



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Estándares de calidad de cascos de uso industrial”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Industrial

AUTOR:

Canseco Oliva, Gilson Luis
(0000-0003-4990-4740)

ASESOR:

MSc. Seminario Atarama Mario Roberto
(0000-0002-9210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y CALIDAD

Piura - Perú

2020

Dedicatoria

A mis padres, hermanos y amigos, quienes han sido la motivación fundamental en este largo camino para así poder culminar con éxito mi carrera profesional.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios, por bendecirme todos los días de mi vida y guiarme a lo largo de mi carrera profesional.

A mi familia, en especial a mis padres y hermanos por ser el principal promotor de mis sueños, por confiar y creer en mí, por los consejos, valores y principios que siempre me inculcaron.

A los docentes de esta prestigiosa Universidad César Vallejo por las enseñanzas y los conocimientos compartidos a lo largo de mi carrera profesional y por su valioso aporte para cumplir mi meta y culminar con éxito mi carrera profesional.

Índice de Contenido

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de tablas	v
Índice de anexos	vi
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	12
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	21
3.2. Variables y operacionalización	22
3.3. Población, muestra y muestreo.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	38

Índice de tablas

Tabla de operacionalización de las variables	14
Matriz de Análisis Documental.....	24

Índice de anexos

Anexo N° 01. Declaratoria de autenticidad

Anexo N° 02. Declaratoria de autenticidad (asesor)

Anexo N° 03. Matriz de operacionalización de variables

Anexo N° 04. Norma Técnica Peruana 399.018

Anexo N° 05. Propuesta

Anexo N° 06. Validación de Instrumentos

RESUMEN

El presente informe tuvo como objetivo general, determinar el estándar de calidad de los cascos de uso industrial. La investigación fue de tipo documental y descriptiva. La población estuvo compuesta por 19 documentos y utilizó la técnica de análisis documental y como instrumento la matriz de análisis documental. Se realizó la descripción del estado del arte de la normativa de los cascos, utilizando la normativa vigente en Estados Unidos, México, Chile, Perú, Ecuador y España. La definición de la actual fabricación de los cascos de uso industria, se realizó basándose en su concepto y las características que deben presentar para los tipos de protección, dimensiones, peso, forma, y material. Y los límites máximos de resistencia a estos riesgos, como la temperatura mínima y máxima soportada; la fuerza de golpe del objeto contundente, y los Watts mínimos y máximos a soportar por el casco. Se logró describir las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial, tomando en cuenta los tipos y clases de cascos según su protección contra fuego, golpes, químicos, y electricidad. Determinando que existen los cascos Clase A, B y C, o G y N, dependiendo del territorio, así como los tipos I y II. Se describieron las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial en base a la norma Mexicana NOM-115-STPS-2009.

Palabras claves: Estándares de calidad de cascos, consideraciones de protección, tipos de protección

ABSTRACT

The objective of this report was to determine the quality standard of helmets for industrial use. The research was documentary and descriptive. The population was made up of 19 documents and used the documentary analysis technique and the documentary analysis matrix as an instrument. The state of the art description of the helmet regulations was made using the regulations in force in the United States, Mexico, Chile, Perú, Ecuador and Spain. The definition of the current manufacture of helmets for industrial use will be made based on its concept and the characteristics it must present for the types of protection, dimensions, weight, shape, and material. And the maximum limits of resistance to these risks, such as the minimum and maximum temperature supported; the force of blow of the forceful object, and the minimum and maximum Watts to support by the helmet. It was possible to describe the protection considerations according to the type of helmet for industrial use, taking into account the types and classes of helmets according to their protection against fire, shock, chemicals, and electricity. Determining that Class A, B and C, or G and N helmets exist, depending on the territory, as well as types I and II. The protection considerations were described according to the type of helmet for industrial use based on the Mexican standard NOM-115-STPS-2009.

Keywords: Helmet quality standards, protection considerations, types of protection

I. INTRODUCCIÓN

La protección natural dada a nuestro cerebro en una labor industrial es insuficiente, ya que existen escenarios en los que un individuo está expuesto a mayores peligros. En la industria, los trabajadores usan cascos para protegerse la cabeza. De acuerdo con la norma 29 CFR 1910.135 de OSHA, "los trabajadores que laboran en áreas donde pueda haber un posible peligro de lesiones en la cabeza por impacto, caída u objetos voladores, o por descargas eléctricas y quemaduras, deben protegerse con cascos protectores".

La norma no cubre específicamente ningún criterio para los cascos protectores, sino que exige que cumplan con ANSI / ISEA Z89.1-2014 (R2019) - Norma nacional estadounidense para la protección industrial de la cabeza. Como regla general, los cascos industriales no solo deben absorber el impacto de los golpes en la cabeza, sino que también deben servir como aislantes contra descargas eléctricas, ser resistentes al agua y a fuego lento, y proteger el cuero cabelludo, la cara, el cuello y los hombros. ANSI Z89.1 prepara cascos para cualquiera de estas fuerzas anticipadas a través de pruebas rigurosas de los cascos (ANSI, 2019).

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL), en Perú, es un Organismo Público Técnico Especializado, adscrito al Ministerio de la Producción, con personería jurídica de derecho público, y autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera; cuya misión es desarrollar los servicios de la infraestructura de la calidad y promover su uso por las entidades públicas, privadas y la academia; de manera confiable, accesible y con competencia técnica. Esta institución ha publicado la norma técnica 399.018 para cascos de seguridad para uso industrial, la misma que se encuentra basada en ANSI Z89.1 y es la normativa que deben cumplir los cascos ofertados en el Perú (INACAL, 2019).

En el Perú los trabajadores de construcción civil deben utilizar los equipos de protección adecuados, equipos de protección individual que son adquiridos por las empresas constructoras que se encargan de ejecutar las obras en la ciudad de Piura; uno de estos equipos de protección individual es el casco de seguridad, la mayoría de estos equipos no indican claramente el tipo de certificación con el que

cuentan. Las empresas de construcción en la ciudad de Piura no tienen una información clara acerca de los equipos de protección individual que adquieren para el uso de sus trabajadores y en consecuencia no podrían estar haciendo una buena inversión debido al desconocimiento de si el equipo que compran realmente cumple con las especificaciones que indica la norma NTP 399.018 pudiendo tener consecuencias posteriores debido a que los trabajadores podrían sufrir las consecuencias.

A pesar de la seguridad otorgada a los trabajadores según el estándar, todavía hay incidentes de lesión cerebral traumática, especialmente en la construcción, en la que causó 2.200 muertes entre 2003 y 2010. Sin embargo, según una encuesta sobre accidentes y lesiones en el lugar de trabajo realizada por la Oficina de Estadísticas Laborales (BLS), el 84 % de todos los trabajadores que sufrieron lesiones en la cabeza no usaban protección alguna sobre ella. Debido a ello, la norma ANSI / ISEA Z89.1-2014 (R2019) al igual que la NTP 399.018 hace recomendaciones a los usuarios para garantizar la seguridad adicional que conlleva usar un casco.

Debido a esta realidad expuesta tanto a nivel nacional como local, se creyó conveniente formular la presente investigación mediante la revisión documental de las normas a nivel nacional e internacional aplicadas tanto para su uso, como su fabricación, proponiendo aportar un nuevo trabajo de investigación a los autores y publicaciones ya existentes a la temática.

Para esta investigación se ha planteado la siguiente pregunta general, ¿Cuál es el estándar de calidad de los cascos de uso industrial? Para dar respuesta a esta interrogante se plantearon las siguientes preguntas específicas: ¿Cuál es el estado del arte de la normativa de los cascos de uso industrial?, ¿cuál es el actual estado de la fabricación de los cascos de uso industrial?, ¿Cuáles son las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial?, ¿Cuáles son los lineamientos de protección considerados para la fabricación de cascos de uso industrial?

