

**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”**



El nivel de conocimiento de los puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los campos de instrucción a nivel nacional por los cadetes de 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016

**Tesis para optar el Título de Licenciado en Ciencias Militares con
Mención en Ingeniería**

Autores

**Luis Fernando Ferrer Guadalupe
Pablo Pomalazo Palomino**

Lima - Perú

2017

TITULO

**“EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES ACROW Y
SU RELACION CON LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE
INSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL, POR LOS CADETES DE
4TO AÑO DE INGENIERIA DE LA EMCH “CFB” EN EL AÑO
2016”**

Asesor y miembros del jurado:

PRESIDENTE DEL JURADO:

Dr. PORRAS LA VALLE RAUL

MIEMBROS DEL JURADO:

Mg. EDUARDO VILLAGRA MANOLO

Dra. LOPEZ GONZALES MARIA

Asesor y miembros del jurado:

Los integrantes del Grupo 1 de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, presentan ante vuestra amable consideración la Tesis: **“Conocimiento de los puentes Acrow y la relación con las aplicaciones en los Campos de Instrucción por los Cadetes del 4to año de Ingeniería de la EMCH”CFB” en el año 2016”**, como un aporte a la Doctrina del Manual de Puentes ME 7208 – Edición de 1975, en el cual se podría incorporar un nuevo Capítulo que mencione información técnica de carácter relevante que considere este nuevo tipo de puentes que se ha introducido de manera muy exitosa en los Estados Unidos y el Canadá y que viene siendo incorporado de manera creciente en el Perú, por intermedio del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, así como por el Ejército del Perú a través del Servicio de Ingeniería en beneficio de la conectividad de muchas regiones al interior del Perú. Es necesario tener en cuenta que en el acervo documentario de los reglamentos y manuales del Ejército que tiene la Escuela de Ingeniería solamente hay 3 referidos a puentes que son MTE 7-209-1975 “Puentes Bailey”; MTE 7-210-1975 “Puente de Vigüeta Tamaño Medio MGB”; y el antes mencionado ME 7-208-1975 “Puentes Militares”; y en ninguno de ellos alguna referencia a los puentes Acrow.

Confiamos que este modesto aporte profesional constituirá una nueva herramienta de gestión en los diferentes tipos de puentes que se tienden en nuestro País.

Dedicatoria:

Dedicamos este trabajo de Investigación a nuestros Señores Padres, por su Amor, Apoyo Constante y acompañamiento en mis estudios en el Alma Máter del Ejército del Perú.

Agradecimiento:

Agradecemos a nuestros Oficiales instructores del Arma de Ingeniería, por la formación que nos han dado en la especialidad del Arma y su apoyo constante para alcanzar las metas de tipo académico que venimos desarrollando.

Así mismo agradecemos a nuestros Asesores y Revisores del Plan de Tesis, que con su valiosa guía nos han facilitado la obtención de la meta de este trabajo de investigación.

INDICE

Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCION.....	XIV
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	18
1.2 Formulación del problema.....	20
1.2.1 Problema general.....	20
1.2.2 Problemas específicos.....	20
1.3 Objetivos de la investigación.....	20
1.3.1 Objetivo general.....	20
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
1.4 Justificación de la investigación.....	21
1.5 Limitaciones del estudio.....	22
1.6 Viabilidad del estudio.....	24
CAPITULO II MARCO TEORICO.....	26
2.1 Antecedentes de la investigación.....	27
2.2 BASES TEÓRICAS.....	49
2.3 Definiciones conceptuales.....	58
2.4 FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.....	62
2.4.1 Hipótesis general.....	62
2.4.2 Hipótesis específicas.....	63
2.5 Variables.....	64
2.5.1 Variable Independiente.....	64
2.5.2 Variable Dependiente.....	64
2.5.3 Operacionalización de variables.....	65
CAPITULO III DISEÑO METODOLOGICO.....	67

3.1. Tipo de investigación	68
3.2. Población y Muestra	69
3.2.1. Población.....	69
3.2.2. Muestra.....	70
3.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	73
CAPITULO IV RESULTADOS	81
4.1. Análisis Descriptivo.....	82
4.2 Contratación de hipótesis.....	92
CAPITULO V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	97
5.1. DISCUSION.....	98
5.2. CONCLUSIONES	102
5.3. RECOMENDACIONES.....	105
FUENTES DE INFORMACION.....	108
ANEXOS.....	110
Anexo 1. Cuestionario.....	11009
ANEXO 2: Matriz de Consistencia	1154
Anexo 3. Juicio de expertos	1176
Anexo 4. Declaración jurada y compromiso de no plagio	12019
Anexo 5. Fotos.....	1221
Anexo 6. Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación	1223
Anexo 7. Compromiso de autenticidad del documento	1224

INDICE DE TABLAS:

Tabla 1 Distribución de frecuencias de la variable el conocimiento de los puentes Acrow.....	81
Tabla 2 Distribución de frecuencias de la dimensión partes del puente.....	83
Tabla 3 Distribución de frecuencias de la Dimensión Ingeniería del Puente.....	84
Tabla 4 Distribución de frecuencias de la Dimensión los tipos del puente.....	85
Tabla 5 Distribución de frecuencias de la Variable: Las aplicaciones en los campos de instrucción	86
Tabla 6 Distribución de frecuencias de la Dimensión para usos militares	87
Tabla 7 Distribución de frecuencias de la Dimensión para emergencias o desastres	88
Tabla 8: Tabla de frecuencia según ítem 1: ¿Está usted de acuerdo que la Superestructura del Puente es importante?.....	90
Tabla 9 Correlación y significación entre las Variables: El conocimiento de los puentes Acrow y Las aplicaciones en los campos de instrucción	92
Tabla 10 Correlación y significación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares	93
Tabla 11 Correlación y significación entre el conocimiento de los puentes Acrow y sus aplicaciones en las emergencias por desastres naturales	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de tendencia de la variable el conocimiento de los puentes Acrow.....	82
Figura 2. Niveles de tendencia de la dimensión partes del puente	83
Figura 3. Niveles de tendencia de la dimensión Ingeniería del puente	84
Figura 4. Niveles de tendencia de la Dimensión los tipos del puente	85
Figura 5. Niveles de tendencia de la Variable las aplicaciones en los campos de instrucción.....	87
Figura 6. Niveles de tendencia de la Dimensión para usos militares	88
Figura 7. Niveles de tendencia de la Dimensión para emergencias o desastres	89
Figura 8: Distribución porcentual del ítem 1: ¿Está usted de acuerdo que la Superestructura del Puente es importante?	90

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó teniendo como referencia las buenas prácticas en el trabajo que se vienen haciendo en el interior del Perú, en el tendido y mantenimiento de puentes Acrow, para lo cual se han celebrado convenios entre el Ejército del Perú – Servicio de Ingeniería con “Provías” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; materializándose dichos trabajos en el interior del territorio nacional, conectando a poblaciones que sin el tendido de estos puentes, quedarían aisladas.

Con diseño, ingeniería y fabricación en Estados Unidos, los puentes Acrow se basan en la avanzada plataforma de tecnología patentada en puentes de acero modulares de la empresa, el sistema de puentes de paneles Acrow 700XS. Mediante la simple adición de componentes de acero modulares prefabricados para puentes, los puentes Acrow pueden adaptarse fácilmente hasta la longitud, ancho y resistencia deseados, permitiendo diversas aplicaciones y usos.

La ingeniería y la fabricación de los puentes Acrow se lleva a cabo cumpliendo con los más altos estándares de materiales y mano de obra y con el apoyo de servicios de valor añadido, que se nutren de la vasta pericia técnica y la amplia experiencia en gestión de proyectos de fabricación, suministro e instalación de puentes. Con sus bondades tecnológicas, han superado a los Puentes Bailey.

El presente trabajo de investigación, trata de demostrar la correlación que existe entre el nivel de conocimiento de los puentes Acrow, con su uso aplicativo en los Campos de Instrucción, que ciertamente no están en la

Escuela Militar, sino en otras instalaciones militares que pueden tener a cargo los Batallones de Ingeniería de Construcción, ubicados en las diferentes guarniciones militares del País, a los que pueden acceder los Cadetes del IV de Ingeniería, en sus prácticas pre - profesionales para prepararlos para un exitoso desempeño en su servicio como Oficiales en caso de desastres naturales y su aplicación con fines militares, tomando como referencias valiosas: al Ejército de los Estados Unidos de América, Canadá, la Fuerza de Defensa de Australia, el Ejército Nacional de Colombia, el Ejército de Chile, las Fuerzas de Defensa de Israel, las Fuerzas Armadas de Indonesia y las operaciones de mantenimiento de Paz de las Naciones Unidas. Al no existir Tesis precedentes, esta Tesis es el primer trabajo que se desarrolla en este tema y servirá de Base para futuros trabajos de Investigación que se realicen en el futuro.

CAD IV ING FERRER GUADALUPE LUIS FERNANDO

CAD IV ING POMALAZO PALOMINO PABBLO VALENTIN

Palabras clave:

- El tendido y mantenimiento de puentes Acrow-
- “Provías”.
- Sistema de puentes de paneles.
- gestión de proyectos de fabricación, suministro e instalación de puentes.
- Tesis precedentes.

ABSTRACT

This research work was carried out with reference to good practices in the work that has been done in the interior of Peru in the laying and maintenance of Acrow bridges, for which agreements have been made between the Army of Peru - Engineering Service with Provías of the Ministry of Transport and Communications materializing these works in the interior of the national territory connecting to populations that without the laying of these bridges would be isolated.

With design, engineering and manufacturing in the United States, Acrow bridges was based on the company's advanced proprietary modular steel bridge technology platform, the Acrow 700XS panel bridge system. By simply adding prefabricated modular steel components for bridges, Acrow bridges can be easily adapted to the desired length, width and strength, allowing for various applications and uses.

The engineering and manufacture of Acrow bridges were carried out in compliance with the highest standards of materials and labor and with the support of value-added services, which draw on vast technical expertise and extensive experience in the management of manufacturing projects, supply and installation of bridges with their technological benefits, they have surpassed the Bailey Bridges.

The present work of investigation, tries to demonstrate the correlation that exists between the level of knowledge of the Acrow bridges, with its application use in the Fields of Instruction, that certainly are not in the Military School, but in

other military installations that can have in charge of the Construction Engineering Battalions, located in the different military garrisons of the Country, which can be accessed by the Cadets of the IV Engineering, in their pre - professional practices to prepare them for a successful performance in their service as Officers in case of natural disasters and their application for military purposes, taking as valuable references: from the Army of the United States of America, Canada, the Australian Defense Force, the National Army of Colombia, the Chilean Army, the Israel Defense Forces, the Indonesian Armed Forces and the United Nations Peacekeeping Operations. In the absence of previous theses, this thesis is the first work that is developed on this issue and will serve as a basis for future research work to be carried out in the future.

Cad. IV Ing. Ferrer Guadalupe Luis Fernando.

Cad. IV Ing. Pomalazo Palomino Pabblo Valentin.

Keywords:

-Arrow bridges

“Provías”.

Panel Bridge System.

Panel management for manufacturing supply and installation of bridges.

INTRODUCCION

El programa de estudios de la Escuela Militar de Chorrillos exige que los Cadetes del IV año al graduarse como Oficiales Jefe de Sección o Pelotón, presenten un trabajo de investigación tipo tesis el cual debe ser expuesto en un examen de grado el mismo que de ser aprobado, los conduce a la obtención del título de Licenciado en Ciencias Militares. De acuerdo a las líneas de investigación para el desarrollo de las tesis del Arma de Ingeniería se ha escogido el título mencionado en la caratula con el propósito de demostrar la relación existente entre el nivel de conocimiento de los puentes Acrow y sus usos aplicativos en los campos de instrucción, que ciertamente no están en la escuela, sino en las diferentes unidades que tiene el Arma en todo el País, y que al efectuar las practicas correspondientes los preparan para intervenir tanto en las emergencias por desastres como los usos que se le puede dar desde el aspecto militar.

En el primer capítulo se desarrolla de manera detallada el Planteamiento del Problema que incluye la realidad problemática que tiene el Perú con relación a sus caminos y puentes que se requieren mantener en buenas condiciones de operación y que generan la necesidad de capacitar a los futuros Oficiales de Ingeniería en el conocimiento de este tipo de puentes fundamentando la formulación del problema de investigación, materia del presente estudio a través del problema general y los problemas específicos. Luego viene a detallarse los objetivos de la investigación por intermedio del objetivo general y los objetivos específicos. A continuación se justifica la investigación a través del

enfoque teórico el metodológico y el práctico, seguidamente se expresan las limitaciones del estudio en los aspectos de tiempo, económico y metodológico, finalmente se declara la viabilidad del estudio que representa en afirmativo la posibilidad de ejecutarlo.

El segundo capítulo se ocupa del marco teórico brindando los antecedentes de la investigación tanto a nivel internacional como nacional. Seguidamente se desarrollan las bases teóricas siendo esta parte de la tesis de suma importancia porque le da sustento para la elaboración de las hipótesis las mismas que serán constatadas a través del capítulo que se ocupa de la metodología, a continuación se tienen que dar las definiciones contextuales que complementan las bases teóricas dándole solidez y consistencia al trabajo de investigación, finaliza el capítulo formulando las hipótesis que da sustento al trabajo de investigación tanto a través de la hipótesis general como las específicas y como consecuencia del trabajo de hipótesis se mencionan las variables definiéndolas conceptualmente y desarrollando el cuadro de Operacionalización e variables con sus dimensiones, indicadores e instrumentos de medición

El tercer capítulo se ocupa del diseño metodológico contrastando las hipótesis a través de la descripción de diseño el tipo y nivel de la investigación, el enfoque que puede ser cuantitativo, cualitativo o mixto. Luego de la población en estudio se determina la muestra mediante la aplicación de una fórmula y se aplica las técnicas de recolección de datos que incluye la descripción de los instrumentos y la determinación de la validez y confiabilidad de los mismos. Se aplica las técnicas para el procesamiento y análisis de la información por intermedio de

los paquetes estadísticos disponibles y se concluye el capítulo detallando los aspectos éticos.

El capítulo cuarto presenta los resultados por intermedio de tablas, figuras e interpretaciones que demuestren la procedencia de la hipótesis alternas o nulas. Esta parte de la tesis es tal vez la más importante porque los resultados demostraran si el planteamiento del problema y las hipótesis planteadas son correctas o no.

El quinto capítulo discute los resultados comparando las conclusiones y recomendaciones relacionadas con el tema y el presente trabajo de investigación. Esta fase de la tesis requiere un trabajo paciente minucioso y disciplinado que cuando se hace con seriedad incluye muchas horas de investigación pero que si se hace eficientemente permite comprobar el éxito del presente trabajo de investigación. Esto permite que se elaboren conclusiones válidas las mismas que deben estar correlacionadas con cada hipótesis materia del estudio y a la vez estar conectada de manera puntual con las recomendaciones; donde cada conclusión debe tener su correlato con cada recomendación.

Respecto a los anexos es absolutamente indispensable diseñar la matriz de consistencia de manera específica y completa.

También se anexan las evidencias del trabajo desarrollado a criterio del equipo de investigación.

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

El Perú, es un país de muy difícil geografía, en especial en las regiones del interior, tanto en las zonas alto andinas como en la Selva, sea esta Selva alta y Selva baja, a ello se suma que existe una estación lluviosa que afecta severamente la transitabilidad de los caminos y la inter conexión de los centros poblados a los cuales hay necesidad de llegar cruzando puentes, los cuales cuando las lluvias son muy intensas, son severamente afectados y en algunos casos al afectarse sus bases en las que se apoyan, puede quedar inutilizados e inclusive, pueden colapsar, al ocurrir estos problemas, los centros poblados ubicados a ambos márgenes de los ríos, quedan aislados y las poblaciones son severamente afectadas.

