



## **UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

Título:

Tema

Suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales (Tramo 4)

**Autor**

**Jhonny Israel Gonzalez Bravo**

**Tutor**

Ing. Johnny William Santana Sornoza

**Unidad Académica:**

Ext Pedernales .

**Carrera:**

Tecnología Superior en Electromecánica.

**Pedernales, Enero 2026.**

## **CERTIFICACION DEL TUTOR**

Ing. Johnny Santana; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí ,ext. pedernales , en calidad de Tutor(a).

CERTIFICO:

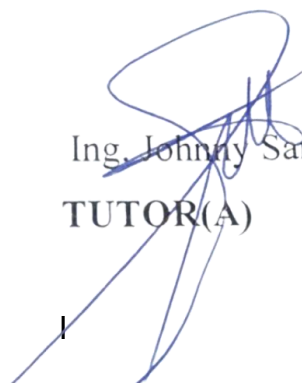
Que el presente proyecto integrador con el título: “Suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales (Tramo 4)” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

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

Jhonny Israel Gonzalez Bravo

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

**Pedernales, Enero 2026.**

  
Ing. Johnny Santana  
**TUTOR(A)**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Quien suscribe el presente:

Jhonny Israel Gonzalez Bravo

Estudiante de la Carrera de **Tecnología Superior en Electromecánica.**, declaro 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 4), 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.

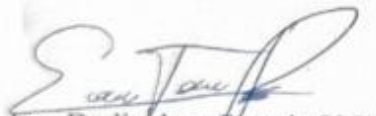
**Pedernales, Enero 2026**

Jhonny Israel Gonzalez Bravo

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales (Tramo 4)." de su autor: Jhonny Israel González Bravo, de la Carrera "Tecnología Superior en Electromecánica.", y como Tutor del Trabajo el Ing. Johnny William Santana Sornoza.

Pedernales, enero 2026



Ing. Derli Alava Rosado PhD  
**DECANO(A)**




Arq. Simón Baque  
**PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL**



Ing. Valeria Sabando Castillo  
**SECRETARIA**



Ing. Johnny Santana  
**TUTOR(A)**



Ing. Patricio Medranda  
**SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

*Queremos expresar nuestro profundo*

*agradecimiento a los docentes que estuvieron frente*

*para estos procesos de tesis, por su invaluable guía,*

*paciencia y dedicación a lo largo de este proyecto.*

*Sus conocimientos y experiencia fueron*

*fundamentales para el desarrollo de este proyecto.*

*Agradecemos también a nuestras familias y amigos,*

*por su constante apoyo, su paciencia y*

*por creer siempre en nosotros.*

*Su guía fue fundamental en este camino*

*gracias por su comprensión y ánimo durante este largo proceso.*

Jhonny Israel Gonzalez Bravo

## **DEDICATORIA**

*Dedicamos este trabajo*

*Primeramente a Dios, por guiarnos en  
cada paso de este camino, por darnos  
la fuerza y la sabiduría para superar  
los obstáculos y alcanzar esta meta.*

*También a mi familia especialmente  
a mis padres, cuyo amor y sacrificio  
incondicional nos han permitido*

*llegar hasta aquí. Porque han sido  
pilares fundamentales de vida, cuyo  
amor incondicional y apoyo constante nos  
han impulsado a alcanzar esta meta.*

*Sus sabios consejos han sido nuestra mayor motivación.*

*A nuestros hermanos/a, por su compañía y aliento.*

*A nuestros profesores, por su guía experta y su dedicación.*

*Este logro es tan suyo como de nosotros.*

Jhonny Israel Gonzalez Bravo

## ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	VII
PALABRAS CLAVE.....	IX
ABSTRACT.....	IX
KEYWORDS.....	IX
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.4. METODOLOGÍA.....	5
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. DEFINICIONES.....	7
2.2. ANTECEDENTES.....	8
2.3. Misión.....	9
2.4. Visión.....	9
2.5. TRABAJOS RELACIONADOS.....	10
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	10
3.1. OBJETIVO 1.....	12
3.2. OBJETIVO 2.....	12
3.3. OBJETIVO 3.....	12
4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	12

