



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 2%

Date: martes, noviembre 22, 2022

Statistics: 69 words Plagiarized / 4453 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

JawHocel
24/11/2022
Aprobado.

IMPLEMENTATION OF MECHANICAL PARAMETERS FOR THE LIFTING OF
ELEMENTS IN THE PREFABRICATION OF CLASSROOMS. IMPLEMENTACIÓN DE
PARÁMETROS MECÁNICOS PARA EL IZAJE DE ELEMENTOS EN LA
PREFABRICACIÓN DE LAS AULAS. Castro Zapata Bryan Patricio¹ Sumba Coraizaca
Luis Andres² Franklin Iván Choca Simbaña³ 1 Estudiante ISU Central Técnico, Quito,
Ecuador E-mail: bcastroz@istct.edu.ec 2 Estudiante ISU Central Técnico, Quito,
Ecuador E-mail: luismarap96@gmail.com 3 Docente ISU Central Técnico, Quito,
Ecuador E-mail: fchoca@istct.edu.ec

RESUMEN En el Instituto Superior Universitario Central Técnico en el área de Tecnología en Mecánica Industrial se plantea como proyecto a futuro la implementación de aulas prefabricadas.

Tiene como objetivo el mejorar el aprendizaje de los estudiantes, por medio de la construcción e implementación en parámetros mecánicos para el izaje de los elementos en la construcción de las aulas de forma práctica y teórica. El levantamiento de cargas o izaje es un proceso indispensable al momento de transportar cargas livianas o pesadas dependiendo el uso que se le dé, el trabajo de izaje es usado desde la antigüedad hasta la actualidad con métodos que van avanzando y de distinto uso dependiendo de donde se apliquen.

El proyecto es a largo plazo, por lo cual, se planteó la investigación del mismo con la recopilación de datos necesarios, visualizando distintos métodos, elementos y maquinaria que se puedan requerir a la hora de izar. La carga principal ejercida en la operación se identificó mediante cálculos estructurales, y la selección de perfiles del tipo IPN y tablas respectivamente, determinando el peso se conoció el método más viable logrando así parámetros requeridos para el izaje de elementos de las aulas prefabricadas.

Palabras clave—IPN; parámetros; izaje; EPP; seguridad; control.

ABSTRACT Key Words--

INTRODUCCIÓN La operación de levantamiento, elevación o izaje es una de las principales actividades en la exploración, producción, construcción y transporte a nivel mundial que se ha usado desde la antigüedad proporcionando una ayuda y eficiencia a la hora de laborar.

La prefabricación se puede ver de distintos tipos como en base a concreto, consistiendo en obtener elementos individuales que tengan la capacidad de conformar una estructura completa, el tiempo a la hora de construir es significativo, cuando se regularizan las dimensiones de los elementos que se pretenden construir. Esto indica, que una obra tiene la capacidad para poder ser dividida en partes separadas y que pueden ser elaboradas de forma individual.

La prefabricación es un sistema constructivo en las operaciones de obras, las mismas que son esencialmente de montaje, en vez de manufactura donde se puede simplificar la construcción al aumentar la proporción de trabajo completado antes del ensamblaje de la construcción. Con respecto a la estructuración de los elementos prefabricados, las indicaciones señalan que los elementos deben ser continuos en toda su verticalidad y esto inicia partiendo desde la cimentación, hasta el último de sus niveles.

Las estructuras que tienen como componente base elementos prefabricados como son: grandes paneles, construcciones con esqueletos resistentes y elementos de grandes dimensiones. La elaboración de elementos prefabricados de grandes proporciones es una de las formas más importantes en la construcción industrializada, se basa en el principio de la mecanización del trabajo, y en una producción continua y constante. Parámetros para el izaje de las aulas prefabricadas (hipótesis de investigación).

El Instituto Superior Universitario Central Técnico en el área de Mecánica Industrial se tiene como objetivo implementar la construcción de aulas prefabricadas. Para llevar a cabo la operación se requiere conocimiento en parámetros mecánicos en elementos de izaje para el montaje de las estructuras o partes debidamente armadas, al igual que conocer en qué área se requerirá la operación de levantamiento de carga con parámetros de izaje de este tipo en el instituto, de manera que se requiere un estudio donde se determine los parámetros para la operación, se podrá conocer la utilidad del mismo y el método correspondiente al identificar los requerimientos para el trabajo.

