

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”



**Empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes
de ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco
Bolognesi” 2019.**

**Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Ciencias Militares
con mención en Ingeniería**

Autores:

Manuel Israel Cordova Espinoza

Wanderley Angel Barja Valdivia

Lima – Perú

2019



**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN CIENCIAS MILITARES CON MENCIÓN EN INGENIERÍA**

**EMPLEO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EL USO DE
EXPLOSIVOS DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA
ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL
FRANCISCO BOLOGNESI” 2019.**

PRESENTADO POR:

**CORDOVA ESPINOZA, MANUEL ISRAEL
BARJA VALDIVIA, WANDERLEY ANGEL**

LIMA – PERÚ

2019

Asesor y miembros del jurado

ASESOR:

TEMÁTICO:

METODOLÓGICO:

PRESIDENTE DEL JURADO:

.....

MIEMBROS DEL JURADO:

.....

.....

Dedicatoria

A nuestros padres y hermanos por habernos incentivado y motivado para alcanzar nuestras metas y objetivos.

“Solo la educación salvará al Perú”

Agradecimiento

El agradecimiento especial para los catedráticos de la EMCH “CFB” y al Dr. García Huamantumba Camilo Fermín por su profesionalismo, sus valiosos aportes y su apoyo para que este trabajo tenga los resultados esperados.

PRESENTACIÓN

Sr. Presidente

Señores Miembros del Jurado.

En cumplimiento de las normas del Reglamento de elaboración y Sustentación de Tesis de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” se presenta a su consideración la presente investigación titulada **“Empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019”**, para obtener el Título de Licenciado en Ciencias Militares.

El objetivo de la presente investigación fue indagar acerca de las variables de estudio con información obtenida metódica y sistemáticamente, a fin de sugerir lo pertinente a su mejor aplicación.

Bach. CORDOVA ESPINOZA, MANUEL ISRAEL; responsable del Aspecto temático

Bach. BARJA VALDIVIA, WANDERLEY ANGEL; responsable del aspecto metodológico

En tal sentido, esperamos que la investigación realizada de acuerdo a lo prescrito por la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, merezca finalmente su aprobación.

Los autores

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Asesor y miembros del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Presentación	v
Índice de contenido	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	xiv
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación	3
1.5. Limitaciones	4
1.6. Viabilidad	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6

	vii
2.1.2. Antecedentes Nacionales	7
2.2. Bases teóricas	9
2.2.1. Variable 1: Empleo de medidas de seguridad	9
2.2.2. Variable 2: Uso de explosivos	19
2.3. Definición de Términos Básicos	23
	2.4. Hipótesis26
2.4.1. Hipótesis general	26
2.4.2. Hipótesis específicas	26
	2.5. Variables27
2.5.1. Definición conceptual	27
2.5.2. Definición Operacional	28
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO	30
	3.1. Enfoque 31
	3.2. Tipo 31
	3.3. Diseño 31
	3.4. Método 31
3.5. Población y muestra	32
	3.5.1. Población 32
	3.5.2. Muestra 32
3.6. Técnicas para la recolección de datos	32
3.7. Validación y confiabilidad del Instrumento	34
3.8. Procedimientos para el tratamiento de datos	35
3.9. Aspectos éticos	36
CAPITULO IV. RESULTADOS	37
4.1. Descripción	38
4.2. Interpretación	68
4.3. Discusión	88

CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	¡Error! Marcador no definido.
REFERENCIAS	91
ANEXO	94
Anexo 01: Matriz de consistencia	95
Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos	97
Anexo 03: Validación de Documentos	99
Anexo 04: Resultados de la Encuesta	102
Anexo 05: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación	103
Anexo 06: Compromiso de autenticidad del documento	104

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de las Variables	28
Tabla 2. Diagrama de Likert	33
Tabla 3. Resultados de la Validación según Expertos	34
Tabla 4 Manipulación de Explosivos, Materiales deteriorados	38
Tabla 5 Manipulación de Explosivos, Cargas	39
Tabla 6 Manipulación de Explosivos, Apertura de envases	40
Tabla 7 Manipulación de Explosivos, Pólvora negra	41
Tabla 8 Manipulación de Explosivos, Cordón detonante	42
Tabla 9 Transporte, Seguridad vehicular	43
Tabla 10 Transporte, Seguridad ferroviaria	44
Tabla 11 Transporte, Señalización	45
Tabla 12 Transporte, Seguridad de carga y descarga	46
Tabla 13 Transporte, Protocolo ante accidentes	47
Tabla 14 Almacenamiento, Condición de ubicación	48
Tabla 15 Almacenamiento, Humedad	49
Tabla 16 Almacenamiento, Señalización	50
Tabla 17 Almacenamiento, Cuidado	51
Tabla 18 Almacenamiento, Control	52
Tabla 19 Artificios y Accesorios, Aplicaciones	53
Tabla 20 Artificios y Accesorios, Efectividad	54
Tabla 21 Artificios y Accesorios, Potencia	55
Tabla 22 Artificios y Accesorios, Empleo	56
Tabla 23 Artificios y Accesorios, Prueba	57
Tabla 24 Sistema de Encendido, Efectividad del sistema no eléctrico	58
Tabla 25 Sistema de Encendido, Efectividad del sistema eléctrico	59
Tabla 26 Sistema de Encendido, Efectividad del uso del cordón detonante	60
Tabla 27 Sistema de Encendido, Efectividad del sistema dual	61
Tabla 28 Sistema de Encendido, Efectividad del sistema inelétrico	62
Tabla 29 Cálculo de Cargas, Parámetros	63
Tabla 30 Cálculo de Cargas, Asignaciones del cálculo	64

Tabla 31 Cálculo de Cargas, Dimensiones en carga	65
Tabla 32 Cálculo de Cargas, Grado de demolición	66
Tabla 33 Cálculo de Cargas, Formulario	67
Tabla 34. Instrumentos de Medición, HG V1	69
<i>Tabla 35. Instrumentos de Medición, HG V2</i>	69
<i>Tabla 36. Frecuencias observadas, HG</i>	69
<i>Tabla 37. Aplicación de la fórmula, HG</i>	70
<i>Tabla 38. Validación de Chi Cuadrado HG</i>	72
<i>Tabla 39. Instrumentos de Medición, HE1 V1D1</i>	73
<i>Tabla 40. Instrumentos de Medición, HE1 V2D1</i>	73
<i>Tabla 41. Frecuencias observadas, HE1</i>	74
Tabla 42. Aplicación de la formula. HE1	75
<i>Tabla 43. Validación de Chi Cuadrado HE1</i>	77
<i>Tabla 44. Instrumentos de Medición, HE2 V1D2</i>	78
<i>Tabla 45. Instrumentos de Medición, HE2 V2D2</i>	78
<i>Tabla 46. Frecuencias observadas, HE2</i>	79
<i>Tabla 47. Aplicación de la fórmula, HE2</i>	80
<i>Tabla 48. Validación de Chi Cuadrado HE2</i>	82
Tabla 49. Instrumentos de Medición, HE3 V1D3	83
<i>Tabla 50. Instrumentos de Medición, HE3 V2D3</i>	83
<i>Tabla 51. Frecuencias observadas, HE3</i>	84
<i>Tabla 52. Aplicación de la fórmula, HE3</i>	85
<i>Tabla 53. Validación de Chi Cuadrado HE3</i>	87

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Manipulación de Explosivos, Materiales deteriorados	38
Figura 2. Manipulación de Explosivos, Cargas	39
Figura 3. Manipulación de Explosivos, Apertura de envases	40
Figura 4. Manipulación de Explosivos, Pólvora negra	41
Figura 5. Manipulación de Explosivos, Cordón detonante	42
Figura 6. Transporte, Seguridad vehicular	43
Figura 7. Transporte, Seguridad ferroviaria	44
Figura 8. Transporte, Señalización	45
Figura 9. Transporte, Seguridad de carga y descarga	46
Figura 10. Transporte, Protocolo ante accidentes	47
Figura 11. Almacenamiento, Condición de ubicación	48
Figura 12. Almacenamiento, Humedad	49
Figura 13. Almacenamiento, Señalización	50
Figura 14. Almacenamiento, Cuidado	51
Figura 15. Almacenamiento, Control	52
Figura 16. Artificios y Accesorios, Aplicaciones	53
Figura 17. Artificios y Accesorios, Efectividad	54
Figura 18. Artificios y Accesorios, Potencia	55
Figura 19. Artificios y Accesorios, Empleo	56
Figura 20. Artificios y Accesorios, Prueba	57
Figura 21. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema no eléctrico	58
Figura 22. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema eléctrico	59
Figura 23. Sistema de Encendido, Efectividad del uso del cordón detonante	60
Figura 24. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema dual	61
Figura 25. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema inelétrico	62
Figura 26. Cálculo de Cargas, Parámetros	63
Figura 27. Cálculo de Cargas, Asignaciones del cálculo	64
Figura 28. Cálculo de Cargas, Dimensiones en carga	65
Figura 27. Cálculo de Cargas, Grado de demolición	66
Figura 28. Cálculo de Cargas, Formulario	67

RESUMEN

El presente trabajo, trata el tema relacionado a el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los Cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", con el objeto de determinar el nivel de conocimientos, destrezas y actitudes que adquieren, así como la influencia de dichos conocimientos en los resultados de la instrucción, para que se puedan aplicar con la debida suficiencia profesional, en su futuro como Oficiales del Ejército el Perú. Se formuló la Hipótesis general que propone que existe relación entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi". El objetivo principal de la investigación es determinar la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" en el año 2019. Se aplicó el enfoque cuantitativo con diseño no experimental y se comprobaron las Hipótesis general y específicas mediante el trabajo estadístico se llegó a las conclusiones que guardan relación con las recomendaciones presentadas al Comando de la Escuela para su explotación., el valor calculado para la Chi cuadrada (11.328) es mayor que el valor que aparece en la tabla (9.488) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna.

Palabras Clave: Empleo de medidas de seguridad, Manipulación de Explosivos, Transporte, Almacenamiento, Uso de explosivos, Artificios y Accesorios, Procedimientos de Sistema de Encendido y Cálculo de Cargas.

ABSTRACT

The present work, deals with the topic related to the use of security measures and the use of explosives of the Cadets of Engineering of the Military School of Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", in order to determine the level of knowledge, skills and attitudes that acquire, as well as the influence of said knowledge in the results of the instruction, so that they can be applied with the appropriate professional sufficiency, in their future as Army Officers of Peru. The General Hypothesis was formulated, which proposes that there is a relationship between the use of security measures and the use of explosives from the Engineering Cadets of the Chorrillos Military School "Colonel Francisco Bolognesi". The main objective of the investigation is to determine the relationship between the use of security measures and the use of explosives from the Engineering Cadets of the Chorrillos Military School "Colonel Francisco Bolognesi" in the year 2019. The quantitative approach was applied With a non-experimental design and the general and specific Hypotheses were verified through statistical work, conclusions were reached that are related to the recommendations presented to the School Command for its exploitation., the value calculated for the Chi square (11,328) is greater than the value shown in the table (9,488) for a 95% confidence level and a degree of freedom (4). Therefore, the decision to reject the null general hypothesis is adopted and the alternate general hypothesis is accepted.

Keywords: Use of Safety Measures, Explosive Handling, Transportation, Storage, Use of Explosives, Artifices and Accessories, Ignition System Procedures and Load Calculation.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente trabajo de Investigación, trató sobre un tema de importancia para el mejoramiento de la Instrucción militar y formación militar en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, con el objetivo de ver la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería

El esquema de este trabajo de investigación abarca cuatro grandes capítulos, desarrollados metodológicamente de acuerdo al siguiente orden:

El Capítulo I, denominado Planteamiento del problema, trata sobre la problemática que existe no se hace uso de las medidas de seguridad adecuadas, con el propósito de mejorar las prácticas del Uso de explosivos, en este caso, en la mejora de la calidad de la instrucción de los cadetes de Ingeniería, considerando su formación militar durante 5 años, a fin de mejorar su nivel de desempeño como Oficial. Además de lo señalado, este capítulo también nos ha delimitado el ámbito de dicho estudio, complementado a la vez con la formulación de los problemas: general y específicos, los objetivos de la investigación, la justificación de la misma y las limitaciones de la investigación y la viabilidad de la misma.

El desarrollo del Capítulo II, se encontraron estudios relacionados con el tema que constituyen antecedentes para la investigación, primero los de carácter internacional y luego nacional. En este capítulo se han establecido las bases teóricas que dan fundamento y consistencia al trabajo, igualmente las definiciones conceptuales, las hipótesis y las variables.

En el Capítulo III, conocido como Marco Metodológico, se estableció que el diseño de la presente Investigación será descriptivo correlacional. Además, se determinó el tamaño de la muestra, las técnicas de recolección y el procesamiento de datos, se realizó la Operacionalización de las variables y se consideró también los aspectos éticos.

El Capítulo IV Resultados, se ocupó de interpretar los resultados estadísticos de cada uno de los ítems considerados en los instrumentos, adjuntándose los cuadros y gráficos correspondientes. Se ha establecido al término de la investigación y con las pruebas de hipótesis, que existe significativa relación entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería. Se desarrolló la Discusión de los Resultados

considerando trabajos similares cotejándolos con el presente trabajo de Investigación; este aspecto es de suma importancia para darle consistencia a este trabajo.

Luego se han establecido las Conclusiones y consecuentes con éstas, se presentan las Recomendaciones, teniendo en cuenta que el cadete se debe graduar teniendo todos los conocimientos en las medidas de seguridad en el uso de explosivos.

CAPITULO I.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

El empleo de medidas de seguridad es un factor importante para el uso de explosivos de los cadetes de ingeniería de la Escuela Militar ya que se enfoca en los procedimientos que nos permitan manipular, almacenar explosivos, transportar, y calcular las cargas en trabajos militares como cadete de la Escuela Militar mi preocupación sobre medidas de seguridad en el uso de explosivos es grande debido a que mucho personal militar los emplean sin estar claros que existen elevados niveles de riesgos en la manipulación, transporte y cuidado del material explosivo; y no hay normas estándares para el empleo de los mismos, que nos permitan bajar los niveles de riesgo, reduciendo los accidentes que pueden ser provocados por estos materiales peligrosos.

En la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi el empleo de medidas de seguridad es de carácter obligatorio y necesario para que el cadete pueda realizar un correcto empleo de los explosivos logrando un rendimiento satisfactorio a fin de convertirse en un profesional competente en la materia.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

1.2.2. Problemas específicos

PE1 : ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

PE2 : ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes

de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

PE3 : ¿Cuál es la relación que existe entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

OE1 : Determinar la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

OE2 : Determinar la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

OE3 : Determinar la relación que existe entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

1.4. Justificación

Este trabajo de investigación va cubrir una brecha de conocimiento entre la doctrina técnica existente sobre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos

y lo existente en manuales, libros y la red de una moderna e interesante literatura de este delicado tema. Además, vamos a poder generalizar nuestros resultados a soluciones prácticas innovadoras y más amplias. La información contenida en este estudio va servir para comentar, Modificar y/o incrementar la teoría y práctica en el uso de las medidas de seguridad y el uso de explosivos. La permanente y rápida aparición de nuevos conocimientos va permitir a las nuevas promociones de la Escuela Militar de Chorrillos prevenir accidentes en el uso de explosivos

1.5. Limitaciones

Para realizar dicha investigación nos encontramos con algunas limitaciones, una de ellas es el tiempo, ya que las actividades de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” de alguna manera ocupan todo aquel momento que se pensaba emplear para este trabajo. Si bien es cierto el lugar en donde se realizará el trabajo está cerca, no se dispone del apoyo prioritario para que lleve a cabo la investigación dada.

Otras limitaciones:

- Se tiene acceso limitado a las bibliotecas.
- Solo se puede dedicar poco tiempo al proyecto por los horarios de la escuela.

1.6. Viabilidad

Para el desarrollo y búsqueda de información en este proyecto se presentaron varias limitaciones que lo impedían, el corto tiempo libre dado con el cual se contaba o la falta de herramientas que la institución presentaba hacían de esto un retroceso. A todo esto se vio la manera de poder desarrollarlo mediante el internet e indagando con oficiales que tengan conocimiento referente a cerco de esto, por la falta de facilidades para encuestar solo se ha referido como población a los cadetes del arma de ingeniería para poder terminar el proyecto de tesis presente.

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Chávez, L. A. (2005); Tesis de Licenciatura: *“Uso y Control de Explosivos Aplicados en Explotación de Bancos de Material”*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Antigua Guatemala, Guatemala.

Este trabajo de graduación tiene como misión dar un acercamiento sistemático al diseño de voladuras, específicamente, aplicado a la explotación de bancos de material, en virtud de que, en la actualidad, muchos de los problemas que presentan los proyectos de ingeniería se resuelven utilizando material explosivo. En los primeros tres capítulos, se describe desde la fuente de energía de los explosivos, cuál es la mecánica de fragmentación de las rocas y los productos explosivos existentes en el mercado, así como las características ambientales y de desempeño de los mismos. En los capítulos cuatro y cinco se abordan temas acerca de iniciadores, dispositivos de retardo, cebos y reforzadores que se usan en la actualidad, además, se dan lineamientos para seleccionarlos adecuadamente, con el fin de que la detonación de una voladura se realice eficientemente. Los parámetros de diseño de una plantilla de voladura, tales como: bordo, taco, sub-barrenación, espaciamiento y tiempo de iniciación, se definen y calculan en los capítulos seis y siete; los resultados de los mismos deben ser revisados cuidadosamente, ya que, de haber error, en alguno de ellos, provocaría una voladura deficiente, insegura y con niveles de vibración y golpe de aire altos. Debido a que muchos de los accidentes en voladura de rocas son por negligencia del personal involucrado, en el capítulo ocho se listan las medidas de seguridad que deben aplicarse en el almacenaje, transporte, uso y manejo de los explosivos. Por último, se resuelve un problema en el cual se calcula y diseña una plantilla de voladuras con la finalidad de explotar un banco de roca caliza, para producir roca de un tamaño determinado.

Campoy, A. (2017); Tesis de Maestría: ***“Minería a cielo abierto: Seguridad en las voladuras”***. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de los riesgos en el proceso de realización de una voladura, en minas de cielo abierto y proponer medidas de seguridad. Para ello he realizado un análisis de la voladura dividiéndola en cinco apartados, cada apartado tendrá subestructuras explicativas, en el primer apartado se contextualiza el proyecto, se hace una explicación de los tipos de minas y voladuras, centrándose en las minas de cielo abierto. Seguidamente, se explica la primera fase de una voladura, donde se encuentran los hechos previos y necesarios para poder realizar en la voladura. El tercer apartado, es durante la manipulación del explosivo, carga de barreno y el disparo de la voladura, a continuación, es el trabajo inmediatamente posterior a la voladura, los posibles barrenos fallidos, la necesidad de destruir parte del explosivo. Estos tres apartados, son el eje central del trabajo ya que a la vez de mencionar el proceso se indicarán los riesgos y las medidas preventivas a aplicar. Para finalizar en el último apartado, mostraré la conclusión del proyecto, en la que contrastando los datos del análisis realizado y datos obtenidos del ministerio de energía y turismo, podemos ver que la realización de una voladura atañe un conjunto de riesgos graves para los trabajadores y que aun siendo la manipulación de explosivo la parte central de una voladura, y siendo una tarea con riesgos elevados, los accidentes se suelen producir más en otros puntos del proceso de voladura teniendo estas consecuencias igual o más graves.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Palomino, A. P. (2016); Tesis de Licenciatura: ***“Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en la Empresa Minera J & A Puglisevich Basado en la LEY N ° 29783 Y D.S 055-2010-EM”***. Universidad Católica San Pablo. Arequipa, Perú.

Como resultado del crecimiento del sector minero y los índices de accidentabilidad en especial de las empresas mineras subterráneas, se ven obligados a trabajar bajo los más altos parámetros de seguridad. Por ello es

indispensable para las empresas mineras contar con un Sistema de Gestión de Seguridad. El presente trabajo explica de manera integrada las condiciones de trabajo en que la gran mayoría de los trabajadores mineros cumplen con sus labores, así como también los principales problemas de seguridad que enfrentan, y las medidas que son necesarias poner en práctica para controlar y mitigar todo lo que ocurre en la minería subterránea. Para lo cual la presente tesis pretende establecer los criterios y herramientas para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad en una mina subterránea basado en las normas nacionales Ley 29783 y D.S 055-2010-EM para mejorar las condiciones de trabajo y brindar un ambiente seguro de trabajo, en donde se muestran los tipos de indicadores de seguridad que pueden utilizarse para realizar la evaluación del desempeño y verificar el cumplimiento de la mejora continua del sistema de gestión de seguridad. El enfoque a usar consta a detallar cada paso en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la empresa minera J & A Puglisevich.

Mamaní, J. (2017); Tesis de Licenciatura: ***“Diseño del Sistema de Polvorín e Implementación de Manejo Integral del Explosivo y Accesorios en la Mina Inversiones Gartes S.A.C. DIMEPROME-Puno”***. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

La presente investigación realizada en el Paraje Chillawito del Distrito de Ocuwiri, Provincia de Lampa y Departamento de Puno, que viene ejecutando la Empresa Inversiones Gartes S.A.C. DIMEPROME – Puno; durante la ejecución de su etapa inicial se ha realizado las evaluaciones del sistema de polvorín y se encontró una serie de deficiencias en los resultados de implementación del manejo integral de explosivos y accesorios en el polvorín de la Empresa; el objetivo principal es determinar el diseño adecuado del sistema de polvorín e implementación del manejo integral de explosivos y accesorios en la empresa inversiones Gartes S.A.C. DIMEPROME – Puno; el diseño del sistema de polvorín e implementación de manejo integral de explosivos y accesorios se ha realizado según la normatividad actual de manejo de polvorines en minería subterránea, D.S. 024 – 2016 – EM. Se arribó a la siguiente conclusión: el diseño adecuado del sistema de polvorín en el almacén de explosivos es: ancho 5,10 m.,

largo 12,0 m., altura 3,25 m y una gradiente de 0,3%, en el almacén de accesorios es: ancho 5,10 m., largo 8,0 m., altura 3,10 m. y una gradiente de 0,3%, en consecuencia el presente trabajo de investigación se justifica plenamente su ejecución y es de mucha importancia para la empresa y también servirá como modelo para realizar el correcto manejo de explosivos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Variable 1: Empleo de medidas de seguridad

La manipulación de explosivos para la minería requiere sumo cuidado. Todo el personal involucrado en la carga y disparo de voladuras debe cumplir estrictamente con los procedimientos que las empresas y la legislación del sector han establecido. (Seguridad Minera, 2017)

Los explosivos solo podrán almacenarse en depósitos autorizados. Todo tipo de depósito deberá estar convenientemente señalizado. Debe existir un responsable de distribución de explosivos, quien solo entregará los mismos a personal autorizado. Se llevará un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de productos de la instalación de almacenamiento.

No se podrá fumar ni existirá llama libre en las proximidades de depósitos de explosivos. No se deberá golpear ni tratar violentamente cajas o cualquier otro elemento que contenga explosivo. El explosivo se consumirá según la fecha de llegada a los depósitos, dando preferencia a los que lleven más tiempo en el almacenamiento.

