



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE MINAS

“DIFERENCIACIÓN ENTRE EL CICLO ESTÁNDAR P.H.V.A. DE LA NORMA OHSAS 18001 Y EL CICLO REAL DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE HIDRÁULICA DE LA UPNC-2017”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autores:

Bachiller Angel Eduardo Calua Arribasplata
Bachiller Xiomara Milagros Mercado Ordoñez

Asesor:

Ing. Jorge Luis Salazar Ríos

Cajamarca – Perú

2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	16
Realidad problemática.....	16
Formulación del problema.....	19
Justificación.....	19
Limitaciones.....	20
Objetivos.....	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos.....	20
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	21
Antecedentes.....	21
Bases teóricas.....	23
Área de Estudio.....	23
Normalización.....	24
Seguridad y Salud Ocupacional.....	24
Sistema Integrado de Gestión (SIG).....	24
Revisión Inicial.....	25
Política del Sistema de Gestión SSO.....	26
Planificación de la prevención.....	27
Programa de Gestión de la Prevención.....	28
Implementación y operación.....	28
Acción Correctiva.....	30
Documentación para el Sistema Integrado de Gestión.....	30
Beneficios.....	31
Comité de Seguridad.....	31

Riesgos Laborales.....	32
Factores de Riesgo en Seguridad.....	33
Factores de Riesgo en Salud.....	34
Factores de Riesgo Ambientales.....	37
Valoración de Riesgos en Seguridad.....	38
Identificación de Peligros.....	38
Evaluación de Riesgos.....	39
Establecimiento de controles.....	42
Evaluación y Controles de Riesgos de Salud Ocupacional.....	43
Evaluación y Controles de Riesgos de Medio Ambiente.....	47
Matriz IPERC.....	50
Investigación y reporte de incidentes.....	51
Equipos de Protección Personal (EPP).....	51
Señalización de áreas de trabajo y código de colores.....	52
Materiales Peligrosos – Etiquetado (MATPEL).....	53
Definición de términos básicos.....	57
Hipótesis.....	60
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....	61
Operacionalización de variables.....	61
Variable Observada.....	61
Variable Referenciada.....	61
Diseño de Investigación.....	63
Población.....	64
Muestra.....	64
Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	64
Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.....	67
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	68
Desarrollo del sistema integrado de gestión para el laboratorio de hidráulica.....	68
Política de SSO.....	69
Planificación.....	70
Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles.....	71
Requisitos Legales.....	79
Objetivos y Programas.....	79
Documentación del programa de gestión.....	80
Implementación y operación.....	81
Responsabilidades y funciones.....	81