Para realizar el montaje de las aulas se identificará qué parámetros serán

requeridos para dicha operación, uno de los principales elementos que se toma en cuenta y que se basa la investigación es de las vigas que se utilizará. El montaje de las aulas son las bases principales donde será ubicada y se tomará en cuenta su longitud, tamaño y peso para el parámetro en la construcción.

Otro de los problemas presentados es como se realizará el izaje de las vigas ya que se debe tener en cuenta el peso que se izará y si se puede realizar el trabajo de manera manual o si se necesita ayuda de maquinaria tipo grúa para el izaje. La prefabricación está definida como la producción de elementos de construcción fuera del lugar de su destino definitivo, como los elementos que usan en la construcción tradicional. (Lewicki, 1968) Estudio de carga.

Mediante la aplicación de fórmulas se determina el peso que se usará en el izaje de las aulas, los datos obtenidos se basan en la viga principal a izar, las fórmulas se indican de la siguiente forma:

Tabla 1 Fórmulas Estructurales. Fórmulas para determinar el peso de la viga.
 _Significados _Fórmulas _At = Ancho tributario $At = 6.18 \cdot 3 + 1$
 _CU = Carga última $Cu = 1.2 \cdot (CM) + 1.6 \cdot (CV)$
 _w = Carga puntual $w = A \cdot Cu$
 _wr = Carga distribuida $w_r = w \cdot l$
 _Mu = Momento último $Mu = w_r \cdot l^2 \cdot 8$
 _Sx = Módulo de resistencia $Sx = \frac{Mu}{0.85 \cdot f_c}$
 _Fuente: Propia.

Los cálculos para la investigación se aplicarán con las fórmulas de la tabla 1 donde se obtendrá.

El ancho tributario (At) de tal manera:

$$At = 6.18 \cdot 3 + 1 = 1.55 \text{ m}$$

Para obtener la carga ultima se utiliza datos estructurales siendo:

$$CM = \text{carga muerta } 500 \text{ kg/m}^2$$

$$CV = \text{carga viva } 200 \text{ kg/m}^2 = 1.2 \cdot 500 \text{ kg/m}^2 + 1.6 \cdot 200 \text{ kg/m}^2 = 920 \text{ kg/m}^2$$

Para obtener la carga puntual (w) utilizamos la carga última (CU) que es (920 kg/m²) obteniendo.

$$w = 1.55 \text{ m} \cdot 920 \text{ kg/m}^2 \cdot 5.96 \text{ m} = 8.49 \text{ T}$$

Obtenido la carga puntual (w) que es 8.49T requerido para la carga distribuida (Wr) de tal manera: $w_r = 8.49 \cdot 5.96 = 1.42 \text{ T/m}$

Ya teniendo la respuesta se aplica la fórmula de momento último (Mu) de tal manera: $Mu = 1.42 \cdot 5.96^2 \cdot 8 \cdot 100000 \text{ kg} = 630508.4$

????????????

Aplicando la fórmula requerida que es el módulo de resistencia (Sx) donde se aplica el momento último (Mu) de tal manera: $Sx = \frac{630508.4 \text{ kgfcm}}{0.85 \cdot 2530} =$

293.34 3

Figura 1 Estudio de carga/ Fuente: Propia Tabla 2 Tabla IPN 240 viga. IPN 240 _
_DIMENSIONES _h/mm _b/mm _t/mm _e/mm _R/mm _R1/mm _240 _106 _8.70
_13.10 _8.70 _5.20 _PROPIEDADES _Área sección cm*2 _Pesos kg/mt _INERCIA (
???? ??) _MÓDULO RESISTENCIA (???? ??) SECCION _ _ _Eje x-x _Eje y-y _Eje X-X
_Eje Y-Y _46.10 _36.20 _4250 _221.0 _354.0 _41.70 _Nota.

Tabla de IPN seleccionada Fuente: Dipac

Obteniendo el Sx se puede determinar el peso que se va a izar mediante la tabla del IPN que es de 240 es decir un peso de 36.20 kg/m, teniendo en cuenta que se requiere una viga de 6m se calcula como:

???????? ????*??

Peso total = 36.20 kg/m * 6 m = 217.20 kg

Tabla 3 Medidas totales Dimensión Total _A _P _W _79.2Cm2 _36.2kg _217.2Kg _
_Nota.