A. Perforación de barrenos

En la perforación de barrenos, debe tenerse presente, al menos, las siguientes normas de seguridad: no se emboquillará nunca en fondos de barrenos; no se realizará al mismo tiempo operaciones de perforación y carga de barrenos; únicamente en algunos países está regulado de manera estricta este aspecto, debiendo seguir fehacientemente la normativa local al respecto. Si durante la

perforación de barrenos se detecta presencia de coqueras, huecos o hundimientos, se tomará nota de esta incidencia y se comunicará al artillero. (Seguridad Minera, 2017)

B. Carga de barrenos

Antes de la carga de barrenos se deberá limpiar los mismos, para asegurar, en la medida de lo posible, rozamientos y atranques. En aquellos barrenos que tengan presencia de agua, se deberá emplear el explosivo adecuado. Es fuertemente aconsejable disponer de medios para el desagüe de barrenos, bien por medios de soplado por aire comprimido, o mejor, disponer de equipos específicos para el desagüe de barrenos.

En caso de ser necesario, por presencia de oquedades o presencia de humedad, se procederá al enfundado del barreno para la carga de explosivo a granel. En caso de realizar la carga con explosivo encartuchado, se debe asegurar la colocación de una única fila de cartuchos en el barreno, debiendo permanecer estos en perfecto contacto. (Seguridad Minera, 2017)

Si hubiera alguna posibilidad de que existiera una discontinuidad en la carga, se deberá colocar cordón detonante en toda la longitud del barreno, de gramaje suficiente, para asegurar la detonación de toda la columna de explosivo.

Se deberá reducir al máximo el desacoplamiento entre barreno y explosivo. Es decir, reducir al máximo la diferencia de diámetros entre cartucho y barreno para que el espacio de aire existente sea el menor posible. En caso contrario, puede producirse la insensibilización del explosivo por “efecto canal”.

Si se realizara la carga de una voladura usando cargas desacopladas, se deberá siempre seguir las instrucciones operativas y de diseño.

En el caso de carga de explosivo a granel mediante unidades cargadoras, habrá que asegurarse que la cantidad de explosivo por barreno es la correcta, y que los contadores equipados muestran la cantidad correcta. Para verificar este aspecto, se debe realizar la carga de una cierta cantidad de explosivo en el exterior del

barreno y realizar una pesada de comprobación para verificar la calibración del equipo de carga. (Seguridad Minera, 2017)

Siempre se deberá comprobar que existe una concordancia entre el retacado diseñado y el retacado real, para evitar problema de proyecciones y onda aérea.

Está prohibido cortar cartuchos de explosivo, tanto longitudinal como transversalmente, salvo que dicha operación esté regulada por las disposiciones internas de seguridad. Se deberá asegurar en este caso que se cumplen que tanto la masa crítica, como el diámetro crítico de la carga final aseguren una correcta detonación.

En caso de ser necesario el corte de cartuchos, la manipulación de estos se deberá realizar sobre una mesa de madera y un elemento de corte afilado, para reducir el riesgo de detonación. (Seguridad Minera, 2017)

En barrenos verticales profundos, el cartucho cebo (siendo este el cartucho en el que está colocado el detonador) no se dejará caer violentamente.

En todo tipo de barrenos, el explosivo no se introducirá violentamente.

C. Preparación del cartucho cebo

Se denomina cartucho cebo al que se utiliza para alojar en su interior el detonador. La preparación del cartucho cebo seguirá al menos las siguientes recomendaciones de seguridad: (Seguridad Minera, 2017)

- Durante la preparación del cartucho cebo los hilos de detonador eléctrico permanecerán cortocircuitados.
- Solo deberá emplearse un cartucho cebo por barreno, salvo en aquellos casos en los que se empleen cargas espaciadas (donde habrá un cartucho cebo por cada una de las cargas espaciadas) o en caso de emplear un segundo cartucho cebo en casos que se prevea un posible fallo de iniciación.
- El detonador se colocará en un extremo del cartucho y paralelamente al eje longitudinal del mismo. Preferentemente, el detonador se colocará en el mismo eje del cartucho.

- El detonador se colocará inmediatamente antes de la carga en el barrenos, nunca con antelación.
- Es aconsejable utilizar un punzón, de madera o latón, para abrir un agujero en el cartucho y posteriormente introducir el detonador. Nunca se debe forzar el detonador para introducirlo en el cartucho.
- En caso de tener que desactivar un cartucho cebo, la operación debe ser realizada por la misma persona que lo preparó.

D. Retacado

El retacado tiene como misión asegurar el confinamiento del explosivo. Durante la realización del retacado deben observarse, al menos, las siguientes normas de seguridad: (Seguridad Minera, 2017)

- La longitud del retacado no será nunca inferior a la piedra de la voladura.
- Como material de retacado se empleará detritus de perforación, arcilla, sal, etc., siempre que posea la granulometría adecuada, asegurando que no hay tamaños gruesos que actúen como posibles proyecciones.
- Está demostrado que para el retacado de barrenos es más efectivo el uso de gravilla de tamaño granulométrico de 6-20 mm, o 12-20 mm.
- Los atacadores serán de madera o cualquier otro material antiestático, sin aristas vivas, que pudieran dañar la conexión con el detonador (cable eléctrico o tubo de transmisión).

E. Detonadores eléctricos

El uso y manejo de detonadores eléctricos debe regirse, al menos, por los siguientes criterios de seguridad: (Seguridad Minera, 2017)

- Cuando se manejen detonadores eléctricos se dispondrá en la zona de voladura de una pica de cobre anclada al terreno, de forma que los artilleros y cualquier otra persona en contacto con los mismos puedan tocarla para evitar la descarga de electricidad estática sobre el detonador.

- Los cables de los detonadores permanecerán cortocircuitados hasta el momento de su conexión.
- Nunca se deben mezclar detonadores eléctricos de distinta sensibilidad. En caso contrario pueden existir fallos por corte de corriente porque no se inflaman las cerillas de todos los detonadores al mismo tiempo con la intensidad de corriente recomendada por el fabricante.
- Cuando se manejen detonadores eléctricos se debe utilizar calzado semiconductor y ropa antiestática, evitando materiales sintéticos.
- Los vehículos autorizados para el transporte de detonadores deben tener conexión a tierra. Cuando un operario baje del vehículo, portando detonadores eléctricos en sus manos, no se tocará el vehículo bajo ningún concepto.
- Si hubiera presencia de líneas de eléctricas que pudieran afectar a la voladura, se deberá asegurar que no hay corrientes erráticas o inducidas que puedan afectar a la voladura. Para ello, se puede realizar un estudio de corrientes erráticas.
- Para eliminar el riesgo de la afectación por corrientes antiestáticas de los detonadores eléctricos se recomienda evaluar el uso de detonadores no eléctricos o electrónicos.

F. Línea de tiro

Cuando se emplean detonadores eléctricos para el inicio de la voladura, empleando explosores de condensador, se tendrán en cuenta que los extremos de la línea de tiro permanecerán cortocircuitados hasta el momento de su conexión a los detonadores de la voladura y al explosor. (Seguridad Minera, 2017)

Cuando las voladuras se realicen a una distancia inferior a 200m de centros de producción y transformación de energía eléctrica, o líneas de alta y baja tensión, la línea de tiro se dispondrá perpendicular a la línea eléctrica y se anclará en el suelo. Los empalmes se deberán cubrir con conectadores antiestáticos, sin enrollar los cables de los mismos.

G. Disparo de la voladura

Antes de proceder al disparo de la voladura, la persona responsable de la misma deberá pasar entre la carga y el disparo de la voladura el menor tiempo posible.

Antes de conectar la línea de tiro al explosor, se comprobará que todos los posibles accesos a la zona de voladura están cortados y que se han retirado todos los equipos y materiales que pudieran ser alcanzados por las proyecciones de la misma. (Seguridad Minera, 2017)

El cadete responsable del disparo será el último en abandonar la zona de voladura y tendrá siempre en su poder el explosor, o bien, la llave de accionamiento del mismo.

Instantes antes del disparo se avisará del mismo mediante señales acústicas, y, en su caso también ópticas. El disparo se efectuará desde un refugio que ofrezca suficientes garantías de protección.

Después del disparo de la voladura el responsable de la misma comprobará la no existencia de barrenos fallidos. En caso de la existencia de barrenos fallidos, se actuará en consecuencia.

El personal y los equipos mecánicos, solo podrán retornar a la zona de voladura cuando el responsable de la misma lo autorice expresamente. Asimismo, los caminos y accesos permanecerán cortados hasta que el responsable de la voladura lo autorice expresamente. (Seguridad Minera, 2017)

H. Barrenos fallidos

Se denomina barreno fallido aquel que no se ha iniciado en su debido momento de acuerdo con el plan de tiro y, por tanto, conserva explosiva en su interior después del disparo. Se deben señalizar los barrenos fallidos de manera adecuada y visible, prohibiendo el acceso a la voladura. (Seguridad Minera, 2017)

Se debe desactivar el barreno fallido a la mayor brevedad posible, debiendo hacerlo personal especializado. Para la desactivación se debe proceder a la

comprobación de las condiciones del detonador y luego proceder al redisparo del mismo.

En caso de existir restos de explosivo en el barreno, aun habiendo sido iniciado el detonador, se deberá proceder a la señalización del mismo y a informar a los equipos de carga para que actúen con precaución en caso de aparecer explosivo en la pila de material volado. En caso de que aparezca explosivo, se deberá notificar al responsable de la voladura para que proceda a la retirada del mismo de manera adecuada. (Seguridad Minera, 2017)

I. Comprobaciones

En pegas eléctricas y electrónicas, las comprobaciones que se realicen de la línea de tiro y de los detonadores se efectuarán siempre desde el refugio de disparo. Cuando se tenga duda sobre el correcto funcionamiento de un detonador determinado, es aconsejable realizar la comprobación del mismo, junto con otros que estén dentro del circuito de voladura.

La línea de tiro no debe estar en contacto directo con elementos metálicos ni eléctricos. En pegas no eléctricas, siempre se procederá a una comprobación visual de modo que se detecten posibles fallos de conexión.

En caso de existir diferencias entre los datos comprobados y los estimados, se procederá a una revisión del circuito de voladura hasta que se detecte el posible error. (Seguridad Minera, 2017)

En el caso de voladuras con detonadores electrónicos se deberán realizar todas las comprobaciones establecidas en el protocolo de disparo establecido por el fabricante, y no deshabilitar ninguna de estas funciones en el lugar de disparo.

2.2.1.1. Manipulación de Explosivos

Las voladuras son un arte que requiere absoluta precisión y cuidados, especialmente a la hora de manipular los explosivos que, bien combinados,

colocados y supervisados, lograrán el resultado esperado sin accidentes ante la explosión. (EXSA, 2017)

Uno de los cuidados establecidos por el código de seguridad sobre explosivos es su único lugar de almacenamiento deben ser depósitos autorizados, debidamente señalizado y debe contar con un responsable de distribución de explosivos, quien solo entregará los mismos a personal autorizado. Se llevará un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de productos de la instalación de almacenamiento.

- No se podrá fumar ni existirá llama libre en las proximidades de depósitos de explosivos.
- No se deberá golpear ni tratar violentamente cajas o cualquier otro elemento que contenga explosivo.
- El explosivo se consumirá según la fecha de llegada a los depósitos, dando preferencia a los que lleven más tiempo en el almacenamiento.

2.2.1.2. Transporte

Se denominan transportes interiores a aquellos que se realizan dentro de las explotaciones de consumo: minas, obras. El transporte de explosivos en las operaciones debe regularse mediante las disposiciones internas de seguridad que estarán incluidas en el proyecto de voladuras correspondiente, las cuales deben ser conocidas por todas las personas encargadas del uso y manejo de los explosivos. (Seguridad Minera, 2017)

Está prohibido transportar conjuntamente explosivos y cualquier mecanismo de iniciación de los mismos. El transporte de explosivos no deber coincidir con la entrada y salida de los relevos principales en labores de interior y evitar, en la medida de lo posible la coincidencia con aglomeraciones en las vías de acceso en cualquier tipo de explotación.

El transporte de explosivos y de los mecanismos de iniciación, hasta los puntos de consumo (frente de arranque), solo debe realizarse en embalajes autorizados, siendo preferibles los embalajes originales de los mismos.

Durante el transporte de explosivos, no se deberán utilizar equipos que funcionen con radiofrecuencias, especialmente en el transporte de detonadores eléctricos. (Seguridad Minera, 2017)

Una vez que el explosivo esté en la zona de voladura debe prohibirse el acceso a la misma de cualquier tipo de maquinaria externa a la voladura. Además, los explosivos y detonadores se colocarán separados entre sí.

2.2.1.3. Almacenamiento

Los explosivos deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos, dedicados exclusivamente a este objeto. La dinamita u otros explosivos, agentes de voladura, fulminantes y otros accesorios, se almacenarán en depósitos diferentes. Dichos depósitos estarán marcados con carteles gráficos y letreros visibles con la indicación: “PELIGROS EXPLOSIVOS”. (Seguridad Minera, 2018)

El reglamento indica que queda terminantemente prohibido almacenar en los depósitos cualquier otro material. Sin embargo, se deberá tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes sobre la compatibilidad de algunos accesorios y agentes de voladura.

Los polvorines auxiliares subterráneos cumplirán, además, con lo siguiente:

- No deberán contener una cantidad de explosivos mayor que la necesaria para 24 horas de trabajo.
- Estar ubicados fuera de las vías de tránsito del personal y a una distancia de las instalaciones subterráneas no inferior a 10 metros en línea recta.

Para el almacenamiento de explosivos y sus accesorios, la legislación considera lo siguiente:

- Advertencia: se almacenará los explosivos solamente en los polvorines.
- Responsabilidad: se asignará una persona, debidamente capacitada, responsable del control físico y de la administración de la existencia de los explosivos.
- Envases: serán almacenados en sus propios envases. Después de emplearlos, los envases serán destruidos.
- Altura: la altura máxima de apilamiento será 1.8 m. Cuando el apilamiento se haga desde el suelo, los pisos de los polvorines deberán ser entablados empleándose madera con tratamiento ignífugo. En caso que no necesitara ser recubierto, el almacenamiento podrá hacerse en anaqueles de madera con tratamiento ignífugo y espaciados según las dimensiones de las cajas.
- Disposición: las cajas o envases de los explosivos encartuchados (dinamitas y/o emulsiones) se almacenarán mostrando las etiquetas con la característica de contenido, de forma que los cartuchos se encuentren con su eje mayor en posición horizontal.
- Separación: las cajas o envases almacenados mantendrán 80 centímetros de separación con la pared más próxima.
- Antigüedad: en la atención de salida de explosivos, se dará preferencia a los de ingreso más antiguo. (Seguridad Minera, 2018)
- Pararrayos: todo polvorín de superficie debe tener la instalación de captores de rayos o terminales captores de rayos instalados de acuerdo a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad.
- Avisos: se exhibirá avisos dando a conocer, entre otros, lo siguiente: no abrir las cajas de explosivos en el interior; no fumar; no emplear lámparas a llama o linternas a pila, sin aislamiento de seguridad; no almacenar productos inflamables en el interior o en las proximidades; no emplear herramientas metálicas que produzcan chispas; no dejar ingresar al trabajador no autorizado; mantener buen orden y limpieza.

Las zonas alrededor de los polvorines superficiales deben estar libres de pasto seco, arbustos, desperdicios, árboles y cualquier material combustible hasta una distancia no menor de 10 metros.

2.2.2. Variable 2: Uso de explosivos

Explosivos. compuestos o mezclas de compuestos químicos que arden o se descomponen rápidamente generando grandes cantidades de gas y calor, y los consiguientes efectos de presión repentinos. (EcuRed, 2014)

En tiempos de paz los explosivos se utilizan principalmente para voladuras en minería y en cantería, aunque también se emplean en fuegos artificiales, en aparatos de señalización y para hacer remaches y moldear metales. Los explosivos se utilizan también como propulsores para proyectiles y cohetes, como cargas explosivas para la demolición, y para hacer bombas y minas.

En tiempos de paz los explosivos se utilizan principalmente para voladuras en minería y en cantería, aunque también se emplean en fuegos artificiales, en aparatos de señalización y para hacer remaches y moldear metales.

Los explosivos se utilizan también como propulsores para proyectiles y cohetes, como cargas explosivas para la demolición, y para hacer bombas y minas.

A. Características de los explosivos

Los explosivos se agrupan en dos tipos principales, los explosivos bajos, que arden a velocidades de centímetros por segundo, y los explosivos altos, rompedores o instantáneos, que experimentan la detonación a velocidades de 914 a 9.140 metros por segundo. (EcuRed, 2014)

Los explosivos tienen otras características importantes, que determinan su uso en aplicaciones específicas. Entre esas características están la facilidad con la que pueden ser detonados y su estabilidad en determinadas condiciones de temperatura y humedad.

El efecto despedazador o potencia rompedora de un explosivo depende de la velocidad de detonación. Algunos de los explosivos altos más modernos, con una velocidad de detonación de 9.140 m/s, son extremadamente eficaces para la demolición militar y para ciertos tipos de voladuras. Sin embargo, en cantería y en minería, donde el objetivo es desalojar grandes piezas de roca o mineral, se

deben emplear explosivos con una velocidad de detonación más baja y con una potencia rompedora menor.

Los explosivos utilizados como propulsores en fusiles y cañones deben arder aún más lentamente, pues han de proporcionar un impulso creciente al proyectil dentro del cañón del arma, en lugar de producir una sacudida instantánea que, si fuera demasiado fuerte, destrozaría el arma.

Para iniciar la detonación de explosivos altos menos sensibles se utilizan tipos especiales de explosivos sensibles al calor o al impacto y con una capacidad rompedora moderada. Los explosivos altos se suelen mezclar con materiales inertes que reducen su sensibilidad y su potencia rompedora; es el caso de la dinamita. (EcuRed, 2014)

2.2.2.1. Artificios y Accesorios

A. Explosivos pulverulentos

Los explosivos pulverulentos están compuestos por nitrato amónico, impermeabilizantes, estabilizantes y sustancias combustibles y oxidantes. Estos tienen una consistencia pulverulenta, presentando mala resistencia al agua. Su potencia, densidad y velocidad de detonación es inferior a la de los explosivos gelatinosos, produciendo muy pocos gases tóxicos. Los explosivos pulverulentos son poco sensibles a los golpes y a la fricción.

B. Tipos de explosivos: Hidrógeles

Están constituidos por una mezcla de disolución oxidante y nitrato de monometilamina. También se les añade sustancias combustibles y gelificantes. Los hidrogeles no llevan sustancias explosivas, reaccionan de forma explosiva cuando se les inicia con un detonador, cordón detonante o multiplicador.

Los hidrogeles no producen exudación (por no llevar nitroglicerina) y presentan gran velocidad de detonación. Elevado poder rompedor, densidad y gran resistencia al agua, resistiendo eficazmente las variaciones de temperatura. . (Structuralia, 2016)

Presentan elevada resistencia al roce y al impacto, produciendo humos de menor toxicidad.

C. ANFOS

Están compuestos por sustancias combustibles y oxidantes, pudiendo llevar otros aditivos, como polvo de aluminio, y presentan aspecto granular. . (Structuralia, 2016)

Son un explosivo fluido que rellena los huecos del barreno, optimizando la transmisión de energía a la roca. Su velocidad de detonación baja, al igual que su potencia y densidad. Su resistencia al agua es nula.

Los ANFOS producen gases tóxicos y son muy insensibles a los golpes, lo que proporciona una manipulación muy segura. Para su sensibilización, requiere un explosivo o un sistema de iniciación de alta energía.

D. Emulsiones

Las emulsiones están compuestas por dos fases. En la primera está la parte oxidante y en la segunda los combustibles. Éstas no producen exudación y presentan una gran velocidad de detonación y alta energía y densidad.

Excelente resistencia al agua y manipulación segura, resistiendo eficazmente las variaciones de temperaturas. No les afecta el choque, el roce o el calor. La mezcla de emulsiones y anfo se llama HEAVY-ANFO

E. Pólvora de mina

Está formada por una mezcla de azufre, carbón vegetal y nitrato potásico, y presenta una textura granular. La pólvora de mina tiene nula resistencia al agua y es sensible a la llama. Su energía, velocidad de detonación potencial y densidad es baja. Agrieta las rocas. . (Structuralia, 2016)

F. Explosivos Gelatinosos

Los explosivos gelatinosos están compuestos por nitroglicerina o nitroglicol, nitrocelulosa, estabilizantes y sustancias combustibles y oxidantes, son los del llamado tipo gomas y presentan consistencia plástica.

Presentan gran velocidad de detonación, elevado poder rompedor y gran resistencia al agua. Su alta densidad hace que desalojen agua de los barrenos. Este tipo de explosivo es muy sensible a los golpes.

Los explosivos gelatinosos producen muy pocos gases tóxicos, resistiendo de forma eficaz las variaciones de temperaturas. Si se almacenan correctamente, tienen lento envejecimiento. . (Structuralia, 2016)

G. Detonadores

Los detonadores son sistemas de iniciación utilizados para explosionar diferentes materiales explosivos y entre ellos podemos encontrar los siguientes tipos. . (Structuralia, 2016)

H. Cordón detonante

Un cordón detonante es un cordón flexible e impermeable que contiene en su interior un explosivo denominado pentrita y se emplea fundamentalmente para transmitir a los explosivos colocados en los

barrenos la detonación iniciada por un detonador. Los cordones detonantes tienen dos tipos de aplicaciones: servir para la iniciación de explosivos dentro de una voladura (la más habitual) y/o servir como explosivo para la ejecución de la propia voladura. (Structuralia, 2016)

- Potente iniciación, elevada flexibilidad, fácil anudado y resistentes al agua
- Utilizados en la iniciación de explosivos y multiplicadores, como explosivo para voladuras de contorno, en voladuras de corte de rocas ornamentales.
- Sirven como línea maestra en la iniciación no eléctrica

I. Relés de retardo

Son conectadores que permiten desarrollar esquemas de voladuras temporizadas. La temporización se logra intercalando un relé en el cordón detonante, que enlaza dos barrenos consecutivos permitiendo un retardo de varios milisegundos.