- Si bien es cierto, es responsabilidad del Ministerio de Transportes y Comunicaciones el mantener la transitabilidad de todos los caminos del Perú, que incluye el tendido y mantenimiento de puentes a través de su Organismo especializado que es “Provías”, este no se da abasto para atender todos los eventos que afectan a las carreteras y caminos al interior del país, y en especial a los puentes que son dañados por causa de los Desastres naturales o en aquellos lugares donde hacen falta y aún no han sido tendidos. Esta situación genera la necesidad de que el Ejército Peruano a través de sus Oficiales de Ingeniería, debe desarrollar una capacidad de atención en el tendido de más puentes, mediante el sistema de puentes de paneles, para reemplazar a los puentes dañados por las emergencias y en aquellos lugares donde hagan falta instalarlos para establecer la conectividad. En el caso de los puentes Acrow,

aún no existe una Doctrina diseñada para su empleo, como es el caso de los puentes Bailey. La Escuela de Ingeniería del Ejército, solo tiene en su índice de Reglamentos y manuales los siguientes textos oficiales: Puente Bailey, Puentes de Vigueta y Puentes Militares ME7. Hecha la revisión de dichos reglamentos se ha constatado que no existe la más mínima información sobre Puentes Acrow, y sin embargo el Ejército Peruano desde hace algunos años, ya ha instalado Puentes Acrow en diferentes partes de geografía nacional, mediante la gestión de proyectos de fabricación, suministro e instalación de puentes, tal como dan cuenta los medios de comunicación y que se mencionaran en su oportunidad en las bases teóricas del presente trabajo de investigación.

Del análisis efectuado en el presente párrafo se puede concluir que los cadetes de Ingeniería de IV Año de Escuela Militar tienen la urgente necesidad de elevar su nivel de conocimiento de este tipo de Puentes Acrow, que ya están siendo instalados desde hace algunos años en diferentes puntos geográficos del Perú y sin embargo la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, aún no ha diseñado en el Programa de Estudios del Área de Ingeniería, una Asignatura especializada, que los capacite de manera eficiente en el uso de estos Puentes, y ese es realmente el problema de Investigación que los autores del presente trabajo enfrentan, como un reto difícil, con criterio de innovación, ya que la presente Tesis es un trabajo inicial que servirá de base para futuros trabajos de Investigación de este tipo de Puentes, puesto que no existen Tesis precedentes que hayan estudiado el tema.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general:

“¿Cuál es el nivel de conocimiento de los puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los campos de instrucción a nivel nacional por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016?”.

1.2.2 Problemas específicos.

1.2.2.1 “¿Cuál es el nivel de conocimiento de los puentes Acrow y su relación con la aplicación en las emergencias por desastres naturales?”.

1.2.2.3 “¿Cuál es el nivel de conocimiento de los puentes Acrow y su relación con la aplicación en usos militares?”.

1.3 Objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la relación que existe entre el nivel de conocimiento de los puentes Acrow con las aplicaciones en los campos de instrucción a nivel nacional, por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016”

1.3.2 Objetivos específicos.

1.3.2.1 Analizar la relación que existe entre el conocimiento de los puentes Acrow y su aplicación en las emergencias por desastres naturales”.

1.3.2.2 Comprobar entre el nivel de conocimiento de los puentes Acrow y su aplicación en usos militares”.

1.4 Justificación de la investigación.

1.4.1 Justificación Teórica.

La justificación se fundamenta desde el punto de vista teórico, porque el equipo de investigación ha enfrentado un reto difícil en un Tema nuevo y espera que los resultados de este trabajo, sirvan de base para futuros trabajos sobre el estudio de estos Puentes Acrow que mejoren el proceso de aplicación en su uso y enriquezcan el marco teórico en el cual se fundamenta la investigación.

1.4.2 Justificación Metodológica.

El presente trabajo de investigación, tiene un alcance de estudio a nivel nacional, que está limitando en el tiempo en el año 2016; requiere del diseño de un instrumento tipo cuestionario para recolectar y procesar información de alto valor estadístico, orientado a la población de los cadetes del IV de Ingeniería de la EMCH”CFB” y que cuenta con un espacio de análisis enfocado en una nueva tecnología de puentes, que puede, llegado el caso, servir de base para sustentar investigaciones posteriores sobre el tema.

1.4.3 Justificación Práctica.

La presente investigación ayudará a presentar recomendaciones para resolver problemas derivados del bajo nivel de conocimiento en la

aplicación de este tipo de puentes “ACROW”, en especial cuando sea necesario instalarlos en zonas geográficas afectadas por condiciones meteorológicas extremas, tales como, lluvias muy intensas, huaycos, desborde de ríos, etc. O, también ante desastres naturales, tales como, sismos o erupciones volcánicas que hagan daño a la estructura de los puentes Acrow que se encuentren en las zonas afectadas.

1.5 Limitaciones del estudio.

1.5.1 Limitaciones de tiempo.

Para los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, el uso del tiempo es absolutamente vital, puesto que la agenda de actividades del “día a día”, siempre está sobre cargada, tanto por las actividades de la instrucción militar sea básica o especializada, las actividades de instrucción en Ciencias y Humanidades, incluidos los temas de aprendizaje del idioma inglés, establecido bajo parámetros de alta exigencia académica y a ello se suma las marchas de campaña más las practicas pre profesionales ,etc. Si a ello se suma el diseño y elaboración de las tesis para obtener la Licenciatura en Ciencias Militares, el tema del uso del tiempo se torna muy complicado. Por qué para diseñar se requiere un ambiente de tranquilidad que en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, son muy escasos y muy apreciados.

1.5.2 Limitaciones económicas.

El diseño de una Tesis requiere un presupuesto a fin de financiar las actividades relacionadas con servicios por recursos humanos, gastos administrativos, tales como materiales de escritorio, materiales y servicios de impresión gastos de fotocopiado, gastos de transporte, gastos de transporte para el trabajo de investigación, gastos físicos y servicios, tales como libros, revistas de consulta, hojas bond, cartuchos de impresora, gastos de internet etc. Estos egresos no pueden ser cubiertos solamente con las propinas que se asignan a los cadetes mensualmente; por lo que se requiere el apoyo de los padres, apoderados o tutores, para cubrir las diferencias entre lo que pueden aportar los cadetes y lo que falte cubrir en dicho presupuesto.

1.5.3 Limitaciones Metodológicas.

La metodología para el diseño de una tesis exige el conocimiento de un lenguaje técnico que a pesar de usar el idioma español, es muy difícil de entender e internalizar en la mente de los Cadetes por que no están familiarizados con su significado y requiere de mucha paciencia y acertada metodología didáctica ´para que los conceptos sean comprendidos a cabalidad y para ello es necesario dar clases de tipo personalizado para alcanzar dicha meta de aprendizaje.

1.6 Viabilidad del estudio.

El presente estudio es viable porque el Ejército del Perú a mérito de la ley de riesgos de desastres 29664, capítulo 7 sub capítulo 2 artículo 17 numeral 1, las Fuerzas Armadas brindan apoyo a la población peruana en casos de desastres naturales. Al respecto se menciona la norma legal:

“SUBCAPÍTULO II:

PARTICIPACIÓN DE LAS FUERZAS ARMADAS

Y LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ.

Artículo 17º.- Participación de las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional del Perú.

17.1 Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional del Perú participan en la Gestión del Riesgo de Desastres, en lo referente a la preparación y respuesta ante situaciones de desastre, de acuerdo a sus competencias y en coordinación y apoyo a las autoridades competentes, conforme a las normas del Sinagerd.

17.2 Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional del Perú participan de oficio en la atención de situaciones de emergencia que requieran acciones inmediatas de respuesta, realizando las tareas que les compete aun cuando no se haya declarado un estado de emergencia.

En el caso del Arma de Ingeniería, una de las actividades más importantes que se realizan es : el mantenimiento y/o construcción de caminos incluido el tendido de puentes para conectar a las poblaciones que están a ambas riberas de los ríos o quebradas y que se interconectan mediante diferentes

tipos de puentes; en este caso el puente Acrow; existiendo experiencias exitosas gracias a convenios celebrados entre el Ejército del Perú y la entidad que se llama “PROVIAS” del Ministerio de Transporte y Comunicaciones; lo que ha generado bastantes antecedentes, que sirven de base para el presente estudio de investigación”. Por razones de tiempo y el hecho de que los Cadetes no cuentan con facilidades para salir al exterior a efectuar trabajos de campo de manera independiente, como si lo pueden hacer los estudiantes de las Universidades del País, por estar en un régimen acuartelado, las preguntas se han tenido que dirigir a los mismos cadetes porque se trató de medir el nivel de conocimientos que tienen en el tema y que genera la necesidad de presentar recomendaciones para incorporar en la currícula de estudios este tipo de conocimientos que actualmente la Escuela Militar no lo ha considerado. En razón de los argumentos antes expuestos, se considera el presente estudio viable.

CAPITULO II MARCO TEORICO:

2.1 Antecedentes de la investigación.

Habiéndose efectuado un intenso trabajo de investigación, tanto a nivel internacional como nacional, tales como los enlaces del Concytec; RENATI.SUNEDU; la DINA; ALICIA; Scholar. Google, Google Académico, etc.; NO se han encontrado Tesis o Monografías que sirvan de antecedentes para este trabajo de Investigación, siendo el presente; el primer aporte a este tipo de investigaciones, que servirá de Base para futuros trabajos de investigación en esta temática, por lo que se ha tenido que acudir a los Manuales y Reglamentos que tiene en vigencia la Escuela de Postgrado del Arma, que es la Escuela de Ingeniería del Ejército del COEDE, el Manual técnico de puentes Acrow, diseñado por la empresa ; artículos de revistas especializadas en el sector Defensa y archivos gráficos colgados en Internet.

2.1.1 SUSTENTO DE LA PRIMERA VARIABLE: “EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE LOS PUENTES “ACROW”, QUE SE PROPONE PARA LOS CADETES DE INGENIERIA DEL IV AÑO de la EMCH”CFB”:

2.1.2 MARCO DOCTRINARIO: La Ingeniería Militar y las tareas que cumple.

Referencia bibliográfica: ME 7 - 1 EMPLEO DE INGENIERIA Capitulo 2, Sección III Edición: NOV - 03

La Ingeniería Militar, es la rama de la Ingeniería, que da apoyo a las actividades de combate y logística de los Ejércitos, mediante un sistema MCP (Movilidad, Contra movilidad y Protección) construyendo puentes,

campos minados, pasarelas, etc. Los Ingenieros se encargan también de aumentar el poder defensivo por medio de construcciones o mejoramiento de estructuras de defensa. Además de sus misiones clásicas de apoyo en combate en situaciones de guerra, actúa en épocas de paz colaborando en la solución de problemas de infraestructura de índole nacional.

En el ámbito de una unidad/cuerpo, ingeniero es aquella que tiene como misiones facilitar el movimiento de las fuerzas propias e impedir o dificultar las del enemigo.

Las tareas de un soldado de ingenieros incluyen la construcción de caminos y puentes, tendido de campos de minas o la detección y limpieza de obstáculos. En algunos ejércitos también es responsabilidad de los ingenieros las comunicaciones tácticas de sus unidades.

2.1.3 Las Tareas que cumple la Ingeniería Militar.

**Referencia bibliográfica: ME 7 – 1 EMPLEO DE INGENIERIA Capitulo
3 EMPLEO DE INGENIERIA EN EL TEATRO DE OPERACIONES**

Edición: NOV – 03

1. Obstáculos antitanque.
2. Fortificación
3. Movilidad
4. Limpieza de obstáculos
5. Destrucción de trincheras y diques
6. Apertura de rutas para vehículos de combate

7. Construcción de caminos y puentes
8. Desminado
9. Manejo de material explosivo
10. Limpieza de campos de minas
11. Sembrado de minas
- 12 Disposición de cargas explosivas
13. Desactivación de explosivos
14. Demoliciones
15. Defensa.
16. Construcción de fortificaciones
17. Construcción de puestos avanzados
18. Construcción de vallados
19. Contra movilidad
20. Sembrado de minas
21. Excavación de trincheras y diques
22. Demolición de caminos y puentes
23. Asalto
24. Apertura de rutas durante el asalto
25. Demolición de estructuras (mediante cargas explosivas o bulldozers)
26. Defensa contra amenazas NBQ
27. Destrucción de armas químicas
28. Destrucción de armas biológicas
29. Destrucción de armas nucleares

En las Tareas de Movilidad, la Ingeniería Militar cumple con las siguientes responsabilidades:

- a) Limpieza de obstáculos
- b) Destrucción de trincheras y diques
- c) Apertura de rutas para vehículos de combate
- d) Construcción de caminos y puentes
- e) Desminado.

Referencia Técnica Autorizada: “MANUAL PRACTICO DE PUENTES MODULARES TIPO ACROW diseñados con TECNOLOGÍA MODULAR”

Los Puentes Modulares Acrow son una versión contemporánea de los Puentes Bailey que fueron muy importantes durante la Segunda Guerra Mundial. No obstante que los Puentes Bailey se podían armar con rapidez y sin maquinaria, su diseño permitía soportar tanques y otros equipos militares muy pesados.

Los paneles utilizados en los Puentes Modulares Acrow son más livianos pero más fuertes que los componentes de los Puentes Bailey originales, y el diseño único de sus paneles de piso orto trópico construidos de acero, permite una distribución más uniforme de cargas a todo lo ancho del puente.

Asimismo, Acrow utiliza acero de grados más altos y más fuertes en el diseño de sus puentes. La tecnología modular de Acrow facilita la rápida

entrega de componentes y acelera el armado. Al combinar creativamente piezas modulares, podemos construir el puente perfecto de acuerdo a sus necesidades e instalarlo y permitir el paso vehicular en tan sólo unos pocos días ó semanas.

CAPACIDAD PARA SOPORTAR UNA ESTRUCTURA EXISTENTE

Una estructura de soporte de Acrow de 30 metros de alto se usa para elevar el techo de un nuevo estadio deportivo. El sistema de puentes modulares prefabricados de Acrow a menudo se usa para soportar estructuras existentes como edificios, puentes y cortes profundos en la tierra. Un sistema típico de soporte de Acrow se alquila y podría soportar un puente existente de concreto que presente problemas. Alternativamente, el sistema de soportes Acrow puede estar compuesto por torres construidas por el mismo tipo de paneles que se utilizan en los puentes. Usos muy comunes del sistema de soporte Acrow son apoyar a puentes de carreteras o ferrocarril cuando se descubren deficiencias en el puente instalado. O un juego de torres verticales que se usa para levantar el techo de un nuevo edificio y colocarlo en su lugar. Parte del sistema de soporte Acre incluye el Acrow Superprop.

Este producto muy especial puede soportar más de 250 toneladas en una estructura que solamente tiene un diámetro de 500 mm y es independiente sin riostras hasta una altura de 12 meses. Con las riostras apropiadas, la altura no tiene límites.

2.1.4. JUSTIFICACION DE LA PRIMERA DIMENSION DE LA PRIMERA VARIABLE: PARTES DEL PUENTE.

ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN PUENTE: En la caracterización de un puente, a ver seguidamente, se emplea como ejemplo el caso típico de un puente carretero por ser el tema fundamental a desarrollar a lo largo del curso. No obstante, las singularidades de un puente ferroviario, que conceptualmente son pequeñas, se irán mostrando paralelamente a la presentación. El puente tiene Infraestructura, Superestructura, Accesos y Defensas (En base a gaviones o enrocado).

1. INFRA ESTRUCTURA:

1.1 ESTRIBOS:

Estructuras extremas de apoyo del puente, lo conectan con los accesos inmediatos del puente. Según las condiciones de diseño, éstos pueden ser transparentes, huecos o de contención. (Estribo Muro lleno, Estribo transparente)

1.2 CEPAS:

Estructuras intermedias de sustentación. Se ubican habitualmente en el cauce mismo del río. (Cepas tipo Muro, Ceba Muro lleno, Ceba Pila Pilote).

1.3 SUPERESTRUCTURA:

Se compone principalmente por vigas, losa o tablero. Son los elementos del puente encargados de transmitir la sobrecarga móvil de tránsito a los

elementos de sustentación de la infraestructura, los que se encargan de transmitirlos al terreno de fundación.