La presente investigación se justifica de acuerdo con su metodología, la cual permitirá agregar una nueva perspectiva del cumplimiento de las normas para el uso y elaboración de los cascos de uso industrial, como una nueva fuente de consulta, para investigadores, autores, empresas, trabajadores, y usuarios dedicados al rubro industrial, con la finalidad de brindar un conocimiento susceptible de ser aplicado tanto a nivel nacional como local.

Como objetivo general de la presente investigación se plantea: Determinar el estándar de calidad de los cascos de uso industrial. De tal manera se establecen los siguientes objetivos específicos: Describir el estado del arte de la normativa de los cascos de uso industrial, definir el actual estado de la fabricación de los cascos de uso industrial, describir las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial, determinar los lineamientos de protección considerados para la fabricación de cascos de uso industrial.

II. MARCO TEÓRICO

Para el presente desarrollo del informe de investigación se realizaron revisiones de tipo documental tomando como consideración trabajos previos, considerando diferentes factores, como la tipología, características, las normas para la fabricación, los peligros considerados para la protección de los cascos de uso industrial tanto en el territorio internacional como nacional.

Para poder describir el estado del arte de la normativa, así como también el actual estado de fabricación, las características, tipos de cascos, y consideraciones de protección pensadas para la fabricación de los cascos de uso industrial; en ámbito internacional se revisaron publicaciones en países como Ecuador, Chile, Colombia y España, tomando en consideración a Caro (2013), Centro Nacional de Medios de Protección Español, Guía para la Selección y Control de Cascos de Protección de uso Industrial de Chile (2012), y Moya (2016).

Moya (2016), en su trabajo de investigación ya mencionado en la Universidad de Ambato Ecuador, basado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente Ecuatoriano, define la existencia de 05 tipos de cascos, los de clase A utilizados para servicios generales, como protección a impactos, llamas, lluvia, sustancias líquidas y a resistencia dieléctrica es limitada; la clase B que aumenta su resistencia eléctrica respecto a la anterior, la clase C que ofrece protección contra impactos, pero no eléctrica; y la clase D que ofrecen protección solo contra impactos reducidos. Moya afirma también que los cascos de seguridad deben reunir las siguientes tres características generales: los materiales de los que están hechos deben ser incombustibles o de combustión lenta, y no deben afectar la piel del usuario en las condiciones de empleo diario; no tendrán aristas vivas y de partes salientes que puedan ocasionar lesiones al portador; deberán tener una separación entre el casquete y arnés únicamente en la zona de acoplamiento.

Guía para la Selección y Control de Cascos de Protección de uso Industrial (2012), según la normativa NCh461-2001 del Ministerio de Salud de Chile (2013), define tres

tipos de cascos, los clase A, B y C, los tres tipos de cascos deben contar con protección de absorción de impacto, resistencia a la penetración, y resistencia a la llama, cambiando únicamente los grados de nivel de cada uno, aumentando la tensión que deben soportar. La Guía para la Selección y Control de Cascos de Protección de uso Industrial determina que los cascos industriales deben, según la normativa NCh461-2001 del documento de Seguridad Industrial del Ministerio de Salud de Chile del 2013, reunir las siguientes características: absorción de impacto, resistencia a la penetración, resistencia a la llama, soportar una tensión de 30.000 V6, y soportar una tensión de 2.200 V7, cada una en los tres tipos de cascos aceptados.

Centro Nacional de Medios de Protección Español, determina en el caso de España 3 tipos de cascos, los N, los E-AT, los Cascos de protección N protegen contra caída de objetos romos, puntiagudos y un margen de temperaturas entre los 5 a 50 °C., y protección contra humedad y lluvia, pueden ser usados en trabajos eléctricos pero no son idóneos para ello, los casco de protección E-B incrementan la resistencia a la temperatura a comparación de los N, mientras que los cascos de protección E-AT están diseñados para proteger de riesgos mecánicos. Así mismo se estableció una guía de buenas prácticas NTP número 228 con el objetivo establecer criterios para la selección, y uso de cascos de protección industrial usados por los trabajadores, de manera particular según el tipo del casco, deberían reunir los siguientes requerimientos y consideraciones específicas frente a riesgos de choques, caídas y golpes, resistencia a la caída de objetos romos con energía máxima de impacto de 4,5 Kgm (44 J), resistencia a la caída de objetos puntiagudos con energía máxima de impacto de 1 Kgm (9,8 J), resistencia a las temperaturas entre los 5 a 50 °C, resistencia a condiciones de lluvia o humedad, en otro tipo de casco la resistencia de temperaturas debe oscilar entre los -15 a 50 °C, y el peso no debe superar los 450 gramos.

Cruz (2018), en su tesis para obtener el grado de Ingeniero en Seguridad y Salud Ocupacional en la Universidad Internacional SEK, determinó que de acuerdo al Ministerio de Seguridad y Salud en el Trabajo de Ecuador, los cascos industriales se dividen en tipo y cada tipo tiene unos requerimientos necesarios para su oferta en el

mercado, siendo las características de los cascos tipo I, la reducción de la fuerza de impacto de un golpe únicamente a la parte superior de la cabeza, mientras que los de tipo II, están previstos para reducir la fuerza de impacto productos de un golpe a la parte superior o laterales, respecto al voltaje, existen otros tipos que están destinados a prever la conducción de voltajes bajos de 2 200 V, otros prevén un alto voltaje de 20 000 V.

Caro (2013), Ingeniero en Electrónica de la Universidad Nacional de La Plata en Colombia en su publicación sobre los aspectos relevantes para la Identificación y Selección Correcta del Casco de Seguridad, Normas, Pruebas Aprobadas por las Normas, Identificación de Certificados y Alcance de la Protección, considera la norma técnica de ANSI/ISEA Z89.1 – 2009: American National Standard for Industrial Head Protection para determinar cuatro tipos de cascos con los siguientes requerimientos dependiendo del tipo de casco: algunos no tienen la necesidad de proteger contra descargar eléctricas, otros protegen ante contacto de baja tensión eléctrica de 2.200 Volts, y otros de alta tensión 20.000 Volts, así mismo la corriente de fuga no debe ser mayor de los 9 miliamperios, y de ser la tensión eléctrica superior a 30.000 VAC, el casco no debe prenderse fuego. Caro enuncia las clases de casco industriales en función de su prestación dieléctrica en: clase G o también general, creado para atenuar el daño ante contacto accidental con conductores de baja tensión, la clase E o “electrical” para atenuar daño contra alta tensión; y la clase C o “conductive” son cascos no diseñados para proteger de descargar eléctricas específicamente.

Para dar respuesta a las consideraciones ya mencionadas en la revisión documental en el ámbito internacional, se tomó en cuenta nuevamente la fuente de información del departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de Indecopi del año 2009, así como a los autores: Caycho (2014), Flores y García (2016), Perú UP (SF), Ferrel y Ondina (2007), para la revisión documental en el contexto nacional.

Seguridad y Salud Ocupacional Indecopi (2009), define la NTP 399.018:1974 Cascos de Seguridad para uso Industrial como la norma que determina las características y métodos generales de ensayo de estos elementos de seguridad, especializado en uso industrial; es considerada para todos los cascos de seguridad en uso industrial

tanto de manufactura nacional como internacional. Las leyes y decretos que la complementan y apoyan en el Perú son: el D.S. N° 009-2005-TR del Glosario del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, publicado en el El Peruano, el año 2005, la directiva N° 001-2000-TR-VMT y la LEY N° 27711 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del 2002 junto al R.M. N° 173-2002-TR.

Caycho (2014) en su trabajo de tesis desarrollado en la Pontificia Universidad Católica del Perú define que el principal objetivo de un casco de seguridad, es proteger la cabeza del portador, tanto de peligros y golpes mecánicos, como de riesgos de origen mecánico, eléctrico o térmico y siguiendo la NTP 399.018:1974, las funciones que determinó en los cascos industriales fueron la de limitar la presión en la cabeza, distribuyendo la carga y desviando los objetos que caigan, por la forma del mismo y disipar y dispersando la energía que se le pueda transmitir, de modo que no pase al resto del cuerpo.

