



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad de las ambulancias del Hospital VRG, Huaraz- 2020.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORA:

González Otárola, Valeria Soledad (ORCID: 0000-0003-0919-2849)

ASESOR:

Dr. Vega Huincho, Fernando (ORCID: 0000-0003-0320-5258)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

HUARAZ – PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mi madre por haber sido mi apoyo y soporte a lo largo de toda mi vida y formación universitaria, todos mis logros se los debo a ella por su amor incondicional y por los valores que me brindo. De igual manera a mis hermanos y familia por su apoyo constante.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por haber sido mi soporte, de igual manera a la Universidad César Vallejo como institución que forma profesionales competentes, de la mano con el compromiso y dedicación de sus docentes que nos forjaron profesionalmente, en especial al docente Fernando Huincho por su apoyo constante, haciendo que este trabajo se realice con éxito.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	15
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	32
3.2. Variables, Operacionalización	33
3.3. Población y muestra (incluir criterio de selección).....	34
3.4. Procedimientos.....	36
3.5. Método de Análisis de datos	39
3.6. Aspectos éticos	40
IV. RESULTADOS	41
V. DISCUSIÓN	102
VI. CONCLUSIONES.....	109
VII. RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS.....	113
ANEXOS	122

Índice de tablas

Tabla 1: Matriz de Criticidad.....	25
Tabla 2: Categorías para determinar la criticidad.	25
Tabla 3: Criterios de calificación de criticidad.....	26
Tabla 4. Ambulancias del Hospital VRG de Huaraz.	34
Tabla 5. Ambulancias con mayor criticidad del Hospital VRG de Huaraz.....	35
Tabla 6: Procedimientos.....	38
Tabla 7: Técnicas e instrumentos de análisis de datos.	40
Tabla 8. Recorrido de ambulancias del Hospital VRG de Huaraz.....	42
Tabla 9: Costos del mantenimiento correctivo y preventivo de la ambulancia Tipo II. ...	43
Tabla 10: Costos del mantenimiento correctivo y preventivo de la ambulancia Tipo II. .	45
Tabla 11: Costos del mantenimiento correctivo y preventivo de la ambulancia Tipo III. .	47
Tabla 12: Resumen de fallas de la ambulancia Tipo II (1).....	49
Tabla 13: Resumen de fallas de la ambulancia tipo II (2).....	50
Tabla 14: Resumen de fallas de la ambulancia tipo III.....	51
Tabla 15: Resumen de trabajos de mantenimiento de la ambulancia Tipo II (1).....	52
Tabla 16: Resumen de trabajos de mantenimiento de la ambulancia Tipo II (2).....	53
Tabla 17: Resumen de trabajos de mantenimiento de la ambulancia Tipo III.....	53
Tabla 18: Criterios de criticidad.....	54
Tabla 19: Análisis de criticidad inicial de la primera ambulancia Tipo II. (1).....	54
Tabla 20: Análisis de criticidad inicial de la segunda ambulancia Tipo II (2).....	55
Tabla 21. Análisis de criticidad inicial de la ambulancia Tipo III.....	56
Tabla 22. Leyenda de criterios de la disponibilidad.	57
Tabla 23. Disponibilidad inicial de la primera ambulancia tipo II (1).....	58
Tabla 24. Disponibilidad inicial de la segunda ambulancia tipo II (2).	59
Tabla 25. Disponibilidad inicial de la primera ambulancia tipo III.....	59