1.4 VIGAS METALICAS:

Se usan para soportar tableros de hormigón o madera. Generalmente se trata de vigas dobles muy esbeltas cuyas alas están unidas por una plancha vertical que se llama alma. Cuando el tablero es de hormigón armado se considera en el diseño la colaboración del hormigón en el ala superior, una vez que éste ha fraguado.

1.5 VIGAS POSTENSADAS:

Estos elementos construidos de hormigón armado, cuya armadura se le llama pasiva por entregar toda la responsabilidad resistente a los cables y el hormigón, se utiliza preferentemente cuando el tablero está construido también con hormigón armado. Su número depende del ancho de la calzada, tipo de tránsito y altura de la viga. Estas vigas se hormigonean dejando en el interior de ellas un ducto vacío por el cual pasan los cables de alta resistencia. Una vez que el hormigón ha alcanzado la resistencia indicada en los planos de proyecto los cables se tensan desde los apoyos o muy cerca de ellos produciendo una compresión sobre toda la viga, posteriormente se inyecta un mortero en los ductos para recubrir los cables y rellenar los huecos de los ductos.

1.6 VIGAS PRETENSADAS:

Al igual que las vigas pos tensadas, están construidas con hormigón, armadura pasiva y cables de alta resistencia. Sin embargo, existe una diferencia en el proceso constructivo, ya que estas se hormigonean con

el cable tensado previamente y una vez fraguado y a la resistencia especificada en los planos de proyecto se sueltan. El cable queda embebido en el hormigón y transmite su fuerza de compresión por el efecto de adherencia cable-hormigón. La colocación definitiva de las vigas en la mayoría de los casos se realiza mediante un lanzamiento.

1.7 VIGAS DE HORMIGON ARMADO:

Son elementos contruidos de hormigón y acero sobre los cuales descansa generalmente un tablero de hormigón armado. En algunos diseños parte del tablero es también parte del ala superior de la viga (Entre losa). La colocación definitiva de este tipo de vigas, en la mayoría de los casos se realiza mediante su construcción in situ. La altura de estos elementos normalmente es variable y en especial en muchos puentes antiguos (más de 30 años) se observan vigas continuas con luces de tramo que oscilan entre 15 a 30 mts. En la actualidad el uso de este tipo de elemento no es frecuente.

1.8 VIGAS DE MADERA:

La madera de roble o coihue es la que se usa en su confección. Los largos máximos que se pueden encontrar oscilan entre los 10 y 14 m. Sobre ellas se apoya un tablero de madera. El número de vigas depende de la luz y ancho del puente.

1.9 VIGAS ENREJADAS DE ACERO:

En muy pocos casos es posible encontrar en Chile el uso de este tipo de vigas, correspondiendo principalmente a los puentes colgantes con viga

atiesa dora, puentes de ferrocarril reutilizados para caminos y puentes modulares de emergencia del tipo Bailey o similar. Están contruidos por perfiles doblados o laminados, los cuales se unen entre ellos a través de soldadura, remaches o pernos.

1.10 TIPOS DE BARANDA:

Baranda Liviana, Baranda Antimpecto y Baranda de Hormigón: (General Motors, New Jersey y Sección o Forma "F")

1.11 ACCESOS:

Se conforman por losas de aproximación, terraplenes, etc. que conectan al puente con el camino.

1.12 DEFENSAS:

Generalmente se contemplan defensas de la ribera del río en base a gaviones o enrocados.

LONTIGUD TOTAL:

Comprende la longitud de todos los tramos del puente más la longitud de sus accesos.

1.13 LONGITUD ACCESO:

Longitud comprendida entre el inicio de las alas y la cantonera que protege el borde superior del espaldar del estribo.

1.14 LONGITUD DEL TRAMO:

Distancia comprendida entre cantoneras

1.15 LUZ LIBRE:

Distancia libre entre muros frontales de estribos y/o elevación de cepas.

2.1.5 JUSTIFICACION DE LA SEGUNDA DIMENSION DE LA PRIMERA VARIABLE: LA INGENIERIA DEL PUENTE:

ENTORNOS Y OBJETIVOS:

La Ingeniería de Puentes, puede definirse como el conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la actualización de los materiales para la construcción de los puentes. Entre todos los conocimientos necesarios para tal fin, este Tema se dedica por entero a la formulación del problema estático en estas construcciones y a las técnicas matemáticas adecuadas para su resolución

Por lo tanto, esta especialidad, va dirigida a todas las personas relacionadas con ambas cuestiones: alumnos del último curso de Ingeniería de caminos y profesionales dedicados al proyecto o al análisis de puentes

Características Estructurales de los puentes y algunos aspectos morfológicos

Desde una perspectiva morfológica, pero también estructural y constructiva, un puente puede descomponerse en tres partes principales:

- Tablero: que recibe directamente las sobrecargas de uso debidas al trafico
- Sistema Primario: que soporta el tablero y transmite las cargas a los apoyo.
- Subestructuras: que incluyen pilas y estribos con sus correspondientes cimentaciones y aseguran la transición de las cargas desde el sistema primario hasta el terreno.

LOS MODELOS Y EL ANALISIS ESTRUCTURAL:

En general, un puente es una estructura compleja, compuesta por elementos constructivos que configuran individualmente sistemas resistentes elementales, como la viga y la placa (el arco y la lámina si tienen curvatura). La determinación del estado de desplazamientos y tensiones en este tipo de construcción exige de partida, la adopción de un modelo estructural, decisión fundamental puesto que de ella va a depender la validez del análisis y por lo tanto la seguridad de la obra.

2.1.6 JUSTIFICACION DE LA TERCERA DIMENSION DE LA PRIMERA

VARIABLE: LOS TIPOS DE PUENTES:

CLASIFICACION SEGÚN OBJETIVOS Y FUNCIONALIDAD:

Puente Militar.

Puente Rural.

Puente Urbano.

Puente Provisorio.

CLASIFICACION SEGÚN UTILIZACION:

Puente Peatonal o Pasarela.

Puente Ferroviario.

Puente Carretero o Viaductos.

Puente para Canales o Acueductos

Puente Grúa

CLASIFICACION SEGÚN TIPOLOGIA ESTRUCTURAL:

Puentes Rectos (continuos, simple apoyo, rotulado o gerber).

Puente en Arco.

Puente Colgante

Puente Atirantados

Puentes Aporticados - Vigas Fink - Marcos

CLASIFICACION SEGÚN CONDICIONES ESTATICAS DE LA ESTRUCTURA.

Viga simplemente Apoyada.

Viga Continua

Vigas Articuladas o Gerber.

PUNTES COLGANTES: Puentes donde las vigas están sostenidas por cables de acero que cuelgan desde cables principales tendidos entre las columnas. Primero se construyen los pilones y los anclajes de los cables. Luego, dándoles la curvatura precisa, se tienden los cables de los que se cuelgan las péndolas. Finalmente de éstas también se cuelgan los

tramos del tablero, que a diferencia de los puentes atirantados, no es un elemento principal de la estructura.

PUENTES ATIRANTADOS: Puentes donde las vigas están sostenidas mediante tirantes desde las columnas. En el proceso constructivo de los puentes tirantes, primero se construyen las torres o pilones y los anclajes de los tirantes. Después se va lanzando el tablero en voladizo en sucesivos tramos que se cuelgan de los tirantes. Finalmente se coloca la pieza central apoyándola en ambos tramos del tablero.

CLASIFICACION SEGÚN SU CAPACIDAD:

- Puentes con Limitaciones.
- Puentes de Diseño Normal.

CLASIFICACION SEGÚN DURACION:

- Permanentes.
- De Emergencia.

CLASIFICACION SEGÚN SU TRAZADO:

- Puentes Esviados.
- Puentes Rectos Horizontales.
- Puentes Curvos Horizontales.
- Puentes con Pendiente Longitudinal

1CLASIFICACION DE PUENTES.

Alcantarillas (1 a 10 m de longitud de tramo)

Puente Menor (10 a 20 m.)

Puente Mediano (20 a 70 m)

Puente Mayor (más de 70 m)

AASHTO DEFINE ANCHO CALZADA 3,5 M.

CHILE DEFINE:

Puente Madera 3,5 m.

Puente Hormigón 4,0 calzada simple.

Doble vía restringida 6,1 m.

Doble vía 7,0 m, 8,0 m y 10,0 m.

CLASIFICACION SEGÚN OBJETIVOS Y FUNCIONALIDAD:

Puente Militar.

Puente Rural.

Puente Urbano.

Puente Provisorio.

CLASIFICACION SEGÚN UTILIZACION:

Puente Peatonal o Pasarela.

Puente Ferroviario.

Puente Carretero o Viaductos.

Puente para Canales o Acueductos

Puente Grúa

CLASIFICACION SEGÚN TIPOLOGIA ESTRUCTURAL:

Puentes Rectos (continuos, simple apoyo, rotulado o gerber).

Puente en Arco.

Puente Colgante

Puente Atirantados

Puentes Aporticados - Vigas Fink - Marcos

CLASIFICACION SEGÚN CONDICIONES ESTATICAS DE LA ESTRUCTURA.

Viga simplemente Apoyada.

Viga Continua

Vigas Articuladas o Gerber.

PUNTES COLGANTES: Puentes donde las vigas están sostenidas por cables de acero que cuelgan desde cables principales tendidos entre las columnas. Primero se construyen los pilones y los anclajes de los cables. Luego, dándoles la curvatura precisa, se tienden los cables de los que se cuelgan las péndolas. Finalmente de éstas también se cuelgan los tramos del tablero, que a diferencia de los puentes atirantados, no es un elemento principal de la estructura.

PUNTES ATIRANTADOS: Puentes donde las vigas están sostenidas mediante tirantes desde las columnas. En el proceso constructivo de los puentes tirantes, primero se construyen las torres o pilones y los anclajes de los tirantes. Después se va lanzando el tablero en voladizo en sucesivos tramos que se cuelgan de los tirantes. Finalmente se coloca la pieza central apoyándola en ambos tramos del tablero.

CLASIFICACION SEGÚN SU CAPACIDAD

- Puentes con Limitaciones.

- Puentes de Diseño Normal.

CLASIFICACION SEGÚN DURACION:

- Permanentes.
- De Emergencia.

CLASIFICACION SEGÚN SU TRAZADO:

- Puentes Esviados.
- Puentes Rectos Horizontales.
- Puentes Curvos Horizontales.
- Puentes con Pendiente Longitudinal.

2.1.7 SEGUNDA VARIABLE: “LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE INSTRUCCIÓN A NIVEL PAIS”, PARA LOS CADETES DEL IV AÑO DE INGENIERÍA DE LA EMCH”CFB” EN EL AÑO 2016”.

2.1.8 JUSTIFICACION DE LA PRIMERA DIMENSION DE LA SEGUNDA VARIABLE: PARA USOS MILITARES:

- **A NIVEL INTERNACIONAL:**

EJERCITO DE COLOMBIA:

Desde este sábado 14 de enero se mejorarán las condiciones de movilidad para los usuarios que transiten entre las ciudades de Yopal y Aguazul, gracias a la puesta en servicio del segundo puente vehicular provisional sobre el río Charte, el cual fue instalado por la Compañía Puentes del Batallón de Ingenieros de Operaciones Especiales número 90 del Ejército Nacional y la Concesionaria Vial del Oriente Covioriente.

El puente denominado INVIAS 2, es una estructura tipo Acrow panel de 146,40 metros de longitud, que cuenta con una sección de 122 m colgante y otra de 24,40 m instalada sobre apoyos, posee una calzada sencilla de 3,75 metros y soporta un peso máximo de 52 toneladas.

El nuevo puente permitirá el tránsito de los vehículos que circulen en sentido Yopal Aguazul, mientras que por el puente provisional INVIAS 1, estructura que entró en servicio el pasado 15 de noviembre de 2016, circularán los vehículos en dirección Aguazul Yopal.

Trabajo mancomunado entre el Ejército y Covioriente

El Ejército Nacional, a través de la Brigada Especial de Ingenieros, la Décimo Sexta Brigada y la Octava División, con nuestros soldados multimision, participó activamente en el lanzamiento de 122 metros de una estructura de puente modular tipo Acrow Doble Simple Reforzado Dos (DSR2), con capacidad para soportar 52 Toneladas, disponiendo de 5.400 horas hombre y 720 horas de maquinaria.

Para el lanzamiento de la estructura fue fundamental el planeamiento detallado, la rapidez de su ejecución y principalmente la experiencia de más de 45 años del personal de suboficiales técnicos en puentes modulares que día a día con sacrificio, enfrentando las adversidades climatológicas y durante la noche sacaron adelante esta gran obra de la mano con la Población civil que beneficia a todos los casanareños conectándolos con el resto del país.

EJERCITO DE CHILE:

El Ejército de Chile efectuó la primera edición de la competencia técnicas del arma de Ingenieros año 2017 para poner a pruebas las destrezas tácticas y comprobar las capacidades de distintas unidades de todo el país.

La actividad fue realizada en el **Destacamento de Montaña N°9 Arauco** de la **III División de Montaña** y participaron equipos de la **Brigada Motorizada N°4 Rancagua** de Arica, **Brigada Motorizada N°1 Calama**, de Calama, **Destacamento de Montaña N°8 Tucapel** de Temuco, **Batallón de Ingenieros de Construcción N°4 Arauco** de Osorno, **Regimiento N°8 Chiloé** de Aysén y **Regimiento N°10 Pudeto** de Punta Arenas.

El torneo, que se realizó entre el 30 y 31 de agosto, se inició en el Cuartel de Cañal Bajo ubicado en Osorno y contemplo una serie de pruebas físicas entre las que destacaron una marcha de 8 kilómetros, traslado de un pontón de fibra de vidrio una distancia de 400 metros y arrastre de un camión **Mercedes-Benz** 1017A por 100 metros

El otro circuito se efectuaron actividades de destreza y habilidades técnicas como cruzar una pasarela de cuerda simple y puente de circunstancia, construir una cerca de alambrado, montar una sección de Puente Acrow y sembrar una hilera de minas mientras que en la plaza de Armas de Osorno los Ingenieros realizaron pruebas de corte de rollizo con sierra, hacha y traslado de heridos

- **A NIVEL NACIONAL:**

LA REPUBLICA (11 de junio del 2017) VRAEM: Puente construido por el Ejército permitirá unir centros poblados. en dicho artículo se menciona la siguiente información: “

“EN AYACUCHO: VRAEM: Puente construido por el Ejército permitirá unir centros poblados; El convenio interinstitucional firmado con Ministerio de Transportes permitió que el **Ejército apoye en la construcción** de dos puentes en la zona.

Acompañado de un grupo de congresistas, el ministro de Defensa, Jorge Nieto, sobrevoló el Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM) y supervisó el nuevo puente construido por miembros del Ejército **en el distrito de Canayre**, en la provincia de Huanta.

En total fueron dos puentes los que construyó el Ejército en esta zona tras **un convenio de colaboración interinstitucional** con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y Provías.

Este puente permitirá la fluidez del tránsito vehicular y la unión de diversos centros poblados del **Vraem**. El puente tipo Acrow cuenta con 137 metros de largo y 4.20 metros de ancho. Tiene dos estribos y dos pilares intermedios. Es el puente **Acrow más grande del país”**.

EN PUNO:

RPP NOTICIAS (14 de octubre del 2016) Ejército culminó instalación de 24 puentes modulares en Puno. En dicho medio de comunicación se da cuenta de la siguiente noticia:

“Ejército culminó instalación de 24 puentes modulares en Puno

Ejército del Perú culminó la ejecución de la instalación de 24 puentes modulares Acrow en Puno en convenio con Provías Nacional - MTC.

El General de Brigada Jaime Reynaldo Llanos Barrón, Comandante General de la Cuarta Brigada de Montaña, verificó la culminación de los trabajos de lanzamiento de los puentes modulares Acrow, en la región Puno.

