



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad de servicio en
la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.,
Lima, 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Machco Giraldo, Jefferson Teodoro (orcid.org/0000-0002-9095-5331)
Trujillo Chambergó, Eduardo Juan (orcid.org/0000-0002-2432-4873)

ASESORA:

Mg. Lopez Padilla, Rosario del Pilar (orcid.org/0000-0003-2651-7190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA — PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos seguir viviendo, por proporcionar vuestra bendición y protección ante la epidemia global, y por permitir que terminemos con éxito esta tesis.

A nuestros padres, que actúan como nuestros modelos y nos proporcionan un constante apoyo emocional desde el comienzo de nuestros años universitarios, gracias por inspirarnos a seguir frente a los desafíos.

AGRADECIMIENTO

A nuestra docente la Mg. Rosario del Pilar López Padilla por su orientación, asesoramiento y apoyo en la finalización de la tesis. También proporciono directrices y nos permitió ajustar nuestra investigación de acuerdo con las secciones de clase, lo que nos permite producir trabajo de primera clase que ayudo en nuestro desarrollo como ingenieros industriales.

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LOPEZ PADILLA ROSARIO DEL PILAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de la tesis titulada: Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023, cuyos autores son MACHCO GIRALDO JEFFERSON TEODORO, TRUJILLO CHAMBERGO EDUARDO JUAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 28 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor	Firma
LÓPEZ PADILLA ROSARIO DEL PILAR DNI: 08163545 ORCID: 0000-0003-2651-7190	Firmado electrónicamente por: RPLOPEZP el 19-12- 2023 21:09:38

Código documento Trilce: TRI - 0671485



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

Declaratoria de Originalidad de Autores

Nosotros, MACHCO GIRALDO JEFFERSON TEODORO, TRUJILLO CHAMBERGO EDUARDO JUAN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la tesis titulada: Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
EDUARDO JUAN TRUJILLO CHAMBERGO DNI: 75437023 ORCID: 0000-0002-2432-4873	Firmado electrónicamente por: EJTRUJILLOT el 28-11- 2023 17:46:59
JEFFERSON TEODORO MACHCO GIRALDO DNI: 70490884 ORCID: 0000-0002-9095-5331	Firmado electrónicamente por: JMACHCO el 28-11- 2023 21:58:12

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos	77
3.7. Aspectos éticos.....	78
IV. RESULTADOS.....	80
V. DISCUSIÓN	91
VI. CONCLUSIONES.....	95
VII. RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS.....	97
ANEXOS	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Instrumentos de recolección de datos	17
Tabla 2. Jurados académicos para la validación de instrumentos	17
Tabla 3. Resumen de actividades que agregan y no agregan valor.....	21
Tabla 4. 15 tiempos observados PRE TEST	21
Tabla 5. Tiempos observados elevados al cuadrado	23
Tabla 6. Cálculo de muestras.....	24
Tabla 7. Número de muestras de los tiempos observados	25
Tabla 8. Cálculo del tiempo estándar	26
Tabla 9. Capacidad instalada	28
Tabla 10. Reducción de capacidad	29
Tabla 11. Servicios programados.....	29
Tabla 12. Datos Pre Test de la dimensión capacidad de respuesta.....	29
Tabla 13. Datos Pre Test de la dimensión empatía.....	31
Tabla 14. Datos Pre Test de la calidad de servicio	31
Tabla 15. Evaluación Pre Test del ciclo PHVA.....	33
Tabla 16. Tabla de puntajes	34
Tabla 17. Alternativas de solución.....	36
Tabla 18. Aporte no monetario de materiales, equipos e insumos.....	36
Tabla 19. Aporte monetario	37
Tabla 20. Financiamiento	38
Tabla 21. Cronograma general.....	38
Tabla 22. Cronograma de implementación	49
Tabla 23. Planes de acción para abordar los principales problemas	52
Tabla 24. Roles de actividades	56
Tabla 25. Check List de inspección de herramientas	57
Tabla 26. Verificación de las actividades realizadas	58
Tabla 27. Indicadores	59
Tabla 28. 15 tiempos observados Post Test	60
Tabla 29. Tiempos observados elevados al cuadrado POST TEST	62
Tabla 30. Cálculo de muestras POST TEST	63
Tabla 31. Número de muestras de los tiempos seleccionados POST TEST.....	64
Tabla 32. Cálculo de tiempo estándar POST TEST	65

Tabla 33. Cálculo de la nueva capacidad instalada	66
Tabla 34. Reducción de capacidad.....	67
Tabla 35. Servicios programados reales	67
Tabla 36. Capacidad de Respuesta POST TEST	67
Tabla 37. Empatía POST TEST	68
Tabla 38. Calidad de servicio POST TEST	70
Tabla 39. Evaluación del ciclo PHVA POST TEST	71
Tabla 40. Costo operativo para mantenimiento de pozos Pretest.....	72
Tabla 41. Costo de operación para mantenimiento de pozos post test.....	73
Tabla 42. Costos operativos de mantenimientos de pozo en el pretest	73
Tabla 43. Pérdida por reclamo Pretest.....	74
Tabla 44. Costos operativos por mantenimientos de pozos post test	74
Tabla 45. Pérdida por reclamo Post test	74
Tabla 46. Tabla beneficio por reclamo	75
Tabla 47. Cálculo del Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno	76
Tabla 48. Flujo acumulado en un año	77
Tabla 49. Análisis descriptivo de la calidad de servicio.....	80
Tabla 50. Análisis descriptivo de la capacidad de respuesta	82
Tabla 51. Análisis descriptivo de la empatía	84
Tabla 52. Prueba de normalidad	86
Tabla 53. Criterios para escoger la prueba estadística	86
Tabla 54. Prueba de Wilcoxon de la calidad de servicio	87
Tabla 55. Prueba de Wilcoxon de la capacidad de respuesta.....	88
Tabla 56. Prueba de Wilcoxon de la empatía.....	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Fórmula de la dimensión del ciclo PHVA.....	13
Figura 2. Fórmula de la dimensión capacidad de respuesta	14
Figura 3. Fórmula de la dimensión empatía	14
Figura 4. Organigrama del área de operaciones	19
Figura 5. Acta de compromiso del gerente general	53
Figura 6. Capacitación del nuevo proceso de mantenimiento	54
Figura 7. Capacitación de Normas de seguridad y salud en el trabajo.....	55
Figura 8. Fórmula del periodo de recuperación	77
Figura 9. Aplicación de la formula del periodo de la inversión.....	77
Figura 10. Curva normal de la calidad de servicio antes	81
Figura 11. Curva normal de la calidad de servicio después	81
Figura 12. Curva normal de la capacidad de respuesta antes.....	83
Figura 13. Curva normal de la capacidad de respuesta después.....	83
Figura 14. Curva normal de la empatía antes.....	85
Figura 15. Curva normal de la capacidad de respuesta después.....	85

RESUMEN

La investigación titulada Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERÍA S.A.C., Lima, 2023, presenta como objetivo general, determinar de qué manera el ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. De tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, nivel explicativo - descriptivo, diseño experimental – pre experimental, la población está conformada por todos los trabajos realizados de mantenimiento de pozo a tierra en un periodo de un mes, el muestreo es no probabilístico. Las técnicas de recolección de datos empleadas fueron la observación directa y análisis documental, de igual manera los instrumentos de recolección diseñados y aplicados fueron, ficha de observación y fichas de registro.

Como resultado obtenido, la calidad de servicio mejoró en un 68,18%, la capacidad de respuesta en un 43,12% y la empatía en un 97,79%, estos fueron procesados con el programa estadístico SPSS v.25, que permitió contrastar la hipótesis general y específicas. Se concluye que el ciclo PHVA favorece la mejora de la calidad de servicio, de igual forma la capacidad de respuesta y empatía.

Palabras Clave: Ciclo PHVA, calidad de servicio, capacidad de respuesta.

ABSTRACT

The research entitled Application of the PHVA cycle to improve the quality of service in the company JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. The general objective is to determine how the application of the PHVA cycle improves the quality of service in the company JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. Of applied type, with quantitative approach, explanatory - descriptive level, experimental - pre-experimental design, the population is made up of all the works carried out of ground well maintenance in a period of one month, the sampling is non-probabilistic. The data collection techniques used were direct observation and documentary analysis, likewise the collection instruments designed and applied were observation and record cards.

As a result, the quality of service improved by 68,18%, responsiveness by 43,12% and empathy by 97,79%, these were processed with the SPSS Statistics 25 statistical program, which allowed contrasting the general and specific hypotheses. It is concluded that the PHVA cycle favors the improvement of service quality, as well as responsiveness and empathy.

Keywords: PHVA cycle, service quality, responsiveness.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la OCDE (2023), la baja calidad de servicios en empresas de servicios de electricidad y sistemas de seguridad fue un problema generalizado a nivel mundial. El estudio encontró que los consumidores de estos servicios estaban cada vez más descontentos con la calidad de los mismos, por diversos motivos, como la falta de confiabilidad, la inconsistencia en la atención al cliente y los altos precios. En cuanto a los servicios de electricidad, la OCDE citó estudios realizados por las empresas Gartner y YouGov, que mostraron que el 60% y el 70% de los consumidores de electricidad en los EE. UU y el R.U, respectivamente, estaban descontentos con la calidad del servicio (p.15).

A nivel nacional, de acuerdo con el diario peruano "El Comercio" (2023) en su artículo "Calidad del servicio eléctrico en el Perú: ¿Qué se puede hacer para mejorarlo?", describió la magnitud del problema, señalando que el 18,3% de los usuarios residenciales en el Perú sufrieron cortes de energía en 2022. Además, encontró que el 45,5% de los usuarios residenciales estaban descontentos con la calidad del servicio eléctrico (p.3).

En el contexto local, la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. evidenció diferentes problemáticas en el área de operaciones que causan la baja calidad de servicio. En abril, se evidenciaron una sucesión de quejas por parte de los clientes referidos a los trabajos realizados por la empresa, referido a los trabajos de mantenimiento de pozos a tierra.

Por consiguiente, se realizó un listado de causas que originan la baja calidad de servicio en el área de operaciones, las cuales se codificaron con la letra "C", identificando así 12 causas (ANEXO 8). Con estas causas identificadas, se procedió a realizar el diagrama de Ishikawa, categorizándolas en 4 parámetros: Mano de obra, método, funciones y control (ANEXO 9). Luego se continuó con la construcción de la matriz de correlación con la finalidad de ver de manera cuantitativa cuáles son las causas más resaltantes y las que más impactan en el problema de la baja calidad de servicio, contando con los siguientes criterios: 0 es menos importante, 1 es igual de importante y 2 es más importante, obteniendo así un puntaje final de 171 (ANEXO 10). Luego se elaboró una tabla de puntajes,

ordenando de manera descendente los resultados para poder calcular los porcentajes respectivos (ANEXO 11). Inmediatamente se procedió a realizar el diagrama de Pareto en el que se identificaron que las causas incorrecta aplicación del procedimiento de trabajo, falta de compromiso de la alta dirección, falta de capacitación del personal, incumplimiento de normas de seguridad por parte del personal, falta de detalle en el protocolo de medición de sistema puesta a tierra, falta de detalle en el informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra, falta de planificación y herramientas en mal estado, representan el 80% de los motivos de la baja calidad de servicio (ANEXO 12). Luego se procedió a realizar la matriz de estratificación donde se segmentaron en 3 áreas funcionales: Gestión, operaciones y mantenimiento, evidenciando que el área con mayor puntuación es el de operaciones con un total de 103 puntos (ANEXO 13). Luego se procedió a realizar la matriz de alternativas de solución para atender estas problemáticas, donde se mencionaron 3 opciones, las cuales son: Ciclo PHVA, Lean manufacturing y Total Quality Management, obteniendo como resultado con mayor puntuación el ciclo PHVA con un total de 13 puntos (ANEXO 14). Por consiguiente, se procedió a realizar la matriz de priorización en donde se analizó la criticidad de las áreas y se evidenció que el área de calidad posee un nivel de criticidad alto con un porcentaje del 50% (ANEXO 15).

Por lo tanto, se formuló como problema general: ¿Cómo la aplicación del ciclo PHVA mejorará la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023? Y como problemas específicos: ¿Cómo la aplicación del ciclo PHVA mejorará la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023? Y ¿Cómo la aplicación del ciclo PHVA mejorará la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023?

Según Vargas y Camero (2018), la justificación económica se refiere a cómo una acción o decisión puede afectar los aspectos financieros de una empresa, como los costos, las ganancias, la eficiencia de los procedimientos y la cantidad de personal requerido (p.4). En la misma línea, con respecto al aspecto económico, se mostró cómo la aplicación de la metodología representó un beneficio para la empresa, se redujo los reclamos del mantenimiento de pozos y mejoro el tiempo en la realización

del proceso, en donde se obtuvo un beneficio económico para la empresa. Por otro lado, Piñero (2018), nos menciona que la justificación metodológica sugiere un método o estrategia para obtener información que sea verdadera y útil (p.100). En la misma línea, en lo que respecta al aspecto metodológico, se optó por la utilización de técnicas e instrumentos de probada confiabilidad, buscando proporcionar un respaldo sustancial al contenido y, a su vez, ofrecer una guía valiosa para futuros estudios que aspiren a implementar el PHVA. Por otro lado, Socola, Medina y Olaya (2020), mencionan que la justificación práctica es la razón por la que su investigación es útil o relevante para resolver un problema real o potencial (p.43). En la misma línea, se propuso el ciclo PHVA como solución a la problemática de la baja calidad de servicio.

En términos de los objetivos establecidos, el objetivo general es: Determinar cómo la aplicación del ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. Y como objetivos específicos: Determinar cómo la aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023, y determinar cómo la aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Así mismo, planteamos como hipótesis general, la aplicación del ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. Y como hipótesis específicas, tenemos que la aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023 y que la aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional según, Noraliesha (2023), en su estudio tuvo como objetivo determinar el uso del método PHVA para aumentar la satisfacción del cliente en el consejo municipal de SP, el estudio se realizó en el ayuntamiento de SP., este estudio utilizó principalmente como población a los clientes de la municipalidad y un muestreo con 203 cuestionarios los cuales fueron distribuidos a los clientes de la municipalidad. La finalidad fue para acceder a los comentarios de los clientes para motivar la investigación, el método usado en la investigación fue de investigación descriptiva, donde la recopilación de datos utiliza la técnica de la observación y documentación, Los resultados de demostraron la satisfacción del cliente (empatía) aumento en un 22.17%. La conclusión resultó que la metodología del PHVA pudo mejorar en estos aspectos, así como; calidad en atención al cliente, calidad de trabajadores, calidad de administración y gestión en la calidad del sistema. El propósito de la metodología radicó en aportar al incremento de la productividad y al perfeccionamiento de la calidad del servicio en el ayuntamiento de SP.

Jaqin, Rozak y Hardy (2020) en el cual presentaron un trabajo que tuvo como objetivo, aumentar la eficacia general en la producción automotriz en el proceso de prensa progresiva utilizando el PHVA, en el cual fue un diseño de tipo experimental, pre experimental enfoque cuantitativo, tipo explicativo. La población para el estudio fueron las piezas a producir en un determinado tiempo, utilizando la prensa progresiva 600 T, la muestra fueron cuantas piezas se lograr producir en un día. Se usaron herramientas como Pareto, el diagrama de Ishikawa, se utilizó la técnica de observación directa y una discusión de grupo focal. Después de la implementación de la metodología del PHVA, el OEE el cual es un indicador de la eficacia de las maquinas que se usan en la industria se pudo observar que antes de la implementación fue de un 60,7%, en donde la empresa dio una meta del 70%, después del análisis de pescado se observó que donde puede causar mas impacto para la mejora del OEE en la prensa progresiva 600 T, fue de aumentar el valor en el AV en donde se mejoraron los valores de un 63,3% a 67,8%, el cual repercutió y logro dar un impacto en el OEE mejorando la capacidad de respuesta dentro del

proceso en un 60,7% al 65,3%. Se llegó a la conclusión de que la herramienta contribuyó a mejorar la eficacia en la prensa progresiva de 600 toneladas.

Wang, Li, y Fan (2020), en su investigación, el objetivo principal fue analizar el impacto de la aplicación del PHVA en la atención extrahospitalaria mediante el programa WECHAT, la investigación tuvo como propósito aplicar medidas para mejorar la calidad del servicio en los pacientes, siendo de naturaleza aplicada, cuasi experimental, con una población de 320 pacientes, dividiendo en 2 grupos en donde a un grupo se le dio la atención rutinaria, a comparación del otro grupo de investigación en donde mediante una mejora en la atención extra hospitalaria y con la ayuda de la aplicación WECHAT compuesta por la metodología PHVA, se le brindo un servicio distinto, cada grupo compuesto por 160 pacientes dieron los siguientes resultados, en el grado de mejora en la tasa de dominio del conocimiento de la salud ginecológica y la dimensión de satisfacción total (empatía) fueron mejores que la del grupo de control. Llegando al 93 % de satisfacción a comparación del grupo de control en un 75% de satisfacción. Por lo tanto, durante el tratamiento extrahospitalario de pacientes con enfermedades inflamatorias la aplicación del PHVA aporta a la mejora de la calidad en el ámbito de la enfermería, mejorando la comprensión del conocimiento de la salud ginecológica y aumentando la satisfacción los pacientes, con un alto valor de promoción y aplicación.

Nugraha & Latief (2019), el propósito de su investigación fue determinar como la aplicación de una cultura de calidad utilizando el método del ciclo de Deming pudo aumentar la competitividad mediante la satisfacción del cliente (empatía) , con el concepto que los productos deben estar acorde a los requisitos, con lo proyectos realizados a tiempo. (capacidad de respuesta), la población elegida para el análisis del trabajo fueron los clientes de la empresa constructora la muestra los proyectos ejecutados, Los instrumentos utilizados en el proyecto fueron la observación directa además de determinar el efecto que se puede produjo en la instauración de una cultura orientada a la calidad en los servicios de construcción de centrales eléctricas. Se concluyo que al aplicar la metodología en la calidad de servicio a los clientes, resulto ser proporcional a la competitividad de las empresas.

Suriadi et al. (2019) llevaron a cabo investigaciones con el propósito de mejorar la calidad de servicio destinada a los pacientes del Hospital Tipo B en Makassar, Indonesia. Su enfoque se centró en la implementación integrada de las metodologías TQM y Kaisen PDCA, con el fin de lograr la satisfacción del paciente. De tipo experimental, preexperimental, enfoque cuantitativo, la población fueron los pacientes del hospital y con una muestra de 400 personas hospitalizadas en el cual el muestreo es no probabilístico intensional, resultando igual que la muestra, los instrumentos fueron la observación directa, para realizar el análisis de datos, se empleó la herramienta de modelado de ecuaciones estructurales, específicamente AMOS 24. Los resultados en la prueba de hipótesis indican la efectividad de manera parcial en la implementación de TQM, Kaisen PDCA, positiva que aumento de manera significativa ($\text{sig.} \leq 0.05$). También que la conciencia de la creciente calidad de servicio principal puede medir la influencia entre TQM y PDCA kaisen en la empatía de la calidad de servicio.

A nivel nacional, según Suarez, Ayala y Castro (2023) cuyo objetivo en su trabajo fue de diseñar un plan de mantenimiento que permita mejorar la calidad y reducir los tiempos. El trabajo de tipo experimental, de manera cuantitativa, aplicado a la población de los encases fabricados en planta, las herramientas usadas fueron la aplicación del TPM, en una combinación de trabajar en conjunto del PDCA. Los resultados fueron de una mejora en el desempeño de las maquinas en un 76%, y reducción de tiempos de 92.79 min a 50 min. Se concluye que la aplicación de la metodología y herramientas de la ingeniería industrial incrementan el indicador OTIF.

Espeza y Gabriel (2022), presentaron un trabajo que tenía como objetivo general aplicar el ciclo Deming con la finalidad de mejorar la calidad del servicio en el proceso de atención a los clientes en la clínica odontológica que lleva como nombre BogDent por medio del modelo SERVQUAL, el trabajo fue de tipo aplicado buscando resolver un problema ya planteado, su enfoque fue cuantitativo utilizando números en los datos. Fue de diseño pre experimental, con un nivel explicativo ya que busco explicar la causa del problema y el efecto. La población seleccionada para la investigación del trabajo fueron los pacientes de la clínica mayores a los 18 años, en su sede ubica en el Centro de Lima, la muestra fue el mismo número de

pacientes atendido entre los meses de junio y setiembre del 2021, La técnica usada en la investigación fue la encuesta con el instrumento del cuestionario, al realizar las pruebas de estadísticas inferencial, se usó el programa de SPSS, en el cual al realizar la prueba de Wilcoxon, ya que se tenía una muestra de más de 50, arrojó una significancia de 0.000 donde el pvalor fue (<0.05), fue que por tal motivo se aceptó la hipótesis alterna, en donde la metodología PHVA optimiza la calidad del servicio, ya que los valores en el pre test dio un porcentaje de 63.1% y el valor del post test fue de 72%, incrementado la calidad del servicio en un 8.9%. El aporte que dio la investigación fue el método SERVQUAL, aplicado a la encuesta.

Quiroz, Chávez y Guillen (2022) mostraron un trabajo en el cual tuvo como objetivo incrementar el nivel de las PYMES de consultoría ambiental haciendo uso del método PHVA, fue un trabajo de diseño explicativo de tipo experimental con enfoque cuantitativo, la población fue los servicios prestados de la consultoría, las herramientas usadas en dicho trabajo fueron de data analytics. Los resultados fueron que ayudo a las empresas a mejorar sus procesos en sus indicadores en el cual fueron nivel de servicio de cliente y el tiempo en la reducción de la propuesta (capacidad de respuesta) el cual tuvo una modificación después de la aplicación de la metodología en aumento de un 10% y 15% en sus indicadores respectivamente, en el cual se demostró que la propuesta fue viable en el caso de estudio. Se concluyo que el Data Analytic, en conjunto con las 5S y El ciclo PDCA crean un valor en las empresas, se vio que el tiempo es muy importante en las personas reduciendo de manera idónea los informes de trabajos utilizando ese tiempo para dar mayor información.

Flores (2020) en su investigación buscó evaluar el impacto del método PHVA en la calidad del servicio dentro de la plataforma asistencial del Hospital Arzobispo Loayza. Este estudio utilizó un diseño cuasiexperimental con un nivel explicativo, enfocándose en órdenes de compra recibidas en formato de 24 horas durante un período de 3 meses. La muestra estuvo conformada por la misma población, empleando un método de muestreo no probabilístico, y los datos se recolectaron mediante cronómetro y libro de quejas. Los hallazgos clave revelaron un incremento notable del 16 % con respecto al indicador capacidad de respuesta, una mejora notable del 29 % en el índice de empatía y un aumento significativo del 21 % en la

calidad general del servicio. Finalmente, el estudio concluyó que la implementación del PHVA fue fundamental para elevar la calidad del servicio brindado a los usuarios dentro de la plataforma de atención del Hospital Arzobispo Loayza. Esta investigación proporciona información valiosa que puede ser utilizada por otras investigaciones que deseen aplicar el PHVA en empresas del mismo sector.

Murillo y Tamaná (2019), plantearon como objetivo principal identificar de qué manera la aplicación del PHVA contribuiría a mejorar la calidad de servicio en el ámbito administrativo. Se trató de una investigación aplicada, la población consistió en el número de licitaciones realizadas en el ámbito administrativo en un periodo de 5 meses, los instrumentos empleados fueron los reportes tanto de las licitaciones como de las reuniones semanales. Los resultados más destacados incluyeron un incremento del 30% en la capacidad de respuesta, un aumento del 21% en la empatía y, finalmente, un crecimiento del 25% en la calidad de servicio. Se concluyó que la aplicación de la herramienta resultó en una mejora significativa en la calidad de servicio en el área administrativa de la empresa. Este estudio ofrece orientación valiosa para investigaciones futuras en este ámbito.

De acuerdo con Rivera (2019) en su estudio, el objetivo principal fue evaluar el nivel de calidad de servicio proporcionado por la empresa y desarrollar estrategias para su mejora. La investigación se enmarcó en un enfoque aplicado con metodología cuantitativa considerando como población a los 714 clientes de la empresa, los cuestionarios fueron los instrumentos. Los resultados principales fueron que los clientes calificaron con un nivel medio el 43.2% y con un nivel alto 16.8% la capacidad de respuesta y con respecto a la empatía calificaron con un nivel medio 57.6% y con un nivel alto 20%. Como resultado de la investigación, se determinó que la herramienta puede contribuir significativamente a la mejora de la calidad del servicio proporcionado por Elevate Business, lo que tiene el potencial de aumentar la satisfacción de sus clientes. El aporte de esta investigación es que sirve como guía para futuras investigaciones que quieran aplicar el PHVA en su empresa.

Decurt y Jara (2019) se propusieron analizar de qué manera la implementación del ciclo PHVA podría incidir positivamente en el nivel de servicio ofrecido por una empresa de transporte. El estudio fue de naturaleza aplicada, con un enfoque cuantitativo, abarcando las prestaciones de servicio en las rutas Lima-Trujillo y

Lima-Piura, y empleando la ficha de observación como instrumento de evaluación. Los hallazgos principales indicaron un aumento del 8% en la capacidad de respuesta y un incremento del 15% en la empatía en un periodo de 24 días hábiles. En consecuencia, la conclusión extraída de la investigación es que la implementación de este enfoque influyó de manera significativa en la mejora del nivel de servicio en la empresa de transporte.

El PHVA representa una herramienta esencial en la gestión de calidad, empleada con el propósito de mejorar procesos y resolver problemas. El ciclo consta de cuatro fases: planificación, implementación, verificación y acción (Leaning, 2019, p.75). Asimismo, de acuerdo con Pérez y Munera (2007) el método es un enfoque activo que se puede utilizar para mejorar cualquier proceso o sistema dentro de una organización (p.150).

Con respecto a la dimensión planificar, según González (2012), describe que es basar el resultado anticipado en las acciones, lo cual implica que la precisión de los requisitos a cumplir se convierte en un aspecto susceptible de mejora. Además, se destaca que las planificaciones deben estar enfocadas en el resultado deseado y deben dirigir hacia la ruta más factible, con la responsabilidad de evaluar la función y el impacto que tendrán en el proceso (p.22).

Con respecto a la dimensión Hacer, citando al mismo autor González (2012), indica que la aplicación de nuevos procesos significa la ejecución del plan y recopilar información para futuras fases (p.24).

Con respecto a la dimensión Verificar, según UNIT (2009), incluye medir los procesos mediante el seguimiento de objetivos, requisitos y políticas los cuales evidencian los resultados.

Con respecto a la dimensión Actuar, según Moyano (2011), menciona que una vez que se ha verificado que las operaciones se han ejecutado de acuerdo con los objetivos y que cada una se ha desarrollado correctamente, es importante documentar la ejecución para demostrarlo (p.337).

Con respecto a la calidad de servicio, según Mateos (2019), es el hábito puesto en práctica en las organizaciones para entender sus necesidades y alabar sus expectativas para de esa manera ofrecer un servicio más rápido, de manera

adecuada, precisa en cualquier circunstancia tener una reacción rápida ante algunos errores para tener como resultado que el cliente se sienta atendido con un servicio personalizado. En la misma línea, Berry et al. (1985) sostiene que el enfoque PHVA permite discernir entre las expectativas que tiene el cliente, con las percepciones en cuanto a la capacidad de respuesta, empatía y confiabilidad (p.75).

Con respecto a la capacidad de respuesta, según Demuner, Becerril e Ibarra (2018), es la relación que existe en las acciones que se toman junto con los conocimientos obtenidos mediante la experiencia y las habilidades que están desarrolladas dentro de la organización las cuales potencian a la misma, para comprender las necesidades y actuar de manera afectiva (p. 65).

Con respecto a la Empatía, según Cervantes, Lara y Gómez (2021), se trata de una herramienta para las organizaciones, en las cuales entiende y muestra la comprensión de las necesidades del cliente en las cuales las gestiona en ver momento adecuado para que luego este se sienta conforme con lo brindado ya sea en un producto o un servicio (p.149).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Conforme a Nicomodes (2018), se considera que una investigación adopta un enfoque aplicado cuando su propósito central radica en la resolución de problemas prácticos en un contexto específico. Es decir, al proporcionar justificaciones, teorías y soluciones para abordar los problemas planteados por el estudio, su objetivo fundamental es enfrentar los desafíos presentes en diversas secciones de una empresa (p.3). Por lo tanto, se clasifica como una investigación aplicada, ya que se aplicaron teorías y normativas con la intención de mejorar la calidad de servicio en el área de operaciones de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.

En lo que respecta al enfoque de investigación, según la perspectiva de Nicomodes (2018), se indica que en la investigación de índole cuantitativa, se examinan las cualidades y fenómenos de las variables a medida que se recopilan, analizan e investigan datos cuantitativos concernientes a dichas variables (p.10). En consecuencia, el marco conceptual de este estudio se orientó hacia una perspectiva cuantitativa, dado que los datos recabados acerca de la capacidad de respuesta y empatía se expresaron en forma de valores numéricos, los cuales fueron sometidos a medición, evaluación y respaldo mediante información estadística.

En cuanto al nivel de investigación, de acuerdo con las reflexiones de Ñaupás (2018), se establece que cuando existe una vinculación de causa y efecto entre las variables, se clasifica como un estudio de carácter explicativo, y resulta esencial la utilización de hipótesis para respaldar dicha relación (p.147). En este sentido, se adoptó un enfoque explicativo para este estudio, ya que se aspiraba a comprender las razones y las consecuencias de esta relación.

3.1.2. Diseño de investigación

De acuerdo con Ortiz et al. (2018), el diseño experimental se presenta como un método que posibilita verificar la comprobación de una relación causal entre dos variables. En este proceso, se altera una variable y se analiza el impacto que tiene sobre la otra, utilizando información numérica (p.4). En este estudio, se adoptó un enfoque experimental con el propósito de evaluar cómo la aplicación de la herramienta PHVA contribuyó a mejorar la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. Citando al mismo autor, Ortiz et al. (2018), hace énfasis en que el tipo pre experimental consiste en hacer un estudio del antes y el después, por lo que implica medir tanto lo que ocurre antes como lo que ocurre después de aplicar la herramienta (p.5). Por esta razón, el presente estudio se clasifica como preexperimental, dado que se utilizaron pruebas antes (pretest) y después (post-test) de la aplicación del método. En otras palabras, se evaluaron las condiciones previas y posteriores a la aplicación de la herramienta.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Ciclo PHVA

Definición conceptual

El ciclo PHVA es un método eficaz para mejorar la calidad de cualquier proceso, incluyendo el servicio al cliente (Ishikawa, 1985, p.123).

Definición operacional

La variable ciclo PHVA se medirá a través de sus dimensiones de planificar, hacer, verificar y actuar.

Dimensiones

De acuerdo con Álvarez (2019), el PHVA se establece como un método eficaz que facilita a las empresas la mejora de la calidad de servicio, al posibilitar la identificación y abordaje sistemático de los problemas de calidad. El ciclo PHVA se basa en 4 dimensiones: En la dimensión de planificar, la empresa identifica los objetivos de calidad que desea alcanzar y desarrolla un plan para lograrlos. En la

dimensión de hacer, la empresa implementa el plan de calidad. En la dimensión de verificar, la empresa mide el progreso hacia los objetivos de calidad e identifica los problemas. Y por último en la dimensión de actuar, la empresa toma medidas para corregir los problemas y mejorar el rendimiento (p.13). Las cuales se representan mediante el siguiente indicador:

$$NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$$

Figura 1. Fórmula de la dimensión del ciclo PHVA

Donde:

NCM: Nivel de cumplimiento de metas

PA: Puntaje adquirido.

