREN FACILMENTE POR EL AMBIENTE LABORAL	MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL, CON INSENTIVOS, RECONOCIENDO AL TRABAJO, HORARIOS FLEXIBLES
	FALTA DE CONTROL DE LO EXISTENTE EN EL ALMACÉN	NO SE REGISTRAN LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES EXISTENTES	IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LOS ALMACENES
	HERRAMIENTAS MALTRATADAS	PORQUE LOS TRABAJADORES NO USAN O GUARDAN DEBIDAMENTE LAS HERRAMIENTAS	IMPLEMENTAR UN CONTROL DEL ESTADO DE LAS HERRAMIENTAS ENTREGADAS A CADA TRABAJADOR
	FALTA DE PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS	NO HAY UNA SUPERVISION CONSTANTE DE LAS MAQUINARIAS POR PARTE DE LOS RESPONSABLES DE SU MANEJO	IMPLEMENTAR UN CRONOGRAMA DE SUPERVISIÓN A CADA MAQUINA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Propuesta de mejora

Tras evaluar los datos y la situación actual del área de producción de la empresa IM Camelot SRL, que fue descrita en el capítulo de diagnóstico de la empresa, se pudo evidenciar que la baja productividad del área que actualmente es 54.2% es originada por falta de métodos de planeamiento y control, por ello implementaremos el PHVA con la finalidad de revertir esta situación actual y crear una filosofía de trabajo orientado a la mejora continua.

Para ello desarrollaremos los 4 pilares fundamentales del ciclo de Deming: Planear, hacer, verificar y actuar, que serán detallados en los siguientes párrafos, así mismo para garantizar el cumplimiento de los objetivos de esta metodología nos apoyaremos en el cumplimiento de 10 de los 14 principios del ciclo de Deming.

En el siguiente cuadro se detalla los costos que tendrá la ejecución de las actividades planificadas por el comité de ejecución del ciclo PHVA en la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL

Planear

Para la dar inicio a esta etapa, se formularon objetivos que deberán buscar ser cumplidos con las actividades que se describirán en las líneas posteriores:

O1: Conformar y determinar las responsabilidades del comité de cumplimiento de ciclo PHVA.

O2: Evaluar las deficiencias del área y proponer estrategias FODA.

O3: Estandarizar el proceso de montaje de tuberías ACI, empleando el uso de procedimientos para cada actividad.

O4: Adoptar una filosofía de trabajo basado en orden y limpieza.

En esta etapa buscaremos identificar las causas que están generando la baja productividad de la producción, para lograr los objetivos requeridos.

- Conformar el comité de supervisión de cumplimiento de la implementación del ciclo PHVA.
- Se realizará una matriz FODA para evaluar las deficiencias del área de operaciones y de esta manera establecer mejores estrategias.
- Se crearán procedimientos para el desarrollo del proceso de montaje de sistemas de agua contra incendio.
- Se hará un cronograma de charlas de seguridad y 5s.
- Se determinarán políticas de calidad para mejorar el proceso de instalación de sistemas de agua contra incendio en obra.
- Se difundirá y explicaran las nuevas políticas y procedimientos de trabajo.
- Se capacitará constantemente al personal en tema técnicas de instalación.
- Se desarrollará e implementación la filosofía de trabajo de orden y limpieza (5s).
- Se recolectará la información en los formatos pre- establecidos

PLANIFICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL CICLO DE DEMING EN EL ÀREA DE PRODUCCIÓN

Principio 1: Constancia con el propósito de mejorar el servicio

Lo que buscamos al desarrollar este principio inicial es establecer estrategias para cumplir con el objetivo de aumentar la productividad del área de producción y por ende mejorar el servicio.

Por otro lado, el área de producción de la empresa tiene contacto directo con el cliente al ejecutar el servicio, por lo que la percepción que este obtenga de los trabajadores debe ser la mejor, por ello en este primer principio también se buscara desarrollar una matriz FODA para potenciar las estrategias y además se creara el comité PHVA que establecerá políticas y procedimientos que garanticen la calidad del servicio.

Principio 2: Adoptar una nueva filosofía

Se busca obtener una identidad de trabajo como empresa, basada en el desarrollo propio de las actividades de montaje incorporándole principios de orden y limpieza.

Para ello el comité PHVA desarrollara políticas y procedimientos de calidad, para estandarizar las actividades del proceso, además de ello se aprovecharán los espacios de las charlas de seguridad para fomentar el cumplimiento de esta filosofía de trabajo.

Principio 3: No depender de una supervisión constante

Lo que buscamos en este principio es que el grupo de trabajo del área de producción trabaje de forma autónoma cumpliendo los procedimientos y los objetivos establecidos, ya que no en todos los proyectos se contempla un staff técnico y de ingeniería.

Principio 4: Acabar con la práctica de las cosas a medias

Lo que buscamos en este principio es crear hábitos beneficiosos para la generación de un círculo virtuoso orientado a la mejora continua, para ello necesitaremos concientizar y capacitar de manera constante al personal.

Principio 5: Mejorar la gestión de los servicios que brindamos

En este principio se buscará orientar a la empresa hacia un proceso de mejora constante, que renueve las estrategias de manera dinámica y constante para lograr obtener los beneficios esperados, es importante el compromiso del comité PHVA de la empresa IM Camelot SRL.

Principio 6: Realizar capacitaciones sobre las normas

Se busca crear el hábito de capacitar al personal de producción, los sistemas que instalamos están basados inicialmente en el RNE 130 que te deriva como norma especialista contra incendio a la NFPA, es por ello la importancia de la capacitación técnica.

Principio 7: Fomentar el liderazgo

A través del control del cumplimiento de los procedimientos y de las responsabilidades descritas en ese documento se buscará crear el hábito de la responsabilidad y el liderazgo en el maestro de obra y los operarios.

Principio 8: Reemplazar el miedo por confianza y seguridad entre los colaboradores

En este principio buscaremos crear ambientes y climas de trabajo agradables, priorizando el cumplimiento de los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.

Principio 9: Eliminar los problemas entre las áreas

Si logramos reorganizar de forma adecuada el área de producción podremos brindar información de mayor calidad a los departamentos interesados y mejorar el flujo de información.

Principio 10: Eliminar frases que no colaboren en la aportación del cumplimiento del objetivo

La actitud es muy importante dentro del desarrollo de las actividades de cada persona por ello es muy importante siempre tener una actitud positiva y proactiva.

Luego de describir los principales pilares del ciclo de Deming y los principios del ciclo de Deming aplicables al proyecto, adjuntaremos el cronograma de desarrollo de actividades.

A continuación, se presenta un cronograma de desarrollo de actividades para ejecutar el ciclo PHVA alineados en los 10 principios del ciclo de Deming elegidos.

Hacer:

Ejecutaremos las actividades según el cronograma diseñada en el pilar anterior.

Verificar:

Al ejecutar las propuestas de mejora, procederemos a una etapa de prueba para verificar su funcionamiento, ya que, si no cumple con las expectativas que se

busca, se tendrá que hacer cambios para reajustar y alcanzar los objetivos esperados. Para esto tendremos que llevar a cabo una auditoria para evaluar el cumplimiento de las etapas previas, evaluando los siguientes pilares:

- Cumplimiento de las políticas de calidad
- Cumplimiento de los procedimientos de trabajo.
- Cumplimientos de las charlas de seguridad
- Adopsiòn de una filosofia de trabajo.

Actuar:

A partir de los resultados obtenidos en la etapa anterior procederemos a implementar las propuestas con las mejoras y recomendaciones obtenidas todo lo realizado será documentado.

- Se realizará una auditoria para evaluar el desmepeño de las fases previas
- Finalmente, para terminar con la etapa de planeación a continuación se presenta el cronograma de actividades que deberán ejecutarse según lo planeado para cumplir el objetivo (ver anexo)

Ejecución de propuesta de mejora

Ejecución de la propuesta de mejora (HACER)

Principio 1: Constancia con el propósito de mejorar el servicio

- **Analizar las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades del área de trabajo.**

Se realizó una reunión con los miembros del área de operaciones, se elaboró una matriz FODA, mediante el cual se evaluó la situación actual del área través de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, para definir y establecer aquellas estrategias que nos ayudaran a mejorar en los puntos deficientes que tienen el área de producción (formato FODA firmado en anexo)

Tabla 14:Foda

FORTALEZAS F	OPORTUNIDADES O	DEBILIDADES D	AMENAZAS A
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de liderazgo • Habilidad para trabajar en equipo • Certificación en manejo de equipos • Dominio y conocimiento técnico • Tenemos Herramientas de trabajo adecuadas • Somos confiables para nuestros clientes • Fidelización con los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora continua de nuestros procesos • Capacitación constante en operadores • Mejorar relación con los trabajadores • Contratación de operarios capacitados • Definir métodos de evaluación del desempeño de los trabajadores • Mejorar el ámbito de orden y limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de integración con los equipos • Falta de claridad en nuestras funciones, responsabilidades y procesos de nuestras actividades • No hay una dirección estratégica clara • Seguimiento deficiente al implantar la estrategia • No contamos con una plantilla de operadores completa • Falta de capacitación a nuestros operadores • Operadores con hábitos inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de adaptación a un modelo de trabajo nuevo • Baja producción • Falta de Programa preventivo para el personal • Deficiente comunicación, falta trabajo en equipo para realizar las actividades • Falta de observancia y apego a las políticas de la empresa

Se plantean las siguientes estrategias tras evaluar la matriz FODA:

- Se debe generar un programa de planificación diario para la ejecución de los trabajos en campo.
- Se debe crear un mecanismo para reforzar el cumplimiento de las políticas de calidad.
- Se deben dictar capacitaciones semanales, con temas técnicos y de instalación al personal obrero.
- El desarrollo de las charlas de seguridad, debe ser aprovechado para buscar crear una formación de nuevos hábitos en el trabajador
- Usar mecanismos dinámicos que ayuden a mejorar la integración y comunicación del grupo de trabajo

Figura 14: Acta de entrega de matriz FODA

		COBITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA – IM CAMELOT SRL 2022 Código: CAMELOT-F-SGSST-001 Versión: 01 Fecha: 01/03/2022 Página: 2 de 2	
<p>A través del presente documento se deja constancia que el día 2/03/2022, se realizó la entrega de la matriz FODA a la Ing. NIKITSA Chumplitasi, según lo acordado o con su persona.</p>			
FORTALEZAS F	OPORTUNIDADES O	DEBILIDADES D	AMENAZAS A
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de liderazgo • Habilidad para trabajar en equipo • Certificación en manejo de equipos • Dominio y conocimiento técnico • Tenemos Herramientas de trabajo adecuadas • Somos confiables para nuestros clientes • Fidelización con los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora continua de nuestros procesos • Capacitación constante en operadores • Mejorar relación con los trabajadores • Contratación de operarios capacitados • Definir métodos de evaluación del desempeño de los trabajadores • Mejorar el ámbito de orden y limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de integración con los equipos • Falta de claridad en nuestras funciones, responsabilidades y procesos de nuestras actividades • No hay una dirección estratégica clara • Seguimiento deficiente al implantar la estrategia • No contamos con una plantilla de operadores completa • Falta de capacitación a nuestros operadores • Operadores con hábitos inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de adaptación a un modelo de <u>trabajo nuevo</u> • Baja producción • Falta de Programa preventivo para el personal • Deficiente comunicación, falta trabajo en equipo para realizar las actividades • Falta de observancia y apego a las políticas de la empresa
 NIKITSA E. NIKITSA CHUMPLITASI D.			

		COBITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA – IM CAMELOT SRL 2022 Código: CAMELOT-F-SGSST-001 Versión: 01 Fecha: 01/03/2022 Página: 2 de 2	
<p>Se plantean las siguientes estrategias tras evaluar la matriz FODA:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe generar un programa de planificación diario para la ejecución de los trabajos en campo. • Se debe crear un mecanismo para reforzar el cumplimiento de las políticas de calidad. • Se deben dictar capacitaciones semanales, con temas técnicos y de instalación al personal obrero. • El desarrollo de las charlas de seguridad, debe ser aprovechado para buscar crear una formación de nuevos hábitos en el trabajador • Usar mecanismo dinámicos que ayuden a mejorar la integración y comunicación del grupo de trabajo 			
 NIKITSA E. NIKITSA CHUMPLITASI D.			

➤ **Creación de comité de cumplimiento de las Políticas de calidad del área de producción**

El día 14 de enero se llevó a cabo una reunión con el supervisor y los trabajadores del área de producción, donde se propuso establecer un comité de ejecución y control PHVA, lo cual nos ayudara a verificar que los trabajadores cumplan con sus tareas para que las obligaciones contraídas se acaten y que nadie pueda pasarlas por alto. Esta propuesta nos permitirá aumentar la eficiencia y eficacia en el área de producción.

figura 15: Acta de creación del comité de cumplimiento del ciclo de deming

	ACTA DE CONSTANCIA DE CREACIÓN DEL COMITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA – IM CAMELOT SRL 2022		
	Código: CAMELOT-F-SGSST-001	Versión: 01	
Fecha: 15/03/2022	Página: 1 de 1		

ACTA DE CONSTANCIA DE CREACIÓN DEL COMITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA – IM CAMELOT SRL 2022

A través del presente documento se deja constancia que el día 03/02/2022, se llevo a cabo la creación del comité de ejecución y control del ciclo PHVA - IM CAMELOT SRL 2022, a continuación se detallan las funciones y responsabilidades de cada uno de los integrantes.

Cargo	Nombre	Firma	Funciones
Presidente	Nikitza Chumpitasi D.		-Velar por el cumplimiento de los objetivos del comité. -Velar por el cumplimiento de las funciones de los otros miembros. -Encargada de dar visto bueno a los procedimientos y políticas planteadas
Secretario	Diego Chumpitasi S.		-Encargado de realizar la planificación semanal. -Encargado de realizar el registro de los formatos de productividad.
Asistente	Ayton Sanchez R.		Encargado de coordinar auditorias y velar por el cumplimiento de metas

Principio 2: Adoptar una nueva filosofía

Para dar cumplimiento al este segundo principio, el comité de planeamiento y control del ciclo PHVA, se reunió el 21/01/2022, para dar ejecución a lo planeado y de esta manera es que se decide crear las políticas de calidad, a continuación, se detalla de manera escrita lo que contemplan estas políticas

Políticas de calidad del área de producción

Para facilitar el cumplimiento de los objetivos propuestos, el comité del ciclo PHVA generó una serie de políticas que rigen en el área de producción, durante el desempeño de la jornada laboral, estas políticas serán descritas a continuación:

- Está prohibido el uso de celular durante la jornada laboral, solo de ser estrictamente necesario se usará, y con previa coordinación con el supervisor.
- Seleccionar y usar lo estrictamente necesario para el trabajo que va realizar en ese momento
- Evitar que las herramientas estén tiradas en los pasadizos generando condiciones sub estándar.
- Mantener los cajones de herramientas correctamente ordenados
- Respetar el lugar establecido para cada herramienta al finalizar la jornada laboral.
- Señalizar el área de trabajo
- Usar adecuadamente los equipos de protección personal
- Promover el orden y limpieza del área de trabajo con sus compañeros nuevos.
- Mantener el orden y la limpieza es tarea de todos los miembros del área de producción.
- Reportar condiciones del área de trabajo al supervisor al iniciar la jornada laboral.

Tabla 15:Tabla de evaluación de cumplimiento de Políticas de calidad

	POLITICAS DE CALIDAD	Fecha de promulgación	Fecha de control	Ponderación de cumplimiento	Observación	Correctivo
1	Cumplir los procedimientos de trabajo establecidos					
2	Seleccionar y usar lo estrictamente necesario para el trabajo que va realizar					
3	Evitar que las herramientas estén tiradas en los pasadizos generando condiciones					
4	Mantener los cajones de herramientas correctamente ordenados					
5	Respetar el lugar establecido para cada herramienta al finalizar la jornada laboral.					
6	Señalizar el área de trabajo					
7	Usar adecuadamente los equipos de protección personal					
8	Promover el orden y limpieza del área de trabajo con sus compañeros nuevos.					
9	Mantener el orden y la limpieza es tarea de todos los miembros del área de					
10	Reportar condiciones del área de trabajo al supervisor al iniciar la jornada laboral.					

A continuación, se adjunta el documento que evidencia el desarrollo de la reunión y la aprobación de las políticas de calidad por parte de la Ingeniera Nikitsa Chumpitasi Díaz, jefa del área de Operaciones, quien a su vez preside el comité de planeamiento y ejecución del ciclo PHVA.

Figura 16: Acta de planteamiento de políticas de calidad en el área de producción

	<p>ACTA DE CONSTANCIA DE CREACIÓN DEL COMITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA – IM CAMELOT SRL 2022</p>
Código: CAMELOT-F-SGSST-001 Fecha: 01/03/2022	Versión: 01 Página: 2 de 2

ACTA DE CONSTANCIA DE PLANTEAMIENTO DE POLITICAS DE CALIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – IM CAMELOT SRL 2022

A través del presente documento se deja constancia que el día 1/03/2022, se llevó a cabo la entrega de planteamiento de políticas de calidad para el área de producción, la actividad fue desarrollada por el comité de ejecución y control del ciclo PHVA - IM CAMELOT SRL 2022.

- Está prohibido el uso de celular durante la jornada laboral, solo de ser estrictamente necesario se usará, y con previa coordinación con el supervisor.
- Seleccionar y usar lo estrictamente necesario para el trabajo que va realizar en ese momento
- Evitar que las herramientas estén tiradas en los pasadizos generando condiciones sub estándar.
- Mantener los cajones de herramientas correctamente ordenados
- Respetar el lugar establecido para cada herramienta al finalizar la jornada laboral.
- Señalizar el área de trabajo
- Usar adecuadamente los equipos de protección personal
- Promover el orden y limpieza del área de trabajo con sus compañeros nuevos.
- Mantener el orden y la limpieza es tarea de todos los miembros del área de producción.
- Reportar condiciones del área de trabajo al supervisor al iniciar la jornada laboral.



Nikitsa Chumpitasi Díaz
E. Nikitsa Chumpitasi D.

Figura 17: Evaluación del cumplimiento de las políticas de calidad

	ACTA DE CONSTANCIA DE CREACIÓN DEL COMITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA – IM CAMELOT SRL 2022	
	Código: CAMELOT-F-SGSSST-001	Versión: 01
	Fecha: 01/03/2022	Página: 2 de 2

Así mismo se adjunta el formato de evaluación del cumplimiento de las políticas de calidad.