Fueron los miembros del Ejército acantonados en la ciudad de Juliaca quienes culminaron la instalación de los puentes de acuerdo a un convenio firmado con Provías Nacional y el Ejército del Perú, donde se acordó la instalación de los puentes modulares en las comunidades de Huajchani, Oruro, Limbani, Huancasayani, Crucero y Carlos Gutiérrez”.

2.1.9 JUSTIFICACION DE LA SEGUNDA DIMENSION DE LA SEGUNDA VARIABLE PARA EMERGENCIAS Y DESASTRES:

[http://acrow.com/productos-y-servicios/puentes/](http://acrow.com/productos-y-servicios/puentes/?lang=es) ?lang=es. El manual técnico sobre puentes Acrow, detallado en link precedente, menciona lo siguiente en relación con el diseño de los puentes Acrow para emergencias:

“Para emergencias:

La capacidad inigualable de Acrow para suministrar soluciones de puentes para emergencias se basa en años de experiencia en la creación y restauración de líneas vitales de transporte bajo circunstancias extremas. Por todo el mundo, Acrow ha reemplazado puentes colapsados debido a catástrofes naturales y desastres causados por el hombre y ha brindado acceso seguro y protección a los trabajadores de emergencia y sus equipos, a sitios de rescate y reparación.

Los puentes y sistemas de apuntalamiento de Acrow son soluciones ideales para satisfacer las necesidades de infraestructura de emergencia, y pueden entregarse incluso bajo las condiciones más adversas. Con plena comprensión de la gran urgencia y la necesidad humanitaria de responder rápidamente ante una emergencia, Acrow tiene establecido el servicio crítico y la red de suministros que se requieren para una respuesta rápida en cualquier lugar del mundo.

Desde huracanes, terremotos e inundaciones hasta serios accidentes, ataques terroristas y conflictos militares, Acrow ha ganado una reputación como la compañía de diseño, ingeniería y suministro de puentes a la cual recurrir en tiempos de crisis”.

BASADAS EN INFORMACIONES REFERENTES A LA INSTALACION DE LOS PUENTES ACROW EN EL PERÚ.

www.peruconstruye.net/

Acrow-firma-acuerdo-con-gobierno-del-Perú-para-suministra...

7 mar. 2017

Acrow firma acuerdo con Gobierno del Perú para suministrar 101 puentes de acero”.

Acrow Bridge, empresa internacional líder en ingeniería y suministro de puentes, anunció un contrato con Provías Nacional, para el suministro de 101 puentes modulares de acero.

Acrow participó en una licitación internacional para este contrato de suministro, y compitió contra proveedores de Europa y China.

En los últimos dos años, Acrow ha entregado 65 puentes de acero a Provías Descentralizado, la agencia gubernamental encargada de carreteras y puentes locales, y 60 puentes de acero a Provías Nacional, con lo que el número total de puentes, por parte de esta empresa, supera los 400.

“Los puentes modulares de acero, como los fabricados por Acrow son una solución ideal para proyectos de desarrollo de infraestructura de transporte a gran escala, ya sea que los proyectos estén ubicados en

ciudades urbanas densas o en regiones rurales aisladas”, dijo Bill Killeen, Presidente y CEO de Acrow.

“Es un inmenso privilegio y placer trabajar nuevamente con Provías Nacional, a través de nuestro diseño y suministro permanente de puentes desde nuestra fábrica en los Estados Unidos”.

Acrow Bridge ha estado sirviendo a las industrias de transporte y construcción por más de 60 años con una línea completa de soluciones de puente de acero modulares para vehículos, ferrocarril, embarcaciones, uso militar y peatonal”.

2.2 BASES TEÓRICAS:

Monografías Plus <https://www.monografias.com/docs/Puentes-y-sus-caracteristicas-P3M9SPZBY> con la fecha de 26 de Enero del 2016, se menciona lo siguiente:

2.2.1 “Los Puentes y sus características.

¿Qué es un Puente?

Un puente es una construcción, por lo general artificial, que permite salvar un accidente geográfico o cualquier otro obstáculo físico como un río, un cañón, un valle, un camino, una vía férrea, un cuerpo de agua, o cualquier obstrucción. El diseño de cada puente varía dependiendo de su función y la naturaleza del terreno sobre el que el puente es construido.

Su proyecto y su cálculo pertenecen a la ingeniería estructural, siendo numerosos los tipos de diseños que se han aplicado a lo largo de la historia, influidos por los materiales disponibles, las técnicas desarrolladas y las consideraciones económicas, entre otros factores. Las características de los puentes están ligadas a las de los materiales con los que se construyeron.

Tiempo de construcción

El tiempo de construcción dependerá del rendimiento de los trabajadores, maquinarias y metros a construir.

Utilidad

Considerando el tipo de pasada a la que están sirviendo, los puentes pueden agruparse en: Puentes peatonales o pasarelas, puentes de carreteras o viaductos, puentes de ferrocarriles, puentes para canales o acueductos y puentes grúas.

Procesos constructivos

El problema fundamental que se plantea es saber cómo va a ser, es decir qué tipo de estructura va a tener, qué material se va a utilizar, cuáles van a ser sus luces, etc.

Cómo va a ser el puente, viene condicionado por diferentes factores; el primero de ellos es conocer su comportamiento resistente, es saber cómo va a ser su estructura. También es necesario saber cómo se va a hacer, es decir, el procedimiento a seguir para llevar a buen fin su

construcción. Esto va adquiriendo cada vez más importancia, a medida que crece la luz del puente, llegando a ser casi decisivo en las grandes luces.

Dadas las posibilidades tecnológicas actuales, la construcción de un puente, salvo los muy pequeños, se deberá dividir en partes; este fraccionamiento será tanto mayor cuanto mayor sea la luz del puente, aunque en ello intervienen otros factores”.

Apuntes de Ingeniería Civil:

informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/.Evolución de los puentes en la historia reciente* (The recent history of the evolution of bridgebuilding) Javier Manterola, Prof. Dr. Ingeniero de caminos. En dicho trabajo se postulan los siguientes conceptos:

“Conviene clasificar los puentes para seguir mejor su evolución y para ello nada mejor que establecer las variables de que dependen en su sentido más radical. La función de un puente, el hecho de que sirva para materializar una plataforma de paso con el fin de salvar un determinado obstáculo o la interferencia con otra vía, es una dimensión secundaria para determinar lo que es un puente o lo que está siendo”.

Asimismo se menciona:

“Es preferible comenzar diciendo que un puente está formado por un determinado material resistente –acero, hormigón, piedra o madera–

que, ordenado de una determinada manera –tipología estructural – , sirve para resistir el efecto de unas determinadas acciones”.

Además se sostiene: “Nos encontramos así con los tres parámetros cuya evolución en el tiempo han determinado la evolución de los puentes:

Material resistente, tipología estructural y acciones.

Estos tres tipos de variables no son independientes, pues la tipología estructural va a depender del material utilizado y las acciones propias. Muchas de las acciones, su cuantía, va a depender de la respuesta resistente del material en una determinada morfología, etc., pero con determinadas salvedades podríamos establecer una clasificación desde cualquiera de ellas.

Monografías Plus <https://www.monografias.com/docs/Puentes-y-sus-caracteristicas-P3M9SPZBY> con la fecha de 26 de Enero del 2016, se menciona lo siguiente:

<http://apuntesingenierocivil.blogspot.pe/2010/10/partes-de-un-puente.html> con la fecha de octubre del 2010, se afirma que:

2.2.2 “Elementos que componen un Puente.

Los puentes se dividen en dos partes fundamentales:

La superestructura o conjunto de tramos que salvan los vanos situados entre los soportes. Cada tramo de la superestructura está formado por un

tablero o piso, una o varias armaduras de apoyo y por las riostras laterales. El tablero soportado directamente las cargas dinámicas y por medio de la armadura transmite las tensiones a pilas y estribos.

2.2.3 La infraestructura formada por:

1. Las pilas. Son los apoyos intermedios de los puentes de dos o más tramos. Deben soportar la carga permanentemente y sobrecargas sin asientos, ser insensibles a la acción de los agentes naturales (viento, riadas, etc.).
2. Los estribos situados en los extremos del puente sostienen los terraplenes que conducen al puente. A veces son reemplazados por pilares hincados que permiten el desplazamiento del suelo en su alrededor. Deben resistir todo tipo de esfuerzos por lo que se suelen construir en hormigón armado y tener formas diversas
.Los cimientos o apoyos de estribos y pilas encargados de transmitir al terreno todos los esfuerzos. Están formados por las rocas, terreno o pilotes que soportan el peso de estribos y pilas.

2.2.4 Los tramos más cortos:

Que conducen al puente propiamente dicho se llaman de acceso y en realidad forman parte de la fábrica.

Las armaduras de los puentes pueden trabajar a flexión (vigas), a tracción (cables), a flexión y compresión (arcos y armaduras), etc.

En la construcción de los puentes una de las partes más delicadas es la cimentación bajo agua debido a la dificultad de encontrar un terreno que resista las presiones, siendo normal el empleo de pilotes de cimentación.

Cada tramo de un puente consta de:

1. Una o varias armaduras de apoyo: pueden ser:
2. Placas, vigas y jabalcones, que transmiten las cargas mediante flexión o curvatura principalmente.
3. Cables, que las soportan por tensión.
4. Vigas de celosía, cuyos componentes las transmiten por tensión directa o por compresión.
5. Arcos y armaduras rígidas que lo hacen por flexión y compresión a un tiempo.

2.2.5 Un tablero o piso:

Soporta directamente las cargas dinámicas (tráfico) y por medio de las armaduras transmite sus tensiones a estribos y pilas, que, a su vez, las hacen llegar a los cimientos, donde se disipan en la roca o en el terreno circundante. Está compuesto por:

- Planchas
- Vigas longitudinales o largueros sobre los que se apoya el piso
- Vigas transversales que soportan a los largueros.

2.2.6 Los arriostrados laterales o vientos:

Van colocados entre las armaduras para unirlos y proporcionar la necesaria rigidez lateral. También transmite a los estribos y pilas las tensiones producidas por las fuerzas laterales, como las debidas a los vientos, y las centrífugas, producidas por las cargas dinámicas que pasan por los puentes situados en curvas.

Los puentes de grandes dimensiones descansan generalmente sobre cimientos de roca o tosca. Si los estratos sobre los que se va a apoyar están muy lejos de la superficie, entonces se hace necesario utilizar pilares cuya profundidad sea suficiente para asegurar que la carga admisible sea la adecuada”.

Según la empresa “Acrow Bridge”: <http://acrow.com/productos-y-servicios/informacion-tecnica/?lang=es>, se menciona lo siguiente:

2.2.7 “Los Puentes Acrow

Con diseño, ingeniería y fabricación en Estados Unidos, los puentes Acrow se basan en la avanzada plataforma de tecnología patentada en puentes de acero modulares de la empresa, el sistema de puentes de paneles Acrow 700XS. Mediante la simple adición de componentes de acero modulares prefabricados para puentes, los puentes Acrow pueden adaptarse fácilmente hasta la longitud, ancho y resistencia deseados, permitiendo diversas aplicaciones y usos.

La ingeniería y la fabricación de los puentes Acrow se lleva a cabo cumpliendo con los más altos estándares de materiales y mano de obra y con el apoyo de servicios de valor añadido que se nutren de la vasta pericia técnica y la amplia experiencia en gestión de proyectos de fabricación, suministro e instalación de puentes.

Los beneficios de la tecnología Acrow

- Aplicaciones variadas que van desde desvíos temporales hasta puentes móviles permanentes
- Multifuncional, permitiendo el tráfico de vehículos, ferrocarriles, embarcaciones, cargas pesadas, equipos militares y peatones y también brindando acceso y soporte en sitios de construcción y excavación
- Puede adaptarse fácilmente hasta la longitud, ancho y resistencia deseadas tan solo añadiendo componentes modulares prefabricados
- Rápido montaje y desmontaje incluso bajo condiciones difíciles usando mano de obra local
- Métodos flexibles de tendido, requiriéndose mínimo equipamiento para levantarlo o colocarlo en su lugar
- Duradero incluso bajo las condiciones más exigentes
- El acero galvanizado no requiere mantenimiento

- Fácil de transportar a cualquier lugar del mundo en contenedores para embarque marítimo y camiones convencionales
- Se puede volver a utilizar gracias a sus componentes modulares fáciles de almacenar, transportar y re ensamblar
- Tecnología que ha resistido el paso del tiempo y que Acrow ha continuado mejorando para exceder incluso los más exigentes estándares de calidad.

Usos de los Puentes Acrow

- Permanentes
- Para Alquiler
- Temporales
- Para Emergencias
- Vehiculares
- Ferroviarios
- Para Cargas Pesadas
- Para Desvíos
- Peatonales
- Militares
- Para Industrias Extractivas
- De Viga
- Móviles
- De Grandes Luces”

2.3 Definiciones conceptuales

Según la empresa “Acrow Bridge”: <http://acrow.com/productos-y-servicios/informacion-tecnica/?lang=es>, afirma que:

2.3.1 Permanentes.

Los puentes Acrow son construidos para durar, compuestos totalmente por acero norteamericano de alta resistencia y calidad sometida a galvanización para prevenir la corrosión y permitir un fácil mantenimiento.

2.3.2 Para Alquiler.

Muchas agencias de transporte estatales y provinciales, así como contratistas y firmas de ingeniería, ya tienen su propio inventario de puentes Acrow para ofrecer una alternativa más segura, rápida y económica a la construcción de puentes que el acercamiento tradicional “en fases”.

2.3.3 Temporales.

Gracias a la versatilidad de la tecnología de acero modular de Acrow, cualquier puente Acrow diseñado y fabricado para uso permanente también puede usarse como una solución de puente temporal. En muchos casos, los puentes temporales de Acrow han funcionado tan bien que, a solicitud de cliente, han sido transformados en una solución económica y a largo plazo mediante el uso de componentes modulares adicionales.

2.3.4 Para Emergencias.

Por todo el mundo, Acrow ha reemplazado puentes colapsados debido a catástrofes naturales y desastres causados por el hombre y ha brindado acceso seguro y protección a los trabajadores de emergencia y sus equipos, a sitios de rescate y reparación.

2.3.5 Vehiculares

Los puentes Acrow pueden alargarse, ensancharse y reforzarse fácilmente para dar respuesta a una amplia gama de necesidades vehiculares, así como a diferentes estándares de carga de diseño. También es posible añadir aceras.

2.3.6 Ferroviarios

Los puentes Acrow, fabricados con acero de alta resistencia, pueden permitir fácilmente el paso de trenes de carga y de pasajeros y están contruidos para soportar tráfico pesado, incluyendo la carga norteamericana Cooper E80, que es la carga ferroviaria más pesada para el diseño de líneas férreas principales en Estados Unidos.

2.3.7 Para Cargas Pesadas

Ensamblados con componentes 100% acero galvanizado, los puentes Acrow son capaces de soportar el paso de camiones con cargas que excedan las 550 toneladas (500 toneladas métricas) de peso bruto.

2.3.8 Para Desvíos

Los puentes Acrow utilizados como desvíos temporales abordan dos grandes problemas durante la construcción de carreteras.

2.3.9 Peatonales

El puente temporal de Acrow brinda una pasarela segura y protegida, para los trabajadores en sitios de construcción, perforación y excavación.

2.3.10 Militares

Gracias a sus atributos exclusivos, el sistema de puente Acrow 700XS ha sido seleccionado como un puente estándar para línea de comunicación para soporte logístico por parte de organizaciones militares de todo el mundo incluyendo el Ejército de Estados Unidos, el Ejército de Canadá, las Fuerzas de Defensa de Australia, el Ejército Nacional de Colombia, el Ejército de Chile, las Fuerzas de Defensa de Israel, las Fuerzas Armadas de Indonesia y las Operaciones de Mantenimiento de la Paz de las Naciones Unidas.

2.3.11 Para Industrias Extractivas

Los puentes Acrow son ideales para satisfacer las necesidades especializadas de las industrias de la energía, la minería y el petróleo y el gas permitiendo acceso seguro y económico a los sitios de trabajo.