4.1. CONCLUSIONES .....	12
4.2. RECOMENDACIONES .....	13
BIBLIOGRAFÍA.....	14
ANEXOS.....	15

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

## **ÍNDICE DE TABLAS**

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

## RESUMEN

En este proyecto de titulación se centra en gestionar muy bien los suministros adecuados e instalación de las columnas de acero estructural destinadas a la sedimentación del modo de servicio en higiénicos en un área destinada por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Pedernales, implementando varios conocimientos técnicos de Electromecánica. El procedimiento utilizado es de tipo descriptivo y aplicado con el punto práctico experimental. Este proceso tomo como inicio la preparación del terreno que fue limpieza, nivelación y la compactación del suelo en una área de 12,10 metros de ancho y 5,10 metros de fondo. A continuación se realizó la compactación del suelo, encoframos y se realizó la fundición de la plataforma de hormigón que servirá para la colocación de los soportes de las columnas de acero estructural. El procedimiento de esta fase se ejecutó, mediante el uso de herramientas eléctricas y manuales con equipos de medición se aplicaron técnicas de control dimensional para así obtener una alineación exacta con su verticalidad y anclaje correcto de las placas, posteriormente el anclaje de elementos metálicos, siendo supervisado por una persona capacitada bajo el cumplimiento de normas de seguridad industrial. Como finalidad se consiguió el área fundida nivelada y estable, con columnas de acero estructural correctamente ancladas, siendo capaces de aguantar cargas previamente vistas del módulo de servicios higiénicos. Asimismo se enfocó en el aprendizaje, se tomó en cuenta la participación de los alumnos en las etapas operativas de ensamble estructural y aplicar lo aprendido en el módulo de seguridad industrial impartida por unos de los profesores de electromecánica

En conclusión este proyecto tuvo como finalidad tener mucha relevancia de la carrera de electromecánica en la ejecución de esta infraestructura que ya es parte del campus educativo brindando una solución a un grave problema tan importante como lo fue la falta de baterías sanitarias.

## **PALABRAS CLAVE**

Electromecánica, Planos, Diseño, Montaje estructural.

## **ABSTRACT**

## **KEYWORDS**

# 1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de una infraestructura funcional y segura que es parte de una instrucción universitaria que brinda educación superior necesita que se apliquen criterios técnicos y conocimientos constructivos. Dentro de esto se emplea la carrera de electromecánica, esta carrera desempeña un papel fundamental , ya que contiene conocimientos de diseño mecánico, conocimientos de materiales, manejo de equipos mecánicos y eléctricos y ensamble de elementos estructurales, dando como garantía eficiencia, durabilidad en las obras y seguridad

El presente proyecto de titulación se rige al desarrollo del suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos en el exterior de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión Pedernales (TRAMO 4). La selección del acero estructural responde varios criterios con el diseño mecánico llevando de la mano con la resistencia capacidad de flexión, simplicidad del montaje y adecuación a las condiciones del entorno, presencia esencial en la planificación que lleva a cabo electromecánica en proyectos de construcción.

Además, el manejo correcto del abastecimiento de materiales, herramientas electromecánicas representa una fase clave, ya que facilita el uso eficiente de los recursos, garantiza la calidad de los elementos estructurales y permite cumplir con los requerimientos técnicos indicados en los planos y especificaciones del proyecto. Para la correcta elección del acero, tanto como equipos y herramientas que van hacer utilizadas durante el proceso de medición, corte y soldado, continua con el proceso de construcción y desempeño del ensamble de la estructura del módulo.

El ensamble metálico de las columnas de acero estructural obliga tener una aplicación de conocimientos de diseño mecánico y un riguroso control de alineación, medición, nivelación y anclaje en las placas bases. Estos procedimientos requieren alta precisión, técnica y el uso necesario de

herramientas electromecánicas, con la finalidad de avanzar con el uso correcto de parte de los estudiantes en los procesos que serán llevados a cabo por los antes mencionados estudiantes.