Capacitación.....	84
Comunicaciones.....	84
Documentación.....	85
Control operacional.....	86
Respuesta a incidentes y emergencias.....	86
Verificación.....	87
Evaluación del cumplimiento legal.....	87
Reporte e investigación de accidentes.....	88
Control de los registros.....	88
Auditorías internas.....	89
Revisión.....	90
Variables para la comparación de los ciclos P.H.V.A.....	91
Comparación entre ciclo P.H.V.A propuesto y ciclo real.....	97
Toma de Datos.....	97
Check List o Lista de Verificación.....	97
Entrevistas.....	100
Encuestas.....	104
Análisis Comparativo.....	105
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....	107
CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES.....	108
REFERENCIAS.....	109
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º1. Variable Frecuencia para la Evaluación de Riesgos en Seguridad.....	40
Tabla n.º2. Variable Severidad para la Evaluación de Riesgos en Seguridad.....	40
Tabla n.º3. Frecuencia versus Severidad para la Evaluación de Riesgos en Seguridad.....	41
Tabla n.º4. Frecuencia versus Severidad para la Evaluación de Riesgos en Seguridad-Valores asignados.....	41
Tabla n.º5. Nivel de riesgo y plazo de corrección.....	42
Tabla n.º6. Establecimiento de controles en Seguridad y Salud Ocupacional.....	43
Tabla n.º7. Variable Consecuencia para la Evaluación de Riesgos en SO.....	45
Tabla n.º8. Variable Exposición para la Evaluación de Riesgos en SO.....	45
Tabla n.º9. Variable Frecuencia para la Evaluación de Riesgos en SO.....	46
Tabla n.º10. Variable Duración para la Evaluación de Riesgos en SO.....	46
Tabla n.º11. Variable “Número de Empleados” para la Evaluación de Riesgos en SO.....	46
Tabla n.º12. Variable Probabilidad para la Evaluación de Riesgos en SO.....	47
Tabla n.º13. Descripción del riesgo en Salud Ocupacional.....	47
Tabla n.º14. Valoración de controles en Salud Ocupacional.....	47
Tabla n.º15. Establecimiento de controles en Medio Ambiente.....	48
Tabla n.º16. Variable Impacto – Evaluación de riesgos de medio ambiente.	48
Tabla n.º17. Variable Efecto – Evaluación de riesgos de medio ambiente.....	49
Tabla n.º18. Significancia – Evaluación de riesgos de medio ambiente.....	49
Tabla n.º19. Valoración de Control Aplicado – Evaluación de riesgos de medio ambiente.....	49
Tabla n.º20. Descripción de valores de Salud – Etiquetado HMIS III.....	55
Tabla n.º21. Descripción de valores para la Inflamabilidad – Etiquetado HMIS III.....	55
Tabla n.º22. Descripción de valores de Peligro Físico – Etiquetado HMIS III.....	56
Tabla n.º23. Guía de Equipos de Protección Personal – Etiquetado HMIS III.....	56
Tabla n.º24. Variable Referenciada – Ciclo P.H.V.A propuesto.....	61
Tabla n.º25. Variable Observada – Ciclo real.....	62
Tabla n.º26. Identificación de Peligros y Riesgos de Seguridad en el Laboratorio de Hidráulica...	72
Tabla n.º27. Identificación de riesgos de salud en el Laboratorio de Hidráulica.....	73
Tabla n.º28. Señalización de tuberías para el transporte de fluidos.....	76
Tabla n.º29. Señalización de áreas de trabajo.....	77

Tabla n.º30. Señalización MATPEL – Etiquetado HMIS.....	77
Tabla n.º31. Lista de Requisitos Legales.....	79
Tabla n.º32. Esquema de Comunicaciones.....	85
Tabla n.º33. Resultados de Check List.....	99
Tabla n.º34. Cantidad de Positivos y Negativos - Check List.....	100
Tabla n.º35. Cumplimiento del ciclo real P.H.V.A de acuerdo al Check List.....	100
Tabla n.º36. Resultados de entrevista aplicada al Coordinador de Laboratorio.....	102
Tabla n.º37. Resultados de entrevista aplicada al Director de Carrera.....	103
Tabla n.º38. Resultados de entrevista aplicada a docentes.....	104
Tabla n.º39. Resultado de Encuesta aplicada a alumnos.....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º1. Notificaciones de accidentes de trabajo, según parte del cuerpo lesionada.....	18
Figura n.º2. Implementación OHSAS 18001 a través del ciclo de Deming.....	25
Figura n.º3. Política del SSO.....	27
Figura n.º4. Planificación del SSO.....	28
Figura n.º5. Implementación y operación del SSO.....	29
Figura n.º6. Documentación del SIG.....	30
Figura n.º7. Relación Peligro-Riesgo.....	33
Figura n.º8. Agentes físicos.....	35
Figura n.º9. Agentes químicos.....	35
Figura n.º10. Agentes biológicos.....	36
Figura n.º11. Agentes ergonómicos.....	36
Figura n.º12. Agentes psicolaborales.....	37
Figura n.º13. Aspectos e impactos ambientales.....	37
Figura n.º14. Indicadores para el proceso de evaluación de riesgos en SO.....	44
Figura n.º15. Índices de Permisibilidad para la Medición de Riesgos en Salud Ocupacional.....	44
Figura n.º16. Equipo de Protección Personal.....	52
Figura n.º17. Requisitos de las señales de seguridad.	53
Figura n.º18. Ejemplo de Etiquetado de acuerdo al código HMIS III.	54
Figura n.º19. Diseño de Investigación.	63
Figura n.º20. Ciclo P.H.V.A.....	68
Figura n.º21. Política de Seguridad y Salud en el trabajo - Requerimientos.....	69
Figura n.º22. Etapa de Planificación - Requerimientos.....	70
Figura n.º23. Etiquetado HMIS III en el Laboratorio de Hidráulica.....	78
Figura n.º24. Etapa de Implementación y Operación-Requerimientos.....	81
Figura n.º25. Organigrama del Comité de Seguridad.....	82
Figura n.º26. Etapa de Verificación - Requerimientos.....	87
Figura n.º27. Etapa de Revisión-Requerimientos.....	90
Figura n.º28. Política – Variables de Comparación.....	92
Figura n.º29. Etapa de Planificación - Variables de Comparación.....	93
Figura n.º30. Etapa de Implementación y Operación - Variables de Comparación.....	94