	POLÍTICAS DE CALIDAD	Fecha de actualización	Fecha de control	Ponderación de cumplimiento	Observación	Comentarios
1.	Cumplir los procedimientos de trabajo establecidos.					
2.	Seleccionar y usar lo estrictamente necesario para el trabajo que va realizar en ese momento.					
3.	Cerrar que las herramientas estén limpias en los pasadizos generando condiciones sub estándar.					
4.	Mantener los cajones de herramientas correctamente ordenados.					
5.	Respetar el lugar establecido para cada herramienta al finalizar la jornada laboral.					
6.	Señalar el área de trabajo.					
7.	Usar adecuadamente los equipos de protección personal.					
8.	Promover el orden y limpieza del área de trabajo con sus compañeros nuevos.					
9.	Mantener el orden y la limpieza es tarea de todos los miembros del área de producción.					
10.	Reportar condiciones del área de trabajo al supervisor al iniciar la jornada laboral.					

Se debe tener en cuenta para la ponderación de cumplimiento:

DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
NULO CUMPLIMIENTO	0
BAJO CUMPLIMIENTO	1
MEDIANO CUMPLIMIENTO	2
ALTO CUMPLIMIENTO	3


 4/3/2022
 E. María Guzmán D.

➤ **Estandarización de procesos de trabajo**

Siguiendo el cumplimiento de las actividades planificadas para el segundo principio, el día 28/01/2022 se realizó la entrega de procedimientos para que sean evaluados por la Ing. Nikitza Chumpitasi Diaz, el objetivo de estos procedimientos es establecer las responsabilidades, la secuencia de actividades y métodos de trabajo que se deben seguir en cada una de las actividades del proceso de montaje, así mismo se realizaron capacitaciones explicando las nuevas formas de trabajo, se implemento el memorándum, para evitar el incumplimiento de las políticas de calidad y de los procedimientos de trabajo.

Figura 18: Acta de entrega de procedimientos de trabajo para el área de producción

	ACTA DE ENTREGA DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	
	Código: CAMELOT-F-SGSST-001 Fecha: 15/03/2022	Versión: 01 Página: 1 de 1

ACTA DE ENTREGA DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Yo Estefanía Nikitza Chumpitasi Diaz con cargo Jefe de Operaciones en la empresa C. M. Camelot S.R.L. identificado con DNI N° 45406265 doy constancia que el día 15 de marzo de 2022 a las horas 13:00 pm he recibido de Diego Chumpitasi con cargo asistente identificado con DNI N° 71218846, los siguientes documentos:

- Procedimiento de llenado de concentrado de espuma para Tanque Bladder.
- Procedimiento de mantenimiento preventivo para sistema de bombeo DIESEL.
- Procedimiento de ingreso y salida de materiales y herramientas del almacén.
- Procedimiento de acondicionamiento y distribución de herramientas en obra.
- Procedimiento de prueba hidrostática.

en cuanto a su contenido, y me comprometo a evaluarlo y hacer las observaciones correspondientes.


CAMELOT S.R.L.
MAR 2022
RECIBIDO
FIRMA

➤ **Cambio de filosofía basada en orden y limpieza**

Se aprovecho el tiempo de las charlas de seguridad diaria para implementar la filosofía de trabajo 5's en el área de producción, se busco crear nuevos hábitos en los trabajadores introduciendo al desarrollo de sus actividades los principios de orden y limpieza, se cumplio con el cronograma de charlas establecido para el mes de marzo (ver anexo, para ver registro de asistencia a la charla).

Descripción de la situación antes de la mejora

Para el desarrollo del presente informe se empleó la técnica de la observación directa en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, se detectó que las condiciones de trabajo no eran las adecuadas evidenciando falta de orden y limpieza **(Ver figuras)**.

Figura 19: Taller del área de producción



Fuente: Área de producción Inversiones múltiples Camelot

Como podemos apreciar en la figura 19 anterior el taller del área de producción de la empresa, evidenciaba falta de orden y limpieza, además de ello se puede observar que existe una mala distribución de las máquinas, causando que los cables de alimentación se crucen e interrumpen el paso en los pasillos, además de ello no se cuenta con una señalización adecuada, creando condiciones inseguras de trabajo.

Figura 20: Almacenamiento de materia prima



Fuente: Área de producción Inversiones Múltiples Camelot

Como podemos observar en la figura 20 no se contaba con un espacio de trabajo adecuado para recepcionar y almacenar la tubería que es empleada como materia prima, causando condiciones sub estándar en el área de trabajo, sumadose a ello que no se contaba con un adecuado filtro de separación de los pedazos de los tubos que son útiles o no .

Figura 21: Capacitación sobre las nuevas políticas de trabajo





Fuente: Elaboración propia

Segunda S - SEITON (Ordenar) Seiton nos indica sobre la importancia del orden, para un mejor desempeño en nuestras actividades diarias de trabajo, ya que teniendo todo ordenado se consigue mejorar las condiciones laborales.

Figura 22: Orden de materiales y herramientas



Fuente: Elaboración propia

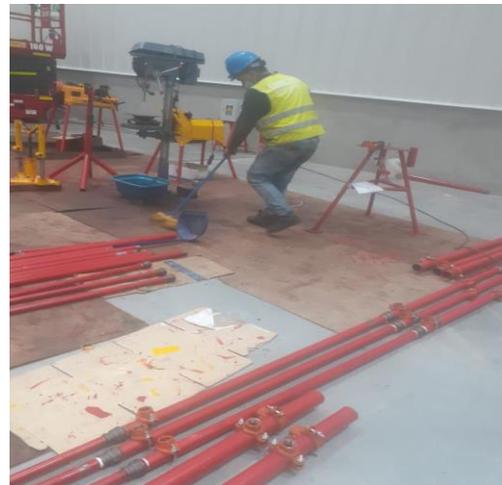
En esta segunda etapa se procedió a ordenar todos los elementos que componen el área de producción de la empresa, para ello se desempeñaron las siguientes actividades:

- Clasificación y distribución de cajas de herramientas con lugares específicos para cada herramienta.
- Reorganización de las maquinas en el taller de producción
- Se almaceno la materia prima con separadores, garantizando la seguridad y facilitando la identificación de la tubería.

(Limpieza)

En este punto de la tercera S, nos indica sobre la importancia de la limpieza en las áreas de trabajo, esto indica que en un lugar ordenado y limpio genera una mayor comodidad en los colaboradores y permite generar beneficios en las empresas, asimismo este punto evita gastos innecesarios y también accidentes de trabajo. El control oportuno de la limpieza en el área de producción, permitió mejorar las condiciones del área de trabajo, con el compromiso de todos los colaboradores, y del comité, se pudo mejorar, la limpieza de la empresa.

Figura 23: Limpieza durante el desarrollo de la jornada laboral



Mediante las constantes capacitaciones y charlas de seguridad se logró introducir dentro el desarrollo de la jornada laboral, las actividades de orden y limpieza, se está buscando generar hábitos en el personal que ayude a generar un proceso de mejora continua en el área de producción.

(Estandarizar)

busca estandarizar, todas las actividades, ya sea de forma digital o forma física ya que de esta manera la metodología nos indica que es fundamental tener todo establecido en lineamientos para los procesos.

Una vez que se han comprobado aquellas actividades que se generan valor al proceso se procederá a incluir estas actividades dentro del manual de procedimientos, así como a crear protocolos que ayuden a mantener y mejorar esta filosofía de trabajo que está adoptando la empresa Inversiones Múltiples Camelot.

(Disciplina)

La quinta S, se refiere a seguir un lineamiento disciplinado, en todos los aspectos ya sea en lo laboral y lo personal, de nada vale saber mucho y que no se aplique, se tiene que hacer una costumbre para mantener una disciplina, en el lugar de trabajo, si no se aplica este último punto en la vida cotidiana de nada servirá las otra 4S, implementadas.

Principio 3: No depender de una supervisión constante

Para poder cumplir con el desarrollo de este principio, se desarrolló un cronograma de charlas de seguridad y salud en el trabajo y de capacitación.

Para ver detalle de asistencia de charla, ver anexos.

Figura 24: Acta de entrega de cronograma de charlas marzo

	ACTA DE CONSTANCIA DE CREACION DEL COMITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA – IM CAMELOT SRL 2022	
	Código: CAMELOT-F-5G55T-001	Versión: 01
	Fecha: 01/03/2022	Página: 2 de 2

ACTA DE ENTREGA DE CRONOGRAMA DE CHARLAS MARZO – IM CAMELOT SRL 2022

A través del presente documento se deja constancia que el día 28 /02/2022, se llevó a cabo la creación del cronograma de charlas para el mes de Marzo del 2022, la actividad fue desarrollada por el comité de ejecución y control del ciclo PHVA - IM CAMELOT SRL 2022.

Fecha	Nombre de charla
30/02/2022	Seguridad y salud en el trabajo
29/02/2022	Actos y condiciones subestandar
30/02/2022	Peligro y riesgo
03/03/2022	Diferentes tipos de peligros
04/03/2022	Uso adecuado de los EPP
05/03/2022	
10/03/2022	La ergonomía
08/03/2022	La herramienta gestoras
09/03/2022	La calidad y su relación con la seguridad
08/03/2022	La ley 20180
10/03/2022	Trabajos en altura
10/03/2022	Trabajos en caliente
19/03/2022	
14/03/2022	Filosofía de trabajo basado en orden y limpieza
15/03/2022	primera s
16/03/2022	SEGUNDA S
17/03/2022	TERCERA S
18/03/2022	CUARTA S
19/03/2022	QUINTA S
25/02/2022	
2/03/2022	Los procedimientos de trabajo
22/03/2022	Importancia de las políticas de calidad
23/03/2022	El cliente interno y externo
24/03/2022	La calidad - percepción del cliente
25/03/2022	Ingreso y salida de materiales e herramientas
26/03/2022	Aplazamiento de tuberías
27/03/2022	
28/03/2022	El transporte industrial
29/03/2022	Miré hacia arriba
30/03/2022	El trabajo en equipo



4700943
E. ALFARO GARCERAN D.

Principio 4: Acabar con la costumbre de hacer las cosas a media

Para el desarrollo de este principio, el día 30/03/2022 el comité de ejecución y control del ciclo PHVA llevó a cabo una auditoria para evaluar el cumplimiento de las políticas de calidad en el área de producción.

Figura 25: Acta de auditoria de cumplimientos de las políticas de calidad

	COMITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA - IM CAMELOT S.R.L. 2022		
	Código: CAMELOT-F-0000T-001		Versión: 01
	Fecha: 31/03/2022		Página: 2 de 2

ACTA DE AUDITORIA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS POLÍTICAS DE CALIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Para el desarrollo de la auditoria se realizo una visita a campo (TEATRO MANUEL SEGURA) el día 15/03/2022, dicha actividad fue desarrollada para evaluar el cumplimiento de las políticas establecidas.

	POLÍTICAS DE CALIDAD	Fecha de promulgación	Fecha de control	Ponderación de cumplimiento
1	Cumplir los procedimientos de trabajo establecidos	1/03/2022	30/03/2022	3
2	Seleccionar y usar lo estrictamente necesario para el trabajo que se realiza en ese momento	1/03/2022	30/03/2022	3
3	Cuidar que los herramientas estén limpias en los pasillos generando condiciones saludables	1/03/2022	30/03/2022	3
4	Mantener los cajones de herramientas correctamente ordenados	1/03/2022	30/03/2022	3
5	Respetar el lugar establecido para cada herramienta al finalizar la jornada laboral	1/03/2022	30/03/2022	3
6	Definir el área de trabajo	1/03/2022	30/03/2022	3
7	Usar adecuadamente las equipos de protección personal	1/03/2022	30/03/2022	4
8	Promover el orden y limpieza del área de trabajo con sus compañeros nuevos	1/03/2022	30/03/2022	3
9	Mantener el orden y la limpieza en toda de todos los miembros del área de producción	1/03/2022	30/03/2022	3
10	Reportar condiciones del área de trabajo al supervisor al iniciar la jornada laboral	1/03/2022	30/03/2022	3
PUNTAJE OBTENIDO				17
PUNTAJE DEBIDO				30
% DE CUMPLIMIENTO				57%

Se pudo evidenciar tras los datos registrados, que el porcentaje de cumplimiento de las políticas de calidad es de 57%.


 E. María Mercedes D.

Principio 5: Mejorar los servicios que brindamos

Para dar cumplimiento a este principio del ciclo de Deming, se desarrolla constantemente la retroalimentación al personal de obra para buscar crear un círculo virtuoso de mejora continua.

Figura 26: principio del ciclo de Deming



Principio 6: Capacitaciones sobre las normas

En el rubro de la seguridad contra incendio todo esta paramétrico, a nivel la entidad encargada de establecer los parámetros y características de los equipos, accesorios y características de la instalación es el reglamento nacional de edificaciones, que su vez se rige a la NFPA, que es una entidad americana que establece los parámetros necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de extinción de incendios.

Figura 27: Capacitación sobre Mantenimiento de Sistema de Bombeo Diesel-Motobomba 2250 gpm



Figura 28: Capacitación sobre Programación de tableros Contra Incendio



Verificar

Para el desarrollo de esta dimensión se realizó un auditoria el día 03/05/2022, en esta auditoria se evaluó el cumplimiento de cada una de las fases anteriores.

PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA PLANEACIÓN

Se considero la siguiente matriz que fue desarrollada a criterio del investigador:

Tabla 16: Criterios de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE LA PLANEACIÓN	
BUENO	3
REGULAR	2
BAJO	1

A continuación, se presentarán cada una de las hojas de puntuación desarrolladas por los miembros del comité de cumplimiento de ejecución y control del ciclo PHVA.

Tabla 17: Hoja de puntuación miembro: diego chumpitasi santana

			FECHA :03/05/2022			
Elaborador por:			Nikitza Chumpitasi Diaz			
Fecha	Objetivos	CRITERIOS			puntaje total	promedio
		Se establecieron actividades y estrategias para el cumplimiento	se logro la compromete s a los trabajadores	Se logro crear nuevos habitos		
3/05/2022	Conformar y determinar las responsabilidades del comité de cumplimiento de ciclo PHVA	3	3	3	9.00	7.75
	Evaluar las deficiencias del área y proponer estrategias .	3	3	2	8.00	
	Estandarizar el proceso de montaje de tuberías ACI, empleando el uso de procedimientos para cada actividad	3	2	2	7.00	
	Implementar una filosofía de trabajo basado en orden y limpieza.	3	2	2	7.00	



Tabla 18: Hoja de puntuación presidente del comité: nikitsa chumpitasi diaz

			FECHA :03/05/2022			
Elaborador por:			Nikitza Chumpitasi Diaz			
Fecha	Objetivos	CRITERIOS			puntaje total	promedio
		Se establecieron actividades y estrategias para el cumplimiento	se logro la compromete s a los trabajadores	Se logro crear nuevos habitos		
3/05/2022	Conformar y determinar las responsabilidades del comité de cumplimiento de ciclo PHVA	3	3	3	9.00	7.75
	Evaluar las deficiencias del área y proponer estrategias .	3	3	2	8.00	
	Estandarizar el proceso de montaje de tuberías ACI, empleando el uso de procedimientos para cada actividad	3	2	2	7.00	
	Implementar una filosofía de trabajo basado en orden y limpieza.	3	2	2	7.00	



Se evidencio que no se llevo al cumplimiento total de los objetivos, la puntuación máxima para el desarrollo de esta dimensión son 9 puntos y solo se obtuvieron 7.75 puntos.

De los criterios evaluados por los miembros del comité de cumplimiento de la ejecución del ciclo de Deming, se pudo determinar que existe un déficit en la creación de nuevos hábitos por lo que se deberán generar nuevas estrategias orientadas a mejorar este pilar fundamental.

PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA SEGUNDA DIMENSIÓN: HACER

Se considero la siguiente matriz que fue desarrollada a criterio del investigador:

Tabla 19: Criterio de evaluacio

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA EJECUCIÓN	
BUENO	3
REGULAR	2
BAJO	1

Tabla 20: Hoja de puntuación miembro: diego chumpitasi santana

			FECHA :03/05/2022		
Elaborador por :Diego Chumpitasi					
Fecha	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	FACILIDAD DE EJECUCIÓN	DISPONIBILIDAD DE TIEMPO PARA EJECUCIÓN	SUMATORIA	PROMEDIO
3/05/2022	Conformar el comité de supervisión de cumplimiento de la implementación del ciclo PHVA.	3	2	5	5.375
	• Se realizará una matriz FODA para evaluar las deficiencias del área de operaciones y de esta manera establecer mejores estrategias.	3	3	6	
	• Se crearán procedimientos para el desarrollo del proceso de montaje de sistemas de agua contra incendio.	2	2	4	
	• Se ejecutara el cronograma de charlas de seguridad y 5s.	3	3	6	
	• Se determinarán políticas de calidad para mejorar el proceso de instalación de sistemas de agua contra incendio en obra.	3	3	6	
	• Se difundirá y explicaran las nuevas políticas y procedimientos de trabajo.	3	3	6	
	• Se capacitará constantemente al personal en tema técnicas de instalación.	2	2	4	
	• Se desarrollará e implementación la filosofía de trabajo de orden y limpieza (5 s).	3	2	5	
	Se recolectará la información en los formatos pre- establecidos	3	3	6	

Tabla 21:Hoja de puntuación presidente: Nikitza chumpitasi diaz

			FECHA :03/05/2022		
Elaborador por :Nikitsa Chumpitasi					
Fecha	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	FACILIDAD DE EJECUCIÓN	DISPONIBILIDAD DE TIEMPO PARA EJECUCIÓN	SUMATORIA	PROMEDIO
3/05/2022	Conformar el comité de supervisión de cumplimiento de la implementación del ciclo PHVA.	2	2	4	5
	• Se realizará una matriz FODA para evaluar las deficiencias del área de operaciones y de esta manera establecer mejores estrategias.	3	3	6	
	• Se crearán procedimientos para el desarrollo del proceso de montaje de sistemas de agua contra incendio.	2	2	4	
	• Se ejecutara el cronograma de charlas de seguridad y 5s.	2	3	5	
	• Se determinarán políticas de calidad para mejorar el proceso de instalación de sistemas de agua contra incendio en obra.	3	3	6	
	• Se difundirá y explicaran las nuevas políticas y procedimientos de trabajo.	2	3	5	
	• Se capacitará constantemente al personal en tema técnicas de instalación.	2	2	4	
	• Se desarrollará e implementación la filosofía de trabajo de orden y limpieza (5 s).	2	2	4	
Se recolectará la información en los formatos pre- establecidos	3	3	6		

Luego de evaluar la facilidad de ejecución y la disponibilidad de tiempo para la ejecución, de los resultados presentados anteriormente, podemos concluir que se obtuvo un puntaje promedio entre los miembros del jurado de 5,1875 de 6 puntos esperados, por lo que se deberán proponer nuevas actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos.