Flores y García (2016) en su tesis sustentada en la Universidad Señor de Sipán determinan que el Casco de Seguridad es un equipo destinado a la protección personal para reducir las consecuencias de un impacto sobre la cabeza del trabajador, y para ello establece unos requisitos según la normativa, de absorber la mayor cantidad de energía de darse un siniestro eléctrico, o desviar la caída de un objeto, cumpliendo así las funciones de aislar al cráneo del contacto eléctrico, de radiación y cubrirlo en el caso de salpicaduras de químicos.

Ferrel y Ondina (2007) en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa realizaron un trabajo de investigación de la Seguridad e Higiene Industrial, y describieron que la NTP 399.018:1974 es utilizada en la industria arequipeña, para los cascos de seguridad, lo cuales definieron como aquellos que proveen protección contra impactos y penetración de objetos sobre la cabeza, cumpliendo con los lineamientos de proteger contra choques eléctricos y quemaduras, los cascos también deben contar con correa sujeta a la quijada para que no se desprendan de la cabeza, por lo que se considera necesario una inspección periódica, para encontrar algún posible daño que pueda reducir la protección brindada.

En el artículo publicado por Perú UP de Clasificación de Cascos de Seguridad Industrial, define que la clasificación dependerá de la ubicación, ya que cada País cuenta con su propia clasificación respecto a los cascos de Seguridad Industrial, pero considera que la Norma Americana y europea son las más conocidas y utilizadas, cita como ejemplo, la norma Mexicana NOM-115-STPS-2009 basada en la norma americana, y también menciona la Norma Argentina IRAM 3.620 ya cual es muy similar a la chilena. La Norma Europea de cascos de protección industrial es la UNE-EN 397, la NORMA UNE-EN 812, y la NORMA UNE-EN 14052, UNE-EN 50365, mientras que la americana es la ANSI/ISEA Z89.1-2009.

Con respecto a las teorías que sustentan la presente investigación se tienen los conceptos de estandarización, cascos industriales, seguridad industrial, protección a diferentes peligros, eléctricos, de combustión, y golpes, concepto de accidente; y para ello se consideraron autores tales como Craig (2009), Carro (SF), Baugh (2015), Indecopi (2014), Cahill (1996), Abrego (SF), Serpell (2002), De Armitt (2011), Grimaldi (2006), Sutton (2015), Herrick (2001), Pérez (2012).

La principal función de los estándares es la de facilitar el flujo de productos a mediante otros puntos de transición, serían entonces los facilitadores e integradores. La estandarización examina los procedimientos para el establecimiento, revisión y derogación de estándares y la forma en que se controlan y sistematizan, así como la utilización que se hace de los estándares para la mejora de la tecnología de la empresa (Carro, SF).

Las ANSI/ISEA Z89.1, son aquellas que explican los diferentes tipos y clases de cascos industriales y los requisitos de rendimiento y ensayo para los mismos. Estas normas incluyen especificaciones para los cascos, con el fin de que puedan proteger para cualquier tipo de accidente e incidente; este estándar proporciona ciertas condiciones de provecho y pruebas para los cascos industriales, constituyendo los diferentes tipos y clases y las especificaciones de diseño para ofrecer protección contra el impacto lateral o el impacto superior, brindando a los empleadores y usuarios la flexibilidad para especificar el casco que mejor satisfaga las necesidades de su lugar de trabajo específico. (Baugh, 2015).

La terminología de los cascos industrial dice que son un equipo de protección personal utilizados para cubrir la cabeza de usuario, en el lugar de trabajo, su objetivo principal es esencialmente proteger la parte superior de la cabeza, contra posibles heridas dadas por la posible caída de algún objeto sobre este. Los cascos destinados para utilizarse en otras tareas especiales deben cumplir otros requisitos adicionales, como por ejemplo, la protección de salpicaduras de metal fundido (en las industrias de acero y hierro), protección frente a la electricidad, etc. (Pérez, 2012). El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de su portador frente a peligros y golpes mecánicos, eléctricos. Deberán cumplir las condiciones de acuerdo a lo establecido en el diccionario de la OIT-Capítulo XXXI (Herrick, 2001)

Los cascos industriales de protección para la cabeza que cumplen con las condiciones de esta norma se clasifican como Tipo I para protección superior, o Tipo II para protección contra impactos laterales; ambos tipos se prueban para atenuar el impacto y resistencia a la penetración. Los requisitos de rendimiento del casco tipo II incluyen criterios para la atenuación de la energía del impacto de los impactos desde la parte delantera, trasera y lateral, así como desde la parte superior; resistencia a la penetración descentrada y retención de la correa de la barbilla.

Las tres clases indican la clasificación de aislamiento eléctrico de los cascos, los cascos de clase G (general) se prueban a 2200 voltios, la clase E (eléctrica) se prueba para soportar 20,000 voltios y la clase C (conductiva) no proporciona protección eléctrica. La Norma establece tipos y clases de cascos de seguridad para facilitar a los empleadores la opción adecuada contra cada tipo de riesgos en los lugares de trabajo. Se aborda a las especificaciones de los cascos por tipo (según la fuerza de impacto) y clase (basada en el aislamiento eléctrico), al impacto de la temperatura ambiente en los entornos laborales bajo condiciones normales y opcionales, pre acondicionamiento a temperaturas altas y bajas, a las recomendaciones de seguridad para los cascos que puedan ser utilizados en posición invertida, los requisitos para cascos de alta visibilidad, los métodos de prueba para evaluar todos los requisitos y a las advertencias y recomendaciones del usuario respecto al cuidado y mantenimiento del casco.

ANSI / ISEA Z89.1-2014 fue preparado por los miembros del Grupo de Protección de la Cabeza de ISEA como una revisión de ANSI Z89.1-2009, y aprobado por un panel de revisión de consenso de usuarios, agencias gubernamentales y expertos en seguridad. Las pruebas ANSI/ISEA Z89.1-2014 que no son obligatorias, entre ellas: la colocación inversa, para que un casco pueda usarse al revés o para poder utilizar una suspensión oscilante con trinquete en el mismo, este debe llevar la marca del círculo con dos flechas que indica que ha superado la prueba no obligatoria de colocación inversa. Temperatura más baja, La prueba tradicional de baja temperatura para un casco es de -18 °C o 0 °F. Los cascos que cumplen con lo que establece la norma ANSI Z89.1 con respecto a temperaturas aún MÁS BAJAS (-30 °C o -22 °F) pueden llevar la marca “LT” del fabricante.

Respecto a la alta visibilidad, los cascos que cumplen los requisitos no obligatorios de alta visibilidad, incluyendo pruebas especiales de cromaticidad y luminiscencia para una mayor visibilidad, pueden llevar la marca “HV” del fabricante. La prueba tradicional de temperatura de preacondicionamiento de un casco se realiza a 48.8 °C ± 2 °C (120 °F ± 3.6 °F). Los cascos que cumplen con los requisitos de la norma ANSI Z89.1 para temperaturas aún más altas, pre acondicionado a 60 °C ± 2 °C (140 °F ± 3.6 °F), pueden llevar la marca “HT” del fabricante. La marca HT no indica el preacondicionamiento que puede requerirse en caso de temperaturas y condiciones de calor radiante extremas. (MSA The Safety Company, 2018). La Dirección de Normalización, en Perú, es la autoridad que se encarga de aprobar las Normas Técnicas Peruanas, es miembro pleno de la Organización Internacional de Normalización (ISO), y la representa en el país; es miembro del Programa de países afiliados de la Comisión Internacional de Electrotecnia (IEC), y participa activamente en el Codex Alimentarius. Sobre esta base técnica dirige el desarrollo de las Normas Técnicas Peruanas (NTP).

La NTP 399.018 establece las características generales y métodos de ensayo de los cascos de seguridad para uso industrial, ésta norma se aplica a todos los cascos de seguridad de uso industrial ya sean de fabricación nacional o extranjera. La norma realiza una clasificación de los cascos en dos tipos (I y II) y en tres clases (A, B y C).