PI: Puntaje ideal.

Escala: Razón.

Variable dependiente: Calidad de servicio

Definición conceptual

La calidad de servicio es la opinión que tiene el cliente sobre lo bien que una organización cumple con sus expectativas (Zeithaml, Parasuraman & Berry, 1988, p. 3).

Definición operacional

La variable calidad de servicios se medirá mediante el promedio de las dimensiones capacidad de respuesta y empatía.

Dimensiones

- **Capacidad de respuesta**

Según Sánchez (2020), el Índice de contratos ejecutados se configura como una medida de la capacidad de respuesta de una organización. La fórmula para calcular

dicho índice consiste en dividir el número de contratos ejecutados entre el número de contratos aprobados (p.22). Este indicador se representa de la siguiente manera:

$$ICE = \frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$$

Figura 2. Fórmula de la dimensión capacidad de respuesta

Donde:

ICE: Índice de contratos ejecutados.

Escala: Razón.

- **Empatía**

Según Vargas (2015), menciona que la empatía es una dimensión clave de la calidad de servicio, el cual se refiere a la capacidad de una organización para entender las necesidades de los clientes y responder de manera adecuada (p.115).

El cual se representa mediante el siguiente indicador:

$$ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100\%$$

Figura 3. Fórmula de la dimensión empatía

Donde:

ISC: Índice de satisfacción del cliente.

Escala: Razón.

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

Población

De acuerdo con Arias, Villasís y Miranda (2016), se define la población como un grupo de situaciones que son definidas, limitadas y accesibles. De este modo, también se toman en cuenta objetos o mediciones que satisfacen un conjunto de criterios especificados (p.201). La población de esta investigación estuvo

conformada por todos los trabajos llevado a cabo en el mantenimiento de pozos a tierra en el periodo de la presente investigación.

Criterios de Inclusión: Se consideraron todos los trabajos realizados de mantenimiento de pozos a tierra, ejecutados en días laborables, de lunes a viernes, comprendidos entre las 9:00 am y las 18:00 pm.

Criterios de Exclusión: No se consideraron los trabajos realizados los días sábados, domingos y feriados.

Muestra

De acuerdo con la perspectiva de Arias, Villasís y Miranda (2016), se conceptualiza la muestra como la cantidad predeterminada de trabajos seleccionados mediante criterios específicos, que se toma en cuenta para alcanzar los objetivos establecidos inicialmente (p.204). En el marco de este estudio, la muestra abarcó todos los trabajos de mantenimiento de pozos a tierra llevados a cabo en un lapso de 20 días hábiles antes y después de la herramienta.

Muestreo

“El concepto de muestreo no probabilístico, según lo plantea Stratton (2023), se refiere a la selección de un conjunto específico de sujetos en el que no se utiliza la aleatoriedad, buscando muestras fácilmente accesibles que, según la conveniencia del investigador, demuestren representar a la población” (párr. 4). En este estudio, se optó por un enfoque de muestreo no probabilístico, dado que la muestra fue seleccionada de manera subjetiva en lugar de seguir un proceso aleatorio.

Unidad de análisis

La noción de unidad de análisis, según la perspectiva de Hernández y Ávila (2020), hace alusión a la entidad principal objeto de estudio en una investigación determinada (p.472). En el contexto de este estudio, la unidad de análisis fue identificada como un trabajo específico de mantenimiento de pozo a tierra realizado en JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Mendoza (2020), se refiera al termino de técnicas de recolección de datos como un proceso en donde el investigador recoge aquellos datos que necesita para su investigación o algún determinado tema de estudio (p. 52). Con la finalidad de recolectar datos, en el presente trabajo utilizaron las siguientes técnicas:

Cespedez y Minaya (2021), comentan que haciendo uso de la observación directa se reduce las probabilidades de errores, eso quiere decir que la toma de datos se hace con mayor precisión, ya que son tomadas en el mismo momento donde suceden los eventos (p.32). Para el presente trabajo se hizo uso de la observación directa, registrando datos de manera sistemática tanto en las acciones como en las practicas relacionadas con la metodología del PHVA, en el área de operaciones. Siguiendo con el mismo autor, Cespedez y Minaya menciona que los análisis documentales son utilizados para para extraer todo data que sea relevante, y muy importante sobre actividades predeterminadas al estudio tomadas en un área en específico (p.34). En el presente trabajo se utilizó la técnica de análisis de datos, en el cual se analizaron los registros y los informes para la evaluación de la calidad de servicio.

Hernández y Ávila (202), afirman que un instrumento está dirigido a la recolección de datos, con la finalidad de que el investigador pueda medir su investigación, este instrumento tiene que ser medible siguiendo la línea del concepto en el mundo real de los datos que se de recolectar (p.51). Para el presente trabajo se hicieron uso de los siguientes instrumentos:

Para Rojas (2019), lo que refiera a la ficha de observación es utilizada para plasmar todos los datos que se obtienes a través de la observación directa (p.53). En consecuencia, en el presente trabajo se hará uso de este instrumento haciendo la primera toma de datos en el pre test, Seguido la segunda toma de datos en el Post test, después de la aplicación de la metodología PHVA. Comenta Benavidez (2019), se utilizó una ficha de registro de datos para saber el estado actual de la productividad, adquiriendo información de en un área determinada en su trabajo de investigación (p. 30). Se hizo uso de dicho instrumento, para recopilar los datos relacionados a la capacidad de respuesta y empatía de las actividades que se realizan en el área de operaciones, así de esta forma corroborar la calidad de

servicio en la organización. A continuación, se presenta una tabla indicando los instrumentos de la variable dependiente e intendente.

Tabla 1. *Instrumentos de recolección de datos*

Variable	Técnica	Instrumento
Ciclo PHVA	Observación directa	Ficha de observación
Calidad de servicio	Análisis documental	Ficha de registro

Fuente: Elaboración propia.

Validez

Conforme a Ñaupas et al. (2018), se establece que un instrumento se considera válido cuando mide de manera precisa el objeto que se desea evaluar o cuando resulta pertinente para la medición a realizar (p.276). Por su parte, Hernández et al. (2019) señalan que la pertinencia está relacionada con la importancia que se asigna al tema central de la investigación y cómo este puede ser justificado o respondido de manera precisa mediante diversas fuentes, dándole especial relevancia a la información actualizada (p.74). Además, la claridad, según lo indica Soriano (2014), implica que el instrumento debe ser comprensible en sus ideas, utilizando un vocabulario accesible para todos, de modo que cada persona pueda entender el texto en relación con el proyecto de investigación y se evite la ambigüedad y contradicciones en el mismo (p.25). Respecto al criterio de pertinencia en los ítems de las herramientas, estos deben ser objetivos y relacionados directamente con la investigación, evitando preguntas que no guarden relación con el propósito del estudio, como destacó Supo (2012, p.24). En nuestra investigación, se aplicó el juicio de tres expertos, ingenieros docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UCV (ANEXO 4).

Tabla 2. *Jurados académicos para la validación de instrumentos*

VALIDADOR	GRADO ACADÉMICO / ESPECIALIDAD
Gustavo Adolfo Montoya Cárdenas	Magister en Administración Estratégica de Empresas / Ing. Industrial

Margarita Egúsquiza Rodríguez	Magister en Administración de negocios / Ing. Industrial
José de la Rosa Zeña Ramos	Magister en Ingeniería Industrial.

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad

Según López et al. (2019), la confiabilidad se define como la coherencia con la cual un instrumento mide una variable, es decir, que produce resultados consistentes al aplicarse en múltiples ocasiones bajo las mismas condiciones (p.51). En este sentido, con el propósito de asegurar la precisión y consistencia del instrumento, se utilizaron datos reales de la calidad de servicio de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. Se optó por emplear la prueba del coeficiente de correlación de Pearson, utilizando los datos del mes de mayo para el RETEST y del mes de abril para el TEST. El resultado obtenido fue de 0.726, situándose dentro del intervalo de 0.70-0.89. Esto indica una correlación positiva alta (ANEXO 16).

3.5. Procedimientos

En esta etapa, es necesario comprender la situación de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., para poder desarrollar la propuesta. Por lo que primero se conocerá y analizará la situación en la que se encuentra la organización, enfocándonos en el área de operaciones, en el cual se aplicarán medidas correctivas para poder mejorar la calidad de servicio mediante la aplicación del ciclo PHVA.

JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., tiene 10 años en el rubro de instalaciones eléctricas, diseño de redes, telefonía, hardware y software y ofrece venta, servicio técnico, instalación, elaboración de proyectos, contratos de mantenimiento, reparaciones, entre otros servicios anexos.

Misión propuesta

Somos una empresa especializada en la provisión de servicios técnicos de alto calibre, con un enfoque centrado en la seguridad, eficiencia y confiabilidad. Nos

esforzamos con pasión y compromiso para superar las expectativas de nuestros clientes y fomentar un entorno laboral seguro y saludable para nuestro equipo.

Visión propuesta

En el 2026, JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. se convertirá en el referente de excelencia y confiabilidad en el campo de las instalaciones eléctricas y tecnología de la información en el mercado peruano. Buscando expandir nuestra presencia y fortalecer nuestra reputación como una empresa comprometida con la innovación, la seguridad y la satisfacción del cliente. Continuaremos invirtiendo en el desarrollo de nuestro talento humano y en la adopción de tecnologías avanzadas para ofrecer soluciones de vanguardia que impulsen el progreso de nuestros clientes y de la sociedad en general.

Seguidamente se presenta el organigrama del área donde se está haciendo la investigación y la aplicación de la metodología en la gerencia de operaciones.

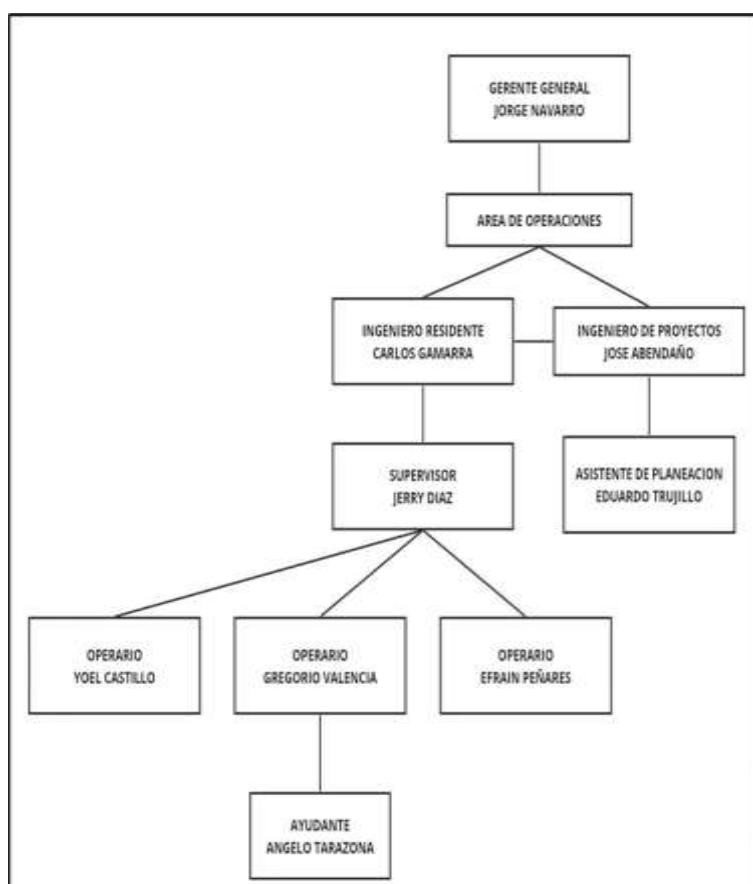


Figura 4. Organigrama del área de operaciones

Para poder describir el proceso en el cual se va centrar la presente investigación, se detalla el siguiente DOP (ANEXO 17) del trabajo de mantenimiento de pozo a tierra, en donde se visualizará cada proceso, los cuales serán explicados a detalle mediante el DAP.

A continuación, se describirá detalladamente cada fase, desde el inicio hasta la conclusión, del proceso de mantenimiento de un pozo a tierra.

Para la realización del mantenimiento, se empieza con la identificación en el lugar donde se ubica el pozo, se presenta los documentos al personal encargado del predio, luego se procede al traslado de los equipos y herramientas, seguido se ubica el lugar donde está el pozo, que normalmente se encuentra en la primera planta de una edificación, se verifica el estado del Thorgel, el año de fabricación y la fecha de vencimiento, sacar la tapa de la caja de registro del pozo, se procede a verificar el estado de los conectores, la tierra, la barra y el cable dentro de la caja de registro,, desconectar el cable de la barra con ayuda de un llave francesa o de boca, se verifica los aditivos del Thorgel o tierra para su uso de manera correcta, el detalle es sacar un poco de tierra del pozo y mezclar con el primer aditivo, solo se usa la mitad de la bolsa, la otra mitad se rosea dentro del pozo y se mezcla con la tierra que se encuentra dentro, otro lado se prepara agua en balde con el aditivo N° 02 el cual se mezcla de manera homogénea y se echa dentro del pozo con la tierra removida, esperar varios minutos para ver que tanto absorbió y se procede a echar la tierra mezclada dentro del pozo humedeciendo con un poco de agua, se saca el telurómetro que es un instrumento de medir la resistencia de un pozo, recordar que mientras más baja es la resistencia es mejor y el mantenimiento es efectuado con calidad, se tomara fotografías para la evidencia de la resistencia del pozo, se procede a limpiar la barra y el cable, se toma nuevo conector de tipo AB y se procede a unir el cable con la barra, se verifica que realmente haga contacto la barra con el cable, se acomoda el cable dentro de la caja de registro del pozo, se vuelven a tomar fotos para evidencia de los trabajos se tapa la caja de registro con la tapa. A continuación, se mostrará el DAP de mantenimiento de puesta a tierra (ANEXO 18).

A continuación, se elabora una tabla con el propósito de simplificar la comprensión de la distribución de las actividades señaladas en el diagrama de análisis, identificando aquellas que aportan valor y las que no.

Tabla 3. Resumen de actividades que agregan y no agregan valor

PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA			
ACTIVIDADES	CANTIDAD	TIEMPO	PORCENTAJE
Actividades que agregan valor	85	95:37	89%
Actividades que no agregan valor	10	3:03	11%
TOTAL	95	98:40	100%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se elabora el tiempo estándar del proceso de mantenimiento de pozo a tierra, desde el 01/05 al 26/05, excluyendo los días no laborables (sábado y domingo) de la empresa. De los 19 tiempos que se pudo cronometrar, se seleccionó 15 tiempos debido a que el resto exceden del rango establecido, esto debido a problemas de coordinación, motivos personales de los trabajadores entre otras cosas. Los tiempos observados quedaron de la siguiente manera:

Tabla 4. 15 tiempos observados PRE TEST

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. 2023																	
Empresa		JNAVARRO S.A.C.						Área		OPERACIONES							
Método		PRE - TEST			POST - TEST			Proceso		MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA							
Elaborado por:		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO															
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Promedio
		min	min	min	min	min	min	Min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Verificar la ubicación del pozo	12,00	12,15	12,05	12,10	12,05	12,03	12,10	12,08	12,00	12,12	12,04	12,01	12,11	12,04	12,09	12,06
2	Destapar la tapa del pozo	3,40	3,36	3,39	3,42	3,34	3,43	3,32	3,48	3,42	3,34	3,46	3,41	3,38	3,36	3,44	3,40
3	Verificar el estado del pozo	1,45	1,42	1,40	1,49	1,52	1,35	1,30	1,49	1,41	1,46	1,52	1,37	1,40	1,50	1,44	1,43
4	Medir la resistencia inicial del pozo	14,20	15,02	14,15	14,35	13,55	13,40	14,29	14,40	14,08	13,55	14,06	14,12	13,56	14,10	14,06	14,06
5	Desconectar el cable de la tierra	3,02	3,04	3,00	3,05	2,59	3,05	3,58	3,05	3,04	3,03	3,00	3,02	3,04	3,05	3,00	3,04

6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	6,1 5	6,2 0	6,4 2	6,3 0	5,5 6	6,1 0	6,0 5	5,5 4	5,4 5	5,3 9	5,5 7	6,1 9	6,4 0	6,3 0	6,0 5	5,98
7	Verificar que el agua este limpia	2,4 4	2,3 5	2,4 1	2,5 0	2,4 4	2,3 8	2,3 9	2,5 2	2,3 3	2,4 8	2,5 1	2,3 9	2,4 8	2,4 1	2,5 0	2,44
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	3,4 0	3,3 5	3,4 3	3,4 8	3,3 6	3,5 0	3,4 7	3,3 9	3,3 5	3,4 8	3,4 2	3,4 6	3,3 8	3,4 1	3,3 9	3,42
9	Verificar la homogeneidad de la mezcla	0,1 8	0,1 6	0,1 7	0,2 0	0,1 9	0,1 8	0,1 7	0,1 8	0,1 7	0,1 9	0,1 7	0,1 9	0,1 8	0,1 7	0,1 9	0,18
10	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	0,4 6	0,4 2	0,5 0	0,4 1	0,4 5	0,4 4	0,4 8	0,4 2	0,4 5	0,4 6	0,4 3	0,4 5	0,4 9	0,4 3	0,4 5	0,45
11	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	8,1 5	8,3 5	8,1 0	8,0 5	8,5 1	7,4 9	7,4 5	7,5 0	8,2 0	8,1 0	8,1 3	8,3 0	8,0 5	8,3 6	7,5 6	8,02
12	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	9,5 5	9,4 0	9,1 5	8,4 5	8,5 3	8,4 2	8,5 2	9,3 0	9,1 4	9,4 5	9,5 8	9,1 5	9,1 8	9,5 0	9,5 1	9,12
13	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	6,3 0	6,1 4	6,5 6	6,4 1	6,1 0	7,0 1	6,2 2	6,1 0	6,4 1	6,3 4	6,5 0	6,1 3	6,3 2	6,4 7	6,0 9	6,34
14	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	8,4 5	8,2 3	8,3 0	8,1 6	8,5 0	8,4 1	8,1 2	8,2 0	8,3 6	8,0 9	9,0 5	9,1 4	8,5 0	8,3 3	8,0 7	8,39
15	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0,1 5	0,1 4	0,1 6	0,1 3	0,1 5	0,1 4	0,1 7	0,1 6	0,1 5	0,1 4	0,1 6	0,1 5	0,1 4	0,1 6	0,1 5	0,15
16	Tomar foto de la medición final	0,4 5	0,4 2	0,4 6	0,4 4	0,4 3	0,4 5	0,4 3	0,4 4	0,4 6	0,4 3	0,4 4	0,4 6	0,4 7	0,4 3	0,4 5	0,44
17	Guardar telurómetro	4,5 2	4,5 4	4,5 1	4,5 3	4,5 2	4,5 0	4,5 1	4,5 4	4,5 4	4,5 1	4,5 3	4,5 4	4,3 9	4,5 3	4,5 1	4,51
18	Cerrar la tapa del pozo	12, 08	12, 50	11, 56	12, 32	12, 05	11, 56	12, 40	12, 02	11, 45	12, 26	12, 01	12, 30	11, 53	12, 17	12, 03	12,02
Tiempo Total (min).		96, 35	97, 19	95, 72	95, 79	93, 84	93, 84	94, 97	94, 81	94, 41	94, 82	96, 58	96, 78	95, 00	96, 72	94, 98	95,45

Fuente: Elaboración propia.

Luego para poder realizar nuestro cuadro de muestras se pasaron a elevar los datos obtenidos al cuadrado, quedando de la siguiente manera:

Tabla 5. Tiempos observados elevados al cuadrado

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. 2023																	
Empresa		JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.							Área		OPERACIONES						
Método		PRE - TEST			POST - TEST				Proceso		MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA						
Elaborado por:		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO															
ITEM	OPERACIÓN	TIEPOS OBSERVADOS EN MINUTOS (∧2)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Promedio
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Verificar la ubicación del pozo	144,00	147,62	145,20	146,41	145,20	144,72	146,41	145,93	144,00	146,89	144,96	144,24	146,65	144,96	146,17	145,56
2	Destapar la tapa del pozo	11,56	11,29	11,49	11,70	11,16	11,76	11,02	12,11	11,70	11,16	11,97	11,63	11,42	11,29	11,83	11,54
3	Verificar el estado del pozo	2,10	2,02	1,96	2,22	2,31	1,82	1,69	2,22	1,99	2,13	2,31	1,88	1,96	2,25	2,07	2,06
4	Medir la resistencia inicial del pozo	201,64	225,60	200,22	205,92	183,60	179,56	204,20	207,36	198,25	183,60	197,68	199,37	183,87	198,81	197,68	197,83
5	Desconectar el cable de la tierra	9,12	9,24	9,00	9,30	6,71	9,30	12,82	9,30	9,24	9,18	9,00	9,12	9,24	9,30	9,00	9,26
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	37,82	38,44	41,22	39,69	30,91	37,21	36,60	30,69	29,70	29,05	31,02	38,32	40,96	39,69	36,60	35,86
7	Verificar que el agua este limpia	5,95	5,52	5,81	6,25	5,95	5,66	5,71	6,35	5,43	6,15	6,30	5,71	6,15	5,81	6,25	5,93
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	11,56	11,22	11,76	12,11	11,29	12,25	12,04	11,49	11,22	12,11	11,70	11,97	11,42	11,63	11,49	11,69
9	Verificar la homogeneidad de la mezcla	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03
10	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	0,21	0,18	0,25	0,17	0,20	0,19	0,23	0,18	0,20	0,21	0,18	0,20	0,24	0,18	0,20	0,20
11	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	66,42	69,72	65,61	64,80	72,42	56,10	55,50	56,25	67,24	65,61	66,10	68,89	64,80	69,89	57,15	64,43

12	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	91,20	88,36	83,72	71,40	72,76	70,90	72,59	86,49	83,54	89,30	91,78	83,72	84,27	90,25	90,44	83,38
13	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	39,69	37,70	43,03	41,09	37,21	49,14	38,69	37,21	41,09	40,20	42,25	37,58	39,94	41,86	37,09	40,25
14	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	71,40	67,73	68,89	66,59	72,25	70,73	65,93	67,24	69,89	65,45	81,90	83,54	72,25	69,39	65,12	70,55
15	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
16	Tomar foto de la medición final	0,20	0,18	0,21	0,19	0,18	0,20	0,18	0,19	0,21	0,18	0,19	0,21	0,22	0,18	0,20	0,20
17	Guardar telurómetro	20,43	20,61	20,34	20,52	20,43	20,25	20,34	20,61	20,61	20,34	20,52	20,61	19,27	20,52	20,34	20,38
18	Cerrar la tapa del pozo	145,93	156,25	133,63	151,78	145,20	133,63	153,76	144,48	131,10	150,31	144,24	151,29	132,94	148,11	144,72	144,49

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidos todos los datos necesarios, se utilizó la fórmula de KANAWATY para calcular el tamaño de la muestra.

Tabla 6. Cálculo de muestras

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA- JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.				
Empresa	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.	ÁREA	Operaciones	
Método	PRE - TEST	POST - TEST	PROCESO	Mantenimiento de pozo a tierra
Elaborado por	EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO			
ITEM	OPERACIÓN	Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Verificar la ubicación del pozo	180,97	2183,37	1
2	Destapar la tapa del pozo	50,95	173,09	1
3	Verificar el estado del pozo	21,52	30,93	3
4	Medir la resistencia inicial del pozo	210,89	2967,39	1

5	Desconectar el cable de la tierra	45,56	138,88	6
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	89,67	537,93	6
7	Verificar que el agua este limpia	36,53	89,01	1
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	51,27	175,28	1
9	Verificar la homogeneidad de la mezcla	2,69	0,48	6
10	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	6,74	3,04	5
11	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	120,30	966,51	3
12	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	136,83	1250,73	3
13	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	95,10	603,76	2
14	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	125,91	1058,31	2
15	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	2,25	0,34	8
16	Tomar foto de la medición final	6,66	2,96	2
17	Guardar telurómetro	67,72	305,75	1
18	Cerrar la tapa del pozo	180,24	2167,38	1

Fuente: Elaboración propia.

A partir de las muestras obtenidas, podemos calcular el promedio del tiempo observado. Es importante destacar que las muestras fueron bajas porque el tiempo fue constante y no superó el parámetro establecido.

Tabla 7. Número de muestras de los tiempos observados

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO S.A.C.										
Empresa		JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.			ÁREA		Operaciones			
Método		PRE - TEST	POST - TEST	PROCESO	Mantenimiento de pozo a tierra					
Elaborado por		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO								
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS								PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Verificar la ubicación del pozo	12,00								12,00
2	Destapar la tapa del pozo	3,40								3,40
3	Verificar el estado del pozo	1,45	1,42	1,40						1,42
4	Medir la resistencia inicial del pozo	14,20								14,20
5	Desconectar el cable de la tierra	3,02	3,04	3,00	3,05	2,59	3,05			2,96
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	6,15	6,20	6,42	6,30	5,56	6,10			6,12
7	Verificar que el agua este limpia	2,44								2,44
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	3,40								3,40
9	Verificar la homogeneidad de la mezcla	0,18	0,16	0,17	0,20	0,19	0,18			0,18

10	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	0,46	0,42	0,50	0,41	0,45					0,45
11	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	8,15	8,35	8,10							8,20
12	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	9,55	9,40	9,15							9,37
13	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	6,30	6,14								6,22
14	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	8,45	8,23								8,34
15	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0,15	0,14	0,16	0,13	0,15	0,14	0,17	0,16		0,15
16	Tomar foto de la medición final	0,45	0,42								0,44
17	Guardar telurómetro	4,52									4,52
18	Cerrar la tapa del pozo	12,08									12,08
Tiempo total de mantenimiento de un pozo a tierra											95,88

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando el tiempo observado, se calculó el factor de valorización a partir de la tabla Westinghouse. Luego, se agregó el suplemento correspondiente a cada operación a partir de la tabla de suplementos. De esta manera, se pudo obtener el tiempo estándar para las 18 operaciones.

Tabla 8. Cálculo del tiempo estándar

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.												
Empresa		JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.				Área		Operaciones				
Método		PRE-TEST		POST-TEST		Proceso		Mantenimiento de pozo a tierra				
Elaborado por		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO										
ITEM	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Verificar la ubicación del pozo	12,00	-0,10	-0,08	0,00	0,00	0,82	9,84	0,09	0,07	1,16	11,41
2	Destapar la tapa del pozo	3,40	-0,05	-0,04	0,00	0,00	0,91	3,09	0,09	0,07	1,16	3,59
3	Verificar el estado del pozo	1,42	-0,05	-0,04	0,00	0,00	0,91	1,30	0,09	0,07	1,16	1,50
4	Medir la resistencia inicial del pozo	14,20	-0,10	-0,08	0,00	0,00	0,82	11,64	0,09	0,07	1,16	13,51
5	Desconectar el cable de la tierra	2,96	-0,05	-0,04	0,00	0,00	0,91	2,69	0,09	0,07	1,16	3,12
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	6,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	6,12	0,09	0,07	1,16	7,10
7	Verificar que el agua este limpia	2,44	-0,05	-0,04	0,00	0,00	0,91	2,22	0,09	0,07	1,16	2,58

8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,40	0,09	0,07	1,16	3,94
9	Verificar la homogeneidad de la mezcla	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,18	0,09	0,07	1,16	0,21
10	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,45	0,09	0,07	1,16	0,52
11	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	8,20	-0,05	-0,04	0,00	0,00	0,91	7,46	0,09	0,07	1,16	8,66
12	Limpia la platina de cobre y el cable que llega al pozo	9,37	-0,10	-0,08	0,00	0,00	0,82	7,68	0,09	0,07	1,16	8,91
13	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	6,22	-0,10	-0,08	0,00	0,00	0,82	5,10	0,09	0,07	1,16	5,92
14	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	8,34	-0,10	-0,08	0,00	0,00	0,82	6,84	0,09	0,07	1,16	7,93
15	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,15	0,09	0,07	1,16	0,17
16	Tomar foto de la medición final	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,44	0,09	0,07	1,16	0,50
17	Guardar telurómetro	4,52	-0,10	-0,08	0,00	0,00	0,82	3,71	0,09	0,07	1,16	4,30
18	Cerrar la tapa del pozo	12,08	-0,10	-0,08	0,00	0,00	0,82	9,91	0,09	0,07	1,16	11,49
Tiempo total para realizar un mantenimiento de pozo a tierra												95,37

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar, el tiempo estándar total fue de 95.37 minutos, lo cual se considera un valor válido ya que no supera el 15% del tiempo observado.

Evaluación de la variable dependiente calidad de servicio

Cuando se habla de la calidad de servicio ofrecida a los clientes de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., se basa en el cumplimiento de todas las expectativas y las necesidades que estas pueden tener al utilizar los servicios, el punto en el cual llama la atención es en el número de reclamos y algunas inconformidades que le llegan a la empresa, al igual que el tiempo en el que demoran en la respuesta para la elaboración de presupuestos de contratos, y el tiempo que se toma en la culminación de los trabajos.

Proceso de estudio: Mantenimiento de pozo a tierra

El principal objetivo del mantenimiento de un pozo a tierra es preservar o disminuir la resistencia eléctrica de un sistema de puesta a tierra hasta alcanzar un nivel seguro. Un pozo a tierra es un componente fundamental en sistemas eléctricos y de telecomunicaciones. Consiste en una conexión a tierra mediante la cual se canaliza de manera segura cualquier corriente eléctrica no deseada, como corrientes de fuga o sobretensiones, hacia la tierra, evitando así que se acumule en componentes eléctricos y cause daños o riesgos para las personas y equipos.

Dentro del ámbito de las telecomunicaciones, donde se emplea una diversidad de equipos y sistemas eléctricos, el mantenimiento del pozo a tierra resulta fundamental para asegurar la integridad de la infraestructura y salvaguardar la seguridad tanto de los trabajadores como de los usuarios. Al mantener una resistencia de tierra baja (en ohmios), se reduce el riesgo de daños eléctricos y se mejora la protección contra descargas eléctricas. Las actividades de mantenimiento de pozo a tierra pueden incluir inspecciones regulares, mediciones de resistencia de tierra, reparación o reemplazo de componentes dañados o corroídos, y la implementación de medidas para garantizar que el sistema de puesta a tierra cumpla con las normas de seguridad eléctrica aplicables.

Para determinar la calidad de servicio durante el Pre-Test tenemos las dos dimensiones de capacidad de respuesta que se obtiene un promedio del 44,25 % y de la empatía un promedio de 37,50 %. Como resultado, se obtiene un promedio general de calidad de servicio de 40,88 %. Estos valores revelan áreas susceptibles de mejora en el servicio proporcionado en el área de operaciones.

Dimensión: Capacidad de respuesta

Para medir la capacidad de respuesta en el pretest, primero se debe calcular la capacidad instalada.

Tabla 9. *Capacidad instalada*

CÁLCULO DE CAPACIDAD INSTALADA				
Días laborables	Número de trabajadores	Tiempo laborable de cada trabajador	Tiempo estándar	Capacidad de servicio
Lunes a viernes	4	480	95.37	20

Fuente: Elaboración propia.

Para poder realizar el cálculo de la capacidad instalada, se multiplica el #trabajadores por el tiempo laboral de cada uno de ellos en minutos. Luego, se divide por el tiempo estándar. El resultado es una capacidad de 20 servicios de mantenimiento de puesta a tierra por día.