2.3.12 De Viga

Usando los mismos componentes de puente 700XS que se encuentran en otros puentes, el puente de viga rápido Acrow es una solución económica para necesidades de luces cortas. Prefabricado, el puente de viga Acrow llega listo para ser instalado, con rieles guía opcional o postes para trabajar con barreras Jersey.

2.3.13 Móviles

Los puentes diseñados para permitir el paso de embarcaciones requieren ingeniería avanzada y pericia. En calidad de líder del sector, el equipo de ingenieros estructurales, mecánicos y eléctricos de Acrow ha desarrollado algunas de las soluciones más innovadoras del mundo en materia de puentes modulares móviles.

2.3.14 De Grandes Luces

Disponibles con un ancho de hasta cuatro carriles, con luces que superan los 400 pies (122 metros) mediante la asociación de Acrow con Structural-Bridges, el puente de acero modular de grandes luces de Acrow puede estar en operación en cuestión de días, a diferencia de puentes convencionales comparables, que requieren meses para construirse y erigirse.

2.3.15 Información Técnica sobre Carriles en los Puentes Acrow.

Un solo carril

1. Ancho de vía de 3.67 metros
2. Ancho de vía de 4.20 metros
3. Ancho de vía de 5.50 metros

Varios carriles

- a) Ancho de vía de 7.32 metros
- b) Ancho de vía de 9.15 metros
- c) Ancho de vía de 11.0metros”

2.4 FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

2.4.1 Hipótesis general

Hi. Existe relación directa entre el nivel de conocimiento de los puentes Acrow, con las aplicaciones en los campos de instrucción a nivel País, por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Ho. No existe relación directa entre el nivel de conocimiento de los puentes Acrow, con las aplicaciones en los campos de instrucción a nivel País, por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

2.4.2 Hipótesis específicas

Hi. Existe relación directa entre **el conocimiento de los puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los usos militares** por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Ho No existe relación directa entre **el conocimiento de los puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los usos militares** por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Hi Existe relación directa entre **el conocimiento de los puentes Acrow, con las aplicaciones en casos de Emergencias a causa de Desastres naturales** por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Ho No existe relación directa entre **el conocimiento de los puentes Acrow, con las aplicaciones en casos de Emergencias a causa de Desastres naturales** por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

2.5 Variables:

2.5.1 Variable Independiente:

El conocimiento de los puentes Acrow. En esta variable se define el Marco conceptual que sirve de base para la investigación y que genera las siguientes dimensiones, las cuales a través de los indicadores se miden cuánticamente. Estas dimensiones son:

1. Partes del Puente.
2. La Ingeniería del Puente.
3. Los tipos de puentes.

2.5.2 Variable Dependiente:

Las aplicaciones en los campos de Instrucción. En esta variable se interpretan los campos de instrucción, como los que existen en las diferentes unidades del Arma de Ingeniería desplegadas en todo el territorio Nacional. Esta variable genera las siguientes dimensiones:

1. Para usos militares
2. Para emergencias o desastres

2.5.3 Operacionalización de variables:

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
El conocimiento de los Puentes Acrow	Partes del Puente	Superestructura y la Infraestructura.	Encuestas sobre conocimientos Especializados.
	La ingeniería del Puente	El Tablero El Sistema Primario y la Subestructura.	Encuestas sobre conocimientos Especializados.
	Los tipos de Puentes.	En Viga En Ménsula En Arco Colgantes y Atirantado	Encuestas sobre conocimientos Especializados.

Las aplicaciones en los campos de Instrucción.	Para usos Militares	Tránsito de Tropas a Pie. Tránsito de Vehículos Militares	Encuestas sobre conocimientos Especializados.
	Para Emergencias o Desastres	Para cruzar: -Valles -Quebradas -Caminos	Encuestas sobre conocimientos Especializados.

CAPITULO III DISEÑO METODOLOGICO

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación será correlacional, con diseño no experimental y enfoque cuantitativo.

Las estrategias o procedimientos de Contrastación de Hipótesis siguen los siguientes pasos:

Establecer las **Hipótesis**, indicando la hipótesis Nula (H_0) y la Hipótesis alterativa (H_1)

1. Especificar los **Supuestos** que se van a sumir, incluyendo supuestos distribucionales, de muestreo, de información conocida, etc.
2. Elegir un **Estadístico de Contraste** apropiado, especificando su distribución cuando se asume como verdadera la H_0 establecida en el paso 1 y los supuestos indicados en el paso 2.
3. Establecer una **Regla de Decisión**, bilateral o unilateral, basada en el nivel de significación (α) específico que se adopte.
4. **Calcular**, según la fórmula indicada, el valor del estadístico de contraste y el nivel crítico.
5. Adoptar la **Decisión** y establecer la conclusión.

3.1.1 Descripción del Diseño.

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema (Wenz, 2014; McLaren, 2014; Creswell, 2013^a, Hernández-

Sampieri et al., 2013 y Kalaian, 2008). Con diseño no experimental; porque no se manipulan intencionalmente las variables.

3.1.2 Tipo - Nivel

En este caso, el tipo de investigación será Correlacional, no experimental, en la que se miden dos variables (La Independiente y la Dependiente) y se establece una relación estadística entre las mismas (correlación), sin necesidad de incluir variables externas para llegar a conclusiones relevantes.

3.1.3 El Enfoque

El enfoque de la tesis es cuantitativo porque representa un conjunto de procesos secuencial y probatorio donde cada etapa precede a la siguiente con características propias donde se refleja la necesidad de medir y estimar los problemas de investigación (Hernández Sampieri, 2014, 6ta Edición).

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población a delimitar la investigación estará conformada por los Cadetes del IV Arma de Ingeniería de la EMCH "CFB" (45 personas).

3.2.2. Muestra

La muestra es censal, habiéndose considerado 25 personas de los cadetes de 4to año de ingeniería, en razón de que solo los cadetes de IV año reciben instrucción de este tipo de puentes, los de III año aún no la reciben.

Técnicas de recolección de datos

<https://gabriellebet.files.wordpress.com/2013/01/tecnicas-de-recoleccion3b3n4.pdf>

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos.

Las 5 principales técnicas de recolección de datos son:

1. Entrevistas
2. La encuesta
3. La observación
4. Diccionario de datos
5. Diagrama de flujo

3.3.1 Descripción de los Instrumentos.

El instrumento utilizado es el cuestionario, que es un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una

evaluación, en una investigación o en cualquier actividad que requiera la búsqueda de información. Las preguntas son contestadas por los encuestados. Se trata de un instrumento fundamental para la obtención de datos.

El cuestionario se debe redactar una vez que se ha determinado el objetivo de lo que se va a preguntar, de los que se necesita para la investigación, de los datos que se nos solicitan o de las características que deben ser evaluadas.

Media aritmética

Es la medida de tendencia central que permite determinar el promedio de los puntajes obtenidos. Es la suma de las calificaciones, divididas entre el número de personas que responden.

Desviación estándar

Es una medida que ofrece un índice de variabilidad que permite una mayor homogeneidad y establecimiento de oscilaciones positivas o negativas en los grupos a los cuales se aplica partiendo de la media.

“T” de Student

Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre si de manera significativa respecto a sus medias.

Ji cuadrada o x^2

Es una prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas.

Correlación de Pearson

Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel de intervalos o de razón.

Los Coeficientes y la correlación por rangos ordenados de Spearman y Kendall

Los coeficientes rho de Spearman, simbolizado como r_s , y tau de Kendall, simbolizado como t , son medidas de correlación para variables en un nivel de medición ordinal (ambas), de tal modo que los individuos, casos o unidades de análisis de la muestra

Pueden ordenarse por rangos (jerarquías). Son coeficientes utilizados para relacionar estadísticamente escalas tipo Likert por aquellos investigadores que las consideran ordinales.

3.3.2 Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.

La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. La validez es un concepto del cual pueden tenerse diferentes tipos de evidencia (Babbie, 2014; Hays, 2013; Kellstedt y Whitten, 2013; The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences, 2009a; Streiner y Norman, 2008; Wiersma y Jurs, 2008; Gallestey, 2007; Rupp y Pant,

2006; Carmines y Woods, 2003a; y Gronlund, 1990): 1) evidencia relacionada con el contenido, 2) evidencia relacionada con el criterio y 3) evidencia relacionada con el constructo. En este caso la validez se obtiene mediante las matrices que validan los expertos

La confiabilidad se obtiene mediante el alfa de Cronbach, que se determina mediante el uso del software SPSS. Es un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (Hernández Sampieri et al, 2013; Kellstedt y Whitten, 2013; y Ward y Street, 2009). Hay diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan procedimientos y fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad. La mayoría oscila entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad (fiabilidad total, perfecta). Cuanto más se acerque el coeficiente a cero, mayor error habrá en la medición.

3.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.

Para las técnicas para el procesamiento y análisis de la información se debe indicar la técnica Estadística:

- Técnica estadística descriptiva (distribución de frecuencia, media, mediana, etc).

La técnica utilizada fue la Distribución de frecuencias

- Pruebas estadísticas para determinar las relaciones entre las variables (análisis de regresión y correlación lineal, prueba de chi cuadrado ó Ji cuadrado.

La prueba Estadística utilizada fue Rho Spearman por ser variable cualitativa, se utilizó mediante la correlación de las 2 variables

. Debe presentarse el archivo o base de datos.

Base de datos de la variable el conocimiento de los Puentes Acrow

N°	Partes del Puente					La Ingeniería del Puente					Los Tipos de Puente							Total
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 16	Pregunta 17	
1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	43
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	32
4	3	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	30
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
6	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	24
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	53
8	1	1	1	3	1	3	3	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	33
9	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	27
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	25
12	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	27
13	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	35
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	21
15	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	3	3	3	1	28
16	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	27
17	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	3	3	1	1	23
18	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	26
19	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21

20	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	20
21	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	1	1	2	2	3	25

Base de datos de la variable las Aplicaciones en los Campos de Instrucción

N°	Para usos Militares				Para Emergencias o Desastres				Total
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	24
2	1	1	1	1	1	1	1	1	8
3	3	3	3	3	3	3	3	3	24
4	2	2	2	2	3	3	3	3	20
5	3	3	3	3	3	3	3	3	24
6	2	2	1	2	1	1	1	1	11
7	4	4	4	3	4	4	4	3	30
8	3	3	3	3	1	1	1	1	16
9	3	3	3	3	1	1	1	1	16
10	1	1	1	1	1	1	1	1	8
11	3	3	3	3	3	3	3	3	24
12	1	1	1	1	1	1	1	1	8
13	3	3	3	3	1	1	1	1	16
14	1	3	3	3	1	1	3	1	16
15	1	1	1	1	1	1	1	1	8
16	1	1	1	1	3	3	3	3	16
17	1	1	1	1	1	1	1	1	8
18	1	1	1	1	1	1	1	1	8
19	1	1	1	2	1	2	1	1	10
20	1	1	1	1	1	1	1	1	8
21	1	1	1	1	1	2	1	1	9

RESPECTO A LA VALIDEZ

El cuestionario lo firman los expertos que le dan validez al cuestionario que tiene que tener grado de magister. (Anexo Nro. 4).

RESPECTO A LA CONFIABILIDAD

Si se realizó la confiabilidad mediante el Software SPSS versión 22 con el coeficiente de Alfa de Cronbrach debido a que tuvo varias alternativas de respuestas polinómicas (Nunca, Casi nunca, A veces, Casi siempre Siempre)

Confiabilidad de la variable: El conocimiento de los Puentes Acrow

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	7	100.0
	Excluido	0	0.0
	Total	7	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.975	17

Confiabilidad de la variable: Las Aplicaciones en los Campos de Instrucción

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	7	100.0
	Excluido	0	0.0
	Total	7	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.984	8

Base de datos de la confiabilidad de la variable:

El conocimiento de los Puentes Acrow

N°	Partes del Puente					La Ingeniería del Puente				Los Tipos de Puente							Total	
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16		P 17
1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	43
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	32
4	3	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	30
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51
6	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	24
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	53

Base de datos de la confiabilidad de la variable:

Las Aplicaciones en los Campos de Instrucción

N°	Para usos Militares				Para Emergencias o Desastres				Total
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	24
2	1	1	1	1	1	1	1	1	8
3	3	3	3	3	3	3	3	3	24
4	2	2	2	2	3	3	3	3	20
5	3	3	3	3	3	3	3	3	24
6	2	2	1	2	1	1	1	1	11

7	4	4	4	3	4	4	4	3	30
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Para la estadística inferencial, se utiliza es software SPSS. Para la estadística descriptiva, se utiliza la hoja de cálculo de Excel.

Sabino, Carlos (2016-2017) "Sólo investigando se aprende a investigar"

En este numeral se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos o respuestas que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso. En cuanto al Análisis se definirán las Técnicas Lógicas o Estadísticas, que se emplearán para descifrar lo que revelan los datos recolectados. Los pasos que deben darse para completar este proceso son:

1. Recolección de datos: el instrumento más utilizado para recolectar lo datos es el cuestionario. Que consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. En este caso se debe diseñar un cuestionario donde se incluyan todos los elementos considerados en el Cuadro de Operacionalización de Variables; en donde se consideran: las dimensiones, los indicadores y los ítems que son las preguntas que miden los resultados de la encuesta.
2. Procesamiento de la información.
 - a) Seleccionar el programa estadístico para el análisis de datos.
 - SPSS®: SPSS es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias exactas, sociales y aplicadas, además de las empresas de investigación de mercado. El

nombre originario correspondía al acrónimo de Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). En este caso se trabajaría con las tres últimas versiones:

IBM SPSS Statistics 22.0 -Agosto 2013

IBM SPSS Statistics 23.0 -Agosto 2014

IBM SPSS Statistics 24.0 - Junio 2016

- Minitab
- SAS
- STAT

b) Ejecutar el programa

c) Explorar los datos: analizarlos y visualizarlos por variable del estudio

d) Se evalúa la confiabilidad y validez del o de los instrumentos escogidos

e) Se lleva a cabo análisis estadístico descriptivo de cada variable del estudio

f) Se realizan análisis estadísticos inferenciales respecto a las hipótesis planteadas

g) Se efectúan análisis adicionales

h) Se preparan los resultados para presentarlos

3. Presentación y publicación de los resultados: da los márgenes de validez y confiabilidad de los elementos analizados según las respuestas registrada en el cuestionario. Lo ideal es que lo

resultados arrojen altos índices de confiabilidad y validez para probar las hipótesis y las variables del presente trabajo de investigación.

3.5 Aspectos éticos.

El trabajo Estadístico debe ajustarse a los siguientes principios éticos:

- Comprometerse con la objetividad.
- Aclarar las obligaciones y los roles.
- Evaluar imparcialmente las alternativas.
- Conflicto de intereses.
- Evitar los resultados predeterminados.
- Proteger la información de acceso privilegiado.
- Exhibir competencia profesional.
- Mantener la confianza en las estadísticas.
- Exponer y evaluar los métodos y los hallazgos.
- Comunicar los principios éticos.
- Tener la responsabilidad por la integridad de la disciplina.
- Proteger los intereses de los sujetos.

CAPITULO IV RESULTADOS

Análisis descriptivo de los resultados

A continuación se presenta una descripción estadística de los resultados que se obtuvieron a partir de los instrumentos aplicados en las variables de la presente Tesis: La Variable Independiente: El conocimiento de los puentes Acrow. La Variable dependiente: Las aplicaciones en los campos de instrucción.

4.1. Análisis Descriptivo

4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados de la variable: El conocimiento de los puentes Acrow.

Tabla 1

Distribución de frecuencias de la variable el conocimiento de los puentes Acrow.