Los cascos tipo I son con ala y los tipos II con visera, asimismo la clase A son cascos destinados a servicio general en riesgos de la industria y protección de riesgos eléctricos. La clase B deben asegurar la protección de la clase A y protección eléctrica de 20,000 voltios. La clase C son cascos metálicos para tareas especiales en la industria y deben dar la protección de clase A, pero no deben ser usados en riesgos eléctricos. En cuanto a resistencia al agua debe resistir agua fría sin filtración o humedecimiento en su interior, agua hirviente sin perder color o desintegración, la cantidad máxima de humedad absorbida debe ser inferior al 5% del peso de la cáscara; y en inflamabilidad la velocidad de propagación del fuego debe ser menos a 75 mm/min. (Indecopi, 2014).

Un casco protector industrial tiene una cubierta exterior rígida que se extiende sobre una región de la superficie de la cabeza del usuario, incluidas las regiones de la base del templo y del cráneo, un revestimiento de espuma rígida unida de manera fija a una superficie interna de la cubierta rígida y una o más posicionadas selectivamente, elementos de ajuste de material de espuma compresible acoplados sobre una superficie expuesta del revestimiento con una superficie opuesta posicionada para amortiguar el acoplamiento con la cabeza del usuario. El casco también puede incluir una o más correas elásticas que se extienden alrededor de la parte posterior de la cabeza, un pico transparente ajustable, una banda extraíble para el sudor, una correa para la barbilla y / o una cubierta de tela (Cahill, 1996).

Los cascos de seguridad son aquellos elementos que cubren todo el cráneo, protegiéndolo contra los efectos de golpes, sustancias químicas, riesgos eléctricos y térmicos. Los materiales que se usan para la fabricación de estos elementos deben ser resistentes al agua, solventes, aceites, ácidos, fuegos y malos conductores de la electricidad (Abrego D., y otros). Los cascos se pueden clasificar en clase A, los cuales son los que dan protección contra impactos, lluvia, llamas, salpicaduras de sustancias ígneas y soportan, luego del ensayo de resistencia al impacto, una tensión de ensayo de 15.000 V con una fuga máxima de 8 mA y una tensión de hasta 20.000 V sin que se produzca la ruptura del dieléctrico. Los B, son los que dan protección contra impactos, lluvia, llamas, salpicaduras de sustancias ígneas y soportan una tensión de ensayo de 2.200 V con una fuga máxima de 3 mA.

Los C, son los cascos que dan protección contra impactos, lluvia, llamas, salpicaduras de sustancias ígneas, pero a los cuales no se les impone exigencias en lo referente a condiciones dieléctricas y los D, son los que dan sólo protección contra impactos reducidos, sin exigencias de otra índole. Esta clase de cascos se refiere, de preferencia, a los metálicos. El casco se puede complementar con otros elementos tales como protectores faciales y/o auditivos. También pueden incorporarse accesorios como, por ejemplo, bases para fijar lámparas en actividades subterráneas. Entre otras definiciones tenemos a construcción civil el cual es el conjunto destinado a crear una nueva edificación, obra vial, hidráulica, marítima, así como la instalación de redes de transmisión o distribución de energía eléctrica y de comunicaciones (Serpell B., 2002).

La Resistencia al impacto a menudo se denomina erróneamente resistencia al impacto, cuando, de hecho, no es una resistencia en absoluto. La fuerza se refiere a una fuerza y la resistencia al impacto es una energía. Es la energía requerida para romper la muestra en dos o más piezas. Al igual que el alargamiento para romperse, la resistencia al impacto es sensible a las partículas, huecos u otras heterogeneidades que actúan como fallas. Las tensiones se concentran alrededor de las partículas de relleno. Cuanto más grande es la partícula y más afilados los bordes, mayor es la concentración de tensión (De Armitt, 2011).

La seguridad industrial es el estado alcanzado cuando se implementan las medidas y procedimientos apropiados para obtener acceso, manejar o generar información clasificada durante la ejecución de un contrato o programa clasificado. (Grimaldi, 2006). Con respecto al peligro y riesgo, estos términos son básicos al hablar de prevención de riesgos laborales, aunque están relacionados entre sí, significan cosas diferentes; un peligro es una fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos; el riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición. (OSHAS). La identificación de peligros está asociada a las actividades, las cuales pueden dividirse en rutinarias y no rutinarias, actividades de cualquier persona que accede al lugar de trabajo, comportamiento, y factor humano.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El presente trabajo se basó en los enfoques de autores como: Malhotra (1997), Restrepo (2018) así como por Hernández (2014).

El presente trabajo de investigación fue de tipo documental y descriptiva, en tal sentido es documental ya que reúne un cúmulo de información de una diferente gama de fuentes relacionadas al tema de investigación, estándares de calidad de cascos de uso industrial. Por otro lado es descriptiva, debido a que lo que primó en esta investigación fue la interpretación de hechos de la realidad. La investigación descriptiva es concluyente y su propósito es la descripción de algo, en su mayoría de funciones o características del problema determinado (Malhotra, 1997).

La investigación documental se basa en el método de revisión de textos, artículos, bibliografías, entre otros, y esta puede ser de manera directa o indirecta, el presente informe es del tipo indirecta ya que basa en el análisis de investigaciones previamente revisadas. Para Hernández (2014) la investigación descriptiva busca determinar características, propiedades y rasgos de importancia de un fenómeno que se analizado.

Para Hernández (2010) el diseño de una investigación es el plan concebido para conseguir la información deseada. El diseño de la presente investigación es no experimental ya que la información se recopiló considerando dos características, en un único momento determinado de tiempo y la no alteración de las variables de estudio. El mismo Hernández (2010) afirma que el diseño transversal descriptivo tiene como objetivo describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un tiempo determinado (Hernández 2014), lo que se ajusta al tipo de estudio documental realizado, considerándose así el presente trabajo con diseño transversal descriptivo.

3.2. Variables y operacionalización

La variable del presente trabajo es “cascos de uso industrial”- La operacionalización de la variable se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Objetivos específicos	Categorías	Subcategoría	Unidad de análisis
cascos de uso industrial	Casco de cubierta exterior rígida que se extiende sobre una región de la superficie de la cabeza del usuario, con un revestimiento de espuma rígida unida de manera fija a una superficie interna, orientado a la protección de los riesgos industriales (Cahill, 1996)	Describir el estado del arte de la normativa de los cascos de uso industrial.	El estado del arte	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Caro (2013) • Centro Nacional de Medios de Protección Español • Guía para la Selección y Control de Cascos de Protección de uso Industrial de Chile (2012) • Moya (2016) • Caycho (2014) • Flores y García (2016) • Perú UP (SF) • Ferrel y Ondina (2007)
		Definir el actual estado de fabricación de los cascos de uso industrial.	Estado actual de la fabricación	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Características 	
		Describir las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial.	Consideraciones de protección	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos y clases • Choques, caídas y golpes • Caída de objetos romos. • Caída de objetos puntiagudos • Resistencia a las temperaturas • Resistencia a condiciones de lluvia o humedad • Resistencia a contacto eléctrico. 	
		Determinar los lineamientos de protección considerados para la fabricación de cascos de uso industrial.	Objetivo sujeto a los resultados de la investigación.		

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Una población es aquel conjunto de elementos que comparten un grupo común de características y conforman un universo para el propósito del problema (Malhotra, 1997). En el presente Informe de investigación la población está compuesta por los materiales de información documental recabados, tales como artículos, libros, documentos normativos y trabajos de investigación. Para el presente trabajo se tomaron en consideración 19 documentos relacionados el tema de la investigación,

entre artículos, trabajos de investigación y documentos normativos de diferentes países.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Recolectar datos conecta tres actividades diferentes, seleccionar un instrumento para la recolección de datos, aplicar el instrumento, y realizar las observaciones, registros y mediciones (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). Según Tamayo (2008) la técnica es aquella que determina el procedimiento a utilizarse en la recolección de los datos, siendo una expresión de operación del diseño de investigación. Para Restrepo (2018) la información en el análisis documental proveniente de investigaciones previamente revisadas y analizadas por otros autores es del tipo indirecta; por lo que se consideró que este informe de investigación hizo uso de las técnicas de observación documental indirecta.