ACTUAR

Para el desarrollo de esta etapa se estandarizan aquellas acciones que generan valor al proceso de montaje de tuberías de agua contra incendio, siendo estos los siguientes:

Figura 29: Acta de formalización de políticas de calidad, procedimientos de trabajo y filosofía de trabajo basado en orden y limpieza

	COMITÉ DE EJECUCIÓN Y CONTROL DEL CICLO PHVA - III CAMELOT SRL	
	2022	
	Código: CAMELOT-F-SGSST-001	Versión: 01
	Fecha: 05/05/2022	Página: 1 de 1

**ACTA DE FORMALIZACIÓN DE POLITICAS DE CALIDAD,
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y FILOSOFIA DE TRABAJO BASADO
EN ORDEN Y LIMPIEZA**

Por medio del presente documento se aprueba el uso de las políticas de calidad, procedimientos de trabajo y se incorpora en el desarrollo de las actividades, la filosofía de orden y limpieza, en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL.


C. Jesús Díaz Vega
GERENTE GENERAL
CAMELOT S.R.L.


E. MEUSA GUERRASO D.

Para culminar la auditoria y luego de evaluar las fases previas, se plantearán nuevas estrategias para generar un circulo virtuoso de mejora continua.

POST TEST

DESCRIPCIÓN DE LA MEDICIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN

Tabla 22: Ficha de evaluación del cumplimiento de la dimensión: Planeación

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA MEDIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE				
			FORMULA EMPLEADA $PL = \frac{META EJECUTADA}{META PLANEADA} \times 100$	
DIMENSIÓN 1 :PLANEAR				
Elaborador por :			Diego Chumpitasi Santana Ayton Sanchez Romero	
Fecha	Objetivos	Meta ejecutada	Meta planeada	% de cumplimiento
3/05/2022	Conformar y determinar las responsabilidades del comité de cumplimiento de ciclo PHVA	7.75	9	86.1%
	Evaluar las deficiencias del área y proponer estrategias .			
	Estandarizar el proceso de montaje de tuberías ACI, empleando el uso de procedimientos para cada actividad			
	Implementar una filosofía de trabajo basado en orden y limpieza.			

Se evaluó el cumplimiento de los objetivos propuestos en la planeación, obteniéndose un cumplimiento del 86,1%, las actividades que han generado más dificultad en el cumplimiento de los objetivos, es la creación de nuevos hábitos en los trabajadores, por ello es que no se llegan al cumplimiento total de las metas, lo descrito anteriormente fue evidenciado en la auditoria de cumplimiento de las políticas de calidad para el área de producción.

Tabla 23:Ficha de evaluación de la segunda dimensión: Hacer

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA MEDIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE					
			$R = \frac{\text{ACTIVIDADES REALIZADAS}}{\text{ACTIVIDADES PROGRAMADAS}} \times 100$ <p>R = REALIZADO</p>		
			DIMENSIÓN 2 :HACER		
Fecha	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Actividad ejecutada	Actividad planeada	% de cumplimiento	
3/05/2022	Conformar el comité de supervisión de cumplimiento de la implementación del ciclo PHVA. • Se realizará una matriz FODA para evaluar las deficiencias del área de operaciones y de esta manera <u>establecer mejores estrategias.</u> • Se crearán procedimientos para el desarrollo del proceso de montaje de sistemas de agua contra incendio. • Se ejecutara el cronograma de charlas <u>de seguridad y 5s.</u> • Se determinarán políticas de calidad para mejorar el proceso de instalación de sistemas de agua contra incendio en obra. • Se difundirá y explicaran las nuevas <u>políticas y procedimientos de trabajo.</u> • Se capacitará constantemente al personal en tema técnicas de instalación. • Se desarrollará e implementación la filosofía de trabajo de orden y limpieza (5 s). Se recolectará la información en los formatos pre- establecidos	9	9	100.0%	

Se ejecutaron en su totalidad las actividades planificadas, obteniendo un cumplimiento del 100% en esta etapa del ciclo de Deming.

Tabla 24: Ficha de evaluación de la tercera dimensión: verificar

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA MEDIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE						
				$V = \frac{PUNTAJE\ ALCANZADO \times 100}{PUNTAJE\ DESEADO}$ V= VERIFICAR		
DIMENSIÓN 3 :HVERIFICAR				Elaborador por :		
Elaborador por :				Diego Chumpitasi Santana Ayton Sanchez Romero		
Fecha	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Instrumento empleado	% de cumplimiento	promedio	PUNTAJE DESEADO	% DE CUMPLIMIENTO
3/05/2022	Cumplimiento de las políticas de calidad planteadas para el área de producción	Acta de evaluación del cumplimiento de las políticas de calidad	67.0%	80.0%	100.0%	80.0%
	Cumplimiento de los procedimientos de trabajo diseñados para el área de producción	Acta de evaluación del cumplimiento de los procedimientos de trabajo	72.0%			
	Cumplimiento de los programas de charlas de capacitación	Registro de asistencia diario a las charlas	90.0%			
	Adopción de una nueva filosofía de trabajo	Acta de cumplimiento continuo de las 5s	75.0%			
	Uso y empleo de los nuevos formatos de planeación y control del avance diario.	Uso de los formatos	90.0%			
	Cumplimiento de los objetivos del ciclo de la planeación del ciclo de Deming asignados para el proyecto.	Ficha de recolección de datos para la dimensión 1 : planeación	86.1%			

La ficha presentada anteriormente fue empleada por el comité de cumplimiento del ciclo de Deming para medir el cumplimiento de las actividades planeadas, obteniendo un cumplimiento del 80,0%.

Los datos presentados en las tablas han sido obtenidos de las actas y evaluaciones presentadas en las hojas anteriores.

Tabla 25: Ficha de evaluación de la cuarta dimensión: Actuar

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA MEDIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE						
				$V = \frac{PUNTAJE ACTUAL}{PUNTAJE DESEADO} \times 100$ A= ACTUAR		
Elaborador por :				Diego Chumpitasi Santana		
				Ayton Sanchez Romero		
Fecha	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Instrumento empleado	% de cumplimiento	PUNTAJE ALCANZADO (PROMEDIO)	PUNTAJE DESEADO	% DE CUMPLIMIENTO
3/05/2022	Cumplimiento de las PLANEACIÓN	FICHA DE REGISTROS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE PLANEACIÓN	86.1%	88.7%	100.0%	88.7%
	Cumplimiento de la EJECUCIÓN	FICHA DE REGISTROS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA EJECUCIÓN	100.0%			
	Cumplimiento de la VERIFICACIÓN	FICHA DE REGISTROS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA VERIFICACIÓN	80.0%			

En la ficha presentada anteriormente se evaluó el desempeño de las 3 fases previas, obteniendo un porcentaje de cumplimiento en esta cuarta fase del 88,7%, se formularán nuevas estrategias para alcanzar los objetivos y se estandarizaran aquellas que si generan valor al proceso.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDICIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN – POS TEST

Tabla 26: Eficacia Marzo

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI	Fecha: 31/03/2022	
	ÀREA DE OPERACIONES	Área: Página: Revisión: 1	
Encargado: Diego Chumpitazi Santa Datos tomados al: GRUPO 1	Cargo: Asistente de Operaciones	Firma:	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> FORMULA INDICADOR DE EFICIENCIA - $E_F = \frac{M_r}{M_p}$ </div>			
FECHA	METROS LINEALES PROGRAMADOS	METROS LINEALES REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1/03/2022	21.32	20	93.8%
2/03/2022	21.32	19.5	91.5%
3/03/2022	21.32	18.5	86.8%
4/03/2022	21.32	19	89.1%
7/03/2022	21.32	18	84.4%
8/03/2022	21.32	17	79.7%
9/03/2022	21.32	16.4	76.9%
10/03/2022	21.32	18	84.4%
11/03/2022	21.32	19.3	90.5%
14/03/2022	21.32	16.5	77.4%
15/03/2022	21.32	17	79.7%
16/03/2022	21.32	17	79.7%
17/03/2022	21.32	16.5	77.4%
18/03/2022	21.32	19	89.1%
21/03/2022	21.32	20.7	97.1%
22/03/2022	21.32	18.7	87.7%
23/03/2022	21.32	19	89.1%
24/03/2022	21.32	17	79.7%
25/03/2022	21.32	19	89.1%
28/03/2022	21.32	16	75.0%
29/03/2022	21.32	20	93.8%
30/03/2022	21.32	17.4	81.6%

Tabla 27: Eficiencia Marzo 2022

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI	Fecha: 31/03/2022	
	ÁREA DE OPERACIONES	Área: Página: Revisión: 1	
Encargado: Diego Chumpitari Santa Cargo: Asistente de Operaciones Firma:			
Datos tomados al: GRUPO1			
FORMULA INDICADOR DE EFICIENCIA - $E_p = \frac{H_r}{H_p}$			
FECHA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1/03/2022	8	7.50	93.8%
2/03/2022	8	7.31	91.4%
3/03/2022	8	6.94	86.7%
4/03/2022	8	7.13	89.1%
7/03/2022	8	6.75	84.4%
8/03/2022	8	6.38	79.7%
9/03/2022	8	6.15	76.9%
10/03/2022	8	6.75	84.4%
11/03/2022	8	7.24	90.5%
14/03/2022	8	6.19	77.4%
15/03/2022	8	6.38	79.7%
16/03/2022	8	6.38	79.7%
17/03/2022	8	6.19	77.4%
18/03/2022	8	7.13	89.1%
21/03/2022	8	7.76	97.1%
22/03/2022	8	7.01	87.7%
23/03/2022	8	7.13	89.1%
24/03/2022	8	6.38	79.7%
25/03/2022	8	7.13	89.1%
28/03/2022	8	6.00	75.0%
29/03/2022	8	7.50	93.8%
30/03/2022	8	6.53	81.6%

Tabla 28:Eficacia Abril

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI	Fecha: 31/03/2022	
	ÀREA DE OPERACIONES	Àrea: Pàgina: Revisi3n: 1	
Encargado: Diego Chumpitazi Santa Datos tomados al:GRUPO 1		Cargo:Asistente de Operaciones Firma:	
FORMULA INDICADOR DE EFICACIA = $E_f = \frac{M_r}{M_p}$			
FECHA	METROS LINEALES PROGRAMADOS	METROS LINEALES REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1/04/2022	21.32	18	84.4%
4/04/2022	21.32	18.2	85.4%
5/04/2022	21.32	17.8	83.5%
6/04/2022	21.32	18.1	84.9%
7/04/2022	21.32	19	89.1%
8/04/2022	21.32	20.2	94.7%
11/04/2022	21.32	18.5	86.8%
12/04/2022	21.32	17.7	83.0%
13/04/2022	21.32	20.1	94.3%
14/04/2022	21.32	18.6	87.2%
15/04/2022	21.32	17.8	83.5%
18/04/2022	21.32	18.7	87.7%
19/04/2022	21.32	16.8	78.8%
20/04/2022	21.32	18.4	86.3%
21/04/2022	21.32	16.4	76.9%
22/04/2022	21.32	17.5	82.1%
25/04/2022	21.32	18	84.4%
26/04/2022	21.32	19.6	91.9%
27/04/2022	21.32	17	79.7%
28/04/2022	21.32	16	75.0%
29/04/2022	21.32	20	93.8%
30/04/2022	21.32	17.4	81.6%

Tabla 29: Eficiencia Abril

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SADI	Fecha: 31/03/2022																																																																																								
	ÁREA DE OPERACIONES	Área: Página: Revisión: 1																																																																																								
Encargado: Diego Chumpitazi Santa Datos tomados al: GRUPO 1	Cargo: Asistente de Operaciones	Firma:																																																																																								
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> FORMULA INDICADOR DE EFICIENCIA = $E_p = \frac{HP}{HR}$ </div>																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>HORAS PROGRAMADAS</th> <th>HORAS REALES</th> <th>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1/04/2022</td><td>8</td><td>6.83</td><td>85.3%</td></tr> <tr><td>4/04/2022</td><td>8</td><td>6.68</td><td>83.5%</td></tr> <tr><td>5/04/2022</td><td>8</td><td>6.79</td><td>84.9%</td></tr> <tr><td>6/04/2022</td><td>8</td><td>7.13</td><td>89.1%</td></tr> <tr><td>7/04/2022</td><td>8</td><td>7.58</td><td>94.7%</td></tr> <tr><td>8/04/2022</td><td>8</td><td>6.94</td><td>86.7%</td></tr> <tr><td>11/04/2022</td><td>8</td><td>6.64</td><td>83.0%</td></tr> <tr><td>12/04/2022</td><td>8</td><td>7.54</td><td>94.2%</td></tr> <tr><td>13/04/2023</td><td>8</td><td>6.98</td><td>87.2%</td></tr> <tr><td>14/04/2022</td><td>8</td><td>6.68</td><td>83.5%</td></tr> <tr><td>15/04/2022</td><td>8</td><td>7.01</td><td>87.7%</td></tr> <tr><td>18/04/2022</td><td>8</td><td>6.30</td><td>78.8%</td></tr> <tr><td>19/04/2022</td><td>8</td><td>6.90</td><td>86.3%</td></tr> <tr><td>20/04/2022</td><td>8</td><td>6.15</td><td>76.9%</td></tr> <tr><td>21/04/2022</td><td>8</td><td>6.56</td><td>82.1%</td></tr> <tr><td>22/04/2022</td><td>8</td><td>6.75</td><td>84.4%</td></tr> <tr><td>25/04/2022</td><td>8</td><td>7.35</td><td>91.9%</td></tr> <tr><td>26/04/2022</td><td>8</td><td>6.38</td><td>79.7%</td></tr> <tr><td>27/04/2022</td><td>8</td><td>6.00</td><td>75.0%</td></tr> <tr><td>28/04/2022</td><td>8</td><td>7.50</td><td>93.8%</td></tr> <tr><td>29/04/2023</td><td>8</td><td>6.53</td><td>81.6%</td></tr> </tbody> </table>	FECHA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	1/04/2022	8	6.83	85.3%	4/04/2022	8	6.68	83.5%	5/04/2022	8	6.79	84.9%	6/04/2022	8	7.13	89.1%	7/04/2022	8	7.58	94.7%	8/04/2022	8	6.94	86.7%	11/04/2022	8	6.64	83.0%	12/04/2022	8	7.54	94.2%	13/04/2023	8	6.98	87.2%	14/04/2022	8	6.68	83.5%	15/04/2022	8	7.01	87.7%	18/04/2022	8	6.30	78.8%	19/04/2022	8	6.90	86.3%	20/04/2022	8	6.15	76.9%	21/04/2022	8	6.56	82.1%	22/04/2022	8	6.75	84.4%	25/04/2022	8	7.35	91.9%	26/04/2022	8	6.38	79.7%	27/04/2022	8	6.00	75.0%	28/04/2022	8	7.50	93.8%	29/04/2023	8	6.53	81.6%		
FECHA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS REALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO																																																																																							
1/04/2022	8	6.83	85.3%																																																																																							
4/04/2022	8	6.68	83.5%																																																																																							
5/04/2022	8	6.79	84.9%																																																																																							
6/04/2022	8	7.13	89.1%																																																																																							
7/04/2022	8	7.58	94.7%																																																																																							
8/04/2022	8	6.94	86.7%																																																																																							
11/04/2022	8	6.64	83.0%																																																																																							
12/04/2022	8	7.54	94.2%																																																																																							
13/04/2023	8	6.98	87.2%																																																																																							
14/04/2022	8	6.68	83.5%																																																																																							
15/04/2022	8	7.01	87.7%																																																																																							
18/04/2022	8	6.30	78.8%																																																																																							
19/04/2022	8	6.90	86.3%																																																																																							
20/04/2022	8	6.15	76.9%																																																																																							
21/04/2022	8	6.56	82.1%																																																																																							
22/04/2022	8	6.75	84.4%																																																																																							
25/04/2022	8	7.35	91.9%																																																																																							
26/04/2022	8	6.38	79.7%																																																																																							
27/04/2022	8	6.00	75.0%																																																																																							
28/04/2022	8	7.50	93.8%																																																																																							
29/04/2023	8	6.53	81.6%																																																																																							

Tabla 30: Resumen de los datos de la variable dependiente del pre y pos test

Dias	Eficiencia PRE TEST	Eficiencia POS TEST	Eficacia PRE TEST	Eficacia POS TEST	PRODUCTIVIDAD PRE TEST	PRODUCTIVIDAD POST TEST
1	0.66	0.94	0.66	0.94	0.43	0.88
2	0.64	0.91	0.64	0.91	0.41	0.84
3	0.75	0.87	0.75	0.87	0.56	0.75
4	0.60	0.89	0.60	0.89	0.36	0.79
5	0.69	0.84	0.69	0.84	0.48	0.71
6	0.56	0.80	0.56	0.80	0.32	0.64
7	0.67	0.77	0.67	0.77	0.45	0.59
8	0.61	0.84	0.61	0.84	0.37	0.71
9	0.60	0.90	0.61	0.91	0.37	0.82
10	0.82	0.77	0.82	0.77	0.67	0.60
11	0.52	0.80	0.52	0.80	0.27	0.64
12	0.56	0.80	0.56	0.80	0.32	0.64
13	0.51	0.77	0.51	0.77	0.26	0.60
14	0.53	0.89	0.53	0.89	0.28	0.79
15	0.57	0.97	0.57	0.97	0.32	0.94
16	0.62	0.88	0.62	0.88	0.38	0.77
17	0.54	0.89	0.54	0.89	0.30	0.79
18	0.50	0.80	0.50	0.80	0.25	0.64
19	0.61	0.89	0.61	0.89	0.37	0.79
20	0.66	0.75	0.66	0.75	0.43	0.56
21	0.60	0.85	0.60	0.84	0.36	0.72
22	0.64	0.83	0.64	0.85	0.41	0.71
23	0.68	0.85	0.68	0.83	0.46	0.71
24	0.55	0.89	0.55	0.85	0.30	0.76
25	0.79	0.95	0.79	0.89	0.63	0.84
26	0.67	0.87	0.67	0.95	0.45	0.82
27	0.53	0.83	0.53	0.87	0.29	0.72
28	0.60	0.94	0.61	0.83	0.37	0.78
29	0.55	0.87	0.55	0.94	0.31	0.82
30	0.58	0.83	0.58	0.87	0.34	0.73
31	0.80	0.88	0.80	0.83	0.64	0.73
32	0.61	0.79	0.61	0.88	0.37	0.69
33	0.53	0.86	0.53	0.79	0.28	0.68
34	0.66	0.77	0.66	0.86	0.44	0.66
35	0.61	0.82	0.61	0.77	0.37	0.63
36	0.59	0.84	0.59	0.82	0.35	0.69
37	0.67	0.92	0.67	0.84	0.45	0.78
38	0.59	0.80	0.59	0.92	0.35	0.73
39	0.54	0.75	0.54	0.80	0.29	0.60
40	0.48	0.94	0.48	0.75	0.23	0.70
	61%	85%	61%	85%	38%	73%