Sin embargo, la capacidad instalada real será menor que la capacidad teórica debido a las tardanzas.

Tabla 10. Reducción de capacidad

MOTIVO	VALOR
TARDANZAS	-4%
TOTAL	96%

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular los servicios programados, se multiplica la capacidad de servicio (20 servicios por día) por el factor de valorización (96%). El resultado es de 19 servicios programados.

Tabla 11. Servicios programados

Capacidad de Servicio	Factor de Valorización	Servicios Programados
20	96%	19

Fuente: Elaboración propia.

Esta dimensión se vincula con la eficacia y celeridad con que la empresa lleva a cabo las labores de mantenimiento de pozos, así como con su capacidad para satisfacer las necesidades y peticiones de los clientes. Una capacidad de respuesta limitada puede derivar en una percepción desfavorable de la calidad del servicio por parte de los clientes. Si los contratos no se ejecutan puntualmente o si persisten retrasos frecuentes en la atención a las necesidades de los clientes.

Tabla 12. Datos Pre Test de la dimensión capacidad de respuesta

FICHA DE REGISTRO DE DATOS

INVESTIGADORES	MACHCO GIRLADO JEFFERSON	TRUJILLO CHAMBERGO EDUARDO	
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.		
ACTIVIDAD	MANTENIMIENTO DE POZOS A TIERRA		
DIMENSION	CAPACIDAD DE RESPUESTA		
FORMULA	ICE= $\frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$		Donde: ICP: Índice de contratos ejecutados.
MES DE JUNIO	AREA DE OPERACIONES		
	Contratos ejecutados	Contratos aprobados	Índice de contratos ejecutados (%)
05/06/2023	1	4	25,00 %
06/06/2023	1	2	50,00 %
07/06/2023	1	2	50,00 %
08/06/2023	2	3	66,67 %
09/06/2023	1	3	33,33 %
12/06/2023	3	5	60,00 %
13/06/2023	2	3	66,67 %
14/06/2023	1	3	33,33 %
15/06/2023	1	2	50,00 %
16/06/2023	2	4	50,00 %
19/06/2023	2	4	50,00 %
20/06/2023	2	3	66,67 %
21/06/2023	1	4	25,00 %
22/06/2023	1	4	25,00 %
23/06/2023	1	2	50,00 %
26/06/2023	2	4	50,00 %
27/06/2023	1	4	25,00 %
28/06/2023	1	4	25,00 %
29/06/2023	1	2	50,00 %
30/06/2023	1	3	33,33 %
TOTAL MENSUAL	28	65	44,25 %

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión: Empatía

La empatía se refiere a la habilidad de la organización para entender y satisfacer tanto las necesidades emocionales como prácticas de los clientes. Una baja empatía podría generar una percepción desfavorable de la calidad del servicio. Si los clientes experimentan que sus problemas o inquietudes no son abordados de manera adecuada, que sus reclamaciones no son tomadas en serio o que carecen del respaldo necesario durante el proceso de mantenimiento de pozos, la

información recopilada en relación con la dimensión de empatía será presentada en la siguiente tabla:

Tabla 13. Datos Pre Test de la dimensión empatía

FICHA DE REGISTRO DE DATOS			
INVESTIGADORES	MACHCO GIRLADO JEFFERSON	TRUJILLO CHAMBERGO EDUARDO	
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.		
ACTIVIDAD	MANTENIMIENTO DE POZOS A TIERRA		
DIMENSION	EMPATÍA		
FORMULA	$ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100\%$		Donde: ISC: Índice de satisfacción del cliente
MES DE JUNIO	AREA DE OPERACIONES		
	Contratos sin reclamos	Contratos ejecutados	Índice de satisfacción del cliente (%)
05/06/2023	0	1	0,00
06/06/2023	0	1	0,00
07/06/2023	1	1	100,00
08/06/2023	1	2	50,00
09/06/2023	1	1	100,00
12/06/2023	0	3	0,00
13/06/2023	1	2	50,00
14/06/2023	0	1	0,00
15/06/2023	0	1	0,00
16/06/2023	0	2	0,00
19/06/2023	1	2	50,00
20/06/2023	1	2	50,00
21/06/2023	0	1	0,00
22/06/2023	1	1	100,00
23/06/2023	0	1	0,00
26/06/2023	1	2	50,00
27/06/2023	0	1	0,00
28/06/2023	1	1	100,00
29/06/2023	1	1	100,00
30/06/2023	0	1	0,00
TOTAL MENSUAL	10	28	37,50%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Datos Pre Test de la calidad de servicio

FICHA DE REGISTRO DE DATOS	
MES DE JUNIO	AREA DE OPERACIONES

	EMPATIA PRE TEST	CAPACIDAD DE RESPUESTA PRE TEST	CALIDAD DE SERVICIO (%)
05/06/2023	25,00 %	0,00 %	12,50 %
06/06/2023	50,00 %	0,00 %	25,00 %
07/06/2023	50,00 %	100,00 %	75,00 %
08/06/2023	66,67 %	50,00 %	58,33 %
09/06/2023	33,33 %	100,00 %	66,67 %
12/06/2023	60,00 %	0,00 %	30,00 %
13/06/2023	66,67 %	50,00 %	58,33 %
14/06/2023	33,33 %	0,00 %	16,67 %
15/06/2023	50,00 %	0,00 %	25,00 %
16/06/2023	50,00 %	0,00 %	25,00 %
19/06/2023	50,00 %	50,00 %	50,00 %
20/06/2023	66,67 %	50,00 %	58,33 %
21/06/2023	25,00 %	0,00 %	12,50 %
22/06/2023	25,00 %	100,00 %	62,50 %
23/06/2023	50,00 %	0,00 %	25,00 %
26/06/2023	50,00 %	50,00 %	50,00 %
27/06/2023	25,00 %	0,00 %	12,50 %
28/06/2023	25,00 %	100,00 %	62,50 %
29/06/2023	50,00 %	100,00 %	75,00 %
30/06/2023	33,33 %	0,00 %	16,67 %
PROMEDIO MENSUAL	44,25 %	37,50 %	40,88 %

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar la calidad de servicio en la Pre-Test, se calcula el promedio de las dos dimensiones: la capacidad de respuesta, con un promedio del 44,25 %, y la empatía, con un promedio del 37,50 %. De este modo, se obtiene un promedio de la calidad de servicio del 40,88 %, una cifra que indica la necesidad de mejoras en la calidad de servicio en el área de operaciones.

Evaluación de la variable independiente ciclo PHVA

En JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., se realizó una evaluación antes de la introducción de la herramienta. Esta evaluación se concentró en el departamento de operaciones y fue realizada al supervisor de servicios, tal como se especifica en el cuadro que sigue:

Tabla 15. Evaluación Pre Test del ciclo PHVA

FICHA DE OBSERVACION DEL CICLO PHVA				MÉT ODO	PRE-TEST	POST-TEST				
EMPRESA		JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.								
VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ELABORADO POR:	Jefferson Machco Giraldo Eduardo Juan Trujillo Chambergó						
Ciclo PHVA	Planificar	$NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$	LEYENDA	NCM: Nivel de cumplimiento de metas						
	Hacer			PA: Puntaje adquirido						
	Verificar			PI: Puntaje ideal						
	Actuar									
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CICLO PHVA						PUNTAJE MAXIMO				
1	MUY MALO	4	BUENO	PUNTAJE		100				
2	MALO	5	MUY BUENO							
3	REGULAR									
DIMENSIONES	PREGUNTAS				1	2	3	4	5	TOTAL
Planificar	Planificación actual de los trabajos de mantenimiento de pozo a tierra						X			11
	Métodos de planificación utilizados para asignar recursos y tiempos a las órdenes de trabajo					X				
	Definición de objetivos específicos de calidad de servicio al planificar los trabajos de mantenimiento					X				
	Existencia de procedimientos documentados para la planificación de los trabajos de mantenimiento					X				
	Consideración de las necesidades y expectativas de los clientes al planificar los trabajos					X				
Hacer	Proceso actual de ejecución de los trabajos de mantenimiento de pozo a tierra						X			13
	Control existente de calidad en cada etapa de la ejecución de las órdenes de trabajo					X				
	Tecnologías o herramientas específicas utilizadas durante la ejecución de los trabajos					X				
	Registros detallados de las actividades realizadas durante la ejecución de las órdenes de trabajo						X			
	Gestión de los recursos durante la fase de ejecución de algún mantenimiento de pozo						X			
Verificar	Inspecciones o auditorías periódicas de los trabajos realizados					X				10
	Procesos de seguimiento y control de calidad					X				
	Documentación y archivamiento de los resultados al verificar un trabajo						X			
	Revisión por parte de un comité o equipo dedicado a la calidad antes de la entrega final del trabajo				X					
	Recopilación de los comentarios y sugerencias de los clientes durante esta fase					X				
Actuar	Medidas tomadas en respuesta a los hallazgos identificados durante la verificación de la calidad					X				9
	Gestión de las no conformidades e implementación de acciones correctivas				X					
	Promoción de la mejora continua en los procesos de mantenimiento de pozo a tierra					X				

	Elaboración de estrategias de acción fundamentadas en los resultados de las evaluaciones de calidad.		X				
	Estimulación de la participación de los empleados en la detección de oportunidades de mejora.		X				
TOTAL							43

Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra la calificación de cada criterio del PHVA. En cuanto a cuáles son los criterios que necesitan más atención de inmediato, se puede observar que el puntaje más bajo se encuentra en el criterio de limpieza, con una calificación de 9 sobre 14 puntos posibles. Además, también se puede ver que la etapa de verificar y planificar obtuvo un puntaje de 10 y 11 respectivamente lo que indica que también necesita ser mejorado. Es importante tener en cuenta que los criterios están interconectados y el mejoramiento de uno puede llevar al mejoramiento de los demás. Adicionalmente, el área evaluada obtuvo un puntaje total de 43/100, lo que sugiere la necesidad de aplicar el PHVA, para así mejorar la calidad de servicio en cualquier proceso ya que este proporciona un enfoque sistemático y estructurado para identificar oportunidades de mejora.

Análisis de las causas

Enseguida, se exponen las razones fundamentales por las cuales la calidad de servicio en el área de operaciones es baja, acompañadas de explicaciones sobre su origen.

Tabla 16. Tabla de puntajes

	CAUSAS	PUNTAJE	%	%ACUMULADO
C8	Incorrecta aplicación del procedimiento de trabajo	22	12,87%	12,87%
C9	Falta de compromiso de la alta dirección	21	12,28%	25,15%
C1	Falta de capacitación del personal	19	11,11%	36,26%
C2	Incumplimiento de normas de seguridad por parte del personal	18	10,53%	46,78%
C4	Falta de detalle en el protocolo de medición de sistema de puesta a tierra	17	9,94%	56,73%

C7	Falta de detalle en el informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra	16	9,36%	66,08%
C5	Falta de planificación	14	8,19%	74,27%
C3	Herramientas en mal estado	12	7,02%	81,29%
C10	Retrasos del técnico en la hora de salida a campo	11	6,43%	87,72%
C6	Comunicación ineficiente	8	4,68%	92,40%
C12	Falta de organización de herramientas	7	4,09%	96,49%
C11	Falta de supervisión	6	3,51%	100,00%
		171	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Incorrecta aplicación del procedimiento de trabajo (C8): En ocasiones, hemos observado que el procedimiento de trabajo no es el adecuado, el cual está provocando que los trabajos se demoren más de lo necesario.

Falta de compromiso de la alta dirección (C9): Hemos notado que la alta dirección de la empresa podría mostrar una falta de compromiso en lo que respecta al mantenimiento de los pozos a tierra. Esto se traduce en una asignación insuficiente de recursos y atención a esta área vital de nuestro negocio.

Falta de capacitación del personal (C1): Algunos de nuestros técnicos no cuentan con la formación necesaria para llevar a cabo el mantenimiento de pozos a tierra de manera adecuada. Esto resulta en errores y prácticas inseguras en el proceso.

Incumplimiento de normas de seguridad por parte del personal (C2): Hemos observado casos de incumplimiento de las normas de seguridad por parte de algunos miembros del personal. Esto representa un riesgo significativo para la seguridad y la integridad de nuestro personal y la infraestructura.

Falta de detalle en el protocolo de medición de sistema de puesta a tierra (C4): Hemos observado que el protocolo de medición no son lo suficientemente

detallados, lo que puede dar como resultado mediciones inexactas y una evaluación deficiente de la efectividad del mantenimiento.

Falta de detalle en el informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra (C7):

La documentación técnica relacionada con el mantenimiento de puesta a tierra no siempre es lo suficientemente detallada. Esto dificulta la revisión de las actividades realizadas y la toma de decisiones fundamentadas.

Falta de planificación (C5):

En algunas instancias, hemos enfrentado dificultades debidas a una planificación deficiente. Esto puede llevar a un mantenimiento reactivo en lugar de un enfoque proactivo, lo que aumenta los costos y los riesgos.

Herramientas en mal estado (C3):

La utilización de herramientas defectuosas o en mal estado ha sido una preocupación. Esto no solo reduce la calidad del mantenimiento, sino que también incrementa el riesgo de accidentes laborales.

Propuesta de mejora

Tras identificar los problemas más importantes, se decidió crear un cuadro que explique como el ciclo PHVA puede ayudar a resolverlos.

Tabla 17. Alternativas de solución

Código	CICLO PHVA			
	PLANIFICAR	HACER	VERIFICAR	ACTUAR
C8	Desarrollar un nuevo DOP del proceso de mantenimiento de puesta a tierra	Presentación del nuevo DOP del proceso de mantenimiento de puesta a tierra	Supervisar la aplicación del procedimiento de trabajo	Identificación y evaluación de las no conformidades en la aplicación del ciclo PHVA
C9	Sensibilizar al gerente general de la aplicación del ciclo PHVA para la mejora de la calidad de servicio	Firma del acta de compromiso del gerente general	Supervisar las medidas que el gerente general se comprometió a cumplir	
C1	Capacitación en el nuevo proceso de mantenimiento de puesta a tierra	Ejecución de capacitación del nuevo proceso de mantenimiento	Supervisar actividades dadas en capacitación	

C2	Capacitación de las normas de seguridad y salud en el trabajo	Ejecución de capacitación de las normas de seguridad y salud en el trabajo	Supervisar actividades dadas en capacitación
C4	Desarrollar un nuevo protocolo de medición de sistemas de puesta a tierra que sea más claro y detallado.	Presentación del nuevo formato del protocolo de medición de sistemas de puesta a tierra.	Supervisar aplicación del nuevo formato del protocolo de medición
C7	Desarrollar un informe técnico en donde detalle todos los procesos realizados por los trabajadores desde el inicio hasta el final incluyendo registros fotográficos	Presentación del nuevo formato de informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra	Supervisar aplicación del nuevo formato de informe técnico
C5	Asignar responsabilidades a cada colaborador	Presentación de rol de responsabilidades de los colaboradores	Supervisar el cumplimiento de los roles de los colaboradores
C3	Diseñar un Check List de inspección de herramientas	Presentación del Check List de inspección de herramientas	Supervisar aplicación del Check List de inspección de herramientas

Fuente: Elaboración propia.

PRESUPUESTO

Para determinar la viabilidad de la inversión, se evaluarán los recursos financieros y no financieros necesarios para llevar a cabo el proyecto (ANEXO 18).

Tabla 18. Financiamiento

ENTIDAD FINANCIERA	MONETARIO	NO MONETARIO	MONTO	PORCENTAJE
	S/ 5.728,00	S/ 3.120,00	S/ 8.848,00	100%
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES	S/ 4.009,60	S/ 2.184,00	S/ 6.193,60	70%
JEFFERSON MACHCO	S/ 859,20	S/ 468,00	S/ 1.327,20	15%
EDUARDO TRUJILLO	S/ 859,20	S/ 468,00	S/ 1.327,20	15%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Cronograma general

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																																					
N°	ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE		OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE					
		R.INFORMAL				T.DE TIEMPOS				PRE-TEST				CORRECCIONES				IMPLEMENTACION				POST-TEST				RESULTADOS											
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
9° CICLO - ELABORACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DE ARTICULO SISTEMATICO																																					

10	Elaboración de la Matriz de Coherencia	█																																						
11	Elaboración del Marco teórico	█	█																																					
12	Elaboración de Matriz de Operacionalización	█	█																																					
13	Validación de instrumentos por expertos		█																																					
14	Calibración del cronómetro			█																																				
15	Primera toma de tiempos observados				█	█	█	█																																
16	Elaboración de DOP - PRE TEST				█																																			
17	Elaboración de DAP - PRE TEST				█																																			
18	Cálculo del tiempo estándar - PRE TEST							█																																

IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PRIMERA DIMENSION - PLANIFICAR																													
26	Desarrollar un nuevo DOP del proceso de mantenimiento de puesta a tierra																												
27	Sensibilización al gerente para la aplicación del ciclo PHVA																												
28	Capacitación en el nuevo proceso de mantenimiento de puesta a tierra																												
29	Capacitación de las normas de seguridad y salud en el trabajo																												
30	Desarrollar un nuevo formato de																												

	protocolo de medición de sistemas de puesta a tierra que sea más claro y detallado																																							
3 1	Desarrollar un nuevo formato de informe técnico en donde detalla todos los trabajos realizados por los trabajadores desde el inicio hasta el final, incluyendo registros fotográficos																																							
3 2	Asignar responsabilidades a cada colaborador																																							
3 3	Diseñar un check List de																																							

	formato del protocolo de medición																				
4 7	Supervisar aplicación del nuevo formato de informe técnico																				
4 8	Supervisar el cumplimiento de los roles de responsabilidades de los colaboradores																				
4 9	Supervisar aplicación del Check List de inspección de herramientas																				
IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PRIMERA DIMENSION - ACTUAR																					
5 0	Acciones correctivas y No conformidades																				

6	Desarrollar un nuevo formato de informe técnico en donde detalla todos los trabajos realizados por los trabajadores desde el inicio hasta el final, incluyendo registros fotográficos																			
7	Asignar responsabilidades a cada colaborador																			
8	Diseñar un Check List de inspección de herramientas																			
IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA SEGUNDA DIMENSION - HACER																				
	Presentación del nuevo DOP																			
10	Firma del acta de compromiso del gerente general																			
11	Ejecución de capacitación del nuevo proceso de mantenimiento																			
12	Ejecución de capacitación de la normas de seguridad en el proceso de mantenimiento																			
13	Presentación del nuevo formato del protocolo de medición del sistema de puesta a tierra																			
14	Presentación del nuevo formato de informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra																			
15	Presentación del de rol de responsabilidades de cada colaborador																			
16	Aplicación del Check List de inspección de herramientas																			
IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA TERCERA DIMENSION - VERIFICAR																				
17	Supervisar la aplicación del nuevo procedimiento de trabajo																			
18	Supervisar las medidas que el gerente general se comprometió a cumplir																			

19	Supervisar actividades dadas en la capacitación del nuevo proceso de mantenimiento																			
20	Supervisar actividades de capacitación en la capacitación de normas de seguridad																			
21	Supervisar registros de protocolos de medición																			
22	Supervisar registros de informes técnicos																			
23	Supervisar el cumplimiento de los roles de responsabilidades																			
24	Supervisar registros de inspección de herramientas																			
IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA CUARTA DIMENSION - ACTUAR																				
25	Acciones correctivas y No conformidades																			
26	Mejora continua																			
ACTIVIDADES FINALES																				
27	Segunda toma de tiempos observados																			
28	Elaboración del DOP - POST TEST																			
29	Elaboración del DAP - POS TEST																			
30	Cálculo del tiempo estándar																			
31	Cálculo de la nueva calidad de servicio - POS TEST																			
32	Análisis PRE TEST y POS TEST																			
33	Análisis económico financiero																			
34	Obtención de resultados																			
35	Discusión																			
36	Conclusiones																			
37	Recomendaciones																			
38	Presentación Final del Proyecto																			

Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo del ciclo PHVA

A partir de estos puntos se desarrollaron las propuestas de mejora, empleando el PHVA con sus respectivos planes de acción.

Dimensión: Planificar

El propósito primordial de esta dimensión es elevar la calidad de servicio ofrecida a los clientes. Con ese fin, se han identificado 8 problemas principales que generan una calidad de servicio deficiente. A continuación, se detallan los planes de acción diseñados para abordar estas causas, presentados en la siguiente tabla.

Tabla 21. Planes de acción para abordar los principales problemas

N°	CAUSAS	PLANIFICAR
1	Incorrecta aplicación del procedimiento de trabajo	Desarrollar un nuevo DOP de mantenimiento de puesta a tierra
2	Falta de compromiso de la alta dirección	Sensibilizar al gerente general de la aplicación del ciclo PHVA para la mejora de la calidad de servicio
3	Falta de capacitación del personal	Capacitación en el nuevo proceso de mantenimiento de puesta a tierra
4	Incumplimiento de normas de seguridad por parte del personal	Capacitación de las normas de seguridad en el proceso de mantenimiento de puesta a tierra
5	Falta de detalle en el protocolo de medición de sistema de puesta a tierra	Desarrollar un nuevo protocolo de medición de sistemas de puesta a tierra que sea más claro y detallado.
6	Falta de detalle en el informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra	Desarrollar un informe técnico en donde detalle todos los procesos realizados por los trabajadores desde el inicio hasta el final incluyendo registros fotográficos
7	Falta de planificación	Asignar responsabilidades a cada colaborador
8	Herramientas en mal estado	Diseñar un check List de inspección de herramientas

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión: Hacer

Esta dimensión es crucial para llevar a cabo las acciones y planes diseñados en la etapa de "Planificar". Esta dimensión se enfoca en la ejecución concreta de las actividades que contribuirán a la mejora de la calidad de servicio. A continuación, se presentan las actividades clave que se llevaron a cabo en esta fase:

2. Nuevo DOP del proceso de mantenimiento de puesta a tierra

La finalidad de esta actividad consiste en desarrollar un conjunto de procedimientos estandarizados y detallados que orientarán a los empleados en la realización de todas las tareas relacionadas con el mantenimiento de pozo (ANEXO 20).

3. Firma del acta de compromiso del gerente general

Después de realizar la sensibilización de la aplicación del ciclo PHVA como metodología para mejorar la calidad de servicio, se procedió a la firma de compromiso del gerente general:



Figura 5. Acta de compromiso del gerente general

4. Ejecución de la capacitación del nuevo proceso de mantenimiento

La ejecución de la capacitación del nuevo proceso de mantenimiento ayudará a abordar la problemática de técnicos no capacitados, mejorando sus habilidades técnicas, reduciendo errores y prácticas inseguras, y garantizando el cumplimiento normativo. Esto, a su vez, puede llevar a un mantenimiento de pozos a tierra más efectivo y seguro, y beneficios tanto para la empresa como para sus clientes, por lo cual se creó un instructivo del proceso de mantenimiento (ANEXO 21).



Figura 6. Capacitación del nuevo proceso de mantenimiento

La capacitación se llevó a cabo el día 28 de julio del presente año, asimismo se registró los datos de los trabajadores que participaron en la capacitación (ANEXO 22).

5. Ejecución de la capacitación de las normas de seguridad en proceso de mantenimiento

La ejecución de la capacitación de las normas de seguridad en el proceso de mantenimiento es una estrategia fundamental para abordar la problemática de incumplimiento de normas de seguridad. A través de la educación, la concienciación, el cambio de comportamiento y el fomento de una cultura de seguridad, se puede reducir el riesgo significativo para la seguridad y la integridad

del personal y la infraestructura de la empresa, por lo cual se creó una serie de recomendaciones generales correspondientes a la seguridad y salud en el trabajo (ANEXO 23).



Figura 7. Capacitación de Normas de seguridad y salud en el trabajo

La capacitación se llevó a cabo el día 04 de agosto del presente año, asimismo se registró los datos de los trabajadores que participaron en la capacitación (ANEXO 24).

6. Presentación del nuevo formato del protocolo de medición del sistema de puesta a tierra

La presentación del nuevo formato del protocolo de medición del sistema de puesta a tierra aborda la problemática de mediciones inexactas y evaluaciones deficientes al mejorar la precisión, la estandarización, la claridad en la documentación y la capacidad para identificar problemas (ANEXO 25). Esto contribuirá a un sistema de puesta a tierra más seguro y efectivo en su funcionamiento a diferencia del antiguo formato en donde no había tanto detalle sobre las recomendaciones que debe cumplir el sistema puesta a tierra. (ANEXO 26).

7. Presentación del nuevo formato de informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra

La presentación del nuevo formato aborda la problemática de la documentación técnica insuficientemente detallada al proporcionar claridad, detalle y un registro completo de las actividades de mantenimiento. (ANEXO 27). Esto contribuirá a una evaluación más precisa, una toma de decisiones fundamentadas y la identificación de problemas en el sistema de puesta a tierra, lo que, a su vez, aumentará la seguridad y la eficacia del sistema, a diferencia del antiguo formato en donde no había tanto detalle de las actividades que se llevaban a cabo en el proceso de mantenimiento de sistema puesta a tierra (ANEXO 28).

8. Roles y Responsables

La asignación de roles y responsabilidades a cada colaborador es esencial para abordar la problemática de la planificación deficiente y el mantenimiento reactivo. Esta actividad promueve la planificación efectiva, un enfoque proactivo, la eficiencia y la mejora continua, lo que ayuda a reducir los costos y los riesgos asociados al mantenimiento ineficiente.

Tabla 22. Roles de actividades

ACTIVIDADES	RESPONSABLES
Compra de suministros	Gerente general
Realizar el Check List de inspección de herramientas	Asistente de almacén
Coordinar el día y la hora del trabajo	Asistente de planificación
Coordinar la ubicación del punto	Asistente de logística
Verificar el cumplimiento del nuevo procedimiento de trabajo	Supervisor de Servicios

Fuente: Elaboración propia.

9. Aplicación del Check List de inspección de herramientas

Es una actividad esencial para abordar la problemática de la utilización de herramientas defectuosas o en mal estado. Esta actividad mejora la seguridad, la eficacia, el cumplimiento normativo y el mantenimiento preventivo, lo que en última

instancia reduce el riesgo de accidentes laborales y mejora la calidad del mantenimiento realizado en los sistemas de puesta a tierra.

Tabla 23. Check List de inspección de herramientas

CHECK LIST DE INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS						
NODO	Cantidad		DESCRIPCION	BUEN ESTADO	MAL ESTADO	OBSERV.
3 DE MAYO			MANTENIMIENTO DE PUESTA A TIERRA			
HERRAMIENTAS						
		1	Telurómetro			
		2	Destornilladores			
		1	Llave francesa			
		2	Lijas			
		1	Alicate universal			
		1	Cuchilla			
		1	Martillo			
		3	Trapos			
		2	Baldes			
		1	Barreta			
		1	Plumón			
		1	Malla de seguridad			
		1	Escoba y recogedor			
		1	Comba			
		1	Cinzel plano y punta			
		4	Cascos			
		4	Lentes			
		4	Tapones de oído			
		4	Guantes de seguridad			
		4	Zapatos de seguridad			
				NOMBRE	FIRMA	FECHA
				SUPERVISOR		
				PERSONAL RESPONSABLE		

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión: Verificar

La dimensión de "Verificar" se enfoca en la evaluación de las acciones implementadas en la fase de "Hacer". Esta etapa tiene como objetivo asegurar que las actividades se han realizado de acuerdo con el plan y los estándares establecidos.

Tabla 24. Verificación de las actividades realizadas

N°	HACER	VERIFICAR
1	Presentación del nuevo DOP	Supervisar la aplicación del nuevo procedimiento de trabajo
2	Firma del acta de compromiso del gerente general	Supervisar las medidas que el gerente general se comprometió a cumplir
3	Ejecución de capacitación del nuevo proceso de mantenimiento	Supervisar actividades dadas en la capacitación del nuevo proceso de mantenimiento
4	Ejecución de capacitación de las normas de seguridad y salud en el trabajo	Supervisar actividades dadas en la capacitación de normas de seguridad y salud en el trabajo
5	Presentación del nuevo formato del protocolo de medición de sistemas de puesta a tierra.	Supervisar registros de protocolos de medición
6	Presentación del nuevo formato de informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra	Supervisar registros de informes técnicos
7	Presentación de rol de responsabilidades	Supervisar la implementación de los roles de responsabilidades
8	Aplicación del Check List de inspección de herramientas	Supervisar registros de inspección de herramientas

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión: Actuar

La última etapa del ciclo de mejora es la etapa de acción. En esta etapa, se desarrollan las siguientes actividades:

10. Acciones correctivas y No conformidades

En esta etapa, se analizan los problemas que se identificaron en el proceso de mejora. Se toman medidas para corregir estos problemas y se verifica que las medidas sean efectivas.

En la siguiente figura se muestra el registro que se utilizarán para evaluar las acciones correctivas y no conformidades (ANEXO 29).

11. Mejora continua

El propósito de esta fase consiste en tomar medidas con el fin de lograr una mejora continua. Para ello, se establecerán indicadores en base a las debilidades identificadas, junto con las estrategias correspondientes para su medición y posterior mejora. Es fundamental destacar que la satisfacción del cliente tiene una gran relevancia debido a los beneficios económicos que genera para la empresa. Además, está directamente vinculada con la percepción del cliente con respecto a la atención que recibió, lo cual se refleja en su fidelidad a través de la renovación de contratos o la recomendación a otras empresas. Esto se refleja en un incremento de las oportunidades para participar en el mercado del sector de servicios, lo cual, a su vez, abre la puerta a la posibilidad de ofrecer servicios similares o adicionales en el futuro.

Tabla 25. Indicadores

INDICADORES		
Variables	Medida	Fórmula
Ciclo PHVA	Índice de cumplimiento de metas	$NCM = \frac{\text{Puntaje Adquirido}}{\text{Puntaje ideal}} \times 100\%$
Calidad de servicio	Índice de contratos ejecutados	

		$\text{ICE} = \frac{\text{Contrato ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$
	Índice de satisfacción del cliente	$\text{ISC} = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contrato ejecutados}} \times 100\%$

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que la aplicación estaba casi completa, se utilizó toda la información obtenida para crear un nuevo DAP para el proceso de mantenimiento de pozo a tierra (ANEXO 30).

A continuación, se crea una tabla para facilitar la comprensión de la división de las actividades indicadas en el DAP en las que aportan valor y las que no.