Por otro lado, Valderrama (2013) señala que los instrumentos son recursos materiales utilizados por el investigador para recoger y procesar la información. En esta investigación la recolección de datos se realizó mediante el instrumento de matriz de análisis documental, así mismo el instrumento utilizado, se muestra en la tabla 2.

El análisis de contenido tiene gran prestigio como técnica en el ámbito de la observación documental, el análisis de contenido busca interpretar las consecuencias relevantes de origen político, histórico, etc. (Sierra, 1999).

Tabla 2. Matriz de Análisis Documental

Objetivo General	Determinar el estándar de calidad de los cascos de uso industrial		
Objetivos específicos	Categorías	Subcategoría	Unidad de análisis
Describir el estado del arte de la normativa de los cascos de uso industrial.	El estado del arte	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa 	
Definir el actual estado de fabricación de los cascos de uso industrial.	Estado actual de la fabricación	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Características 	<ul style="list-style-type: none"> • Caro (2013) • Centro Nacional de Medios de Protección Español
Describir las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial.	Consideraciones de protección	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos y clases • Choques, caídas y golpes • Caída de objetos romos. • Caída de objetos puntiagudos • Resistencia a las temperaturas • Resistencia a condiciones de lluvia o humedad • Resistencia a contacto eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para la Selección y Control de Cascos de Protección de uso Industrial de Chile (2012) • Moya (2016) • Caycho (2014) • Flores y García (2016) • Perú UP (SF) • Ferrel y Ondina (2007)
Determinar los lineamientos de protección considerados para la fabricación de cascos de uso industrial.	Objetivo sujeto a los resultados de la investigación.		

Fuente: Elaboración Propia

3.5. Procedimientos

Habiendo determinado el tema de estudio, se llevó a cabo una búsqueda de autores, y documentos oficiales en determinados países para luego clasificarlos de acuerdo a su aporte a la investigación. Una vez hecho esto se procedió a la lectura de la información y se elaboraron las fichas según el esquema. Finalmente se redactó un documento constatando el aprovechamiento de la información recopilada, la interpretación y recomendaciones de la misma.

3.6. Método de análisis de datos

La técnica utilizada fue la de análisis cualitativo, que, según Amezcua y Gálvez, (2002) tiene etapas que no son sucesivas, como si se da en el esquema secuencial, en este caso se da un esquema en espiral que obliga a retroceder a los datos, las veces que sean necesarias para incorporar lo óptimo a la teoría concluyente. El resultado final de este análisis es brindar un nuevo aporte y perspectiva sobre el tema en investigación, bajo la perspectiva crítica del investigador.

3.7. Aspectos éticos

Se consideró que las fuentes documentales son de carácter confiable y los datos analizados se han realizado de manera correcta, por parte del investigador con características éticas y sin faltar a la verdad, tanto por el propio investigador como los autores considerados para la revisión documental.

IV. RESULTADOS

Como producto del análisis y lectura de los documentos seleccionados, en este capítulo se muestran los resultados a los que llegó el investigador, tras la aplicación de los métodos de análisis documental.

Respecto al estado del arte de la normativa de los cascos de uso industrial considera las normas. Existe la norma técnica de la American National Standard for Industrial Head Protection dada el año 2009, más conocida por sus siglas ANSI/ISEA Z89.1, esta norma determina los tipos de cascos y cada uno con sus respectivos requerimientos dependiendo del tipo de casco. Es una norma nacional estadounidense establecida para la protección industrial de la cabeza, determina que los cascos de uso industrial no deben centrarse únicamente en absorber los impactos en la cabeza, además deben proteger y servir como aislantes eléctricos, y deben resistir agua y al fuego, cubriendo el cabello, rostro, cuello y hombros. Así mismo se establece que cuando el casco de uso industrial cumple con las normas ANSI Z89.1, pueden llevar la marca "HT" del fabricante,

La Norma 29 CFR 1910.135 de OSHA determina que los trabajadores de áreas donde se configuren peligros de presentar lesiones en la cabeza ya sea por impacto, descargas eléctricas o quemaduras, tienen que protegerse mediante cascos protectores.

INACAL plantea que los cascos de seguridad para uso industrial, si bien es cierto se encuentra basados en la norma ANSI Z89.1, en el Perú también deben cumplir con la norma NTP 399.018 que establece las características generales y métodos de ensayo de los cascos de seguridad para uso industrial, ya sea de fabricación nacional o extranjera, clasificándolos en dos tipos (I y II) y tres clases (A, B y C). Las normas mencionadas aportan material documentario a la normativa vigente de los casos de uso industrial en el país, y en muchas localidades de América y Europa; siendo en estos territorios la normativa predominante, tanto la americana con la europea son las utilizadas, y de ellas parten muchas de las otras utilizadas en ambos territorios, como por ejemplo la norma Mexicana NOM-115-STPS-2009 que tiene sus fundamentos en las normas americanas; también se tiene la Norma Argentina IRAM 3620 y la Chilena, ambas muy similares. En suma, las normas base y más utilizadas a nivel América y Europa en cuanto a los lineamientos para la

elaboración de cascos de uso industrial, son la Norma Europea UNE-EN 397, la Norma UNE-EN 812, la Norma UNE-EN 14052, UNE-EN 50365, mientras que la Americana es la ANSI/ISEA Z89.1-2009.

En cuanto a la situación actual de la fabricación de los cascos de uso industrial, se consideraron las subcategorías de concepto y características. Según lo recopilado y analizado, los cascos de uso industrial vendrían a ser los equipos utilizados para la protección personal en su lugar de trabajo, cubriendo la cabeza del usuario; en otras palabras, es el equipo utilizado por el trabajador, con el objetivo de proteger la parte superior de la cabeza, ante posibles caídas de objetos sobre ella, sin embargo, pueden tener otros usos en tareas especiales. Entre estas tareas se encuentran, por ejemplo, la protección de salpicaduras de metal fundido, la protección ante contactos eléctricos, protección contra radiación, y salpicaduras de químicos cumpliendo con las normas anteriormente mencionadas, como lo establece el diccionario de la OIT-Capítulo XXXI. Para que puedas cumplir las tareas para los que han sido elaborados, es necesaria una inspección tanto por los mismos empleadores, o encargados de planta, y por el Estado, para encontrar posibles falencias producto de la fabricación o el uso, para poder atender de manera inmediata la misma, evitando riesgos futuros de trabajador o grupo de trabajadores.

En cuanto a las características consideradas de mayor recurrencia en la elaboración de cascos de uso industrial, tras la lectura de los documentos el autor identificó, que, en la fabricación de los cascos de uso industrial, se consideran importantes los materiales de elaboración, no deberán presentar protuberancias o aristas que dañen al contacto; con respecto al impacto deberá contar con una resistencia a la caída de objetos romos con energía máxima de impacto de 4,5 Kgm (44 J), y una energía máxima de impacto de 1 Kgm (9,8 J) respecto a caída de objetos puntiagudos, resistencia a la penetración y a las flamas (5 a 50 ° C dependiendo del tipo de casco, siendo estos valores los más comunes), la temperatura de pre acondicionamiento del casco es de 48.8 °C ± 2 °C (120 °F ± 3.6 °F), resistencia a condiciones de lluvia o humedad, con un soporte mínimo de tensión de entre 30.000 V6 y 2.00 V7.

Las características descritas en esta línea son las mínimas requeridas en la elaboración de los mismos, no obstante, pueden variar según sea su requerimiento, en muchas oportunidades puede variar como la protección ante descargas eléctricas en algunos cascos de protección pueden variar según su función, y los valores oscilan entre los 2.200 Volts, 20.000 Volts; la corriente de fuga no puede superar los 9 miliamperios, de superar los 30.000 VAC.