- No puede ser iniciado por corrientes erráticas, inducidas o radiofrecuencia
- Conexión sencilla
- Se destruyen por explosión

2.3. Definición de Términos Básicos

- **Cargas:** 1. Cantidad de explosivos que se coloca en el interior de un proyectil. 2. Cantidad de explosivos que se coloca en una cámara de mina. 3. En armas que emplean granadas de carga divisible, parte del comando de tiro. Va seguido siempre del número que indica la carga por emplear. 4. En puentes, se refiere a la disposición en que transportan las piezas sobre las doce plataformas de carga. Por ejemplo, en

el caso del formato O, los componentes se colocan tácticamente sobre 10 plataformas, dispuestas para construir un puente de $2E + 12$ secciones (30,5 m de longitud) mientras que el resto de este conjunto (que no se requiere para ese puente) se transporta sobre dos plataformas de carga adicionales. (Jave, 2004)

- **Control:** Actividad fundamental de comando ejercida por el Comandante o su Estado Mayor (por delegación), con el objeto de verificar el exacto cumplimiento de sus disposiciones. Puede ser administrativo, táctico y técnico. (Jave, 2004)
- **Cordón detonante:** Artificio pirotécnico constituido por un tubo de material apropiado cuyo interior está relleno de un explosivo rompiente. Debido a su alta velocidad de detonación se le emplea para la voladura de cargas explosivas instantáneas o para la explosión simultánea de varias cargas. (Jave, 2004)
- **Descarga:** Operación que consiste en desplazar las plataformas de carga desde el vehículo o remolque que las transporta al suelo. (Jave, 2004)
- **Efectividad:** Situación de un oficial que está en posesión efectiva de un empleo. Esta situación la adquiere el oficial de las Fuerzas Armadas que se forma en los Centros de Formación de Oficiales. Los Oficiales de los Servicios que se forman en centros no militares, ingresan al servicio como asimilados y adquieren la efectividad posteriormente. (Jave, 2004)
- **Empleo:** Es el desempeño de una función real y efectiva que se encomienda al personal militar, de acuerdo a los Cuadros de Organización. (Jave, 2004)
- **Formulario:** 1. Documento impreso que sirve para fines diversos, en el cual se inscriben determinadas informaciones. 2. Modelo empleado con el fin de facilitar un trabajo, uniformar la presentación y servir para fines de control, contabilidad y archivo. (Jave, 2004)
- **Grado de demolición:** Cantidad explosiva, calculada y acondicionada para obtener una destrucción determinada. (Jave, 2004)
- **Pólvora negra:** Explosivo progresivo compuesto por varias sustancias, susceptibles de desarrollar súbitamente una fuerza expansiva considerable con desprendimiento de calor y gran cantidad de gases a elevada temperatura. Las más empleadas y conocidas son: la pólvora negra (mezcla de azufre, salitre y carbón, que se emplea en demoliciones y en las armas de caza) y la pólvora sin humo, a base de nitrocelulosa, que se emplea como carga de proyección de los proyectiles.

- **Protocolo ante accidentes:** Es la condición en la que una persona o material se mantiene libre de peligro o riesgo de accidentes. (Jave, 2004)
- **Seguridad:** 1. Principio de la guerra que exige mantener la libertad de acción y el poder combativo de una Unidad; se le obtiene tomando medidas para estar informado sobre el enemigo, el terreno y las condiciones meteorológicas negando al adversario informaciones sobre nuestras fuerzas; e impidiendo la sorpresa. 2. Conjunto de medidas que adopta un comando para sustraerse a la acción y del enemigo y de sus agentes y mantener su libertad de acción y potencia, para cumplir su misión o realizar la operación que le sea más conveniente de acuerdo a la situación. Se aplica a todas las actividades y situaciones de una entidad militar ya sea en tiempo de paz o de guerra. La seguridad, desde este punto de vista, descansa esencialmente en la información, el dispositivo, los destacamentos de seguridad y otros elementos destinados a garantizarla. 3. Estado de confianza y tranquilidad de una persona o grupo humano basado en el convencimiento que no hay ningún peligro y riesgo que temer, después de haber adoptado una serie de medidas o normas que eliminan todos los riesgos que se presenten. (Jave, 2004)
- **Señalización:** Acción de colocar señales apropiadas en los trabajos u obras, con el fin de regular su empleo. Se emplea particularmente en la navegación, en los caminos, aeropuertos, etc. (Jave, 2004)

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HG0 (Nula) – NO Existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

HE1 : Existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE1₀ (Nula) – NO existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE2 : Existe una relación directa existe entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE2₀ (Nula) – NO existe una relación directa existe entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE3 : Existe una relación directa existe entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE3₀ (Nula) – NO existe una relación directa existe entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual

Empleo de medidas de seguridad: La manipulación de explosivos para la minería requiere sumo cuidado. Todo el personal involucrado en la carga y disparo de voladuras debe cumplir estrictamente con los procedimientos que las empresas y la legislación del sector han establecido. (Seguridad Minera, 2017)

Uso de explosivos: Explosivos. compuestos o mezclas de compuestos químicos que arden o se descomponen rápidamente generando grandes cantidades de gas y calor, y los consiguientes efectos de presión repentinos. (EcuRed, 2014)

2.5.2. Definición Operacional

Tabla 1.
Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES
Variable 1 Empleo de medidas de seguridad	Manipulación de Explosivos	Materiales deteriorados	¿Se pueden emplear los materiales deteriorados en el campo de instrucción?
		Cargas	¿Es importante saber el nivel de potencia de la carga explosiva en el campo de instrucción?
		Apertura de envases	¿Es importante estar capacitado en la apertura de envases para manejar explosivos?
		Pólvora negra	¿Se debe medir la cantidad de pólvora negra para su uso en el campo de instrucción?
		Cordón detonante	¿Es posible el uso del cordón detonante en cualquier tipo de explosivo para su detonación?
	Transporte	Seguridad vehicular	¿Se debe tomar más énfasis en la seguridad vehicular referido a los explosivos?
		Seguridad ferroviaria	¿Se debe tomar importancia al grado de seguridad ferroviaria referido a los explosivos?
		Señalización	¿Es fundamental en su transporte la señalización con respecto a los explosivos?
		Seguridad de carga y descarga	¿Se necesitará personal capacitado para la seguridad de carga y descarga de explosivos?
		Protocolo ante accidentes	¿Es importante que se tenga un protocolo ante accidentes en todo transporte?
	Almacenamiento	Condición de ubicación	¿La condición de ubicación puede adaptarse a cualquier terreno?
		Humedad	¿Es importante saber el grado de humedad existente en el almacenamiento de explosivos?
		Señalización	¿Es importante saber cuál es el grado de efectividad de la señalización?
		Cuidado	¿Se debe hacer un mantenimiento temporal adecuado para el cuidado de los almacenes?
		Control	¿Se debe de designar a una persona exclusivamente para el control de los almacenes?

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES
Variable 2 Uso de explosivos	Artificios y Accesorios	Aplicaciones	¿Las aplicaciones para los explosivos deben ser las indicadas según el tipo de explosivo?
		Efectividad	¿La efectividad de los explosivos varía según su tipo y modo de instalación?
		Potencia	¿Se debe de demarcar una distancia prudente referente a la potencia del explosivo?
		Empleo	¿El empleo de los explosivos se relaciona según su uso?
		Prueba	¿Se debe de conocer qué tipo de prueba se utilizará en cada tipo de artefacto?
	Procedimientos de Sistema de Encendido	Efectividad del sistema no eléctrico	¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema no eléctrico?
		Efectividad del sistema eléctrico	¿Es importante conocer el grado de efectividad del Procedimientos de Sistema de Encendido eléctrico?
		Efectividad del uso del cordón detonante	¿Es importante conocer el grado de efectividad del uso de cordón detonante?
		Efectividad del sistema dual	¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema dual?
		Efectividad del sistema inelétrico	¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema inelétrico?
	Cálculo de Cargas	Parámetros	¿Es necesario que los parámetros se presenten en los cálculos?
		Asignaciones del cálculo	¿La correcta asignación del cálculo afecta la detonación del explosivo?
		Dimensiones en carga	¿Es necesario tener conocimiento de las dimensiones en carga existen?
		Grado de demolición	¿Se debe de conocer el grado máximo de demolición?
		Formulario	¿Es conveniente conocer la formulación más empleada en este campo?

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III.
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque

El enfoque es cuantitativo, ya que emplea en la recolección y el análisis de los datos, en responder las preguntas de investigación y validar la hipótesis. Según Calero J.L. (2002) Investigación cualitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales.

3.2. Tipo

El tipo de investigación utilizado es el de Aplicada. Según Zorrilla (1993) La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.

3.3. Diseño

Kerlinger (1979, p. 116) señala que los diseños de investigación se denominan no experimentales cuando el investigador no tiene la intención de manipular ninguna de las variables en estudio pues actúan sobre hechos ya acontecidos, y de otro lado, es transversal cuando los datos y la información capitalizada para el estudio se recogió a través de la aplicación de las técnicas o instrumentos utilizados en una sola oportunidad. Por ello, reconocemos que el diseño de la presente investigación corresponde al diseño no experimental.

Clasificado como Transaccionales o transversales; son los que se encargan de recolectar datos en momento único, describe variables en ese mismo momento o en un momento dado.

3.4. Método

Según Hernández, Et Al. (1998) La investigación descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Y tanto en la correccional que tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular).

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Se establecen una población de 85 Cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

3.5.2. Muestra

Es probabilístico de carácter aleatorio, tomando en cuenta los 2 Cadetes de Cuarto; resultando como diferencia:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N =	85	Tamaño de la población
Z =	1.96	Nivel de confianza
p =	0.5	Probabilidad de éxito
q =	0.5	Probabilidad de fracaso
d =	0.05	Margen de error

$$n = \frac{(85) * (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (85 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = \frac{81.634}{1.1704}$$

$$n = 70$$

70 Cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019, dando como resultado a la muestra.

3.6. -Técnicas para la recolección de datos

Los Instrumentos de recolección de datos consistieron en la observación de situaciones específicas, lectura y análisis de informes, análisis de la hipótesis aplicando una encuesta.

Para la observación se utilizó la técnica mixta: participante y no participante, es decir, en algunos casos se observó directamente los hechos relacionados con las variables de estudio, y en otros, se preguntó a una muestra representativa sobre la problemática derivada de la importancia de la formación académica, a fin de obtener datos conductuales sobre dicho aspecto, los que fueron anotados en el cuaderno de anotaciones. Los criterios de construcción del instrumento de recogida de datos (observación) fueron los siguientes:

1. Se utilizó la técnica de la encuesta con un instrumento de cuestionario de 18 preguntas, sometida con Chi Cuadrado (X^2) para cada problema general como los específicos, que fue validado por expertos que consta de 9 preguntas por cada variable de escala de LIKERT.

Tabla 2.
Diagrama de Likert

(1) Muy de acuerdo	(2) Usualmente	(3) A veces	(4) Poco	(5) En desacuerdo
---	---------------------------------	------------------------------	---------------------------	--

Fuente: Desarrollada en 1932 por el sociólogo Rensis Likert

En cuanto al análisis documental, por un lado, los investigadores reunieron la totalidad de los informes después del análisis sobre el tema central de investigación; de otro lado, se realizó una lectura pormenorizada y análisis del contenido de la bibliografía para extraer los criterios generales de su aplicación. En ambos casos, se reunió diversa información en un registro de contenido (análisis del contenido y observación), luego de lo cual se plasmaron los conceptos más relevantes del marco teórico (al final de cada descripción de cada indicador). Los criterios de construcción del instrumento recogida de datos (análisis del contenido) fueron los siguientes:

2. La información seleccionada en el marco teórico de nuestras variables de investigación se analizaron de manera objetiva, sistemática y cuantificable.
3. Su aplicación tuvo una orientación racional dirigida a estudiar las ideas contenidas en citas de textos, anteriores investigaciones relacionadas al asunto y comunicación diversa obtenida. Asimismo, se buscó descubrir diferencias en el contenido temático encontrado.

3.7. Validación y confiabilidad del Instrumento

Para efectos de la validación del instrumento se acudió al “Juicio de Expertos”, para lo cual se sometió el cuestionario de preguntas al análisis de tres profesionales de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, con grado de magíster, cuya apreciación se resumen en el siguiente cuadro y el detalle como anexo.

Tabla 3.
Resultados de la Validación según Expertos

N°	EXPERTOS	% VALIDACIÓN
01	Dra. SILVA CALDERON, JOSEFA MARIA	70.00%
02	Dr. GARCIA HUAMANTUMBA, CAMILO FERMIN	85.00%
03	Dr. VIGO SALIRROSAS, PEDRO ROMAN	91.00%
	Promedio	82.00%

Fuente: Elaboración Propia

El documento mereció una apreciación promedio de 82% se hace constar fue el instrumento se sujetó para su mejoramiento a una prueba piloto aplicada a los Cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

Cadetes de Ingeniería.

- Trabajos de investigación realizados en nuestro país y en el extranjero que se indican en los antecedentes de la investigación,
- Para validar los instrumentos se sometieran los Ítems a juicio de tres expertos, los cuales evaluarán y asignarán un atributo para cada Ítem, en base a estos resultados se procederá a llenar la hoja resumen de opinión de expertos para determinar el atributo promedio que corresponde a cada Ítem. Los Ítem que obtuvieran un promedio menor a 80 puntos, serán desestimados o modificados en su estructura.

Para la confiabilidad se le aplicó el criterio del Alpha de Cronbach.

Se empleó el instrumento descritos en el párrafo a y b: Cuestionarios para las variables, el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos mediante el coeficiente de Alpha de Cronbach para comprobar la consistencia interna, basado en el promedio de

las correlaciones entre los ítems para evaluar cuanto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluye un determinado ítem, procesado con la aplicación SPSS ver. 22. Su fórmula determina el grado de consistencia y precisión.

Criterio de confiabilidad valores:

- No es confiable -1 a 0
- Baja confiabilidad 0.01 a 0.49
- Moderada confiabilidad 0.5 a 0.75
- Fuerte confiabilidad 0.76 a 0.89
- Alta confiabilidad 0.9 a 1

• **Coefficiente Alfa de Cronbach**

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

En donde:

K = El número de ítems

$\sum S_i^2$ = Sumatoria de Varianzas de los ítems

S_t^2 = Varianza de la suma de los ítems

α = Coeficiente de Alpha de Cronbach

Este instrumento se utilizó en la prueba piloto de una muestra de 70 entrevistados (Cadetes de Ingeniería de la ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS) por cada variable de estudio realizada en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, durante el año 2019.

3.8. Procedimientos para el tratamiento de datos

Técnicas para recolectar información:

a) En el campo teórico: Empleamos el fichaje cuya finalidad es ir registrando aspectos esenciales de los materiales bibliográficos y que organizados simultáneamente nos servirán de una valiosa fuente donde se acumula experiencias significativas.

b) En el campo práctico: Se utiliza la encuesta, que se caracteriza porque el sujeto encuestado está implicado en la provisión de informes; sobre sí mismo o sobre la realidad de la cual es partícipe. Dentro de las encuestas, se usará la entrevista, con el objeto de obtener la información necesaria sobre el problema en estudio. Cuestionario, con la finalidad de obtener datos sobre las variables de estudio.

c) Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.

Toda la información obtenida a través de las encuestas y Cuestionarios.

d) Técnicas de recolección de datos, se registrarán en los cuadros, barras y gráficos. Para las Pruebas de Hipótesis hemos utilizados la Prueba de Independencia de Chi Cuadrado (X^2) con dos variables y con categorías y el Análisis Exploratorio que sirve para comprobar si los promedios provienen de una distribución normal.

3.9. Aspectos éticos

Responsabilidad para asumir el contenido de la tesis, Veracidad en los argumentos, cifras y datos citados, Respeto al derecho de autor, por el uso de citas o ideas de otros autores.

CAPITULO IV.

RESULTADOS

4.1. Descripción

Variable 1: Empleo de medidas de seguridad

P1: ¿Se pueden emplear los materiales deteriorados en el campo de instrucción?

Tabla

4

Manipulación de Explosivos, Materiales deteriorados

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	2	2.86%
Usualmente	1	1.43%
A veces	12	17.14%
Poco	5	7.14%
En desacuerdo	50	71.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

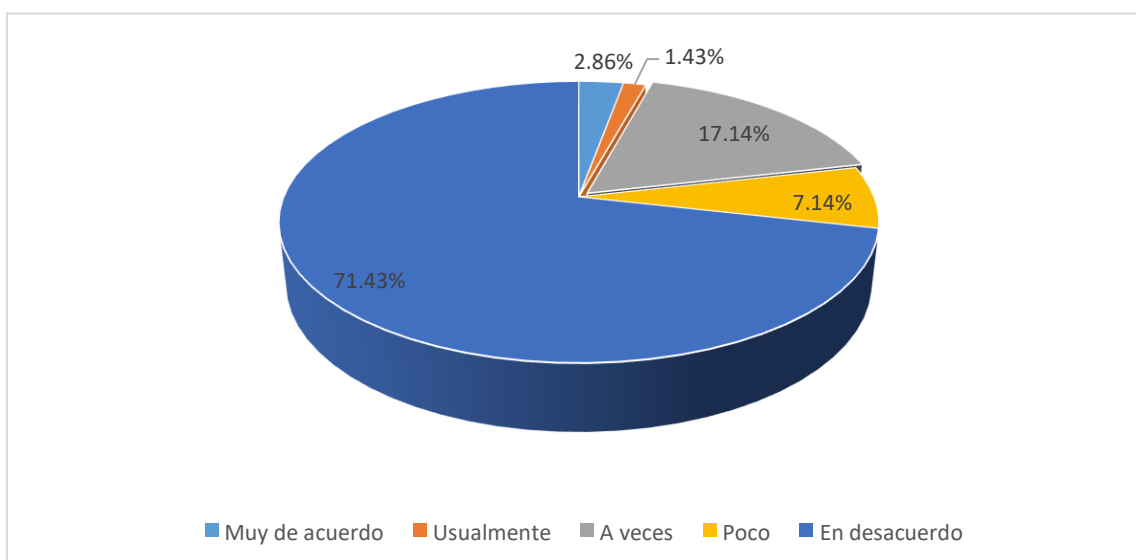


Figura 1. Manipulación de Explosivos, Materiales deteriorados

Fuente: Tabla 5

Interpretación 1: En la Tabla 4 y la Figura 1 se observa que el 71.43% la mayoría determina "En desacuerdo", el 17.14% determina "A veces", el 7.14% determina "Poco", el 2.86% determina "Muy de acuerdo" y el 1.43% determina "Usualmente", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se pueden emplear los materiales deteriorados en el campo de instrucción.

P2: ¿Es importante saber el nivel de potencia de la carga explosiva en el campo de instrucción?

Tabla 5

Manipulación de Explosivos, Cargas

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	56	80.00%
Usualmente	10	14.29%
A veces	2	2.86%
Poco	1	1.43%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

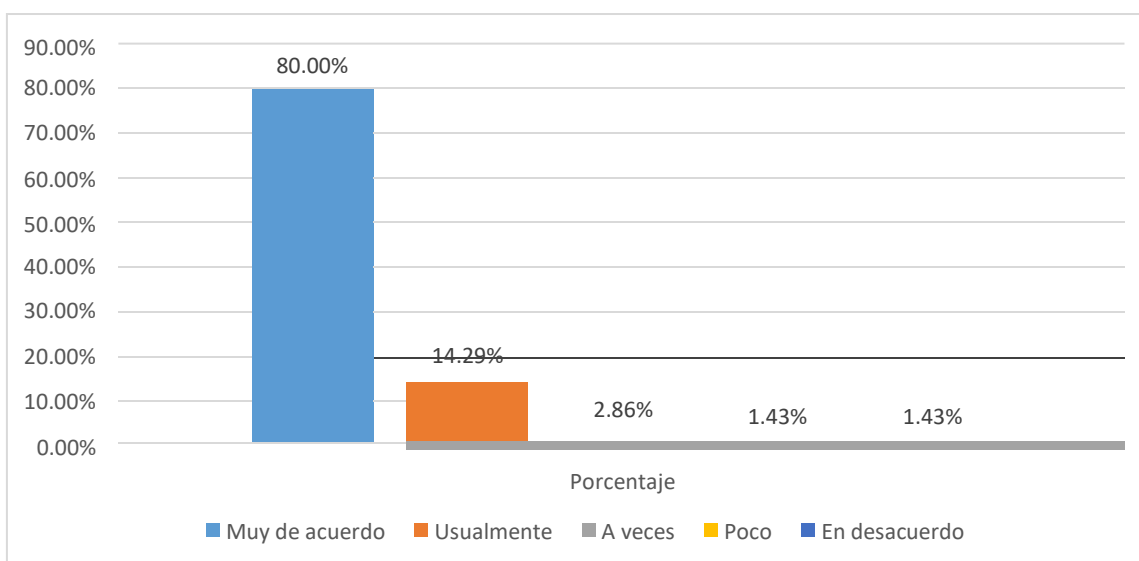


Figura 2. Manipulación de Explosivos, Cargas

Fuente: Tabla 6

Interpretación 2: En la Tabla 5 y la Figura 2 se observa que el 80.00% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 14.29% determina "Usualmente", el 2.86% determina "A veces", el 1.43% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante saber el nivel de potencia de la carga explosiva en el campo de instrucción.

P3: ¿Es importante estar capacitado en la apertura de envases para manejar explosivos?

Tabla 6

Manipulación de Explosivos, Apertura de envases

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	41	58.57%
Usualmente	21	30.00%
A veces	5	7.14%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

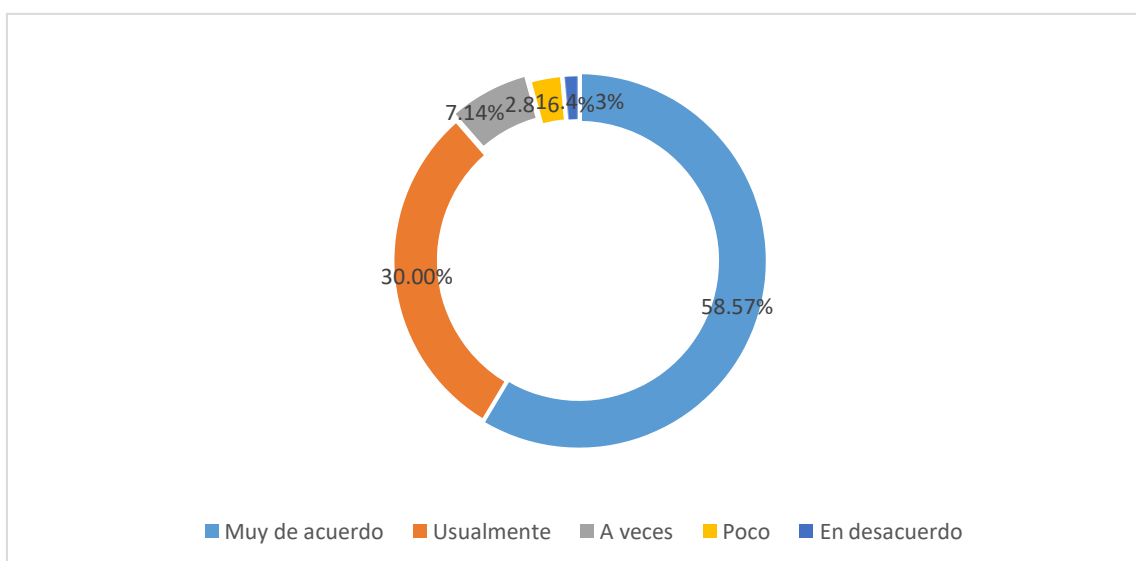


Figura 3. Manipulación de Explosivos, Apertura de envases

Fuente: Tabla 7

Interpretación 3: En la Tabla 6 y la Figura 3 se observa que el 58.57% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 30.00% determina "Usualmente", el 7.14% determina "A veces", el 2.86% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante estar capacitado en la apertura de envases para manejar explosivos.

P4: ¿Se debe medir la cantidad de pólvora negra para su uso en el campo de instrucción?