En la fase de sedimentación, la preparación y la fundición del suelo de hormigón ayuda en el elemento esencial para facilitar la estabilidad del sistema estructural. Previamente al fundir el piso se llevó a cabo la fundición de los plintos en los cuales va a ir soldadas las placas en las cuales va el acero estructural transmitiendo las fuerzas a las que van a ser sometidos los antes mencionados como el suelo, los plintos y el acero estructural.

Durante el proceso de montaje y manejo de materiales, la seguridad es fundamental para evitar bastante incidentes. Seguir las normas al pie de la letra nos garantiza que la obra quede perfecta y protege la salud física, mental y la integridad de los estudiantes. Al final, nuestro objetivo es que el aprendizaje técnico siempre vaya de la mano con el respeto por la seguridad y el fortalecimiento de conciencia para trabajar seguro.

En conclusión este trabajo confirma que el proyecto es totalmente fiable y resalta como la electromecánica, ofrece soluciones reales en la construcción. Para los estudiantes de electromecánica no fue solo teoría fue una experiencia de práctica para los que se preparan para un mejor futuro y el ambiente laboral, mientras que la Universidad mejora sus instalaciones ofreciendo mejor comodidad a sus estudiantes, es el mejor ejemplo como el aprendizaje y las necesidades de la institución puedan trabajar de la mano.

## **1.1. PROBLEMA**

El aumento masivo de estudiantes de nuestra Ext. Pedernales ha hecho que los servicios básicos especialmente las baterías sanitarias ya no den abastezcan esta situación no es solo un tema de infraestructura afecta directamente a la

comunidad salud y calidad de vida de todos los que conforman a la Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí, hoy en el campus necesita nuevos espacios para el higiene de la alta demanda de sus estudiantes de servicios básicos.

Ante la problemática se planteó un proyecto técnico integral que vincula el diseño arquitectónico y a la carrera de electromecánica, el núcleo de la invención consiste en aplicar fundamentos del módulo de diseño mecánico impartido por la carrera de electromecánica para el desarrollo de planos y estructuras. Estas actividades fueron realizadas bajo la supervisión de expertos en la materia este proyecto permite solucionar el alta demanda de baterías sanitarias en el campus (Uleam) esta estructura será estable y resistente demostrando la capacidad para ejecutar soluciones técnicas mediante la colaboración interdisciplinaria de los estudiantes de electromecánica.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto técnico integral radica en emplear conocimientos y aprendizaje teórico, en escenarios reales de construcción y emplearlos con los estudiantes de electromecánica y arquitectura. La selección de materiales, sin contar excesos de material ya que es muy importante, el manejo de herramientas y montaje de estructuras metálicas la ejecución de suministros preparando el montaje de columnas de acero estructural en base de la cimentación permite a los estudiantes de electromecánica aplicar nuevas prácticas en conocimientos teóricos adquiridos gracias a la carrera de arquitectura que relacionan a la mecánica como procesos de soldadura y reforzando el conocimiento de nuevas habilidades muy importantes como es la seguridad industrial para un desempeño profesional en un campo laboral.

La carrera de electromecánica es bastante indispensable en la Ext. Pedernales, en proyectos de construcción que requieren conocimientos adquiridos, control de procesos, alta precisión técnica y aplicación de pautas de seguridad (Autoconciencia) en este caso el montaje de estructura de acero. Este proyecto

integrador resulta importante al responder una carencia de baterías sanitarias en el campus (ULEAM) extensión pedernales ayudando a mejorar su infraestructura estudiantil y aprovechando la vinculación de la carrera de electromecánica que de este modo, este trabajo no solo busca poner en práctica lo aprendido en clases sino también evidencia el aporte de la carrera en la solucionar problemas técnicos de manera eficiente, seguro y sostenible que requiere la Ext.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

**Implementar** suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos exterior en la ULEAM, Extensión Pedernales (Tramo 4)

Objetivos específicos

Planificar fases de trabajos para la aplicación de suministro de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos en los exteriores de la ULEAM, Ext. Pedernales (Tramo 4), considerando criterios de selección de materiales, diseño mecánico y disponibilidad de recursos.

Adquirir los suministros de acuerdo con las especificaciones técnica de los planos.