Detallándose las características que deben contar en su fabricación, se determina también la forma y constitución de su elaboración; estos deberán contar con una separación entre el casquete y arnés en la zona de acoplamiento, también deben tener una correa sujeta a la mandíbula para que no se desprenda de la cabeza; finalmente el peso de este no puede superar los 450 gramos debido a que si es superior, causaría daño al poseedor. Para cumplir con estas características es necesaria una inspección periódica, para identificar posibles daños que puedan reducir la protección, incumpliendo así con su función. Estas características están sujetas al tipo, clase y a la función para la cual fue elaborado el casco, en la información recopilada se destacan tipos de cascos de uso industrial para diferentes funciones y en diferentes países.

Las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial se describen según el territorio. En Perú en su mayoría de clasificaciones se consideran dos tipos de cascos (I y II) y tres clasificaciones (A, B y C); los cascos de tipo I tienen ala para una protección superior y los tipos II tienen visera, y unión con la correa de la barbilla, están destinados a la protección contra impactos laterales, delanteros y traseros, estos aparte de soportar impactos, deben tener resistencia a la penetración, en cuanto a las clases, los clase A se destinan a los usos generales para riesgos industriales y eléctricos, los clase B cumple la protección de la clase A y sumado a ello deben brindar protección eléctrica de 20,000 voltios, la clase C son cascos metálicos destinados para tareas puntuales adicionales a las tareas que cumplen los de clase A, sin embargo no debe ser usados en riesgos eléctricos, debe tener resistencia al agua hirviendo o fría y no presentar filtración o humedecimiento interiores, deben soportar agua hirviendo sin

desintegrarse o perder color, con una capacidad inferior de absorción al 5%, finalmente debe contar con una velocidad de inflamación inferior a 75 mm/min.

Por otro lado, en Ecuador se consideran 05 tipos de cascos, los de clase A destinados a la protección de riesgos generales, impactos, fuego, lluvia, sustancias químicas, sin embargo, respecto a la resistencia eléctrica, esta es limitada; la clase B suma a las características de la A, el incremento a la resistencia eléctrica, la clase C que ofrece protección contra impactos, pero no eléctrica; y la D solo brinda protección contra impactos leves.

En España se consideran de igual manera 03 tipos de cascos, los N, los E-AT, y los E-B, los cascos de tipo N protegen de caída de objetos romos y puntiagudos, tienen un soporte a las altas temperaturas entre los 5 a 50 ° C, y resistencia a la humedad, no se encuentran destinados para los riesgos eléctricos sin embargo si pueden proteger antes cualquier peligro al respecto de no ser un voltaje alto, los cascos E-AT protegen de riesgos mecánicos, y los casco de E-B incrementan la resistencia a la temperatura a comparación de los N. Los tipos de cascos en Chile, al igual que en Perú se clasifican en clase A, B y C, los tres tipos protegen contra impactos, cuentan con resistencia a la penetración, al fuego, sin embargo, cada uno tiene un porcentaje de resistencia dependiendo del tipo de casco, iniciando con la más baja protección en el A, para actividades de no tan alto riesgos y terminando con el C, para actividades de alto grado de riesgo, tanto eléctrico como químico.

En otras industrias se tienen las mismas o similares consideraciones, pero con otras denominaciones al igual que las clases A, B y C, en este país se consideran los cascos de uso industrial G, E, y C. En las tres consideran aislamiento eléctrico, los cascos de clase G o general soportan un mínimo de resistencia a 2200 voltios o conductores de baja tensión, la clase E o eléctrica se prueba hasta con 20,000 voltios y están diseñados exclusivamente para esta función, en cambio la clase C o conductiva no brinda protección contra conducción eléctrica.

Se determinan los lineamientos de protección identificando los tipos de cascos que más se ajusten de acuerdo a sus necesidades, acotando que en algunas realidades

los términos clase y tipo son utilizados para referirse a una clasificación según su protección.

Como primer lineamiento en cuanto a protección, se tienen en cuenta las posibles caídas de objetos romos, puntiagudos o cualquier tipo de contusión que pudiese ocasionar determinado objetivo sobre la cabeza del portador; para ello se elaboran cascos de Clase A en Perú, Ecuador y Chile, Clase N según España, y G en otros países. La fuerza de impacto considerada en los cascos de este tipo oscila entre 4,5 Kg (44 J), y 1 Kg (9,8 J).

Como segundo lineamiento a considerar, es la protección contra llamas o fuego a altas, medias o bajas temperaturas, los cascos de uso general consideran esta protección como los de clase A mencionados en diferentes países, con una temperatura promedio de entre 48.8 °C y 2 °C (120 °F ± 3.6 °F), no obstante conforme incrementan los requerimientos de protección al fuego, se elaboran cascos no inflamables como los E-B en el caso de España, sin embargo los cascos de tipo N tienen un soporte a las altas temperaturas entre los 5 a 50 ° C.

En el tercer lineamiento se considera la protección ante contacto eléctrico, para ello se estiman escalas de hasta 20 000 voltios en Perú en los cascos clase B, en general el voltaje estimado de protección de los cascos de seguridad industrial antes descargas eléctricas en los diferentes países estudiados, es desde 2.200 Volts hasta 20.000 Volts, y la corriente de fuga no debe superar 30.000 VAC.

Como cuarto lineamiento se considera la protección ante humedad o fluidos químicos. En España se considera esta característica en los cascos de tipo N, en Perú y Ecuador se considera un nivel mínimo de absorción al 5% en los cascos clase A, con unas métricas generales de soporte mínimo de tensión de entre 30.000 V6 y 2.00 V7.

V. DISCUSIÓN

La descripción del estado del arte de la normativa de los cascos de uso industrial se realizó en base a documentos nacionales e internacionales como la norma ANSI/ISEA Z89.1, American National Standard for Industrial Head Protection, Norma 29 CFR 1910.135 de OSHA, Norma técnica 399.018, la Norma Americana y Europea, la norma Mexicana NOM-115-STPS-2009, Norma Argentina IRAM 3.620, la UNE-EN 397, la NORMA UNE-EN 812, y la NORMA UNE-EN 14052, UNE-EN 50365.

La definición de la actual de los cascos de uso industrial Herrick, 2001, Centro Nacional de Medios de Protección Español, Pérez, 2012, Guía para la Selección y Control de Cascos de Protección de uso Industrial de Chile (2012), y Moya (2016), American National Standard for Industrial Head Protection.

Se describieron las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial en base a la norma Mexicana NOM-115-STPS-2009, INACAL, Caycho (2014), Flores y García (2016).

Los lineamientos de protección considerados para la fabricación de cascos de uso industrial, determinados en el presente informe de investigación, tomaron en consideración los documentos oficiales y las investigaciones de los autores mencionadas, sumadas a las propuestas de Flores y García (2016), Perú UP (SF), Ferrel y Ondina (2007).

Los resultados presentados en este informe se consideran veraces, ya que los documentos utilizados para su elaboración son confiables, y muchos de ellos son normas vigentes en los países mencionados; cada autor y documento ha sido citado respectivamente.