Tabla 7

Manipulación de Explosivos, Pólvora negra

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	34	48.57%
Usualmente	22	31.43%
A veces	10	14.29%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	2	2.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

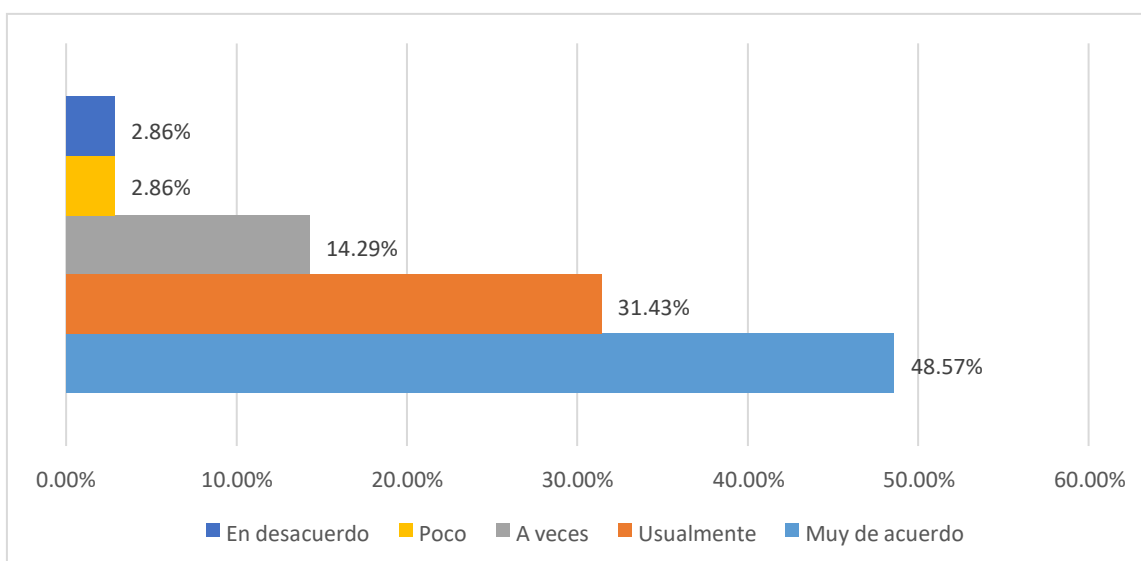


Figura 4. Manipulación de Explosivos, Pólvora negra

Fuente: Tabla 8

Interpretación 4: En la Tabla 7 y la Figura 4 se observa que el 48.57% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 31.43% determina "Usualmente", el 14.29% determina "A veces", el 2.86% determina "Poco" y el 2.86% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debe medir la cantidad de pólvora negra para su uso en el campo de instrucción.

P5: ¿Es posible el uso del cordón detonante en cualquier tipo de explosivo para su detonación?

Tabla 8

Manipulación de Explosivos, Cordón detonante

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	22	31.43%
Usualmente	14	20.00%
A veces	3	4.29%
Poco	10	14.29%
En desacuerdo	21	30.00%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

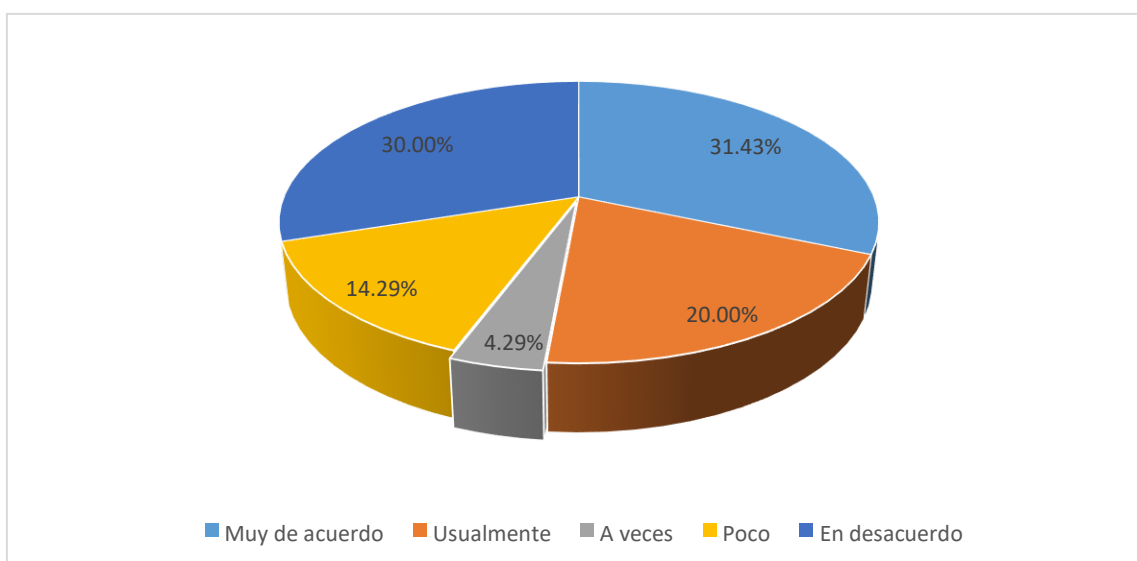


Figura 5. Manipulación de Explosivos, Cordón detonante

Fuente: Tabla 9

Interpretación 5: En la Tabla 8 y la Figura 5 se observa que el 31.43% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 30.00% determina "En desacuerdo", el 20.00% determina "Usualmente", el 14.29% determina "Poco" y el 4.29% determina "A veces", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es posible el uso del cordón detonante en cualquier tipo de explosivo para su detonación.

P6: ¿Se debe tomar más énfasis en la seguridad vehicular referido a los explosivos?

Tabla 9
Transporte, Seguridad vehicular

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	59	84.29%
Usualmente	5	7.14%
A veces	3	4.29%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

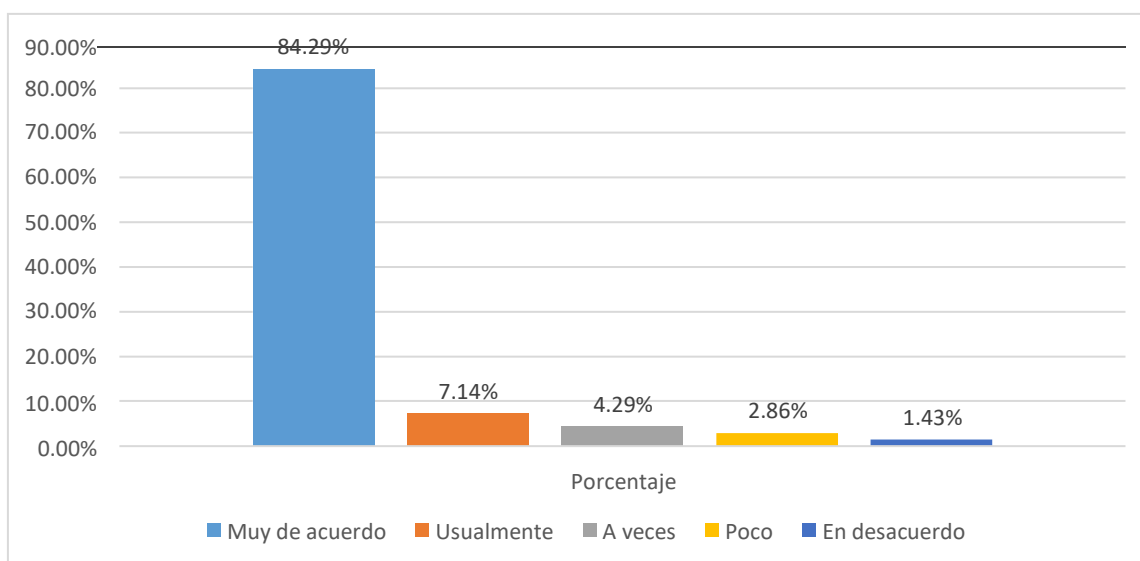


Figura 6. Transporte, Seguridad vehicular

Fuente: Tabla 10

Interpretación 6: En la Tabla 9 y la Figura 6 se observa que el 84.29% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 7.14% determina "Usualmente", el 4.29% determina "A veces", el 2.86% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debe tomar más énfasis en la seguridad vehicular referido a los explosivos.

P7. ¿Se debe tomar importancia al grado de seguridad ferroviaria referido a los explosivos?

Tabla 10

Transporte, Seguridad ferroviaria

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	56	80.00%
Usualmente	5	7.14%
A veces	5	7.14%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

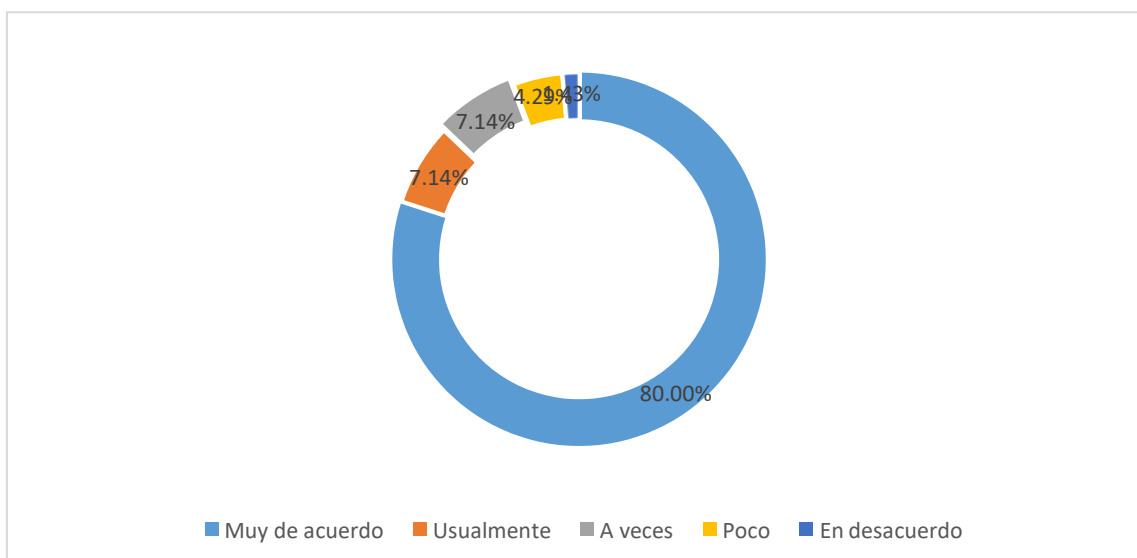


Figura 7. Transporte, Seguridad ferroviaria

Fuente: Tabla 11

Interpretación 7: En la Tabla 10 y la Figura 7 se observa que el 80.00% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 7.14% determina "Usualmente", el 7.14% determina "A veces", el 4.29% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debe tomar importancia al grado de seguridad ferroviaria referido a los explosivos.

P8. ¿Es fundamental en su transporte la señalización con respecto a los explosivos?

Tabla 11
Transporte, Señalización

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	54	77.14%
Usualmente	4	5.71%
A veces	7	10.00%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	2	2.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

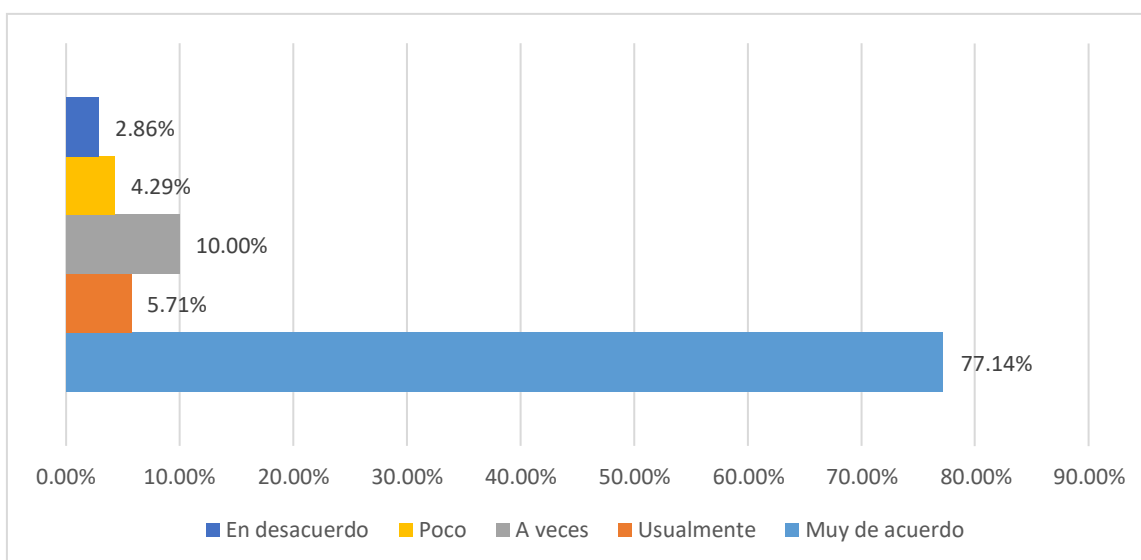


Figura 8. Transporte, Señalización
Fuente: Tabla 11

Interpretación 8: En la Tabla 11 y la Figura 8 se observa que el 77.14% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 10.00% determina "A veces", el 5.71% determina "Usualmente", el 4.29% determina "Poco" y el 2.86% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es fundamental en su transporte la señalización con respecto a los explosivos.

P9. ¿Se necesitará personal capacitado para la seguridad de carga y descarga de explosivos?

Tabla 12

Transporte, Seguridad de carga y descarga

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	44	62.86%
Usualmente	8	11.43%
A veces	5	7.14%
Poco	7	10.00%
En desacuerdo	6	8.57%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

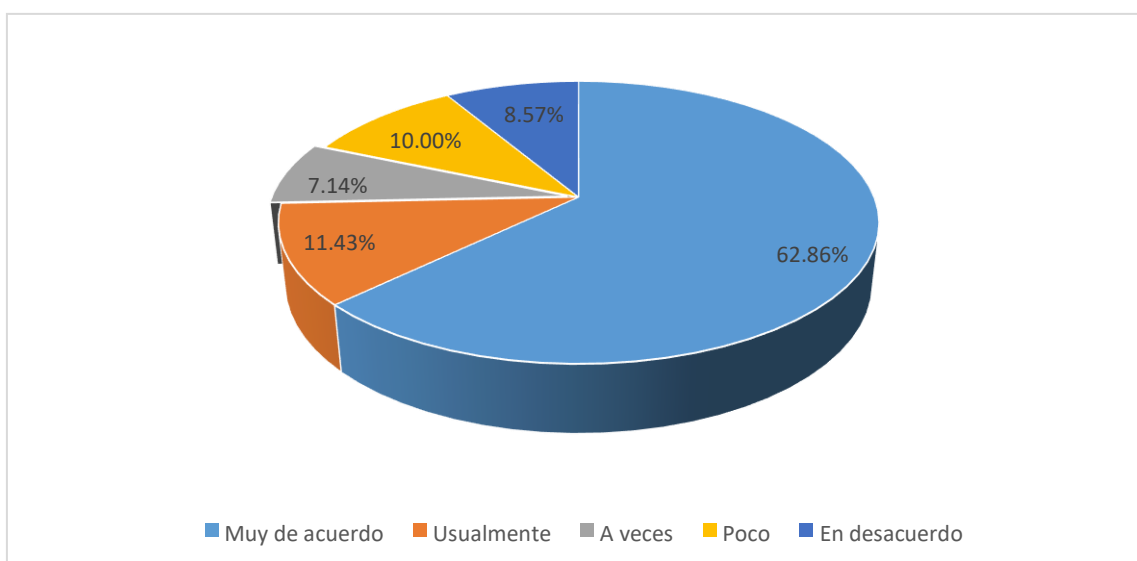


Figura 9. Transporte, Seguridad de carga y descarga

Fuente: Tabla 12

Interpretación 9: En la Tabla 12 y la Figura 9 se observa que el 62.86% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 11.43% determina "Usualmente", el 10.00% determina "Poco", el 8.57% determina "En desacuerdo" y el 7.14% determina "A veces", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se necesitará personal capacitado para la seguridad de carga y descarga de explosivos.

P10. ¿Es importante que se tenga un protocolo ante accidentes en todo transporte?

Tabla 13

Transporte, Protocolo ante accidentes

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	59	84.29%
Usualmente	6	8.57%
A veces	3	4.29%
Poco	1	1.43%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

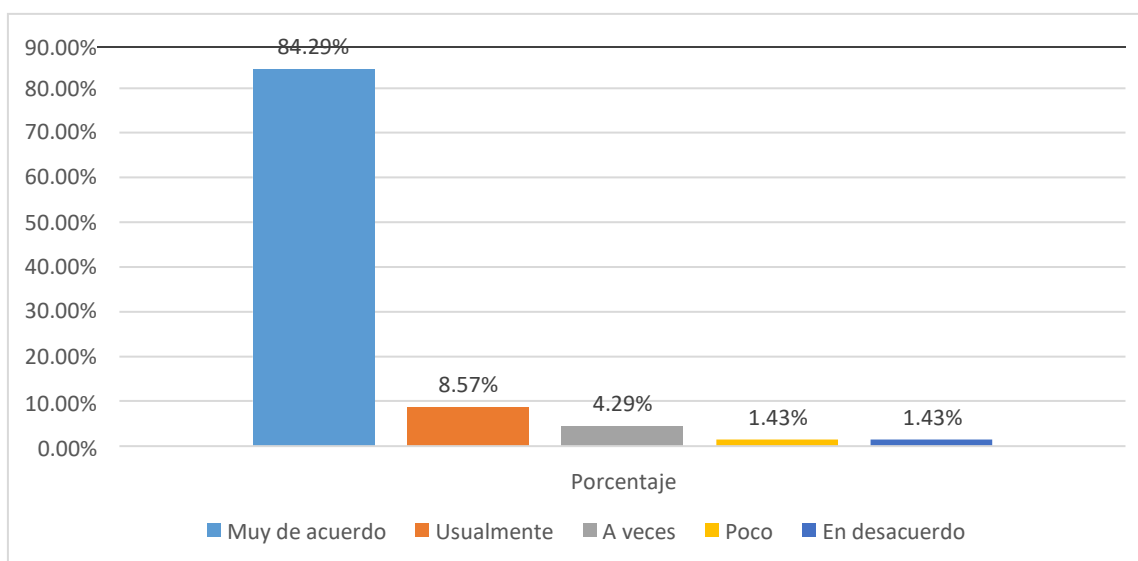


Figura 10. Transporte, Protocolo ante accidentes

Fuente: Tabla 13

Interpretación 10: En la Tabla 13 y la Figura 10 se observa que el 84.29% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 8.57% determina "Usualmente", el 4.29% determina "A veces", el 1.43% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante que se tenga un protocolo ante accidentes en todo transporte.

P11. ¿La condición de ubicación puede adaptarse a cualquier terreno?

Tabla 14

Almacenamiento, Condición de ubicación

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	56	80.00%
Usualmente	5	7.14%
A veces	5	7.14%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

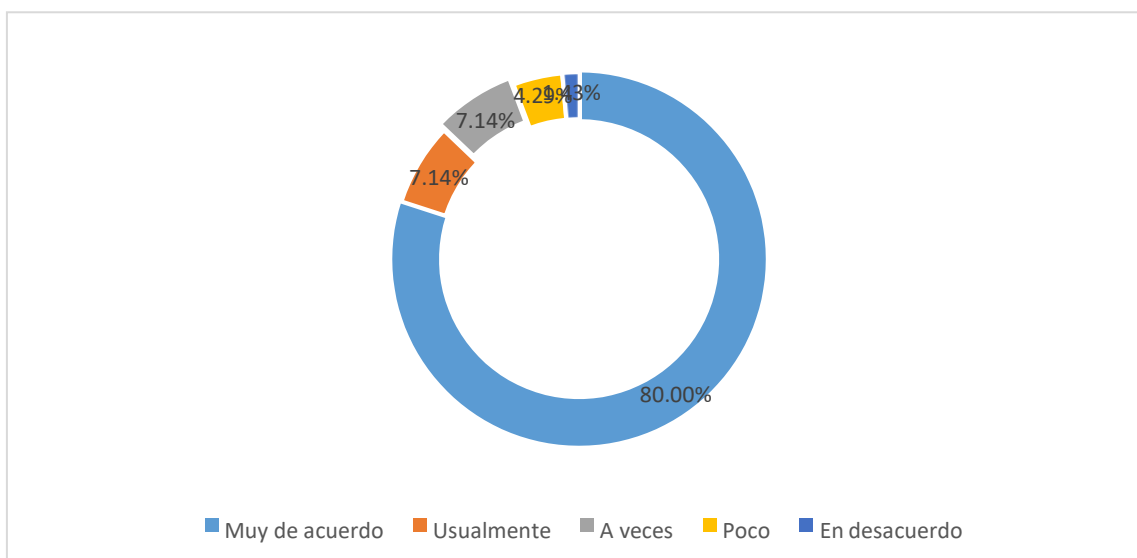


Figura 11. Almacenamiento, Condición de ubicación

Fuente: Tabla 14

Interpretación 11: En la Tabla 14 y la Figura 11 se observa que el 80.00% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 7.14% determina "Usualmente", el 7.14% determina "A veces", el 4.29% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que la condición de ubicación puede adaptarse a cualquier terreno.

P12. ¿Es importante saber el grado de humedad existente en el almacenamiento de explosivos?

Tabla 15

Almacenamiento, Humedad

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	60	85.71%
Usualmente	5	7.14%
A veces	3	4.29%
Poco	1	1.43%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

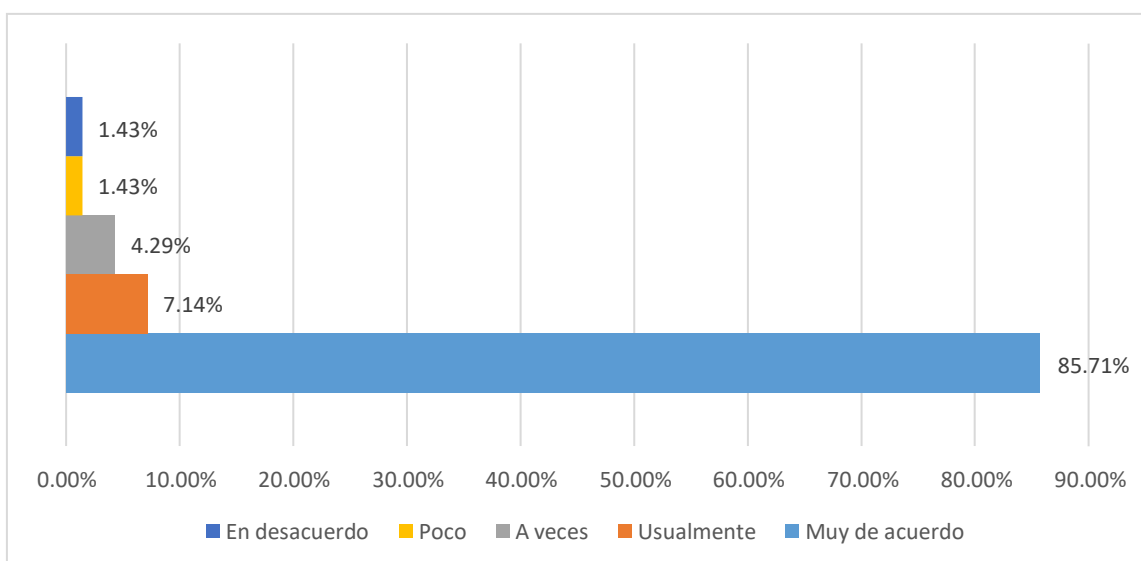


Figura 12. Almacenamiento, Humedad

Fuente: Tabla 15

Interpretación 12: En la Tabla 15 y la Figura 12 se observa que el 85.71% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 7.14% determina "Usualmente", el 4.29% determina "A veces", el 1.43% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante saber el grado de humedad existente en el almacenamiento de explosivos.