A continuación, se elabora el tiempo estándar del proceso de mantenimiento de pozo a tierra, desde el 18/09 al 13/10, excluyendo los días no laborables (sábado y domingo) de la empresa. De los 19 tiempos que se pudo cronometrar, se seleccionó 15 tiempos debido a que el resto exceden del rango establecido, esto debido a problemas de coordinación, motivos personales de los trabajadores entre otras cosas. Los tiempos seleccionados quedaron de la siguiente manera:

Tabla 26. 15 tiempos observados Post Test

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. 2023																	
Empresa		JNAVARRO S.A.C.						Área		OPERACIONES							
Método		PRE - TEST			POST - TEST			Proceso		MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA							
Elaborado por:		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO															
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS															Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	
1	Verificar la ubicación del pozo	9.04	9.02	9.03	9.04	9.03	9.04	9.00	9.02	9.04	9.03	9.00	9.00	8.58	9.02	9.05	9.00
2	Destapar la tapa del pozo	3.40	3.36	3.39	3.42	3.34	3.43	3.32	3.48	3.42	3.34	3.46	3.41	3.38	3.36	3.44	3.40
3	Verificar el estado del pozo	1.45	1.42	1.40	1.49	1.52	1.35	1.30	1.49	1.41	1.46	1.52	1.37	1.40	1.50	1.44	1.43
4	Medir la resistencia	13.05	13.10	13.08	13.05	13.05	13.00	13.04	13.06	13.04	13.00	12.56	13.02	13.00	13.10	13.12	13.02

	inicial del pozo																
5	Desconectar el cable de la tierra	3.02	3.04	3.00	3.05	2.59	3.05	3.58	3.05	3.04	3.03	3.00	3.02	3.04	3.05	3.00	3.04
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	4.25	4.35	4.25	4.28	4.36	4.33	4.29	4.28	4.35	4.33	4.30	4.28	4.22	4.30	4.25	4.29
7	Verificar que el agua este limpia	2.44	2.35	2.41	2.50	2.44	2.38	2.39	2.52	2.33	2.48	2.51	2.39	2.48	2.41	2.50	2.44
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	3.15	3.18	3.14	3.18	3.14	3.15	3.15	3.18	3.17	3.14	3.18	3.16	3.15	3.19	3.14	3.16
9	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	0.46	0.42	0.50	0.41	0.45	0.44	0.48	0.42	0.45	0.46	0.43	0.45	0.49	0.43	0.45	0.45
10	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	7.30	7.28	7.24	7.26	7.25	7.28	7.25	7.26	7.22	7.28	7.21	7.28	7.28	7.27	7.26	7.26
11	Limpia la platina de cobre y el cable que llega al pozo	7.15	7.20	7.14	7.16	7.18	7.16	7.20	7.11	7.15	7.12	7.14	7.15	7.16	7.15	7.18	7.16
12	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	6.30	6.14	6.56	6.41	6.10	7.01	6.22	6.10	6.41	6.34	6.50	6.13	6.32	6.47	6.09	6.34
13	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	6.35	6.30	6.32	6.30	6.33	6.30	6.32	6.33	6.30	6.38	6.33	6.29	6.31	6.33	6.34	6.32
14	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0.15	0.14	0.16	0.13	0.15	0.14	0.17	0.16	0.15	0.14	0.16	0.15	0.14	0.16	0.15	0.15
15	Tomar foto de la medición final	0.45	0.42	0.46	0.44	0.43	0.45	0.43	0.44	0.46	0.43	0.44	0.46	0.47	0.43	0.45	0.44
16	Guardar telurómetro	3.55	3.57	3.45	3.50	3.56	3.51	3.50	3.45	3.47	3.45	3.40	3.38	3.33	3.45	3.47	3.47
17	Cerrar la tapa del pozo	12.08	12.50	11.56	12.32	12.05	11.56	12.40	12.02	11.45	12.26	12.01	12.30	11.53	12.17	12.03	12.02
Tiempo Total (min).		96,35	83,59	83,79	83,09	83,94	82,97	83,58	84,04	83,37	82,86	83,67	83,15	83,24	82,28	83,79	83,36

Fuente: Elaboración propia.

Con los nuevos datos obtenidos en el proceso del mantenimiento de pozos, después de las capacitaciones obtenidas, se proceden a efectuar las operaciones para el cálculo de la toma de muestra.

Tabla 27. Tiempos observados elevados al cuadrado POST TEST

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. 2023																	
Empresa		JNAVARRO S.A.C.							Área		OPERACIONES						
Método		PRE - TEST			POST - TEST				Proceso		MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA						
Elaborado por:		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO															
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS (^2)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Promedio
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Verificar la ubicación del pozo	9,05	9.02	9.03	9.04	9.03	9.04	9.00	9.02	9.04	9.03	9.00	9.00	8.58	9.02	9.05	145.56
2	Destapar la tapa del pozo	3.40	3.36	3.39	3.42	3.34	3.43	3.32	3.48	3.42	3.34	3.46	3.41	3.38	3.36	3.44	11.54
3	Verificar el estado del pozo	1.45	1.42	1.40	1.49	1.52	1.35	1.30	1.49	1.41	1.46	1.52	1.37	1.40	1.50	1.44	2.06
4	Medir la resistencia inicial del pozo	13.05	13.10	13.08	13.05	13.05	13.00	13.04	13.06	13.04	13.00	12.56	13.02	13.00	13.10	13.12	197.83
5	Desconectar el cable de la tierra	3.02	3.04	3.00	3.05	2.59	3.05	3.58	3.05	3.04	3.03	3.00	3.02	3.04	3.05	3.00	9.26
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	4.25	4.35	4.25	4.28	4.36	4.33	4.29	4.28	4.35	4.33	4.30	4.28	4.22	4.30	4.25	35.86
7	Verificar que el agua este limpia	2.44	2.35	2.41	2.50	2.44	2.38	2.39	2.52	2.33	2.48	2.51	2.39	2.48	2.41	2.50	5.93
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	3.15	3.18	3.14	3.18	3.14	3.15	3.15	3.18	3.17	3.14	3.18	3.16	3.15	3.19	3.14	11.69
9	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	7.30	7.28	7.24	7.26	7.25	7.28	7.25	7.26	7.22	7.28	7.21	7.28	7.28	7.27	7.26	0.20
10	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	7.15	7.20	7.14	7.16	7.18	7.16	7.20	7.11	7.15	7.12	7.14	7.15	7.16	7.15	7.18	64.43
11	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	6.30	6.14	6.56	6.41	6.10	7.01	6.22	6.10	6.41	6.34	6.50	6.13	6.32	6.47	6.09	83.38
12	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	6.35	6.30	6.32	6.30	6.33	6.30	6.32	6.33	6.30	6.38	6.33	6.29	6.31	6.33	6.34	40.25

13	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	0.15	0.14	0.16	0.13	0.15	0.14	0.17	0.16	0.15	0.14	0.16	0.15	0.14	0.16	0.15	70.55
14	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0.45	0.42	0.46	0.44	0.43	0.45	0.43	0.44	0.46	0.43	0.44	0.46	0.47	0.43	0.45	0.02
15	Tomar foto de la medición final	3.55	3.57	3.45	3.50	3.56	3.51	3.50	3.45	3.47	3.45	3.40	3.38	3.33	3.45	3.47	0.20
16	Guardar telurómetro	12.08	12.50	11.56	12.32	12.05	11.56	12.40	12.02	11.45	12.26	12.01	12.30	11.53	12.17	12.03	20.38
17	Cerrar la tapa del pozo	145.93	156.25	133.63	151.78	145.20	133.63	153.76	144.48	131.10	150.31	144.24	151.29	132.94	148.11	144.72	144.49

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Cálculo de muestras POST TEST

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA- JNAVARRO S.A.C.				
Empresa	JNAVARRO S.A.C.	ÁREA	Operaciones	
Método	PRE - TEST	POST - TEST	PROCESO	Mantenimiento de pozo a tierra
Elaborado por	EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO			
ITEM	OPERACIÓN	Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Verificar la ubicación del pozo	134.94	1214.11	1
2	Destapar la tapa del pozo	50.95	173.09	1
3	Verificar el estado del pozo	21.52	30.93	3
4	Medir la resistencia inicial del pozo	195.27	2542.27	1
5	Desconectar el cable de la tierra	45.56	138.88	6
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	64.42	276.69	1
7	Verificar que el agua este limpia	36.53	89.01	1
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	47.40	149.79	1
9	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	6.74	3.04	5
10	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	108.92	790.91	1
11	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	107.35	768.28	1
12	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	95.10	603.76	2

13	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	94.83	599.52	1
14	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	2.25	0.34	8
15	Tomar foto de la medición final	6.66	2.96	2
16	Guardar telurómetro	52.04	180.61	1
17	Cerrar la tapa del pozo	180.24	2167.38	1

Fuente: Elaboración propia.

Gracias al cálculo de las muestras obtenidas podemos calcular el promedio del tiempo observado. Según los valores obtenidos las muestras nos dan un rango de entre 1 a 8 números de muestra en las 17 operaciones.

Tabla 29. Número de muestras de los tiempos seleccionados POST TEST

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO S.A.C.										
Empresa		JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.			ÁREA	Operaciones				
Método		PRE - TEST	POST - TEST	PROC ESO	Mantenimiento de pozo a tierra					
Elaborado por		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO y JEFFERSON MACHCO GIRALDO								
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS								PROM EDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Verificar la ubicación del pozo	9.04								9.04
2	Destapar la tapa del pozo	3.40								3.40
3	Verificar el estado del pozo	1.45	1.42	1.40						1.42
4	Medir la resistencia inicial del pozo	13.05								13.05
5	Desconectar el cable de la tierra	3.02	3.04	3.00	3.05	2.59	3.05			2.96
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	4.25								4.25
7	Verificar que el agua este limpia	2.44								2.44
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	3.15								3.15
9	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	0.46	0.42	0.50	0.41	0.45				0.45
10	Verificar la absorción del agua dentro del pozo	7.30								7.30
11	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	7.15								7.15
12	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	6.30	6.14							6.22
13	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	6.35								6.35
14	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0.15	0.14	0.16	0.13	0.15	0.14	0.17	0.16	0.15
15	Tomar foto de la medición final	0.45	0.42							0.44

16	Guardar telurómetro	3.55										3.55
17	Cerrar la tapa del pozo	12.08										12.08
Tiempo total de mantenimiento de un pozo a tierra											83.39	

Fuente: Elaboración propia.

Volviendo a utilizar el tiempo observado, se calculó el factor de valoración a partir de la tabla Westinghouse. Luego se agrega el suplemento correspondiente a cada operación a partir de la tabla de suplementos, Es de esta forma que a partir de las tablas y las valoraciones asumidas en las tablas se obtuvo el tiempo estándar para las nuevas 17 operaciones.

Tabla 30. Cálculo de tiempo estándar POST TEST

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA - JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.												
Empresa		JNAVARRO S.A.C.					Área		Operaciones			
Método		PRE-TEST		POST-TEST			Proceso		Mantenimiento de pozo a tierra			
Elaborado por		EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO										
ITEM	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Verificar la ubicación del pozo	9.04	-0.10	-0.08	0.00	0.00	0.82	7.41	0.09	0.07	1.16	8.60
2	Destapar la tapa del pozo	3.40	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	3.09	0.09	0.07	1.16	3.59
3	Verificar el estado del pozo	1.42	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	1.30	0.09	0.07	1.16	1.50
4	Medir la resistencia inicial del pozo	13.05	-0.10	-0.08	0.00	0.00	0.82	10.70	0.09	0.07	1.16	12.41
5	Desconectar el cable de la tierra	2.96	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	2.69	0.09	0.07	1.16	3.12
6	Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	4.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.25	0.09	0.07	1.16	4.93
7	Verificar que el agua este limpia	2.44	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.91	2.22	0.09	0.07	1.16	2.58
8	Mezclar el aditivo N°2 con agua	3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.15	0.09	0.07	1.16	3.65
10	Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.45	0.09	0.07	1.16	0.52

11	Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	7.15	-0.10	-0.08	0.00	0.00	0.82	5.86	0.09	0.07	1.16	6.80
12	Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	6.22	-0.10	-0.08	0.00	0.00	0.82	5.10	0.09	0.07	1.16	5.92
13	Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	6.35	-0.10	-0.08	0.00	0.00	0.82	5.21	0.09	0.07	1.16	6.04
14	Verificar la resistencia final del pozo con el telurómetro	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.15	0.09	0.07	1.16	0.17
15	Tomar foto de la medición final	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.44	0.09	0.07	1.16	0.50
16	Guardar telurómetro	3.55	-0.10	-0.08	0.00	0.00	0.82	2.91	0.09	0.07	1.16	3.38
17	Cerrar la tapa del pozo	12.08	-0.10	-0.08	0.00	0.00	0.82	9.91	0.09	0.07	1.16	11.49
Tiempo total para realizar un mantenimiento de pozo a tierra												82.92

Fuente: Elaboración propia.

Para proceder con los nuevos cálculos generados por los nuevos tiempos que nos dan al momento de modificar los cambios de actividades y tiempos.

Dimensión: Capacidad de respuesta

Para calcular la dimensión de capacidad de respuesta, se procede a calcular la capacidad instalada.

Tabla 31. Cálculo de la nueva capacidad instalada

CÁLCULO DE LA NUEVA CAPACIDAD INSTALADA				
Días laborables	Número de trabajadores	Tiempo laborable de cada trabajador	Tiempo estándar	Capacidad de servicio
Lunes a viernes	4	480	82.92	23

Fuente: Elaboración propia

La capacidad instalada no es el valor absoluto que se toma en la ya que por diversos factores ocurre una reducción. En el anterior test se modificó por el motivo de las tardanzas o algún evento que se genera dentro de la organización.

Tabla 32. Reducción de capacidad

MOTIVO	VALOR
TARDANZAS	-4%
TOTAL	96%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Servicios programados reales

Capacidad de Servicio	Factor de Valorización	Servicios Programados
23	96%	22

Fuente: Elaboración propia.

En el resultado del con respecto a los nuevos valores que se dan, se evidencia que se pueden programar 22 mantenimientos de pozos. Por lo tanto, en la capacidad de respuesta por parte de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. En la actualidad tiene la capacidad de hacer los mantenimientos de pozos más rápido y sobre todo de manera eficaz.

Tabla 34. Capacidad de Respuesta POST TEST

FICHA DE REGISTRO DE DATOS			
INVESTIGADORES	MACHCO GIRLADO JEFFERSON	TRUJILLO CHMABERGO EDUARDO	
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.		
ACTIVIDAD	MANTENIMIENTO DE POZOS A TIERRA		
DIMENSION	CAPACIDAD DE RESPUESTA		
FORMULA	$ICE = \frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$ <p>Donde: ICP: Índice de contratos ejecutados.</p>		
MESES DE SETIEMBRE Y OCTUBRE	AREA DE OPERACIONES		
	Contratos ejecutados	Contratos aprobados	Índice de contratos ejecutados (%)
18/09/2023	3	4	75,00 %

19/09/2023	2	3	66,67 %
20/09/2023	2	4	50,00 %
21/09/2023	1	3	33,33 %
22/09/2023	1	2	50,00 %
25/09/2023	3	4	75,00 %
26/09/2023	3	3	100,00 %
27/09/2023	1	2	50,00 %
28/09/2023	1	2	50,00 %
29/09/2023	2	3	66,67 %
02/10/2023	3	4	75,00 %
03/10/2023	2	3	66,67 %
04/10/2023	2	3	66,67 %
05/10/2023	2	3	66,67 %
06/10/2023	3	4	75,00 %
09/10/2023	2	3	66,67 %
10/10/2023	2	3	66,67 %
11/10/2023	2	4	50,00 %
12/10/2023	1	2	50,00 %
13/10/2023	2	3	66,67 %
TOTAL MENSUAL	40	62	66,33 %

Fuente: Elaboración propia.

Se tomaron los valores durante cuatro semanas para dar valores a las nuevas tablas, en el cual nos arroja un valor en la dimensión de capacidad de respuesta de un porcentaje de 66,33 %, eso quiere decir que los indicadores subieron de manera considerable, a comparación del pre test, en el cual arrojaba un valor de 44,25 % por los incumplimientos de trabajos (mantenimientos de pozo).

Dimensión: Empatía

Tabla 35. Empatía POST TEST

FICHA DE REGISTRO DE DATOS		
INVESTIGADORES	MACHCO GIRLADO JEFFERSON	TRUJILLO CHMABERGO EDUARDO

EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.		
ACTIVIDAD	MANTENIMIENTO DE POZOS A TIERRA		
DIMENSION	EMPATÍA		
FORMULA	$ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100\%$ Donde: ISC: Índice de satisfacción del cliente		
MESES DE SETIEMBRE Y OCTUBRE	AREA DE OPERACIONES		
	Contratos sin reclamos	Contratos ejecutados	Índice de satisfacción del cliente (%)
18/09/2023	2	3	66,67 %
19/09/2023	2	2	100,00 %
20/09/2023	1	2	50,00 %
21/09/2023	1	1	100,00 %
22/09/2023	1	1	100,00 %
25/09/2023	2	3	66,67 %
26/09/2023	2	3	66,67 %
27/09/2023	1	1	100,00 %
28/09/2023	1	1	100,00 %
29/09/2023	1	2	50,00 %
02/10/2023	2	3	66,67 %
03/10/2023	2	2	100,00 %
04/10/2023	2	2	100,00 %
05/10/2023	1	2	50,00 %
06/10/2023	2	3	66,67 %
09/10/2023	1	2	50,00 %
10/10/2023	2	2	100,00 %
11/10/2023	2	2	100,00 %
12/10/2023	0	1	0,00 %
13/10/2023	1	2	50,00 %
TOTAL MENSUAL	29	40	74,17 %

Fuente: Elaboración propia.

Los valores recientes, obtenidos tras la aplicación de un porcentaje en el índice de satisfacción del cliente por parte de aquellos que solicitan el servicio, experimentaron un aumento del 74,17 %. En comparación con los valores previos registrados en un 37,50 %, esto representa un incremento del 36,67 % en el índice de satisfacción del cliente. Este resultado puede atribuirse a la consecuencia de

realizar los trabajos de acuerdo a las preferencias de los clientes, en línea con las capacitaciones proporcionadas.

Tabla 36. Calidad de servicio POST TEST

FICHA DE REGISTRO DE DATOS			
MESES DE SETIEMBRE Y OCTUBRE	AREA DE OPERACIONES		
	EMPATIA POST TEST	CAPACIDAD DE RESPUESTA POST TEST	CALIDAD DE SERVICIO POST TEST
18/09/2023	75,00 %	66,67 %	70,83 %
19/09/2023	66,67 %	100,00 %	83,33 %
20/09/2023	50,00 %	50,00 %	50,00 %
21/09/2023	33,33 %	100,00 %	66,67 %
22/09/2023	50,00 %	100,00 %	75,00 %
25/09/2023	75,00 %	66,67 %	70,83 %
26/09/2023	100,00 %	66,67 %	83,33 %
27/09/2023	50,00 %	100,00 %	75,00 %
28/09/2023	50,00 %	100,00 %	75,00 %
29/09/2023	66,67 %	50,00 %	58,33 %
02/10/2023	75,00 %	66,67 %	70,83 %
03/10/2023	66,67 %	100,00 %	83,33 %
04/10/2023	66,67 %	100,00 %	83,33 %
05/10/2023	66,67 %	50,00 %	58,33 %
06/10/2023	75,00 %	66,67 %	70,83 %
09/10/2023	66,67 %	50,00 %	58,33 %
10/10/2023	66,67 %	100,00 %	83,33 %
11/10/2023	50,00 %	100,00 %	75,00 %
12/10/2023	50,00 %	0,00 %	25,00 %
13/10/2023	66,67 %	50,00 %	58,33 %
PROMEDIO MENSUAL	63,33 %	74,17 %	68,75 %

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en el post test tenemos los promedios de las dos dimensiones de capacidad de respuesta que se obtiene un promedio de 63,33 % y de la dimensión empatía un promedio de 74,17 %. Esto se traduce en un promedio de la calidad de servicio de 68,75 %, evidenciando de manera concluyente una mejoría posterior a la implementación de la herramienta.

Tabla 37. Evaluación del ciclo PHVA POST TEST

FICHA DE OBSERVACION DEL CICLO PHVA				MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST			
EMPRESA		JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.							
VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ELABORADO POR:	Jefferson Machco Giraldo Eduardo Juan Trujillo Chambergo					
Ciclo PHVA	Planificar	$NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$	LEYENDA	NCM: Nivel de cumplimiento de metas					
	Hacer			PA: Puntaje adquirido					
	Verificar			PI: Puntaje ideal					
	Actuar								
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CICLO PHVA						PUNTAJE MÁXIMO			
1	MUY MALO	4	BUENO	PUNTAJE		100			
2	MALO	5	MUY BUENO						
3	REGULAR								
DIMENSIONES	PREGUNTAS			1	2	3	4	5	TOTAL
Planificar	Planificación actual de los trabajos de mantenimiento de pozo a tierra						X		20
	Métodos de planificación utilizados para asignar recursos y tiempos a las órdenes de trabajo						X		
	Definición de objetivos específicos de calidad de servicio al planificar los trabajos de mantenimiento						X		
	Existencia de procedimientos documentados para la planificación de los trabajos de mantenimiento						X		
	Consideración de las necesidades y expectativas de los clientes al planificar los trabajos						X		
Hacer	Proceso actual de ejecución de los trabajos de mantenimiento de pozo a tierra					X			18
	Control existente de calidad en cada etapa de la ejecución de las órdenes de trabajo					X			
	Tecnologías o herramientas específicas utilizadas durante la ejecución de los trabajos						X		
	Registros detallados de las actividades realizadas durante la ejecución de las órdenes de trabajo						X		
	Gestión de los recursos durante la fase de ejecución de algún mantenimiento de pozo						X		
Verificar	Inspecciones o auditorías periódicas de los trabajos realizados						X		20
	Procesos de seguimiento y control de calidad						X		
	Documentación y archivamiento de los resultados al verificar un trabajo						X		
	Revisión por parte de un comité o equipo dedicado a la calidad antes de la entrega final del trabajo						X		
	Recopilación de los comentarios y sugerencias de los clientes durante esta fase						X		
Actuar	Medidas tomadas en respuesta a los hallazgos identificados durante la verificación de la calidad					X			18
	Gestión de las no conformidades e implementación de acciones correctivas						X		
	Promoción de la mejora continua en los procesos de mantenimiento de pozo a tierra						X		

	Planificación de acción basados en los resultados de las evaluaciones de calidad			X		
	Promoción de la participación de los empleados en la identificación de oportunidades de mejora				X	
TOTAL						76

Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra la calificación de cada criterio del ciclo PHVA después del desarrollo de la implantación de la mejora, logrando obtener 76 % de cumplimiento de metas a comparación de la anterior evaluación lo cual fue 43%, logrando un incremento del 33%.

Análisis financiero

Tabla 38. Costo operativo para mantenimiento de pozos Pretest

PRETEST				
	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Thorgel	Dosis	127.2	1	S/ 127.20
Conector tipo AB	Unidad	10.8	1	S/ 10.80
Lija de 1000	Pliego	2.3	1	S/ 2.30
Escobilla	Unidad	5.5	1	S/ 5.50
COSTOS INDIRECTOS				
Traslado de equipos	Servicio	20	1	S/ 20.00
Agua destilada	Litros	0.3	40	S/ 12.00
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operario 1	S/. /min	0.166	95.88	S/ 15.92
Operario 2	S/. /min	0.166	95.88	S/ 15.92
Operario 3	S/. /min	0.166	95.88	S/ 15.92
Capataz	S/. /min	0.208	95.88	S/ 19.94
TOTAL COSTO /UNIDAD DE POZO				S/ 245.49

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 40 se calculó el costo de operación para realizar un manteniendo de sistemas de puesta a tierra, se sacaron los precios de los materiales suministrados de la tienda por departamento, para hacer el mantenimiento de necesitas 3 operarios y un capataz con conocimientos del proceso y su función, el cálculo del costo de mano de obra se calcula en base a su remuneración diaria (personal no cuenta con planilla) y las 8 horas diarias, con los datos se calculó el valor de mano de obra por minuto. Y los minutos en que se necesitaron para la realización de un

sistema de puesta a tierra ver tabla N°9, teniendo un costo total por unidad de S/245.49 en el pre test.

Tabla 39. Costo de operación para mantenimiento de pozos post test

POST TEST				
	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Thorgel	Dosis	127.2	1	S/ 127.20
Conector tipo AB	Unidad	10.8	1	S/ 10.80
Lija de 1000	Pliego	2.3	1	S/ 2.30
Escobilla	Unidad	5.5	1	S/ 5.50
COSTOS INDIRECTOS				
Traslado de equipos	Servicio	20	1	S/ 20.00
Agua destilada	Litros	0.3	40	S/ 12.00
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operario 1	S/. /min	0.166	82.92	S/ 13.81
Operario 2	S/. /min	0.166	82.92	S/ 13.81
Operario 3	S/. /min	0.166	82.92	S/ 13.81
Capataz	S/. /min	0.208	82.92	S/ 17.25
TOTAL COSTO /UNIDAD DE POZO				S/ 236.49

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 41, se calculó el costo de operación Post test en el cual se apreció la reducción con respecto a la mano de obra, en donde los minutos en la elaboración de un mantenimiento de pozo se redujo a 82.92 minutos, por lo que la mano de obra para esa tarea se redujo de manera proporcional. Teniendo como resultando el costo operativo de mantenimiento a S/. 236.49 en el post test.

Tabla 40. Costos operativos de mantenimientos de pozo en el pretest

POZOS EJECUTADOS	28	S/ 6,873.76
POZOS SIN RECLAMO	10	S/ 2,454.91
POZOS RECLAMADOS	18	S/ 4,418.84

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar que se ejecutaron 28 en el cual es costo resultado S/ 6,873.76. Por consiguiente, se dividieron en los pozos sin reclamo, en el cual el cliente estuvo conforme por los trabajos, paso lo contrario con el pozo que presenta reclamos donde su costo es de S/ 4,418.84, los necesariamente se tiene que hacer un reproceso para la satisfacción del cliente.

Tabla 41. Perdida por reclamo Pretest

# DE POZOS CON RECLAMOS	REUTILIZABLE		NO REUTILIZABLE	
	COSTO DIRECTO		COSTO INDIRECTO	MANO DE OBRA DIRECTA
	S/	145.80	S/ 32.00	S/ 67.69
18	S/ 2,624.40	S/ 576.00	S/ 1,218.44	
PERDIDA TOTAL DE RECLAMO			S/ 1,794.44	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en el pre test, se hizo un total de reclamos de 18, lo que demanda a realizar un reproceso, la presente tabla muestra de manera resumida los costos de segmentado en lo que se reutiliza y lo que se pierde de manera definitiva como es el caso de los costos indirectos y la mano de obra directa, lo reutilizable son los aditivos y algunos accesorios. Donde se mostró que en los reclamos del pretest hubo una pérdida de S/ 1,794.44.

Tabla 42. Costos operativos por mantenimientos de pozos post test

POZOS EJECUTADOS	40	S/	9,459.63
POZOS SIN RECLAMO	29	S/	6,858.23
POZOS RECLAMADOS	11	S/	2,601.40

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N°44 muestra los costos totales para el mantenimiento de pozos en el post test, donde se observa que se hicieron un total de 40 pozos con un costo de S/9,459.63 en lo que muestra una reducción de pozos con reclamo, representado en costos operativos un total de S/ 2,601.40. En el post test.

Tabla 43. Perdida por reclamo Post test

# DE POZOS CON RECLAMOS	REUTILIZABLE		NO REUTILIZABLE	
	COSTO DIRECTO		COSTO INDIRECTO	MANO DE OBRA DIRECTA
	S/	145.80	S/ 32.00	S/ 58.69
11	S/ 1,603.80	S/ 352.00	S/ 645.60	
PERDIDA TOTAL DE RECLAMO			S/ 997.60	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar los reclamos disminuyeron, aún siguen presentando reclamos, por consiguiente, se tuvo que hacer un reproceso, se observó que es costo directo se puede reutilizar por consiguiente no presenta pérdida, lo que se

pierde de manera absoluta es el costo indirecto comprende de transporte y la mano de obra utilizada para el proceso de mantenimiento de pozos a tierra. La pérdida total por los reclamos fue de S/ 997.60 en el post test.

Tabla 44. *Tabla beneficio por reclamo*

POZOS RECLAMADOS PRE	S/	1,794.44
POZOS RECLAMADOS POST	S/	997.60
BENEFICIO	S/	796.84

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Cálculo del Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno

	MESES												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo por reclamo pre test		S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44	S/ 1,794.44
Costo por reclamo post test		-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60	-S/ 997.60
Inversión	-S/ 5,261.94												
Flujo neto	-S/ 5,261.94	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84	S/ 796.84
Flujo de caja acumulado		S/ 796.84	S/ 1,593.69	S/ 2,390.53	S/ 3,187.38	S/ 3,984.22	S/ 4,781.07	S/ 5,577.91	S/ 6,374.76	S/ 7,171.60	S/ 7,968.45	S/ 8,765.29	S/ 9,562.13
VAN	S/ 167.51												
TASA	10%												
TIR	11%												
B/C	1.91												

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°47 se observa que el costo de la inversión para el desarrollo del proyecto es de S/. 5,261.94, teniendo un COK de 10% el van se da un valor de S/. 167.51, lo que significa que es viable el proyecto en el transcurso de un año. El TIR es 11% mayor a la tasa. Teniendo un costo beneficio de 1.91.

Tabla 46. Flujo acumulado en un año

MES	FLUJO ECONOMICO	FLUJO EFECTIVO ACUMULADO
0	S/ 5,261.94	
1	S/796.84	S/796.84
2	S/796.84	S/1,593.69
3	S/796.84	S/2,390.53
4	S/796.84	S/3,187.38
5	S/796.84	S/3,984.22
6	S/796.84	S/4,781.07
7	S/796.84	S/5,577.91
8	S/796.84	S/6,374.76
9	S/796.84	S/7,171.60
10	S/796.84	S/7,968.45
11	S/796.84	S/8,765.29
12	S/796.84	S/9,562.13

Fuente: Elaboración propia.

En el Periodo de recuperación de la inversión (PRI) se usó la fórmula:

$$PRI = r + \left(\frac{I_0 - f}{Fn} \right)$$

Figura 8. Fórmula del periodo de recuperación

Donde:

R: El mes en donde se recupera la inversión.

Lo: El costo de la Inversión Inicial.

F: Flujo acumulado de meses anteriores.

Fn: Flujo neto efectivo al año.

$$PRI = 7 + \left(\frac{5,261.94 - 5,577.91}{7968.4} \right) = 6.96$$

Figura 9. Aplicación de la formula del periodo de la inversión

El resultado indica que la inversión resulta favorable y rentable, por lo que recuperación se verá en los próximos 7 meses iniciado el proyecto.

3.6 Método de análisis de datos

El análisis estadístico descriptivo e inferencial se empleará para procesar los datos de la presente investigación. En relación con el análisis descriptivo, según Salazar y Del Castillo (2018), este tipo de estudio permite extraer conclusiones confiables a partir de la recopilación de datos utilizando métodos estadísticos (p.105). Por ende, en el desarrollo del pre y post test, se utilizarán gráficos de barras para comparar e interpretar la diferencia porcentual entre los dos resultados. En relación con el análisis inferencial, según Ñaupas et al. (2018), se emplea para evaluar criterios y validar hipótesis basándose en la distribución muestral. La prueba de hipótesis se lleva a cabo mediante análisis paramétricos y no paramétricos (p.431). La hipótesis planteada fue evaluada utilizando el programa "SPSS"; dado que la muestra consta de menos de 30 datos, se aplicó la prueba de "Shapiro – Wilk".

3.7. Aspectos éticos

En primera instancia se empleó la información que la empresa nos proporcionó acceso, el cual fue utilizada con fines académicos, adjuntando a esto que el presente proyecto si publico la identidad de la organización (ANEXO 3).

Asimismo, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos éticas:

Cuestiones éticas de la Ley Universitaria 30220:

- Que, en su sección sobre propiedad intelectual, se refiere al artículo 3 y especifica que, a fin de evitar el plagio, los que representamos en nuestra investigación deben citar a los autores de los que se recogieron los datos pertinentes.
- Las responsabilidades de los investigadores en virtud del artículo 8 que establece las directrices a seguir en los casos de mala conducta científica, especifica estas directrices en su totalidad o en parte. Para las citas, sin embargo, se emplea una referencia bibliográfica basada en la norma ISO-690, que identifica al propietario de la fuente de la que se recopiló el contenido y verifica la información utilizando el software anti plagio. Comprobándose la similitud de su presentación en Turnitin para asegurarse

de la validez de sus argumentos. El objetivo principal del resultado real es mejorar la investigación original.