Ejecutar la instalación de los tubos que van a servir como columnas de acero estructural en la etapa de cimentación del módulo de baterías sanitarias exterior, asegurando la correcta alineación, verticalidad y su rigidez estructural bajo los parámetros, especificaciones técnicas y planos del (Tramo 4).

### **1.4. METODOLOGÍA**

La metodología que se aplica en el proceso trabajo de titulación consigue un enfoque técnico aplicado orientado a la ejecución de la práctica del suministro de preparación y montaje de columnas de acero estructural para un módulo de servicio higiénicos al exterior de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Pedernales (TRAMO 4) integrando fundamentos de diseño mecánico y procesos constructivos propios de la electromecánica.

Método para esto se empleó el método descriptivo y experimentar, ya que facilito el analizar los parámetros reales del trabajo vinculator mediante la lectura de los planos y arquitectónicos, permitiendo aplicar de este modo la

práctica los criterios técnicos que son esenciales durante el mejoramiento del suelo y la instalación de la estructura metálica. Se aplicó un método experimental a través de gestionar el trabajo de modo directo de las actividades de suministro de preparación fundición y montaje, evaluando el estrés de los elementos estructurales de la obra.

## **Procedimiento**

El procedimiento se llevó a cabo con la revisión de los planos definiendo dimensiones ubicaciones, de especificaciones técnicas de las columnas de acero. Posteriormente se llevó a cabo la elección y adquisición de los materiales considerando los criterios del diseño antes adquirido por su resistencia y normas técnicas

Luego se trabajó en la preparación de la plataforma que incluyó nivelación compactación y fundición de hormigón de esta manera simultánea se impartió la preparación de las columnas metálicas mediante corte, soldadora y alineación finalmente se llevó a cabo el montaje y anclaje de las columnas asegurando alineación verticalidad y estabilidad.

## **Técnicas**

Se implementaron técnicas y procesos de soldadura y control dimensional mediante el uso de herramientas y procedimientos de ensamble metálico seguro alineando con los estándares vigentes de prevención de riesgos industriales. Dichos métodos aseguran el funcionamiento óptimo de diseño mecánico brindando seguridad a la estructura requerida por el proyecto vinculador.

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. DEFINICIONES

#### Acero estructural

El acero estructural es un material de construcción fabricado a partir de una aleación de hierro, carbono y otros elementos (como manganeso o silicio), diseñado bajo normas específicas de composición y forma para garantizar una alta resistencia, ductilidad y rigidez. Se caracteriza por su excelente relación resistencia-peso, lo que permite la creación de marcos y estructuras de gran escala, como edificios y puentes, capaces de soportar cargas críticas y deformarse sin romperse ante esfuerzos extremos como sismos o vientos fuertes. (Amelie, 2022)

#### Tubería cuadrada como columnas

La **tubería cuadrada** utilizada como columna, técnicamente conocida como Perfil Estructural Hueco Cuadrado o **HSS** (*Hollow Structural Section*), es un elemento de acero diseñado para soportar cargas significativas, especialmente a compresión y torsión, gracias a su eficiente geometría de sección cerrada. Estos perfiles ofrecen una alta relación resistencia-peso y un acabado estético moderno que los hace populares en la arquitectura contemporánea, cumpliendo con normas internacionales como la ASTM A500. (*Perfil HSS: ¿Qué Es y Cuáles Son Sus Usos Más Comunes?* | *MMTubería*, s. f.-b)

#### Montaje de estructuras

El montaje de estructuras es la fase crítica de la construcción centrada en el ensamblaje y fijación precisa de componentes prefabricados (columnas, vigas) mediante grúas, tornillería de alta resistencia o soldadura. Este proceso sigue un plan de lizaje, asegurando alineación, nivelación y estabilidad estructural, siendo

vital la planificación, seguridad y verificación técnica para la integridad del edificio. (Admin & Admin, 2025)

Placas de acero

Las **placas de acero** son productos planos obtenidos mediante el proceso de laminado en caliente, fabricados en diversos espesores y grados de resistencia para su uso en aplicaciones industriales y estructurales. En la construcción, son elementos fundamentales para la fabricación de vigas compuestas, conexiones entre perfiles y placas base que anclan las columnas a la cimentación, permitiendo una distribución uniforme de las cargas y asegurando la integridad del sistema estructural. (Comercializadora de Acero Herbel, 2024)