Figura 30: Comparaci3n efici3ncia pre vs pos test

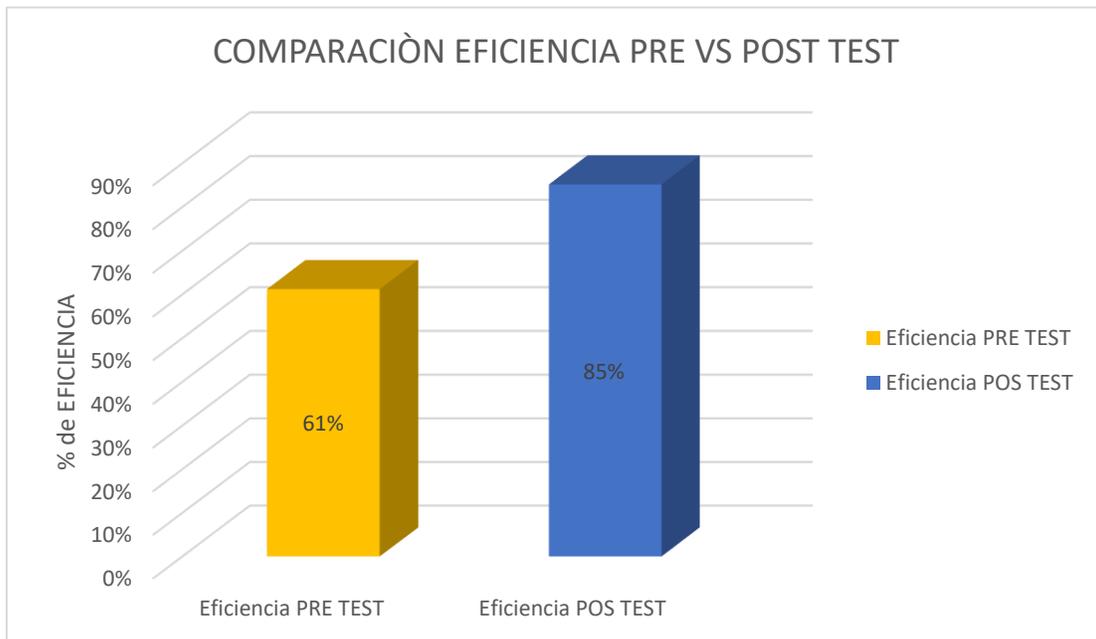


Figura 31: Comparaci3n efic3cia pre vs pos test

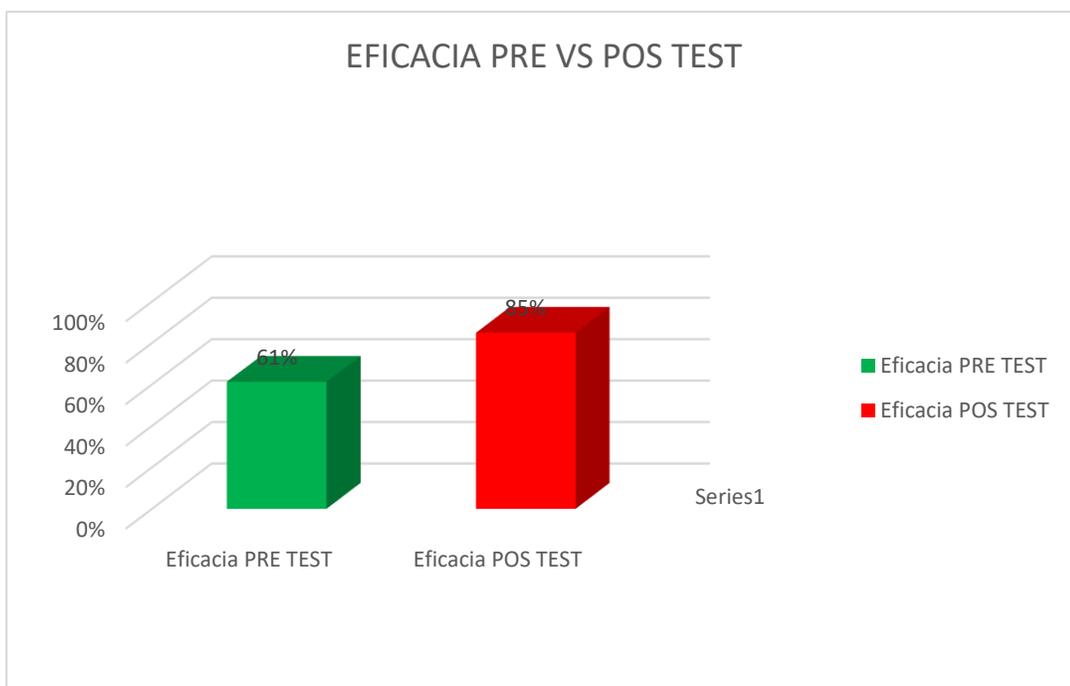


Figura 32: Comparación productividad pre vs pos test

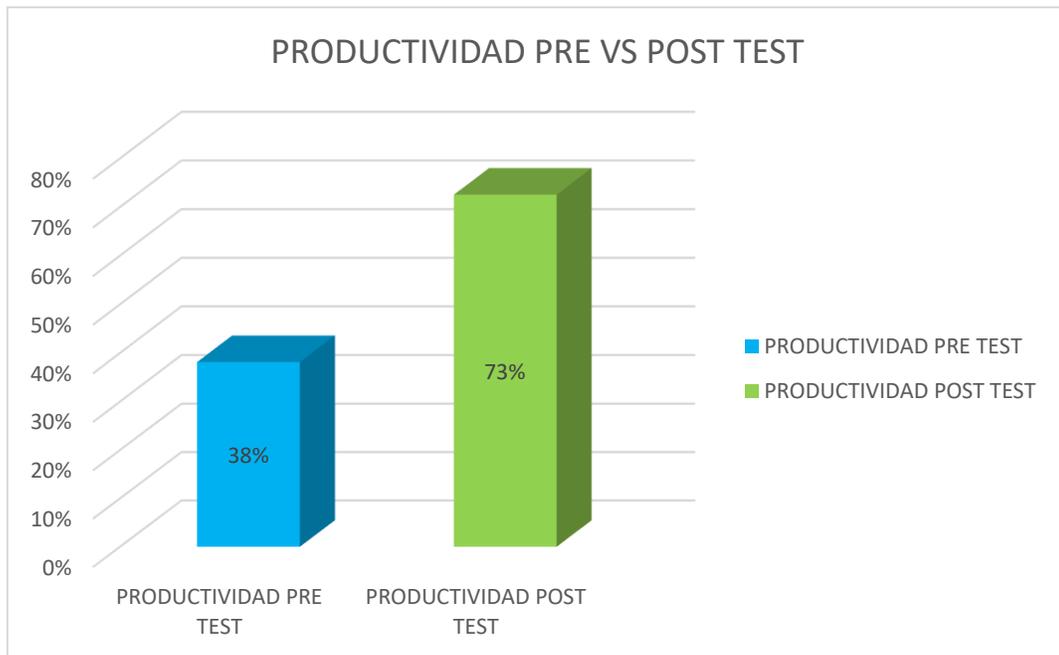
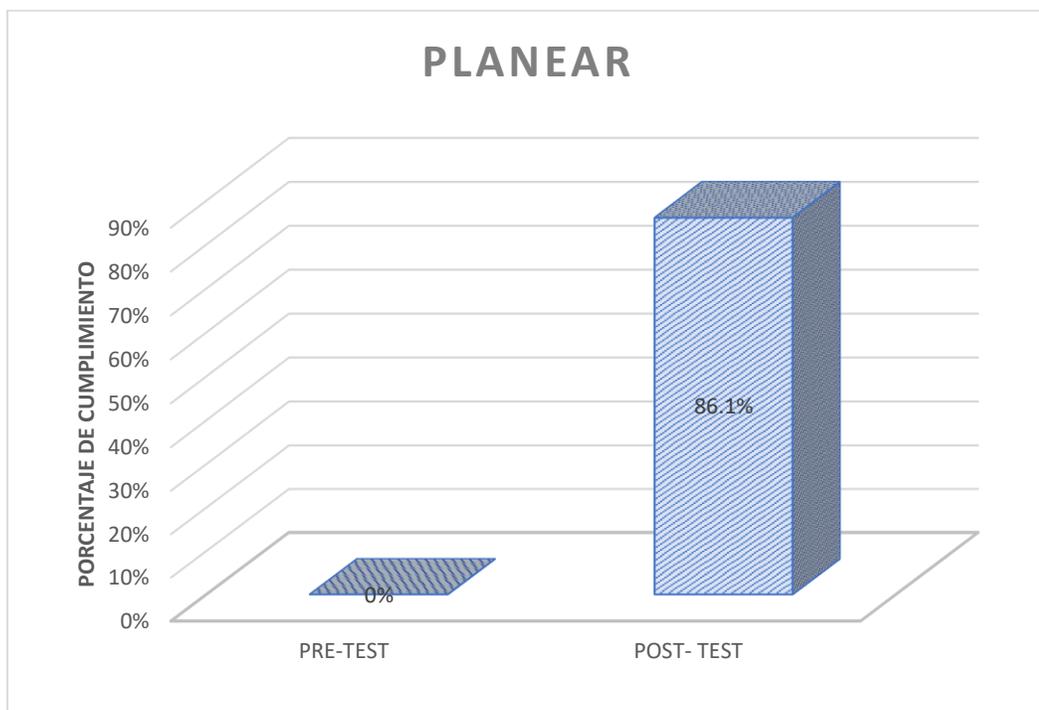
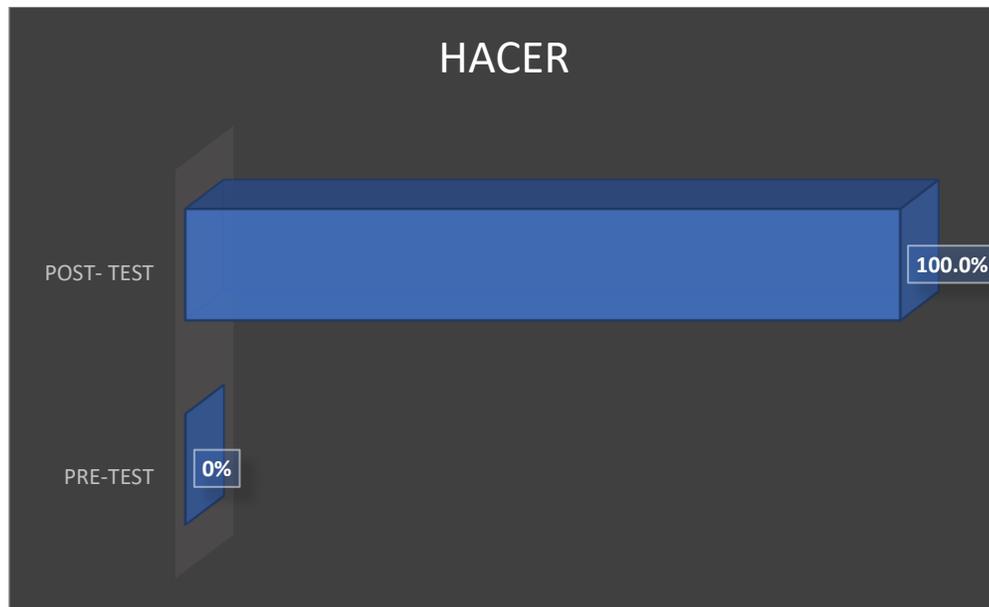


Figura 33: Dimensión 1: Planear



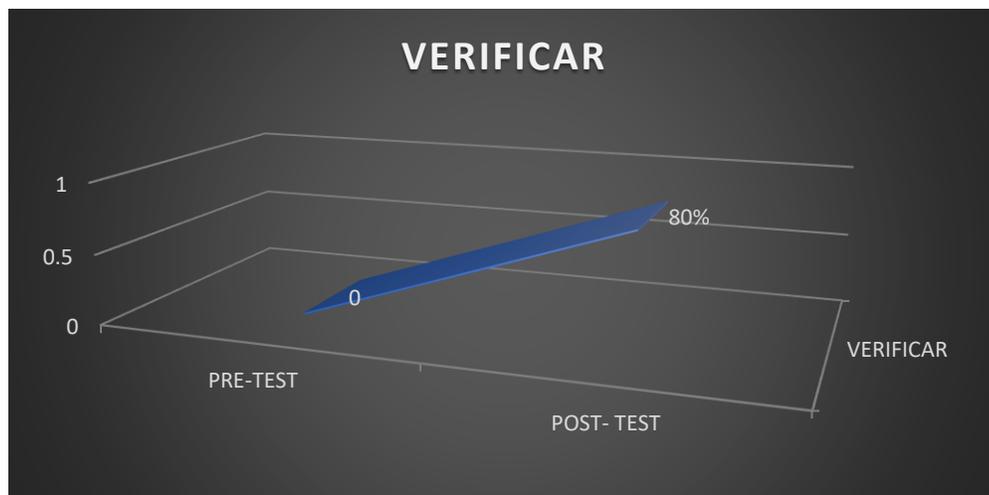
Como se pudo apreciar en el gráfico, en esta primera dimensión se a experimentado un crecimiento del 86,1%.

Figura 34: Dimensión 2: Hacer



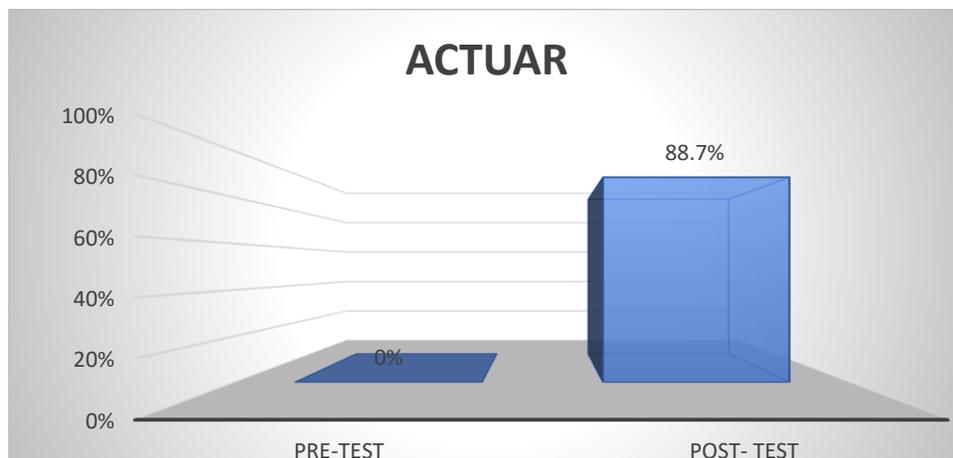
Luego de visualizar el grafico presentado, podemos afirmar que el crecimiento en esta segunda dimensión es del 100%.

Figura 35: Dimensión 3 : Verificar



Como se pudo apreciar en el grafico presentado anteriormente, el crecimiento en esta tercera dimensión asciende al 80%.

Figura 36: Dimensión 4: Actuar



Como se pudo apreciar en el grafico anterior en la dimensión de actuar, se a experimentado un crecimiento del 88,7%.

3.6. Método de análisis de datos

Se van a ejecutar los dos modelos de análisis acreditados para esta investigación: los cuales son inferencial y descriptivo.

(Granero Perez, 2018) En el análisis **descriptivo** se valorará cada comprobación del pre y post, teniendo una semejanza el uno y el otro con el razonamiento de sus consecuencias en detallados descriptivos, como son la mediana, media, asimetría y desviación estándar. (pág. 4)

Se van a identificarán las tendencias claves de la investigación mediante la observación de las actividades que conducirán a nuevos hechos. Basándose en la recolección de información por medio de graficas aplicadas anteriormente y buscando extraer características más representativas.

(Granero Perez, 2018) En el análisis **inferencial** se operará usando datos estadísticos para cerciorar la regularidad dependiendo de la cuantía de los datos y luego, se disentirá las suposiciones generales y específicas de la investigación.

Este se efectuará mediante el reconocimiento de las variables de la investigación, se procesarán los datos obtenidos mediante la tabulación de los mismo y se les dará una interpretación a los datos. (pág. 4)

3.2. Aspectos éticos

En esta exploración de la entidad que se utilizaron únicamente detalles facilitados y admitidos por la empresa en estudio, asunto distinto, no se darán a conocer los detalles secretos.

Además, en las áreas de ética, se probó e informo de todas las fuentes utilizadas para el progreso razonado de esta investigación.

Para realizar la toma de datos en el pre y post test, se tuvo que establecer un tiempo estandar de ciclo ya que la empresa NO CONTABA CON UN INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD, lo primero que se hizo fue realizar un diagrama de operaciones y procesos para identificar las actividades del proceso

Análisis Económico-Financiero

La inversión que representa la implementación del ciclo de Deming es de S/.5,000.00 soles, a continuación se presenta la tabla, que muestra el resumen de la inversión realizado a lo largo del proyecto.

Tabla 31: Presupuestó para la implementación del ciclo PHVA

Cantidad	Recursos	Duración	\$ H-H	Costo \$
1	Auditor, Ing, especialista en seguridad contra incendio	1 día	8 h	S/300.00
1	Material Didactico e impresiones			S/200.00
1	Capacitación técnica en NFPA	1 vez por semana (abril)	4 h	S/1,000.00
1	Tiempo empleado por los investigadores para el desarrollo de la implementación	febrero marzo y abril del 2022	60 h	S/1,500.00
4	Tiempo empleado por los trabajadores en las capacitaciones impartidas y actividades desarrolladas	enero y febrero del 2022	40 h	S/2,000.00
TOTAL				S/5,000.00

Como se mostro en la tabla 31 para la implementación del ciclo de Deming se tiene un inversión total de S/.5000 soles, los gastos mas representativos son:

Capacitación Tecnica en NFPA y el tiempo empleado por los investigadores

Tabla 32: resumen de metros lineales instalados en pre test vs pos test

	PRE TEST	POS TEST
1	14,6	20
2	15,6	22,5
3	13,9	22,5
4	14,2	22,5
5	13,6	20
6	13,8	20
7	12,7	20
8	16,4	22
9	16,8	21
10	12,9	22
11	18,9	24
12	18,9	23
13	16,2	22,5
14	19,5	22
15	20,7	23,2
16	20,2	20
17	21,7	22
18	23,2	23
19	19,7	23
20	18,6	22,5
21	19,7	20
22	13,6	20
23	14,7	20
24	15,6	20
25	15	22,5
26	15	22,5
27	12	22,5
28	16,4	23
29	13,6	24
30	14,4	22,7
31	6,8	22,5
32	6	23
33	16	24
34	17,7	24
35	9	23
36	14,6	22,5
37	13,8	22
38	12,7	23,2
39	11,9	23
40	14,3	24
METROS TOTALES	660,2	955

En la tabla 32 se mostro la cantidad total de metros lineales instalados en el pre (660.2 m) y pos test (955 m), cabe resaltar que cada toma de datos esta compuesta por dos meses.