Resolución de consejo universitario N° 0470-2022/UCV:

- Artículo 2°. El uso y la aplicación obligatoria del código de ética actual
- Artículo 3°. Principios de la integridad científica; el investigador se debe asegurar de cumplir de manera estricta todos los estándares éticos en la realización del trabajo.
- Artículo 8°. Publicación de los investigadores La publicación del trabajo se debe hacer con consentimiento de los autores.
- Artículo 12°. Las asesorías en pregrado por un docente.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

De la data que se recopiló en el proceso de la investigación, fue ingresada al software SPSS v. 25, que posibilitó el estudio y posterior análisis en la estadística descriptiva de la variable calidad de servicio a través de sus dimensiones, las cuales fueron; la dimensión de la capacidad de respuesta y la empatía.

Tabla 47. *Análisis descriptivo de la calidad de servicio*

		Estadísticos	
		Calidad de servicio antes	Calidad de servicio después
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		40,88	68,75
Mediana		40,00	70,83
Moda		25,00	83,33
Desv. Desviación		22,622	14,402
Asimetría		0,102	-1,534
Curtosis		-1,668	3,289
Mínimo		12,50	25,00
Máximo		75,00	83,33

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, en la tabla 47, se identifica la data de 20 días de observación del pre y post tratamiento. La calidad de servicio promedio antes era de 40,88% que se incrementó en el después con un promedio de 68,75% debido a la aplicación del método PHVA, que representa una mejora del 68.18%. La desviación estándar después (14,40%) es menor al antes (22,62%), en donde anteriormente existía una gran dispersión, pues los valores se alejaban del promedio, después de la aplicación la dispersión se reduce acercándose a la media teniendo el índice de calidad de servicio muy cerca al 68,75%. La diferencia de los valores antes y después representa una disminución del 13,40%. En la mediana dio un valor de 40% en el pretest, lo que significa que el 50% en el índice de calidad de servicio está por debajo, para el post test la mediana subió 70,83%, lo que deduce que la calidad de servicio subió, el 50% de los datos están por encima del 70%. La moda en el pretest, presento que de todos los datos el que más se repetía es el 25%, en el indicador de calidad de servicio, en el post test, la moda es de 83,33%, siendo el valor que más se repite en el indicador de calidad de servicio. La asimetría en el pre test es de 0,102 que indica una partición de datos hacia la derecha; por otro lado, la curtosis -1,668 que indica que los datos se distribuyen en una curva elevada

y achatada. Posteriormente, se aprecia que la asimetría en el post test es de -1,534 que implica una partición hacia la izquierda, mostrándose de esta forma que la curtosis tiene un valor de 3,289 que conlleva una distribución con una curva elevada. Se puede observar en la figura 10 como la curva cambia con respecto a la figura 11, correspondiente cada una al antes y después de la implementación en la variable de calidad de servicio.

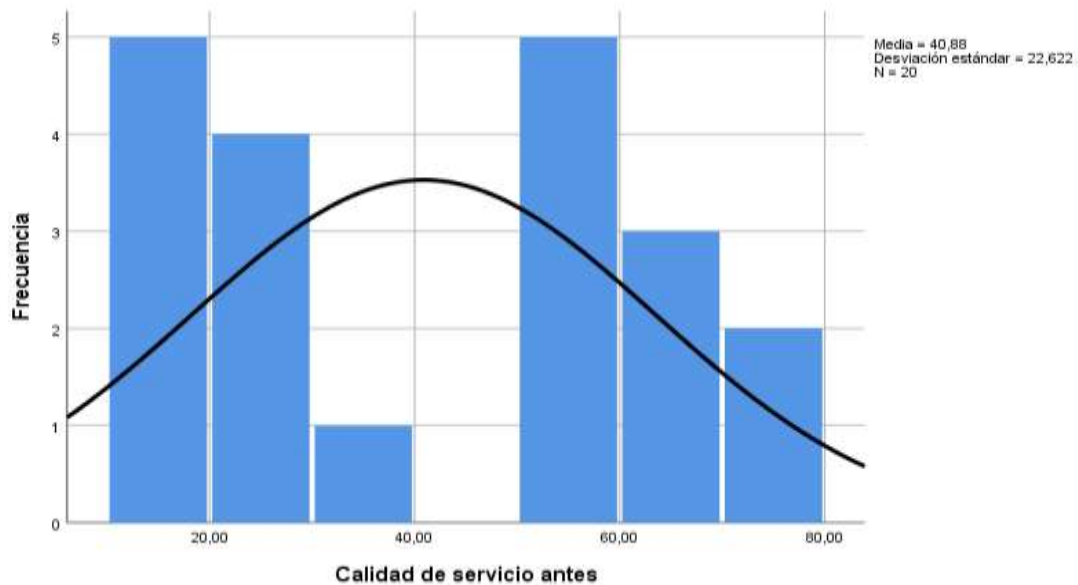


Figura 10. Curva normal de la calidad de servicio antes

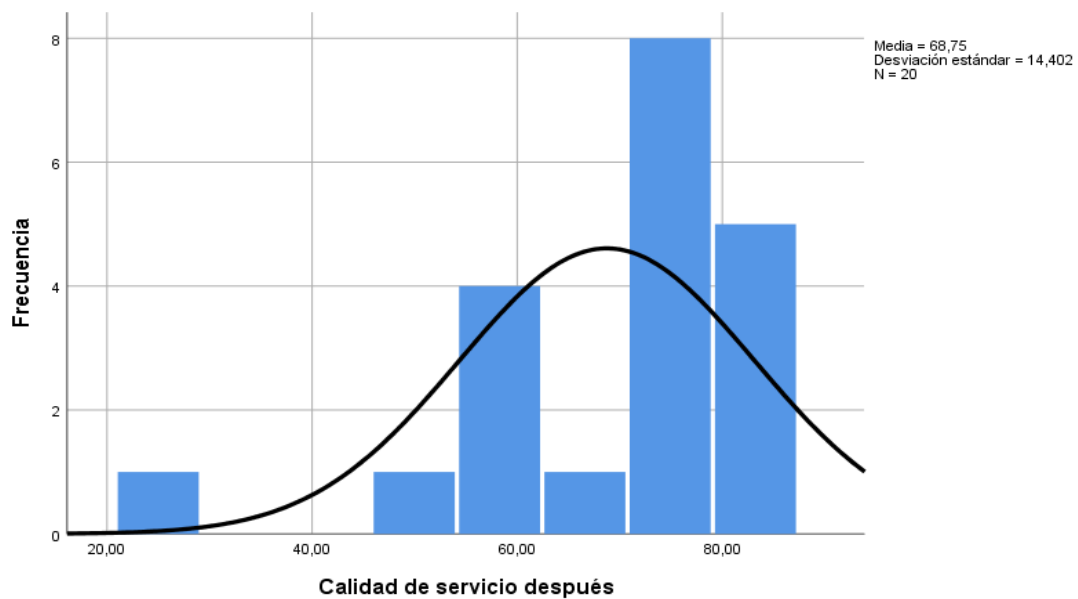


Figura 11. Curva normal de la calidad de servicio después

Tabla 48. Análisis descriptivo de la capacidad de respuesta

		Estadísticos	
		Capacidad de respuesta antes	Capacidad de respuesta después
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		44,25	63,33
Mediana		50,00	66,67
Moda		50,00	66,67
Desv. Desviación		14,923	14,409
Asimetría		-0,006	0,287
Curtosis		-1,270	1,291
Mínimo		25,00	33,33
Máximo		66,67	100,00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 48, se identifica la data de 20 días de observación en el pre y post test. La capacidad de respuesta promedio antes era de 44.25%, por debajo del 50% en la capacidad de respuesta, por lo que la organización no presentaba acciones frente a mayores proyectos, en el post test aumentó con un promedio de 63,33%, superando el 50%, lo que indica que ahora tiene como responder a mayores demandas de proyectos y es que debido a la aplicación del método PHVA, que representa una mejora del 43.12%. La desviación estándar después (14,41%) es menor al antes (14,92%), lo que significa que en el pre test la dispersión de datos fue mayor, estando los valores alejados de la media, en el post test se indica que bajo por consiguiente los valores están más cerca de la media, más cerca del 63.33% lo que se representa una disminución del 3,42% en la desviación estándar. Los datos en el pre test respecto a la moda, indica que el valor que más se repite es un 50%, siendo este valor la medida central de la capacidad, para el post test el valor que más se repite es de 66.67%, siendo la capacidad por encima del valor central, teniendo una variación porcentual del 33% en la moda. La mediana en el pre test indica que el 50% de los datos está por debajo del 50% en el indicador de contratos ejecutados, para el post test el 50% de los datos está por debajo de 66.67% teniendo un crecimiento. La asimetría pre test es de -0,006 lo cual se aprecia una repartición a la izquierda; por otro lado la curtosis -1,270 que indica que los datos se distribuyen en una curva elevada y achatada. Posteriormente, se observa que la asimetría después es de 0,287 que implica una distribución hacia la derecha, mientras que la curtosis es de 1,291 que conlleva una distribución con una curva elevada. La curva en la figura 12 presenta diferencia frente a la curva en la figura 13, correspondiente cada una al pre test y post test.

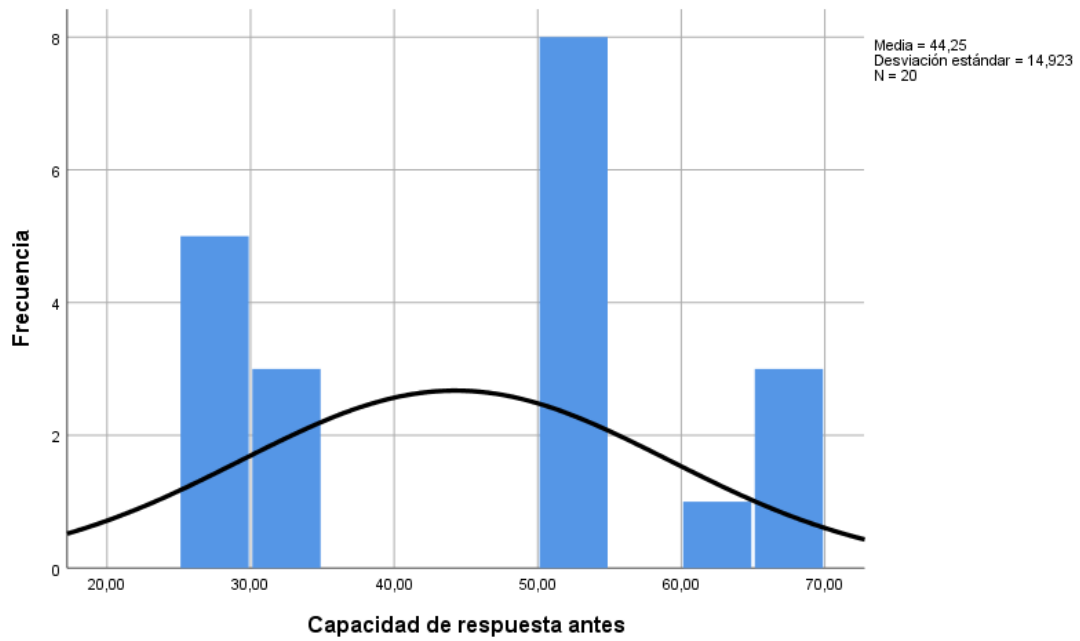


Figura 12. Curva normal de la capacidad de respuesta antes

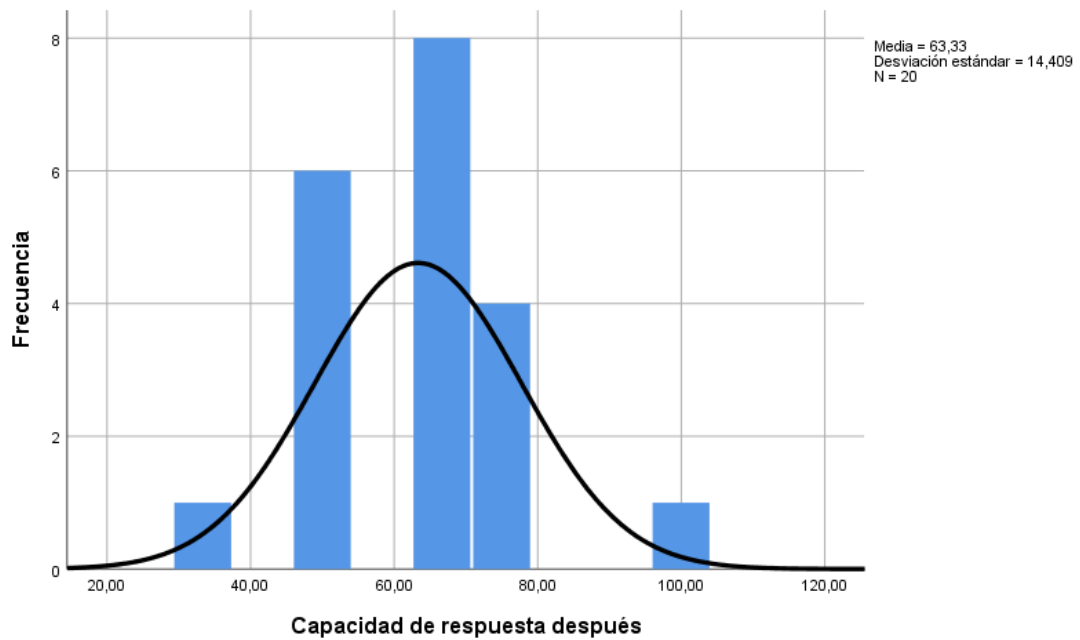


Figura 13. Curva normal de la capacidad de respuesta después

Tabla 49. Análisis descriptivo de la empatía

		Estadísticos	
		Empatía antes	Empatía después
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0
Media		37,50	74,17
Mediana		25,00	66,67
Moda		0,00	100,00
Desv. Desviación		42,535	27,823
Asimetría		0,534	-0,884
Curtosis		-1,416	0,799
Mínimo		0,00	0,00
Máximo		100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

Los datos de la tabla 49, se refiere a la data de 20 días de observación antes y después del tratamiento. La empatía promedio antes era de 37.50% que aumentó en el después con un promedio de 74,17% debido a la aplicación del método PHVA, que representa una mejora del 97.79%. La desviación estándar después (27,82%) es menor al antes (42,54%), en donde anteriormente existía una gran dispersión, pues los valores se alejaban del promedio, después de la aplicación la dispersión se reduce acercándose a la media teniendo el índice de satisfacción muy cerca al 74.17%. La diferencia de los valores antes y después representa una disminución del 34,59%. En la mediana dio un valor de 25% en el pre test, lo que significa que el 50% en el índice de satisfacción del cliente está por debajo, para el post test la mediana subió a 66%, lo que se deduce que la satisfacción del cliente subió, el 50% de los datos está por encima del 66%. La moda en el pretest, presento que de todos lo datos el que más se repetía es el 0%, en el indicador de satisfacción del cliente, en el post test, la moda es 100%, siendo el valor que más se repite en el indicador de satisfacción del cliente. La asimetría pre test es de 0,534 que sugiere una distribución de datos hacia la derecha; mientras que la curtosis -1,416 que indica que los datos se distribuyen en una curva elevada y achatada. Posteriormente, se observa que la asimetría después es de -0,884 que implica una distribución hacia la izquierda, mientras que la curtosis es de 0,799 que conlleva una distribución con una curva elevada y achatada. Se observan la diferencia en las curvas mostradas en la figura 14 y 15 del pre test y post test respectivamente.

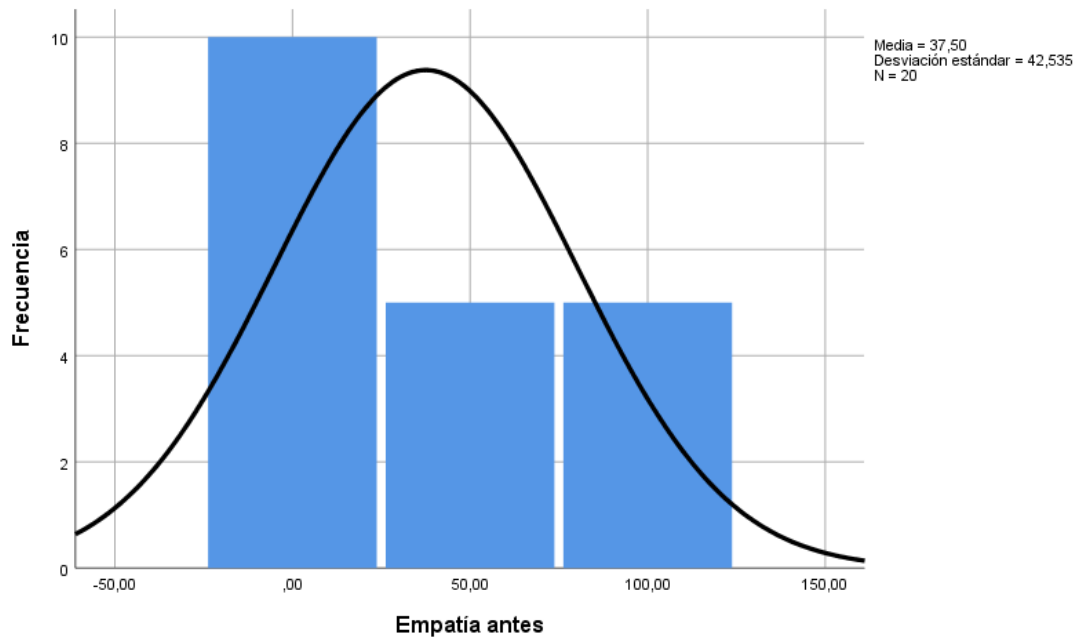


Figura 14. Curva normal de la empatía antes

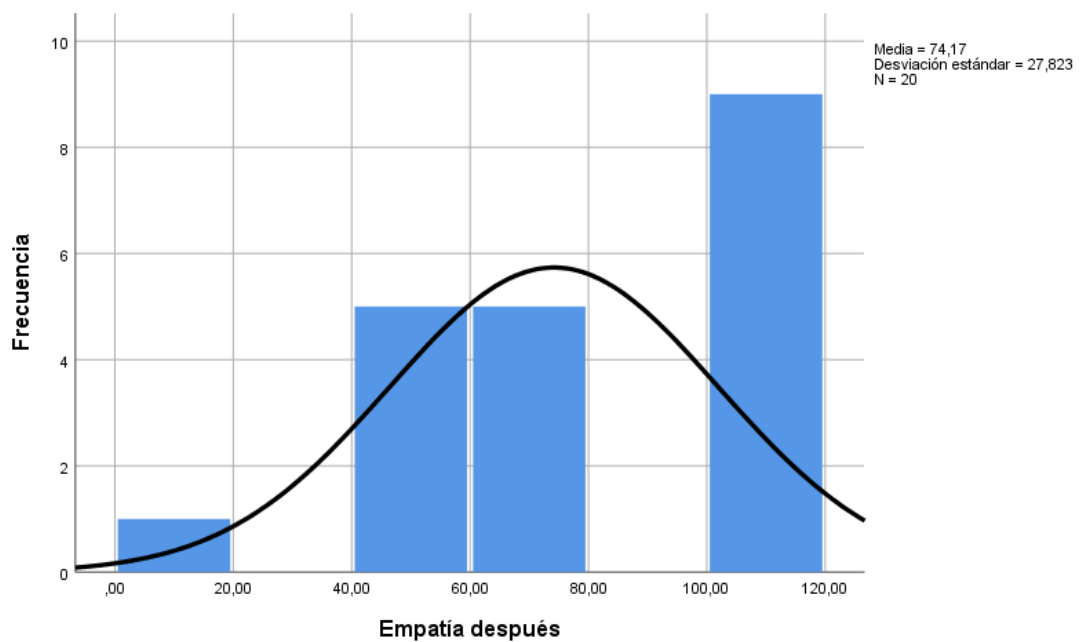


Figura 15. Curva normal de la capacidad de respuesta después

Análisis inferencial

Análisis inferencial para la hipótesis general

Se llevó a cabo el análisis inferencial mediante el uso del programa SPSS v. 25, que permitió verificar las hipótesis formuladas en el capítulo introductorio. En este sentido, el primer paso consistió en analizar si los datos recopilados en el pre y post test correspondían a una distribución paramétrica o no paramétrica. Para ello, se aplicó la prueba de normalidad a los 20 datos disponibles, y al ser menor de 50, se utilizó el estadígrafo de Shapiro-Wilk, teniendo en cuenta la regla siguiente:

H₀: Los datos de estudio pre y post test provienen de una distribución normal

H_a: Los datos de estudio pre y post test no provienen de una distribución normal

Regla de decisión

Si $pvalor \leq 0.05$, Adopta un comportamiento no paramétrico.

Si $pvalor > 0.05$, Adopta un comportamiento paramétrico.

Tabla 50. Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Calidad de servicio antes	0,209	20	0,023	0,877	20	0,016	
Calidad de servicio después	0,207	20	0,024	0,845	20	0,004	
Capacidad de respuesta antes	0,250	20	0,002	0,862	20	0,009	
Capacidad de respuesta después	0,242	20	0,003	0,893	20	0,030	
Empatía antes	0,311	20	0,000	0,753	20	0,000	
Empatía después	0,273	20	0,000	0,806	20	0,001	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 la significancia (Sig.) se observa que para todos los casos pre y post test se tiene valores menores que 0,05; lo que indica que son datos que muestran un comportamiento no paramétrico; por consiguiente, según los criterios establecidos en la tabla 53 se realizó el análisis de los datos con el estadígrafo de Wilcoxon.

Tabla 51. Criterios para escoger la prueba estadística

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico (mayor 0.05)	Paramétrico (mayor 0.05)	T-STUDENT
Paramétrico (mayor 0.05)	No paramétrico (menor a 0.05)	WILCOXON

Contrastación de la hipótesis específica 1:

H₀: La aplicación del ciclo PHVA no mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

H_a: La aplicación del ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Regla de decisión:

H₀: $\mu CSa > \mu CSd$

H_a: $\mu CSa < \mu CSd$

En la tabla 47, se exhibe un 40.88% en la media de la calidad de servicio en el pre test, frente a un 68.75% en la media de la calidad de servicio en el post test. Por consiguiente, no cumple con las condiciones establecidas en la hipótesis nula (H₀) y; en esa línea, se rechaza H₀ y se acepta la condicionante alterna (H_a) que sostiene que la aplicación del ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. Para confirmar este hallazgo se examinó el pvalor con la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión

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

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 52. Prueba de Wilcoxon de la calidad de servicio

Estadísticos de prueba ^a	
	Calidad de servicio después - Calidad de servicio antes
Z	-3,046 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 52, se observa en la prueba de Wilcoxon una significancia para la calidad de servicio antes y después del tratamiento con un valor menor a 0,05 ($pvalor = 0,002$). De manera que, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna:

La aplicación del ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Contrastación de la hipótesis específica 1:

H₀: La aplicación del ciclo PHVA no mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

H_a: La aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Regla de decisión:

H₀: $\mu CRa > \mu CRd$

H_a: $\mu CRa < \mu CRd$

En la tabla 48, se exhibe que hay un 44.25% de la media de la capacidad de respuesta en el pre test, frente a 63.33% en la media del post test de la capacidad de respuesta el cual es mayor. Por consiguiente, no cumple con las condiciones establecidas en la hipótesis nula (H₀) y; en esa línea, se rechaza H₀ y se acepta la condicionante alterna (H_a) que sostiene que la aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. Para confirmar este hallazgo se examinó el pvalor con la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión

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

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 53. Prueba de Wilcoxon de la capacidad de respuesta

Estadísticos de prueba^a	
	Capacidad de respuesta después - Capacidad de respuesta antes
Z	-2,936 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,003

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 53, se observa en la prueba de Wilcoxon una significancia para la capacidad de respuesta antes y después del tratamiento con un valor menor a 0,05

(pvalor = 0,003). De manera que, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Contrastación de la hipótesis específica 2:

H₀: La aplicación del ciclo PHVA no mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

H_a: La aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Regla de decisión:

H₀: $\mu E_a < \mu E_d$

H_a: $\mu E_a > \mu E_d$

En la tabla 49, se exhibe que la media de la empatía antes (37,50%) es menor a la media de la empatía después (74,17%). Por consiguiente, no cumple con las condiciones establecidas en la hipótesis nula (H₀) y; en esa línea, se rechaza H₀ y se acepta la condicionante alterna (H_a) que sostiene que la aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023. Para confirmar este hallazgo se examinó el pvalor con la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión

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

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 54. Prueba de Wilcoxon de la empatía

Estadísticos de prueba^a	
	Empatía después - Empatía antes
Z	-2,440 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,015

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla 54, se observa en la prueba de Wilcoxon una significancia para la empatía antes y después del tratamiento con un valor menor a 0,05 (pvalor = 0,015). De manera que, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La

aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO
INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

V. DISCUSIÓN

En relación con la variable dependiente de calidad de servicio se sostiene que hubo un cambio positivo en el área de operaciones de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. Esto se logró mediante la implementación del PHVA, lo que permitió optimizar los recursos disponibles y llevar a cabo de manera eficaz los mantenimientos de pozos a tierra.

Los resultados obtenidos después de la implementación con respecto a la variable de calidad de servicio, arrojó un valor de 68.75%, a comparación de la primera toma de muestra antes de la implementación el cual dio como resultado un 40%, lo cual tuvo una variación porcentual de 68,18%. De la data obtenida tanto en el pre tes como el post test, para analizarlos se hizo el uso del Software SPSS v.25, de esta forma se lograron obtener los resultados en el ámbito de la estadística descriptiva detallados en la tabla 44, obteniendo los valores de la media con respecto a la calidad de servicio, a su vez se obtuvo una desviación estándar de 36.34%. En los valores sobre la curtosis se dio a conocer que es negativa con una dirección a la izquierda y su asimetría de 0.1.

Para llegar a determinar si los datos obtenidos de un número total de 20 son paramétricos o no se hace uso de un estadígrafo, en este caso se hizo uso de Shapiro Wilk, la que la muestra es 20 resultando menos que 50. En el cual los valores de significancia (Sig.) en la calidad de servicio pretest fue de 0.016 y para la calidad de servicio post test fue de 0.004. Según la regla donde se determina si es si la distribución es normal o no se aplicó los siguientes criterios, donde si el p valor resulta menos que el 0.05 la distribución es paramétrica, Por consiguiente se afirmó que la distribución fue no paramétrica. Por consiguiente, al precisar de qué distribución se trató se usó el estadígrafo de Wilcoxon en donde para el análisis inferencial se tiene que establecer una regla de decisión en donde si el pvalor es \leq a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y si el pvalor es $>$ 0.05 se rechaza la hipótesis alterna. Como resultado se dio un valor de 0,002, precisando ser menor a 0.05, donde según la regla de decisión se estaría rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna.

De los valores obtenidos en los resultados del post test se ajustan con los datos del trabajo de Flores (2020), en el cual mediante su investigación se pudo evidenciar en como la metodología PHVA, logro mejorar la calidad de servicio en un 21%. Donde se ratifica que, para validar sus hipótesis uso de igual manera a Wilcoxon, resultando una significancia de valor de 0.000 el cual es menor al 0.05, Deduciendo en su investigación que le metodología PHVA ayudo a mejorar la variable de la calidad de servicio. De igual modo se observa que hay una semejanza al trabajo de Murillo y Tamaná (2019), quien aplico el ciclo PHVA, mejorando en un 25% con respecto a la calidad de servicio, en donde se observa que trabajo en la estadística inferencial con el estadístico wilcoxon. Obteniendo un p valor de 0.000, resultando menor a 0.05 en el nivel de significancia. Lo que se concluye que la metodología ayuda de forma positiva en la mejora de la calidad de servicio.

La comparación de los antecedentes con los resultados que se obtenidos en la presente investigación, Se alinea a lo que indica el autor Berry et al. (1985), quien menciona que el PHVA es una estrategia que e convierte en una estrategia que mantiene constantes las expectativas de los clientes y sus percepciones en áreas como la capacidad de respuesta, empatía y confiabilidad. Como resultado, se logra una empresa con un elevado estándar de calidad de servicio.

Durante la aplicación de la metodología, se tomó en cuenta que para poder llevar a cabo toda la aplicación de la manera apropiada era necesario hacer un seguimiento diario a la metodología a pesar de que esta pueda hacer un método beneficioso al momento de resolver inconvenientes en algunos proyectos o los procesos de actividades. También es imprescindible lograr en los trabajadores una disciplina y mantenerla constante, es por este motivo que la etapa de verificar y actuar resulta de mayor empeño, para obtener el compromiso del trabajador y la exigencia. En lo que se refiere a la conclusión de Murillo y Tamaná se deduce que enfocarnos en el método PHVA trae mejores resultados para la empresa. Es preciso señalar que con ayuda de los integrantes de la empresa se pudo lograr resultados constantes, ya que al ser una pequeña empresa el apoyo que mostraron los trabajadores fue de gran aporte en la implementación de la metodología.

Los resultados que se aprecian en el post test de la dimensión capacidad de respuesta, dieron unos valores 74.17% frente a 44.25%, estos valores dejan una

impresión que se aumentó en un 67.61%. Estos datos fueron obtenidos a través del cálculo de producción fiaría en los trabajos de mantenimiento de pozos a tierra, y procesados mediante el programa SPSS, para el análisis descriptivo se ve en la tabla número 51, donde se efectúan cálculos de la media con una desviación estándar de 14.409.

Se uso la prueba de Wilcoxon con una significancia de un valor no menor a 0.05 en el cual utilizando el programa SPSS el (pvalor = 0,003). Lo que lleva a dar un rechazo de la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna el cual el cual lleva a: La aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Estos resultados presentan similitud a lo que argumento Rivera (2019), en su investigación que tuvo como objetivo específico diseñar estrategias de mejora en la calidad del servicio de la empresa, donde se aplicó a una población conformada por 714 clientes de la empresa, la muestra fue la misma que la población, en donde se calificaron que la capacidad de respuesta aumento en un 16.8 %, de esta forma se determinó que la aplicación del PHVA ayudo a la empresa Elevate Busiuness a mejorar la calidad del servicio que brinda.

Liao et al. (2003) se refiera a que la capacidad de respuesta, es la acción tomada en base a los conocimientos que se van adquiriendo y desarrollando, esta misma potencia a la organización para comprender y tomar acciones efectivas, están muy relacionadas con la velocidad y la coordinación de las acciones que son implementadas, de esta forma las empresas con mejor capacidad de respuesta desarrollan más competitividad por su agilidad y mejorar de los errores.

Se logra observar que en la dimensión de empatía, en el pre test se da un valor de media de 37.50%, mientras que para el post test subió a un 74.17%, teniendo una variación porcentual de 97.79%, los datos fueron obtenidos en un periodo de 20 días y analizados gracias al software SPSS v.25. Teniendo una desviación estándar de 34.59, con tendencia a bajar. En la prueba de normalidad se observó que los valores de significancia en la tabla 45, son menores a 0.05, el cual muestran que tiene un comportamiento no paramétrico, por este motivo es que según la tabla 46 de los criterios establecidos, se hizo el análisis con la prueba de wilcoxon. En donde

el valor de la significancia fue menor a 0.05 (p valor = 0.015) aceptando la hipótesis alterna en donde La aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023.