Figura n.º31. Etapa de Verificación - Variables de Comparación.....	95
Figura n.º32. Etapa de Revisión - Variables de Comparación.....	96
Figura n.º33. Revisión Inicial 1.....	113
Figura n.º34. Revisión Inicial 2.....	113
Figura n.º35. Revisión Inicial 3.....	114
Figura n.º36. Identificación de peligros – ¿What if? - Fallo de equipos, materiales e instrumentos.....	121
Figura n.º37. Identificación de peligros – ¿What if? - Fallo de equipos, materiales e instrumentos.....	122
Figura n.º38. Identificación de peligros en la estructura de un equipo.....	122
Figura n.º39. Identificación de peligros en la estructura de un equipo.....	123
Figura n.º40. Identificación de peligros en las válvulas del sistema “Cuba de Reynolds”.....	123
Figura n.º41. Identificación de peligros en las válvulas del sistema “Canal de Pendiente Variable”.....	124
Figura n.º42. Ubicación de señalizaciones eléctricas, uso de EPP y precauciones en el lado izquierdo del laboratorio.....	134
Figura n.º43. Ubicación de señalizaciones eléctricas y precauciones en la entrada del laboratorio.....	134
Figura n.º44. Ubicación de señalizaciones eléctricas y precauciones en el lado izquierdo del laboratorio.....	135
Figura n.º45. Ubicación de señalizaciones eléctricas y precauciones en la pared posterior del laboratorio.....	135
Figura n.º46. Ubicación de señalizaciones eléctricas y precauciones en el lado derecho del laboratorio.....	136

RESUMEN

En el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Privada del Norte Cajamarca, cuyas actividades se centran en el desarrollo de prácticas para las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas, se está expuesto a una gran variedad de riesgos, pudiendo darse el caso que se incremente la severidad de un evento por no contar con suficientes equipos, materiales o personal entrenado para responder a la emergencia y minimizarla.

Se pudo observar una deficiencia importante en los procesos de seguridad tanto en el ámbito de señalizaciones, como en el uso de EPP. Además, es evidente que no existe una cultura de seguridad, y solo se maneja un sistema básico de prevención, centrándose principalmente en primero auxilios y respuesta a emergencia.

La presente tesis plantea una comparación del nivel de cumplimiento del ciclo P.H.V.A de la Norma Internacional OHSAS en el sistema de gestión en seguridad ejecutado en el laboratorio de hidráulica de la UPNC – 2017.

La comparación se realiza con la finalidad de establecer un nivel de cumplimiento representado en un valor porcentual, y que este a su vez pueda mostrar una posible deficiencia en el ciclo P.H.V.A aplicado al laboratorio de hidráulica. La propuesta del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional basado en OHSAS 18001 brindará una serie de pasos que servirán de respaldo en la comparación y nivel de cumplimiento en los programas de seguridad para la Universidad Privada del Norte.

Para lograr un estudio comparativo, se han determinado los requerimientos para cada etapa del ciclo P.H.V.A: Política, Planificación, Implementación y Operación, Verificación y Revisión. Una vez identificados dichos requisitos, se desarrolla en base a ellos un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional aplicado al laboratorio en estudio para un mejor enfoque.

Se identifican todas las variables y se obtienen los indicadores de cada una de las fases del ciclo de mejora continua para la comparación entre el Sistema de Gestión elaborado y el ciclo real que propone la UPNC.

El análisis de cada parte del ciclo tiene el propósito de lograr descomponerlo en variables, y estas a su vez en sub variables, con el fin de lograr mostrar cada uno de los indicadores, los cuales serán sometidos a distintas herramientas que permitan procesarlos como información.

Los indicadores se someten a herramientas específicas como listas de verificación (check list), entrevistas específicas, observación, etc. Toda la información recogida se analiza con el fin de mostrar un valor de cumplimiento con respecto a los requerimientos del ciclo PHVA basado en la norma OHSAS 18001.