Carga total de vigas Fuente: Propia

Método de izaje.

Tomando en cuenta los cálculos del peso a trabajar y sabiendo que es requerido un parámetro mecánico para el izaje de las aulas prefabricadas se identifican distintos métodos de levantamiento de carga, determinando y descartando las más accesibles, los cuales son dos métodos viables para el trabajo.

El método mediante el uso de maquinaria que consiste en que el operario maniobra u opera maquinaria a voluntad siempre y cuando los pesos y parámetros estén de capacidad de rango a la maquinaria, se puede evidenciar en la tabla 4 la capacidad en grúas. Las maquinarias tienen su determinada capacidad, dependiendo el área a trabajar, la dimensión del objeto a izar y el peso.

Tabla 4 Tabla capacidad grúa.

DIAGRAMA DE CAPACIDAD _ _KILOGRAMOS _6500 _5360 _3830 _2660 _1890
_1430 _1140 _940 _800 _710 _METROS _3.6 _4.6 _6.0 _7.9 _10.1 _12.2 _14.4 _16.7
_18.9 _21.1 _Nota. Capacidad de brazo de grúa Fuente: Grúas Quito.

Método manual.

Consiste que el operario está en contacto directo sobre el elemento a izar, lo que le permite tener control total ya que los elementos en cuestión no ejercen una carga al trabajar y se puede maniobrar con aditamentos de apoyo para el izaje.

Este método es más usado en la construcción ya que las cargas son livianas y entre dos o más operarios pueden manipular los elementos a trabajar, por lo cual, es más

accesible pero también riesgoso si no están debidamente capacitados y experimentados. El levantamiento mediante un sistema polipasto tipo tecla mecánica ejerce una resistencia y fuerza a la cual se dispone en el izaje.

(Pulido, 2008) Tabla 5 Parámetros de izaje Parámetros _ Métodos de izaje _ Método Manual _ Método Mecánico _ Menor a 1000kg _ Mayor a 1000kg _ Logística Abierta _ Logística determinada _ Disponibilidad en terrenos sinuosos _ Requiere terreno llano _ Bajo presupuesto _ Presupuesto elevado _ Andamios 1.50\$ Dia _ Grúa 60.00\$ hora _ Nota. Selección de método de izaje fuente propia La carga es de 217.20 kg, por lo tanto, no requiere de maquinaria hidráulica o neumática que se utiliza para cargas pesadas y a su vez costosas como lo sería grúas especializadas en izaje de elementos de construcción. Figura 2 Izaje de vigas por método manual. / Nota.

Izaje de vigas de mediante la aplicación del método manual [fotografía], por ARKETENKN Estudio de arquitectura México 2020, (<https://n9.cl/arketekn>) Establecido que método y con qué parámetros se planea trabajar en el proyecto de las aulas prefabricadas propuesto a largo plazo por la carrera de tecnología en mecánica industrial, se puede apreciar que requiere el método como son los elementos de apoyo y manejo al igual que sus respectivos riesgos y actividades.

Para el izaje de los elementos de las aulas prefabricadas se requiere la base prima que es el material en bruto, siendo el peso que determina el parámetro y método que se usará y con la ayuda de los elementos de apoyo y maniobras. La construcción, así como las herramientas como son los andamios (anexo 1), que es una estructura que se puede desmontar y ensamblar para su uso, con capacidad de soportar pesos de 75 kg/ ?? 2 a 600 kg/ ?? 2 y su altura puede ser de 2 metros a los 10 metros, son muy utilizados en la construcción y obras, y de gran utilidad para izaje.

Otros elementos requeridos para el izaje y que con ellos facilita el montaje de las aulas prefabricadas donde se toma en cuenta los parámetros son: Clasificación de aditamentos de izaje:

Tabla 6 Aditamentos de izaje. Elementos de unión _ Argollas o cáncamos Anillos pórticos Ganchos de izaje Grapas tensoras Guardacabos Escuadras _ Accesorios de amarre _ Eslingas de cabo o cuerda Eslingas de cable metálico Eslingas de cadena Estrobo grilletes _ Fuente: Propia.

Existen varios elementos para el izaje los cuales tienen parámetro en la carga y

fuerza que lleva, como tal se toma como elección de escoger la eslinga o cabo, tipo estática con capacidad de carga de 1000 kg, esta sirve para sujetar los extremos de la viga al momento de realizar el izaje.