Tabla 26. Disponibilidad inicial de las ambulancias.....	60
Tabla 27. Leyenda de criterios de la confiabilidad.....	61
Tabla 28. Confiabilidad inicial de la primera ambulancia tipo II (1).	62
Tabla 29. Confiabilidad inicial de la segunda ambulancia tipo II (2).....	62
Tabla 30. Confiabilidad inicial de la ambulancia tipo III.	63
Tabla 31. Confiabilidad inicial de las ambulancias.....	63
Tabla 32: Resumen de fallas de las ambulancias del Hospital VRG.....	65
Tabla 33: Resumen de costos iniciales de las ambulancias del Hospital VRG.....	66
Tabla 34: Resumen de criticidad de las ambulancias del Hospital VRG.....	67
Tabla 35: Confiabilidad y disponibilidad inicial de las ambulancias	67
Tabla 36. Programación de mantenimiento preventivo de la ambulancia Tipo II (1).	72
Tabla 37. Programación de mantenimiento preventivo de la ambulancia Tipo II (2).	73
Tabla 38. Programación de mantenimiento preventivo de la ambulancia Tipo II (2).	74
Tabla 39. Cumplimiento de tareas de mantenimiento ejecutado.	75
Tabla 40. Cumplimiento de horas de mantenimiento preventivo de las ambulancias. ..	76
Tabla 41. Porcentaje de cantidad de cumplimiento de horas de MPP y MPE.....	76
Tabla 42. Cumplimiento del presupuesto mantenimiento de las ambulancias.	77
Tabla 43. Cumplimiento del presupuesto programado de la ambulancia Tipo II (1).....	79
Tabla 44. Cumplimiento del presupuesto programado la ambulancia Tipo II (2).	80
Tabla 45. Cumplimiento del presupuesto programado de la ambulancia Tipo III.....	81
Tabla 46. Cumplimiento del presupuesto ejecutado de la ambulancia Tipo II (1).	82
Tabla 47. Cumplimiento del presupuesto ejecutado de la ambulancia Tipo II (2).	83
Tabla 48. Cumplimiento del presupuesto ejecutado de la ambulancia Tipo III.....	84
Tabla 49. Comparación de costos de la ambulancia Tipo II (1).	85
Tabla 50. Comparación de costos de la ambulancia Tipo II (2).	86
Tabla 51. Referencia de comparación de costos de la ambulancia Tipo III	87
Tabla 52. Resumen de comparación de costos de las ambulancias Tipo II y III.....	88

Tabla 53. Mejora de la disponibilidad de ambulancias.	90
Tabla 54. Disponibilidad obtenida de las ambulancias.	91
Tabla 55. Mejora de la confiabilidad.	92
Tabla 56: Confiabilidad obtenida de las ambulancias.	93
Tabla 57. Comparación de la disponibilidad obtenida de ambulancias.	95
Tabla 58. Comparación de la confiabilidad obtenida de ambulancias.	97
Tabla 59. Incremento de la confiabilidad de ambulancias.	99
Tabla 60. Disminución de costos de mantenimiento de las ambulancias.	100

Índice de figuras

Figura 1: Costos de MP y MC de la ambulancia Tipo II (1).....	44
Figura 2: Porcentaje de costos de MP y MC de la ambulancia Tipo II (1).....	44
Figura 3: Costos de MP y MC de la ambulancia Tipo II (2).....	46
Figura 4: Porcentaje de costos de MP y MC de la ambulancia Tipo II (2).....	46
Figura 5: Costos de MP y MC de la ambulancia Tipo III.	47
Figura 6: Costos de MP y MC de la ambulancia Tipo III.	48
Figura 7: Resumen de fallas de la ambulancia tipo II (1).	49
Figura 8: Resumen de fallas de la ambulancia tipo II (2).	50
Figura 9: Resumen de fallas de la ambulancia tipo III.	51
Figura 10: Disponibilidad inicial de las ambulancias del HVRG	60
Figura 11: Confiabilidad inicial de las ambulancias del HVRG.....	64
Figura 12: Resumen de fallas de las ambulancias del Hospital VRG.	65
Figura 13: Costos iniciales del MC y MP de las ambulancias del Hospital VRG.	66
Figura 14: Resumen de criticidad de las ambulancias del Hospital VRG.....	67
Figura 15: Respuesta al objetivo específico 1.	68
Figura 16: Programa de mantenimiento “Mantención Equipos CG14”.....	71
Figura 17: Cantidad de mantenimiento preventivo programado de la ambulancia Tipo II (1).	72
Figura 18: Cantidad de mantenimiento preventivo programado de la ambulancia Tipo II (2).	73
Figura 19: Cantidad de mantenimiento preventivo programado de la ambulancia Tipo III.....	74
Figura 20: Cumplimiento de tareas de MPE.	75
Figura 21: Porcentaje de cumplimiento de tareas mantenimiento preventivo programado y ejecutado.	76
Figura 22: Cumplimiento de presupuesto de mantenimiento programado y ejecutado.	78
Figura 23: Comparación de costos de la Ambulancia Tipo II (1).....	85
Figura 24: Comparación de costos de la Ambulancia Tipo II (2).....	86
Figura 25: Comparación de costos de la Ambulancia Tipo III	87
Figura 26: Comparación de costos de las ambulancias.....	88
Figura 27: Mejora de la disponibilidad.	90
Figura 28: Disponibilidad obtenida de las ambulancias del HVRG.	91
Figura 29: Mejora de la confiabilidad	93

