



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título:

Suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales (Tramo 2)

Autores:

Chavez Vasquez Jostin Javier
Hernandez Vaca Joel Fernando

Tutor(a)

Ing. Patricio Medranda, Mg.

Unidad Académica:

Extensión Pedernales.

Carrera:

Tecnología Superior en Electromecánica.

Pedernales, febrero de 2026.

CERTIFICACION DEL TUTOR

Ing. Patricio Medranda, Mg.; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión Pedernales, en calidad de Tutor(a).

CERTIFICO:


Que el presente proyecto integrador con el título: "Suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales (Tramo 2)" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

Chavez Vasquez Jostin Javier, Hernandez Vaca Joel Fernando

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Pedernales, febrero de 2026.



Patricio Medranda, Mg.

TUTOR(A)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

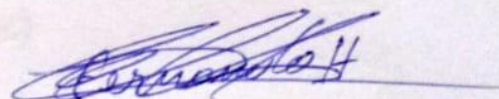
Chávez Vásquez Jostin Javier, Hernández Vaca Joel Fernando

Estudiante(s) de la Carrera de **Tecnología Superior en Electromecánica**, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales (Tramo 2)", previa a la obtención del Título de Tecnólogo Superior en Electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Pedernales, febrero de 2026



CHAVEZ VASQUEZ JOSTIN JAVIER
C.I.: 131629529-2



HERNANDEZ VACA JOEL FERNANDO
C.I.: 131735167-2



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Suministro, preparación, montaje de columnas de acero estructura para servicios higiénicos en la ULEAM extensión Pedernales (Tramo 2)" de sus autores: Chavez Vasquez Jostin Javier, Hernandez Vaca Joel Fernando de la Carrera "Tecnología Superior en Electromecánica", y como Tutor(a) del Trabajo el Ing. Patricio Medranda, Mg.

Pedernales, febrero de 2026

Dr. Derli Alava Rosado, PhD.

DECANO(A)

Arq. Simón Baque

PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

Patricio Medranda, Mg.

TUTOR(A)

Ing. Richard Delgado

SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Valeria Sabando Castillo

SECRETARIA(O)

AGRADECIMIENTO

Primeramente, me gustaría agradecerle a Dios por brindarme la salud y la sabiduría suficiente para llegar a esta etapa de mi vida y formación profesional, por consiguiente, a aquellos profesionales que han creído en mí y me han impulsado a dar lo mejor de mí en cada momento y desafío que he afrontado.

Entre ellos el anterior rector del colegio que presencio e impulso mi formación académica, su equipo de docentes y a mi madrina quien fue mi docente y consejera. Un especial agradecimiento sincero y profundo a: Lic. Paúl Gómez, Lic. Martha Vargas, Lic. María Edith y al Lic. Gabriel García.

A mi gran amigo Joel quien en este periodo de tiempo se convirtió en mi hermano, gracias a su apoyo emocional y académico logré superar varios desafíos.

Jostin Chavez

Agradezco a dios por ser mi guía en el proceso de mi vida.

Agradezco a mis padres, Hernan y Daly y a mis hermanos, Erick y Lisandro por su apoyo emocional y animarme a seguir adelante con mis estudios y así formarme como un profesional.

Le estoy agradecidos a los profesores que me animaron a seguir mis estudios, también estoy muy agradecido a las personas de donde trabaje que también me animaron a ser un profesional.

A mi amigo Jostin por ser una buena persona y por ser un gran compañero, con quien nos apoyamos mutuamente para superar cada desafío.

A mis familiares y amigos por estar presente en los momentos importantes de mi vida.

Fernando Hernandez

DEDICATORIA

Esto que para mí es un triunfo se lo dedico a Dios antes que nada porque sin él no me habría sido posible llegar hasta este momento.

Se lo dedico a mis padres Antonio Chavez y a mi mami Narcisa Vasquez, a mis hermanas (tías), que han sido un eje fundamental en mi aprendizaje, a mi novia quien me ayudo a inscribirme en la universidad y me dio su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria, también a los padres de mi novia que me motivaron y ayudaron con la indumentaria que necesitaba para mis actividades prácticas en la universidad y por mostrarme un lugar confiable donde realizar mis pasantías.