Para facilitar el entendimiento del beneficio que representa la implementación del ciclo de Deming, a continuación se presenta la tabla 33, que muestra el costo de la mano de obra para la instalación de la tubería contra incendio mensualmente.

Tabla 33: Resumen del costo de mano de obra mensual por grupo de trabajo

	COSTO MO MENSUAL
SUPERVISOR (PRACTICANTE)	S/2,100.00
MAESTRO DE OBRA	S/4,000.00
OPERARIO	S/3,000.00
AYUDANTE	S/1,900.00
	S/11,000.00

El costo de mano de obra mensual del grupo de trabajo analizado es de S/.11,000 soles.

Se realizó una comparación entre el costo de instalación de tubería pre test vs el costo de instalación de tubería post test, para hallar el costo de instalación se tendrá en cuenta la cantidad de metros lineales instalados en pre y pos test y el costo de la mano de obra para dos meses, ya que cada toma de datos estuvo representada por 2 meses.

Tabla 34: Ahorro en el recurso mano de obra en el post test

	metros lineales totales instalados	costo de mano de obra	costo de metro lineal instalado
pre test	660.2	S/22,000.00	S/33.32
pos test	955	S/22,000.00	S/23.04

El costo de metro lineal instalado en cada periodo se obtuvo dividiendo el costo total de mano de obra entre la cantidad de metros lineales instalados en el periodo, se obtuvo que en el pre test el costo de instalación del metro de tubería fue de S/.33.32 soles y en el post test fue de S/.23.04 soles, evidenciando un ahorro en la instalación de metro lineal de tubería de S/.10.28 soles.

Para determinar el beneficio económico mensual que representa la implementación del Ciclo de Deming, se debe tener en cuenta la siguiente información:

Tabla 35: Proyección de instalación de metros lineales mensuales

días de trabajo mensual	20
metros lineales proyectados diariamente	21.32
Metros mensuales proyectados	426.4

Teniendo en cuenta la cantidad de metros proyectados mensualmente y el ahorro por metro lineal generado tras la implementación del ciclo de Deming, se presenta la table 36 que muestra el ahorro mensual.

Tabla 36: Proyección de ahorro mensual

METROS LINEALES MENSUALES PROYECTADOS	AHORRO DE METRO LINEAL INSTALADO	OPTIMIZACIÓN DE COSTO MENSUAL
426.4	S/10.28	S/4,383.39

A continuación se presenta la tabla, que muestra la proyección de ahorro que genera la implementación del ciclo de Deming en los próximos 12 meses, considerando una tasa de interés del 15%.

Tabla 37: Proyección de ahorro

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE DEMING			
tasa	15%		
inversión	-S/5,000.00		
Meses	Ahorro	Costo de mantener la herramienta	Flujo neto de caja
periodo 0			-S/5,000.00
Jun-22	4383	1000	3383
Jul-22	4383	1000	3383
Ago-22	4383	1000	3383
Set-22	4383	1000	3383
Oct-22	4383	1000	3383
Nov-22	4383	1000	3383
Dic-22	4383	1000	3383
Ene-23	4383	1000	3383
Feb-23	4383	1000	3383
Mar-23	4383	1000	3383
Abr-23	4383	1000	3383
May-23	4383	1000	3383
VALOR ACTUAL NETO (VAN)			S/13,337.95
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)			68%

Luego de analizar los datos en el microsof Excel, se obtuvo que el valor actual neto con el que cuenta el proyecto es de S/.13,337.95 soles, siendo un indicador favorable para la rentabilidad del proyecto.

De igual manera se observa que se obtuvo una tasa interna de retorno del 68% que respalda el resultado obtenido por el VAN, por ende se reitera que el proyecto es viable y generara beneficios a la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL.

IV. RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

Se realizó un estudio sobre los datos que se obtuvieron antes y después de la implementación del ciclo de Deming en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot, para ello se desarrolló un análisis descriptivo empleando la herramienta del SPSS versión 25.

Incremento de Productividad

Tabla 38: Procesamiento de datos del incremento de productividad

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRODUCTIVIDAD PRE TEST	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
PRODUCTIVIDAD POST TEST	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

En la presente tabla se muestran los resultados de la evaluación y análisis de los datos de la productividad del pre y post test, en ambos casos se evaluó la productividad por un periodo de 40 días.

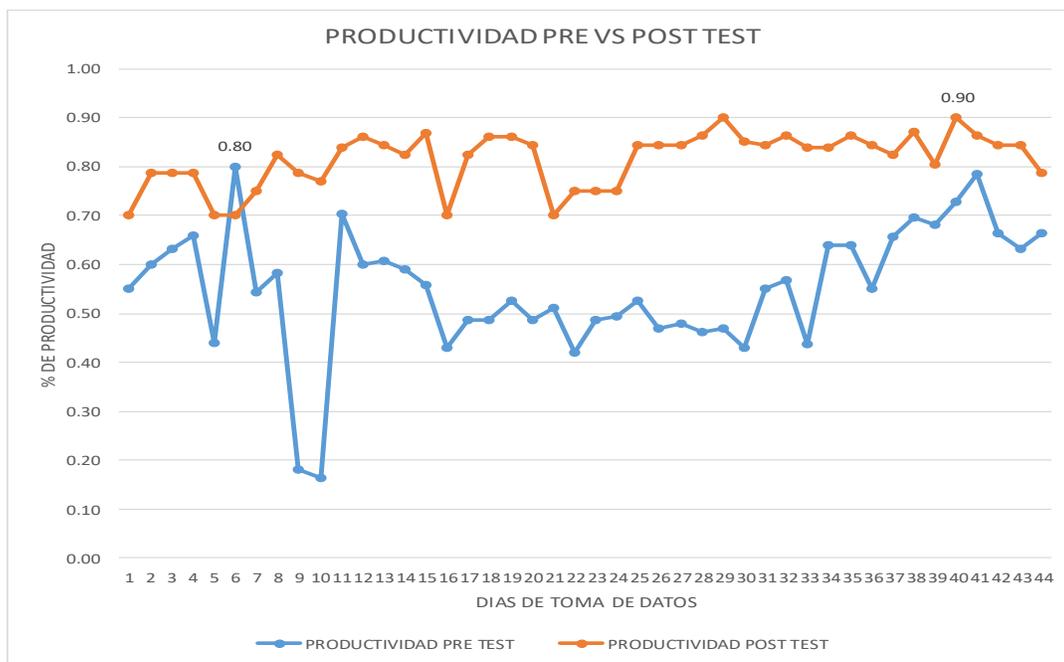
Tabla 39: Datos Descriptivos del Pre y Post Test sobre el incremento de productividad

	Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD PRE TEST	Media		,3812	,01651
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,3478	
		Límite superior	,4146	
	Media recortada al 5%		,3742	
	Mediana		,3660	
	Varianza		,011	
	Desv. Desviación		,10441	
	Mínimo		,23	
	Máximo		,67	
	Rango		,44	
	Rango intercuartil		,13	
	Asimetría		1,136	,374
	Curtosis		1,192	,733
	PRODUCTIVIDAD POST TEST	Media		,7253
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,6974	
		Límite superior	,7532	
Media recortada al 5%			,7232	
Mediana			,7203	
Varianza			,008	
Desv. Desviación			,08715	
Mínimo			,56	
Máximo			,94	
Rango			,38	
Rango intercuartil			,15	
Asimetría			,180	,374
Curtosis			-,315	,733

Como se pudo evidenciar en los graficos y tablas presentados, la productividad tuvo un incremento del 34,5% luego de implementar el ciclo de Deming en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL.

- La media de la productividad que se tenía antes de la implementación es de 0,38 y después de realizar la implementación es de 0,725.
- El valor máximo del incremento de productividad antes es de 1 y después de la implementación, el valor máximo que tiene es de 1.
- La desviación estándar que presentaba antes era de 0,104 y después de la implementación tiene 0.087.

Figura 37: Incremento de la productividad (Antes y Después)



En el grafico anterior se muestra el comportamiento de la productividad en el pre y pos test, la línea de color azul representa la tendencia de la productividad en el pre test, la tendencia de la productividad en el post test esta representado por la línea de color naranja.

Procesamiento de datos: Incremento de eficacia

A continuación, se muestra la tabla 40, en la cual se presentan la cantidad de datos evaluados, siendo estos 40 datos evaluados en el pre y post test.

Tabla 40: Procesamiento de datos (Incremento de eficacia)

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia PRE TEST	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
Eficacia POS TEST	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Descriptivos del procesamiento de datos: Incremento de eficacia

Para el análisis descriptivo de la dimensión eficacia, se presentaran histogramas que nos permiten visualizar el comportamiento que tienen los datos en el Pre y Post Test, se analizo si se logró incrementar el nivel de eficacia en el área de producción.

A continuación presentaremos graficos y tablas que mostraran el comportamiento de los datos de la eficacia antes y después de la implementación del ciclo de Deming en el área de producción

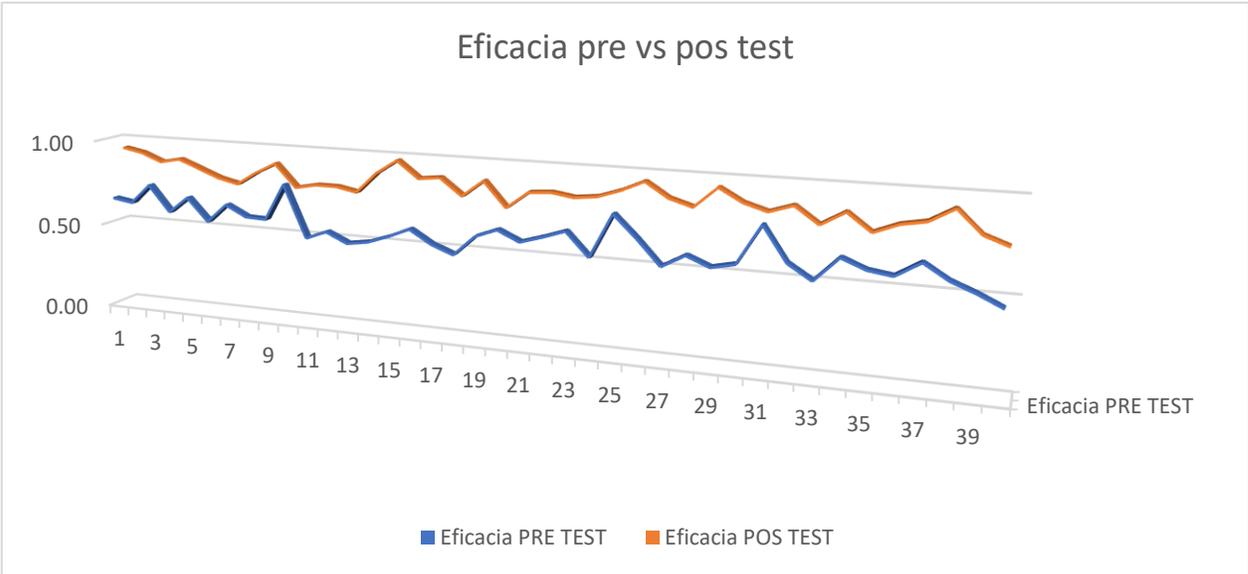
Tabla 41: Datos descriptivos del Pre y Post Test de la eficacia

Descriptivos		Estadístico	Desv. Error	
Eficacia PRE TEST	Media	,6123	,01279	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5865	
		Límite superior	,6382	
	Media recortada al 5%	,6085		
	Mediana	,6051		
	Varianza	,007		
	Desv. Desviación	,08091		
	Mínimo	,48		
	Máximo	,82		
	Rango	,34		
	Rango intercuartil	,11		
	Asimetría	,807	,374	
	Curtosis	,509	,733	
Eficacia POS TEST	Media	,8496	,00905	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8313	
		Límite superior	,8679	
	Media recortada al 5%	,8490		
	Mediana	,8466		
	Varianza	,003		
	Desv. Desviación	,05723		
	Mínimo	,75		
	Máximo	,97		
	Rango	,22		
	Rango intercuartil	,09		
	Asimetría	,089	,374	
	Curtosis	-,715	,733	

Como se pudo evidenciar en los graficos y tablas presentados, la eficacia tuvo un incremento del 23% luego de implementar el ciclo de Deming en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL.

- La media del nivel de eficacia que se tenía antes de la implementación tiene 0,61 y después de realizar la implementación está teniendo 0,84.
- El valor máximo del nivel de eficacia antes es de 1 y después de la implementación el valor máximo que tiene es de 1.
- La desviación estándar que presentaba antes era de 0,80 y después de la implementación tiene 0.57.

Figura 38: Incremento de eficacia (Antes y Después)



En el grafico anterior se muestra el comportamiento de la eficacia en el pre y pos test, la línea de color azul representa la tendencia de la eficacia en el pre test, la tendencia de la eficacia en el post test esta representado por la línea de color naranja.

Procesamiento de datos: Incremento de eficiencia

A continuación, se muestra la tabla 42, en la cual se presentan la cantidad de datos evaluados, siendo estos 40 datos evaluados en el pre y post test.

Tabla 42: Procesamiento de datos (Incremento de eficiencia)

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia PRE TEST	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
Eficiencia POS TEST	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Para el análisis descriptivo de la dimensión eficiencia, se presentaran histogramas que nos permiten visualizar el comportamiento de la eficiencia en el área de producción.

A continuación presentaremos graficos y tablas que mostraran el comportamiento de los datos de la eficiencia antes y después de la implementación del ciclo de Deming en el área de producción.

Tabla 43: Datos descriptivos del Pre y Pos Test de la eficiencia

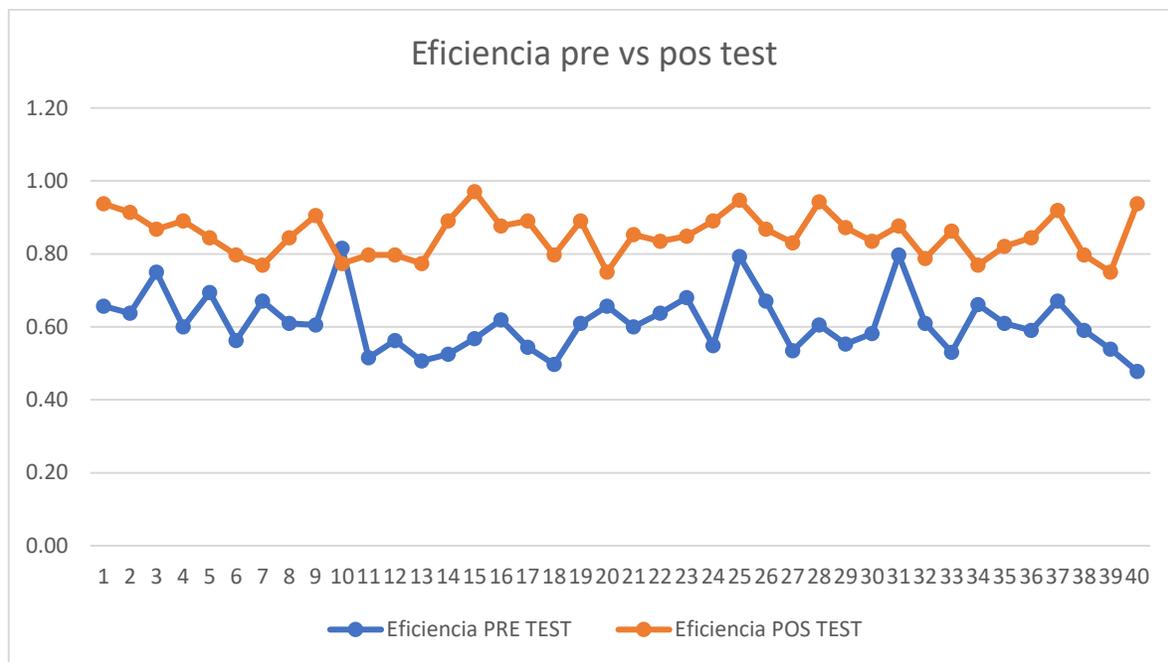
Descriptivos		Estadístico	Desv. Error	
Eficiencia PRE TEST	Media	,6121	,01279	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,5863	
		Límite superior	,6380	
	Media recortada al 5%	,6083		
	Mediana	,6049		
	Varianza	,007		
	Desv. Desviación	,08088		
	Mínimo	,48		
	Máximo	,82		
	Rango	,34		
	Rango intercuartil	,11		
	Asimetría	,807	,374	
	Curtosis	,509	,733	
	Eficiencia POS TEST	Media	,8516	,00931
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,8328	
		Límite superior	,8705	
Media recortada al 5%		,8513		
Mediana		,8510		
Varianza		,003		
Desv. Desviación		,05889		
Mínimo		,75		
Máximo		,97		
Rango		,22		
Rango intercuartil		,09		
Asimetría		,048	,374	
Curtosis		-,858	,733	

Como se pudo evidenciar en los graficos y tablas presentados, la eficiencia tuvo un incremento del 24% luego de implementar el ciclo de Deming en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL.

Interpretación: Incremento de eficiencia

- La media del incremento del nivel de eficiencia que tenía antes de la implementación tiene 0,61 y después de realizar la implementación está teniendo 0,85
- El valor máximo del incremento del nivel de eficiencia antes poseía 1 y después de la implementación el valor máximo que tiene es de 1
- La desviación estándar que presentaba antes era de 0,080 y después de la implementación tiene 0.058

Figura 39: Incremento de la eficiencia (Antes y Despues)



En el grafico anterior se muestra el comportamiento de la eficiencia en el pre y pos test, la línea de color azul representa la tendencia de la eficiencia en el pre test, la tendencia de la eficiencia en el post test esta representado por la línea de color naranja.

ANÁLISIS INFERENCIAL

Análisis sobre la Hipótesis General

Ha: La aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL - Ate, 2021.