Nivel	Frecuencia	%
Bajo	18	86%
Medio	3	14%
Alto	0	0%
TOTAL	21	100%

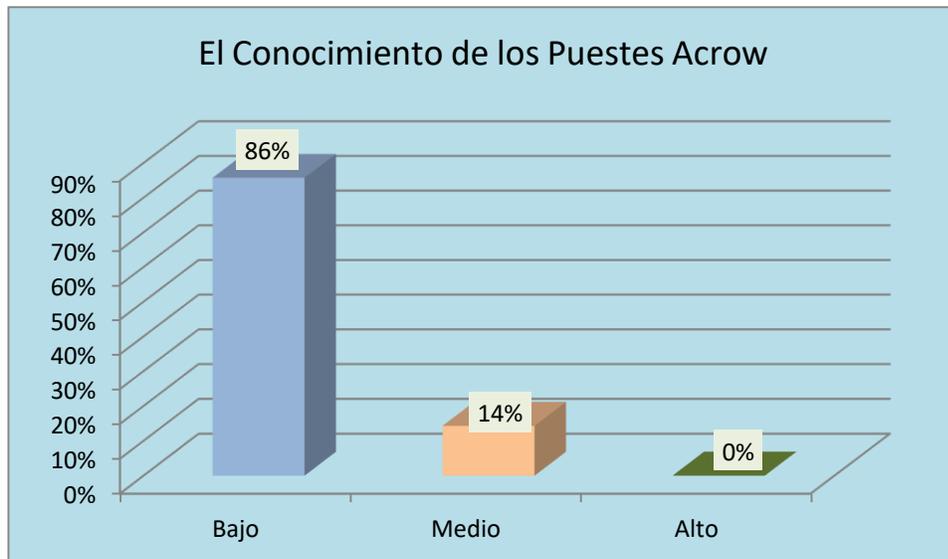


Figura 1. Niveles de tendencia de la variable el conocimiento de los puentes Acrow.

Interpretación:

De acuerdo a la figura 1, respecto a los resultados del conocimiento de los puentes Acrow, observamos que un 86% de los encuestados tiene una percepción baja, 14% manifestó que tiene un nivel medio de el conocimiento de los puentes Acrow y aplicaciones en los campos de instrucción por los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 2

Distribución de frecuencias de la dimensión partes del puente

Nivel	Frecuencia	%
Bajo	18	86%
Medio	3	14%
Alto	0	0%
TOTAL	21	100%

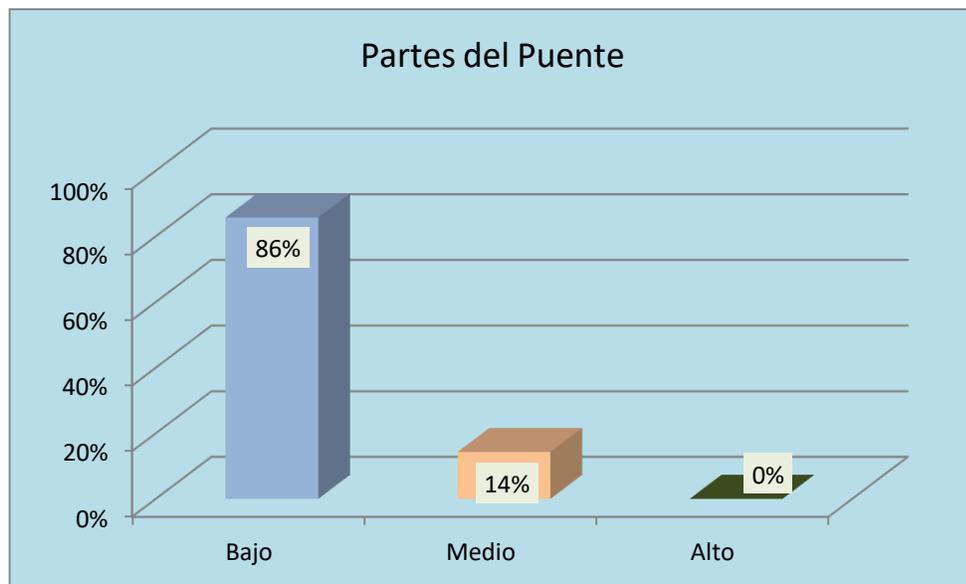


Figura 2. Niveles de tendencia de la dimensión partes del puente.

Interpretación:

De acuerdo a la figura 2, respecto a los resultados obtenidos de partes del puente, observamos que un 86% de los encuestados tiene un nivel bajo de las partes del puente, 14% manifestó que tiene un nivel medio, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 3

Distribución de frecuencias de la Dimensión Ingeniería del Puente

Nivel	Frecuencia	%
Bajo	16	76%
Medio	5	24%
Alto	0	0%
TOTAL	21	100%

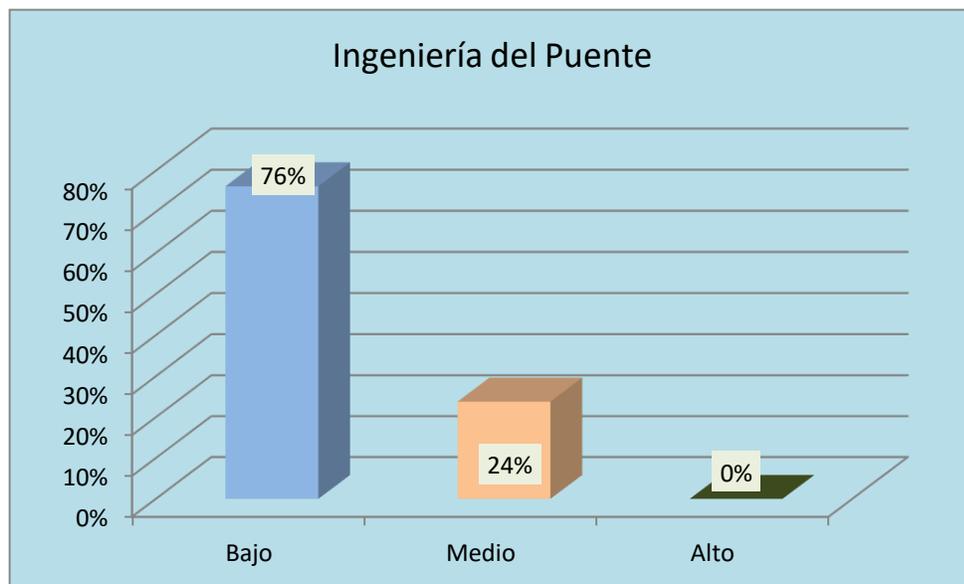


Figura 3. Niveles de tendencia de la dimensión Ingeniería del puente.

Interpretación:

De acuerdo a la figura 3, respecto a los resultados obtenidos de ingeniería del puente, observamos que un 76% de los encuestados tiene un nivel bajo de la

ingeniería del puente, 24% se observa que manifestó que tiene un nivel medio, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 4

Distribución de frecuencias de la Dimensión los tipos del puente

Nivel	Frecuencia	%
Bajo	17	81%
Medio	4	19%
Alto	0	0%
TOTAL	21	100%

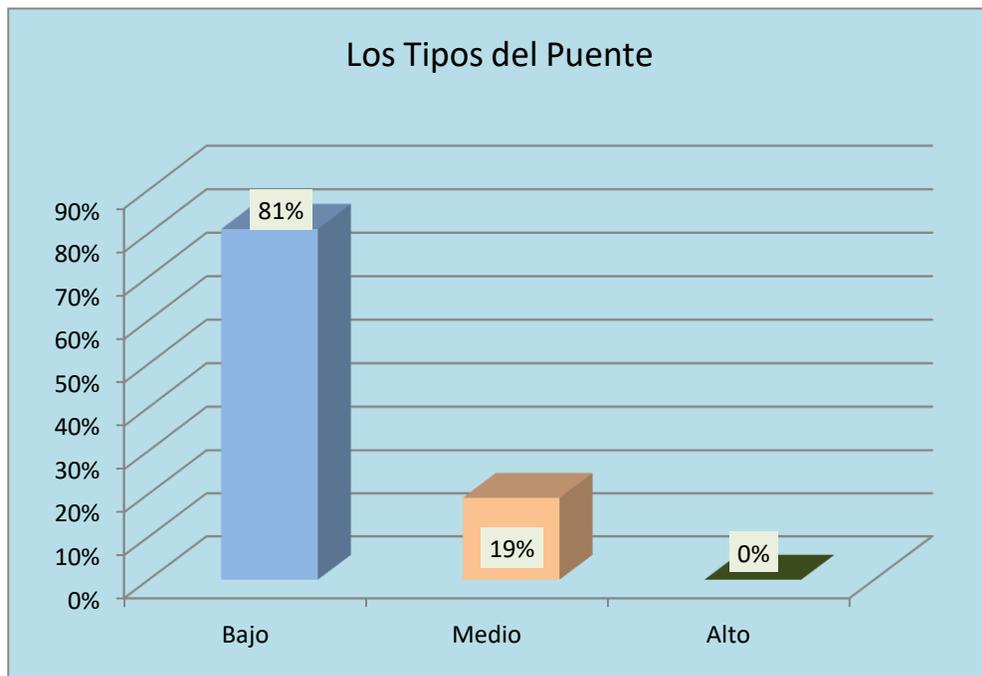


Figura 4. Niveles de tendencia de la Dimensión los tipos del puente

Interpretación:

De acuerdo a la figura 4, respecto a los resultados obtenidos de los tipos de puentes, observamos que un 81% de los encuestados tiene un nivel bajo, 19% manifestó que tiene un nivel medio, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 5

Distribución de frecuencias de la Variable: Las aplicaciones en los campos de instrucción.

Nivel	Frecuencia	%
Bajo	15	71%
Medio	5	24%
Alto	1	5%
TOTAL	21	100%

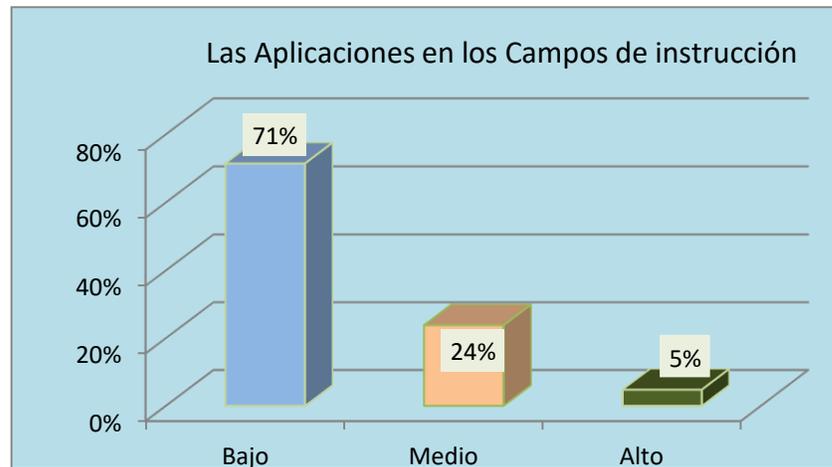


Figura 5. Niveles de tendencia de la Variable las aplicaciones en los campos de instrucción.

Interpretación:

De acuerdo a la figura 5, respecto a los resultados obtenidos de las aplicaciones en los campos de instrucción, observamos que un 71% de los encuestados tiene un nivel bajo, 24% manifestó que tiene un nivel medio, mientras que 5% tiene un nivel de percepción alto, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 6

Distribución de frecuencias de la Dimensión para usos militares

Nivel	Frecuencia	%
Bajo	12	57%
Medio	9	43%
Alto	0	0%
TOTAL	21	100%

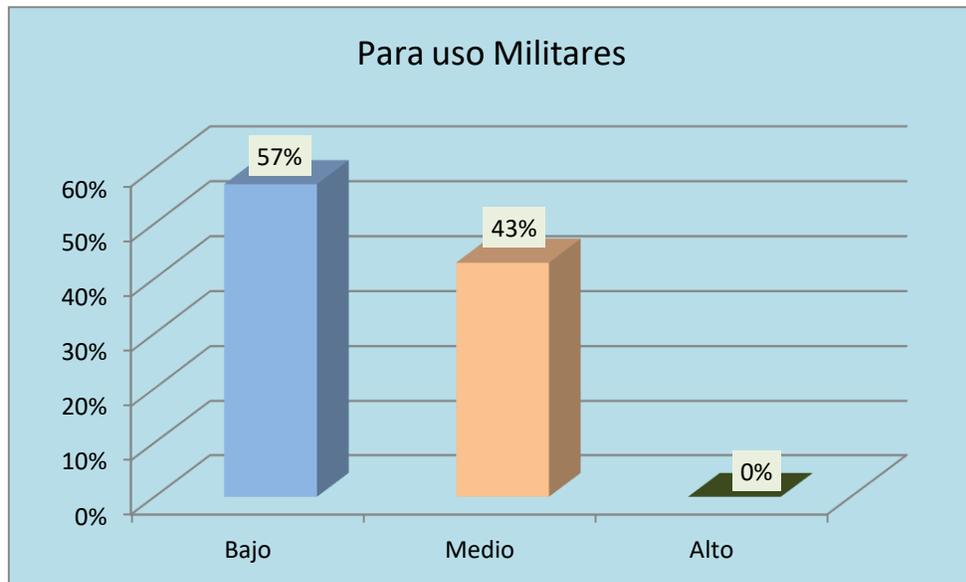


Figura 6. Niveles de tendencia de la Dimensión para usos militares

Interpretación:

De acuerdo a la figura 6, respecto a los resultados obtenidos para usos militares, observamos que un 57% de los encuestados tiene un nivel bajo, 43% manifestó que tiene un nivel medio, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 7

Distribución de frecuencias de la Dimensión para emergencias o desastres

Nivel	Frecuencia	%
Bajo	14	67%
Medio	7	33%
Alto	0	0%
TOTAL	21	100%



Figura 7. Niveles de tendencia de la Dimensión para emergencias o desastres

Interpretación:

De acuerdo a la figura 6, respecto a los resultados obtenidos para usos militares, observamos que un 67% de los encuestados tiene un nivel bajo, 33% manifestó que tiene un nivel medio, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

- El análisis estadístico descriptivo debe hacerse en base a los ítems o preguntas del cuestionario, se ha hecho en base a las dimensiones.

Soluciones:

1. Lo que tuvo que hacer es DEFENDER sus resultados.
2. Hacer el análisis descriptivo implica hacer 25 tabla y 25 figuras (17 de la primera variable y 8 de la segunda variable) con su respectiva

interpretación lo cual implicaría (25 paginas adicionales). (Este tipo de trabajo se debe realizar en una tesis de postgrado. En este caso se ha realizado en base a las dimensiones que están perfectamente explicadas en el cuadro de Operacionalización de variables). Tal como el siguiente modelo de la primera pregunta:

Tabla N°. 8: *Tabla de frecuencia según ítem 1: ¿Está usted de acuerdo que la Superestructura del Puente es importante?*

Nivel	Frecuencia	%
Nunca	16.0	76%
Casi nunca	0.0	0%
A veces	4.0	19%
Casi siempre	1.0	5%
Siempre	0.0	0%
TOTAL	21	100%

1: ¿Está usted de acuerdo que la Superestructura del Puente es importante?

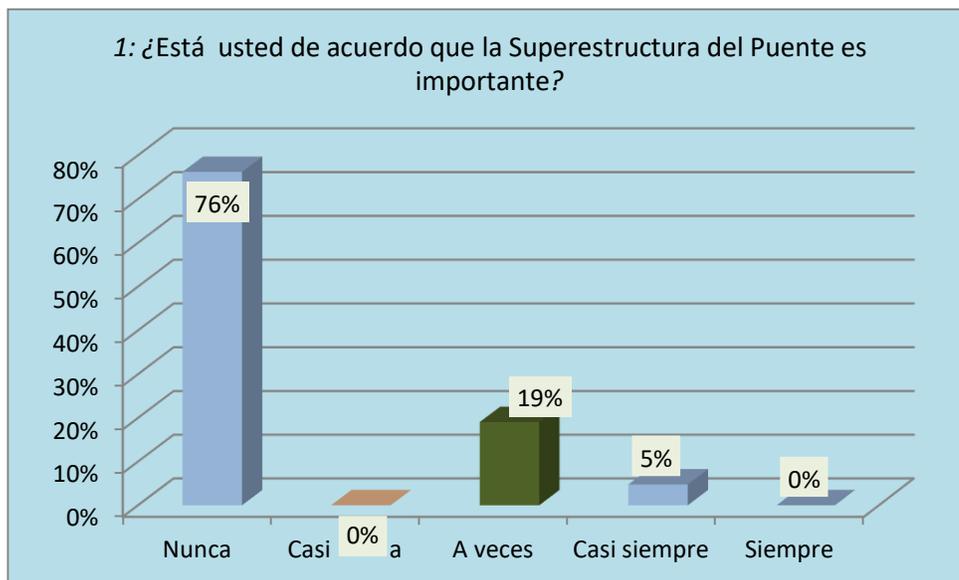


Figura N°. 8: *Distribución porcentual del ítem 1: ¿Está usted de acuerdo que la Superestructura del Puente es importante?*

Interpretación

La tabla y el gráfico muestra a través de la información obtenida de la encuesta aplicada a los cadetes del cuarto año de Ingeniería de la EMCH en el año 2016; que el 76 % de los cadetes encuestados nunca están de acuerdo debido a un desconocimiento en la materia, el 19% a veces; mientras el 5% casi siempre de acuerdo que la superestructura del puente es importante.