A mi madrina quien desde que me conoció me ha motivado e impulsado a ser un hombre de bien, a todos aquellos docentes desde la escuela, colegio y universidad que me brindaron sus conocimientos para alcanzar este objetivo. Gracias de corazón.

Jostin Chavez

Principalmente a Dios, quien ha estado en cada etapa de mi vida.

A mi madre Daly Vaca quien ha sido mi motivación principal, por apoyarme incondicionalmente en la culminación de esta etapa de mi vida y a mi formación profesional y personal.

A mi padre Hernan Hernandez por su lucha incansable y todo el esfuerzo realizado para que yo pueda ser un profesional.

A mi hermano Erick Hernandez por animarme a estudiar y su motivación.

A mi hermano Lisandro Hernandez por animarme a estudiar para ser un profesional.

A los profesores que me enseñaron.

Fernando Hernandez

RESUMEN

En la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión Pedernales la cual presenta una falta de servicios higiénicos en la parte exterior, dejando expuestos los implementos tecnológicos, al momento que se realiza alguna actividad con la presencia de personas externas a la universidad. Por este motivo se nos pidió que realizáramos el montaje de unas columnas de acero para la implementación de una infraestructura destinada a ser servicios higiénicos para el exterior de la ULEAM, Extensión Pedernales ante esto se gestionó la compra de los materiales requeridos para realizar la implementación de la misma. Adquiriendo así tubos cuadrados que serían las columnas, electrodos para soldar los mismos y grata para limpiar la zona soldada. Entregando así la obra finalizada en el marco del tiempo y efectivo establecidos.

PALABRAS CLAVE

Preparación, Suministros, Montaje.

ABSTRACT

At the Eloy Alfaro Lay University of Manabí (ULEAM), Pedernales Extension, there is a lack of restroom facilities on the exterior, leaving technological equipment exposed during activities involving people from outside the university. For this reason, we were asked to assemble steel columns to create a restroom structure for the exterior of the ULEAM Pedernales Extension. We then managed the purchase of the necessary materials, acquiring square tubing for the columns, welding electrodes, and a wire brush for cleaning the welded area. The project was completed within the established timeframe and budget.

KEYWORDS

Preparation, supplies, assembly

ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN¡Error! Marcador no definido.	
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN	VI
PALABRAS CLAVE	VI
ABSTRACT	VII
KEYWORDS	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
ÍNDICE DE TABLAS	IX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. METODOLOGÍA	3
1.4.1. Procedimiento.....	3
1.4.2. Técnicas	4
1.4.3. Métodos.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. DEFINICIONES	5
2.2. ANTECEDENTES	6
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS.....	8
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	9
3.1. OBJETIVO 1	9
3.2. OBJETIVO 2	10
3.3. OBJETIVO 3	11

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	12
4.1. CONCLUSIONES	12
4.2. RECOMENDACIONES.....	13
BIBLIOGRAFÍA	13
ANEXOS	16

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Adquisición del acero estructural	9
Ilustración 2. Adquisición del acero estructural	9
Ilustración 3. Adquisición del acero estructural	9
Ilustración 4. Preparación de la base para la columna.....	10
Ilustración 5. Preparación del material	11
Ilustración 6. Preparación del material	11
Ilustración 7. Preparación del material	11
Ilustración 8. Montaje de la estructura	12
Ilustración 9. Montaje de la estructura	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cotización de materiales	10
---	----

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En el país una gran cantidad de edificaciones han sido realizadas con hormigón armado, debido a su comportamiento estructural y a su tasa de aceptación en las construcciones. (Guerrero, 2019).

Como segundo aspecto se tiene la preparación de las columnas de acero, En esta fase se emplean procesos de corte, soldadura y tratamiento superficial, con la finalidad de reducir desperdicios y optimizar la eficiencia, reconociendo factores de riesgo y ambientales. (Ortíz, 2002)

Tanto en lo académico como en lo práctico, varios trabajos han empleado columnas de acero en contextos similares brindando las bases para el presente proyecto. Al realizar una comparativa entre sistemas constructivos de steel framing y estructuras metálicas de viviendas regulares se observó un comportamiento sismorresistente, destacando sus ventajas en eficiencia y costos. Guerrero (2019)

Así mismo, investigaciones orientadas en procesos de fabricación y soldadura en estructuras metálicas muestran la importancia del control de calidad y la correcta ejecución de las uniones garantizando así la integridad y durabilidad del sistema estructural. (Vázquez Arenas, s.f.).