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó la descripción del estado del arte de la normativa de los cascos de utilizando la normativa vigente en Estados Unidos, México, Chile, Perú, Ecuador y España.
2. La definición de la actual fabricación de los cascos de uso industria, ser realizó basándose en su concepto y las características que deben presentar para los tipos de protección, dimensiones, peso, forma, y material. Y los límites máximos de resistencia a estos riesgos, como la temperatura mínima y máxima soportada; la fuerza de golpe del objeto contundente, y los Watts mínimos y máximos a soportar por el casco.
3. Se logró describir las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial, tomando en cuenta los tipos y clases de cascos según su protección contra fuego, golpes, químicos, y electricidad. Determinando que existen los cascos Clase A, B y C, o G y N, dependiendo del territorio, así como los tipos I y II.
4. Se determinan los lineamientos de protección identificando los tipos de cascos de acuerdo con la protección requerida, de caída de objetos, fuego, electricidad y humedad o riesgos químicos, recogiendo la información ya analizada previamente en los anteriores puntos.
5. Modo general, al determinar las consideraciones de protección según tipo de casco y los lineamientos de protección para la caída de objetos, fuegos, electricidad y humedad o riesgos químicos, quedan determinados los estándares de calidad de los cascos de uso industrial

VII. RECOMENDACIONES

1. Es posible considerar las empresas de fabricación de cascos de uso industrial en los países considerados en la presente investigación.
2. Considerar a las principales empresas que requieren del producto de cascos de uso industrial.
3. Considerar los resultados de las pruebas realizadas a los diferentes tipos de cascos en los diferentes países seleccionados.
4. Tener en cuenta los índices de oferta y demanda de los cascos de uso industrial, según la industria y el territorio.

REFERENCIAS

ANSI/ISEA Z89.1-2014 Porque cada vida tiene un propósito... Norma Nacional Americana Para la protección industrial a la cabeza. Disponible en: <http://s7d9.scene7.com/is/content/minesafetyappliances/A1%200600-01%20SP%20ANSIISEA%20Z89.1-2014>

ASFAHL, C. Ray y RIESKE, David W. Seguridad industrial y administración de la salud. México, 2010. ISBN 978-607-442-939-8.

ARROYO, Lisbeth. “Aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir la accidentabilidad laboral en el área de producción de la empresa manufacturas andina metales s.a.c., ate vitarte, 2017”. Lima-Perú: 2017. Pg. 16, tesis disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/ucv/10374>

BEXTOK. Casco de seguridad: ¿qué normativas tener en cuenta? [Fecha de consulta 19 marzo 2020]. Disponible <https://blog.bextok.com/casco-de-seguridad-normativas-cuent/>

CORTÉS DÍAZ, José. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad e Higiene del Trabajo. 10ª ed. España: Tébar SL, 2012.

CORTEZ, J.M. Seguridad e Higiene en el Trabajo. México, 2004: Mc Graw-Hill.

DAVILA, Cesar. “Aplicación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los accidentes de trabajo en el área de producción de la empresa panasa s.a., paramonga, 2017”. Lima : 2017. Pg. 31-85, tesis disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/ucv/1861/saenz_dca.pdf?sequence=1&isallo wed=y

Decreto Supremo 023-2017-EM art. 38, 71, 72, 84, 85, 88, 92, 96, 98, 99, 103, 352, 353, 354

D.S.024-2016 EM. 2016. "Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería". lima-Perú: 2016.
file:///c:/users/servicomp/downloads/reglamento_de_seguridad_d.s._024-2016-em.pdf

Enrique, González, Pizarro y Sánchez (2007) La seguridad industrial fundamentos y aplicaciones.

Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. España. Organización Internacional de Trabajo. (2001). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. España.

GONZALEZ PACHECO, Helen. Análisis de seguridad del trabajo (AST) para reducir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en la empresa Farmoto EIRL. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2011.

Helmet, A. (s.f.). INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (19+#). NTP 283 - España.

JÁCOME, M. Seguridad e Higiene Industrial. Riobamba. 2010. (doc.)

PETROECUADOR, Compendio de Normas de Seguridad e Higiene Industrial, Ecuador. 2010.

LIMBUS. Aspectos Relevantes Para La Identificación Y Selección Correcta Del Casco De Seguridad, Normas, Pruebas Aprobadas Por Las Normas, Identificación De Certificados Y Alcance De La Protección [Fecha de consulta 30 Marzo 2020]. Disponible en:
<https://www.libus.com.ar/descargas/fichastecnicasdeproducto2018/Archivosdelaweb/CRITERIOS-DE-SELECCI%C3%93N-DE-UN-CASCO-DE-SEGURIDAD.pdf>

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad. (2014). NTE INEN 146 - Cascos de seguridad para uso industrial. Requisitos e inspección. Quito. Mayer, I. B. (2001).

Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo LEY N° 29783 art. 60

Ley 19587/72 – Higiene y seguridad art. 76, 103, 110

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES DE ESPAÑA. NTP 228: Cascos de protección: Guías para la elección, uso y mantenimiento. [Fecha de consulta 09 Abril 2020] Disponible en: https://cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20228%20-%20Cascos%20de%20proteccion%20Guias%20para%20la%20eleccion,%20uso%20y%20mantenimiento.pdf

MEDINA SEIJAS, Carlos y SANDOVAL VARGAS, Hugo. Diseño e implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los riesgos laborales en el departamento de trapiche en la empresa Cartavio S.A.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Escuela profesional de Ingeniería Industrial, 2016

Molina López Heidy (2015) Programa de seguridad e higiene industrial como medio para prevenir accidentes en la empresa azucarera ingenio la unión s.a. en Cotzumalguapa.

MINISTERIAL-050-2013-TR, Resolución. “Guía básica sobre sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo”. Lima-Perú: 2013. Pg. 55. Disponible en: http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2013-03-15_050-2013-TR_2843.pdf

MUJICA MEDINA, Luis. Propuesta de un sistema de seguridad y salud ocupacional en el trabajo basado en la ley N° 29783 para reducir riesgos del frigorífico municipal

de Cajamarca. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte, Carrera de Ingeniería Industrial, 2012.

Pérez Aguirre Úrsula (2013) Seguridad e higiene laboral aplicada a las empresas constructoras de la cabecera departamental de Quetzaltenango.

Perú Up. Clasificación de Cascos de Seguridad Industrial [Fecha de consulta 19 marzo 2020] Disponible en:

<https://www.peruup.com/clasificacion-de-cascos-de-seguridad-industrial/>

QUINTENILLA PIÑA, Ricardo.UF0531: Prevención de Riesgos Laborales en Construcción. 1ª ed. España: IC Editorial, 2011.

STORCH DE GRACIA J.M. Manual de Seguridad Industrial en Plantas Químicas y Petroleras Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño. McGraw-Hill. Madrid. 1998.

ZELADA, Omar. "Implementación de un plan de seguridad y salud". Trujillo – Perú: 2016. Pg. 3- 4, tesis disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/unitru/8392>
MINISTERIAL-050-2013-TR, Resolución. "Guía básica sobre sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo". Lima-Perú: 2013. Pg. 55. Disponible en: http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2013-03-15_050-2013-TR_2843.pdf

ANEXOS

ANEXO N° 01:

Declaratoria de autenticidad del autor

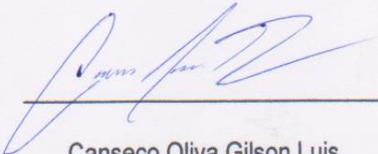
Yo, Gilson Luis Canseco Oliva, identificado(a) con DNI 70886474; estudiante de la Universidad César Vallejo-Piura, con el trabajo de investigación titulado "Estándares de calidad de cascos de uso industrial"

Declaro bajo juramento que:

- 1.1. El trabajo de investigación es de mi autoría.
- 1.2. El presente Trabajo de Investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 1.3. El Trabajo de Investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
- 1.4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

En tal sentido asumo (asumimos) 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.

Piura, 06 de julio del 2020.



Canseco Oliva Gilson Luis

DNI N° 70886474

ANEXO N° 02:

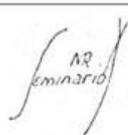
Declaratoria de autenticidad del asesor

Yo, Mario Roberto Seminario Atarama, docente de la de la Facultad de Ingeniería y Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Piura, asesor del Trabajo de Investigación titulado: "Estándares de calidad de cascos de uso industrial", del estudiante Canseco Oliva Gilson Luis, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24% 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 el trabajo de investigación 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.