4.2 Contrastación de hipótesis

Para probar esta hipótesis, se procedió a utilizar el coeficiente de correlación de Spearman, dado que este estadístico es apropiado para ver relaciones entre variables cualitativas, que es el caso de la presente investigación.

Prueba de hipótesis general:

1) Formulación de la hipótesis

Hipótesis General

Ho: Hipótesis nula: No existe relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en los campos de instrucción, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Ha: Hipótesis alterna: Existe relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en los campos de instrucción, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

2) Elección de nivel de significancia

$$\alpha = ,05$$

3) Regla de decisión

Si $p < 0,05$ entonces se rechaza la hipótesis nula

4) Cálculo de estadístico de prueba

Tabla 9

Correlación y significación entre las Variables: El conocimiento de los puentes Acrow y Las aplicaciones en los campos de instrucción.

		Correlaciones		
		El		
		Conocimiento	Las Aplicaciones	
		de los Puentes	en los Campos	
		Acrow	de Instrucción	
Rho de	El Conocimiento de los	Coefficiente de correlación	1.000	,684**
Spearman	Puentes Acrow	Sig. (bilateral)		.001
		N	21	21
	Las Aplicaciones en los	Coefficiente de correlación	,684**	1.000
	Campos de Instrucción	Sig. (bilateral)	.001	
		N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Interpretación:

En la Tabla 9, la prueba de correlación de Spearman entre la Variable El conocimiento de los puentes Acrow y la Variable Las aplicaciones en los campos de instrucción, se obtuvo un coeficiente de correlación de Rho de Spearman $Rho=684^{**}$ con p valor es < 0.05 , por lo que se acepta la

hipótesis alterna, por lo tanto se puede afirmar que existe correlación entre las variables.

Hipótesis específicas

Prueba de la primera hipótesis específica:

Ho: Hipótesis nula: No existe relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Ha: Hipótesis alterna: Existe relación el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 10

Correlación y significación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares.

		Correlaciones		
		El conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares		
Rho de Spearman	El conocimiento de los puentes Acrow	Coeficiente de correlación	1.000	,666**
		Sig. (bilateral)		.001
		N	21	21
Rho de Spearman	Aplicaciones en usos militares	Coeficiente de correlación	,666**	1.000
		Sig. (bilateral)	.001	
		N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Interpretación:

En la Tabla 10, la prueba de correlación de Spearman entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares, se obtuvo un coeficiente de correlación de Rho de Spearman $Rho=0.666^{**}$ con p valor es < 0.05 , por lo que se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto se puede afirmar que existe correlación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares.

Hipótesis específicas

Prueba de la segunda hipótesis específica:

Ho: Hipótesis nula: No existe relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y sus aplicaciones en las emergencias por desastres naturales, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Ha: Hipótesis alterna: Existe relación el conocimiento de los puentes Acrow y sus aplicaciones en las emergencias por desastres naturales, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

Tabla 11

Correlación y significación entre el conocimiento de los puentes Acrow y sus aplicaciones en las emergencias por desastres naturales

Correlaciones			El conocimiento de los puentes Acrow	Aplicaciones en las emergencias por desastres naturales
Rho de Spearman	El conocimiento de los puentes Acrow	Coefficiente de correlación	1.000	,458*
		Sig. (bilateral)		.037
		N	21	21
	Aplicaciones en las emergencias por desastres naturales	Coefficiente de correlación	,458*	1.000
		Sig. (bilateral)	.037	
		N	21	21

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Interpretación:

En la Tabla 11, la prueba de correlación de Spearman entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en las emergencias por desastres naturales, se obtuvo un coeficiente de correlación de Rho de Spearman $Rho = .458^*$ con p valor $p < 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto se puede afirmar que existe correlación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en los emergencias por desastres naturales.

CAPITULO V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. DISCUSION:

En la presente Tesis se investigó la relación entre la relación entre la Variable El Conocimiento de los Puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los campos de instrucción por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.

En relación a la hipótesis general: La elección de nivel de significancia el ALFA DE CRONBACH es igual a: 0.5, y la regla de decisión es si “P” es menor a 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula. Hecho el cálculo estadístico de prueba se ha buscado la correlación y significación entre las Variables: El conocimiento de los puentes Acrow y su aplicación en los campos de instrucción.

En la Tabla 6, la prueba de correlación de Spearman entre la Variable El conocimiento de los puentes Acrow y la Variable Las aplicaciones en los campos de instrucción, se obtuvo un coeficiente de correlación de Rho de Spearman $Rho=684^{**}$ con p valor es < que 0.05, por lo que se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto se puede afirmar que existe correlación entre las variables.

Siguiendo las normas metodológicas aceptadas para el mejor desarrollo de este tipo de trabajo de investigación, se ha efectuado una intensa búsqueda de tesis que tengan referencia con la presente investigación y

lamentablemente no se han encontrado antecedentes similares que permitan efectuar un estudio comparativo. Esta búsqueda se ha efectuado tanto en tesis producidas en el Perú, como en el extranjero, habiéndose encontrado que la gran mayoría de ellas se enfocan en el desarrollo y la potenciación del aspecto comercial orientado a ganar mercados y obtener mayores ganancias, y el tema que nos ocupa está claramente detallado en el Manual Técnico Acrow **700 XS PUENTE DE PANEL MANUAL TECNICO TERCERA EDICION 2009**; en donde se detallan los aspectos técnicos que dan soporte a la presente comparación de esta hipótesis.

En relación de la prueba de la primera hipótesis específica, en la tabla 7, La primera Dimensión de la segunda Variable: Para usos militares y la primera Variable el conocimiento de los puentes Acrow, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016. Nos basamos en la siguiente información:

En la Tabla 7, la prueba de correlación de Spearman entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares, se obtuvo un coeficiente de correlación de Rho de Spearman $Rho=666^{**}$ con p valor es < 0.05, por lo que se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto se puede afirmar que existe correlación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en usos militares.

Habiéndose efectuado una búsqueda de información respecto de trabajos de investigación que sustenten la presente hipótesis, se ha encontrado el siguiente trabajo titulado:

“Acrow firma contrato con el gobierno de Perú para suministro de 101 puentes de acero https://www.efe.com/efe/cono-sur/comunicados/acrow-firma-contrato-con-el-gobierno-de-peru-para-suministro-101-puentes-acero/50000772-MULTIMEDIAE_3200114 con la fecha de 07 de Marzo del 2017, Gracias a sus atributos exclusivos, el sistema de puente Acrow 700XS ha sido seleccionado como un puente estándar para línea de comunicación para soporte logístico por parte de organizaciones militares de todo el mundo incluyendo el Ejército de Estados Unidos, el Ejército de Canadá, las Fuerzas de Defensa de Australia, el Ejército Nacional de Colombia, el Ejército de Chile, las Fuerzas de Defensa de Israel, las Fuerzas Armadas de Indonesia y las Operaciones de Mantenimiento de la Paz de las Naciones Unidas. Acrow Bridge ha servido a las industrias de transporte y construcción desde hace más de 60 años, con una línea completa de soluciones de puentes de acero modulares para uso vehicular, férreo, naviero, militar y peatonal. De esta manera se da sustento técnico a la Validación de esta hipótesis”.

En relación de la prueba de la segunda hipótesis específica, La segunda Dimensión de la primera Variable: En la Tabla 8, La segunda dimensión de la segunda Variable, para emergencias o desastres con la primera Variable: El conocimiento de los puentes Acrow, para los cadetes del 4to año de ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016. Nos basamos en la siguiente información:

En la Tabla 8, la prueba de correlación de Spearman entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en las emergencias por desastres naturales, se obtuvo un coeficiente de correlación de Rho de Spearman $Rho = .458^*$ con p valor $p < 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto se puede afirmar que existe correlación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en los emergencias por desastres naturales.

Habiéndose efectuado una búsqueda de información respecto de trabajos de investigación que sustenten la presente hipótesis, se ha encontrado el siguiente trabajo titulado:

Según la empresa Acrow Bridge <http://acrow.com/productos-y-servicios/puentes/detalles/?lang=es>, en su manual técnico, traducido del Inglés al Español, se afirma que:

“La capacidad inigualable de Acrow para suministrar soluciones de puentes para emergencias se basa en años de experiencia en la creación y restauración de líneas vitales de transporte bajo circunstancias extremas. Por todo el mundo, Acrow ha reemplazado puentes colapsados debido a catástrofes naturales y desastres causados por el hombre y ha brindado acceso seguro y protección a los trabajadores de emergencia y sus equipos, a sitios de rescate y reparación”. De esta manera se da una Validación técnica a la segunda hipótesis específica.

5.2. CONCLUSIONES:

5.1.1 Con relación a la Hipótesis General, luego del proceso de análisis y discusión desarrollado en base a la correlación de las dos Variables que originan el presente estudio de investigación, se puede concluir que el objetivo de la investigación se ha logrado, porque ha quedado demostrado, que el conocimiento de los puentes Acrow tiene una relación directa con la aplicación de dichos conocimientos en los campos de instrucción; ya que estos conocimientos son fundamentales para poderlos aplicar no solo en los campos de instrucción; sino también en todos los caminos que unen la diferentes poblaciones de nuestro País, lo que ha facilitado que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de su organismos especializado: “Provías” y el Ejército Peruano a través del Servicio de Ingeniería tiendan puentes en diferentes puntos de nuestra Geografía Nacional, favoreciendo la conectividad de los diferentes centros poblados de nuestra realidad nacional.

5.1.2 Con relación a la Primera Hipótesis se fundamenta en la tabla 7 que ha demostrado la correlación y significancia entre la segunda dimensión de la segunda Variable, que es: Las aplicaciones en usos militares y la primera Variable que es el conocimiento de los puentes Acrow.

Al respecto una de las principales bondades que tienen los modelos de puentes Acrow es justamente la posibilidad de ser empleados exitosamente para propósitos militares, brindando un servicio seguro y satisfactorio para el tránsito de tropas a pie y en vehículos incluidos los blindados (tanques artillados) permitiendo el paso de estos vehículos de uno en uno hasta concluir las columnas blindadas de una orilla a otra.

5.1.3 Con relación a la Segunda Hipótesis, la tabla 8 ha demostrado la prueba de correlación de Spearman entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en las emergencias por desastres naturales, se obtuvo un coeficiente de correlación de Rho de Spearman $Rho = .458^*$ con p valor $p < 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto se puede afirmar que existe correlación entre el conocimiento de los puentes Acrow y las aplicaciones en las emergencias por desastres naturales. Habiéndose efectuado una búsqueda de información que sustente la conclusión sobre la presente hipótesis se ha ubicado lo siguiente:

La capacidad inigualable de Acrow para suministrar soluciones de puentes para emergencias se basa en años de experiencia en la creación y restauración de líneas vitales de transporte bajo circunstancias extremas. Por todo el mundo, Acrow ha reemplazado puentes colapsados debido a catástrofes naturales y desastres causados por el hombre y ha brindado acceso seguro y protección a los trabajadores de emergencia y sus equipos, a sitios de rescate y reparación. De esta manera se puede concluir que este tipo de puentes son idóneos para atender situaciones de emergencia que se puedan presentar en nuestro país interrumpiendo caminos y aislando a las poblaciones del interior del Perú.

5.3. RECOMENDACIONES

5.3.1 La primera recomendación que se deriva de la primera conclusión demuestra la validez de la hipótesis principal que propone la relación existente entre: El conocimiento de los puentes Acrow y Las aplicaciones en los campos de instrucción. En ese sentido se recomienda incluir los contenidos especializados en esta temática en el currículo del programa de instrucción y entrenamiento para los Cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos a partir del año académico 2018.y esta ciertamente es una contribución importante para la EMCH"CFB".

5.3.2. La segunda recomendación que se deriva de la segunda conclusión permite proponer como recomendación,, alineada con la segunda conclusión permite fundamentar la importancia de la instrucción especializada de los puentes Acrow y su uso para fines militares que permitan un servicio eficiente para el tránsito de tropas a pie y tropas sobre vehículos, incluidos los vehículos blindados (tanques) completamente artillados; esta instrucción se debe proporcionar de manera completamente satisfactoria en el curso complementario de Ingeniería que realizan los oficiales en la escuela de Ingeniería en su primer año de sub tenientes. Esta es también una contribución

importante para el proceso de aprendizaje especializado de la EMCH”CFB”.

5.3.3. La tercera recomendación alineada con la tercera conclusión permite presentar la propuesta relacionada con el uso de los puentes Acrow ante la ocurrencia de emergencias o desastres que afectan cíclicamente a nuestro país como por ejemplo lluvias intensas, huaicos, desbordes o inundaciones de cursos de agua. En ese sentido, los diferentes modelos de puentes Acrow permiten adaptarse de manera exitosa a cada circunstancia específica gracias a sus diseños avanzados que le dan mucha flexibilidad para adecuarse a cada reto que presenta nuestra geografía nacional., por ello como una contribución importante se recomienda efectuar las prácticas en el tendido de puentes Acrow, en el Curso complementario de Ingeniería, que cumplen los Subtenientes en su primer año de Oficiales en la Escuela de Ingeniería del COEDE.

FUENTES DE INFORMACION

1) Referencias Bibliográficas

- Carrillo F y López H , agosto 2006 Tesis “APLICACIONES DE PUENTES METALICOS MODULARES EN SAN SALVADOR”.
- Manual Técnico Acrow 700 XS PUENTE DE PANEL MANUAL TECNICO TERCERA EDICION 2009
- Monleon S, “Ingeniería de Puentes - Análisis estructural”, editorial 2015. Editorial “Universitat Politècnica de Valencia - Cataluña. España
- Referencias bibliográficas: ME 7 - 1 EMPLEO DE INGENIERIA Capitulo 2, Sección III Edición : NOV - 03
- Referencia bibliográfica: ME 7 - 1 EMPLEO DE INGENIERIA Capitulo 3 EMPLEO DE INGENIERIA EN EL TEATRO DE OPERACIONES Edición: NOV - 03

2) Referencias Hemerográficas

- Artículo periodístico: Informes de la Construcción, Vol. 60, No 510 (2008) Hormigón y acero: una crónica de ingeniería española en los últimos 60 años. Ortega, L y López, R.
- El Valle del Rímac: Los puentes sobre el río Rímac 08/03/10: Categoría: General Publicado por: Juan Luis Orrego Penagos
- El periodista: Jhaziel Orlando Ildefonso Flores, en un reportaje del 19 de Marzo del 2015

- informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/. Evolución de los puentes en la historia reciente* (The recent history of the evolution of bridgebuilding) Javier manterola, Prof. Dr. Ingeniero de caminos

3) Referencias Electrónicas

- Apuntes de Ingeniería Civil
[http://apuntesingenierocivil.blogspot.pe/2010/10/partes-de-un-
puente.html](http://apuntesingenierocivil.blogspot.pe/2010/10/partes-de-un-puente.html) con la fecha de Octubre del 2010.
- <https://vimore.org/watch/e5QCPEfdehw/avance-puente-huaytuna/>
- [http://www.peruconstruye.net/acrow-firma-acuerdo-con-gobierno-del-
peru-para-suministrar-101-puentes-de-acero/](http://www.peruconstruye.net/acrow-firma-acuerdo-con-gobierno-del-peru-para-suministrar-101-puentes-de-acero/)
- Monografías Plus [https://www.monografias.com/docs/Puentes-y-sus-
caracteristicas-P3M9SPZBY](https://www.monografias.com/docs/Puentes-y-sus-caracteristicas-P3M9SPZBY) con la fecha de 26 de Enero del 2016.
- [https://www.efe.com/efe/cono-sur/comunicados/acrow-firma-contrato-
con-el-gobierno-de-peru-para-suministro-101-puentes-acero/50000772-
MULTIMEDIAE_3200114](https://www.efe.com/efe/cono-sur/comunicados/acrow-firma-contrato-con-el-gobierno-de-peru-para-suministro-101-puentes-acero/50000772-MULTIMEDIAE_3200114)
- [http://acrow.com/productos-y-servicios/puentes/detalles/?lang=es,](http://acrow.com/productos-y-servicios/puentes/detalles/?lang=es)

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario

CUESTIONARIO SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES ACROW Y SU RELACION CON LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE INSTRUCCIÓN POR LOS CADETES DE 4TO AÑO DE INGENIERIA DE LA EMCH “CFB” EN EL AÑO 2016

Las Encuestas que se han aplicado son en base al Cuestionario de preguntas en donde se analizan todos los ítems que se derivan de las dos Variables y las cinco dimensiones, tres en la primera Variable y dos en la segunda Variable. El formato se detalla a continuación:

INSTRUCCIONES:

Lea atentamente el siguiente cuestionario y marque con un Aspa la alternativa que Ud. crea por conveniente, teniendo en cuenta las siguientes alternativas:

5 = Siempre; 4 = casi siempre; 3 = a veces; 2 = casi nunca y 1 = nunca.