Para poder corroborar la hipótesis general, es necesario determinar si los datos que se manejan tanto del antes y después de la implementación son paramétricos o no paramétricos, la cantidad de datos evaluados en ambos casos son 40, por ello usaremos la herramienta estadística de Kolmogorov-Smirnov.

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 44: Prueba de normalidad de productividad con Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD PRE TEST	,161	40	,010	,906	40	,003
PRODUCTIVIDAD POST TEST	,098	40	,200*	,980	40	,690

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se puede evidenciar en la tabla presentada:

- La significancia de la productividad antes de la implementación es de 0.010, siendo esta una serie de comportamiento no paramétrico.
- La significancia de la productividad después de la implementación es de 0,200 siendo mayor a 0.05 por ende es una serie de comportamiento paramétrico.

Por lo tanto emplearemos el estadígrafo de Wilcoxon.

Tabla 45: Comparación de medias de la productividad pre vs pos test

media de la productividad pre test	media de la productividad postest
38%	73%

Como se puede evidenciar en la tabla 45, la media de la productividad pos test es mayor que la media de la productividad pre test, en consecuencia se niega la hipótesis nula.

Contrastación de Hipótesis General

Ho: La aplicación del ciclo de Deming no mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL - Ate, 2021.

Ha: La aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL - Ate, 2021.

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 46: Estadísticos de Prueba (Wilcoxon)

Estadísticos de prueba^a	
	PRODUCTIVIDAD POST TEST - PRODUCTIVIDAD PRE TEST
Z	-5,498 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,360

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla presentada anteriormente se puede observar que la significancia es menor a 0,05, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis

general que establece que el ciclo de Deming mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL.

Análisis de la Hipótesis Específica 1

Ha: La implementación del Ciclo de Deming mejora la eficiencia del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021.

Para analizar si la formulación de la hipótesis específica 1 se acepta o no, se debe saber si los datos de la eficiencia son paramétricos o no paramétricos, para ello usaremos el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov, ya que la cantidad de datos procesados antes y después es de 40.

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 47: Kolmogorov-Smirnov (Eficiencia)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia PRE TEST	,138	40	,031	,943	40	,043
Eficiencia POS TEST	,123	40	,132	,970	40	,358

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se muestra en la tabla anterior la significancia de la eficiencia antes de la implementación es de 0,031 siendo menor a 0,05, por lo tanto los datos pertenecen a una serie no paramétrica.

En contraste a la situación observada en el antes, en el después se evidencia que la significancia es de 0,132 siendo mayor a 0,05 por lo tanto los datos pertenecen a una serie paramétrica.

Por lo tanto emplearemos el estadígrafo de Wilcoxon.

Tabla 48: Comparación de medias de la eficiencia pre vs pos test

media de la eficiencia pre test	media de la eficiencia pos test
61%	85%

Como se puede evidenciar en la tabla 48, la media de la eficiencia pos test es mayor que la media de la productividad pre test, en consecuencia se niega la hipótesis nula.

Contrastación de Hipótesis Especifica 1

Ho: La aplicación del ciclo de Deming no mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL - Ate, 2021.

Ha: La aplicación del ciclo de Deming mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL - Ate, 2021.

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 49: Estadísticos de Prueba (Wilcoxon)

Estadísticos de prueba^a

	Eficiencia POS TEST - Eficiencia PRE TEST
Z	-5,498 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,290

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Como se evidencia en la tabla 49, se puede observar que la significancia es 0,029 siendo esta menor a 0,05, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis específica 1 que establece que el ciclo de Deming mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot SRL.

Análisis de la Hipótesis Específica 2

Ha: La implementación del Ciclo de Deming mejora la eficacia del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021.

Para analizar si la formulación de la hipótesis específica 2 se acepta o no, se debe saber si los datos de la eficacia son paramétricos o no paramétricos, para ello usaremos el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov, ya que la cantidad de datos procesados antes y después es de 40.

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Es por ello que emplearemos el estadígrafo de Wilcoxon.

Tabla 50: Kolmogorov-Smirnov (Eficacia)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia PRE TEST	,138	40	,040	,943	40	,043
Eficacia POS TEST	,119	40	,159	,974	40	,465

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la tabla presentada se puede observar que la significancia de la eficacia antes de la implementación es 0,040 siendo esta menor a 0,050, en consecuencia los datos pertenecen a una serie no paramétrica, por otro lado los datos que pertenecen a la eficacia pos test tienen una significancia de 0,159 siendo mayor a 0,50, por lo tanto los datos son paramétricos.

Tabla 51: Comparación de medias de la eficacia pre vs pos test

media de la eficacia pre test	media de la eficacia pos test
61%	84%

Como se puede observar en la tabla 51, la media de la eficacia pos test es superior en 20 puntos porcentuales a la media de la eficacia pre test, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula.

Contrastación de Hipótesis Específica 2

Ho: La aplicación del ciclo de Deming no mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL - Ate, 2021.

Ha: La implementación del Ciclo de Deming mejora la eficacia del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021.

Para analizar si la formulación de la hipótesis específica 2 se acepta o no, se debe saber si los datos de la eficacia son paramétricos o no paramétricos, para ello usaremos el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov, ya que la cantidad de datos procesados antes y después es de 40.

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 52: Estadísticos de Prueba (Wilcoxon)

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia POS TEST - Eficacia PRE TEST
Z	-5,485 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,360

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Como se evidencia en la tabla 52, se puede observar que la significancia es 0,036 siendo esta menor a 0,05, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis específica 2, que establece que el ciclo de Deming mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL.

V. DISCUSIÓN

Tras implementar el ciclo de Deming en el área de producción y analizar los datos recolectados de las dimensiones de la productividad, se obtuvo que en el post test se instalaron 246.8 metros mas que en el pre test evidenciando un aumento de la eficacia del 24%, además se obtuvo que se trabajaron 76.68 horas mas que en el pre test, evidenciando el incremento de la eficiencia en 23% con relación al pre test, resultando esto en un aumento de la productividad en 35%..

Son de la misma opinión, los resultados encontrados en el estudio desarrollado por Mauricio, (Mauricio Jaramillo, 2019, pág. 105) en el que aplico el ciclo de Deming para mejorar la productividad en la fabricación de ventiladores, en el estudio se cumplio con el principal objetivo de incrementar la productividad en 25.51%.

Asi mismo (Diaz Garcia , 2017) en su tesis que tuvo la finalidad de incrementar la productividad en el área de soldadura; para ello aplico el ciclo de Deming logrando incrementar la productividad en un 26%.

De la misma forma menciona Antón, (Anton & Clavijo, 2019) en su tesis de investigación sobre la producción de puertas enrollables, demuestran que tras la implementación del método de kaizen y las 5S se obtuvo un incremento de un 34% en la productividad con relación al pre test.

Como se puede evidenciar el incremento del 35% logrado en la presente investigación coincide con las investigaciones de Mauricio, (Mauricio Jaramillo, 2019, pág. 105) (Diaz Garcia , 2017) y (Anton & Clavijo, 2019) que presentan incrementos de la productividad en (25,51%, 26% y 34%) respectivamente, evidencia que la aplicación sistemática y ordenada de herramientas de fácil implementación garantiza la mejora en los procesos, cabe resaltar y en concordancia con los autores mencionados que parte fundamental de este proceso es la capacitación del personal.

2.-Como se puede evidenciar en la tabla 48, la media de la eficiencia post test es mayor en 23% en la relación a la eficiencia pre test, evidenciando en las 76.68 horas mas trabajadas con relación al pre test.

En concordancia con lo mencionado, (Borja, 2018) en su tesis cumplieron el objetivo específico de incrementar la eficiencia, dicho indicador se incremento en 11.7% de la misma manera (Diaz Garcia , 2017) en su tesis logro incrementar la eficiencia del proceso de soldadura en 12.2% con relación al pre test , los autores emplearon el ciclo PHVA.

Igualmente (Anton & Clavijo, 2019) mencionan en su tesis que luego de aplicar el ciclo de Deming y los principios de orden y limpieza pudieron incrementar la eficiencia del proceso de fabricación de `puertas enrollable en 33%.

Como se puede evidenciar el incremento del 23% logrado luego de implementar el ciclo de Deming en el area de producción de la empresa Inversiones Multiples Camelot, 2021, coinciden con los antecedentes ,ya que la aplicación sistemática del ciclo de Deming garantiza la mejora continua del proceso.

3.-Se logro incrementar la eficacia del proceso de montaje de tuberías de goma contra incendio en 24%, evidenciado en 246.8 metros mas instalados con relación al pre test.

Son de la misma opinión los resultados encontrados por (Diaz Garcia , 2017) en su estudio lograron una mejora en la eficacia del 17.4% en el proceso de soldadura ; dentro de los principales hallazgos resalta :que tras la implementación del ciclo de Deming se pudo disminuir los tiempos de retrasos en el área de soldadura .

De la misma forma menciona (Borja, 2018), en su tesis cuyo objeto fue incrementar la productividad en el taller de máquinas, donde obtuvo un incremento de 17.64% de eficacia.

Como se puede evidenciar el incremento del 24% de la eficacia coincide con lo antecedentes presentados, garantizando que luego de aplicar el ciclo de Deming se pueden mejorar el proceso.

VI. CONCLUSIONES

Primera: Con relación al objetivo general Determinar de qué manera la implementación del ciclo de Deming mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021, se concluye que se cumplió con el objetivo logrando incrementar la productividad en 35% en el proceso de montaje de tuberías de agua contra incendio con relación al pre test.

Segunda: Con relación al objetivo específico 1, determinar que de qué manera la implementación del ciclo de Deming mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021, se concluye que se cumplió con el objetivo logrando un incremento en la eficiencia del 23% en el proceso de montaje de tuberías de agua contra incendio con relación al pre test , además se incremento en 76.68 las horas trabajadas con relación al pre test, finalmente se logro un ahorro costo de instalacion del metro lineal de tuberia en S/.10.28 soles con relación al pre test.

Tercera: Con relación al objetivo específico 2 ,determinar de qué manera la implementación del ciclo de Deming mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot, Lima 2021, se concluye que se cumplió con el objetivo, logrando un incremento del 24% en la eficacia del proceso de montaje de tuberías de agua contra incendio, además se logro optimizar el uso del recurso mano de obra, instalando 246.8 metros mas que en el pre test .

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo con el análisis, los resultados de la Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la Empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2022. Se recomienda:

- Se sugiere que el comité de ejecución del ciclo de Deming funcione de manera constante y permanente para garantizar el cumplimiento de cada una de las fases del ciclo PHVA, ya que es una herramienta orientada a generar un círculo virtuoso de mejora continua, por lo que la participación y capacitación del personal juega un papel fundamental para cumplir con los objetivos propuestos.
- Se sugiere hacer un uso permanente de los procedimientos de trabajo presentados para el área de producción del proceso de montaje de tuberías de agua contra incendio,
- Se sugiere realizar la planificación semanal teniendo en cuenta la cantidad de metros propuestos por día tras el uso del estudio de tiempos, que determina que se deben instalar diariamente 21.32 metros con un grupo de trabajo de 4 integrantes.
- Se propone establecer un cronograma de capacitación constante para mejorar los hábitos de los trabajadores y lograr implementar de forma adecuada una nueva filosofía de trabajo basada en orden y limpieza.
- Se debe crear herramientas de recolección de datos para medir el cumplimiento de las dimensiones de las 5s.
- Se deben analizar de forma constante el cumplimiento de las políticas de calidad propuestas .

REFERENCIAS

- Al-Bakoosh, A., Ahmad, Z., & Idris, J. (2019). *Implementation of the PDCA continuous improvement cycle (Plan-Do-Check-Act) as a tool for improving the quality of the cast AA5083 alloy produced in the foundry laboratory*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/1757-899X_884_1_012114.pdf
- Anton, L. M., & Clavijo, O. D. (2019). "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE LA APLICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE PUERTAS ENROLLABLES EN INDUSTRIAS METVILEMA EN EL CANTÓN GUANO" ÁLICAS. Ecuador. Recuperado el 10 de 10 de 2021, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fdspace.esoch.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F11392%2F1%2F85T00541.pdf&clen=5256274
- Anton, L., & Clavijo, O. (2019). *Mejoramiento de la Productividad mediante la Aplicación e Implementación de herramientas lean Manufacturing en la línea de Producción de Puertas Enrollables en Industrias Metálicas Vilema en el Cantón Guano*. doi:ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
- Antonio, V. M., & Cribillero, Y. I. (2019). *APLICACION DEL CICLO DEMING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA TRANSPORTES VIA SAC*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38832/Antonio_MVM-Nu%C3%B1ez_CYI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Avila, A. M., & Morales, A. M. (2020). Innovación de proceso y de gestión en un sistema de gestión de la calidad para una industria de servicios. Obtenido de <https://sitios.vtte.utem.cl/rches/wp-content/uploads/sites/8/2019/07/revista-CHES-vol13-n1-2019-Avila-Alfonso.pdf>
- Baca, G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial. Segunda ed.* México: GRUPO EDITORIAL PATRIA S.A. Recuperado el 26 de 10 de 2020, de <https://books.google.com.pe/books?id=eNLhBAAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Baena , G. (2017). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION (3RA EDICION ed.)*. PATRIA.
- Bakoosh, A., Ahmad, Z., & Idris, J. (2019). *Implementation of the PDCA continuous improvement cycle (Plan-Do-Check-Act) as a tool for improving the quality of the cast AA5083 alloy produced in the foundry laboratory. Sustainable and Integrated Engineering International Conference*. Recuperado el 20 de 10 de 2021

- Borja, W. (2018). *Aplicación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en el taller de máquinas de la empresa Ferreyros S.A., Lima 2018*. Lima. doi:Universidad Cesar Vallejo
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (2016). *PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD*. Obtenido de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Chamba, M. (2019). *“MEJORAMIENTO EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ENVASADO DE UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE AGROQUÍMICOS”*. Recuperado el 10 de 10 de 2021, de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2F repositorio.ug.edu.ec%2Fbitstream%2F redug%2F42089%2F1%2FProyecto%2520completo%2520chamba.pdf&cflen=1456527>
- Chang, A. (2016). *PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE SANDALIAS DE BAÑO*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo . Recuperado el 06 de 06 de 2022, de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/707/1/TL_Chang_Torres_AlmendraJussely.pdf
- Cortes, I. E., & otros. (2020). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORA CONTINUA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD BASADO EN EL CICLO PHVA (PLANEAR, HACER, VERIFICAR, ACTUAR), EN LA EMPRESA “GRUPO ELECTROMECAÁNICA, S.A DE C.V” EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR. SALVADOR*. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/23210/1/CORREGIDO%20TG%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20ciclo%20PHVA%20a%20Electromec%C3%A1nica.%20Oficial.pdf>
- Cruelles, J. (2014). *Soluciones para la mejora de la Productividad Industrial. Primera ed.*, 92. México D. F, México: INDUSER, Organización Industrial S.I (ZADECON). Recuperado el 05 de 10 de 2020, de <https://zadecon.es/assets/descargas/libros/soluciones-para-la-mejora-de-la-productividad-industrial-con-zadecon.pdf>
- Cuatrecasas, L., & Gonzales, J. (2017). *GESTION INTEGRAL DE LA CALIDAD (5TA EDICION ed.)*. BARCELONA: Profit Editorial I., S.L., 2017. Obtenido de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2018/11/Gestion-Integral-de-la-Calidad-Lluis-Cuatrecasas-y-Jesus-Gonza.pdf>
- Diaz Garcia , D. (2017). *Aplicación del Ciclo PHVA para Incrementar la Productividad*. Lima. doi:Universidad Cesar Vallejo

- Dimitrescu, A., Babis, C., & Alecusan, A. M. (2018). ANALYSIS OF QUALITY PROBLEMS IN PRODUCTION SYSTEM USING THE PDCA INSTRUMENT. En A. FRANCUSI (Ed.).
- ESCALANTE, A. (2016). *Ingeniería Industrial: Métodos y tiempos con manufactura ágil*. México D. F, México: Alfaomega Grupo Editor. Recuperado el 14 de 10 de 2020, de <http://libroweb.alfaomega.com.mx/book/842/free>
- Flores, E., & Mas, C. (2015). *PLICACION DE LA METODOLOGIA PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA KAR & MA SAC*. LIMA. Obtenido de https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1981/flores_mas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gonzales, A. (2017). *Metodos de compensacion basados en competencia* (3RA Edicion Barranquilla ed.). Universidad del Norte.
- Granero Perez, R. (2018). Metodología de Investigación en Psicología Estadística descriptiva e inferencia. Obtenido de https://cdn-cms.f-static.com/uploads/2236286/normal_5cef018589ced.pdf
- Gutierrez, H. (2014). *CALIDAD TOTAL DE LA PRODUCTIVIDAD* (3RA EDICION ed.). MEXICO.
- Hanafi, L., & Eddy, R. (2020). DCA - Eight Steps Implementation to Increasing Productivity in the Production of Compound Tread Off Road TBR. *International Journal of Research and Review*.
- Hernandez, R. (2017). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION* (SEXTA EDICION ed.). MEXICO: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Jacobs, R., & Chase, R. (2014). *ADMINISTRACION DE OPERACIONES PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS* (DECIMOTERCERA EDICION ed.). MEXICO: MC GRAW HILL EDUCATION. doi:ISBN: 978-607-15-1004-4
- Jagusiak , M. (2017). PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case stud. Obtenido de <https://www.sciendo.com/article/10.30657/pea.2017.14.05>
- Llanca, J., & Moyon, L. (2019). *“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA (PLANEAR, HACER, VERIFICAR, ACTUAR) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CASCOS DE SEGURIDAD DE USO INDUSTRIAL EN LA EMPRESA HALLEY CORPORACIÓN.”*. ECUADOR. Recuperado el 08 de 10 de 2021, de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2>

F%2Fospace.esepoch.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F13527%2F1%2F85T00559.pdf&clen=4207880