Mientras tanto, Espesa y Gabriel (2022), en su trabajo que tuvo como objetivo la implementación de la metodología del PHVA para la optimización de la calidad de servicio frente a la atención de los pacientes en una clínica odontológica haciendo uso del modelo SERVQUAL, en donde precisa en su objetivo específico que tiene relación con la dimensión empatía, para la contrastación sobre si los datos son normales o no usaron estadígrafo de Kolmogorov Smirnov, esto se debió a que el tamaño de su muestra fue mayor a los 50, se procedió a hacer la regla de determinación, que si $p > 0.05$ se presenta una distribución normal o paramétrica y si p valor es menor a 0.05, la dimensión de la empatía presenta una distribución no normal o no paramétrica. En los resultados de la significación resultó de 0.000 el cual es menor a 0.005 de los valores de determinación, por lo tanto, se utilizó la hipótesis de Wilcoxon, donde las pruebas resultaron con un nivel de significancia de 0.064 el cual es mayor a 0.05.

Para Salazar et al. (2020) La metodología del PHVA resulta muy buena, teniendo como principales fortalezas, que es un ciclo que nunca tiene un final, sino que, al alcanzar la última etapa, resulta esta misma aprender de los errores y hacer nuevamente las cosas, pero esta vez de manera correcta, lo que se denomina la mejora continua. Las debilidades son de esta metodología es que hace mejorar, pero antes se tiene que planificar, eso quiere decir que si se desea alguna mejora rápida de manera de corto plazo probablemente tome su tiempo en diseñar para mejorar (p. 464).

El aporte que se da en este trabajo es la mejora de la calidad de servicio a una empresa frente a sus clientes, si no también ya forma en como realizan el trabajo y cambiar el método para optimizar los tiempos y el personal. El aporte en la dimensión de empatía, es ver no solo dentro de la organización si no ver que es lo realmente necesita el cliente, y que se sienta identificado con la empresa en que, la organización es capaz de enfrentar algún reto o trabajo que se presente, en un tiempo adecuado.

VI. CONCLUSIONES

Al concluir la investigación, se generan las conclusiones, las cuales fueron redactadas de manera coherente respecto al objetivo general y de igual forma a los objetivos específicos:

1. Se concluyó con respecto a objetivo general es cual manifiesta que la aplicación de la metodología de PHVA si logro mejorar la calidad de servicio brindado por el área de operación dentro de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., ya que se evidencia que calidad de servicio para de tener un valor promedio de 40.88% a un 68.75%, teniendo una variación porcentual de 68.18%.
2. Sobre el primer objetivo específico el cual fue, en como La aplicación de la metodología PHVA ayuda a mejorar la capacidad de respuesta en el área de operaciones dentro de la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., se concluye que la metodología ayudo a mejorar la capacidad de respuesta, de tal forma que paso de mostrar un 44,25% a tener 63,33%, teniendo una variación porcentual de 43,12%. Afirmando el logro del primer objetivo específico.
3. Con respecto al segundo objetivo específico, el cual fue en como la metodología del PHVA ayuda a mejorar el nivel de empatía en el área de operaciones dentro de la empresa JNAVARRO S.A.C., se concluye que el aporte de la metodología PHVA mejoro la dimensión de empatía dentro de la empresa, puesto que paso de tener un 37,5% a un 74,17%, teniendo una variación porcentual de 97,79%, afirmando el logro de este objetivo específico.

VII. RECOMENDACIONES

Para respaldar la metodología y como la aplicación de la misma ayuda a la mejora de la calidad de servicio, y sus dimensiones de capacidad de respuesta y la empatía, se propuso una serie de recomendaciones dirigidas al gerente general de la empresa JNAVARRO S.A.C. las cuales fueron las siguientes:

A partir de las conclusiones alcanzadas, se evidencia que la implementación del PHVA brindó significativos beneficios a JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C. Esto se reflejó en el mejoramiento sustancial de la calidad de servicio. Por consiguiente, se aconseja al gerente general que mantenga la herramienta en la organización, asegurándose así de obtener resultados sostenibles a lo largo del tiempo.

A pesar de que el incremento obtenido por la aplicación de la herramienta, para el cálculo de la capacidad de respuesta es menor al de la empatía, se reconoce que los programas de capacitaciones son las que promueven mayormente estos cambios. Por ello se recomienda al gerente general mantener la aplicación de esta herramienta incidiendo en las actividades, como son capacitación del correcto proceso, como de seguridad y salud en el trabajo.

El aumento derivado de la implementación de la herramienta, en lo que respecta al cálculo de la empatía, se fundamenta en el cumplimiento de los contratos ejecutados mediante la aplicación de los nuevos formatos, tanto de informe técnico como de protocolo de medición de sistema puesta a tierra. En consecuencia, se recomienda al gerente general que prosiga utilizando estos formatos para preservar el porcentaje de empatía alcanzado al final del proceso.

REFERENCIAS

1. ARIAS, Jesús; VILLASÍS, Miguel y MIRANDA, María. The research protocol III: the study population. Revista Alergia México [En línea]. 2016. Abril-junio 2016, vol. 63. [Fecha de consulta: Junio 03 de 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
ISSN: 0002-5151
2. CASTILLO Pineda, Lady. El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo. Tesis (Titulo en Administración de empresas) Colombia, Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2019 Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/castillopineda%20ladyesmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1>
3. CERVANTES, Carlos, LARA, Hugo y GOMEZ Geidy. Empatía y calidad de servicio. "Papel clave en las emociones positivas en equipos de trabajo [en línea]. Diciembre 2021 Vol. 6. n° 6. [fecha de consulta 4 de mayo del 2023]. Disponible en https://www.google.com/search?q=empatia+en+servicios+de+calidad&oq=empatia+en+servicios+de+calidad&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg5MgYIAhBFGDvSAQk3NjYxajBqMTWoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8
ISSN: 2588-0705
4. CÉSPEDES Castillo, Dearlyn y MINAYA Flores, Freddy Aplicación de las 5S para incrementar la Productividad en el área de producción de la empresa Oxy Industrial S.A.C, Callao, 2021. Tesis (Para ingeniería industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88197/C%3%a9spedes_CDY-Minaya_FFAJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. DECURT Montoya, Lucia JARA Mendo, Jessica. Aplicación del ciclo Deming para mejorar el nivel de servicio en una empresa de transporte de la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del norte, Facultad de ingeniería, Carrero de Ingeniería industrial, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14907/Decurt%20Mo>

- [ntoya%20Lucia%20Madonna%20-%20Jara%20Mendo%20Jessica%20Ivannia%20%281%29.pdf?sequence=6&isAllowed=y](#)
6. DEMUINER, María del Rosario, BECERRIL, Osvaldo e IBARRA, Manuel. Capacidad de respuesta y capacidad de absorción. Estudio de empresas manufactureras en México [en línea]. Junio 2018, Vol. 27. [fecha de consulta: 05 de mayo del 2023]. Disponible en <https://www.scielo.org.mx/pdf/noesis/v27n53-2/2395-8669-noesis-27-53-2-61.pdf>
ISSN-E:2395-8669.
 7. FLORES De La Cruz, Jeffrey. Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad del servicio en la Plataforma de Atención al Usuario, Hospital Nacional Arzobispo Loayza Lima 2020. Tesis (Ingeniero Empresarial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería y arquitectura, 2020. Disponible en [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75597/Flores DLCJG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75597/Flores%20DLCJG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 8. Gestión de la Calidad en Empresas Tecnológicas de TQM a ITIL. Por Moyano Fuentes, José [et al.] Bogotá, Colombia: Starbook. 2011. 337 pp. ISBN: 978-958-8675-75-6
 9. HERNANDEZ, Sandra y AVILA, Danae. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA [en línea]. 5 diciembre 2020, vol. 9 [fecha de consulta: 02 de junio del 2023]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.085115645802&origin=resultslist&sort=plff&src=s&sid=d7e34329353e4cf46b67fb8efb0bccf5&sot=b&sdt=b&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28methodology+5S%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>
ISSN:23673370.
 10. Ishikawa, K. Que es Control Total de la Calidad? El modelo japon; Prentice Hall, 1985. 123 pp.
ISBN: 9580408637

11. Leaning ISO. 2019. El ciclo PHVA. [En línea], 16 de abril de 2019. [fecha de consulta: 28 de setiembre del 2023]. Disponible en: <https://www.leaning-iso.com/post/el-ciclo-phva-pdcaleaning-iso-calidad-9001-barcelona-baix-llobregat-implementaci%C3%B3n>.
12. LÓPEZ, Raúl [et al]. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. Revista Cubana de Medicina Militar. [en línea], 29 junio 2019, Vol.48 [fecha de consulta: 3 de junio del 2023]. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390/331>
ISSN: 4414-5050
13. MATEOS, Miguel. Atención al cliente y calidad en el servicio [en línea]. 1.º ed. España: IC Editorial, Inc., 2019 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Atenci%C3%B3n_al_cliente_y_calidad_en_el_ser/0VcpEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=calidad+de+servicio&printsec=frontcover
ISBN: 978-84-9198-724-6
14. MENDOZA, Sandra Hernandez [et al]. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA [en línea]. 5 diciembre 2020, vol. 9. [fecha de consulta: 28 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
ISSN: 2007-4913
15. Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis por Ñaupas Humberto [et al.]. Bogota: Ediciones de la U, 2013. 276 pp. ISBN. 978-958-762-876-0
16. MUJICA. Diego, SALVADOR Jhon, CASTRO Percy. Implementación exitosa de las herramientas SMED y TPM bajo la metodología PDCA para incrementar el cumplimiento de pedidos en una empresa del Sector Plástico. *Actas del multiconferencia internacional LACCEI para ingeniería, educación y tecnología* [en línea]. Julio 2023. [fecha de consulta 22 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

[85172373394&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=66e7a0500692547624ca3b8ff41c6da3&sot=b&sdt=b&s=TITL E-ABS- KEY%28Successful+implementation+of+the+SMED+and+TPM+tools+unde r+the+PDCA+methodology%29&sl=93&sessionSearchId=66e7a050069254 7624ca3b8ff41c6da3](https://hdl.handle.net/20.500.12692/41084)

17. MURILLO Retuerto Luis, TIMANÁ Valladolid, Jeancarlo. Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad del servicio del área administrativa de Corporación Kamawi S.A.C., Los Olivos, 2019. Tesis (ingeniería industrial). Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería y arquitectura, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41084>
18. NICOMEDES, Nieto. Tipos de Investigación. Repositorio Institucional de la Universidad Santo Domingo de Guzmán. [En línea]. Junio - 2018. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2023]. Disponible en <http://repositorio.usdg.edu.pe/bitstream/USDG/34/1/Tipos-de-Investigacion.pdf>
19. NIÑO, Víctor. Metodología de la Investigación, diseño y ejecución. 21. ed. Bogotá: Ediciones de La U, 2019. 53 pp. ISBN. 978-958-8675-94-7
20. ÑAUPAS, Humberto [et. al]. Metodología de la investigación Cuantitativa – Cualitativa y redacción de la tesis. [En línea]. 5ª ed. Bogotá- México. Ediciones de la U, 2018. [Fecha de consulta: 08 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
21. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). La baja calidad de servicios en empresas de servicios de electricidad y sistemas de seguridad es un problema generalizado a nivel mundial. OCDE, París, Francia. Disponible en: DOI: 10.1787/27458e78-en.
22. ORTIZ, J.; ENRIQUE, F. y GARCIA, J. Pre-experiment to verify changes when applying a scientific result. Practical example of a methodology to improve the development of Spatial Geometric thinking skills. Revista Opuntia Brava Cuba [en línea]. Septiembre 2018, vol. 10. [Fecha de

- consulta: 08 de mayo del 2023]. Disponible en:
<http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/563>
23. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal Of Retailing*, 64(1), 12-40. [en línea], [fecha de consulta: 3 de junio del 2023]. Disponible en:
[fromhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=6353339&lang=es&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=6353339&lang=es&site=ehost-live)
24. PARASURAMAN, A.; ZEITHALM, V., & BERRY, L. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing* V. 64. N° (1): 15, 1988.
25. PÉREZ, Pastor y MUNERA, Francisco. Reflexiones para implementar un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 en corporativas y empresas de economía solidaria. Bogotá: Universidad cooperativa de Colombia, 2007. 150 pp.
 ISBN: 958-8325-29-3
26. Qistina, Noraliesha [et al]. Plan-do-check-act cycle: a method to improve customer satisfaction at a municipal council in malaysia *revista internacional de revisión profesional de negocios* [en línea]. V 8 N° 4 abril 2023. [fecha de consulta: 20 de mayo de 2023]. Disponible en
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85158926484&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=62170767&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=ebe919671dcf77ece10a5ea74d5e9f96&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=1&citeCnt=1&searchTerm=>
27. QUIROZ Juan. CHAVEZ Guianella, Guillen Sebastian. Increased service level in environmental consulting SMEs through a collaborative model between Data Analytics and PDCA. *2 nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development - LEIRD 2022* [en línea] V. 2022 Diciembre 2022. [fecha de consulta: 23 de mayo del 2023]. Disponible en
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

[85150705640&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=56616fb46a3195d536419b5736f121ae&sot=b&sdt=b&s=TITL E-ABS- KEY%28Increased+service+level+in+environmental+consulting%29&sl=66 &sessionSearchId=56616fb46a3195d536419b5736f121ae](https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2084/ADM-RIV-MER-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

28. RIVERA Merino Marianne. Calidad del servicio que brinda la empresa elevate business y estrategias para su mejora. Tesis (para optar el título profesional de licenciado en ciencias administrativas). Piura: Universidad nacional de Piura, Facultad de ciencias administrativas Escuela profesional de administración, 2019. Disponible en <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2084/ADM-RIV-MER-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. SALAZAR, Alberto [et al]. Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001:2015 en la empresa INCARPALM. 593 digital Publisher CEIT [en línea]. 8 diciembre de 2020. V. 5. N° 6. [fecha de consulta: 26 de mayo del 2023] Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7897683.pdf>
30. SATYA, Nugraha, YUSUF, Latief. Desarrollar una cultura de calidad en una empresa constructora de centrales eléctricas para mejorar su competitividad. *Revista Internacional de Ingeniería y Tecnología Avanzada* [en línea]. V. 8 N° 5C mayo 2019. [fecha de consulta: 20 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85073750972&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=62170767&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=3a5bce764d0b53d1c3194c00a326f8da&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=9&citeCnt=2&searchTerm=>
ISSN: 22498958
31. SATYA, Nugraha, YUSUF, Latief. Desarrollar una cultura de calidad en una empresa constructora de centrales eléctricas para mejorar su competitividad. *Revista Internacional de Ingeniería y Tecnología Avanzada* [en línea]. V. 8 N° 5C mayo 2019. [fecha de consulta: 20 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85073750972&origin=resultslist&sort=plfdt->

[f&listId=62170767&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=3a5bce764d0b53d1c3194c00a326f8da&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=9&citeCnt=2&searchTerm=](https://www.researchgate.net/publication/284710059_Diseño_y_validación_de_instrumentos_de_medición)

ISSN: 22498958

32. SORIANO, Ana. Diseño y validación de instrumentos de medición. *ResearchGate*. [en línea]. Julio Agosto 2014, N° 13. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2023]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/284710059_Diseño_y_validación_de_instrumentos_de_medición

ISSN 1996-1642

33. Stratton, Samuel, J. Muestreo de Población: Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology* [en línea]. Marzo 2017, vol. 37. [fecha de consulta: 30 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

34. SUPO, Jose. Como validar un instrumento. Lima: Biblioteca nacional del Perú, 2012. 24 pp.

ISBN: 1492278904

35. Suriadi [et al]. The consciousness of excellent quality service to improve effectiveness of TQM and kaizen-PDCA quality management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. [en línea]. V. 343 N° 012138. 6 noviembre 2019. [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85076012835&origin=resultslist&sort=plfdt->

[f&listId=62170767&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=3a5bce764d0b53d1c3194c00a326f8da&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=8&citeCnt=3&searchTerm=](https://www.researchgate.net/publication/284710059_Diseño_y_validación_de_instrumentos_de_medición)

ISSN: 17551307

36. Suriadi [et al]. The consciousness of excellent quality service to improve effectiveness of TQM and kaizen-PDCA quality management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. [en línea]. V. 343 N° 012138. 6 noviembre 2019. [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

[85076012835&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=62170767&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=3a5bce764d0b53d1c3194c00a326f8da&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=8&citeCnt=3&searchTerm=](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85076012835&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=62170767&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=3a5bce764d0b53d1c3194c00a326f8da&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=8&citeCnt=3&searchTerm=)

ISSN: 17551307

37. UNIT. Herramientas para la mejora de la calidad [en línea]. Uruguay: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>
38. WANG, Aijuan, LI, Nan, y FAN Xue. PDCA circulation combined with continuing nursing guided by wechat on improving the nursing value of patients with gynecological inflammatory diseases during out-of-hospital treatment. *Food Science and Technology*. [en línea]. V. 41 N° 3 Julio Septiembre 2021. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85111136630&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=62170767&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=83f3cc79f1d2d7aa7e0342085483bb2c&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=5&citeCnt=0&searchTerm=>
39. JAQIN, C. ROZAK, A, Y HARDY, Purba. Case Study in Increasing Overall Equipment Effectiveness on Progressive Press Machine Using Plan-do-check-act Cycle. *International Journal of Engineering* [en línea]. Vol. 33 N°11 noviembre 2020. [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2023]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096498214&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=62119822&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=e5b2007294dd70ff738475b8a921462d&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=6&citeCnt=8&searchTerm=>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización

Variables de estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Ciclo PHVA	El ciclo PHVA es un método eficaz para mejorar la calidad de cualquier proceso, incluyendo el servicio al cliente (Ishikawa, 1985, p.123).	La variable ciclo PHVA se medirá mediante las dimensiones de planificar, hacer, verificar y actuar.	Planificar	$NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$ <p>Donde: NCM: Nivel de cumplimiento de metas. PA: Puntaje Adquirido PI: Puntaje ideal</p>	Razón
			Hacer		
			Verificar		
			Actuar		
Calidad de Servicio	La calidad de servicio es la opinión que tiene el cliente sobre lo bien que una organización cumple con sus expectativas (Zeithaml, Parasuraman, & Berry, 1988, p. 3).	La variable calidad de servicios se medirá mediante el promedio de las dimensiones capacidad de respuesta y empatía	Capacidad de respuesta	$ICE = \frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$ <p>Donde: ICE: Índice de contratos ejecutados.</p>	Razón
			Empatía	$ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100\%$ <p>Donde: ISC: Índice de satisfacción del cliente.</p>	Razón

Anexo 2. Instrumento de Recolección de datos


Variable independiente: Ciclo PHVA

Ficha de Observación del ciclo PHVA


FICHA DE OBSERVACION DEL CICLO PHVA			MÉTODO		PRE-TEST	POST-TEST				
EMPRESA		J.NAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.								
VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADOR	ELABORADO POR:		Jefferson Machco Giraldo Eduardo Juan Trujillo Chambergó					
Ciclo PHVA	Planificar	$NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$	LEYENDA		NCM: Nivel de cumplimiento de metas					
	Hacer				PA: Puntaje adquirido					
	Verificar				PI: Puntaje ideal					
	Actuar									
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CICLO PHVA										
1	MUY MALO	4	BUENO		PUNTAJE MAXIMO 100					
2	MALO	5	MUY BUENO							
3	REGULAR									
DIMENSIONES	CRITERIOS				1	2	3	4	5	TOTAL
Planificar	Planificación actual de los trabajos de mantenimiento de pozo a tierra									
	Métodos de planificación utilizados para asignar recursos y tiempos a las órdenes de trabajo									
	Definición de objetivos específicos de calidad de servicio al planificar los trabajos de mantenimiento									
	Existencia de procedimientos documentados para la planificación de los trabajos de mantenimiento									
	Consideración de las necesidades y expectativas de los clientes al planificar los trabajos									
Hacer	Proceso actual de ejecución de los trabajos de mantenimiento de pozo a tierra									
	Control existente de calidad en cada etapa de la ejecución de las órdenes de trabajo									
	Tecnologías o herramientas específicas utilizadas durante la ejecución de los trabajos									
	Registros detallados de las actividades realizadas durante la ejecución de las órdenes de trabajo									
	Gestión de los recursos durante la fase de ejecución de algún mantenimiento de pozo									
Verificar	Inspecciones o auditorías periódicas de los trabajos realizados									
	Procesos de seguimiento y control de calidad									
	Documentación y archivamiento de los resultados al verificar un trabajo									
	Revisión por parte de un comité o equipo dedicado a la calidad antes de la entrega final del trabajo									
	Recopilación de los comentarios y sugerencias de los clientes durante esta fase									
Actuar	Medidas tomadas en respuesta a los hallazgos identificados durante la verificación de la calidad									
	Gestión de las no conformidades e implementación de acciones correctivas									
	Promoción de la mejora continua en los procesos de mantenimiento de pozo a tierra									
	Planificación de acción basados en los resultados de las evaluaciones de calidad									
	Promoción de la participación de los empleados en la identificación de oportunidades de mejora									
TOTAL										

Variable dependiente: Calidad de servicio.

Ficha de registro de datos de la dimensión capacidad de respuesta

	FICHA DE REGISTRO DE DATOS		
INVESTIGADORES	MACHCO GIRLADO JEFFERSON	TRUJILLO CHMABERGO EDUARDO	
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.		
ACTIVIDAD	MANTENIMIENTO DE POZOS A TIERRA		
DIMENSION	CAPACIDAD DE RESPUESTA		
FORMULA	$ICE = \frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100 \%$		Donde: ICE: Índice de contratos ejecutados.
MES DE ABRIL	AREA DE OPERACIONES		
	Contratos ejecutados	Contratos aprobados	Índice de contratos ejecutados (%)
03/04/2023			
04/04/2023			
05/04/2023			
06/04/2023			
07/04/2023			
10/04/2023			
11/04/2023			
12/04/2023			
13/04/2023			
14/04/2023			
17/04/2023			
18/04/2023			
19/04/2023			
20/04/2023			
21/04/2023			
24/04/2023			
25/04/2023			
26/04/2023			
27/04/2023			
28/04/2023			
TOTAL MENSUAL			

Ficha de registro de datos de la dimensión empatía

 <small>JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.</small>	FICHA DE REGISTRO DE DATOS		
INVESTIGADORES	MACHCO GIRLADO JEFFERSON	TRUJILLO CHMABERGO EDUARDO	
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.		
ACTIVIDAD	MANTENIMIENTO DE POZOS A TIERRA		
DIMENSION	EMPATIA		
FORMULA	$ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100 \%$		Donde: ISC: Índice de satisfacción del cliente.
MES DE ABRIL	AREA DE OPERACIONES		
	Contratos sin reclamos	Contratos ejecutados	Índice de satisfacción del cliente (%)
03/04/2023			
04/04/2023			
05/04/2023			
06/04/2023			
07/04/2023			
10/04/2023			
11/04/2023			
12/04/2023			
13/04/2023			
14/04/2023			
17/04/2023			
18/04/2023			
19/04/2023			
20/04/2023			
21/04/2023			
24/04/2023			
25/04/2023			
26/04/2023			
27/04/2023			
28/04/2023			
TOTAL MENSUAL			

Anexo 3. Carta de Autorización de la Empresa

Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las Investigaciones

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20603338481
J.NAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos:	DNI:
Jorge Luis Navarro Huapaya	25500441

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



Nombre del trabajo de Investigación	
Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad de servicio en la empresa J.NAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023	
LINEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA	
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
Jefferson Teodoro Machco Giraldo	70490884
Eduardo Juan Trujillo Chambergó	75437023

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

Lugar y Fecha: 15 de setiembre del 2023

Firma y DNI:


.....
Jorge Navarro Huapaya
Gerente
J.NAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.
25500441

(*). Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de Investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, sabido el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de Investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 4. Certificados de Validez de Contenido del instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES: PHVA Y CALIDAD DE SERVICIO

VARIABLE INDEPENDIENTE: PHVA	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: PHVA	Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: $NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$ Donde: NCM: Nivel de cumplimiento de metas PA: Puntaje adquirido. PI: Puntaje ideal.	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de servicio	Pertinencia		Relevancia		Claridad		
Dimensión 1: Capacidad de respuesta	Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: $ICE = \frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$ Donde: ICE: Índice de contratos ejecutados	X		X		X		
Dimensión 2: Empatía							
Indicador: $ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100\%$ Donde: ISC: Índice de satisfacción del cliente.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Egúez Rodríguez Margarita Jesús. DNI: 08474379

Especialidad del validador: Magister en Administración Estratégica de Negocios / Ing. Industrial

Lima, 09 de octubre del 2023

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado 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.
4. Correo, exacto y directo.

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

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES: PHVA Y CALIDAD DE SERVICIO

VARIABLE INDEPENDIENTE: PHVA	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: PHVA							
Indicador: $NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$ Donde: NCM: Nivel de cumplimiento de metas PA: Puntaje adquirido. PI: Puntaje ideal.	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de servicio							
Dimensión 1: Capacidad de respuesta							
Indicador: $ICE = \frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$ Donde: ICE: índice de contratos ejecutados	X		X		X		
Dimensión 2: Empatía							
Indicador: $ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100\%$ Donde: ISC: índice de satisfacción del cliente.	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. José La Rosa Zefía Ramos. DNI: 17533125

Especialidad del validador: Magister en Ingeniería Industrial.

Lima, 09 de octubre del 2023

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado 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.
4. conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES: PHVA Y CALIDAD DE SERVICIO

VARIABLE INDEPENDIENTE: PHVA	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: PHVA	Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: $NCM = \frac{PA}{PI} \times 100\%$ Donde: NCM: Nivel de cumplimiento de metas PA: Puntaje adquirido. PI: Puntaje ideal.	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de servicio	Pertinencia		Relevancia		Claridad		
Dimensión 1: Capacidad de respuesta	Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: $ICE = \frac{\text{Contratos ejecutados}}{\text{Contratos aprobados}} \times 100\%$ Donde: ICE: índice de contratos ejecutados	X		X		X		
Dimensión 2: Empatía	Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: $ISC = \frac{\text{Contratos sin reclamos}}{\text{Contratos ejecutados}} \times 100\%$ Donde: ISC: índice de satisfacción del cliente.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Montoya Cárdenas Gustavo Adolfo. DNI: 07500140

Especialidad del validador: Magister en Administración Estratégica de Empresas / Ingeniería Industrial

Lima, 30 de octubre del 2023

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA
 ADMINISTRATIVA
 Nº 001/2023

Firma del Experto Informante

Anexo 5. Resultados de Turnitin

feedback studio | EDUARDO JUAN TRUJILLO CHAMBERGO | Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad de servicio en la -- /20 ?

Resumen de coincidencias X


16 %

Se están viendo fuentes estándar.

Ver fuentes en inglés

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	7%	>
	Fuente de Internet		
2	Entregado a Universida...	5%	>
	Trabajo del estudiante		
3	hdl.handle.net	1%	>
	Fuente de Internet		
4	www.coursehero.com	<1%	>
	Fuente de Internet		
5	www.slideshare.net	<1%	>
	Fuente de Internet		
6	thebfr.com	<1%	>

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad de servicio en
la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERÍA S.A.C.,
Lima, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR (ES):
Machico Giraldo, Jefferson (orcid.org/0000-0002-9085-5331)
Trujillo Chambergo, Eduardo Juan (orcid.org/0000-0002-2432-4873)

Anexo 6. Matriz de Coherencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
<p>¿Cómo la aplicación del ciclo PHVA mejorará la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023?</p>	<p>Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023</p>	<p>La aplicación del ciclo PHVA mejora la calidad de servicio en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023</p>
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS
<p>¿Cómo la aplicación del ciclo PHVA mejorará la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023?</p>	<p>Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023</p>	<p>La aplicación del ciclo PHVA mejora la capacidad de respuesta en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023</p>
<p>¿Cómo la aplicación del ciclo PHVA mejorará la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023?</p>	<p>Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023</p>	<p>La aplicación del ciclo PHVA mejora la empatía en la empresa JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C., Lima, 2023</p>

Anexo 7. Calibración del cronometro



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
PATRONES DE TRAZABILIDAD NACIONAL
INACAL E INTERNACIONAL AL NIST
CENAM, DAKKS, ENAC, DKD
INGENIERIA EN METROLOGÍA

Empresa de Servicios Meteorológicos de Verificación, Calibración y Emisión de Certificados Adjuntando la Trazabilidad de Nuestros Patrones Nacionales o Internacionales

°F | 0,10% | 450 kg/m³ | -27,00 | 0,04aw | 51,0°N | 14,0°W | 100,4 g/m³ | 0,00m | 4,90Ug/L | 163 µm | 23,2° C | 75,0 °F | 6,21% | 424 kg/m³ | 78,0 °F | 5,16% | 450kg/m³ | -27,3 | 0,04 aw

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ELTF-386-2023

1.- SOLICITANTE

Nombre: EDUARDO JUAN TRUJILLO CHAMBERGO
Dirección: AAHH Enrique Milla Ochoa COM 6 Mz 114 Lt 22- Los Olivos
Expediente: EIIL-0722-2023

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN CRONÓMETRO

Marca: Q&Q
Modelo: HS45
Identificación: No Indica
Intervalo de medición: 23,h, 59 min 59,99 s
Resolución: 1/100 s
Ubicación: Área de Mantenimiento

3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación con patrones trazables, en base al TF-003 Procedimiento para la calibración de intervalos de tiempo: cronómetros del CEM- Centro Español de Metrología.

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

- * El instrumento fue calibrado el : 14/03/2023
- * La calibración se realizó en el Área de Tiempo y Frecuencia del Laboratorio EQUINLAB S.A.C.

Fecha de emisión: 15/03/2023


Ing. Roger Cueva Zúta



PROHIBIDO SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE EQUINLAB S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ELTF-386-2023

5.- TRAZABILIDAD

N° de CERTIFICADO	PATRÓN UTILIZADO	MARCA	MODELO
LTF-C-037-2022	Cronómetro	CASIO	HS-3(V)

6.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	22.1 °C ± 0.3 °C
Humedad relativa	54.8 % HR ± 1.4 % HR

7.- RESULTADOS

Indicación del termómetro (s)	Temperatura Convencionalmente verdadera (s)	Corrección (s)	Incertidumbre (s)
30	30.00	0.00	0.05
60	60.03	0.03	0.09
300	300.09	0.09	0.09
600	600.11	0.11	0.09
900	900.17	0.17	0.12

7.- NOTAS

- * El tiempo mínimo de estabilización fue de 10 minutos.
- * Los datos obtenidos son el resultado del promedio de 8 mediciones por punto de calibración.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- * La periodicidad de la calibración esta en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- * La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel aproximado de confianza del 95%.