Piura. 15 de julio 2020

Apellidos y nombres del asesor: Seminario Atarama, Mario Roberto	
DNI 02633043	Firma: 
ORCID 0000-0002-9210-3650	

ANEXO N° 03:

Tabla 01. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Objetivos específicos	Categorías	Subcategoría	Unidad de análisis
cascos de uso industrial	Casco de cubierta exterior rígida que se extiende sobre una región de la superficie de la cabeza del usuario, con un revestimiento de espuma rígida unida de manera fija a una superficie interna, orientado a la protección de los riesgos industriales (Cahill, 1996)	Describir el estado del arte de la normativa de los cascos de uso industrial.	El estado del arte	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Caro (2013) • Centro Nacional de Medios de Protección Español • Guía para la Selección y Control de Cascos de Protección de uso Industrial de Chile (2012) • Moya (2016) • Caycho (2014) • Flores y García (2016) • Perú UP (SF) • Ferrel y Ondina (2007)
		Definir el actual estado de fabricación de los cascos de uso industrial.	Estado actual de la fabricación	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto • Características 	
		Describir las consideraciones de protección según el tipo de casco de uso industrial.	Consideraciones de protección	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos y clases • Choques, caídas y golpes • Caída de objetos romos. • Caída de objetos puntiagudos • Resistencia a las temperaturas • Resistencia a condiciones de lluvia o humedad • Resistencia a contacto eléctrico. 	
		Determinar los lineamientos de protección considerados para la fabricación de cascos de uso industrial.	Objetivo sujeto a los resultados de la investigación.		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 04:

Norma Técnica Peruana 399.018

NORMA TÉCNICA	NTP 399.018
PERUANA	1974 (revisada el 2014)

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias-INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

CASCOS DE SEGURIDAD PARA USO INDUSTRIAL

SAFETY HELMETS FOR INDUSTRIAL USE

2014-12-30
1ª Edición

ANEXO N° 05:

Propuesta

Debido a la falta de conocimientos por parte de las empresas de construcción tanto a nivel nacional como local, se propone la realización de ensayos a los cascos de uso industrial para verificar si cumplen verdaderamente con las especificaciones de la Norma Técnica Peruana 399.018 basadas en la norma nacional Americana ANSI/ISEA Z89.1, con el fin de que las empresas de construcción tengan un conocimiento mas claro a cerca de que cascos cumplen y así poder hacer una buena inversión con respecto a la compra de estos equipos de protección personal para así evitar posibles peligros de lesiones a la cabeza por impactos, descargas eléctricas, quemaduras, etc..

Adicionalmente a esto, se propone también que, al momento de realizar las adquisiciones de estos equipos de protección personal por parte de las empresas, exigir que le entreguen la ficha técnica y certificación de los cascos, la cual se la debe entregar el proveedor de tienda y así tener una idea mas clara de lo que están comprando, para más adelante evitar posibles accidentes en los trabajadores.

Con respecto a los métodos de ensayos a realizar a los cascos de seguridad tenemos los siguientes:

- **Resistencia al impacto de objetos romos o puntiagudos:**

Con respecto a la resistencia de impacto, como ya mencionamos líneas arriba el casco debe soportar una fuerza de 4.5 kg como máx. y 1kg como min.

Estas Pruebas se pueden realizar en un laboratorio de ing. civil mediante el mismo sistema que miden las probetas para ver la cantidad de kilogramos que un casco dependiendo la marca, puede soportar según los parámetros ya dados.

- **Resistencia a la Inflamabilidad:**

Este tipo de prueba se realiza al casco según su clase y tipo, en este caso en los de clase B, se puede realizar haciendo uso de un mechero la cual debe ser durante 30 segundos, teniendo siempre cuidado ya que es una prueba muy peligrosa.

Una vez pasado los 30 segundos el casco no debe presentar ningún efecto a esta prueba siempre y cuando se centre en los valores dados por las respectivas Normativas.

- **Resistencia a descargas eléctricas:**

Se somete a este ensayo solo a los cascos Clase A y Clase B. Los cascos de Clase B, serán sometidos previamente al ensayo de resistencia al impacto.

Elementos:

- Un recipiente de capacidad adecuada.
- Un soporte para colocar el casco boca arriba
- Una solución de cloruro de sodio de 6 g/l en cantidad suficiente para hacer el ensayo.
- Un voltímetro. Para ensayo de cascos Clase A, que permite leer 2 200 V; Clase B, que permite leer 20 000 V y 30 000 v.
- Un miliamperímetro. Para ensayo de cascos Clase A, de 5 mA; Clase B, de 15 mA.
- Un Transformador.

Desarrollo del Ensayo:

1. Se saca la suspensión y se coloca la cascara sobre el soporte y se introduce el conjunto al recipiente.
2. Se llena la cascara con la solución de cloruro de sodio hasta 12 mm bajo el borde de la copa.
3. Se echa en el recipiente hasta igualar con el nivel interior de la cascara.
4. Se conecta el voltímetro en paralelo a los terminales de salida del transformador y el miliamperímetro en serie.
5. Se introduce un terminal dentro de la cascara y el otro dentro del recipiente.
Se Aplica voltaje, que será:
 - 5.1. Para Cascos de clase A: de 2 200 V, corriente alterna, 60 ciclos. Se mantiene la tensión durante un minuto. Durante el desarrollo del ensayo, el miliamperímetro registrara una corriente máxima de 3 mA.
 - 5.2. Para cascos clase B: de 20 000 V, corriente alterna,60 ciclos. Se mantiene la tensión durante un minuto. Durante el desarrollo del ensayo el miliamperímetro registrara una corriente máxima de 9 mA.

Pasado un minuto bajo la tensión de 20 000 V, se continúa aumentando, lentamente, el voltaje hasta llegar a 30 000 V; la ruptura no debe producirse antes de alcanzar esta tensión.

Con respecto a los cascos los cuales soportan una tensión de 20 000 V en adelante, en Piura es muy peligrosa su prueba ya que estamos hablando de una tensión muy alta las cuales solo la tienen las centrales eléctricas.

ANEXO N° 06

Validación de Instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **GABRIEL ERNESTO BORRERO CARRASCO** con DNI N° **03664280** Magister en **ADMINISTRADOR DE NEGOCIOS Y RELACIONES INTERNACIONALES**, de profesión **ING.INDUSTRIAL** desempeñándome actualmente como **DOCENTE TIEMPO COMPLETO EN ESCUELA DE ING.INDUSTRIAL**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- **MATRIZ DE ANALISIS DOCUMENTAL**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MATRIZ DE ANALISIS DOCUMENTAL	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 17 días del mes de Julio del Dos mil Veinte.

Mgr. : GABRIEL ERNESTO BORRERO CARRASCO
DNI : 03664280
Especialidad : ING.INDUSTRIAL
E-mail : gborrero@ucv.edu.pe


.....
Gabriel Ernesto Borrero Carrasco
Ingeniero Industrial
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 88222



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ** con DNI N° **41947380** Magister en **GERENCIA DE OPERACIONES**, de profesión **ING.INDUSTRIAL** desempeñándome actualmente como **COORDINADOR DE ESCUELA DE ING.INDUSTRIAL**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- **MATRIZ DE ANALISIS DOCUMENTAL**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MATRIZ DE ANALISIS DOCUMENTAL	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	

8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de Julio del Dos mil Veinte.

Mgr. : **HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ**
DNI : **41947380**
Especialidad : **ING.INDUSTRIAL**
E-mail : **hgarcia@ucv.edu.pe**



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **OMAR RIVERA CALLE** con DNI N° **02884211** Magister en **MBD EJECUTIVE**, de profesión **ING.INDUSTRIAL** desempeñándome actualmente como DOCENTE TIEMPO COMPLETO EN ESCUELA DE ING.INDUSTRIAL.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- **MATRIZ DE ANALISIS DOCUMENTAL**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MATRIZ DE ANALISIS DOCUMENTAL	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	

3.Actualidad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de Julio del Dos mil Veinte.

Mgtr. : **OMAR RIVERA CALLE**
DNI : **02884211**
Especialidad : **ING.INDUSTRIAL**
E-mail : **omarriveracalle@gmail.com.pe**