También podría ser según el contexto de la pregunta:

5 = totalmente de acuerdo; 4= de acuerdo; 3= neutral;2= en desacuerdo y 1= totalmente en desacuerdo.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

I. El Conocimiento de los Puentes Acrow					
A. Partes del Puente.					
1. Está usted de acuerdo que la Superestructura del Puente es importante.	1	2	3	4	5
2. Está Usted de acuerdo en que la Infraestructura del Puente es importante.	1	2	3	4	5
3. Cree Usted que debe haber un equilibrio entre la Superestructura y la Infraestructura del Puente, ¿para que este sea confiable?	1	2	3	4	5
4. Usted cree que los Puentes Acrow pueden soportar todas las cargas a que sean sometidos en forma exitosa.	1	2	3	4	5
5. Usted cree que la calidad de las estructura de los Puentes Acrow otorga plena seguridad a los usuarios.	1	2	3	4	5
B. La Ingeniería del Puente.					
6. Cree Ud. que el tablero como base superior de rodaje, sirve además para repartir la carga a vigas y largueros.	1	2	3	4	5
7. Considera Ud. que el sistema primario de un puente que soporta las cargas debe ser perfectamente eficiente.	1	2	3	4	5
8. Estima Ud. que las subestructuras deben asegurar las transición de las cargas	1	2	3	4	5

desde el sistema primario hasta el terreno de manera completamente sólida.					
9. Considera Ud. que el sistema primario y las subestructuras deben trabajar de manera perfectamente equilibrada.	1	2	3	4	5
C. Los tipos de Puente.					
10. Considera Ud. que los puentes en viga se pueden construir en manera, acero u hormigón.	1	2	3	4	5
11. Ud. cree que los puentes en viga que se construyen en tramos cortos e intermedios (con hormigón pretensado) son más eficientes que en los tramos largos.	1	2	3	4	5
12. Ud. esta de acuerdo que el diseño de los puentes en ménsula, o voladizo es más apropiado para los tramos largos usando la Técnica de volados sucesivos.	1	2	3	4	5
13. Ud. sabía que los puentes en arco fueron inventados por los antiguos Griegos que los construyeron en piedra.	1	2	3	4	5
14. Tenía Ud. conocimientos que los Romanos usaron cemento en su puentes de arco.	1	2	3	4	5
15. Ud. prefiere la construcción de puentes en arco con acero al hormigón pretensado.	1	2	3	4	5
16. Ud. sabía que los puentes colgantes se diseñaron en la antigüedad con mucha frecuencia.	1	2	3	4	5

17. Ud. cree que en la antigüedad existían los puentes atirantados.	1	2	3	4	5
II. Las aplicaciones en los campos de Instrucción.					
A. Para usos Militares.					
18. Cree Ud. que el diseño de los puentes Acrow satisfacen eficientemente las necesidades del tránsito de tropas a pie.	1	2	3	4	5
19. Cree Ud. que el diseño de los puentes Acrow satisfacen eficientemente las necesidades del tránsito de vehículos ligeros de combate.	1	2	3	4	5
20. Ud. Cree que el diseño de los puentes Acrow satisfacen eficientemente las necesidades del tránsito de vehículos pesados incluyendo tanques.	1	2	3	4	5
21. Ud. cree que los puentes Acrow, instalados por los Batallones de Ingeniería del EP son apropiados para ser utilizados en el interior del Perú.	1	2	3	4	5
B. Para Emergencias o Desastres.					
22. Ud. sabe que las aplicaciones de los puentes Acrow en el Perú permite sus usos en los casos de Emergencia por Desastres.	1	2	3	4	5
23. Ud. considera que los puentes Acrow son más avanzados que los puentes Bailey.	1	2	3	4	5

<p>24. Ud. cree que los puentes Acrow pueden ser tendidos sobre Quebradas y Ríos que hayan derribados otros tipos de puentes por exceso de lluvias?</p>	1	2	3	4	5
<p>25. Ud. Considera que es necesario que los Oficiales de Ingeniería conozcan las características técnicas de los puentes Acrow para su posterior instalación?</p>	1	2	3	4	5

ANEXO 2: Matriz de Consistencia

TITULO: EL CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES ACROW Y SU RELACION CON LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE INSTRUCCIÓN POR LOS CADETES DE 4TO AÑO DE INGENIERIA DE LA EMCH "CFB" EN EL AÑO 2016			
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES
<p>GENERAL:</p> <p>¿Cuál es la relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los campos de instrucción por los cadetes de 4to año de ingeniería de la ECHM "CFB" en el año 2016?</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Determinar la relación que existe entre el conocimiento de los puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los campos de instrucción por los cadetes de 4to año de ingeniería de la EMCH "CFB" en el año 2016"</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Existe relación directa entre el conocimiento de los puentes Acrow, con las aplicaciones en los campos de instrucción por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH "CFB" en el año 2016.</p>	<p>VARIABLES:</p> <p>Variable Independiente: El conocimiento de los puentes Acrow.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partes del Puente. - La ingeniera del Puente. - Los tipos de Puentes. <p>Variable Dependiente: Las aplicaciones en los campos de Instrucción.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para usos Militares. - Para Emergencias o Desastres.
<p>ESPECIFICOS:</p> <p>¿Cuál es la relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y sus aplicaciones en las emergencias por desastres naturales?</p> <p>¿Cuál es la relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y su aplicación en usos militares?</p>	<p>ESPECIFICOS:</p> <p>Comprobar la relación entre el conocimiento de los puentes Acrow y su aplicaciones en usos militares".</p> <p>Analizar la relación que existe entre el conocimiento de los puentes Acrow y sus aplicaciones en las emergencias por desastres naturales".</p>	<p>ESPECIFICOS:</p> <p>Existe relación directa entre el conocimiento de los puentes Acrow y su relación con las aplicaciones en los usos militares por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH "CFB" en el año 2016.</p> <p>Existe relación directa entre el conocimiento de los puentes Acrow, con las aplicaciones en los usos militares por los cadetes de 4to</p>	<p>Diseño de la Investigación:</p> <p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Diseño no experimental transversal, correlacional</p> <p>Nivel: Descriptivo.</p>

		<p>año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.</p> <p>Existe relación directa entre el conocimiento de los puentes Acrow, con las aplicaciones en casos de Emergencias a causa de Desastres naturales por los cadetes de 4to año de Ingeniería de la EMCH “CFB” en el año 2016.</p>	
--	--	---	--

Anexo 3. Juicio de expertos

FICHA DE OPINION DE EXPERTO

I.DATOS GENERALES:

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE:

1.2 CARGO E INSTITUCION DONDE LABORA :

1.3 NOMBRE DEL INSTRUMENTO SUJETO A VALIDACION:

1.4 AUTORES DEL INSTRUMENTO CAD IV ING: FERRER GUADALUPE LUIS FERNANDO, POMALAZO PALOMINO PABLO

2. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIO	DEFICIENTE DE 0-20	REGULAR 21 - 40	BUENA 41 - 60	MUY BUENA 61 – 80	EXCELENTE 81 - 100
1. CLARIDAD	LENGUAJE CLARO					
2. OBJETIVIDAD	PARA CONOCER EL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES					
3. ACTUALIDAD	CONTENIDO DE LAS VARIABLES QUE ACTUALMENTE S MANEJAN					
4. ORGANIZACIÓN	ORGANIZACIÓN LOGICA EN LA PRESENTACION DE LOS ITENS					
5. SUFICIENCIA	COMPRENDE ASPECTOS DE CANTIDAD Y CALIDAD					

	SUFICIENTES					
6. INTENCIONALIDAD	ADECUADO PARA DETERMINAR SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LAS DIMENSIONES					
7. CONSISTENCIA	BASADOS EN ASPECTOS TEORICOS Y CIENTIFICOS EN RELACION ALAS VARIABLES					
8. COHERENCIA	ENTRE LAS AREAS DE LAS VARIABLES					
9. METODOLOGIA	LA ESTRAGIA RESPONDE AL PROPOSITO DE LA INVESTIGACION					

III. OPINION DE APLICABILIDAD: COMO EJEMPLO: (AL CUMPLIR CON TODOS LOS CRITERIOS TECNICOS, LA ENCUESTA EXAMINADA PERMITE SU APLICABILIDAD)

IV. PROMEDIO D VALORACION: VALIDACION CUANTITATIVA

VALIDACION CUALITATIVA

LIMA..... DE NOVIEMBRE DEL 2017

.....
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Anexo 4. Declaración jurada y compromiso de no plagio

DECLARACIÓN JURADA Y COMPROMISO DE NO PLAGIO

Por el presente documento, yo FERRER GUADALUPE LUIS FERNANDO, identificado con DNI N° 73981974, con domicilio en MZ M LT 10 GRUPO 2 SECTOR 10 OASIS DE VILLA EL SALVADOR, distrito de VILLA EL SALVADOR, con carácter de declaración jurada y compromiso, manifiesto lo siguiente:

1. Que el suscrito en calidad de participante del proyecto de Investigación denominado "EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES ACROW Y SU RELACION CON LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE INSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL POR LOS CADETES DE 4TO AÑO DE INGENIERIA DE LA EMCH "CFB" EN EL AÑO 2016"
2. Que el proyecto de la referencia es original e inédito, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por o para terceras personas naturales o jurídicas; ni se trata de un trabajo, tesis o proyecto de investigación anteriormente desarrollado parcial o totalmente por el suscrito.
3. Que declaro y dejo expresa constancia que en el supuesto que incurra en incumplimiento en la originalidad o en el carácter de inédito del proyecto de la referencia, o en el caso de incurrir en plagio parcial o total del mismo, convengo en aceptar las sanciones que produzcan dichos incumplimientos.
4. De la misma manera, declaro y convengo, que por los incumplimientos en la originalidad o en el carácter de inédito del proyecto de la referencia, o en el caso de incurrir en plagio parcial o total del mismo, puedo afectar la imagen y/o causar daños y perjuicios y/o generar problemas por derechos de autor a la EMCH"CFB", y por los cuales la Escuela Militar de Chorrillos, se reserva el derecho de iniciar las acciones legales de carácter civil y/o penal que estime pertinente.

Chorrillos, 15 de Diciembre del 2017

Firma y Post Firma:

DNI N°: 73981974

Domicilio: MZ M LT 10 GRUPO 2 SECTOR 10 OASIS DE VILLA EL SALVADOR

DECLARACIÓN JURADA Y COMPROMISO DE NO PLAGIO

Por el presente documento, yo PABBLO VALENTIN POMALAZO PALOMINO , identificado con DNI N°72496340 con domicilio en CALLE BARATARIA MZ A LOTE 16 URB LOS CEDROS DE VILLA distrito de CHORRILLOS con carácter de declaración jurada y compromiso, manifiesto lo siguiente:

1. Que el suscrito en calidad de participante del proyecto de Investigación denominado “EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES ACROW Y SU RELACION CON LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE INSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL POR LOS CADETES DE 4TO AÑO DE INGENIERIA DE LA EMCH “CFB” EN EL AÑO 2016”
2. Que el proyecto de la referencia es original e inédito, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por o para terceras personas naturales o jurídicas; ni se trata de un trabajo, tesis o proyecto de investigación anteriormente desarrollado parcial o totalmente por el suscrito.
3. Que declaro y dejo expresa constancia que en el supuesto que incurra en incumplimiento en la originalidad o en el carácter de inédito del proyecto de la referencia, o en el caso de incurrir en plagio parcial o total del mismo, convengo en aceptar las sanciones que produzcan dichos incumplimientos.
4. De la misma manera, declaro y convengo, que por los incumplimientos en la originalidad o en el carácter de inédito del proyecto de la referencia, o en el caso de incurrir en plagio parcial o total del mismo, puedo afectar la imagen y/o causar daños y perjuicios y/o generar problemas por derechos de autor a la EMCH”CFB”, y por los cuales la Escuela Militar de Chorrillos, se reserva el derecho de iniciar las acciones legales de carácter civil y/o penal que estime pertinente.

Chorrillos, 15 de Diciembre del 2017

Firma y Post Firma:

DNI N°: 72496340

Domicilio: CALLE BARATARIA MZ A LT 16 URB LOS CEDROS DE VILLA

Anexo 5. Fotos

PUNTES ACROW EMPLEADOS PARA USOS MILITARES



EN EL VRAEM



PUENTES ACROW PARA USOS DE EMERGENCIA



PUENTE ACROW UTILIZADO SOBRE DEL RIO HUAYTANA EN HUARI



Anexo 06. Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación



Escuela Militar de Chorrillos

“Coronel Francisco Bolognesi”

Alma Máter del Ejército del Perú

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

El que suscribe, Sub Director de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, deja:

CONSTANCIA

Que a los Bachilleres: FERRER GUADALUPE LUIS FERNANDO, identificado con el DNI N° 73981974 y POMALAZO PALOMINO PABBLO VALENTIN, identificado con el DNI N° 72496340, han realizado el trabajo de investigación con los cadetes del Arma de Ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” (EMCH “CFB”), como parte de su tesis “EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES ACROW Y SU RELACION CON LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE INSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL POR LOS CADETES DE 4TO AÑO DE INGENIERIA DE LA EMCH “CFB” EN EL AÑO 2016”, para optar el Título profesional de Licenciado en Ciencias Militares.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados, para los fines convenientes.

Chorrillos, 21 de Setiembre 2017



O-224808671-O+

Aristides MELENDEZ MARQUILLO
CrI EP

Sub Director Académico - EMCH
“CrI. Francisco Bolognesi”

Anexo 07. Compromiso de autenticidad del documento

Los bachilleres en Ciencias Militares, CAD ING FERRER GUADALUPE LUIS FERNANDO y el CAD ING POMALAZO PALOMINO PABBLO VALENTIN, autores del trabajo de investigación titulado “EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES ACROW Y SU RELACION CON LAS APLICACIONES EN LOS CAMPOS DE INSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL POR LOS CADETES DE 4TO AÑO DE INGENIERIA DE LA EMCH “CFB” EN EL AÑO 2016”

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, 04 de Diciembre del 2017.

L. FERRER G.
DNI: 73981974

P. POMALAZO P.
DNI: 72496340