Tabla 7 Tabla de características de eslinga.

AZUL _VERDE _AMARILLO _PLOMO _ROJO _CAFÉ __CARGA __1000kg _2000kg
_3000 kg _4000kg _5000kg _6000kg __ANCHO __30mm _50mm _75mm _100mm
_125mm _150mm __COEFICIENTE __1 _0.8 _2 _1 _1.4 _1.8 __Nota. Capacidad de
carga eslinga. Fuente: Cranes and Machines Con la representación de la figura 3 se
puede apreciar la tensión que se ejercerá en los cabos y poleas al momento de izar
tomando en cuenta el peso de la viga principal al trabajar. Figura 3 Tensión de
cable. / Fuente: Propia.

Uno de los elementos fundamentales donde se podrá realizar **el levantamiento de cargas** en este caso de las vigas es el uso del tecele manual (figura 4), el mismo tiene una capacidad de izaje de 5 toneladas, posee frenado de cadena lo cual es necesario para evitar posibles accidentes que pudieran ocurrir durante el izaje. El peso del izaje es de 370 kg, lo cual es suficiente para poder realizar el izaje de vigas, esto también se puede apreciar en la tabla de las características del tecele manual en el mercado.

Tabla 8 Características tecele manual.

CARACTERÍSTICAS _AMERICANO __CAPACIDAD _5 T __ALTIMA PROMEDIO DE
IZAJE _5 m __DIAMETRO DEL ESLABON DE LA CADENA _9 x 27 mm __PESO DEL
ELEMENTO _42.8 kg __

Nota. Características mecánicas del tecele manual. Fuente: toolmania

Figura 4 Tecele manual / Nota. Tecele manual para el izaje de vigas, [fotografía] por toolmania,

(<https://toolmania.cl/tecles/tecele-cadena-manual-50t-50m-622a-50-itaka-521005-10721.html>).

Otros de los elementos que tiene gran importancia son los andamios (figura 5), los cuales serán de apoyo al momento de realizar el izaje de las vigas, los andamios tienen una capacidad de carga de 1000 kg y la viga un peso de 217.20 kg.

Figura 5 Andamios

Nota. Andamios para el izaje de vigas, [fotografía], por andescol,

(<https://www.andescol.com/soluciones/sistemas-de-encofrado-horizontal/andamio-de-carga/>)

Tabla 9 Características andamios CARACTERÍSTICAS _AMERICANO __MATERIAL
_ACERO ESTRUCTURAL __CAPACIDAD PUNTUAL _1 T __DIÁMETRO DE

TUBO _40x2mm _ _ _ Fuente: Propia

La base (figura 6) que se sujeta el tecla manual debe ser fabricado o adquirido, esto se puede apreciar en la (tabla 10) de características.

Tabla 10 Base de tecla CARACTERÍSTICAS _AMERICANO _ _ _ MATERIAL _ACERO ESTRUCTURAL _ _ _ BASE DE PLACA _250x106x15mm _ _ _ DIÁMETRO DE ARGOLLA _35mm _ _ _ RADIO DE ARGOLLA _75mm _ _ _ Fuente: Propia figura 6 argolla /

Fuente: Propia Requisitos y parámetros para el personal en trabajos de izaje.

Para poder trabajar en **el levantamiento de cargas**, el personal debe tomar en cuenta aspectos físicos y psíquicos al trabajar.

Físicos. No tener problemas de visión.

No tener enfermedades ni discapacidades contraindicadas para este tipo de trabajo. No tener dependencia del alcohol o drogas. Tener percepción de profundidad, buen oído, agilidad y reflejos. Psíquicos. Equilibrio mental y emocional. Sentido de responsabilidad. Aspectos para izaje.

Establecido el peso que se tendrá para el izaje se indicará qué parámetros hay que tomar en cuenta para el levantamiento de materiales y las posibilidades de las mismas. La carga máxima debe estar marcada en kilogramos en cada maquinaria de izaje esta debe ser legible e indeleble en el mismo.

Se prohíbe sobrecargar la maquinaria con pesos superiores a la indicada, con excepción en las pruebas de resistencia. Los operadores de las maquinarias o mecanismos de izaje deben evitar siempre transportar las cargas por encima de lugares donde circulen personal de trabajo o ajenos del mismo. No se permite dejar los aparatos, maquinarias y demás componentes de izaje elevados o suspendidos.