P13. ¿Es importante saber cuál es el grado de efectividad de la señalización?

Tabla 16
Almacenamiento, Señalización

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	42	60.00%
Usualmente	11	15.71%
A veces	6	8.57%
Poco	4	5.71%
En desacuerdo	7	10.00%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

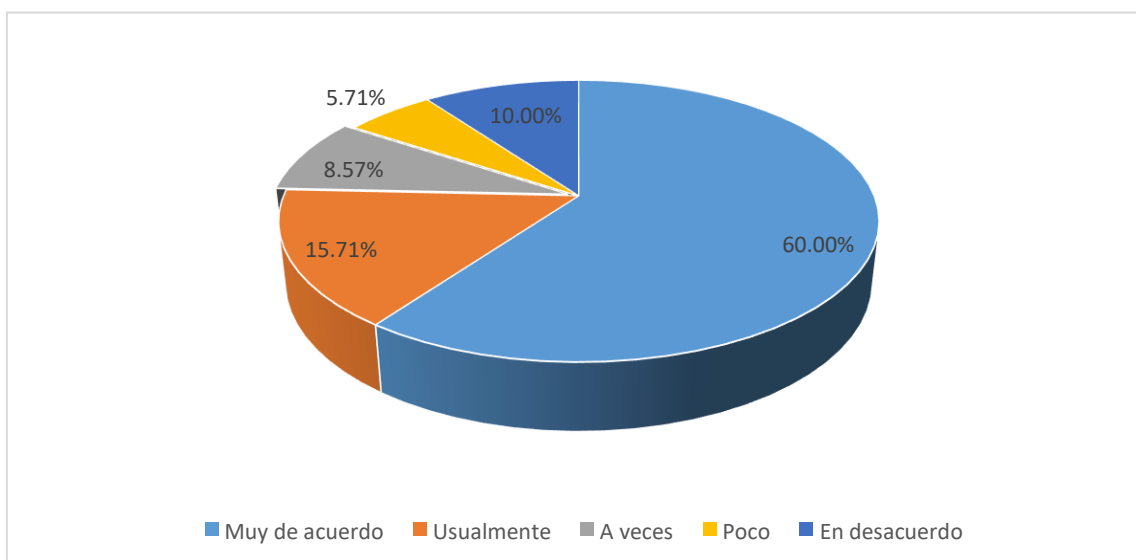


Figura 13. Almacenamiento, Señalización
Fuente: Tabla 16

Interpretación 13: En la Tabla 16 y la Figura 13 se observa que el 60.00% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 15.71% determina "Usualmente", el 10.00% determina "En desacuerdo", el 8.57% determina "A veces" y el 5.71% determina "Poco", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante saber cuál es el grado de efectividad de la señalización.

P14. ¿Se debe hacer un mantenimiento temporal adecuado para el cuidado de los almacenes?

Tabla 17
Almacenamiento, Cuidado

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	47	67.14%
Usualmente	12	17.14%
A veces	4	5.71%
Poco	4	5.71%
En desacuerdo	3	4.29%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

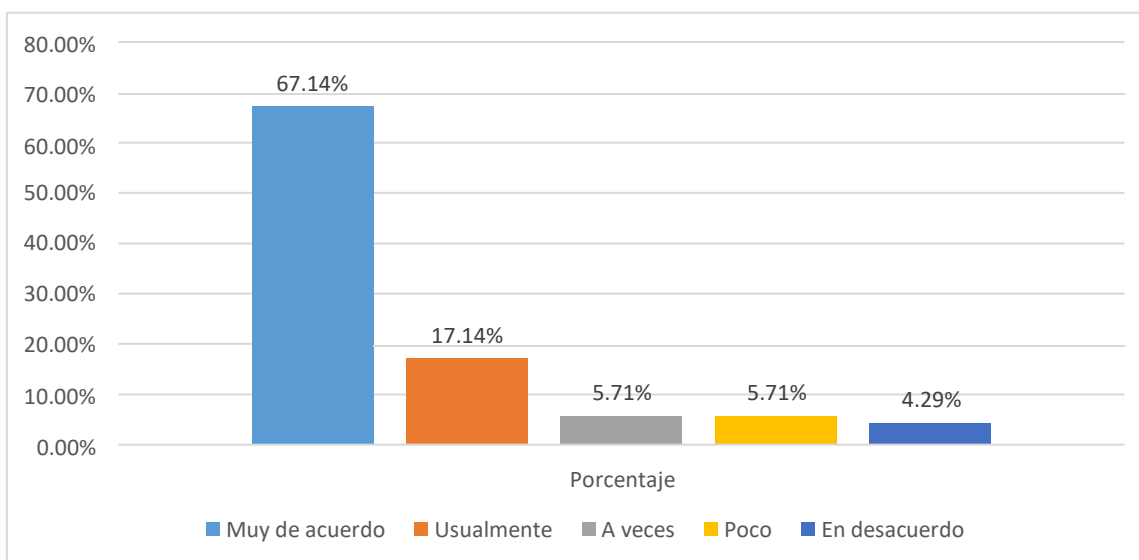


Figura 14. Almacenamiento, Cuidado
Fuente: Tabla 17

Interpretación 14: En la Tabla 17 y la Figura 14 se observa que el 67.14% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 17.14% determina "Usualmente", el 5.71% determina "A veces", el 5.71% determina "Poco" y el 4.29% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debe hacer un mantenimiento temporal adecuado para el cuidado de los almacenes.

P15. ¿Las aplicaciones para los explosivos deben ser las indicadas según el tipo de explosivo?

Tabla 18

Almacenamiento, Control

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	62	88.57%
Usualmente	5	7.14%
A veces	1	1.43%
Poco	1	1.43%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

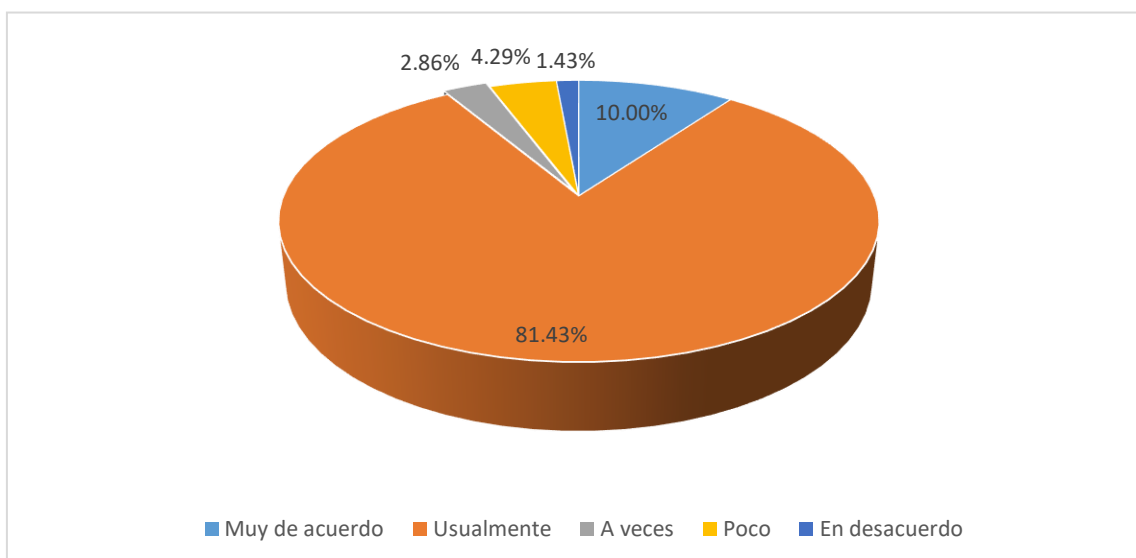


Figura 15. Almacenamiento, Control

Fuente: Tabla 18

Interpretación 16: En la Tabla 19 y la Figura 16 se observa que el 81.43% la mayoría determina "Usualmente", el 10.00% determina "Muy de acuerdo", el 4.29% determina "Poco", el 2.86% determina "A veces" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que las aplicaciones para los explosivos deben ser las indicadas según el tipo de explosivo.

Variable 2: Uso de explosivos

P16. ¿Las aplicaciones para los explosivos deben ser las indicadas según el tipo de explosivo?

Tabla 19
Artifícios y Accesorios, Aplicaciones

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	7	10.00%
Usualmente	57	81.43%
A veces	2	2.86%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

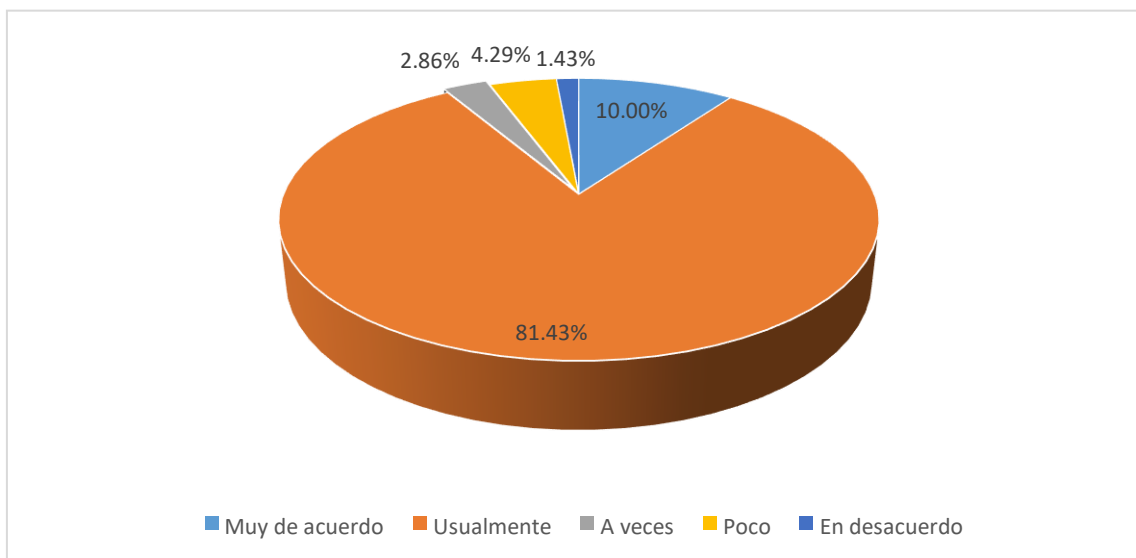


Figura 16. Artifícios y Accesorios, Aplicaciones
Fuente: Tabla 19

Interpretación 16: En la Tabla 19 y la Figura 16 se observa que el 81.43% la mayoría determina "Usualmente", el 10.00% determina "Muy de acuerdo", el 4.29% determina "Poco", el 2.86% determina "A veces" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que las aplicaciones para los explosivos deben ser las indicadas según el tipo de explosivo.

P17. ¿La efectividad de los explosivos varía según su tipo y modo de instalación?

Tabla 20
Artificios y Accesorios, Efectividad

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	10	14.29%
Usualmente	55	78.57%
A veces	3	4.29%
Poco	1	1.43%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

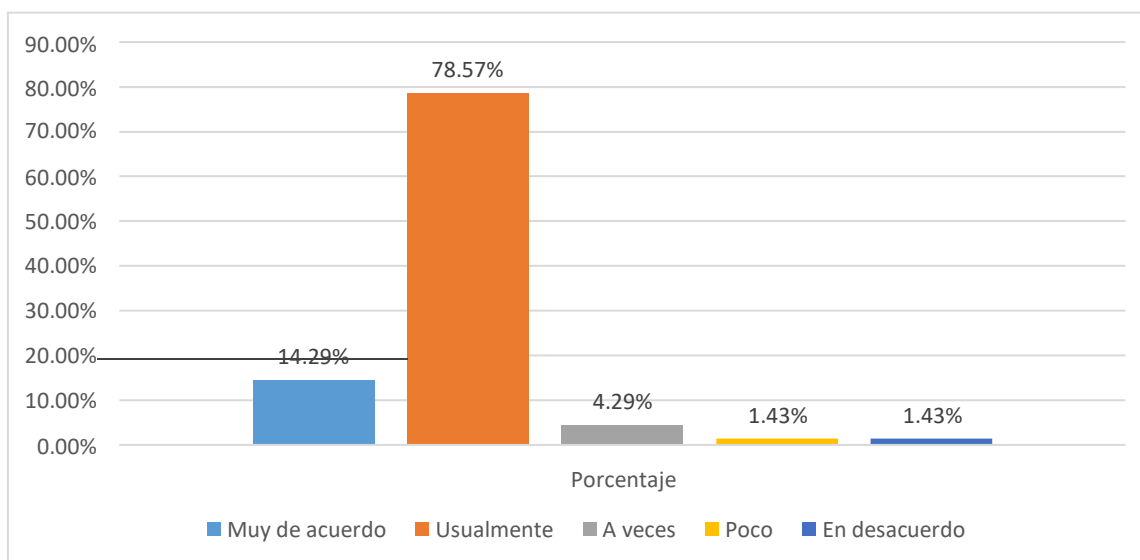


Figura 17. Artificios y Accesorios, Efectividad

Fuente: Tabla 20

Interpretación 17: En la Tabla 20 y la Figura 17 se observa que el 78.57% la mayoría determina "Usualmente", el 14.29% determina "Muy de acuerdo", el 4.29% determina "A veces", el 1.43% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que la efectividad de los explosivos varía según su tipo y modo de instalación.

P18 ¿Se debe de demarcar una distancia prudente referente a la potencia del explosivo?

Tabla 21
Artificios y Accesorios, Potencia

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	54	77.14%
Usualmente	12	17.14%
A veces	1	1.43%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

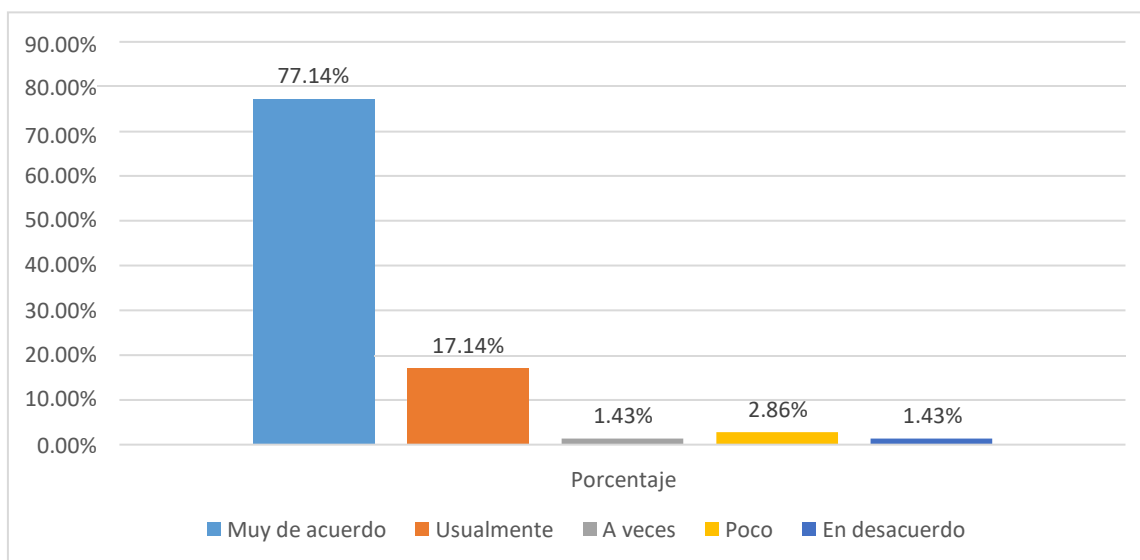


Figura 18. Artificios y Accesorios, Potencia

Fuente: Tabla 21

Interpretación 18: En la Tabla 21 y la Figura 18 se observa que el 77.14% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 17.14% determina "Usualmente", el 2.86% determina "Poco", el 1.43% determina "A veces" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debe de demarcar una distancia prudente referente a la potencia del explosivo.

P19. ¿El empleo de los explosivos se relaciona según su uso?

Tabla 22

Artificios y Accesorios, Empleo

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	53	75.71%
Usualmente	11	15.71%
A veces	3	4.29%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

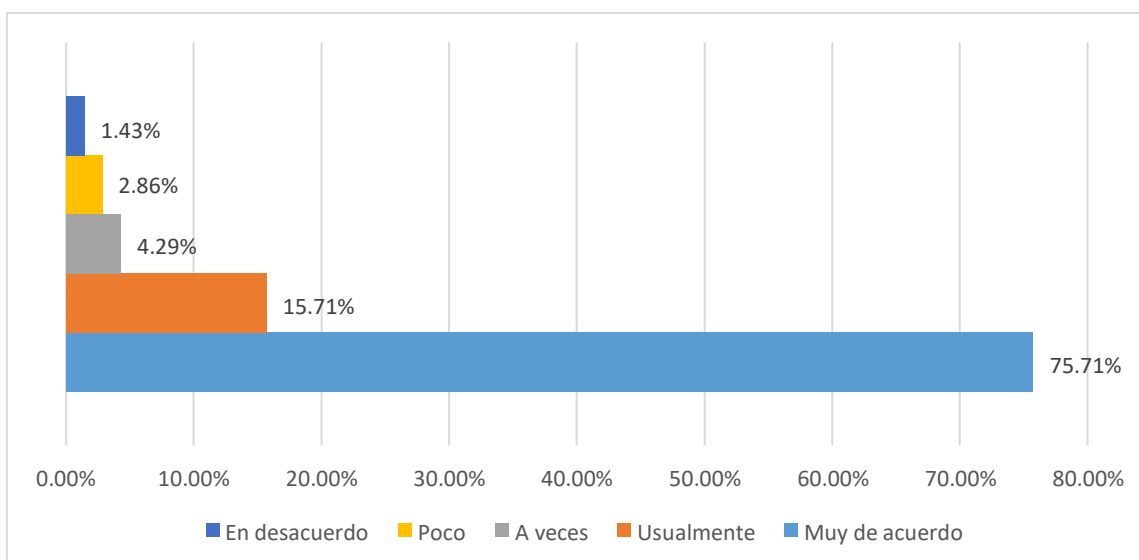


Figura 19. Artificios y Accesorios, Empleo

Fuente: Tabla 22

Interpretación 19: En la Tabla 22 y la Figura 19 se observa que el 75.71% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 15.71% determina "Usualmente", el 4.29% determina "A veces", el 2.86% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que el empleo de los explosivos se relaciona según su uso.

P20. ¿Se debe de conocer qué tipo de prueba se utilizará en cada tipo de artificio?

Tabla 23
Artifícios y Accesorios, Prueba

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	50	71.43%
Usualmente	9	12.86%
A veces	7	10.00%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	2	2.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

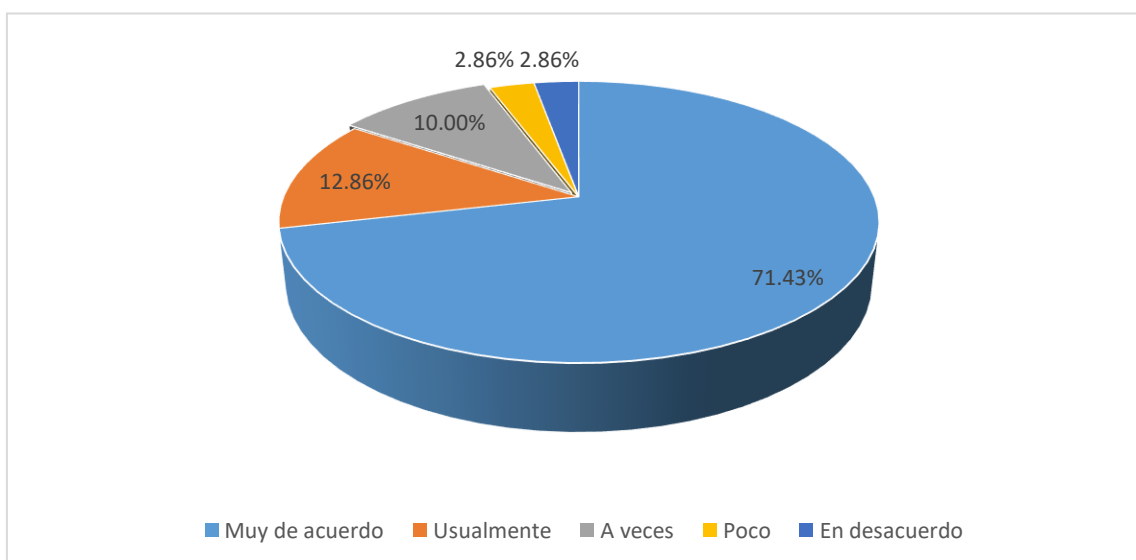


Figura 20. Artifícios y Accesorios, Prueba
Fuente: Tabla 23

Interpretación 20: En la Tabla 23 y la Figura 20 se observa que el 71.43% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 12.86% determina "Usualmente", el 10.00% determina "A veces", el 2.86% determina "Poco" y el 2.86% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debe de conocer qué tipo de prueba se utilizará en cada tipo de artificio.

P21. ¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema no eléctrico?

Tabla 24

Sistema de Encendido, Efectividad del sistema no eléctrico

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	8	11.43%
Usualmente	51	72.86%
A veces	6	8.57%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	2	2.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

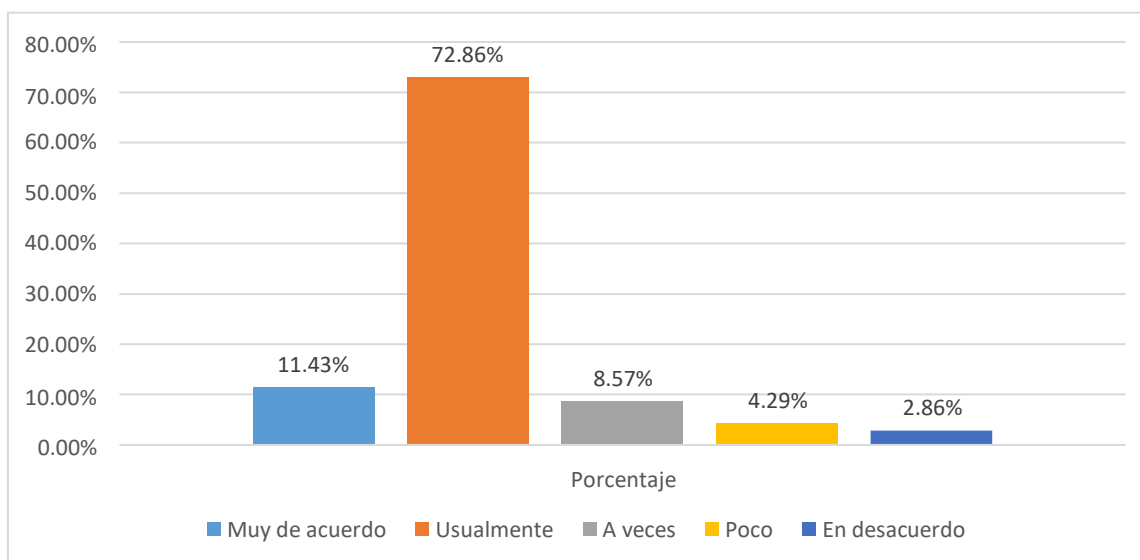


Figura 21. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema no eléctrico

Fuente: Tabla 24

Interpretación 21: En la Tabla 24 y la Figura 21 se observa que el 72.86% la mayoría determina "Usualmente", el 11.43% determina "Muy de acuerdo", el 8.57% determina "A veces", el 4.29% determina "Poco" y el 2.86% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante conocer el grado de efectividad del sistema no eléctrico.