La preparación y el montaje de las columnas de acero son de vital importancia ya que de la correcta colocación de estas depende que la estructura se mantenga en pie y así mismo dictará la estabilidad y seguridad de la misma. El presente proyecto permite aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la jornada académica, aportando al mejoramientos de la infraestructura universitaria y a la vez fortalece las competencias profesionales del estudiante.

El presente trabajo se encuentra ligado a la carrera de Electromecánica debido a que esta disciplina integra conocimientos relacionados con materiales estructurales, procesos de ensamblaje, seguridad industrial, tecnología de materiales y soluciones técnicas aplicadas en infraestructuras.

1.1. PROBLEMA

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión Pedernales presenta la ausencia de una infraestructura de servicios higiénicos en la parte exterior, comprometiendo el bienestar diario de estudiantes, docentes, personal administrativo y de la indumentaria cercana a los servicios higiénicos internos, especialmente en temporadas de afluencia de personal externo a la universidad.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Académicamente este trabajo de titulación tiene su justificación, al brindarle al estudiante la oportunidad de aplicar sus conocimientos teóricos adquiridos en el aula de clases y desarrollar las competencias técnicas y de análisis aprendidas en el taller práctico.

Partiendo desde un enfoque tecnológico, emplear columnas de acero es una solución innovadora para la implementación de infraestructuras, dadas sus ventajas en resistencia, rapidez de montaje y optimización de recursos.

El presente proyecto de titulación está enmarcado en la línea de investigación de la institución orientada al desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura, innovación tecnológica y optimización de procesos constructivos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Montar las columnas de acero, para así lograr la implementación de la infraestructura destinada a ser servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales.

1.3.2. Objetivos específicos

Gestionar la compra de los suministros y posteriormente revisar que sea el adecuado para la infraestructura.

Preparar las columnas en el taller y por consiguiente unir las mediante soldadura.

Instalar las columnas en el área destinada siguiendo el plano de construcción.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Procedimiento

El proceder de la obra fue organizado en tres secciones alineadas con los objetivos específicos, siguiendo el enfoque clásico de obras pequeñas y medianas en Ecuador. Esto nos permitió llevar un control progresivo en cuanto a la calidad optimizando los recursos, todo esto siguiendo la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC (MIDUVI, 2023).

Gestión de suministros: Revisando el plano de construcción y los requerimientos del proyecto (dimensiones, acero A36), realizamos la cotización y posterior compra del material requerido, el cual fue recibido en el taller para ser revisado, medido y registrar su registro mediante fotografías.

Preparación de las columnas: Siguiendo la información del plano se marcaron los perfiles, se cortaron y se biselaron para ser soldados. También se le dio un tratamiento superficial, es decir, se le aplicó anticorrosivo.

Montaje de las columnas: Primeramente, se verifica la fundación, se alinean las columnas con la ayuda de una plomada y quedan aseguradas mediante soldadura. Por consiguiente, se le dio el acabado final (pintura protectora) y mediante fotografías se documenta su finalización.

1.4.2. Técnicas

Se aplicaron las siguientes técnicas.

Recepción y verificación de los materiales: La NEC-SE-AC (MIDUVI, 2023, capítulo2) exige certificados de seguridad con la finalidad de prevenir fallas, asegurando las propiedades mecánicas y ductilidad requeridas. Esto se aplicó al momento de recibir el material y realizar la inspección en el taller.

Preparación de bordes y soldadura: Basándonos en la en NEC-SE-AC (MIDUVI, 2023) y AWS D1.1 (cláusulas de procedimientos de soldadura), para llevar un control de parámetros y la calidad de las uniones realizadas, con la finalidad lograr buenas soldaduras,

Izaje y montaje: Guiándonos con el procedimiento de erección según la NEC-SE-AC (Capítulo de fabricación y montaje), con el fin de evitar desalineaciones por esfuerzos secundarios o riesgos durante la erección. Se realizó el montaje de las columnas en lugar designado.