## **2.2. ANTECEDENTES**

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, creada mediante Ley No. 10 publicada en el Registro Oficial No. 313 de noviembre 13 de 1985, es una institución de Educación Superior, con personería jurídica de derecho público sin fines de lucro, de carácter laico, autónoma, democrática, pluralista, crítica y científica.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí tiene su sede en Manta, una de las cinco principales ciudades del Ecuador, ciudad ribereña al mar, centro pesquero de los más importantes del Pacífico Sur y ciudad de gran potencialidad en cuanto a desarrollo turístico, es además una ciudad que se proyecta a futuro como posible puerto de transferencia internacional.

La Universidad entrega a Manta un incuantificable aporte para que esta ciudad se convierta en una ciudad de pujante desarrollo. Es una Universidad de carácter humanista, con una clara concepción laica en materia educativa que procura la más exigente libertad de enseñanza y cátedra, entendiendo al

estudiante como el gran actor de su proceso de formación y al docente como el gran facilitador del futuro profesional. En este contexto concibe su oferta académica con la más amplia diversidad, a efectos de responder a las diferentes aspiraciones de los jóvenes que desean seguir una carrera universitaria, entendiendo bien que los procesos educativos son procesos dinámicos por lo que anualmente reajusta su oferta educativa adecuándola a los requerimientos de la juventud y a la acelerada evolución del mundo contemporáneo.

La Universidad ha privilegiado un trabajo académico sistemático en la capacitación y actualización de conocimientos del personal docente y cuenta para su organización que es una de sus fortalezas con una normativa jurídica y reglamentaria muy consistente. En el fondo existe un trabajo coordinado de autoridades, unidades académicas y direcciones, debidamente articulados y cohesionados en función de objetivos institucionales, pues a criterio del rector un buen directivo es un buen equipo de trabajo. (ULEAM, 2012)

### **2.3. Misión**

Formar profesionales competentes capaz de brindar soluciones a problemas que se presenten en un ambiente laboral y emprendedores desde lo académico, la investigación, y la vinculación, que contribuyan a mejorar la calidad de vida y desarrollo de la sociedad.

### **2.4. Visión**

Ser un profesional capaz en lo nacional e internacional de Institución de Educación Superior que contribuye al desarrollo social, cultural y productivo con profesionales éticos, creativos, cualificados y con sentido de pertinencia. (ULEAM, 2012)

## **2.5. TRABAJOS RELACIONADOS**

Anteriormente La Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) realizó un importante plan respecto al crecimiento acelerado de su comunidad estudiantil, el cual genera una demanda crítica de servicios básicos dentro de dicha Universidad. Este proyecto previo consistió en la excavación y reemplazo de tuberías antiguas por nuevos sistemas de PVC de mayor capacidad concentrándose en zonas estratégicas como la carrera de ingeniería. Esta renovación fue fundamental para estabilizar la presión de agua y mejorar el desalojo de aguas servidas de las baterías sanitarias ya existente asegurando que la infraestructura pudiera soportar el flujo constante de los usuarios diarios para no colapsar.

Partiendo de esa experiencia técnica, el nuevo proyecto integrador busca no solo ampliar la capacidad Instalada, si no transformar el concepto de servicios hacia la inclusión total. Mientras que las horas anteriores se enfocaron en la funcionalidad hidráulica esta etapa integral la construcción de módulos sanitarios modernos que incluyen áreas específicas para personas con discapacidad espacios convencionales para su completa comodidad. Al conectar estas nuevas instalaciones a la red de tuberías de alta eficiencia que fueron instaladas previamente La Universidad extensión pedernales garantiza un suministro óptimo y cumple con las funciones, normas de accesibilidad universal reafirmando su compromiso con la Universidad inclusivo y técnicamente vanguardista mejorando sus instalaciones.