P22. ¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema de encendido eléctrico?

Tabla 25

Sistema de Encendido, Efectividad del sistema eléctrico

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	50	71.43%
Usualmente	10	14.29%
A veces	6	8.57%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

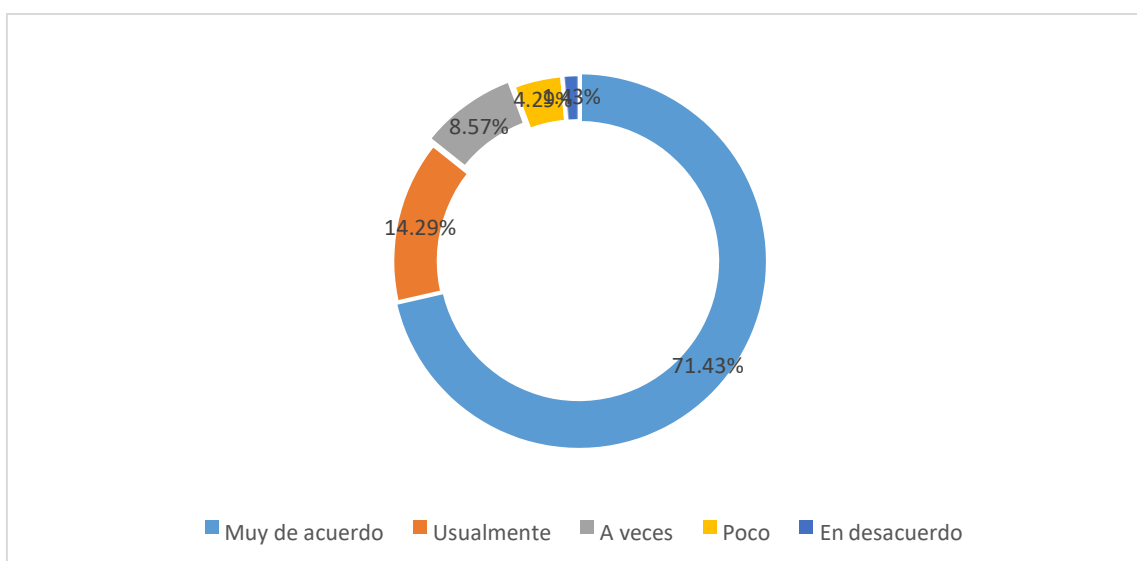


Figura 22. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema eléctrico

Fuente: Tabla 25

Interpretación 22: En la Tabla 25 y la Figura 22 se observa que el 71.43% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 14.29% determina "Usualmente", el 8.57% determina "A veces", el 4.29% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante conocer el grado de efectividad del sistema de encendido eléctrico.

P23. ¿Es importante conocer el grado de efectividad del uso de cordón detonante?

Tabla 26

Sistema de Encendido, Efectividad del uso del cordón detonante

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	52	74.29%
Usualmente	9	12.86%
A veces	5	7.14%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	2	2.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

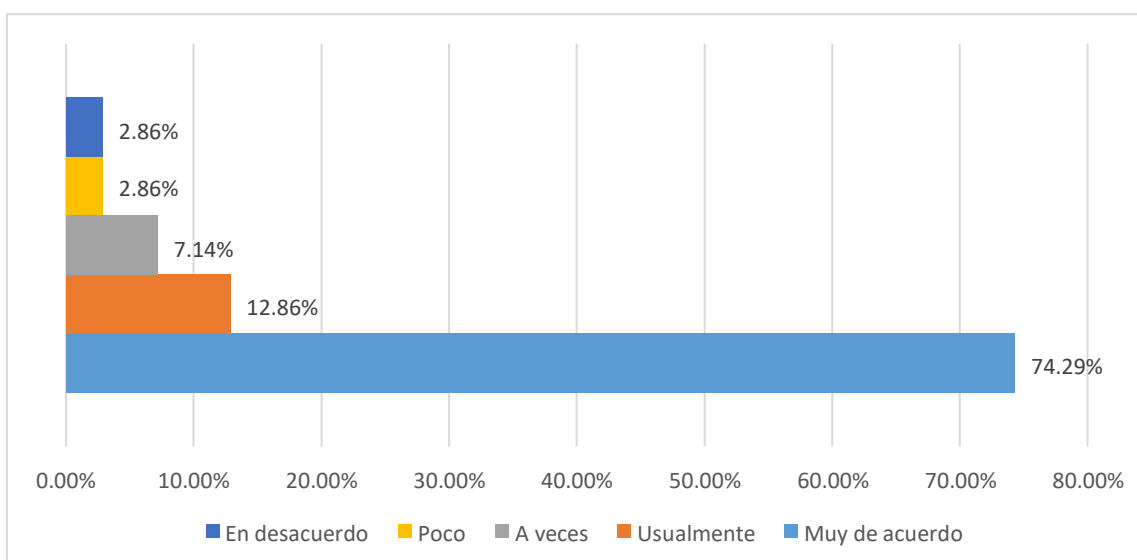


Figura 23. Sistema de Encendido, Efectividad del uso del cordón detonante

Fuente: Tabla 26

Interpretación 23: En la Tabla 26 y la Figura 23 se observa que el 74.29% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 12.86% determina "Usualmente", el 7.14% determina "A veces", el 2.86% determina "Poco" y el 2.86% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante conocer el grado de efectividad del uso de cordón detonante.

P24. ¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema dual?

Tabla 27

Sistema de Encendido, Efectividad del sistema dual

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	49	70.00%
Usualmente	11	15.71%
A veces	5	7.14%
Poco	4	5.71%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

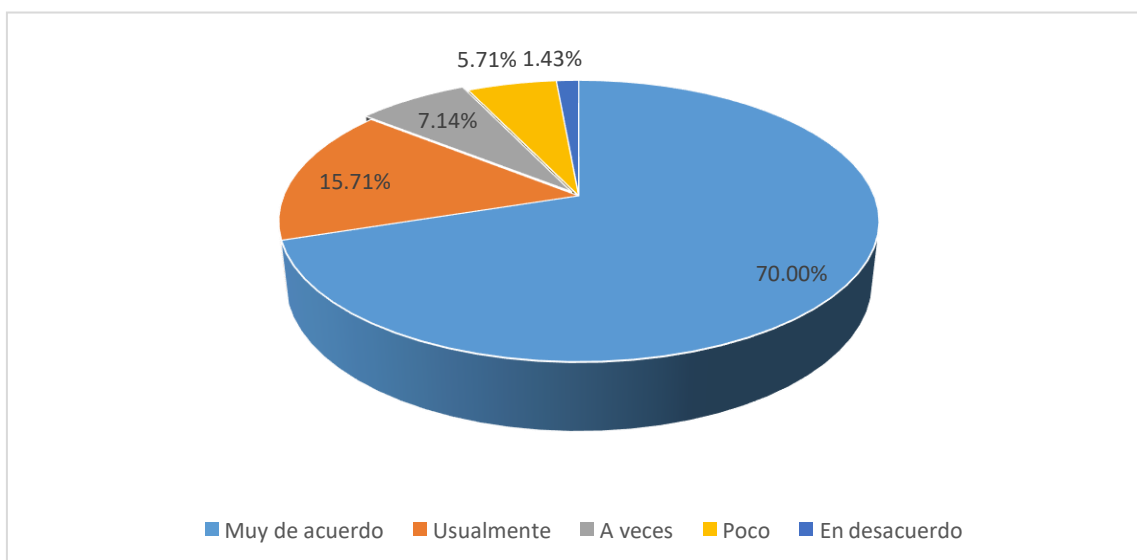


Figura 24. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema dual

Fuente: Tabla 27

Interpretación 24: En la Tabla 27 y la Figura 24 se observa que el 70.00% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 15.71% determina "Usualmente", el 7.14% determina "A veces", el 5.71% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante conocer el grado de efectividad del sistema dual.

P25: ¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema ineléctrico?

Tabla 28

Sistema de Encendido, Efectividad del sistema ineléctrico

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	57	81.43%
Usualmente	7	10.00%
A veces	2	2.86%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

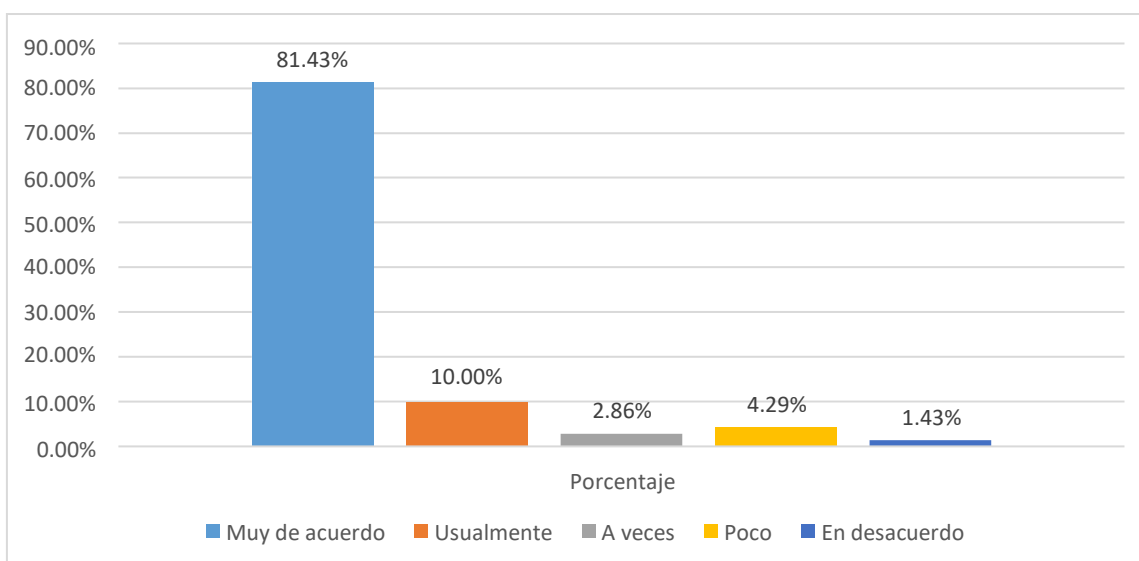


Figura 25. Sistema de Encendido, Efectividad del sistema ineléctrico

Fuente: Tabla 9

Interpretación 25: En la Tabla 28 y la Figura 25 se observa que el 81.43% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 10.00% determina "Usualmente", el 4.29% determina "Poco", el 2.86% determina "A veces" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es importante conocer el grado de efectividad del sistema ineléctrico.

P26: ¿Es necesario que los parámetros se presenten en los cálculos?

Tabla 29

Cálculo de Cargas, Parámetros

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	56	80.00%
Usualmente	8	11.43%
A veces	3	4.29%
Poco	2	2.86%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

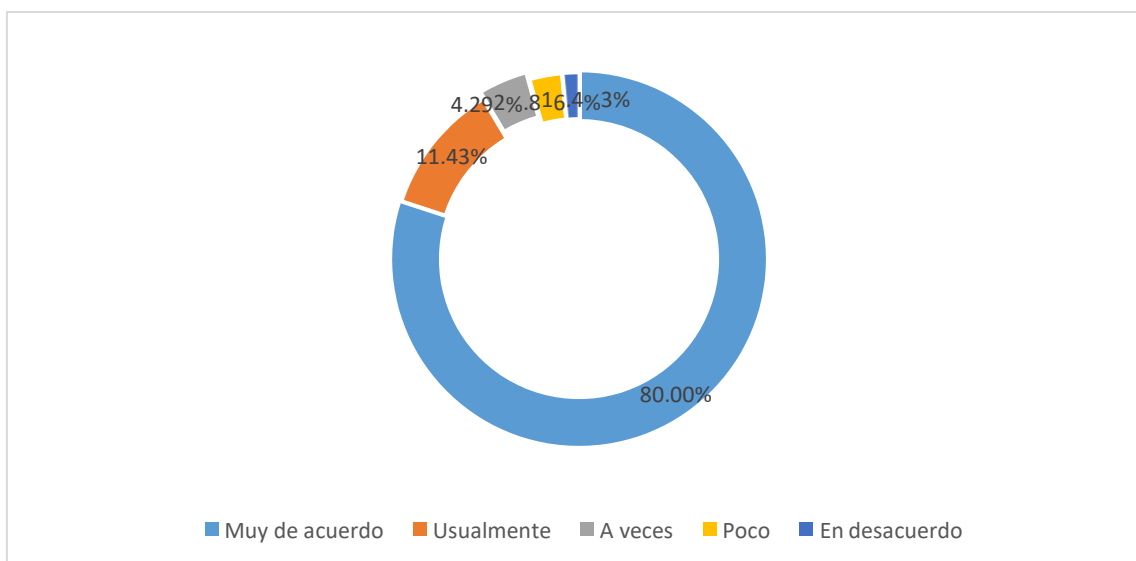


Figura 26. *Cálculo de Cargas, Parámetros*

Fuente: Tabla 10

Interpretación 26: En la Tabla 29 y la Figura 26 se observa que el 80.00% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 11.43% determina "Usualmente", el 4.29% determina "A veces", el 2.86% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es necesario que los parámetros se presenten en los cálculos.

P27. ¿La correcta asignación del cálculo afecta la detonación del explosivo?

Tabla 30

Cálculo de Cargas, Asignaciones del cálculo

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	59	84.29%
Usualmente	8	11.43%
A veces	1	1.43%
Poco	1	1.43%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

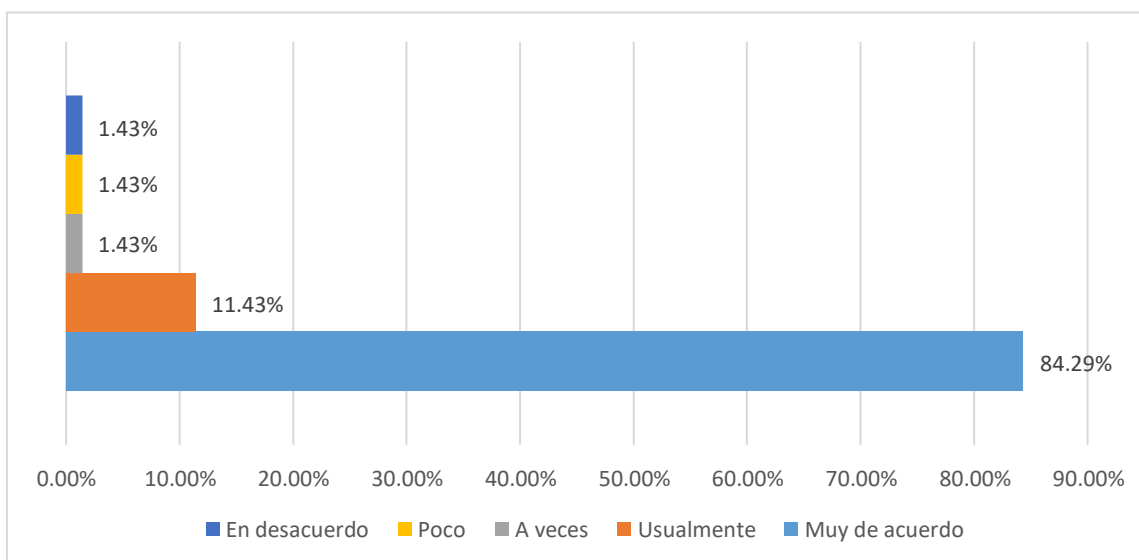


Figura 27. Cálculo de Cargas, Asignaciones del cálculo

Fuente: Tabla 11

Interpretación 27: En la Tabla 30 y la Figura 27 se observa que el 84.29% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 11.43% determina "Usualmente", el 1.43% determina "A veces", el 1.43% determina "Poco" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que la correcta asignación del cálculo afecta la detonación del explosivo.

P28. ¿Es necesario tener conocimiento de las dimensiones en carga existen?

Tabla 31

Cálculo de Cargas, Dimensiones en carga

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	5	7.14%
Usualmente	55	78.57%
A veces	5	7.14%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	2	2.86%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

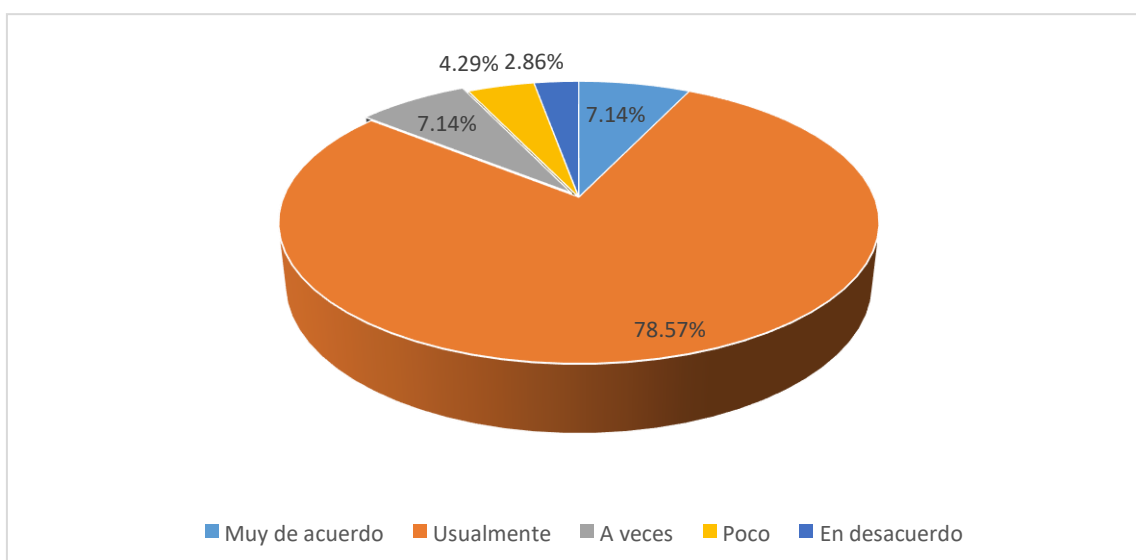


Figura 28. Cálculo de Cargas, Dimensiones en carga

Fuente: Tabla 11

Interpretación 28: En la Tabla 31 y la Figura 28 se observa que el 78.57% la mayoría determina "Usualmente", el 7.14% determina "Muy de acuerdo", el 7.14% determina "A veces", el 4.29% determina "Poco" y el 2.86% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es necesario tener conocimiento de las dimensiones en carga existen.

P29. ¿Se debe de conocer el grado máximo de demolición?

Tabla 32

Cálculo de Cargas, Grado de demolición

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	56	80.00%
Usualmente	6	8.57%
A veces	3	4.29%
Poco	4	5.71%
En desacuerdo	1	1.43%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

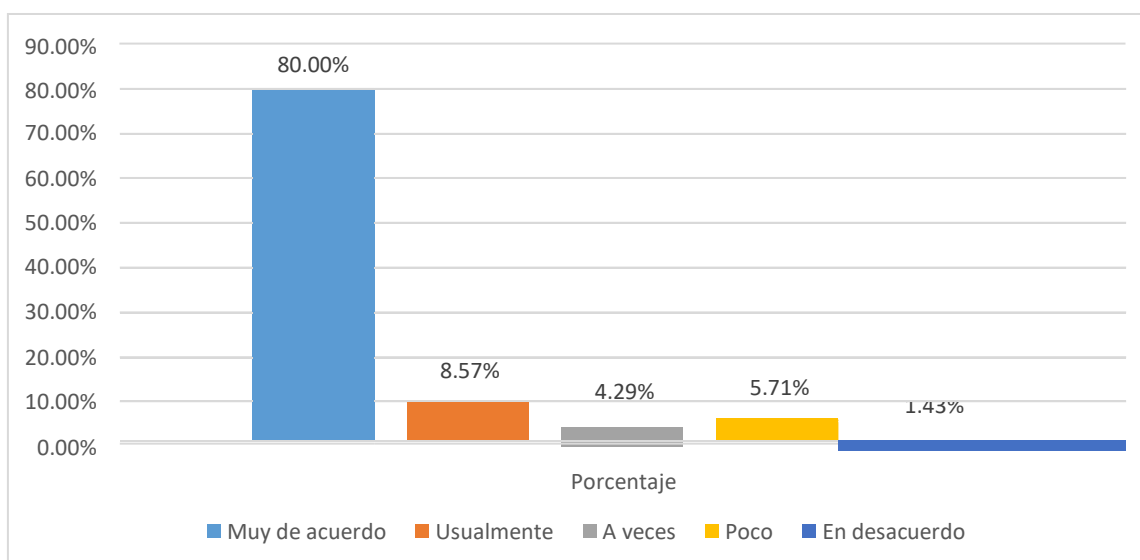


Figura 29. *Cálculo de Cargas, Grado de demolición*

Fuente: Tabla 11

Interpretación 29: En la Tabla 32 y la Figura 29 se observa que el 80.00% la mayoría determina "Muy de acuerdo", el 8.57% determina "Usualmente", el 5.71% determina "Poco", el 4.29% determina "A veces" y el 1.43% determina "En desacuerdo", tomando en cuenta que la mayoría determinan que se debe de conocer el grado máximo de demolición.

P30. ¿Es conveniente conocer la formulación más empleada en este campo?

Tabla 33
Cálculo de Cargas, Formulario

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	4	5.71%
Usualmente	55	78.57%
A veces	3	4.29%
Poco	3	4.29%
En desacuerdo	5	7.14%
TOTAL	70	100.00%

Fuente: Cuestionario aplicada a los cadetes del Arma de Artillería de la EMCH "CFB" - 2019.

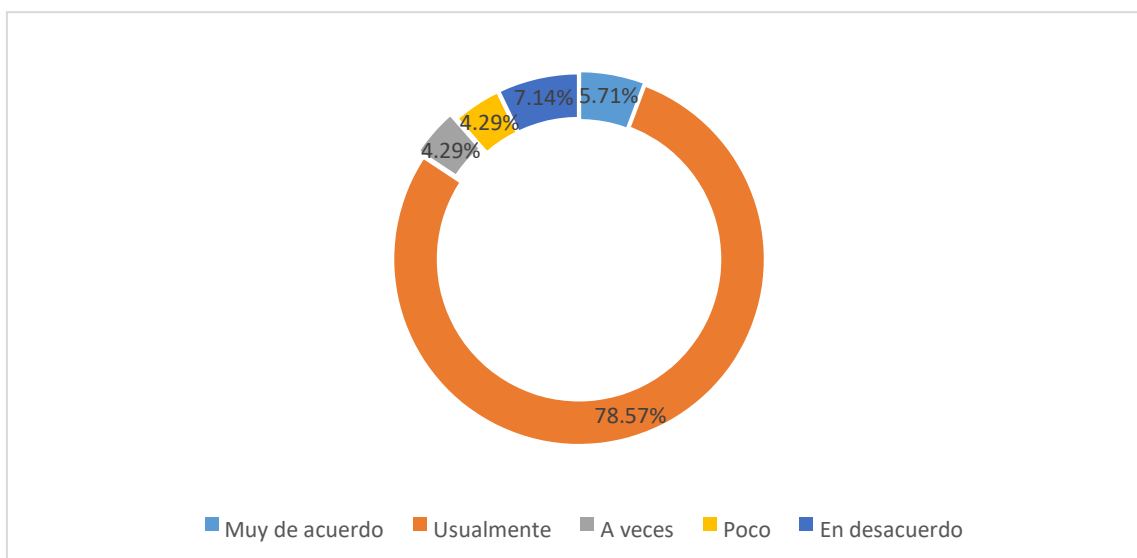


Figura 30. Cálculo de Cargas, Formulario
Fuente: Tabla 11

Interpretación 30: En la Tabla 33 y la Figura 30 se observa que el 78.57% la mayoría determina "Usualmente", el 7.14% determina "En desacuerdo", el 5.71% determina "Muy de acuerdo", el 4.29% determina "A veces" y el 4.29% determina "Poco", tomando en cuenta que la mayoría determinan que es conveniente conocer la formulación más empleada en este campo.