1.4.3. Métodos

Se emplearon los siguientes métodos:

Construcción por fases: Siguiendo la recomendación de NEC-SE-AC (MIDUVI, 2023) y tesis de montaje de estructuras metálicas (repositorio EPN), hacer esto facilita la supervisión, corrección a tiempo y también optimiza el tiempo de trabajo. Esto se lo hizo a lo largo de todo el trabajo.

Control de calidad: Se encuentra establecido en la NEC-SE-AC y AWS D1.1, que dictan la importancia de llevar a cabo supervisiones visuales, con el propósito de garantizar la conformidad técnica y la seguridad estructural. Siendo

aplicado especialmente en el momento en que se receipto el material, en la preparación y montaje de las columnas.

Método descriptivo-aplicado con registro: Es algo común en construcciones, combina la observación, la toma de medidas y la documentación por fotografías, de esta manera se lleva a cabo un registro de la realización del trabajo y es aplicado a lo largo de todo proceso de construcción.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

Soldadura por arco eléctrico: Proceso manual donde un arco eléctrico funde un electrodo consumible y el metal base, creando una unión resistente sin gas externo (Reyes-Carcasés, D., Fernández-Columbié, T., Alcántara-Borges, D., & Rodríguez-González, I. (2018). Soldadura con los electrodos revestidos E 6010 y E 7018 en acero AISI 1025. Minería y Geología, 34(1), 112-125.)

Acero: Aleación de hierro y carbono, en la que este entra en una proporción entre el 0,02 y el 2 %, y que, según su tratamiento, adquiere especial elasticidad, dureza o resistencia. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [25 de enero de 2026].)

Izaje: Proceso de levantar, mover y posicionar cargas mediante el uso de equipos especializados. (Carmona Peñuela, E. M. Análisis, planificación y desarrollo de plan de izaje de estructuras metálicas como elementos de contención de paredes y muro-pantalla)

Andamio: Armazón de tablonos o vigas puestos horizontalmente y sostenidos en pies derechos y puentes, o de otra manera, que sirve para colocarse encima de ella y trabajar en la construcción o reparación de edificios, pintar paredes o techos, subir o bajar estatuas u otras cosas (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [25 de enero de 2026].)

Columna: Soporte vertical de gran altura respecto a su sección transversal. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [25 de enero de 2026].)

Estructura: Armadura, generalmente de acero u hormigón armado, que, fija al suelo, sirve de sustentación a un edificio. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [25 de enero de 2026].)

Medida: Acción y efecto de medir. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [25 de enero de 2026].)

Lamina de acero: Son láminas delgadas de metal fabricadas a partir de acero, un material compuesto principalmente de hierro y carbono, junto con otros elementos de aleación. (Láminas acero inoxidable Quito - Construex Ecuador. (s. f.).

https://www.construex.com.ec/exhibidores/proacero/producto/laminas_acero_in_oxidable_quito)

Anticorrosivo: Sustancia que se añade a un metal para evitar que se corroa o que corroa a otro con el que pueda entrar en contacto. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [25 de enero de 2026].)

Esmerilar: Pulir algo o deslustrar el vidrio con esmeril o con otra sustancia. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [25 de enero de 2026].)

2.2. ANTECEDENTES

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, se estableció en el año 1985, ampliando notablemente su presencia académica por medio de sus extensiones distribuidas a nivel nacional. La Extensión Pedernales se convirtió en un pilar

fundamental en el impulso del progreso técnico y científico de la zona norte de la provincia de Manabí (ULEAM, 2024). En su malla curricular, la carrera Tecnología Superior en Electromecánica está enfocada en la formación de profesionales competentes capaces de aplicar técnicas y procedimientos en la ejecución, mantenimiento e instalaciones industriales y civiles. Siguiendo el cronograma de estudio, la actual fase de titulación dispone que los estudiantes apliquen sus conocimientos teóricos en el presente proyecto integrador cuya finalidad beneficie a la institución.

Actualmente la Extensión Pedernales carece de un módulo de servicios sanitarios en la parte externa al edificio principal. Cuando la universidad se llena con residentes externos por las actividades de la misma, se hace complicado mantener la limpieza e higiene. Por ende, se planteó el proyecto titulado “Suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, extensión Pedernales (Tramo 2)”, con el fin de implementar una infraestructura independiente capaz de ofrecer servicios sanitarios adecuados y dignos.