Fin del documento

Anexo 8. Listado de causas

CAUSAS	
C1	Falta de capacitación del personal
C2	Incumplimiento de normas de seguridad por parte del personal
C3	Herramientas en mal estado
C4	Falta de detalle en el protocolo de medición de sistema de puesta a tierra
C5	Falta de planificación
C6	Comunicación ineficiente
C7	Falta de detalle en el informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra
C8	Incorrecta aplicación del procedimiento de trabajo
C9	Falta de compromiso de la alta dirección
C10	Retrasos del técnico en la hora de salida a campo
C11	Falta de supervisión
C12	Falta de organización de herramientas

Anexo 9. Diagrama de Ishikawa



Anexo 10. Matriz de correlación

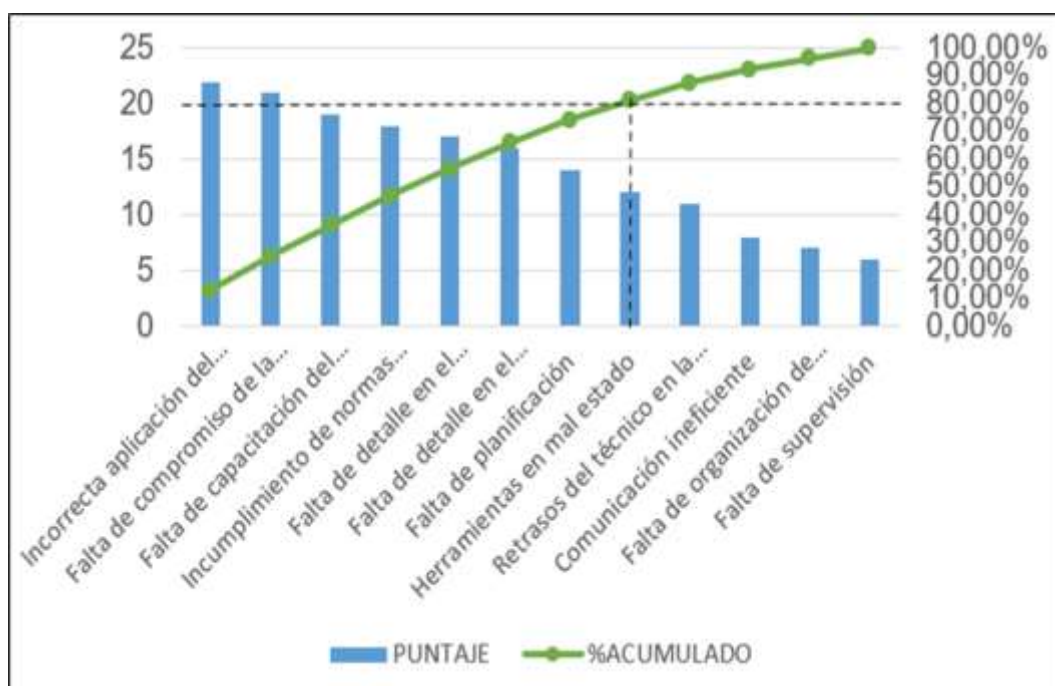
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	TOTAL	PORCENTAJE
C1		2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	19	11,11%
C2	2		1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	18	10,53%
C3	2	2		1	1	1	0	1	0	2	2	0	12	7,02%
C4	2	1	2		2	2	1	2	2	2	0	1	17	9,94%
C5	1	1	1	1		2	1	2	1	2	1	1	14	8,19%
C6	0	1	1	1	1		1	0	1	0	1	1	8	4,68%
C7	2	1	1	1	1	1		2	1	2	2	2	16	9,36%
C8	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	22	12,87%
C9	2	1	2	2	2	2	2	2		2	2	2	21	12,28%
C10	1	1	1	0	1	1	2	1	1		1	1	11	6,43%
C11	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0		1	6	3,51%
C12	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0		7	4,09%
													171	100%

0	Menos importante
1	Igual de importante
2	Mas importante

Anexo 11. Puntaje de causas

	CAUSAS	PUNTAJE	%	%ACUMULADO
C8	Incorrecta aplicación del procedimiento de trabajo	22	12,87%	12,87%
C9	Falta de compromiso de la alta dirección	21	12,28%	25,15%
C1	Falta de capacitación del personal	19	11,11%	36,26%
C2	Incumplimiento de normas de seguridad por parte del	18	10,53%	46,78%
C4	Falta de detalle en el protocolo de medición de sistema de puesta a tierra	17	9,94%	56,73%
C7	Falta de detalle en el informe tecnico de mantenimiento de puesta a tierra	16	9,36%	66,08%
C5	Falta de planificación	14	8,19%	74,27%
C3	Herramientas en mal estado	12	7,02%	81,29%
C10	Retrasos del técnico en la hora de salida a campo	11	6,43%	87,72%
C6	Comunicación ineficiente	8	4,68%	92,40%
C12	Falta de organización de herramientas	7	4,09%	96,49%
C11	Falta de supervisión	6	3,51%	100,00%
		171	100%	

Anexo 12. Diagrama de Pareto



Anexo 13. Matriz de Estratificación

Codigo	Causas	4M	Área	Puntaje Relativo	Puntaje Total	Estratificación
C8	Incorrecta aplicación del procedimiento de trabajo	Funciones	Operaciones	22	103	Operaciones
C1	Falta de capacitación del personal	Mano de Obra	Operaciones	19		
C2	Incumplimiento de normas de seguridad por parte del personal	Funciones	Operaciones	18		
C4	Falta de detalle en el protocolo de medición de sistema de puesta a tierra	Metodo	Operaciones	17		
C7	Falta de detalle en el informe técnico de mantenimiento de puesta a tierra	Metodo	Operaciones	16		
C10	Retrasos del técnico en la hora de salida a campo	Mano de Obra	Operaciones	11		
C9	Falta de compromiso de la alta dirección	Control	Gestión	21	56	Gestión
C5	Falta de planificación	Control	Gestión	14		
C6	Comunicación ineficiente	Metodo	Gestión	8		
C12	Falta de organización de herramientas	Funciones	Gestión	7		
C11	Falta de supervisión	Control	Gestión	6		
C3	Herramientas en mal estado	Control	Mantenimiento	12	12	Mantenimiento

Anexo 14. Matriz de Alternativas de Solución

Alternativas de solución	CRITERIOS			Total
	Solución a la problemática	Costos de aplicación	Tiempo de aplicación	
Ciclo PHVA	5	3	5	13
Lean Manufacturing	3	3	3	9
Total Quality Management	3	1	3	7

Anexo 15. Matriz de Priorización

	Mano de Obra	Método	Funciones	Control	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de Problemas	Porcentaje de Problemas	Prioridad	Medidas a Tomar
Calidad	2	2	2	0	ALTO	6	50,00%	1	Metodología Lean
Gestión	0	1	1	3	ALTO	5	41,67%	2	Ciclo PHVA
Mantenimiento	0	0	0	1	BAJO	1	8,33%	3	Mantenimiento Predictivo
TOTAL DE PROBLEMAS	2	3	3	4			100%		

Anexo 16. Confiabilidad del instrumento

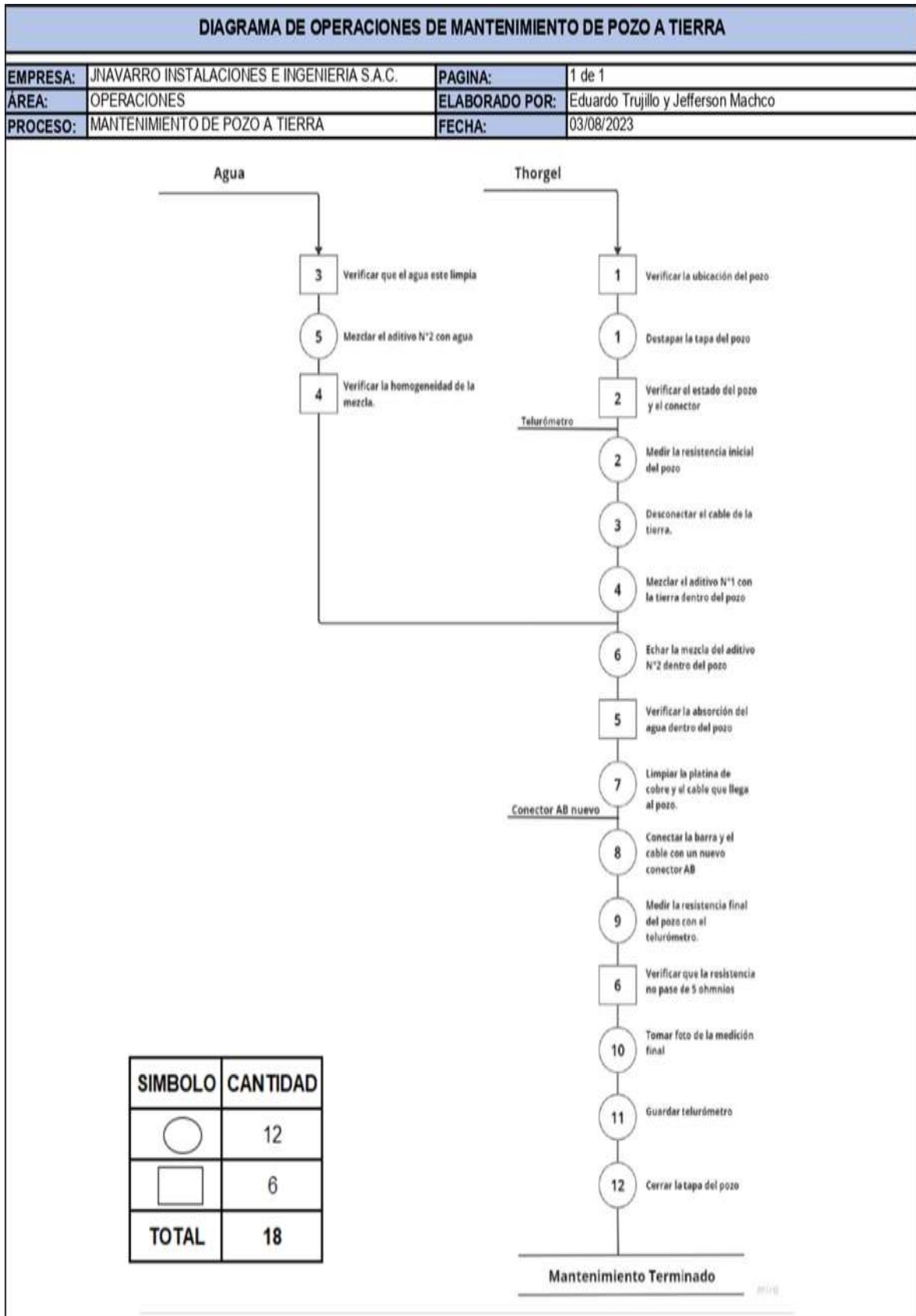
Criterios de correlación de Pearson	
Valor	Significado
1	Correlación positiva perfecta
0.90 - 0.99	Correlación positiva muy alta
0.70 - 0.89	Correlación positiva alta
0.40 - 0.69	Correlación positiva moderada
0.20 - 0.39	Correlación positiva baja
0.01 - 0.19	Correlación positiva muy baja
0	Correlación positiva muy baja

Número de semanas	TEST	RETEST
	CALIDAD DE SERVICIO	CALIDAD DE SERVICIO
Sem 1	0.35	0.19
Sem 2	0.92	0,80
Sem 3	0.31	0.36
Sem 4	0.58	0.64
Total	0.51	0.36
Sem 1	0.20	0.36
Sem 2	0,28	0.50
Sem 3	0,20	0.29
Sem 4	1,11	0.86
Total	0,39	0.64
Sem 1	0,53	0.88
Sem 2	0,52	0.85
Sem 3	0,55	0.75
Sem 4	0,79	0.80
Total	0,59	0.60

Correlaciones			
		VAR00001	VAR00002
VAR00001	Correlación de Pearson	1	,726**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	15	15
VAR00002	Correlación de Pearson	,726**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	15	15

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Anexo 17. Diagrama de procesos de mantenimiento de pozo a tierra



Anexo 18. Presupuesto no monetario

PRESUPUESTO NO MONETARIO										
CLASIFICATORIO		RECURSO	DESCRIPCION	CARACTERISTICA DEL APORTE	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	FACTOR DE USO	TOTAL	
		MATERIAL								
2 . 3 . 1 5 . 1 2	PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA	GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA, TALES COMO: ARCHIVADORES, BORRADORES, CORRECTORES, IMPLEMENTOS PARA ESCRITORIO EN GENERAL; MEDIOS PARA ESCRIBIR, NUMERAR Y SELLAR; PAPELES, CARTONES Y CARTULINAS; SUJETADORES DE PAPEL; ENTRE OTROS AFINES.	papeles	toma de notas de las asesorías en clases y recolección de datos	1/2 CIENTO	S/ 12,00	1	0,8	S/ 9,60	
			lapiceros		UNIDAD	S/ 2,00	10	1	S/ 20,00	
			agendas		UNIDAD	S/ 2,00	10	0,5	S/ 10,00	
			cuadernos		UNIDAD	S/ 21,00	2	0,3	S/ 12,60	
			tinta de impresora		UNIDAD	S/ 48,00	2	0,3	S/ 28,80	
2 . 3 . 1 9	LIBROS, TEXTOS Y OTROS MATERIALES IMPRESOS	GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE LIBROS, TEXTOS Y OTROS MATERIALES IMPRESOS DESTINADOS A	normas	BUSQUEDA EN BIBLIOTECAS	METODOLOGIA	UNIDAD	S/ 5,00	1	1	S/ 5,00
libros	UNIDAD	S/ 12,00	1			1	S/ 12,00			
guias		S/ 5,00	1			1	S/ 5,00			

1		LA ENSEÑANZA EDUCATIVA, UTILIZADOS POR INSTITUCIONES EDUCATIVAS, BIBLIOTECAS, INSTITUTOS, CENTROS DE ESTUDIO, ENTRE OTROS.								
Equipos										
2 3 4 6	DE MOBILIARIO Y SIMILARES	GASTOS POR CONCEPTO DE MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE MOBILIARIO Y SIMILARES, DE OFICINAS Y VIVIENDAS, MUEBLES DE INSTALACIONES MILITARES, POLICIALES, EDUCACIONALES, SANITARIAS Y HOSPITALARIAS, DE ADUANAS, PUERTOS Y AEROPUERTOS, ENTRE OTRAS ANÁLOGAS.	escritorio	1m X 2m	ASESORIA Y DICTADO DE CLASES	UNIDAD	S/ 200,00	1	0,3	S/ 60,00
			sillas	DE ESCRITORIO		UNIDAD	S/ 150,00	1	0,4	S/ 60,00
			cajonera	06m X 0.4M		UNIDAD	S/ 80,00	1	0,2	S/ 16,00
			locker	CON LLAVE		UNIDAD	S/ 60,00	1	0,2	S/ 12,00
			armario	1.5m X 1.5m		UNIDAD	S/ 350,00	1	0,1	S/ 35,00
			estante	MUEBLE ALTO		UNIDAD	S/ 200,00	1	0,5	S/ 100,00
2 3 5	REPUESTOS Y ACCESORIOS	* GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS Y ACCESORIOS CONSIDERADOS COMO	computador a	ASUS	SEGUIMIENTO Y BUSCA DE INFORMACION PARA LA CLASE Y ASESORIAS	UNIDAD	S/ 1.800,00	1	0,2	S/ 360,00
			laptop	ADVANCE		UNIDAD	S/ 2.000,00	1	0,2	S/ 400,00

1		INSTRUMENTAL COMPLEMENTARIO DE MÁQUINAS, EQUIPOS, HERRAMIENTAS, APARATOS E INSTRUMENTOS. COMPRENDE REPUESTOS Y ACCESORIOS DESTINADOS A REPARACIONES MENORES DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE OFICINA EN GENERAL; EQUIPOS DE TRACCIÓN, TRANSPORTE Y ELEVACIÓN, MÁQUINAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN; APARATOS E INSTRUMENTOS EN GENERAL.	impresora	EPSON		UNIDAD	S/ 800,00	1	0,1	S/ 80,00
2 · 3 · 1 6	REPUESTOS Y ACCESORIOS		celulares	MOTOROLA		UNIDAD	S/ 1.600,00	1	0,08	S/ 128,00
				HUAWEI		UNIDAD	S/ 2.000,00	1	0,08	S/ 160,00
			micrófonos	MICRONICS		UNIDAD	S/ 20,00	1	0,5	S/ 10,00
		insumos								
2	TRANSPORTE Y TRASLADO DE CARGA,	GASTOS POR LOS SERVICIOS PRESTADOS POR PERSONAS	transporte publico	VISITA AL AREA	AUDITORIA	UNIDAD	S/ 3,50	16		S/ 56,00
3			taxi	VISITA AL AREA		UNIDAD	S/ 10,00	5		S/ 50,00

2 7 . 1 1 2	BIENES Y MATERIALES	NATURALES Y JURÍDICAS PARA EL TRANSPORTE, TRASLADO Y FLETE DE CARGA, BIENES Y MATERIALES. TASAS DE EMBARQUE, SEGURO, FLETES, ALQUILER O USO DE VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE PERSONAS Y SUS RESPECTIVOS EQUIPAJES DEL PERSONAL CALIFICADO.		
			Total	S/ 1,630.0 0

Presupuesto monetario

PRESUPUESTO MONETARIO									
CLASIFICATORIO	MATERIAL	RECURSO	DESCRIPCION	CARACTERISTICA DEL APORTE	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	FACTOR DE USO	TOTAL
CLASIFICACION	GASTO OPERATIVO								
2 . 3 . 2 2 . 2 3	SERVICIO DE INTERNET	GASTOS POR CONCEPTO DE CONEXIÓN A LA RED	MOVISTAR	SERVICIO	MESES	S/ 75,00	8	0,1	S/ 60,00
		INTERNACIONAL DE INFORMACIÓN (INTERNET), USADOS POR LAS ENTIDADES EN EL DESEMPEÑO DE SUS FUNCIONES	WIN	SERVICIO	MESES	S/ 150,00	8	0,2	S/ 240,00
2 . 3 . 2 2 . 2 1	SERVICIO DE TELEFONIA MOVIL	GASTOS POR CONCEPTO DE TELEFONÍA MÓVIL (CELULAR), SERVICIO NEXTEL, PRESTADOS POR EMPRESAS PÚBLICAS Ó PRIVADAS.	BITEL	POST PAGO	MESES	S/ 40,00	8	0,07	S/ 22,40
			MOVISTAR	POST PAGO	MESES	S/ 59,90	8	0,07	S/ 33,54
2 . 3 . 2 2	SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA	GASTOS POR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR LAS ENTIDADES PÚBLICAS, PARA	ENEL	SERVICIO	MESES	S/ 70,00	8	0,33	S/ 184,80
			ENEL	SERVICIO	MESES	S/ 80,00	8	0,33	S/ 211,20

1		EL FUNCIONAMIENT O DE SUS INSTALACIONES								
EDUCACION										
2	A UNIVERSIDADE S	TRANSFERENCIA S A UNIVERSIDADES PRIVADAS DESTINADOS A FINANCIAR EN FORMA PARCIAL O	EDUCACION	MATRICULA	SEMESTR E	S/ 300,00	10	0,33	S/ 990,00	
5		TOTAL LOS GASTOS DE CAPITAL SIN FINES DE LUCRO.	EDUCACION	MATRICULA	SEMESTR E	S/ 300,00	10	0,33	S/ 990,00	
2	IMPLEMENTACION									
2	FORMACION Y CAPACITACION	GASTOS QUE SE GENERAN POR LA FORMACION EFECTIVA DE CAPACIDADES Y DESTREZAS EN EL RECURSO HUMANO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD.	CAPACITACIONES	IMPLENTACION	MESES	S/ 200,00	2	0,5	S/ 200,00	
RECURSO HUMANO										
2	PERSONAL CON CONTRATO A PLAZO INDETERMINAD	GASTOS POR LA RETRIBUCIÓN Y COMPLEMENTOS AFECTOS Y NO	HORAS DE DESEMPEÑ O A LA SEMANA	MACHCO GIRALDO JEFFERSON	AUTORES DE LA INVESTIGACION	MESES	S/ 700,00	1	0,5	S/ 350,00
1				MESES			1	0,5		

1 1 .1 1 4	O (REGIMEN LABORAL PRIVADO)	APECTOS DE CARGAS SOCIALES DE LOS SERVIDORES ADMINISTRATIVO S CONTRATADOS A PLAZO INDETERMINADO BAJO EL RÉGIMEN LABORAL PRIVADO	TRUJILLO CHAMBERGO EDUARDO		S/ 700,00	S/ 350,00
TOTAL						S/ 3.631,9 4

Anexo 19. Diagrama de análisis de procesos de Mantenimiento de pozo a tierra






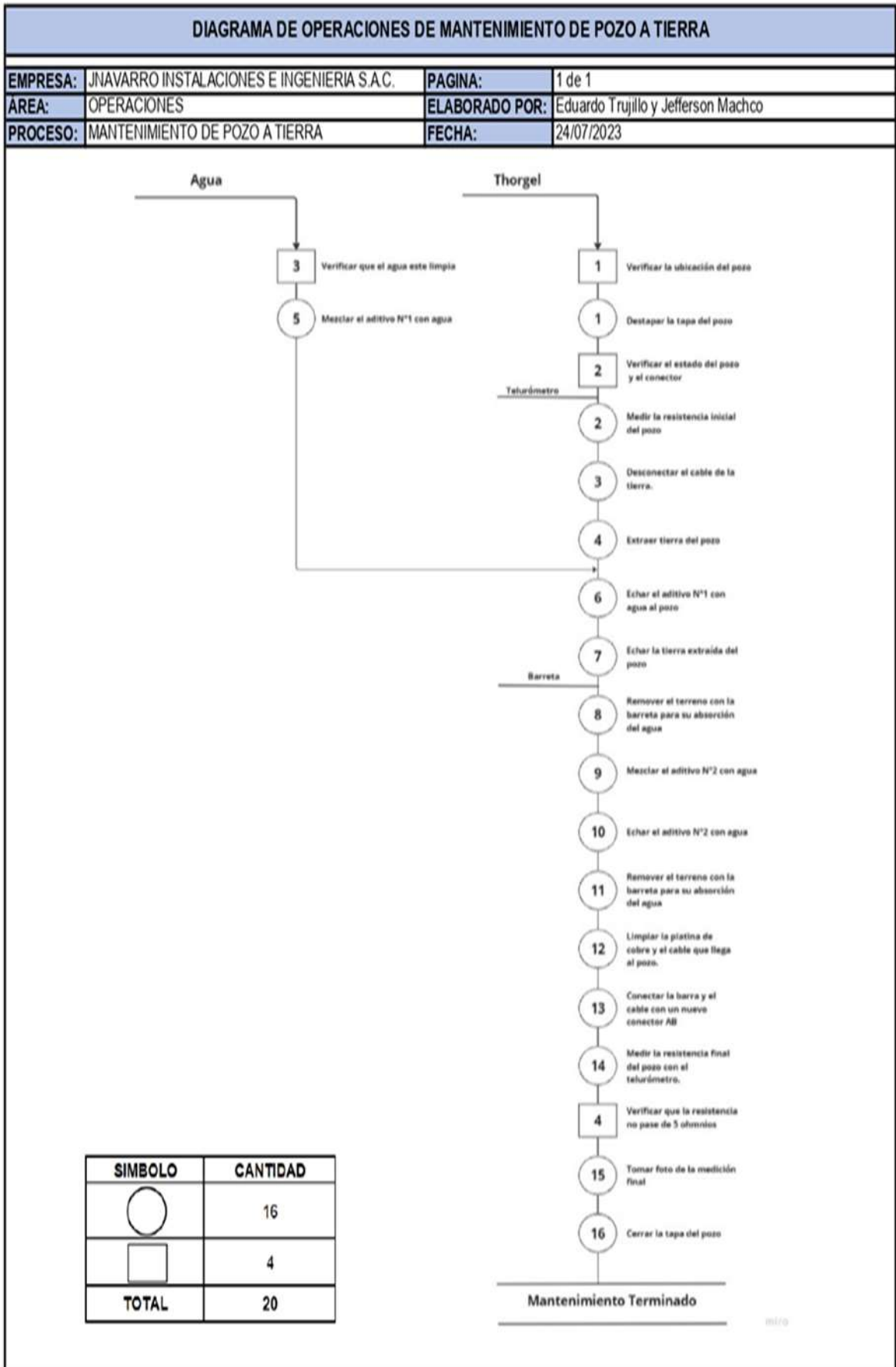
DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA											
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.			PAGINA			1 de 1				
AREA	OPERACIONES			ELABORADO POR			Eduardo Trujillo y Jefferson Machco				
PROCESO	MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA			FECHA DE ELABORACION			03/08/2023				
OPERACION	N°	ACTIVIDAD	SIMBOLOGIA					TIEMPO	TIEMPO	VALOR	
								(Minutos)	(Minutos)	SI	NO
Verificar la ubicación del pozo	1	Llamar a monitoreo para apertura de puerta	●					3:00	12:50	X	
	2	Verificación de apertura de puerta del nodo		●				2:00		X	
	3	Bajar los materiales de la movilidad	●					4:30		X	
	4	Ubicar la tapa registro del pozo		●				0:20		X	
	5	Llevar los materiales al punto de trabajo	●					3:00		X	
Destapar la tapa del pozo	6	Cojer el desarmador plano	●					0:08	3:43	X	
	7	Apalancar la tapa con el desarmador	●					3:00		X	
	8	Jalar la tapa de la caja registro	●					0:30		X	
	9	Poner la tapa al costado de la caja registro	●					0:05		X	
Verificar el estado del pozo	10	Verificar el buen estado de la barra de cobre		●				0:40	1:55	X	
	11	Verificar el buen estado del conductor		●				0:30		X	
	12	Verificar el buen estado de conector AB		●				0:45		X	
Medir la resistencia inicial del pozo	13	Coger el teluometro	●					0:06	14:56	X	
	14	Abrir el estuche del teluometro	●					0:10		X	
	15	Seleccionar estacas	●					0:12		X	
	16	Verificar 5 metros desde la caja registro		●				0:50			X
	17	Colocar a 5 metros la primera estaca	●					2:00		X	
	18	Verificar a 10 metros desde la caja registro		●				0:20			X
	19	Colocar a 10 metros la segunda estaca	●					3:00		X	
	20	Seleccionar los cables de medicion	●					0:20		X	
	21	Conectar el primer cable a la primera estaca	●					0:20		X	
	22	Conectar el segundo cable a la segunda estaca	●					0:22		X	
	23	Colocar el teluometro al costado de la caja registro	●					0:08			X
	24	Verificar que el selector este en la posicion 0		●				0:05			X
	25	Agarrar un tercer cable	●					0:10		X	
	26	Conectar del teluometro a los 3 cables	●					0:40		X	
	27	Verificar que los cables esten correctamente conectados		●				0:10		X	
	28	Presionar el boton de teluometros	●					0:03		X	
	29	Verificar las medidas arrojadas por el teluometro		●				0:35		X	
	30	Apagar el teluometro	●					0:15		X	
	31	Recoger primera estaca	●					2:00		X	
	32	Recoger segunda estaca	●					3:00		X	
33	Dejar a un costado el teluometro	●					0:10		X		
Desconectar el cable de la tierra	34	Seleccionar la llave francesa	●					0:06	3:04	X	
	35	Coger el conector AB	●					0:08		X	
	36	Aflojar el conector AB con la llave francesa	●					2:20		X	
	37	Verificar que se afloje el Conector		●				0:16		X	
	38	Separar el cable de la barra	●					0:14		X	
Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	39	Ubicar el thorgel	●					0:10	6:20	X	
	40	Verificar el estado de los aditivos		●				0:09		X	
	41	Abrir la caja de thorgel	●					0:50		X	
	42	Seleccionar el aditivo N° 01	●					0:07		X	
	43	Abrir la bolsa del aditivo N°01	●					0:12		X	
	44	Echar el aditivo N°01 dentro de la caja registro	●					0:34		X	
	45	Cojer la barreta de 1.5"	●					0:08		X	
	46	Remover la tierra con el aditivo	●					4:10		X	

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA											
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.			PAGINA		1 de 1					
AREA	OPERACIONES			ELABORADO POR		Eduardo Trujillo y Jefferson Machco					
PROCESO	MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA			FECHA DE ELABORACION		03/08/2023					
OPERACION	N°	ACTIVIDAD	SIMBOLOGIA					TIEMPO	TIEMPO	VALOR	
								(Minutos)	(Minutos)	SI	NO
Verificar que el agua este limpia	47	Cojer un balde de 20 litros	●					0:08	2:50	X	
	48	Ubicar una fuente de agua		●				1:50		X	
	49	Recolectar agua dentro del balde	●					0:45		X	
	50	Verificar que este casi lleno el balde de agua		●				0:07			X
Mezclar el aditivo N°2 con agua	51	Agarrar el aditivo N° 02	●					0:10	3:30	X	
	52	Mezclar el aditivo con el agua	●					3:20		X	
Verificar la homogeneidad de la mezcla	53	Verificar la homogeneidad del aditivo con el agua		●				0:15	0:15	X	
Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	54	Echar la mezcla dentro de la caja registro	●					0:55	0:55	X	
Verificar qia absorcion del agua dentro del pozo	55	Verificar que la mezcla este totalmente absorbida				●		8:30	8:30	X	
Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	56	Coger la escobilla de fierro	●					0:10	10:00	X	
	57	Limpiar el cable y barra	●					4:35		X	
	58	Verificar la limpieza		●				0:30		X	
	59	Seleccionar lija	●					0:10		X	
	60	Limpiar el cable y barra	●					4:15		X	
	61	Verificar la limpieza de la barra		●				0:20		X	
Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	62	Seleccionar un nuevo conector	●					0:08	7:00	X	
	63	Colocar el nuevo conector	●					2:25		X	
	64	Coger la llave francesa	●					0:07		X	
	65	Atornillar el conector tipo AB		●				3:10		X	
	66	Verificar que el conector este bien atornillado		●				0:10		X	
	67	Verificar que el cable y barra esten conectados	●					0:15		X	
	68	Acomodar el cable dentro de la caja de registro	●					0:45		X	
Medir la resistencia final del pozo con el telurómetro	69	Coger el telurometro	●					0:06	8:40	X	
	70	Seleccionar estacas	●					0:12		X	
	71	Verificar 5 metros desde la caja registro		●				0:50			X
	72	Colocar a 5 metros la primera escata	●					2:00		X	
	73	Verificar a 10 metros desde la caja registro		●				0:20			X
	74	Colocar a 10 metros la segunda estaca	●					3:00		X	
	75	Seleccionar los cables de medicion	●					0:20		X	
	76	Conectar el primer cable a la primera escata	●					0:20		X	
	77	Conectar el segundo cable a la segunda estaca	●					0:24		X	
	78	Colocar el telurometro al costado de la caja registro	●					0:08			X
	79	Verificar que el selector este en la posicion 0		●				0:05			X
	80	Agarrar un tercer cable	●					0:10		X	
	81	Conectar del telurometro a los 3 cables	●					0:40		X	
	82	Verificar que los cables esten correctamente conectados		●				0:10		X	
	83	Presionar el boton de telurómetros	●					0:03		X	
Verificar que la resistencia final del pozo con el telurometro	84	Verificar las medidas arrojadas por el telurometro		●				0:12	0:18	X	
	85	Constatar que la medida sea < 5 ohm		●				0:06		X	
Tomar foto de la medicion final	86	Tomar el telefono movil	●					0:10	0:35	X	
	87	Tomar fotografia a la medida del telurometro	●					0:10		X	
	88	Constatar que la medida sea < 5 ohm		●				0:15		X	
Guardar telurometro	89	Apagar el telurometro	●					0:15	4:40	X	
	90	Enrollar los cables	●					1:30		X	
	91	Sacar las estacas	●					1:50		X	
	92	Guardar los materiales dentro del estuche	●					1:05		X	
Cerrar la tapa del pozo	93	Cerrar la caja de registro con la tapa	●					2:50	12:02	X	
	94	Recoger las herramientas	●					5:00		X	
	95	Subir las herramientas a la movilidad	●					4:12		X	
TOTAL			68	26		1		98:40		85	10

Anexo 20. Nuevo DOP de mantenimiento de puesta a tierra



SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA EN CENTROS DE DATOS BAJO CONTROL DE OPTICAL TECHNOLOGIES



ANTECEDENTES TÉCNICOS

1. REGULACIONES OFICIALES

La autoridad administrativa sectorial en el sector eléctrico tiene a su cargo el Código Nacional de Electricidad como instrumento de Normativa Técnica, cuyas aplicación de pautas y recomendaciones se asimila al otorgamiento de Licencias de Construcción por parte de las municipalidades con la participación de organismos especializados como el Colegio de Ingenieros del Perú.