- Lopez, J. (2012). *Productividad*. Mexico. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=K7DDWeLQ7QUC&oi=fnd&pg=PA4&dq=productividad&ots=8sodYLiKXo&sig=egnauSp-ZqNITRjnVeB1QSzplG0#v=onepage&q&f=false>
- LOPEZ, J. (2014). *Estudio del trabajo: Una nueva visión*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas. México D. F., México: Grupo Editorial Patria S.A. Obtenido de https://books.google.com.pe/books/about/Estudio_del_Trabajo.html?id=stnhBAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y&hl=es-419#v=onepage&q&f=false
- M. Sokovic, & D. Pavletic. (2019). Quality Improvement Methodologies –PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. Obtenido de http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol43_1/43155.pdf
- Martins, G., Martins, S., & Ferreira, R. (2016). *Aplicabilidade da metodologia de análise de soluções de problemas MASP através do ciclo PDCA no Setor de Embalagens: Estudo de caso na “Indústria de Embalagens” no Brasil*. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/APLICA%C3%87%C3%83O%20DO%20CICLO%20PDCA%20PARA%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20DE%20PROBLEMAS%20\(MASP\)%20NO%20SETOR%20DE%20EMBALAGEM_%20ESTUDO%20DE%20CASO%20NA%20IND%C3%9ASTRIA%20DE%20EMBALAGENS%20RESUMO.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/APLICA%C3%87%C3%83O%20DO%20CICLO%20PDCA%20PARA%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20DE%20PROBLEMAS%20(MASP)%20NO%20SETOR%20DE%20EMBALAGEM_%20ESTUDO%20DE%20CASO%20NA%20IND%C3%9ASTRIA%20DE%20EMBALAGENS%20RESUMO.pdf)
- Mauricio Jaramillo, J. (2019). *Implementación del método PHVA para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Ecovent S.A.C. Lima, 2019*. doi:Universidad de Cesar Vallejo. CALLAO
- Medina Diaz, M., & Verdejo Carrión, A. (2020). *Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas*. Ecuador. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4677/467763400011/html/>
- Montesinos, Salvador, L., & Espinoza, M. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*. Recuperado el 10 de 10 de 2021, de <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/34301/36151>
- Nguyen, N., Nguyen, V., & Schumacher, B. (2020). Practical Application of Plan–Do–Check–Act Cycle for Quality Improvement of Sustainable Packaging: A Case Study. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/18/6332/htm>

- Nugroho, R., Marwanto, A., & Hasibuan, S. (2017). Reduce Product Defect in Stainless Steel Production Using Yield Management Method and PDCA. *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)*. Recuperado el 25 de 10 de 2021, de https://www.researchgate.net/profile/Sawarni-Hasibuan/publication/321480010_Reduce_Product_Defect_in_Stainless_Steel_Production_Using_Yield_Management_Method_and_PDCA/links/5a2369cb0f7e9b71dd055419/Reduce-Product-Defect-in-Stainless-Steel-Production-Using
- Ñaupas , H. (2015). *METODO DE LA INVESTIGACION CUANTITATIVA-CUALITATIVA Y REDACCION DE LA TESIS* (5TA EDICION ed.). BOGOTA: EDICIONES LA U.
- Organizacion Internacional de Trabajo (OIT). (2020). Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_764630.pdf
- Organizacion Internacional de Trabajo OIT. (2018). Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_654969.pdf
- PALACIOS, L. (2014). Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. *Primera ed.* Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones. Recuperado el 26 de 10 de 2020, de <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/ingeniericc81a-de-mecc81todos-movimientos-y-tiempos.pdf>
- Parreño, P. A. (2015). *OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA MANUPUBLI*. doi:REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD DE QUITO-ECUADOR
- Paye, D. (2018). *APLICACION DEL CICLO DEMING PARA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA ENVASES Y EMVOLTURAS SA*. LIMA. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20713/PAYE%20VD%20-%20PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ranking de Competitividad Mundial . (2020).
- Rios, R. R. (2017). *METODOLOGIA PARA LA INVESTIGACION Y REDACCION* (Grupo de investigación (SEJ 309) eumed.net de la Universidad ed.). ESPAÑA: Servicios Académicos Intercontinentales S.L. Obtenido de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1662/index.html>
- Salazar , R. (2017). *"PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE TECHOS LIVIANOS APLICANDO LA METODOLOGIA PHVA Y LAS 5S"*. LIMA. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12937/PDF%20Tesis%2>

0-

%20empaste%202018%20bachiller%20Roger%20Salazar%20%287%29.pdf?
sequence=1&isAllowed=y

Silva, A., Medeiros, C., & Vieira, R. (2017). Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company. *Journal of Cleaner Production*. Recuperado el 24 de 10 de 2021

Sokovic, M., Pavletic, D., & Pipan, K. (2014). Quality Improvement Methodologies –. *Journal of achievements in materials*. Recuperado el 25 de 10 de 2021, de http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol43_1/43155.pdf

Zapata, A. (2015). *CICLO DE CALIDAD PHVA* (1ERA EDICION ed.). BOGOTA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

ANEXOS

Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA			
	GENERAL	ESPECIFICO 1	ESPECIFICO 2
PROBLEMA	¿De que manera la implementación del ciclo de deming mejorará la productividad del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021 ?.	¿De que manera la impletación del ciclo de deming mejorará la eficiencia del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021?	¿De que manera la implementación del ciclo de deming mejorará la eficacia del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021?
OBJETIVO	Determinar de que manera la implementación del ciclo de deming mejorara la productividad del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021	Determinar de que manera la implementación del ciclo de deming mejorara la eficiencia del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021	Determinar de que manera la implementación del ciclo de deming mejorara la eficacia del área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021
HIPOTESIS	La aplicación del ciclo de deming mejora la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021	La aplicación del ciclo de deming mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021	La aplicación del ciclo de deming mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2021

Matriz de operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
CICLO DE DEMING	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>El ciclo de Deming es una guía estructurada y sistemática para la resolución de problemas a través de la aplicación del proceso de mejora continua, este está conformado básicamente de 4 actividades: planear, hacer, comprobar y actuar (Cuatrecasas y Gonzales, 2017, p. 47)</p>	<p>La variable independiente ciclo de deming se va medir mediante la descomposición en sus dimensiones : planear, hacer, verificar y actuar</p>	PLANEAR	$P=(ME)/(MP)\%$ P: Planeado ME:Meta ejecutado MP:Meta planeada	Razón
			HACER	$R=(AR)/(AP)\%$ R: Realizado AR:Acciones realizadas AP:Acciones planeadas	Razón
			VERIFICAR	$R=(RO)/(RP)\%$ R: Revisión RO: Resultado obtenido MP: Resultado programado	Razón
			ACTUAR	$C=(RA)/(RP)\%$ C: Corrección RO: Resultado actual RP: Resultado programad	Razón
PRODUCTIVIDAD	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>La productividad medirá el grado de la eficiencia por la eficacia, es decir se divide en estos dos componentes. La eficiencia establece la relación del tiempo útil empleado entre el tiempo total, busca la optimización de los recursos, mientras que la eficacia es la relación entre la producción y la producción planificada. (Baca, 2014)</p>	<p>La variable dependiente productividad se va medir con el producto de las dimensiones eficiencia y la eficacia</p>	EFICIENCIA	$Te=(HH \text{ real por dia de trabajo })/(HH \text{ planeada por dia de trabajo })\%$ Te:Tiempo empleado	Razón
			EFICACIA	$Ep=(MTR)/(MTP)\%$ Ep: Eficacia de planeación MTR: Metros lineales de tubería colgados por día MTP: Metros lineales de tubería planeados por día	Razón

Registro de Productividad Octubre 2021

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI		Fecha: 01/10/21
			Área: OPERACIONES
	ÁREA DE OPERACIONES		Página: 1
			Revisión: 1
Encargado: Diego Chumpitasi		Firma:	
Cargo: Asistente de Operaciones			
Observación: No se considera para el registro los días sábados, domingos ni tampoco las horas extras.			

Grupos de trabajo del 01/10/21-31/10/21	
Grupo 1	Oscar Bajonero Sergio Hidalgo Pablo Bellota Marco Cedeño
Grupo 2	

fecha	Oscar	Pablo	Sergio	Marcos
01/10/2021	X	X	X	X
04/10/2021	X	X	X	X
05/10/2021	X	X	X	X
06/10/2021	X	X	X	X
07/10/2021	X	X	X	X
08/10/2021	X	X	X	X
11/10/2021	X	X	X	X
12/10/2021	X	X	X	X
13/10/2021	NA	X	NA	X
14/10/2021	NA	X	NA	X
15/10/2021	X	X	X	X
18/10/2021	X	X	X	X
19/10/2021	X	X	X	X
20/10/2021	X	X	X	X
21/10/2021	X	X	X	X
22/10/2021	X	X	X	X
25/10/2021	X	X	X	X
26/10/2021	X	X	X	X
27/10/2021	X	X	X	X
28/10/2021	X	X	X	X
29/10/2021	X	X	X	X

LEVENDA
ASISTIO X
NO ASISTIO NA



41706965
E MIKITA CHUMPTASI D.

Encargado: Diego Churmpitasi Santana
 Datos tomados al GRUPO 1

Cargo: Asistente de Operaciones

Firma: 

FECHA	HORAS DE TRABAJO PLANIFICADO	ZONA DE TRABAJO	RESTRICCIÓN	HORAS DE TRABAJO REAL	METRO LINEALES PLANIFICADO	METRO LINEALES INSTALADOS	OBSERVACIÓN
01/10/2021	8 horas	Nave C	Trabajo en altura (14 m.)	6.5 horas	20.0 m	13.6 m	Antes en mal estado
04/10/2021	8 horas	Nave C	Trabajo en altura	6.5 horas	20.0 m	14.7 m	No se cuenta con procesamiento de
05/10/2021	8 horas	Nave C	Trabajo en altura	6.5 horas	20.0 m	15.6 m	trabajo.
06/10/2021	8 horas	Exterior Nave C	Trabajos en paralelo (Drywall).	7 horas	24.0 m	15.0 m	"
07/10/2021	8 horas	Troncal 6"	Trabajo en altura	7 horas	18.0 m	12.0 m	"
08/10/2021	8 horas	Montante 4"		7 horas	20.0 m	16.4 m	"
11/10/2021	8 horas	Montante 4"	Rosillos obstruidos	6.4 horas	20.0 m	13.6 m	
12/10/2021	8 horas	Montante 4"	Rosillo sin señalizar	6.5 horas	20.0 m	14.4 m	
13/10/2021	8 horas	Montante 4"	Mantenimiento ACI	0 horas	20.0 m	6.8 m	Reemplazo por grupo 2
14/10/2021	8 horas	Montante 4"	Mantenimiento ACI	0 horas	20.0 m	6 m	Reemplazo por grupo 2
15/10/2021	8 horas	Taller	Fabricación de Duple - Taller	7 horas	20.0 m	16.0 m	
18/10/2021	8 horas	Taller	Ensamblado de mampara - Taller	6.5 horas	24.0 m	17.7 m	Corrección de medidas
19/10/2021	8 horas	Taller	Trabajo en caliente	6.5 horas	12 piezas	9 piezas	Se soló superior-terá.
20/10/2021	8 horas	Nave C	Cierre de Drywall.	6.5 horas	20.0 m	14.6 m	
21/10/2021	8 horas	Nave C	Armados en zona de trabajo	6.5 horas	20.0 m	13.8 m	No se cuenta con procesamiento
22/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 horas	24.0 m	12.7 m	
25/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 horas	20.0 m	11.9 m	
26/10/2021	8 horas	Nave C	Restricción para ingreso de mat.	6.5 horas	24.0 m	14.3 m	
27/10/2021	8 horas	Nave C	Falta de consideración de	6.5 horas	24.0 m	15.7 m	
28/10/2021	8 horas	Nave C	Cierre para prueba.	6.5 horas	24.0 m	14.4 m	
29/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 horas	24.0 m	15.2 m	

CAMELOT S.A.S.
 10 DE 2021
 RECIBIDO

Cargado: Diego Chumpitazi Santana
los tomados al GRUPO 1

Cargo: Asistente de Operaciones

Firma:

REGISTRO DETALLADO DE RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES

FECHA	RESTRICCIONES	OBSERVACIONES
1/10/2021	Existen limitaciones por el trabajo en altura (14.0m) y el diametro de tubería.	Antenas y cables electricos destruyendo fislos
4/10/2021	Trabajo con Plataforma (Capacitación del personal)	
5/10/2021	Se observó falta de compatibilización de información con los otros contratos	No se dan las condiciones adecuadas para el trabajo.
6/10/2021		
7/10/2021		
8/10/2021		
1/10/2021	Resillos obstruidos por carga del cliente limita la movilidad de la plataforma.	Genera tiempo muerto.
2/10/2021	Rotación del personal	Grupo 2 reemplazo al Grupo 1.
3/10/2021	Rotación del personal	Grupo 2 reemplazo al Grupo 1.
4/10/2021	Rotación del personal	Grupo 2 reemplazo al Grupo 1.
5/10/2021	Falta de equipos de protección colectiva (biombo).	Se realizó fabricación de pipas y limpieza de ranura.
8/10/2021	Trabajo en caliente	Se evidencia Falta de procedimientos de trabajo.
9/10/2021		
0/10/2021	Clave de Drywall - impedimento para realizar prueba	
1/10/2021		
2/10/2021		
5/10/2021		
6/10/2021		
7/10/2021		
8/10/2021		
9/10/2021		

CAMELOT S.A.S.
RECIBIDO
11/10/2021

Cargado: Diego Chumpitazi Santana
atos tomados al GRUPO 2

Cargo: Asistente de Operaciones

Firma: 

FECHA	HORAS DE TRABAJO PLANIFICADO	ZONA DE TRABAJO	RESTRICCIÓN	HORAS DE TRABAJO REAL	METRO LINEALES PLANIFICADO	METRO LINEALES INSTALADOS	OBSERVACIÓN
01/10/2021	8 horas	Nave C-DML	Trabajo en altura.	6.5 h	20.0 m	14.2 m	la altura limita el avance.
04/10/2021	8 horas	Nave C	Trabajo en altura.	6.5 h	20.0 m	13.8 m	
05/10/2021	8 horas	Nave C	Falta de iluminación.	6.5 h	20.0 m	13.0 m	Trabajo en paralelo (Drywall)
06/10/2021	8 horas	Exterior nave C	Trabajo en paralelo	6.5 h	24.0 m	12.6 m	Causa de procesamiento de trabajo
07/10/2021	8 horas	Exterior nave C	Trabajo en altura.	6.5 h	18.0 m	11.8 m	
08/10/2021	8 horas	Nave C	Falta de capacitación en tareas	6.5 h	20.0 m	14.7 m	Mal manejo mano de obra
11/10/2021	8 horas	Nave C	Uso inadecuado andamios.	6.5 h	20.0 m	15.7 m	se recogieron acciones sub-estándar
12/10/2021	8 horas	Nave C	Trabajo en altura.	6.5 h	20.0 m	18.7 m	
13/10/2021	8 horas	Nave C	Resillas obstruidas.	6.5 h	20.0 m	9.4 m	Descarga del cliente.
14/10/2021	8 horas	Nave C	Cable de alimentación dañada	6.5 h	20.0 m	14.6 m	Cable involucrado se quemó.
15/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	13.8 m	Causa de procesamiento de trabajo
18/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	24.0 m	12.7 m	
19/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	10.6 m	
20/10/2021	8 horas	Nave C	Restricción por cierre de Drywall	6.5 h	20.0 m	12.4 m	No se puede realizar prueba.
21/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	11.8 m	
22/10/2021	8 horas	Nave C	Faltante parador en mal estado	6.5 h	24.0 m	10.9 m	Trabajo detenido.
25/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	12.4 m	
26/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	11.8 m	
27/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	16.9 m	
28/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	14.6 m	
29/10/2021	8 horas	Nave C		6.5 h	20.0 m	15.8 m	

CAMELOT S.A.S.
RECIBIDO

Cargado: Diego Chumpitasi Santana
atos tomados al GRUPO 2

Cargo: Asistente de Operaciones

Firma:

REGISTRO DETALADO DE RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES

FECHA	RESTRICCIONES	OBSERVACIONES
01/10/2021	Se realizó desmontaje de tubería de 4" en altura (14m)	El diametro de tubería (impide el avance).
04/10/2021		
05/10/2021	Falta de coordinación con otros contratos	No se cuenta con procedimientos de trabajo
06/10/2021		
07/10/2021	Falta de capacitación en manipulación del flon tip.	No se cuenta con cronogramas de capacitación
08/10/2021		
11/10/2021		
12/10/2021		
13/10/2021		
14/10/2021	Uso inadecuado de Materiales y cables y extensiones electricas.	Carencia de difusión de políticas de calidad y procedimientos de trabajo.
15/10/2021		
18/10/2021		
19/10/2021		
20/10/2021		
21/10/2021		
22/10/2021		
25/10/2021		
26/10/2021		
27/10/2021		
28/10/2021		
29/10/2021		

CAMELOT S.A.S.

10/10/2021

RECIBIDO

[Firma]

ANEXO 6: Registro de Toma de Datos Noviembre 2021

CAMELOT INGENIERÍA INTEGRAL	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS SACI		Fecha: 01/11/21
			Área: OPERACIONES
	ÁREA DE OPERACIONES		Página: 1
			Revisión: 1
Encargado: Diego Chumpitasi		Firma:	
Cargo: Asistente de Operaciones			
Observación: No se considera para el registro los días sábados, domingos ni tampoco las horas extras.			