4.2. Interpretación

La base de datos y el análisis, recodificación de variables y la determinación de la estadística descriptiva e inferencial. Para las Pruebas de Hipótesis hemos utilizados la Prueba de Independencia de Chi Cuadrado (X^2) con dos variables con categorías y el Análisis Exploratorio que sirve para comprobar si los promedios provienen de una distribución normal.

Para la determinación de la Prueba de Hipótesis, seguimos el criterio más aceptado por la comunidad científica, empleando un nivel de significancia α del 5% (0,05), y también hemos fijado un Nivel de Confianza del 95%.

Eso quiere decir que los resultados hallados se comparan con el nivel de significancia α 5% (0,05). Si el p Estadístico *es menor que α* , entonces se acepta la Hipótesis Nula. Si el p Estadístico *es mayor que α* , entonces se rechaza la Hipótesis Nula, y se acepta la Hipótesis Alternativa.

A. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis General (HG)

HG - Existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HG₀ (Nula) – NO Existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

- **De los Instrumentos de Medición**

- Empleo de medidas de seguridad

Tabla 34.

Instrumentos de Medición, HG V1

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	46	66.10%
Usualmente	9	12.76%
A veces	5	7.05%
Poco	3	4.67%
En desacuerdo	7	9.43%
TOTAL	70	100.00%

- Uso de explosivos

Tabla 35.

Instrumentos de Medición, HG V2

Alternativa	fi	Porcentaje
Muy de acuerdo	38	54.29%
Usualmente	24	34.67%
A veces	4	5.24%
Poco	3	3.62%
En desacuerdo	2	2.19%
TOTAL	70	100.00%

Tabla 36.

Frecuencias observadas, HG

Fo	Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL
Empleo de medidas de seguridad	46 - a1	9 - b1	5 - c1	3 - d1	7 - e1	70
Uso de explosivos	38 - a2	24 - b2	4 - c2	3 - d2	2 - e2	70
TOTAL	8	3	9	6	8	140

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

$$Fe: \frac{(\text{total de frecuencias de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$$

$$fe - a\# = \frac{84}{140} * \frac{70}{140} = 42.13$$

$$fe - b\# = \frac{33}{140} * \frac{70}{140} = 16.60$$

$$fe - c\# = \frac{9}{140} * \frac{70}{140} = 4.30$$

$$fe - d\# = \frac{6}{140} * \frac{70}{140} = 2.90$$

$$fe - e\# = \frac{8}{140} * \frac{70}{140} = 4.07$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada
fe= frecuencia esperada

Tabla 37.

Aplicación de la fórmula, HG

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
F - a1 =	46	42.13	4.13	17.08	0.405485232
F - b1 =	9	16.60	-7.67	58.78	3.540829987
F - c1 =	5	4.30	0.63	0.40	0.093281654
F - d1 =	3	2.90	0.37	0.13	0.046360153
F - e1 =	7	4.07	2.53	6.42	1.578142077
F - a2 =	38	42.13	-4.13	17.08	0.405485232
F - b2 =	24	16.60	7.67	58.78	3.540829987
F - c2 =	4	4.30	-0.63	0.40	0.093281654
F - d2 =	3	2.90	-0.37	0.13	0.046360153
F - e2 =	2	4.07	-2.53	6.42	1.578142077
TOTAL				X² =	11.3281982

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r \cdot 1) (c \cdot 1)$$

$$G = (2 \cdot 1) (5 \cdot 1) = 4$$

Con un (4) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 9.488

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 11.328$

Tabla 38.
Validación de Chi Cuadrado HG

Chi Cuadrada HG		Empleo de medidas de seguridad	Uso de explosivos
Empleo de medidas de seguridad	Coeficiente de correlación	9.488	11.328
	G. Lib.	.	4
	n	70	70
Uso de explosivos	Coeficiente de correlación	11.328	9.488
	G. Lib.	4	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (11.328) es mayor que el valor que aparece en la tabla (9.488) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna.

B. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis Específico 1 (HE1)

HE1 - Existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE1₀ (Nula) – NO existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

• De los Instrumentos de Medición

– V1 Dimensión 1: Manipulación de Explosivos

Tabla 39.

Instrumentos de Medición, HE1 V1D1

fi	Muy de acuerdo		Usualmente		A veces		Poco		En desacuerdo		TOTAL
Materiales deteriorados	2	2.86%	1	1.43%	12	17.14%	5	7.14%	50	71.43%	70
Cargas	56	80.00%	10	14.29%	2	2.86%	1	1.43%	1	1.43%	70
Apertura de envases	41	58.57%	21	30.00%	5	7.14%	2	2.86%	1	1.43%	70
Pólvora negra	34	48.57%	22	31.43%	10	14.29%	2	2.86%	2	2.86%	70
Cordón detonante	22	31.43%	14	20.00%	3	4.29%	10	14.29%	21	30.00%	70

– V2 Dimensión 1: Artificios y Accesorios

Tabla 40.

Instrumentos de Medición, HE1 V2D1

fi	Muy de acuerdo		Usualmente		A veces		Poco		En desacuerdo		TOTAL
Aplicaciones	7	10.00%	57	81.43%	2	2.86%	3	4.29%	1	1.43%	70
Efectividad	10	14.29%	55	78.57%	3	4.29%	1	1.43%	1	1.43%	70
Potencia	54	77.14%	12	17.14%	1	1.43%	2	2.86%	1	1.43%	70
Empleo	53	75.71%	11	15.71%	3	4.29%	2	2.86%	1	1.43%	70
Prueba	50	71.43%	9	12.86%	7	10.00%	2	2.86%	2	2.86%	70

Tabla 41.
Frecuencias observadas, HE1

Frecuencia Observada (Fo)		Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL
Manipulación de Explosivos	Materiales deteriorados	2 - a1	1 - b1	12 - c1	5 - d1	50 - e1	70
	Cargas	56 - a2	10 - b2	2 - c2	1 - d2	1 - e2	70
	Apertura de envases	41 - a3	21 - b3	5 - c3	2 - d3	1 - e3	70
	Pólvora negra	34 - a4	22 - b4	10 - c4	2 - d4	2 - e4	70
	Cordón detonante	22 - a5	14 - b5	3 - c5	10 - d5	21 - e5	70
Artificios y Accesorios	Aplicaciones	7 - a6	57 - b6	2 - c6	3 - d6	1 - e6	70
	Efectividad	10 - a7	55 - b7	3 - c7	1 - d7	1 - e7	70
	Potencia	54 - a8	12 - b8	1 - c8	2 - d8	1 - e8	70
	Empleo	53 - a9	11 - b9	3 - c9	2 - d9	1 - e9	70
	Prueba	50 - a10	9 - b10	7 - c10	2 - d10	2 - e10	70
TOTAL		329	212	48	30	81	700

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

Fe: $\frac{(\text{total de frecuencias de la columna}) (\text{total de frecuencias de la fila})}{\text{Total general de la frecuencia}}$

$$Fe - a\# = \frac{329 * 70}{700} = 32.9$$

$$Fe - b\# = \frac{212 * 70}{700} = 21.2$$

$$Fe - c\# = \frac{48 * 70}{700} = 4.8$$

$$Fe - d\# = \frac{30 * 70}{700} = 3.0$$

$$Fe - e\# = \frac{81 * 70}{700} = 8.1$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada
fe= frecuencia esperada

Tabla 42.

Aplicación de la fórmula. HE1

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe)²	(fo-fe)²/fe
F - a1 =	2	32.9	-30.9	954.81	29.02158055
F - b1 =	1	21.2	-20.2	408.04	19.24716981
F - c1 =	12	4.8	7.2	51.84	10.8
F - d1 =	5	3.0	2	4.00	1.333333333
F - e1 =	50	8.1	41.9	1755.61	216.7419753
F - a2 =	56	32.9	23.1	533.61	16.21914894
F - b2 =	10	21.2	-11.2	125.44	5.916981132
F - c2 =	2	4.8	-2.8	7.84	1.633333333
F - d2 =	1	3.0	-2	4.00	1.333333333
F - e2 =	1	8.1	-7.1	50.41	6.22345679
F - a3 =	41	32.9	8.1	65.61	1.994224924
F - b3 =	21	21.2	-0.2	0.04	0.001886792
F - c3 =	5	4.8	0.2	0.04	0.008333333
F - d3 =	2	3.0	-1	1.00	0.333333333
F - e3 =	1	8.1	-7.1	50.41	6.22345679
F - a4 =	34	32.9	1.1	1.21	0.036778116
F - b4 =	22	21.2	0.8	0.64	0.030188679
F - c4 =	10	4.8	5.2	27.04	5.633333333
F - d4 =	2	3.0	-1	1.00	0.333333333
F - e4 =	2	8.1	-6.1	37.21	4.59382716
F - a5 =	22	32.9	-10.9	118.81	3.611246201
F - b5 =	14	21.2	-7.2	51.84	2.445283019
F - c5 =	3	4.8	-1.8	3.24	0.675
F - d5 =	10	3.0	7	49.00	16.33333333
F - e5 =	21	8.1	12.9	166.41	20.54444444
F - a6 =	7	32.9	-25.9	670.81	20.3893617
F - b6 =	57	21.2	35.8	1281.64	60.45471698
F - c6 =	2	4.8	-2.8	7.84	1.633333333
F - d6 =	3	3.0	0	0.00	0
F - e6 =	1	8.1	-7.1	50.41	6.22345679
F - a7 =	10	32.9	-22.9	524.41	15.93951368
F - b7 =	55	21.2	33.8	1142.44	53.88867925
F - c7 =	3	4.8	-1.8	3.24	0.675
F - d7 =	1	3.0	-2	4.00	1.333333333
F - e7 =	1	8.1	-7.1	50.41	6.22345679
F - a8 =	54	32.9	21.1	445.21	13.53221884
F - b8 =	12	21.2	-9.2	84.64	3.99245283

F - c8 =	1	4.8	-3.8	14.44	3.008333333
F - d8 =	2	3.0	-1	1.00	0.333333333
F - e8 =	1	8.1	-7.1	50.41	6.22345679
F - a9 =	0	32.9	-32.9	1082.41	32.9
F - b9 =	0	21.2	-21.2	449.44	21.2
F - c9 =	0	4.8	-4.8	23.04	4.8
F - d9 =	0	3.0	-3	9.00	3
F - e9 =	0	8.1	-8.1	65.61	8.1
F - a10 =	0	32.9	-32.9	1082.41	32.9
F - b10 =	0	21.2	-21.2	449.44	21.2
F - c10 =	0	4.8	-4.8	23.04	4.8
F - d10 =	0	3.0	-3	9.00	3
F - e10 =	0	8.1	-8.1	65.61	8.1
TOTAL				X² =	705.1189623

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (10 - 1) (5 - 1) = 36$$

Con un (36) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 51.000

Valor encontrado en el proceso: X² = 705.119

Tabla 43.
Validación de Chi Cuadrado HE1

Chi Cuadrada HE1		Manipulación de Explosivos	Artificios y Accesorios
Manipulación de Explosivos	Coefficiente de correlación	51.000	705.119
	G. Lib.	.	36
	n	70	70
Artificios y Accesorios	Coefficiente de correlación	705.119	51.000
	G. Lib.	36	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la primera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (705.119) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 1 nula y se acepta la hipótesis específica 1 alterna.

C. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis Específico 2 (HE2)

HE2 - Existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE2₀ (Nula) – NO existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

- **De los Instrumentos de Medición**

- V1 Dimensión 2: Transporte

Tabla 44.

Instrumentos de Medición, HE2 V1D2

fi	Muy de acuerdo		Usualmente		A veces		Poco		En desacuerdo		TOTAL
Seguridad vehicular	59	84.29%	5	7.14%	3	4.29%	2	2.86%	1	1.43%	70
Seguridad ferroviaria	56	80.00%	5	7.14%	5	7.14%	3	4.29%	1	1.43%	70
Señalización	54	77.14%	4	5.71%	7	10.00%	3	4.29%	2	2.86%	70
Seguridad de carga y descarga	44	62.86%	8	11.43%	5	7.14%	7	10.00%	6	8.57%	70
Protocolo ante accidentes	59	84.29%	6	8.57%	3	4.29%	1	1.43%	1	1.43%	70

- V2 Dimensión 2: Procedimientos de Sistema de Encendido

Tabla 45.

Instrumentos de Medición, HE2 V2D2

fi	Muy de acuerdo		Usualmente		A veces		Poco		En desacuerdo		TOTAL
Efectividad del sistema no eléctrico	8	11.43%	51	72.86%	6	8.57%	3	4.29%	2	2.86%	70
Efectividad del sistema eléctrico	50	71.43%	10	14.29%	6	8.57%	3	4.29%	1	1.43%	70
Efectividad del uso del cordón detonante	52	74.29%	9	12.86%	5	7.14%	2	2.86%	2	2.86%	70
Efectividad del sistema dual	49	70.00%	11	15.71%	5	7.14%	4	5.71%	1	1.43%	70
Efectividad del sistema inelétrico	57	81.43%	7	10.00%	2	2.86%	3	4.29%	1	1.43%	70

Tabla 46.
Frecuencias observadas, HE2

Frecuencia Observada (Fo)		Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL
Transporte	Seguridad vehicular	59 - a1	5 - b1	3 - c1	2 - d1	1 - e1	70
	Seguridad ferroviaria	56 - a2	5 - b2	5 - c2	3 - d2	1 - e2	70
	Señalización	54 - a3	4 - b3	7 - c3	3 - d3	2 - e3	70
	Seguridad de carga y descarga	44 - a4	8 - b4	5 - c4	7 - d4	6 - e4	70
	Protocolo ante accidentes	59 - a5	6 - b5	3 - c5	1 - d5	1 - e5	70
Sistema de Encendido	Efectividad del sistema no eléctrico	8 - a6	51 - b6	6 - c6	3 - d6	2 - e6	70
	Efectividad del sistema eléctrico	50 - a7	10 - b7	6 - c7	3 - d7	1 - e7	70
	Efectividad del uso del cordón detonante	52 - a8	9 - b8	5 - c8	2 - d8	2 - e8	70
	Efectividad del sistema dual	49 - a9	11 - b9	5 - c9	4 - d9	1 - e9	70
	Efectividad del sistema inelétrico	57 - a10	7 - b10	2 - c10	3 - d10	1 - e10	70
TOTAL		488	116	47	31	18	700

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

Fe: $\frac{\text{total de frecuencias de la columna}}{\text{Total general de la frecuencia}} \times \text{total de frecuencias de la fila}$

Total general de la frecuencia

$$Fe - a\# = \frac{488}{700} \times 70 = 48.8$$

$$Fe - b\# = \frac{116}{700} \times 70 = 11.6$$

$$Fe - c\# = \frac{47}{700} \times 70 = 4.7$$

$$Fe - d\# = \frac{31}{700} \times 70 = 3.1$$

$$Fe - e\# = \frac{18}{700} \times 70 = 1.8$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada

fe= frecuencia esperada

Tabla 47.

Aplicación de la fórmula, HE2

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
F - a1 =	59	48.8	10.2	104.04	2.131967213
F - b1 =	5	11.6	-6.6	43.56	3.755172414
F - c1 =	3	4.7	-1.7	2.89	0.614893617
F - d1 =	2	3.1	-1.1	1.21	0.390322581
F - e1 =	1	1.8	-0.8	0.64	0.355555556
F - a2 =	56	48.8	7.2	51.84	1.062295082
F - b2 =	5	11.6	-6.6	43.56	3.755172414
F - c2 =	5	4.7	0.3	0.09	0.019148936
F - d2 =	3	3.1	-0.1	0.01	0.003225806
F - e2 =	1	1.8	-0.8	0.64	0.355555556
F - a3 =	54	48.8	5.2	27.04	0.554098361
F - b3 =	4	11.6	-7.6	57.76	4.979310345
F - c3 =	7	4.7	2.3	5.29	1.125531915
F - d3 =	3	3.1	-0.1	0.01	0.003225806
F - e3 =	2	1.8	0.2	0.04	0.022222222
F - a4 =	44	48.8	-4.8	23.04	0.472131148
F - b4 =	8	11.6	-3.6	12.96	1.117241379
F - c4 =	5	4.7	0.3	0.09	0.019148936
F - d4 =	7	3.1	3.9	15.21	4.906451613
F - e4 =	6	1.8	4.2	17.64	9.8
F - a5 =	59	48.8	10.2	104.04	2.131967213
F - b5 =	6	11.6	-5.6	31.36	2.703448276
F - c5 =	3	4.7	-1.7	2.89	0.614893617
F - d5 =	1	3.1	-2.1	4.41	1.422580645
F - e5 =	1	1.8	-0.8	0.64	0.355555556
F - a6 =	8	48.8	-40.8	1664.64	34.11147541
F - b6 =	51	11.6	39.4	1552.36	133.8241379
F - c6 =	6	4.7	1.3	1.69	0.359574468
F - d6 =	3	3.1	-0.1	0.01	0.003225806
F - e6 =	2	1.8	0.2	0.04	0.022222222
F - a7 =	50	48.8	1.2	1.44	0.029508197

F - b7 =	10	11.6	-1.6	2.56	0.220689655
F - c7 =	6	4.7	1.3	1.69	0.359574468
F - d7 =	3	3.1	-0.1	0.01	0.003225806
F - e7 =	1	1.8	-0.8	0.64	0.355555556
F - a8 =	52	48.8	3.2	10.24	0.209836066
F - b8 =	9	11.6	-2.6	6.76	0.582758621
F - c8 =	5	4.7	0.3	0.09	0.019148936
F - d8 =	2	3.1	-1.1	1.21	0.390322581
F - e8 =	2	1.8	0.2	0.04	0.022222222
F - a9 =	0	48.8	-48.8	2381.44	48.8
F - b9 =	0	11.6	-11.6	134.56	11.6
F - c9 =	0	4.7	-4.7	22.09	4.7
F - d9 =	0	3.1	-3.1	9.61	3.1
F - e9 =	0	1.8	-1.8	3.24	1.8
F - a10 =	0	48.8	-48.8	2381.44	48.8
F - b10 =	0	11.6	-11.6	134.56	11.6
F - c10 =	0	4.7	-4.7	22.09	4.7
F - d10 =	0	3.1	-3.1	9.61	3.1
F - e10 =	0	1.8	-1.8	3.24	1.8
TOTAL				X² =	353.1845942

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r \cdot 1) (c \cdot 1)$$

$$G = (10 \cdot 1) (5 \cdot 1) = 36$$

Con un (36) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 51.000

Valor encontrado en el proceso: X² = 353.185

Tabla 48.
Validación de Chi Cuadrado HE2

Chi Cuadrada HE2		Transporte	Procedimientos de Sistema de Encendido
Transporte	Coeficiente de correlación	51.000	353.185
	G. Lib.	.	36
	n	70	70
Procedimientos de Sistema de Encendido	Coeficiente de correlación	353.185	51.000
	G. Lib.	36	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la segunda de las hipótesis específicas, Asimismo, el valor calculado para la Chi cuadrada (353.185) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 2 nula y se acepta la hipótesis específica 2 alterna.

D. Cálculo de la CHI Cuadrada - Hipótesis Específico 3 (HE3)

HE3 - Existe relación significativa entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

HE3₀ (Nula) – NO existe relación significativa entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

- **De los Instrumentos de Medición**

- V1 Dimensión 3: Almacenamiento

Tabla 49.

Instrumentos de Medición, HE3 V1D3

fi	Muy de acuerdo		Usualmente		A veces		Poco		En desacuerdo		TOTAL
Condición de ubicación	56	80.00%	5	7.14%	5	7.14%	3	4.29%	1	1.43%	70
Humedad	60	85.71%	5	7.14%	3	4.29%	1	1.43%	1	1.43%	70
Señalización	42	60.00%	11	15.71%	6	8.57%	4	5.71%	7	10.00%	70
Cuidado	47	67.14%	12	17.14%	4	5.71%	4	5.71%	3	4.29%	70
Control	62	88.57%	5	7.14%	1	1.43%	1	1.43%	1	1.43%	70

- V2 Dimensión 3: Cálculo de Cargas

Tabla 50.