Se plantea un posible cumplimiento del 50% entre el ciclo P.H.V.A. de seguridad usado por el laboratorio de hidráulica en relación con el ciclo P.H.V.A. propuesto por el sistema OHSAS 18001.

Los resultados obtenidos permiten ordenar cada uno de los indicadores con sus respectivos cumplimientos positivos o negativos, para finalmente lograr establecer un valor final de ítems cumplidos y expresar el cumplimiento en porcentaje; mostrando de esta manera que la diferencia entre el programa de seguridad real aplicado al laboratorio de hidráulica basado en OHSAS 18001 con respecto al propuesto por dicha Norma es de 59%.

Lo que conduce a concluir que el desarrollo del ciclo P.H.V.A basado en la norma OHSAS 18001 es una gran herramienta al momento de la comparación, y que el procesamiento de las variables muestra que se cumplen la mayoría de los ítems en seguridad, pero que hay un vacío del 49% muy importante que en cualquier momento se puede ver evidenciado en algún incidente, una pérdida material o algún accidente mortal.

ABSTRACT

In the hydraulics' laboratory of the Universidad Privada del Norte Cajamarca, whose activities are focused on the development of practices for careers in Civil Engineering and Mining engineering, is exposed to a variety of risks, and may be the case that increase the severity of an event by not having enough equipment, materials or staff trained to respond to emergency and minimize it.

You could see a significant deficiency in the processes of security both in the field of signals, as in the use of PPE. In addition, it is clear that there is not a culture of security, and only manages a basic system of prevention, focusing primarily on first aid and emergency response.

This thesis presents a comparison of the compliance level of the P.H.V.A cycle of the international standard OHSAS management security system executed in the UPNC Hydraulics Laboratory - 2017.

The comparison is done with the purpose of establishing a level of compliance represented in a percentage value, and that this in turn can show a possible deficiency in the P.H.V.A cycle applied to the hydraulics laboratory. The proposal of the occupational health and safety management system based on OHSAS 18001 would provide a series of steps that will serve as a backup in the comparison and level of compliance on security for Northern private university programs.

To achieve a comparative study, identified the requirements for each stage of the cycle P.H.V.A: policy, planning, implementation and operation, checking and Revision. Once identified these requirements, develops on the basis of them a management system of occupational health and safety applied to the laboratory in study for a better approach.

All variables are identified and obtained the indicators for each of the phases of the cycle of continuous improvement to the comparison between the elaborate system of management and actual cycle proposed by the UPNC.

The analysis of each part of the cycle is intended to break down it into variables, and these in turn into sub variables, in order to achieve show each of the indicators, which are subject to different tools that allow you to process them as information.

The indicators are subject to specific tools such as lists of specific interviews, observation, verification (check list), etc. The information collected is analyzed in order to show a value of compliance with respect to the PHVA cycle based on the OHSAS 18001 standard requirements.

Raises a possible 50% compliance among the security P.H.V.A. cycle used by the laboratory of hydraulics on the P.H.V.A. cycle proposed by the OHSAS 18001 system.

The results obtained allow to sort each of the indicators with their respective compliance positive or negative, to finally set a final value of completed items and express the fulfilment as a percentage; showing in this way that the difference between real security program applied to hydraulic laboratory based on OHSAS 18001 with respect to proposed by such standard is 59%.

Which leads to the conclusion that the development of the P.H.V.A cycle based on the OHSAS 18001 standard is a great tool at the time of the comparison, and the processing of variables shows that met most of the items in safety, but a gap of 49% very important there is that at any time you can see evidenced in any incident a material loss or some fatal accident.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