• EL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD

Es un compendio de Normas, recomendaciones y procedimientos para cautelar la seguridad de las personas contra el peligro del uso de la electricidad; la versión al mes de mayo de 1978 consta de cinco tomos, orientados a subsistemas, en ellos se privilegia la conexión a tierra; empezando por el Tomo 1, capítulo 3 título 3.5.1, inciso c) que considera requisito mínimo de seguridad contra accidentes eléctricos, la conexión a una toma de tierra de todas las masas de una misma instalación.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

• EL DECRETO SUPREMO N° 25 – 94

Es una directiva de rango superior, emitida el 7/12/94 que encarga a las municipalidades el otorgamiento de licencias de construcción, el control de las mismas y la conformidad de la obra de toda edificación dentro de su jurisdicción, proponiendo asimismo, los organismos que intervienen en la aprobación y los documentos técnicos a ser examinados, entre los cuales se cuentan los planos de instalaciones eléctricas según prescripciones del Código Nacional de Electricidad.

Las edificaciones que no incluyen en sus instalaciones eléctricas interiores, la puesta a tierra con el respectivo circuito de protección que llega hasta la tercera entrada de los receptáculos de tomacorrientes, contravienen la norma e incumplen la licencia de construcción otorgada.

RESISTIVIDAD DEL TERRENO

FACTORES QUE DETERMINAN LA RESISTIVIDAD DE LOS SUELOS

En la resistividad del terreno influyen los siguientes factores y es necesario su evaluación:

- Naturaleza de los suelos.
- La humedad.
- La temperatura del terreno.
- La concentración de sales disueltas.
- La compactación del terreno.
- La estratificación del terreno.

RESISTIVIDAD DEL TERRENO

NATURALEZA DE LOS SUELOS

Los suelos son buenos, regulares o malos conductores de la electricidad, en función de su naturaleza. El análisis y conocimiento de esta naturaleza es el primer paso para la instalación adecuada del sistema de puesta a tierra.

Tipo de suelo o agua	Valor típico de resistividad (ohm-m)
Agua de mar	2
Arcilla	40
Águas subterráneas	50
Arena	2 000
Granito	25 000
Hielo	100 000

RESISTIVIDAD DEL TERRENO

RESISTIVIDADES TÍPICAS

El Código Nacional de Electricidad Tomo I **prescripciones generales**, detalla las resistividades de los diferentes terrenos y en todo caso son valores referenciales durante el desarrollo de este curso:

NATURALEZA DEL TERRENO	VALOR MEDIO DE LA RESISTIVIDAD Ohm - m
Suelos cultivables y fértiles, terraplenas compactas y húmedas.	50
Suelos cultivables poco fértiles, suelos es general.	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas permeables.	3 000

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD Ohmios-m
Terreno pantanoso	Hasta 30
Limo	20 a 100
Humos	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas de jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silicea	200 a 3 000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3 000
Caliza blanda	100 a 300
Caliza compacta	1000 a 5 000
Caliza agrietada	500 a 1 000
Pizarra	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granito y gres procedentes de alteración	1 500 a 10 000
Granito y gres muy alterados	100 a 600

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

DISTANCIAS DE MEDIDA APLICABLES A LOS ELECTRODOS PROPUESTOS

HORIZONTAL

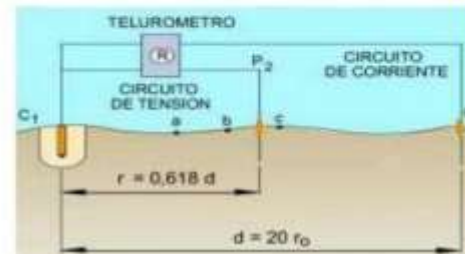
$$r_0 = \frac{L}{L_n \left(\frac{L^2}{L_n^2 D} \right)}$$

$$d \geq 20 r_0$$

$$P = 0,618 d$$

VERTICAL

$$r_0 = \frac{\ell}{L_n \frac{4 \ell}{d}}$$



MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

DISTANCIAS DE MEDIDA APLICABLES A LOS ELECTRODOS PROPUESTOS

La precisión de la medida central se estima contando con los otros dos valores lateral es medidos a la misma puesta a tierra.

1ª. Medida (Ra), con $r=0,52d$

2ª. Medida (Rb), con $r=0,62d$

3ª. Medida (Rc), con $r=0,72d$

Resultado de la medida

$$R = (Ra+Rb+Rc)/3$$

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

VALORES DE RESISTENCIA

La principal función de las puestas a tierra consiste en garantizar la seguridad de las personas, eso hace que en todo diseño se fije una resistencia objetivo. Por lo tanto, los valores que recomendamos a continuación son obtenidos de la experiencia cotidiana, sin que necesariamente obedezcan a una norma específica o a una meta obligatoria.

Para ser usado en:	Valor máximo de resistencia de puesta a tierra (ohms)
Estructuras de líneas de transmisión	10 - 25
Subestaciones de alta tensión	1
Subestaciones de media tensión en poste	10
Subestaciones de media tensión tipo interior.	10
Protección contra rayos	5
Neutro de acometida en baja tensión	25
Descargas electrostáticas	25
Equipos electrónicos sensibles	5
Telecomunicaciones	5

Anexo 22. Registro de capacitaciones del nuevo procedimiento de mantenimiento de puesta a tierra

		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			Código: SGI-R-OHS-30 Versión: 001 Fecha: 15/03/23
N° REGISTRO:		004			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
JUNIARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.	29603338401	JR. SANTA FE NRO. 273 INT. 401 LRB. SAN MARTIN DE PORRES- CALLAO	INGENIERIA	10	
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO		SIMULACRO DE EMERGENCIA	
	X				
TEMA:	NUEVO PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE PUESTA A TIERRA				
FECHA:	28/07/2023				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:	JEFFERSON MACHCO GIRALDO				
N° HORAS:	2 HORAS				
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	
JERRY RICARDO DIAZ PUNTO	76409190	Operaciones		El trabajador demostró un buen nivel de comprensión de los conceptos y procedimientos impartidos	
HUBER ABRAHAM QUISPE LAYME	74550794	Operaciones		El trabajador demostró un buen nivel de comprensión de los conceptos y procedimientos impartidos	
YOGNANY SALVADOR SANTOS SWICHEZ	147763491	Operaciones		El trabajador demostró un buen nivel de comprensión de los conceptos y procedimientos impartidos	
EFRAIN PEÑARES MONTAÑEZ	71380289	Operaciones		El trabajador demostró un buen nivel de comprensión de los conceptos y procedimientos impartidos	
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRE: EDUARDO TRIJILLO CHAMBERGO	CARGO: SUPERVISOR SSONMA		FECHA: 28/07/2023	FIRMA: 	

Anexo 23. Recomendaciones de seguridad y salud en el trabajo

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO





Recomendaciones Generales:

A todo el personal que trabaja en JNAVARRO SAC se le recomienda las siguientes medidas de seguridad:

- › Conocer el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- › Obedecer las instrucciones, señales y estándares de seguridad.
- › Prohibido Fumar en las instalaciones de JNAVARRO SAC.
- › Uso Obligatorio de los pasamanos al momento de subir ó bajar escaleras.
- › Uso Obligatorio de los Equipos de Protección Personal (Según la actividad) al ingresar a planta y mantenerlos en buen estado de conservación
- › Reportar inmediatamente todos los accidentes e incidentes ocurridos en planta que afecte la seguridad y salud en el Trabajo.
- › Si siente ansiedad o algún malestar, notifíquelo a su supervisor inmediato.
- › Reportar cualquier condición o acto subestandar al supervisor inmediato.
- › Prohibido posicionarse sobre cargas suspendidas.
- › No manipular equipos y herramientas para lo cual no han sido autorizados.
- › En caso de manipulación de cargas, no levante cargas mayores a 25 kg.
- › Al momento de manipular cargas realícelo flexionando las rodillas, sujetándola firmemente y manteniendo la espalda recta. En caso de cargas pesadas obtenga ayuda mecánica.
- › No se distraiga y evite distraer a otros.
- › Consultar antes de actuar, no corra riesgos innecesarios.
- › Mantenga el orden y limpieza en su área de trabajo.
- › Preste atención a las superficies húmedas y resbaladizas.
- › Identifique la ubicación de los extintores y asegúrese de saber utilizarlos.
- › No bloquee las salidas de emergencia ni los sistemas y equipos de alarma y control de incendios. De estar presente en una activación del sistema de alarmas, conserve la calma y espere instrucciones.
- › Identifique los peligros, evalúe los riesgos y determine los controles pertinentes antes de iniciar sus actividades diarias.

Riesgos	Medidas de Prevención
Contacto con partes móviles	Colocación de guardas protectoras. Colocación de botones de emergencia. Capacitación en operación segura de equipos.
Caídas al mismo nivel	Programa de Orden y Limpieza.
Exposición al ruido	Uso de Protectores auditivos.
Exposición a sustancias químicas	Uso de respiradores de seguridad de media cara
Caída de objetos	Mantenimiento preventivo a las máquinas y tecles, Uso de casco Protector.
Contacto con partes cortantes almacenadas	Inspección de pre uso de las herramientas y equipos de poder. Uso de guantes protectores.
Contacto directo con partes eléctricas	Capacitación en prevención de riegos eléctricos. Uso de zapatos y guantes dieléctricos.

Anexo 24. Capacitación de normas de seguridad y salud en el trabajo


		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			Código: SGJR-OHS-30 Versión: 001 Fecha: 15/03/23
N° REGISTRO:		004			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.	20603339481	JR. SANTA FE NRO. 273 INT. 401 URB. SAN MARTIN DE PORRES-CALLAO	INGENIERIA	10	
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO		SIMULACRO DE EMERGENCIA	
	X				
TEMA:	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
FECHA:	04/08/2023				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:	EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO				
N° HORAS:	1 HORA				
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	
JERRY RICARDO DIAZ PUJO	7649198	Operaciones		El trabajador demostró un buen nivel de comprensión de las normas de seguridad y prevención de riesgos	
HIBER ABRAHAM QUISEP LAYNE	74550784	Operaciones		El trabajador demostró un buen nivel de comprensión de las normas de seguridad y prevención de riesgos	
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRE: EDUARDO TRUJILLO CHAMBERGO	CARGO: SUPERVISOR SSOMA	FECHA: 04/08/2023	FIRMA:		

Anexo 25. Nuevo formato de Protocolo de medición de sistema puesta a tierra

		PROTOCOLO DE MEDICION DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA	
RQ	VERSION	CODIGO	
RQ-2023-0000017683	v.01	I-10111	
DATOS DEL CLIENTE			
RAZON SOCIAL:		NODO:	SAN REMO
RUC:			
DIRECCION:			
FECHA:	29/09/2023	HORA:	12:00 pm
INFORMACION TECNICA DEL EQUIPO UTILIZADO			
Marca:	PRASER	CALIBRACION	Certf. LEI-673-2823
Modelo:	PTR-521	F. de calibración	11/08/2023
Range:	0.01Ω - 2000 Ω	F. de emisión	11/08/2023
DESCRIPCION DEL POZO			
Constituido en base a los siguientes materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Varilla de cobre sodo de 3/4" x 2.40 m - Cable de cobre amarillo de 16 mm² - Bantón - Cemento conductor - THORDEL 			
TABLA DE RESULTADOS DE LA MEDICIÓN			
SPAT:	MEDICION	Hora:	Ubicación del SPAT
Pozo N° 01	2.48 Ω	12:30	Parte Exterior del pozo
			

		PROTOCOLO DE MEDICION DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA				
RQ	VERSION	CODIGO				
RQ-2023-0000017683	v.01	I-10111				
ESPECIFICACIONES TECNICAS						
Pozos a Tierra	Electrodo de Puesta a Tierra			Conductor de Puesta a Tierra		Tablero asignado
Identificado	Material (Ø (pu)g) L(m)	Tipo de instalación	Ø (mm ²)	Color de Alambrado		
N° 01	Cobre 3/4" 2.4 m	Vertical	16 mm ²	Color amarillo	Tablero general del NODO	
CONCLUSIONES						
La resistencia eléctrica del pozo a tierra siendo el resultado de la medición es de 2.48 Ω, el cual cumple con lo establecido en el código nacional de electricidad - Utilización Sección 080 - 712, se encuentra dentro de la resistencia permisible necesaria para el servicio, para lo cual no supera los 25 Ω.						
RECOMENDACIONES						
a)	Realizar por lo menos cada seis meses la medición de la resistencia de puesta a tierra de cada pozo, a fin de tener un control de la misma y así programar los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo de ser el caso.					
b)	Los trabajos de mantenimiento deberán consistir en el balanceo químico del terreno mediante la utilización de Sal-Higroscópica, Sustancias Químicas (Thopel-Ecopeg), y/o Bantón, así como efectuar la limpieza del conector y el cable de puesta a tierra con un spray limpia contactos y sus ajustes respectivos.					
c)	Efectuar la saturación con agua (20 litros) del pozo a tierra por lo menos una vez al mes, para mantener la humedad del terreno.					
FRMAS						
RESPONSABLE DE LA EJECUCION DEL PROYECTO	PROFESIONAL COLEGIADO					
Nombre: Bach. Jorge Navarro Huapaya	Nombre: Ing. Manuel Gabino Elerra					
Firma: 	Firma: 					

Anexo 26. Antiguo formato de Protocolo de medición de sistema puesta a tierra

	PROTOCOLO DE PRUEBAS MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO GALVEZ 01	 INGENIEROS INSTALACIONES E INGENIEROS S.R.L.
inf-060-20	REV. 0	Pág. 1/4

PROTOCOLO DE PRUEBA
RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

I. UBICACIÓN

Los ambientes del NODO GALVEZ 01, ubicados en la Calle Felipe Meruzcoval N° 142, Urb. Yungasaca, distrito de Comas, de propiedad de la empresa [REDACTED], con RUC: [REDACTED] cuenta con 07 sistemas de protección de fallas a tierra; conectado a su Tablero eléctrico general.

- El primer sistema, de 02 pozos a tierra, se encuentra en el patio de ingreso al nodo, en forma cruzada, y es de fácil acceso para su mantenimiento y medición respectiva. Ambos pozos están contruidos con varillas de cobre puro de 3/4", Dosis de sales electrolíticas THORGEI, Cemento Conductivo y Bentonita.
- El segundo sistema, de 01 pozo a tierra, se encuentra en el patio del fondo, junto al Grupo Electrígeno, y es de fácil acceso para su mantenimiento y medición respectiva. Este pozo está contruido con varilla de cobre puro de 3/4", Dosis de sales electrolíticas THORGEI, Cemento Conductivo y Bentonita.

	PROTOCOLO DE PRUEBAS MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO GALVEZ 01	 INGENIEROS INSTALACIONES E INGENIEROS S.R.L.
inf-060-20	REV. 0	Pág. 2/4

II. OBJETO

Verificar la Resistencia de los Sistemas de Puesta a Tierra, ubicados las instalaciones de [REDACTED] empleándose para ello un equipo TELUROMETRO de la marca PRASEK, modelo PR-521. Utilizando el método de caída de potencial.



III. MEDICION DE RESISTENCIA



Medición de Pozos 1 y 2



Medición de pozo 3

Anexo 27. Nuevo formato de informe técnico de mantenimiento de sistema puesta a tierra.
a tierra.

	INFORME TECNICO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO SAN REMO	
HF-30111-23	REV. 0	Pag. 1/8

INFORME TECNICO

ATT: Sr. Juan Pablo Sullón.
Fecha: 29 de setiembre del 2023.
Ref: Mantenimiento Sistema de Puesta a Tierra – Nodo San Remo

1. ANTECEDENTES:

Cumpliendo con lo solicitado por el cliente, se realizan los trabajos de mantenimiento de sistema puesta a tierra, según RQ-2023-000017683.

2. DESCRIPCION DEL SERVICIO:

El día 29 de agosto, del presente año se realizaron los trabajos de Mantenimiento preventivo del Sistema de Puesta a Tierra en el NODO SAN REMO, ubicado en la Mz K Lote 01 - Asociación de vivienda Santa Bárbara – Puente Piedra.

2.1. EVALUACION REALIZADO:

- El pozo a tierra se encuentra ubicado en la parte exterior del predio, con una caja registro de PVC de forma circular con tapa.
- Este sistema está conectado al Tablero barra equipotencial ubicado dentro del nodo SAN REMO, con un cable amarillo de 16 mm².
- Los racks de comunicación, el tablero eléctrico general del nodo, el grupo electrógeno y el equipo de aire acondicionado están aterrados desde el tablero, a la barra equipotencial, cada uno con cables amarillos.

2.2. TRABAJOS REALIZADOS:

- Se aplicaron los aditivos sales higroscópicas THORGEL al pozo a tierra.
- Se realizó la limpieza la platina de cobre y el cable que llega al pozo.
- Se realizó el cambio de perno.

	INFORME TECNICO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO SAN REMO	
HF-30111-23	REV. 0	Pag. 2/8

- Se removió el terreno para su absorción de agua.
- Se realizó la medición del pozo a tierra antes y después del mantenimiento utilizando un telurómetro digital marca PRASEK, modelo PR-521.

RESISTIVIDAD DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA		
N°	DESCRIPCION	RESISTIVIDAD
01	Pozo N° 01	2.46 Ω

3. REGISTROS FOTOGRAFICO DEL POZO:



DESCRIPCION: PERSONAL CON LOS MATERIALES Y EPPS EN EL NODO LA ENSEÑADA



DESCRIPCIÓN ESTADO INICIAL DEL POZO A TIERRA




DESCRIPCIÓN REGISTRO INTERNO INICIAL DEL POZO A TIERRA



DESCRIPCIÓN MEDICIÓN INICIAL DEL POZO A TIERRA

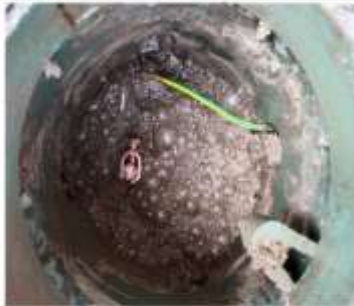


DESCRIPCIÓN VACIADO DE LA PREPARACION DE LOS ADITIVOS SALES HIGROSCOPICAS THORGEI.

	INFORME TECNICO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO SAN REMO	 <small>INGENIERIA CONSULTORA E INGENIERIA S.A.S</small>
inf-10111-23	REV. 0	Pág. 5/6



DESCRIPCIÓN MEDICIÓN FINAL DEL POZO A TIERRA



DESCRIPCIÓN REGISTRO INTERNO FINAL DEL POZO A TIERRA

	INFORME TECNICO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO SAN REMO	 <small>INGENIERIA CONSULTORA E INGENIERIA S.A.S</small>
inf-10111-23	REV. 0	Pág. 6/6



DESCRIPCIÓN ESTADO FINAL DEL POZO A TIERRA

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- > Se realizó el mantenimiento preventivo del sistema puesta a tierra con la supervisión del señor Juan Pablo Sulón Mendoza, personal de WIN EMPRESAS.
- > Todos los trabajos se realizaron con todas las indicaciones del cliente WIN EMPRESAS y cumpliendo con el orden y limpieza en el área de trabajo, del nodo.
- > Se recomienda realizar los mantenimientos del sistema puesta a tierra cada 6 meses.

Aste,



JORGE NAVARRO HUAPAYA
 INAVARRO INST E ING. SAC

Anexo 28. Antiguo formato de informe técnico de mantenimiento de sistema puesta a tierra.

	INFORME TECNICO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO BENVENUTTO	 <small>INGENIERO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C</small>
Inf-068-20	REV. 0	Pág. 1/3

INFORME TECNICO

ATT:

Fecha:

Ref:

Para informar lo siguiente:

El día lunes 14 del presente se hicieron los trabajos de mantenimiento de la puesta a tierra, en el nodo Benvenuto.

Este nodo cuenta con un pozo; para los circuitos eléctricos del nodo.

CONSTRUCCIÓN DE POZO

Este pozo está conectado directo al grupo electrógeno.

Se aplicó sales higroscópicas al pozo; se hizo la limpieza de la varilla de cobre, y al cable que llega al pozo; también se cambió la bornera de cobre tipo AB.



Construcción del Pozo

	INFORME TECNICO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. NODO BENVENUTTO	 <small>INGENIERO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C</small>
Inf-068-20	REV. 0	Pág. 2/3



Acabado del pozo



Medición del pozo

Al final se hizo la medición de este pozo teniendo:

R= 10.24 ohmios


También se cambió la tapa de registro del pozo, que se encontraba dañada. Se adicionó tierra de chacra para nivelarlo.

Se hizo la limpieza de toda el área de trabajo.






Este nodo se encuentra ubicado en el Jr. Felipe Mendizabal N° 142, Urb. Tungasuca, distrito de Comas.

Sin otro particular

Anexo 29. Acta de no Conformidades y Acciones Correctivas

 <p>JN Inst & Ing INGENIEROS ASOCIADOS E INGENIERIA S.A.S.</p>	ACTA DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVA
PROCESO	
NODOS	
FECHA DE ACUERDO	
OBJETIVO ELIMINAR LAS CAUSAS DE LAS NO CONFORMIDADES	
NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS	
ACCIONES CORRECTIVAS PROPUESTAS	
COSECUENCIAS QUE PUEDEN ORIGINAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS	
ACUERDOS Y PACTO COMPROMISO	
_____ NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE	_____ NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE
_____ NOMBRE Y FIRMA GERENCIA GENERAL	

Anexo 30. DAP Mantenimiento de Puesta a Tierra Post Test

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA											
EMPRESA	JNAVARRO INSTALACIONES E INGENIERIA S.A.C.			PAGINA		1 de 1					
AREA	OPERACIONES			ELABORADO POR		Eduardo Trujillo y Jefferson Machco					
PROCESO	MANTENIMIENTO DE POZO A TIERRA			FECHA DE ELABORACION		20/09/2023					
OPERACION	N°	ACTIVIDAD	SIMBOLOGIA					TIEMPO	TIEMPO	VALOR	
								(Minutos)	(Minutos)	SI	NO
Verificar la ubicación del pozo	1	Llamar a monitoreo para apertura de puerta	●					01:00	09:00	X	
	2	Verificación de apertura de puerta del nodo		●				00:40		X	
	3	Bajar los materiales de la movilidad	●					04:00		X	
	4	Ubicar la tapa registro del pozo		●				00:20		X	
	5	Llevar los materiales al punto de trabajo	●					03:00		X	
Destapar la tapa del pozo	6	Cojer el desarmador plano	●					00:08	03:13	X	
	7	Apalancar la tapa con el desarmador	●					02:30		X	
	8	Jalar la tapa de la caja registro	●					00:30		X	
	9	Poner la tapa al costado de la caja registro	●					00:05		X	
Verificar el estado del pozo	10	Verificar el buen estado de la barra de cobre		●				00:40	01:55	X	
	11	Verificar el buen estado del conductor		●				00:30		X	
	12	Verificar el buen estado de conector AB		●				00:45		X	
Medir la resistencia inicial del pozo	13	Coger el teluometro	●					00:06	13:06	X	
	14	Abrir el estuche del teluometro	●					00:10		X	
	15	Seleccionar estacas	●					00:12		X	
	16	Verificar 5 metros desde la caja registro		●				00:50			X
	17	Colocar a 5 metros la primera escata	●					01:45		X	
	18	Verificar a 10 metros desde la caja registro		●				00:20			X
	19	Colocar a 10 metros la segunda estaca	●					03:00		X	
	20	Seleccionar los cables de medicion	●					00:20		X	
	21	Conectar el primer cable a la primera escata	●					00:20		X	
	22	Conectar el segundo cable a la segunda estaca	●					00:22		X	
	23	Colocar el teluometro al costado de la caja registro	●					00:08			X
	24	Verificar que el selector este en la posicion 0		●				00:05			X
	25	Agarrar un tercer cable	●					00:10		X	
	26	Conectar del teluometro a los 3 cables	●					00:40		X	
	27	Verificar que los cables esten correctamente conectados		●				00:10		X	
	28	Presionar el boton de teluometros	●					00:03		X	
29	Verificar las medidas arrojadas por el teluometro		●				00:35	X			
30	Apagar el teluometro	●					00:15	X			
31	Recoger primera estaca	●					01:40		X		
32	Recoger segunda estaca	●					01:45		X		
33	Dejar a un costado el teluometro	●					00:10		X		
Desconectar el cable de la tierra	34	Seleccionar la llave francesa	●					00:06	02:39	X	
	35	Coger el conector AB	●					00:08		X	
	36	Aflojar el conector AB con la llave francesa	●					01:55		X	
	37	Verificar que se afloje el Conector		●				00:16		X	
	38	Separar el cable de la barra	●					00:14		X	
Mezclar el aditivo N°1 con la tierra dentro del pozo	39	Ubicar el thorgel	●					00:10	04:30	X	
	40	Verificar el estado de los aditivos		●				00:09			X
	41	Abrir la caja de thorgel	●					00:50		X	
	42	Seleccionar el aditivo N° 01	●					00:07		X	
	43	Abrir la bolsa del aditivo N°01	●					00:12		X	
	44	Echar el aditivo N°01 dentro de la caja registro	●					00:34		X	
	45	Cojer la barreta de 1.5"	●					00:08		X	
	46	Remover la tierra con el aditivo	●					02:20		X	

Verificar que el agua este limpia	47	Cojer un balde de 20 litros	●				00:08	02:50	X	
	48	Ubicar una fuente de agua		●			01:50		X	
	49	Recolectar agua dentro del balde	●				00:45		X	
	50	Verificar que este casi lleno el balde de agua		●			00:07			X
Mezclar el aditivo N°2 con agua	51	Agarrar el adivo N° 02	●				00:10	03:30	X	
	52	Mezclar el aditivo con el agua	●				03:20		X	
Echar la mezcla del aditivo N°2 dentro del pozo	53	Echar la mezcla dentro de la caja registro	●				00:55	00:55	X	
Verificar la absorcion del agua dentro del pozo	54	Verificar que la mezcla este totalmente absorbida				●	01:05	01:05	X	
Limpiar la platina de cobre y el cable que llega al pozo	55	Coger la escobilla de fierro	●				00:10	09:35	X	
	56	Limpiar el cable y barra	●				04:10		X	
	57	Verificar la limpieza		●			00:30		X	
	58	Seleccionar lija	●				00:10		X	
	59	Limpiar el cable y barra	●				04:15		X	
	60	Verificar la limpieza de la barra		●			00:20		X	
Conectar la barra y el cable con un nuevo conector AB	61	Seleccionar un nuevo conector	●				00:08	06:40	X	
	62	Colocar el nuevo conector	●				02:15		X	
	63	Coger la llave francesa	●				00:07		X	
	64	Atomilar el conector tipo AB		●			03:00		X	
	65	Verificar que el conector este bien atomilado		●			00:10		X	
	66	Verificar que el cable y barra esten conectados	●				00:15		X	
	67	Acomodar el cable dentro de la caja de registro	●				00:45		X	
Medir la resistencia final del pozo con el telurometro	68	Coger el telurometro	●				00:06	08:43	X	
	69	Seleccionar estacas	●				00:12		X	
	70	Verificar 5 metros desde la caja registro		●			00:50			X
	71	Colocar a 5 metros la primera estaca	●				01:55		X	
	72	Verificar a 10 metros desde la caja registro		●			00:20			X
	73	Colocar a 10 metros la segunda estaca	●				03:00		X	
	74	Seleccionar los cables de medicion	●				00:20		X	
	75	Conectar el primer cable a la primera estaca	●				00:20		X	
	76	Conectar el segundo cable a la segunda estaca	●				00:24		X	
	77	Colocar el telurometro al costado de la caja registro	●				00:08			X
	78	Verificar que el selector este en la posicion 0		●			00:05			X
	79	Agarrar un tercer cable	●				00:10		X	
	80	Conectar del telurometro a los 3 cables	●				00:40		X	
	81	Verificar que los cables esten correctamente conectados		●			00:10		X	
82	Presionar el boton de telurometros	●				00:03	X			
Verificar la resistencia final del pozo con el telurometro	83	Verificar las medidas arrojadas por el telurometro		●			00:12	00:18	X	
	84	Constar que la medida sea < 5 ohm		●			00:06		X	
Tomar foto de la medicion final	85	Tomar el telefono movil	●				00:10	00:35	X	
	86	Tomar fotografia a la medida del telurometro	●				00:10		X	
	87	Constar que la medida sea < 5 ohm		●			00:15		X	
Guardar telurometro	88	Apagar el telurometro	●				00:15	04:40	X	
	89	Enrollar los cables	●				01:30		X	
	90	Sacar las estacas	●				01:50		X	
	91	Guardar los materiales dentro del estuche	●				01:05		X	
Cerrar la tapa del pozo	92	Cerrar la caja de registro con la tapa	●				02:50	12:00	X	
	93	Recoger las herramientas	●				05:00		X	
	94	Subir las herramientas a la movilidad	●				04:10		X	
TOTAL			68	26	1		81.94	81	13	

Anexo 31. Matriz de antecedentes

N.º	TÍTULO	FUENTE	UBICACIÓN
1	Desarrollar una cultura de calidad en una empresa constructora de centrales eléctricas para mejorar su competitividad.	SCOPUS	10.35940/ijeat.E1092.0585C19
2	Aplicación de la gestión de procesos PDCA en la sala de operaciones diurna y la influencia de la calidad y seguridad de la enfermería	SCOPUS	doi.org/10.1155/2023/9791203
3	PDCA circulation combined with continuing nursing guided	SCOPUS	10,1590/fst.19520
4	LAN-DO-CHECK-ACT CYCLE: A METHOD TO IMPROVE CUSTOMER SATISFACTION AT A MUNICIPAL COUNCIL IN MALAYSIA	SCOPUS	10.26668/businessreview/2023.v8i4.931
5	The consciousness of excellent quality service to improve effectiveness of TQM and kaizen-PDCA quality management.	SCOPUS	doi:10.1088/1755-1315/343/1/012138
6	Increased service level in environmental consulting SMEs through a collaborative model between Data Analytics and PDCA	SCOPUS	https://laccei.org/LEIRD2022-VirtualEdition/full-papers/FP18.pdf
7	Implementación exitosa de las herramientas SMED y TPM bajo la metodología PDCA para incrementar el cumplimiento de pedidos en una empresa del Sector Plástico	SCOPUS	https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/papers/Contribution1305a.pdf
8	Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad del servicio en la Plataforma de Atención al Usuario, Hospital Nacional Arzobispo Loayza Lima 2020	Repositorio UCV	repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75597/FloresDLCJG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9	Aplicación del ciclo PHVA para mejorar la calidad del servicio del área administrativa de Corporación Kamawi S.A.C., Los Olivos, 2019	Repositorio UCV	https://hdl.handle.net/20.500.12692/41084
10	Calidad del servicio que brinda la empresa Elevate Business y estrategias para su mejora	Repositorio UNP	http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2084