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

El proyecto de las nuevas baterías sanitarias para la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) nace con la idea de ofrecer espacios cómodos y seguros para todos los estudiantes. Desde la planificación, se decidió apostar por el acero estructural como soportes y bases del edificio, buscando una construcción que sea tanto resistente como duradera frente al clima que

presenta en pedernales lugar donde se encuentra ubicada la institución. Para dar soporte a la estructura, se ha optado por utilizar tubería cuadrada como columnas, una solución que no solo garantiza una gran estabilidad frente al peso, sino que también aporta un toque visual moderno y que encaja perfectamente con la imagen renovada que proyecta la universidad.

La construcción cobra vida durante la etapa del montaje de estructuras, donde se ponen los tubos de horma vertical esto es un proceso donde la precisión la nivelación y la medición, son claves para una estructura segura. Es aquí donde vemos cómo el esqueleto metálico empieza a tomar forma, utilizando **placas de acero** diseñadas a medida para unir cada pieza con total firmeza. Estas placas son fundamentales, ya que funcionan como el punto de contacto que asegura las columnas a los pintos y conecta las vigas, permitiendo que toda la fuerza se distribuya de manera equilibrada y equitativa . Es un trabajo minucioso para garantiza que, más allá de la estética, los nuevos módulos sean espacios totalmente seguros cómodos para los estudiantes que transitan el campus.

Finalmente, tras completar la estructura metálica, el enfoque se traslada a los detalles interiores y a la instalación de sistemas de agua que cuidan el medio ambiente. Gracias a la rapidez que ofrece el montaje con acero, el proyecto avanza sin parar la obra, permitiendo que los acabados y la ventilación se instalen de forma eficiente. En este año, la ULEAM entrega instalaciones que no solo cumplen una función básica, sino que reflejan el compromiso de la institución con el bienestar y la modernidad que fue trabajado de la mano con

estudiantes de electromecánica una carrera clave para realizar este tipo de proyectos.

### **3.1. OBJETIVO 1**

Garantizar la seguridad estructural que asegura que el ensamble de dicha estructura fue hecha con total responsabilidad y compromiso de profesores y estudiantes.

### **3.2. OBJETIVO 2**

Optimizar es desgaste por la corrosión de parte de la estructura en el cual se va a utilizar materiales galvanizados ya que cuentan con una alta resistencia a la corrosión. Pensando claramente en el ambiente al cual va hacer sometida dicha estructura metálica.

### **3.3. OBJETIVO 3**

Ejecutar un Montaje Preciso y Seguro: Realizar la fijación de las columnas basándose en Planos facilitados por arquitectura verificados, asegurando la verticalidad y el correcto alineamiento de las placas base según las acotaciones de replanteo para compatibilidad con el resto de la edificación del Tramo 4.

## **4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

En conclusión, la ejecución del proyecto de suministro, preparación y montaje de columnas de acero estructural para el módulo de servicios higiénicos en la Extensión Pedernales (Tramo 4) cumplió satisfactoriamente con los estándares técnicos y de seguridad exigidos por la normativa de construcción vigente. Mediante la verificación del análisis permitió que el acero estructural garantice la estabilidad, sea sismo resistente, aguante los climas de la zona

costera en la que se encuentra. Dando como respaldo una base sólida para el antes mencionado proyecto.

En la culminación de esta fase se toma en cuenta la relevancia de la eficiencia operativa en el abastecimiento y la presión técnica en las uniones de soldadura y anclaje. Ambos factores son de suma importancia para determinar la vida útil de la infraestructura universitaria. Este proyecto representa un avance significativo en el plan de fortalecimiento de la infraestructura física de la ULEAM, demostrando que la integración de materiales de alta calidad y mano de obra calificada resulta en instalaciones funcionales y seguras que responden directamente a las necesidades de la comunidad estudiantil y docente en el cantón Pedernales.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

En primer lugar, se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo riguroso sobre las columnas de acero instaladas, considerando la alta salinidad y humedad propias del entorno costero de Pedernales. Es fundamental programar inspecciones periódicas para detectar signos tempranos de corrosión y aplicar recubrimientos anticorrosivos o pinturas epóxicas de alta resistencia cada cierto tiempo, asegurando así que la vida útil de la estructura no se vea comprometida por agentes ambientales externos.