El presente proyecto está enfocado principalmente en la implementación de estructuras de acero, esto incluye la adquisición de los materiales, el tratamiento y la soldadura de los mismos. Estos procedimientos son esenciales para obtener unas columnas firmes y resistentes capaces de sostener la infraestructura destinada a los módulos de servicios sanitarios.

La carrera de Tecnología Superior en Electromecánica tiene una estrecha relación con el proyecto, debido a la interactividad de los estudiantes con la implementación de las columnas de acero, en la cual los estudiantes aplican de forma directa la teoría aprendida en las áreas de: tecnología de materiales, taller industrial, soldadura y seguridad industrial. De esta manera, la ejecución de este proyecto permite mejorar las instalaciones del campus y al mismo tiempo permite que los futuros egresados mejoren y fortalezcan sus habilidades prácticas mediante el contacto directo con un entorno real de trabajo, al completar los objetivos establecidos en la fase de titulación.

2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

América del Norte (EE. UU)

A nivel internacional, a la hora de construir este tipo de infraestructuras se emplean estructuras de acero, debido a su alta tasa de eficiencia en proyectos a gran escala, donde la rapidez y la calidad controlada son prioridad. Un caso representativo es la prefabricación e instalación de 249 bathroom pods con marcos de acero conformado en frío (cold-formed steel) en el hospital SSM Health Saint Louis University (St. Louis, EE.UU.), ejecutado por T.J. Wies Contracting.

En el continente americano, países como Colombia y México han implementado soluciones constructivas en base al acero estructural para módulos funcionales en instituciones educativas y espacios públicos. En Colombia se señala que una correcta planificación en lo que respecta al suministro, el montaje de las columnas metálicas, incide en la estabilidad y en la reducción de tiempo de ejecución de obras a pequeña y mediana escala (Ramírez, Gómez & Torres, 2020).

En Ecuador, ya se ha abordado el uso de columnas y estructuras de acero en diseños estructurales, principalmente en zonas con alta sismicidad. Como claro ejemplo se tiene al estudio comparativo entre las columnas de acero simple y las compuestas llevado a cabo por la Universidad de las Américas (UDLA) o Universidad Politécnica Salesiana (UPS) en Guayas, en donde se evaluaron las propiedades mecánicas, presupuestos y el comportamiento sísmico de columnas de acero estructural. (Repositorio UDLA/UPS, varios años; similar en tesis de la Universidad Nacional de Chimborazo o ESPOL, 2017-2021).

Después de haber realizado una minuciosa investigación en distintas fuentes de información, se llegó a la conclusión, no se identificaron trabajos previos que aborden este tema en Manabí, ni siquiera en Manta, Portoviejo o Chone. Ubicando así a la Extensión Pedernales como un claro ejemplo de innovación, en gestión y desarrollo de infraestructuras beneficiarias para la comunidad universitaria dentro de la provincia. (Mendoza & Solórzano, 2024).

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1. OBJETIVO 1

Obtención de los suministros requeridos y posterior revisión del mismo.



Ilustración 1. Adquisición del acero estructural



Ilustración 2. Adquisición del acero estructural



Ilustración 3. Adquisición del acero estructural

Cantidad	Unidad	Detalle	Precio
2.00	UNID.	TUBO CUADRADO GALVANIZ. 100 x 3 NOV BOBINA	212.90
5.00	UNID.	TUBO RECTANGULAR GALVANIZ. 150 x 100 x 2 NOV BOBINA	366.5
6.00	UNID.	CEMENTO MANABI (50 KG)	5.10
2.00	UNID.	ELECTRODO AGA E-6011	11.00
1.00	UNID.	CEPILLO DE ALAMBRE TRENZADO PARA ESMERIL	5.60
Total			600.85

Tabla 1. Cotización de materiales

3.2. OBJETIVO 2

Preparación del material mediante soldadura



Ilustración 4. Preparación de la base para la columna



Ilustración 5. Preparación del material



Ilustración 6. Preparación del material



Ilustración 7. Preparación del material

3.3. OBJETIVO 3

Montar la estructura en su respectiva base



Ilustración 8. Montaje de la estructura



Ilustración 9. Montaje de la estructura

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

En lo que respecta a la gestión de adquisición de materiales, cumplimos con la meta, dado que los materiales eran los adecuados para la infraestructura solicitada.