Grupos de trabajo del 01/11/21 al 30/11/21

Grupo 1	Oscar Bajonero
	Sergio Hidalgo
Grupo 2	Pablo Bellota
	Marco Cedeño

- Vigió a Chelajo 15 de noviembre

fecha	Oscar	Pablo	Sergio	Marcos
01/11/2021	X	X	X	X
02/11/2021	X	X	X	X
03/11/2021	X	X	X	X
04/11/2021	X	X	X	X
05/11/2021	X	X	X	X
08/11/2021	X	X	X	X
09/11/2021	X	NA	X	X
10/11/2021	X	X	X	X
11/11/2021	X	X	X	X
12/11/2021	X	X	X	X
15/11/2021	NA	X	X	X
16/11/2021	NA	X	X	X
17/11/2021	NA	X	X	X
18/11/2021	NA	X	X	X
19/11/2021	NA	X	X	X
22/11/2021	NA	X	X	X
23/11/2021	NA	X	X	X
24/11/2021	NA	X	X	X
25/11/2021	NA	X	X	X
26/11/2021	NA	X	X	X
29/11/2021	NA	X	X	X
30/11/2021	NA	X	X	X

LEYENDA	
ASISTIO	X
NO ASISTIO	NA

Encargado: Diego Chumpitasi Santana
 Datos tomados al GRUPO 1

Cargo: Asistente de Operaciones

Firma:

FECHA	HORAS DE TRABAJO PLANIFICADO	ZONA DE TRABAJO	RESTRICCIÓN	HORAS DE TRABAJO REAL	METRO LINEALES PLANIFICADO	METRO LINEALES INSTALADOS	OBSERVACIÓN
01/11/2021	8 h	Nove C	Cuello de botella entre carpas.	6.5 h	24.0	14.6	
02/11/2021	8 h	Nove C	Trabajo en altura.	6.5 h	24.0	15.6	
03/11/2021	8 h	Nove C	Trabajo en altura.	6.5 h	24.0	13.8	
04/11/2021	8 h	Nove C	Trabajo en altura.	6.5 h	24.0	14.2	
05/11/2021	8 h	Nove C	Trabajos en casolela.	6.5 h	24.0	13.6	
08/11/2021	8 h	Nove C	Falta de procedimientos de trabajo.	6.5 h	24.0	13.8	
09/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	12.7	
10/11/2021	8 h	Nove C	Concurrencia de procedimientos de trabajo.	6.5 h	24.0	16.4	
11/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	16.8	
12/11/2021	8 h	Nove C	Trabajo en altura.	6.5 h	24.0	12.9	
15/11/2021	8 h	Nove C	Trabajo en altura.	6.5 h	24.0	18.9	
16/11/2021	8 h	Nove C	Trabajo en altura.	6.5 h	24.0	18.9	
17/11/2021	8 h	Nove C	Trabajo en altura.	6.5 h	24.0	16.2	
18/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	19.5	
19/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	20.7	
22/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	20.2	
23/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	21.7	
24/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	23.2	
25/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	19.7	
26/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	18.6	
29/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	19.7	
30/11/2021	8 h	Nove C		6.5 h	24.0	19.7	



Procedimientos de Trabajo

	PROCEDIMIENTO ACI	Código	ASOCIACIÓN/COR.
	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Revisión Página Fecha	02 125 05/10/2011

	PROCEDIMIENTO ACI	Código	ASOCIACIÓN/COR.
	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Revisión Página Fecha	02 125 05/10/2011

	PROCEDIMIENTO ACI	Código	ASOCIACIÓN/COR.
	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Revisión Página Fecha	02 125 05/10/2011

	PROCEDIMIENTO ACI	Código	ASOCIACIÓN/COR.
	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Revisión Página Fecha	02 125 05/10/2011

PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE CONCENTRADO DE ESPUMA EN TANQUE BLADDER



Generado por	Aprobado por	Fecha
Diego Chumpeari	Diego Chumpeari	05/10/2011

1. OBJETIVO

- El objetivo del procedimiento es dar los pasos que se ejecutaran para llenar el concentrado de espuma AFFF, en un sistema de extinción de espuma bladder.

2. ALCANCE

- El presente procedimiento es aplicable a los trabajos de instalaciones de sistemas de extinción que funcionan con un tanque bladder.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- N.F.P.A. 22
- REGULAMENTO NACIONAL DE EDUCACIONES - NORMA N-138 febrero 2010

4. DEFINICIONES

- Reserva Hidráulica:** Una reserva de un sistema de tubería cerrado y no accionado. Esta reserva en el momento de la tubería a una presión interna sustentada por su presión específica de diseño para verificar la integridad del sistema y las juntas de tubería.
- Tanque de reserva:** El tanque de la reserva es un recipiente a presión de acero al carbono que contiene una mezcla de separación de agua y el concentrado de espuma.
- Veiga:** La veiga permite que la presión del agua se transfiera al concentrado de espuma de partir del fluido de reserva.
- Estabilizador:** Un estabilizador de espuma genera una capa de película de agua por medio de una acción transversal inducida por donde pasa la corriente de agua. Como la presión del concentrado de espuma es mayor que la presión en el estabilizador de espuma, la espuma comienza a flotar hacia el agua y se mezcla a una velocidad controlada.

Generado por	Aprobado por	Fecha
Diego Chumpeari	Diego Chumpeari	05/10/2011

5. RESPONSABILIDADES

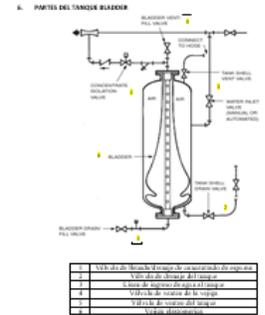
5.1. Jefe de planta

- Verificar una coordinación preliminar con los representantes del cliente para la correcta apertura operativa de las actividades del bladder del concentrado de espuma en la veiga del tanque bladder.
- Verificar el cumplimiento de las tareas.
- Revisar, controlar y dirigir las actividades que se desarrollan para cumplir el objetivo.
- Realizar la logística de materiales e insumos en concordancia con el cuadro de obra.
- Evaluar periódicamente que el personal este capacitado con el tema que indica y con los temas de seguridad.
- Verificar las condiciones de trabajo para poder realizar el procedimiento de llenado de concentrado de espuma.
- Supervisar y evaluar el cumplimiento del desarrollo de los procedimientos de bladder de concentración de espuma.

5.2. Jefe de obra

- Supervisar que las actividades relacionadas a las instalaciones de los equipos se cumpla de acuerdo a los procedimientos establecidos y ajustando las especificaciones técnicas indicadas.
- Controlar los valores correspondientes comparando con los procedimientos de Calidad y de seguridad y salud establecidos.
- Verificar al personal mediante el desarrollo diario del AFT y cumplir el procedimiento de trabajo.
- Verificar y revisar la elaboración correcta del AFT.

Generado por	Aprobado por	Fecha
Diego Chumpeari	Diego Chumpeari	05/10/2011



Generado por	Aprobado por	Fecha
Diego Chumpeari	Diego Chumpeari	05/10/2011

DE CAPACITACIONES

		LISTA DE ASISTENCIA			
<input checked="" type="checkbox"/> INDUCCION DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE		<input checked="" type="checkbox"/> CHARLA DE 5 MINUTOS		<input type="checkbox"/> OTROS	
<input type="checkbox"/> CAPACITACION		<input type="checkbox"/> SIMULACRO / ENTRENAMIENTO			
NOMBRE DEL EXPOSITOR O DIRIGIDO POR: Diego Chumpeari		FIRMA: 		EMPRESA: Camelot	
TEMA: Condiciones seguras de trabajo (orden y limpieza)					
FECHA: 23/10/2011	LUGAR: D.H.L	HORA DE INICIO: 07:30	HORA DE TERMINO: 07:50	TIEMPO: 20min	NÚMERO DE PARTICIPANTES: 6
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	CARGO	EMPRESA	FIRMA
1	Hidalgo Pedro Sergio A.	001884194	AV	Camelot	
2	Yopra Valquez Luis	09921025	cap.	Camelot	
3	Alpico Hugo	002147285	AV	Camelot	
4	Bolota Sobreros Pablo	42797648	OP.	Camelot	
5	Cedeno Ruiz Marcos	003230528	AV	Camelot	
6	BATONERO LIJAN OSCAR	42949393	OP	CAMELOT	
7					
8					

LISTA DE ASISTENCIA

<input type="checkbox"/> INDUCCION DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	<input type="checkbox"/> CHARLA DE 5 MINUTOS	<input type="checkbox"/> OTROS
<input type="checkbox"/> CAPACITACION	<input type="checkbox"/> SIMULACRO / ENTRENAMIENTO	
NOMBRE DEL EXPOSITOR O DIRIGIDO POR: Diego Chumptionsi	FIRMA: <i>[Firma]</i>	EMPRESA: I-M Camelot SRL
TEMA: Los hábitos y el orden en el area de trabajo		
FECHA: 22-10-21	LUGAR: DHL-Huachipa	HORA DE INICIO: 08:00am
HORA DE TÉRMINO: 08:10 am	TIEMPO: 10 min	NÚMERO DE PARTICIPANTES: 6

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	EMPRESA	FIRMA
1	Basoero Livan Oscar	42949393	OP	CAMELOT	<i>[Firma]</i>
2	Yerres Vasquez Luis	09921075	cop.	Camelot	<i>[Firma]</i>
3	Hidalgo Prado Sergio	001881194	dy	Camelot	<i>[Firma]</i>
4	Bellota Solorzano Pablo	42797698	op.	Camelot	<i>[Firma]</i>
5	Alonso Ruiz	00247285	Ay	Camelot	<i>[Firma]</i>
6	Cedeno Huanes	003230578	Ay	Camelot	<i>[Firma]</i>
7					
8					

LISTA DE ASISTENCIA

<input type="checkbox"/> INDUCCION DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> CHARLA DE 5 MINUTOS	<input type="checkbox"/> OTROS
<input type="checkbox"/> CAPACITACION	<input type="checkbox"/> SIMULACRO / ENTRENAMIENTO	
NOMBRE DEL EXPOSITOR O DIRIGIDO POR: Diego Chumptionsi Santana	FIRMA: <i>[Firma]</i>	EMPRESA: I-M Camelot SRL
TEMA: Orden y limpieza (Beneficios y principios de las 5s)		
FECHA: 16-10-21	LUGAR: Ed. Nave 3 DHL-ASH	HORA DE INICIO: 07:50 am
HORA DE TÉRMINO: 08:00 am	TIEMPO: 5 min	NÚMERO DE PARTICIPANTES: 6

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	EMPRESA	FIRMA
1	Yerres Vasquez Luis	09921075	cop.	Camelot	<i>[Firma]</i>
2	Bellota Solorzano Pablo	42797698	op.	Camelot	<i>[Firma]</i>
3	Hidalgo Prado Sergio Alejandro	001881194	dy	Camelot	<i>[Firma]</i>
4	Cedeno Ruiz Huanes	003230578	Ay	Camelot	<i>[Firma]</i>
5	Basoero Livan Oscar	42949393	OP	CAMELOT	<i>[Firma]</i>
6	Alonso Ruiz	00247285	Ay	Camelot	<i>[Firma]</i>
7					

Pantallazo del Turnitin con la Fecha Actualizada y con Porcentaje 25%

Inicio de LTI

ucv.blackboard.com/ultra/courses/_159591_1/outline/tj/launchFrame?toolHref=https://2F~2Fucv.blackboard.com~2Fwebapps~2Fblackboard~2Fexecute~2Fbtl~2Fflau...

Tablero de mandos de ejercicios

> Revisión similitud 4 ?

Título del trabajo	Cargado	Nota	Similitud
Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la Empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima, 2022	21 Jun 2022 23:35 -05	--	25%

19:18
22/06/2022

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo Carlos Jesús Díaz Vega representante legal de la empresa INVERSIONES MULTIPLES CAMELOT S.R.L otorgó la autorización al colaborador Diego Chumpitasi Santana que desempeña el cargo de asistente de operaciones; para que pueda usar la información y datos de la empresa en el desarrollo de su investigación titulada "Implementación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot, Ate 2021"

Esta autorización tiene una vigencia de seis meses desde el día de la emisión, los resultados obtenidos tras la investigación deben ser presentados a la gerencia general.

Lima, 11 de junio del 2022



C. Jesús Díaz Vega
GERENTE GENERAL
CAMELOT S.R.L

CARTA DE PRESENTACIÓN

Lima, 05 de noviembre del 2021

Señores: Mg. Lino Rodríguez Alegre, Mg. Augusto paz Campaña, Mg Rosario López Padilla

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUCIO DE EXPERTOS.

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente y a la vez poner en conocimiento, que siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV campus Lima norte, solicitamos la evaluación y validación de los Instrumentos que usamos para la recopilación de información, que es esencial para el desarrollo de nuestra investigación, y esta a su vez nos dará el título de Ingenieros Industriales.

El título de nuestro proyecto de investigación es: "Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Múltiples Camelot SRL, Lima 2021" que tiene como variables al ciclo de Deming y la productividad, y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o Investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente.



Firma

Chumptasi Santana, Diego
D.N.I: 71213846



Firma

Sánchez Romero, Ayton Jesus
D.N.I: 47291890

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE Y LAS DIMENSIONES

Definición conceptual de las variables y dimensiones

Variable Independiente: CICLO DE DEMING

El ciclo de Deming es una guía estructurada y sistemática para la resolución de problemas a través de la aplicación del proceso de mejora continua, este está conformado básicamente de 4 actividades: planear, hacer, comprobar y actuar (Cuatrecasas y Gonzales, 2017, p. 47)

Dimensión 1: PLANIFICACIÓN

(Cuatrecasas y Gonzales, 2017) Esta es la primera fase, aquí se fijan los objetivos que se quieren cumplir, así mismo se establecen los métodos para lograr dichos objetivos. Es sumamente importante conocer de manera anticipada la situación actual de la empresa para ello se debe tener un buen manejo de la información y datos (p. 49).

$$\text{Planeado} = \left(\frac{\text{Meta ejecutada}}{\text{Meta planeada}} \right) \times 100$$

Dimensión 2: HACER

(Cuatrecasas y Gonzales, 2017) Consiste en ejecutar las acciones correctivas determinadas en la fase previa, además en esta fase se incluye el adiestramiento y capacitación del personal en las labores que van a desarrollar, se recomienda comenzar un trabajo de manera experimental, para que una vez que sea comprobado su eficacia se formalice la acción en la última etapa (p. 49).

$$\text{Realizadas} = \left(\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades programadas}} \right) \times 100$$

Dimensión 3: VERIFICACIÓN

(Cuatrecasas y Gonzales, 2017) En esta etapa los efectos y resultados de las acciones ejecutadas son controladas y se verifican, además se evalúa en qué grado se ha conseguido cumplir con el objetivo y si no fuese así se tiene que reformular y tratar de superarlos (p.49).

$$\text{Revisión} = \left(\frac{\text{Resultado obtenido}}{\text{Resultado programado}} \right) \times 100$$

Dimensión 4: ACTUAR

(Cuatrecasas y Gonzales, 2017) En esta etapa se realiza la documentación de aquellas acciones emprendidas que generan beneficio en el proceso, se describe lo que se aprendió, se registra como se a llevado, es decir se incorpora al día a día del trabajador la acción de mejora (p.49).

$$\text{Corrección} = \left(\frac{\text{Resultado actual}}{\text{Resultado programado}} \right) \times 100$$

Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD

La productividad medirá el grado de la eficiencia por la eficacia, es decir se divide en estos dos componentes. La eficiencia establece la relación del tiempo útil empleado entre el tiempo total, busca la optimización de los recursos, mientras que la eficacia es la relación entre la producción y la producción planificada. (Baca, 2014)

Dimensión 1: EFICIENCIA

Eficiencia, mide la capacidad de la actuación de un sistema para lograr el cumplimiento de los objetivos de productividad determinada, minimizando el empleo de recursos. (BACA, 2014)

$$\text{Tiempo empleado} = \left(\frac{\text{Horas hombre real por día}}{\text{Horas hombre programadas por día}} \right) \times 100$$

Dimensión 2: EFICACIA

Eficacia, es la capacidad de lograr el efecto de productividad a partir de la planificación que se desea o se espera (BACA, 2014)

$$\text{Eficacia de planeación} = \left(\frac{\text{Metros lineales de tubería colgados por día}}{\text{Metros lineales de tubería programados por día}} \right) \times 100$$

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
CICLO DE DEMING	VARIABLE INDEPENDIENTE El ciclo de Deming es una guía estructurada y sistemática para la resolución de problemas a través de la aplicación del proceso de mejora continua, este está conformado básicamente de 4 actividades: planear, hacer, comprobar y actuar (Cuatrecasas y Gonzales, 2017, p. 47)	La variable independiente ciclo de deming se va medir mediante la descomposición en sus dimensiones : planear, hacer, verificar y actuar	PLANEAR	$P=(ME)/(MP)\%$ P: Planeado ME:Meta ejecutado MP:Meta planeada	Razón
			HACER	$R=(AR)/(AP)\%$ R: Realizado AR:Acciones realizadas AP:Acciones planeadas	Razón
			VERIFICAR	$R=(RO)/(RP)\%$ R: Revisión RO: Resultado obtenido MP: Resultado programado	Razón
			ACTUAR	$C=(RA)/(RP)\%$ C: Corrección RO: Resultado actual RP: Resultado programad	Razón
PRODUCTIVIDAD	VARIABLE DEPENDIENTE La productividad medirá el grado de la eficiencia por la eficacia, es decir se divide en estos dos componentes. La eficiencia establece la relación del tiempo útil empleado entre el tiempo total, busca la optimización de los recursos, mientras que la eficacia es la relación entre la producción y la producción planificada. (Baca, 2014)	La variable dependiente productividad se va medir con el producto de las dimensiones eficiencia y la eficacia	EFICIENCIA	$Te=(HH\ real\ por\ día\ de\ trabajo)/(HH\ planeada\ por\ día\ de\ trabajo)\%$ Te:Tiempo empleado	Razón
			EFICACIA	$Ep=(MTR)/(MTP)\%$ Ep: Eficacia de planeación MTR: Metros lineales de tubería colgados por día MTP: Metros lineales de tubería planeados por día	Razón

Certificado de validez de contenido del Instrumento que mide el ciclo de Deming y la productividad

N°	DIMENSIONES / Ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo de Deming							
1	Dimensión 1: Planificación Planeado = $\left(\frac{\text{Meta ejecutada}}{\text{Meta planeada}}\right) \times 100$	x						
2	Dimensión 2: Hacer Realiza = $\left(\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades programadas}}\right) \times 100$	x						
3	Dimensión 3: Verificar Revisión = $\left(\frac{\text{Resultado obtenido}}{\text{Resultado programado}}\right) \times 100$	x						
4	Dimensión 4: Actuar Corrección = $\left(\frac{\text{Resultado actual}}{\text{Resultado programado}}\right) \times 100$	x						
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
6	Dimensión 1: Eficiencia Tiempo empleado = $\left(\frac{\text{Horas hombre real por día}}{\text{Horas hombre programadas por día}}\right) \times 100$	x						
7	Dimensión 2: Eficacia Eficacia de planeación = $\left(\frac{\text{Metros lineales de tubería colgados por día}}{\text{Metros lineales de tubería programados por día}}\right) \times 100$	x						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]

Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Ing. Lino Rolando Rodríguez Alegre.

Especialidad del validador: Ingeniero Pesquero Tecnólogo, Magister en Administración

29 de octubre del 2021

¹ Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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



.....
Firma del Experto Informante.

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide el ciclo de Deming y la productividad

N°	DIMENSIONES / Ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo de Deming							
1	Dimensión 1: Planificación Planeado = $\left(\frac{\text{Meta ejecutada}}{\text{Meta planeada}}\right) \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Hacer Realiza = $\left(\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades programadas}}\right) \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Verificar Revisión = $\left(\frac{\text{Resultado obtenido}}{\text{Resultado programado}}\right) \times 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Actuar Corrección = $\left(\frac{\text{Resultado actual}}{\text{Resultado programado}}\right) \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
6	Dimensión 1: Eficiencia Tiempo empleado = $\left(\frac{\text{Horas hombre real por día}}{\text{Horas hombre programadas por día}}\right) \times 100$	X		X		X		
7	Dimensión 2: Eficacia Eficacia de planeación = $\left(\frac{\text{Metros lineales de tubería colgados por día}}{\text{Metros lineales de tubería programados por día}}\right) \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]

Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Augusto Paz Campaña

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

29 de octubre del 2021

¹ Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específicos del constructo

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



Firma del Experto Informante.