Con el fin de preservar la seguridad de los estudiantes con la infraestructura ante movimientos telúricos. Estas etapas posteriores se deben de tomar muy en cuenta como son el control de calidad en soldadura y montaje. Es muy importante la opinión de un experto en la materia ya que debe ser una estructura eficiente y segura.

De esta manera se va asegurar que los materiales que se van a comprar deben ser de marcas reconocidas como ADELCA y NOVACERO. Estas

marcas reconocidas y certificadas en Ecuador garantizan que pasaron de por procesos rigurosos en el cual garantiza, su seguridad y rigidez de sus productos. Estos materiales serán utilizados en dicha estructura la cual brindara eficiencia y seguridad.


Finalmente se sugiere que la institución tome en cuenta la deterioración de los materiales, corrosión que puede afectar bastante a la infraestructura, su limpieza adecuada tener planos eléctricos y estructurales para ya sea futuras modificaciones o percances que pueden surgir por la vida útil de cualquier componente eléctrico o metálico. Para facilitar intervenciones rápidas y seguras en caso de reparaciones necesarias en los baños de exteriores de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí EXT. Pedernales

## BIBLIOGRAFÍA

- Amelie. (2022, 21 septiembre). *¿Qué es el acero estructural?* Tecnologías M.T. Copeland. <https://mtcopeland.com/es/blog/what-is-structural-steel/>
- *Perfil HSS: ¿Qué es y cuáles son sus usos más comunes?* | MMTubería. (s. f.). <https://en.mmtuberia.com/blog/perfil-hss-que-es-y-cuales-son-sus-usos-mas-comunes>
- Admin, & Admin. (2025, 27 mayo). Montaje de estructuras metálicas: Guía completa paso a paso | Holland Metaal 21. *Montajes Holland - Montajes de Estructuras metálicas*. <https://hollandmetaal21.com/guia-completa-para-el-montaje-de-estructuras-metalicas-pasos-y-recomendaciones/>
- Comercializadora de Acero Herbel. (2024, 6 noviembre). *Placa de acero - Comercializadora de acero Herbel*. Comercializadora de Acero Herbel - Acero, Ferretería y Materiales de Construcción. <https://c-herbel.com.mx/productos-de-herbel/aceros-planos/placa-de-acero/#:~:text=Esto%20no%20las%20hace%20perder%20sus%20propiedades,construcci%C3%B3n%20y%20la%20fabricaci%C3%B3n%20de%20maquinaria%20pesada.>

**ANEXOS**

003-020-99067



**METALCONS**

PLACES TENEDA WILMA ETELIVINA

R. U. C.: 1714096391001

Correo: [placematerials@metalcons.ec](mailto:placematerials@metalcons.ec)

Dirección: Calle García Moreno N° 116 y Robsona Esquina

Teléfono: 052 470-098 / 0990 165-040

Pedernales - Manabí - Ecuador

\* OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD \*

FACTURA ELECTRONICA, INGRE

CI/RUC: '1317344826'

Clave: '1317344826'

CI RUC: 1317344826

TELEFONOS:

FECHA: 03 / FEB / 2026

NOMBRE: GONZALEZ BRAVO HECTOR GABRIEL

DIRECCION: MARIA LUISA IERA ETA

CANT	DETALLE	UNID	DESCPVP	V. TOT.
1.00	DISCO CORTE METAL NORTON 4.5 C	UNID.	1.30	1.30
1.00	DISCO CORTE METAL NORTON 7 C	UNID.	1.57	1.57
2.00	GAFI SEGURIDAD ECONOMICA N/T C	UNID.	0.87	1.74
4.00	TUBO RECTANGULAR GALVANIZ. 150 X 100 X 2 NOV BOBIN P	UNID.	63.70	254.78

OBSERVACIONES: ...

FORMA DE PAGO: TRANSFERENCIAS

VENDEDOR: MILENA TORO

Elaborado

Despachado

Cliente

TOTAL: 298.30

SUBTOTAL: 259.39

DESCUENTO: 0.00

IVA 15%: 38.91