En cuanto a la preparación de las columnas y posterior unión realizada en el taller, se la califico como un éxito, debido a que se trabajó de manera adecuado hasta cumplir el objetivo.

La instalación de las columnas culmino con un resultado satisfactorio, logrando ubicar las columnas en su lugar designado.

4.2. RECOMENDACIONES

Lo esencial sería contar con extensiones amplias para alimentación 110v y 220v, de esta manera se logrará trabajar de manera óptima estando lejos del taller.

Al trabajar con este tipo de materiales es fundamental tenerlos a buen respaldo, para que de esta manera no se vean expuestos a lluvias y otras condiciones climáticas que podrían deteriorar el material.

Para trabajar de manera más rápida y eficiente se debe contar con más indumentaria de corte, tanto para acero como para madera.

Contar con equipo de protección personal (EPP) y equipo de protección colectiva (EPC).

Contar con andamios para realizar trabajos de techado de manera más segura y ergonómica.

BIBLIOGRAFÍA

McCORMAC, J., & Csernak, S. (2013). Diseño de estructuras de acero.

Clement, G. V. (2006). Estructuras de acero. Introducción al diseño. Univ. Nacional de Colombia.

MIDUVI. (2023). Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC: Estructuras de Acero. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/9.-NEC-SE-AC-Estructuras-de-Acero.pdf>

American Welding Society. (2020). AWS D1.1/D1.1M: Structural Welding Code – Steel (24^a ed.). AWS. https://pubs.aws.org/Download_PDFS/D1_1_D1_1M_2020_PV.pdf (vista previa oficial; compra completa en <https://pubs.aws.org/p/2104/d11d11m2020-2nd-printing-structural-welding-code-steel>).

MIDUVI. (2023). Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC: Estructuras de Acero. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/9.-NEC-SE-AC-Estructuras-de-Acero.pdf>

MIDUVI. (2023). Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC: Estructuras de Acero. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/9.-NEC-SE-AC-Estructuras-de-Acero.pdf>

American Welding Society. (2020). AWS D1.1/D1.1M: Structural Welding Code – Steel (24^a ed.). AWS. https://pubs.aws.org/Download_PDFS/D1_1_D1_1M_2020_PV.pdf (vista previa oficial; compra completa en <https://pubs.aws.org/p/2104/d11d11m2020-2nd-printing-structural-welding-code-steel>).

MIDUVI. (2023). Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC: Estructuras de Acero. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/9.-NEC-SE-AC-Estructuras-de-Acero.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6^a ed.). McGraw-Hill. https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/254857_DOC_2023-03-01_18:46:18.pdf (versión digital disponible; edición oficial de McGraw-Hill Interamericana).

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. (2024). Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2020-2024. Dirección de Planeamiento Académico. <https://www.uleam.edu.ec/>

Mendoza, J., & Solórzano, L. (2024). Desarrollo de infraestructura educativa en la zona 4: Casos de estudio ULEAM. Repositorio Digital ULEAM. <https://repositorio.uleam.edu.ec/>

Chavez, M. A. D. (2016). Análisis Técnico Económico Para la Optimización Del Acero Estructural Aplicado al Diseño de un Edificio Residencial ubicado en el

Campus Prosperina Espol en la Ciudad de Guayaquil.
<https://dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/36525>

Capítulos de la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción) – MIDUVI – Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (s. f.).
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>

Contreras, G. M. A., Curp, & Aocg510112hocrnd. (2017, 1 febrero). Diseño de Estructuras de Acero Ligeras, Prefabricadas, Desmontables y Modulables en Casa Habitación. <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/1265>

TJ Wies Prefab. (s. f.). <https://www.tjwiesprefab.com/projects/ssm-health-saint-louis-university-hospital-bathroom-pods>

Tesis de grado - FICT. (s. f.).
<https://dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/3304>

Steel Framing Industry Association & Steel Framing Industry Association. (2023, 9 marzo). Steel Framed Bathroom PODs Keep St. Louis Hospital Construction on Schedule. BuildSteel.org. <https://buildsteel.org/prefabrication/steel-framed-bathroom-pods/>

Metmecanica de México. (s. f.). <https://www.metmecanica.com/Detalle-Curso?id=6666>

ANEXOS