Figura 30: Confiabilidad obtenida de las ambulancias del HVRG.....	94
Figura 31: Comparación de la disponibilidad antes y después de la implementación.	96
Figura 32: Diferencia de la disponibilidad antes y después de la implementación.	96
Figura 33: Comparación de la confiabilidad antes y después de la implementación.....	97
Figura 34: Diferencia de la confiabilidad antes y después de la implementación.....	98
Figura 35: Incremento de la confiabilidad para las ambulancias Tipo II y Tipo III.	99
Figura 36: Disminución de los costos para las ambulancias Tipo II y Tipo III.....	100

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general implementar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad de las ambulancias del Hospital Víctor Ramos Guardia de Huaraz- 2020. Se trabajó con una población de 7 y una muestra de 3 ambulancias Tipo II y Tipo III (las más críticas), se comenzó con el diagnóstico respectivo en base a un Check List y a las evidencias recogidas, que incluyó el análisis de criticidad (fue alta para las tres ambulancias), número de fallas y paradas, costos de mantenimiento correctivo y preventivo y en relación a los cálculos de Tiempo Promedio Para Reparar (TPPR) y el Tiempo Promedio Entre Fallas (TPEF), se tuvo una confiabilidad inicial de 80.03%, asimismo se prosiguió con la elaboración del plan de mantenimiento preventivo en base a una aplicación llamada Mantenición Equipos CG-14, en el cual se registraron las unidades, componentes, alertas, estado y un cronograma de mantenimiento por tres meses que se cumplió al 100% y ejecutó al 98%, asimismo se propuso un cronograma por seis meses en el 2021. Después de la implementación se determinó la mejora y se obtuvo una confiabilidad final de 93.80% para las tres ambulancias y finalmente se comparó la confiabilidad inicial y final obteniendo un incremento de 13.77% y se obtuvo una disminución de costos de 33.33%.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, disponibilidad, confiabilidad, plan de mantenimiento y criticidad.

Abstract

The general objective of this research was to implement a preventive maintenance plan to improve the reliability of the ambulances of the VRG Hospital of Huaraz- 2020. With a population of 7 and a sample of 3 Type II and Type III ambulances (the most critical), The respective diagnosis was started based on a Check List and the evidence collected, which included the criticality analysis (it was high for the three ambulances), number of failures and stops, costs of corrective and preventive maintenance and in relation to the calculations Time to Repair (TPPR) and Average Time Between Failures (TPEF), there was an initial reliability of 80.03%, Likewise, the preparation of the preventive maintenance plan was continued based on an application called CG-14 Equipment Maintenance, in which the units, components, alerts, status and a maintenance schedule for three months were recorded, which was 100% fulfilled. and executed at 98%, also a schedule for six months in 2021 was proposed. After implementation, the improvement was determined and a final reliability of 93.80% was obtained for the three ambulances and finally the initial and final reliability was compared, obtaining an increase of 13.77% and a reduction in costs of 33.33%.

Keywords: Preventive maintenance, availability, reliability, maintenance plan and criticality.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VEGA HUINCHO FERNANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE LAS AMBULANCIAS DEL HOSPITAL VRG, HUARAZ- 2020.", cuyo autor es GONZALEZ OTAROLA VALERIA SOLEDAD, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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.

HUARAZ, 30 de Diciembre del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VEGA HUINCHO FERNANDO DNI: 32836979 ORCID 0000-0003-0320-5258	Firmado digitalmente por: FVEGAH el 30-12-2020 16:40:45

Código documento Trilce: TRI - 0106325