Se prohíbe el descenso abrupto o de caída libre de la carga, se recomienda siempre un descenso lento. **Los cables que se** utilicen deben estar libres de torceduras, nudos y desgaste, deben estar en excelentes condiciones de uso. Tener un minucioso control sobre la inspección periódica de los elementos para determinar que estén en condiciones óptimas de operación.

Los operarios y personal encargado del izaje deben ser capacitados ya que de ellos depende el avance del proyecto y seguridad del personal que intervengan en el izaje, teniendo en cuentas las buenas prácticas de los elementos de protección personal (EPP). Todo elemento que intervenga o participe en el **traslado de cargas pesadas** en vertical, debe constar con certificado avalado por normas API, IRAM, ISO, ASME.

Proceso de izaje.

Al ejecutar el izaje se debe proceder con los siguientes pasos debidamente al trabajar.

Tabla 11 Proceso de izaje. Izaje de carga _ _Condiciones del lugar. _Terreno estable y libre de obstáculos que desestabilicen el método de izaje. _ _Montaje de andamios. _Armar los andamios piso a piso hasta una altura mayor a la viga aproximado 6 módulos a montar un total de 2 torres se sujetará a la columna si es requerida.

_ _Armado y ajuste de tecle. _En una viga se le suelda la base del tecle y mediante eslinga hacia el otro extremo del tecle para el izaje de los elementos prefabricados.

_ _Montaje y armado de mecanismo de izada. _Se sube cuidadosamente la viga a **las torres de andamios** con el tecle ya incorporada y se asegura a los andamios a una altura aproximadamente de 3 y 6 metros dependiendo del piso a izar. _

_Trabajo de izaje _Se ejecutará el izaje con las medidas de seguridad las necesarias para este tipo de trabajo.

_ _Desmontaje y cierre de operaciones _Se desarmará todo elemento que se utilizó para el izaje y se dará por finalizado el proceso. _ _Fuente: Propia. Mediante la aplicación de un diagrama de flujo (Anexo 8) basado en las investigaciones de (Ruda Suarez, 2015), (Rodriguez, 2020) relacionadas al izaje, se resume el proceso el cual, se toma el seguimiento de esta investigación.

En la (figura 7) se puede apreciar cómo se realizará el izaje y donde va montada la viga con la polea debidamente sujeta para el levamiento de las cargas para las aulas prefabricadas. Figura 7 Montaje de viga con tecle / Fuente: propia Riesgos del izaje.

Se puede identificar riesgos industriales durante el montaje de estructuras metálicas y elementos de construcción, en Ecuador se presentó en el año 2015 una cantidad de accidentes laborales de 115,7 por cada 10,000 trabajadores son víctimas de muertes y accidentes entre varios sectores industriales.

Los riesgos del izaje según el estudio de la empresa CLAVIBORJ S.A, la cual es una empresa dedicada en trabajos de izaje, carga y descarga de material elevado en peso y volumen que normalmente no se puede realizar de forma manual, según su estudio los riesgos son representados mediante un cuadro tipo pastel (figura 8) donde se puede evidenciar los riesgos que se pueden aparecer en el trabajo de izaje: Riesgos mecánicos en el área de izaje, liderando este con un 42%, seguido de

los riesgos ergonómicos.

Riesgos ergonómicos con un 31% representando un alto índice de peligrosidad y siendo la fuente primaria de los riesgos laborales. Representando riesgos físicos en 11%. Estadística de riesgos eléctricos en 11%. Estudio de riesgos psicosociales en 5%. Figura 8 Representación de riesgos. / Nota. Representación de riesgos laborales por izaje de cargas [fotografía], por CLAVIBORJ S.A, (https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Compania_de_Transporte_Pesado_Clavijo__Borja_Claviborj_SA_es_4140355.html).

Los principales riesgos que se abarca en el izaje o levantamiento de cargas son de tres tipos: Falla humana.

Esta puede consistir en la falta de capacitación del personal en este tipo de trabajo donde es necesario la atención, destreza y eficiencia al momento de operar la maquinaria industrial, mecánica o de forma manual (Rodríguez, 2020). Falla mecánica.