Instrumentos de Medición, HE3 V2D3

fi	Muy de acuerdo		Usualmente		A veces		Poco		En desacuerdo		TOTAL
Parámetros	56	80.00%	8	11.43%	3	4.29%	2	2.86%	1	1.43%	70
Asignaciones del cálculo	59	84.29%	8	11.43%	1	1.43%	1	1.43%	1	1.43%	70
Dimensiones en carga	5	7.14%	55	78.57%	5	7.14%	3	4.29%	2	2.86%	70
Grado de demolición	56	80.00%	6	8.57%	3	4.29%	4	5.71%	1	1.43%	70
Formulario	4	5.71%	55	78.57%	3	4.29%	3	4.29%	5	7.14%	70

Tabla 51.
Frecuencias observadas, HE3

Frecuencia Observada (Fo)		Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL
Almacenamiento	Condición de ubicación	56 - a1	5 - b1	5 - c1	3 - d1	1 - e1	70
	Humedad	60 - a2	5 - b2	3 - c2	1 - d2	1 - e2	70
	Señalización	42 - a3	11 - b3	6 - c3	4 - d3	7 - e3	70
	Cuidado	47 - a4	12 - b4	4 - c4	4 - d4	3 - e4	70
	Control	62 - a5	5 - b5	1 - c5	1 - d5	1 - e5	70
Cálculo de Cargas	Parámetros	56 - a6	8 - b6	3 - c6	2 - d6	1 - e6	70
	Asignaciones del cálculo	59 - a7	8 - b7	1 - c7	1 - d7	1 - e7	70
	Dimensiones en carga	5 - a8	55 - b8	5 - c8	3 - d8	2 - e8	70
	Grado de demolición	56 - a9	6 - b9	3 - c9	4 - d9	1 - e9	70
	Formulario	4 - a10	55 - b10	3 - c10	3 - d10	5 - e10	70
TOTAL		447	170	34	26	23	700

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas:

Fe: $\frac{\text{total de frecuencias de la columna} \times \text{total de frecuencias de la fila}}{\text{Total general de la frecuencia}}$

Total general de la frecuencia

$$Fe - a\# = \frac{447 \times 70}{700} = 44.7$$

$$Fe - b\# = \frac{170 \times 70}{700} = 17.0$$

$$Fe - c\# = \frac{34 \times 70}{700} = 3.4$$

$$Fe - d\# = \frac{26 \times 70}{700} = 2.6$$

$$Fe - e\# = \frac{23 \times 70}{700} = 2.3$$

- Aplicamos la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada

fe= frecuencia esperada

Tabla 52.
Aplicación de la fórmula, HE3

Celda	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
F - a1 =	56	44.7	11.3	127.69	2.856599553
F - b1 =	5	17.0	-12	144.00	8.470588235
F - c1 =	5	3.4	1.6	2.56	0.752941176
F - d1 =	3	2.6	0.4	0.16	0.061538462
F - e1 =	1	2.3	-1.3	1.69	0.734782609
F - a2 =	60	44.7	15.3	234.09	5.236912752
F - b2 =	5	17.0	-12	144.00	8.470588235
F - c2 =	3	3.4	-0.4	0.16	0.047058824
F - d2 =	1	2.6	-1.6	2.56	0.984615385
F - e2 =	1	2.3	-1.3	1.69	0.734782609
F - a3 =	42	44.7	-2.7	7.29	0.163087248
F - b3 =	11	17.0	-6	36.00	2.117647059
F - c3 =	6	3.4	2.6	6.76	1.988235294
F - d3 =	4	2.6	1.4	1.96	0.753846154
F - e3 =	7	2.3	4.7	22.09	9.604347826
F - a4 =	47	44.7	2.3	5.29	0.118344519
F - b4 =	12	17.0	-5	25.00	1.470588235
F - c4 =	4	3.4	0.6	0.36	0.105882353
F - d4 =	4	2.6	1.4	1.96	0.753846154
F - e4 =	3	2.3	0.7	0.49	0.213043478
F - a5 =	62	44.7	17.3	299.29	6.695525727
F - b5 =	5	17.0	-12	144.00	8.470588235
F - c5 =	1	3.4	-2.4	5.76	1.694117647
F - d5 =	1	2.6	-1.6	2.56	0.984615385
F - e5 =	1	2.3	-1.3	1.69	0.734782609
F - a6 =	56	44.7	11.3	127.69	2.856599553
F - b6 =	8	17.0	-9	81.00	4.764705882
F - c6 =	3	3.4	-0.4	0.16	0.047058824
F - d6 =	2	2.6	-0.6	0.36	0.138461538
F - e6 =	1	2.3	-1.3	1.69	0.734782609
F - a7 =	59	44.7	14.3	204.49	4.574720358
F - b7 =	8	17.0	-9	81.00	4.764705882
F - c7 =	1	3.4	-2.4	5.76	1.694117647
F - d7 =	1	2.6	-1.6	2.56	0.984615385
F - e7 =	1	2.3	-1.3	1.69	0.734782609
F - a8 =	5	44.7	-39.7	1576.09	35.25928412
F - b8 =	55	17.0	38	1444.00	84.94117647

F - c8 =	5	3.4	1.6	2.56	0.752941176
F - d8 =	3	2.6	0.4	0.16	0.061538462
F - e8 =	2	2.3	-0.3	0.09	0.039130435
F - a9 =	0	44.7	-44.7	1998.09	44.7
F - b9 =	0	17.0	-17	289.00	17
F - c9 =	0	3.4	-3.4	11.56	3.4
F - d9 =	0	2.6	-2.6	6.76	2.6
F - e9 =	0	2.3	-2.3	5.29	2.3
F - a10 =	0	44.7	-44.7	1998.09	44.7
F - b10 =	0	17.0	-17	289.00	17
F - c10 =	0	3.4	-3.4	11.56	3.4
F - d10 =	0	2.6	-2.6	6.76	2.6
F - e10 =	0	2.3	-2.3	5.29	2.3
TOTAL				X² =	346.5675267

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r \cdot 1) (c \cdot 1)$$

$$G = (10 \cdot 1) (5 \cdot 1) = 36$$

Con un (36) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 51.000

Valor encontrado en el proceso: X² = 346.568

Tabla 53.
Validación de Chi Cuadrado HE3

Chi Cuadrada HE3		Almacenamiento	Cálculo de Cargas
Almacenamiento	Coeficiente de correlación	51.000	346.568
	G. Lib.	.	36
	n	70	70
Cálculo de Cargas	Coeficiente de correlación	346.568	51.000
	G. Lib.	36	.
	n	70	70

Interpretación: En relación a la tercera de las hipótesis específicas, Asimismo, el valor calculado para la Chi cuadrada (346.568) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 3 nula y se acepta la hipótesis específica 3 alterna.

4.3. Discusión

En lo relacionado a nuestras hipótesis podemos extraer lo siguiente:

En relación a la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (11.328) es mayor que el valor que aparece en la tabla (9.488) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna. Esto quiere decir que Existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

Asimismo, en relación a la primera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (705.119) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 1 nula y se acepta la hipótesis específica 1 alterna. Esto quiere decir que existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

Como también, en relación a la segunda de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (353.185) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 2 nula y se acepta la hipótesis específica 2 alterna. Esto quiere decir que existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

Por último, en relación a la tercera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (346.568) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). Por lo que se adopta la

decisión de rechazar la hipótesis específica 3 nula y se acepta la hipótesis específica 3 alterna. Esto quiere decir que existe relación significativa entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

CONCLUSIONES

1. Teniendo en consideración la Hipótesis General que señala: Existe una relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; el valor calculado para la Chi cuadrada (11.328) es mayor que el valor que aparece en la tabla (9.488) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Se ha podido establecer un resultado de 78.86% y 88.95% respectivamente.
2. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica 1 que señala: Existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; el valor calculado para la Chi cuadrada (705.119) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). En un promedio aritmético obtenido por los resultados de cada indicador de un 63.71% y 90.86% respectivamente.
3. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica 2 que señala: Existe relación significativa entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; el valor calculado para la Chi cuadrada (353.185) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). En un promedio aritmético obtenido por los resultados de cada indicador de un 85.71% y 86.86% respectivamente.
4. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica 3 que señala: Existe relación significativa entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019; el valor calculado para la Chi cuadrada (346.568) es mayor que el valor que aparece en la tabla (51.000) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (36). En un promedio aritmético obtenido por los resultados de cada indicador de un 87.14% y 89.14% respectivamente.

RECOMENDACIONES

1. En consideración a la conclusión 1, se recomienda que es muy importante mejorar el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos mediante la capacitación del personal de cadetes de ingeniería mediante la práctica dentro de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” aumentando las horas de práctica teórica dentro de las aulas y en el campo de instrucción.
2. En consideración a la conclusión 2, se recomienda darle mayor énfasis al empleo de medidas de seguridad y el uso artificios y accesorios mediante los cursos de especialización que la misma arma de ingeniería brinda a sus oficiales, técnicos y suboficiales para así engrandecer de conocimientos tanto en el empleo de medidas de seguridad y en la manipulación correcta de explosivos dentro de un campo de instrucción como en situación reales que surgen en las distintas unidades del nuestro Ejército.
3. En consideración a la conclusión 3, se recomienda brindar cursos de capacitación en el empleo de medidas de seguridad y los procedimientos de encendido con el objetivo que adquirir dichos conocimientos para la mejora de nuestro antiguo reglamento puesto la tecnología avanza diariamente y con ello avanzan las técnicas previas al uso de explosivos, al igual de equipos, herramientas y accesorios que este necesite.
4. En consideración a la conclusión 4, se recomienda que a las autoridades superiores pedirle que instalen, supervisar y hacer un mantenimiento más continuo de los explosivos, mediante la instalación de adecuados almacenes de explosivos para que de esta manera se obtenga un mejor uso de explosivos.

REFERENCIAS

- Calero, J. L. (2002). Investigación cualitativa y cuantitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales. *Rev. Cubana Endocrinol* 2000.
- Campoy, A. (2017). *Tesis de Maestría: “Minería a cielo abierto: Seguridad en las voladuras”*. Barcelona, España: Universidad de Barcelona.
- Chávez, L. A. (2005). *Tesis de Licenciatura: “Uso y Control de Explosivos Aplicados en Explotación de Bancos de Material”*. Antigua Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- EcuRed. (20 de Mayo de 2014). *Explosivos*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Explosivos>
- EXSA. (28 de Setiembre de 2017). *Seguridad EXSA: Manipulación de explosivos*. Obtenido de <https://exasoluciones.pe/seguridad-exsa-manipulacion-de-explosivos/>
- Hernández, E. A. (1998). *Modalidad de la Investigación Científica*. D.F. México: MC Craw.
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Jave, W. (2004). *Diccionario de Terminos Militares*. Lima, Perú: DEDOC / COINDE 50010 .
- Kerlinger, F. N. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana. Capitulo número 8 (“Investigación experimental y no experimental”).
- Mamaní, J. (2017). *Tesis de Licenciatura: “Diseño del Sistema de Polvorín e Implementación de Manejo Integral del Explosivo y Accesorios en la Mina Inversiones Gartés S.A.C. DIMEPROME-Puno”*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Palomino, A. P. (2016). *Tesis de Licenciatura: “Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en la Empresa Minera J & A Puglisevich Basado en la LEY N° 29783 Y D.S 055-2010-EM”*. Arequipa, Perú: Universidad Católica San Pablo.

Seguridad Minera. (14 de Febrero de 2017). *Seguridad en manipulación de explosivos y voladura*. Obtenido de <http://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/seguridad-en-manipulacion-de-explosivos-y-voladura/>

Seguridad Minera. (12 de Noviembre de 2018). *¿Cómo almacenar y transportar explosivos?* Obtenido de <http://www.revistaseguridadminera.com/materiales-peligrosos/como-almacenar-y-transportar-explosivos/>

Structuralia. (17 de Agosto de 2016). *Tipos de explosivos*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/tipos-de-explosivos>

Zorrilla. (1993). la investigación se clasifica en cuatro tipos: básica, aplicada, documental, de campo o mixta.

ANEXO

Anexo 01: Matriz de consistencia

Título: Empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO E INSTRUMENTOS
Problema General ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019? Problema Especifico 1 ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019? Problema Especifico 2 ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019? Problema Especifico 3 ¿Cuál es la relación que existe entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019?	Objetivo General Determinar la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Objetivo Especifico 1 Determinar la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Objetivo Especifico 2 Determinar la relación que existe entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Objetivo Especifico 3 Determinar la relación que existe entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos	Hipótesis General Existe relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de explosivos de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Hipótesis Especifico 1 Existe relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y el uso de artificios y accesorios por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Hipótesis Especifico 2 Existe relación directa entre el empleo de medidas de seguridad y los Procedimientos de Sistema de Encendido por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019. Hipótesis Especifico 3 Existe relación directa entre el uso de explosivos y su adecuado almacenamiento por parte de los cadetes de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2019.	Variable 1 Empleo de medidas de seguridad Variable 2 Uso de explosivos	Manipulación de Explosivos Transporte Almacenamiento Artificios y Accesorios Procedimientos de Sistema de Encendido Cálculo de Cargas	• Materiales deteriorados • Cargas • Apertura de envases • Pólvora negra • Cordón detonante • Seguridad vehicular • Seguridad ferroviaria • Señalización • Seguridad de carga y descarga • Protocolo ante accidentes • Condición de ubicación • Humedad • Señalización • Cuidado • Control • Aplicaciones • Efectividad • Potencia • Empleo • Prueba • Efectividad del sistema no eléctrico • Efectividad del sistema eléctrico • Efectividad del uso del cordón detonante • Efectividad del sistema dual • Efectividad del sistema inelétrico • Parámetros • Asignaciones del cálculo • Dimensiones en carga • Grado de demolición • Formulario	Tipo investigación Aplicada Descriptivo-correlacional Diseño de investigación No experimental transversal Enfoque de investigación Cuantitativo Técnica Encuesta Instrumentos Cuestionario Población 85 Cadetes de Ingeniería de la EMCH “CFB” Muestra 70 Cadetes de Ingeniería de la EMCH “CFB” Métodos de Análisis de Datos Estadística Ji o Chi Cuadrada

	“Coronel Francisco Bolognesi” 2019.					
--	--	--	--	--	--	--

Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB”

Título: EMPLEO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EL USO DE EXPLOSIVOS DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” 2019

Autores: CAD IV ING BARJA VALDIVIA WANDERLEY – CAD IV ING CORDOVA ESPINOZA MANUEL

Edad	Estado Civil	Género	Centro de Trabajo	Profesión	Ocupación	Postgrado

Marque:

- (1) **Muy de acuerdo**
- (2) **Usualmente**
- (3) **A veces**
- (4) **Poco**
- (5) **En desacuerdo**

Nº		MARC
X	USO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD	
X1	Manipulación de explosivos	
X1.1	¿Se pueden emplear los materiales deteriorados en el campo de instrucción?	
X1.2	¿Es importante saber el nivel de potencia de la carga explosiva en el campo de	
X1.3	¿Es importante estar capacitado en la apertura de envases para manejar explosivos?	
X1.4	¿Se debe medir la cantidad de pólvora negra para su uso en el campo de instrucción?	
X1.5	¿Es posible el uso del cordón detonante en cualquier tipo de explosivo para su detonación?	
X2	Transporte	
X2.1	¿Se debe tomar más énfasis en la seguridad vehicular referido a los explosivos?	
X2.2	¿Se debe tomar importancia al grado de seguridad ferroviaria referido a los explosivos?	
X2.3	¿Es fundamental en su transporte la señalización con respecto a los explosivos?	
X2.4	¿Se necesitará personal capacitado para la seguridad de carga y descarga de explosivos?	
X2.5	¿Es importante que se tenga un protocolo ante accidentes en todo transporte?	
X3	Almacenamiento	
X3.1	¿La condición de ubicación puede adaptarse a cualquier terreno?	
X3.2	¿Es importante saber el grado de humedad existente en el almacenamiento de explosivos?	
X3.3	¿Es importante saber cuál es el grado de efectividad de la señalización?	
X3.4	¿Se debe hacer un mantenimiento temporal adecuado para el cuidado de los almacenes?	
X3.5	¿Se debe designar a una persona exclusivamente para el control de los	
Y	USO DE EXPLOSIVOS	
Y1	Artificios y accesorios	
Y1.1	¿Las aplicaciones para los explosivos deben ser las indicadas según el tipo de	
Y1.2	¿La efectividad de los explosivos varía según su tipo y modo de instalación?	
Y1.3	¿Se debe demarcar una distancia prudente referente a la potencia del explosivo?	

Y1.4	¿El empleo de los explosivos se relaciona según su uso?	
Y1.5	¿Se debe de conocer qué tipo de prueba se utilizará en cada tipo de arteificio?	
Y2	Procedimientos de Sistema de Encendido	
Y2.1	¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema no eléctrico?	
Y2.2	¿Es importante conocer el grado de efectividad del Procedimientos de Sistema de	
Y2.3	¿Es importante conocer el grado de efectividad del uso de cordón detonante?	
Y2.4	¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema dual?	
Y2.5	¿Es importante conocer el grado de efectividad del sistema inelétrico?	
Y3	Cálculo de cargas	
Y3.1	¿Es necesario que los parámetros se presenten en los cálculos?	
Y3.2	¿La correcta asignación del cálculo afecta la detonación del explosivo?	
Y3.3	¿Es necesario tener conocimiento de las dimensiones en carga existen?	
Y3.4	¿Se debe de conocer el grado máximo de demolición?	
Y3.5	¿Es conveniente conocer la formulación más empleada en este campo?	

Anexo 03: Validación de Documentos

HOJA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

USO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EL EMPLEO DE EXPLOSIVOS DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" 2019.

Colocar "x" en el casillero de la pregunta evaluada para las variables

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulada con el lenguaje adecuado							✓			
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables							✓			
3.ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia							✓			
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica							✓			
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad							✓			
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación							✓			
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos							✓			
8.COHERENCIA	Entre los índices, e indicadores							✓			
9.METODOLOGIA	El diseño responde al propósito del diagnostico							✓			
10.PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación							✓			

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO: 70%.

Ninguna

Grado académico:

Dra. En Ciencias de la Educación

Apellidos y Nombres:

Silva Cordero Jose H

Firma: *[Firma]*

Post firma: Silva C. Jose H

Nº DNI: 06559490

HOJA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

USO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EL EMPLEO DE EXPLOSIVOS DE LOS
CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
"CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" 2019.

Colocar "x" en el casillero de la pregunta evaluada para las variables

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulada con el lenguaje adecuado									/	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables									/	
3.ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia									/	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica									/	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad									/	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación									/	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos									/	
8.COHERENCIA	Entre los índices, e indicadores									/	
9.METODOLOGIA	El diseño responde al propósito del diagnostico									/	
10.PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación									/	

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO:

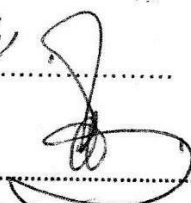
Es necesario cumplir el Marco Teórico

Grado académico:

Doctor

Apellidos y Nombres:

GARCIA HUAMANTUMA CAMILO FERNÁN

Firma: 

Post firma: *DR. CAMILO GARCIA*

Nº DNI: *43296209*

HOJA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

USO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EL EMPLEO DE EXPLOSIVOS DE LOS
CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
"CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" 2019.

Colocar "x" en el casillero de la pregunta evaluada para las variables

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formulada con el lenguaje adecuado									x	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables									x	
3.ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia										x
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica									x	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad									x	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación										x
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos									x	
8.COHERENCIA	Entre los índices, e indicadores							x			
9.METODOLOGIA	El diseño responde al propósito del diagnostico									x	
10.PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación									x	

OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL EXPERTO:

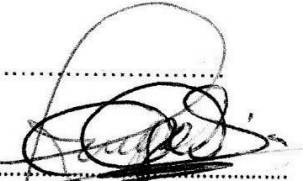
Ninguna

Grado académico:

Magister

Apellidos y Nombres:

Pedro Vigo Salinas

Firma: 

Post firma: Pedro Vigo Salinas

Nº DNI: 17894498

Anexo 04: Resultados de la Encuesta

V1	Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL	Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL (%)
1	2	1	12	5	50	70	2.86%	1.43%	17.14%	7.14%	71.43%	100.00%
2	56	10	2	1	1	70	80.00%	14.29%	2.86%	1.43%	1.43%	100.00%
3	41	21	5	2	1	70	58.57%	30.00%	7.14%	2.86%	1.43%	100.00%
4	34	22	10	2	2	70	48.57%	31.43%	14.29%	2.86%	2.86%	100.00%
5	22	14	3	10	21	70	31.43%	20.00%	4.29%	14.29%	30.00%	100.00%
6	59	5	3	2	1	70	84.29%	7.14%	4.29%	2.86%	1.43%	100.00%
7	56	5	5	3	1	70	80.00%	7.14%	7.14%	4.29%	1.43%	100.00%
8	54	4	7	3	2	70	77.14%	5.71%	10.00%	4.29%	2.86%	100.00%
9	44	8	5	7	6	70	62.86%	11.43%	7.14%	10.00%	8.57%	100.00%
10	59	6	3	1	1	70	84.29%	8.57%	4.29%	1.43%	1.43%	100.00%
11	56	5	5	3	1	70	80.00%	7.14%	7.14%	4.29%	1.43%	100.00%
12	60	5	3	1	1	70	85.71%	7.14%	4.29%	1.43%	1.43%	100.00%
13	42	11	6	4	7	70	60.00%	15.71%	8.57%	5.71%	10.00%	100.00%
14	47	12	4	4	3	70	67.14%	17.14%	5.71%	5.71%	4.29%	100.00%
15	62	5	1	1	1	70	88.57%	7.14%	1.43%	1.43%	1.43%	100.00%
V2	Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL	Muy de acuerdo	Usualmente	A veces	Poco	En desacuerdo	TOTAL (%)
1	7	57	2	3	1	70	10.00%	81.43%	2.86%	4.29%	1.43%	100.00%
2	10	55	3	1	1	70	14.29%	78.57%	4.29%	1.43%	1.43%	100.00%
3	54	12	1	2	1	70	77.14%	17.14%	1.43%	2.86%	1.43%	100.00%
4	53	11	3	2	1	70	75.71%	15.71%	4.29%	2.86%	1.43%	100.00%
5	50	9	7	2	2	70	71.43%	12.86%	10.00%	2.86%	2.86%	100.00%
6	8	51	6	3	2	70	11.43%	72.86%	8.57%	4.29%	2.86%	100.00%
7	50	10	6	3	1	70	71.43%	14.29%	8.57%	4.29%	1.43%	100.00%
8	52	9	5	2	2	70	74.29%	12.86%	7.14%	2.86%	2.86%	100.00%
9	49	11	5	4	1	70	70.00%	15.71%	7.14%	5.71%	1.43%	100.00%
10	57	7	2	3	1	70	81.43%	10.00%	2.86%	4.29%	1.43%	100.00%
11	56	8	3	2	1	70	80.00%	11.43%	4.29%	2.86%	1.43%	100.00%
12	59	8	1	1	1	70	84.29%	11.43%	1.43%	1.43%	1.43%	100.00%
13	5	55	5	3	2	70	7.14%	78.57%	7.14%	4.29%	2.86%	100.00%
14	56	6	3	4	1	70	80.00%	8.57%	4.29%	5.71%	1.43%	100.00%
15	4	55	3	3	5	70	5.71%	78.57%	4.29%	4.29%	7.14%	100.00%

Anexo 05: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación

Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DOCTRINA.

El que suscribe, Jefe del Departamento de Investigación y Doctrina de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi, deja:

CONSTANCIA

Que los cadetes de IV de INGENIERIA, BARJA VALDIVIA WANDERLEY ANGEL, CORDOVA ESPINOZA MANUEL ISRAEL, identificados con DNI: 71819001, 76247386, respectivamente, han realizado en nuestro ámbito institucional, la tesis dirigida a la población académica nacional e internacional.

Dicha investigación ha sido realizada en el año 2019, para la obtención del Título de Licenciado en Ciencias Militares, con mención en Administración.

Título: “EMPLEO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EL USO DE EXPLOSIVOS DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” 2019” Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines que sean pertinentes.

Chorrillos, de diciembre, 2019



O-224396679-O+
Christian SOLDEVILLA PALACIOS
TTE CRL EP
Jefe del DIDOC de la EMCH “CFB”

Anexo 06: Compromiso de autenticidad del documento

Los bachilleres en Ciencias Militares, ING CORDOVA ESPINOZA, MANUEL ISRAEL; ING BARJA VALDIVIA, WANDERLEY ANGEL; autores del trabajo de investigación titulado “EMPLEO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EL USO DE EXPLOSIVOS DE LOS CADETES DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” 2019”

Declaran:

Que, el presente trabajo ha sido íntegramente elaborado por los suscritos y que no existe plagio alguno, presentado por otra persona, grupo o institución, comprometiéndonos a poner a disposición del COEDE (EMCH “CFB”) y RENATI (SUNEDU) los documentos que acrediten la autenticidad de la información proporcionada; si esto lo fuera solicitado por la entidad.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto en los documentos como en la información aportada.

Nos afirmamos y ratificamos en lo expresado, en señal de lo cual firmamos el presente documento.

Chorrillos, 02 de Diciembre de 2019.

M. CORDOVA E.
DNI: 76247386

W. BARJA V.
DNI: 71819001