1. Aguilar, P. (2008). *Nuevo enfoque del sistema de gestión de seguridad minera en la mina Cascaminas de la empresa San Manuel*. (Tesis de Licenciatura). UNI, Lima, Perú.
2. Alejos, A. (2011). *Relación entre los conceptos de peligro y riesgo*. [En línea] Recuperado el 15/04/2016, de <http://aidaalejos.blogspot.pe/2011/04/relacion-entre-los-conceptos-de-peligro.html>
3. Arias, W. (2011). *Uso y Desuso de los Equipos de Protección Personal en Trabajos de Construcción*. [En línea] Recuperado el 15/04/2016, de <http://elvientoblanco.blogspot.pe/2011/08/uso-y-desuso-de-los-equipos-de.html>
4. Asociación de Empresarios del Henares. (2008). *Riesgos Laborales relacionados con el Medio Ambiente*. Madrid: AEDHE.
5. Cachay, G. (2009). *Implementación de un sistema integrado de gestión en la empresa Paraíso*. (Tesis de Licenciatura). UNMSM, Lima, Perú.
6. Canales, E. (2016). *Elaboración de plan estratégico para mejorar la gestión de seguridad y salud ocupacional en la Compañía Minera Huancapetí*. (Tesis de Licenciatura). UNMSM, Lima, Perú.
7. Candiotti, S. (2009). *Implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004 en Compañía Minera Condestable*. (Tesis de Licenciatura). UNI, Lima, Perú.
8. Cánova, K. (s.f.) *SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADA EN EL COMPORTAMIENTO*. [en línea] Recuperado el 01 de abril de 2016, de http://www.trabajo.gob.pe/boletin/documentos/boletin_26/doc_boletin_26_02.pdf
9. ESAN. (2016). *Indicadores de gestión en seguridad y salud ocupacional*. [En línea] Recuperado el 16/07/2016, de <http://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/06/indicadores-de-gestion-en-seguridad-y-salud-ocupacional/>
10. Estructplan. (2010) . *Sistema Integrado de Gestión Ambiental-Salud y Seguridad Ocupacional*. [En línea] Recuperado el 13/01/2016 de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2810>
11. Gálvez, A. (2011). *Elementos de Protección Personal*. [En línea] Recuperado el 14/04/2016, de <https://es.slideshare.net/whiscachoo/elementos-de-proteccion-personal-8554909>
12. García, M. (2013). *Red Multidisciplinaria de Asesoramiento a Empresas*. [En línea] Recuperado el 15/04/2016, de <http://redmae.es/2013/06/fichas-de-seguridad-quimica-en-formato-de-estados-unidos-etiqueta-hmis/>

13. Gonzales, R. (2011). *Prevención de Incidentes*. [En línea] Recuperado el 15/04/2016, de <http://prevenciondeincidentes.com/>
14. Herrera, C. & Chavarría, R. (s.f.) *Sistema Integrado de Gestión: Seguridad y salud en el trabajo, Medioambiente y Calidad*. [en línea] Recuperado el 13 de abril de 2016, de <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2009/sistema-integrado-gestion-seguridad-salud-en-trabajo-medioambiente-calidad>
15. ISOTools, 2015. *Cómo elaborar una matriz IPER*. [En línea] Recuperado el 20 de abril del 2016, de: <http://www.isotools.cl/ohsas-18001-como-elaborar-matriz-iper/>
16. ISOTools, 2016. *¿Qué es SSOMA?*. [En línea] Recuperado el 3 de septiembre del 2016, de: <https://www.isotools.org/2016/08/02/ssoma-seguridad-salud-medio-ambiente/>
17. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2016). *Boletín Estadístico de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*. Lima: OGETIC.
18. MUTUAL, (s.f.). *Introducción a la norma OHSAS 18001*. s.l.: MUTUAL.
19. *Norma Técnica Peruana 399.010-1 (2004) .Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI*.
20. OHSAS, 2007. *OHSAS 18001(2007) Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos*. (Traducción 2007 ed.) .Madrid: AENOR.
21. Organización Iberoamericana de Seguridad Social (2010). *Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en las PYMES*. Andalucía: OISS.
22. Rojas, H. & Beathy, A. (2015). *Propuesta de una guía técnica para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley 29783 en obras de construcción para lima Perú*. (Tesis de Licenciatura). UPC, Lima, Perú.
23. Romero, C. (2010). *Sistema de Gestión de Riesgos de Empresas Metalmecánicas en la Minería Peruana*. (Tesis de Maestría). UNI, Lima, Perú.
24. Rosero, Y. (2014). *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en advancing system plus sas*. Popayán, Colombia.
25. Sociedad Americana de Química (2002). *Seguridad en los Laboratorios Químicos Académicos. Prevención de Accidentes para Estudiantes Universitarios*. 7ma Edición ed. Washington: ACS.
26. Soriano, I. (2014). *Salud Ocupacional y Riesgos Laborales*. USAT, Chiclayo, Perú.

27. Terán, I. (2012). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la norma ohsas 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria*. (Tesis de Licenciatura). PUCP, Lima, Perú.