Consiste en varios factores los cuales ocurren frecuentemente por la falta de mantenimiento en las herramientas y maquinarias, además de componentes ya que las mismas **se deterioran con el paso del tiempo** o con el uso frecuente. Falla por el medio ambiente.

Esto se debe al impacto que se genera en el entorno por el daño ambiental sea natural o provocado, también al mal estudio del terreno a trabajar lo que genere y de paso a suspender las operaciones para evitar daños hacia la maquinaria y personal presente. Registros de mantenimientos.

Se debe tener constancia de registros e informes de las maquinarias, accesorios y aditamentos usados en **el levantamiento de cargas**, estos deben tener su mantenimiento documentado y que cumplan con los requisitos reglamentarios los cuales proporcionen la información que identifique fallos, daños o errores de manejo.

Los registros son de suma importancia y deben estar siempre disponibles sea de forma digital o física contando con su documento original y respaldos de las mismas. Medidas de Seguridad.

En toda actividad es requerida una medida de seguridad y el izaje de cargas no es la excepción teniendo en cuenta la actividad que esta ejerce y la cual es de suma importancia tener que ejecutar el trabajo y evita posibles riesgos laborales.

Es indispensable equipo EPP el cual consiste en: casco de seguridad, gafas, guantes tipo abrasivo, mandil u overol, botas punta de acero, arneses, etc. (Ruda Suarez, 2015). El personal debe tener precaución de las áreas de carga y descarga del material a izar, así como implementar un cerco de seguridad para personal ajeno al trabajo.

Conocer y tener las señaléticas para este tipo y demás trabajos sean a simple vista como un controlador del mismo en el caso de método manual. En caso de requerir lo que es maquinaria para **el levantamiento de cargas** es necesario aparte de la señalética un personal capacitado con experiencia, en este tipo de trabajos para direccionar al operador de la grúa como el que se presenta en la (figura 9). Figura 9 Señaléticas. / Nota.

Señalética de grúas para operarios, [fotografía], por Movitécnica, (<https://movitecnica.com.pe/blog/senales-en-la-operacion-de-gruas-todo-lo-que-debes-saber/>) Resultados.

Uno de los principales resultados encontrados y vistos en la investigación donde se puede tomar presente por su gran relevancia es que en cualquier tipo de levantamiento de cargas sea pesado o de gran carga, se debe proporcionar el respectivo plan de izaje, así como la implantación de parámetros y las respectivas medidas de seguridad.

Para el trabajo de izaje la selección de los elementos deben de tener una resistencia nominal superior a la de su rotura, los mismos están sometidos a grandes cargas. Los elementos escogidos para el trabajo de izaje poseen una resistencia mayor a la de una tonelada esto quiere decir que los elementos no presentarán roturas ni fallos en el transcurso del izaje.

El proceso de izaje es uno de los trabajos más peligrosos con una tasa alta de riesgo laboral, estos datos están basados en entidades y empresas que laboran con **el levantamiento de cargas** sean pesadas o ligeras, las mismas proporcionan una base de datos con su respectivo estudio y proceso de cómo se deben ejercer y manipular. La investigación no está enfocada netamente en la construcción estructural y de elementos de las aulas sino que brindará ayuda con proyectos a futuro con bases iniciales, donde se pueda aplicar métodos y requerimientos para el izaje con parámetros basados en un estudio hipotético basado en datos reales y experiencia previa, tomando en presente las capacitaciones requeridas o recibidas para el manejo de los materiales, maquinarias y componentes respetando las normas de seguridad y bioseguridad al momento de trabajar. Discusión.

El proceso de izaje se ve detenido por la falta de conocimiento en la manipulación, formación o capacitación previa a su ejecución ya que este tipo de trabajo tiene un alto riesgo laboral según estadísticas estudiadas. Los componentes para **el levantamiento de cargas** son estudiados respetivamente para el tipo de izaje que se va a efectuar, disminuye posibles riesgos laborales y estructurales al trabajar, así como sobre esfuerzo en maquinaria y personal.

El tema logístico es discutible **a la hora de** la colocación del equipo principal para el izaje, donde se ejercerá el trabajo, se requiere de un estudio para determinar el método del levantamiento y manipulación. El uso de maquinaria o grúa mecánica facilitan el izaje de cargas o elementos, sin embargo, el uso de este método solo se puede aplicar en un entorno donde la logística facilite la instalación y maniobrabilidad del mecanismo para lo cual se efectúa un estudio del lugar para determinar la viabilidad del mismo. Conclusiones.

La mayor parte de esta investigación se basa en la determinación del peso de la viga mediante la aplicación de cálculos estructurales, es decir, que la mayor parte de elementos seleccionados para el izaje están tomados en cuenta mediante la capacidad y soporte en base del peso de la viga. Mediante la aplicación de cálculos estructurales se basó el peso que tendrá la viga principal es de 217.20 kg esto quiere decir que los elementos requeridos **deben ser capaces de soportar** dicha carga.

En la selección de los elementos, se consideró equipar el teclé manual con una capacidad de 5000 kg o 5 toneladas, se usará en el izaje por seguridad ya que posee un sistema de seguridad de frenado de emergencia en su mecanismo diseñado para evitar riesgos y a su vez brinda facilidad en usarse este tipo de trabajo para **el levantamiento de cargas**. La selección de los andamios se requiere que su carga mínima sea de 1000 kg ya que el peso que se realizará el izaje es de 217.20 kg, se recomienda fabricar o comprarla en base al peso indicado.

El levantamiento de cargas presenta una alta tasa de riesgo esto es debido a la falta de estudio, capacitación o preparación, lo cual encontró en la recaudación de datos y estadísticas presentes en estudios previos, en el izaje se debe tomar en cuenta una preparación previa y estudio al realizar la operación para evitar daños que afecten al personal como maquinaria y el área alrededor cercana al trabajo.

Se puede distinguir diversos tipos de métodos para el levantamiento de carga

como es por método manual como por el uso de maquinaria pesada, así como sus aditamentos y demás componentes para el izaje, con el respectivo estudio e investigación se determinó los parámetros y métodos que se usarán en la construcción de las aulas prefabricadas para el instituto. Referencias García. (2018). Tecnología de la Prefabricación en la Construcción. Perú: Tecnología de la prefabricación en construcción.

García, J. (1967). La Prefabricación con hormigón: ventajas, métodos y desarrollo. Buenos Aires Argentina: instituto del cemento Portland argentina. Lewicki, B. (1968). edificios de viviendas prefabricadas con elementos de grandes dimensiones. Madrid: Instituto Eduardo Torrija de la construcción y del cemento. Pulido, A. (18 de Agosto de 2008). Aprendemos Tecnología. Obtenido de Aprendemos Tecnología: <https://aprendemostecnologia.org/2008/08/18/sistemas-de-poleas/> Ruda Suarez, R.

(2015). **Elaboración de un manual de operación para izaje de carga de la empresa Colombia** Crean & servicie. Colombia: Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia escuela de ingeniería de electromecánica facultad seccional Duitama. Store, A. (03 de Diciembre de 2021). Andamios Store. Obtenido de Andamios Store: <https://andamios.store/tipos-y-medidas-de-andamios/> Mesía, R. (2017).

Analisis comparatico **del uso de elementos prefabricados de concreto armado vs concreto vaciado in situ** de vivienda de mediada **altura en la ciudad de Lima**. Lima: UPC. Rodriguez, G. (06 de agosto de 2020). "Riesgos Laborales en Operaciones de Izaje de Estructuras Metálicas a las Plataformas . LATACUNGA: Universidad ESPE. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/26648/1/M-ESPEL-cst-0123.pdf> Ruda Suarez, R. (2015).

elaboracion **de un manual de operaciones para izaje de carga de la empresa Colombia** Crean & servicie. Colombia: Univercidad pegagogica y tecnologica de colombia escuela de ingenieria de electromecanica facultad seccional duitama.

INTERNET SOURCES:

- <1% - misitiowebculturaempresarial.weebly.com > 331
- <1% - www.arqhys.com > decoracion > estudio-del-suelo-a-la
- <1% - www.hhgm.mx > comunidad > aguasconlostques
- <1% - entrenos.eafit.edu.co > proyeccion-social
- <1% - montubo.es > 5-razones-para-trabajar-con-andamios

<1% - context.reverso.net › translation › spanish-english
<1% - pmof.prevencionyseguridad.com.mx › levantamiento
<1% - repositorioacademico.upc.edu.pe › bitstream › handle
<1% - www.studocu.com › pe › document