

Diseño de módulo de glamping con estructuras metálicas mediante procesos industriales sostenibles reduciendo el impacto ambiental y mejorar eficiencia constructiva

Design of glamping module with metal structures using sustainable industrial processes, reducing environmental impact and improving construction efficiency

Jajaira Janina Garcia Andrade & Kleber Javier Barba Barba

DIMENSIÓN CIENTÍFICA

Enero - junio, V°7 - N°1; 2026

Recibido: 21-01-2026

Aceptado: 24-01-2026

Publicado: 09-02-2026

PAIS

- Ecuador, Santo Domingo
- Ecuador, Santo Domingo

INSTITUCION

- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila

CORREO:

- ✉ jajairagarciaandrade@tsachila.edu.ec
- ✉ kleberbarba@tsachila.edu.ec

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0009-0008-2490-748X>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0004-2068-1955>

FORMATO DE CITA APA.

García, J. & Barba, K. (2026). Diseño de módulo de glamping con estructuras metálicas mediante procesos industriales sostenibles reduciendo el impacto ambiental y mejorar eficiencia constructiva. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°1). Pág. 1806 – 1832.

Resumen

El presente trabajo de titulación abordó la problemática relacionada con el alto impacto ambiental y la baja eficiencia constructiva de los sistemas tradicionales empleados en infraestructuras turísticas, particularmente en proyectos de glamping ubicados en entornos naturales. Ante esta situación, el objetivo principal fue diseñar un módulo de glamping basado en estructuras metálicas fabricadas mediante procesos industriales sostenibles, orientados a reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia constructiva. La metodología empleada correspondió a una investigación de enfoque aplicado, cuantitativo y no experimental, que incluyó la revisión de normas técnicas internacionales, el análisis de materiales metálicos, el diseño estructural del módulo, la definición de procesos de fabricación sostenibles y la evaluación de la eficiencia constructiva y del impacto ambiental mediante criterios del ciclo de vida. Como principales resultados, se obtuvo un diseño estructural modular que optimizó el uso de materiales, redujo los tiempos de fabricación y montaje, y permitió la aplicación de procesos industriales estandarizados con menor generación de residuos y consumo energético. Asimismo, el diseño propuesto evidenció ventajas técnicas en términos de resistencia, durabilidad y facilidad de ensamblaje frente a sistemas convencionales. Se concluyó que la aplicación de estructuras metálicas fabricadas bajo procesos industriales sostenibles constituye una alternativa técnicamente viable y ambientalmente responsable para el desarrollo de módulos de glamping, fortaleciendo el rol de la mecánica industrial en la promoción de soluciones constructivas eficientes y alineadas con criterios de sostenibilidad.

Palabras clave: Diseño estructural, eficiencia constructiva, estructuras metálicas, glamping, procesos industriales sostenibles, SolidWorks.

Abstract

This thesis addressed the problems related to the high environmental impact and low construction efficiency of traditional systems used in tourist infrastructure, particularly in glamping projects located in natural environments. Given this situation, the main objective was to design a glamping module based on metal structures manufactured using sustainable industrial processes, aimed at reducing environmental impact and improving construction efficiency. The methodology used was an applied, quantitative, and non-experimental research approach, which included a review of international technical standards, analysis of metal materials, structural design of the module, definition of sustainable manufacturing processes, and evaluation of construction efficiency and environmental impact using life cycle criteria. The main results were a modular structural design that optimized the use of materials, reduced manufacturing and assembly times, and allowed the application of standardized industrial processes with less waste generation and energy consumption. The proposed design also showed technical advantages in terms of strength, durability, and ease of assembly compared to conventional systems. It was concluded that the application of metal structures manufactured using sustainable industrial processes is a technically viable alternative.

Keywords: Structural design, construction efficiency, metal structures, glamping, sustainable industrial processes, SolidWorks.

Introducción

En la actualidad se han ocasionado generalidades a cerca de los módulos de glamping construidos en lugares turísticos, donde su objetivo es disminuir el impacto ambiental por estas construcciones. Según Nantli Living encargados de generar el turismo sostenible y a su vez se ha convertido en una prioridad global, promoviendo experiencias de viaje que minimicen el impacto ambiental y fomenten la conservación de los ecosistemas, es por ello que hemos optado en diseñar un módulo de glamping basado en estructuras metálicas fabricadas mediante procesos industriales sostenibles que permitan orientarse a reducir el impacto ambiental, priorizando la eficiencia constructiva. (Nantli Living, 2025)

En los últimos años, el sector de la construcción ha experimentado una transformación significativa impulsada por la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles, eficientes y responsables con el medio ambiente. El crecimiento acelerado de la población, el aumento de la actividad turística y la demanda de infraestructuras con menor impacto ambiental han generado nuevos retos para la ingeniería y el diseño industrial. En este contexto, surge el concepto de glamping (glamorous camping), una modalidad de alojamiento turístico que combina el contacto con la naturaleza con niveles superiores de confort, seguridad y diseño, convirtiéndose en una alternativa innovadora frente a las construcciones tradicionales. (YOUTOPIA, 2022)

El glamping se caracteriza por el uso de módulos habitacionales que deben cumplir con criterios de funcionalidad, resistencia estructural, facilidad de montaje y desmontaje, así como una integración armónica con el entorno natural. Sin embargo, uno de los principales desafíos en su implementación radica en el desarrollo de sistemas constructivos

que reduzcan el impacto ambiental, optimicen el uso de materiales y mejoren la eficiencia en los procesos de fabricación.

En este sentido, las estructuras metálicas representan una solución viable debido a sus propiedades mecánicas, durabilidad, versatilidad y potencial de reutilización y reciclaje. (YOUTOPIA, 2022)

Asimismo, la incorporación de procesos industriales sostenibles en la fabricación de estas estructuras contribuye de manera directa a la reducción del impacto ambiental. Entre estos procesos se incluyen la optimización del consumo energético, la reducción de emisiones contaminantes, el aprovechamiento de materiales reciclados, la aplicación de tecnologías de corte y soldadura de alta eficiencia, y la implementación de diseños orientados al ciclo de vida del producto. Estas estrategias no solo benefician al medio ambiente, sino que también incrementan la eficiencia constructiva y la competitividad del producto final. (estrucplan, 2023)

En este marco, el presente trabajo de tesis se enfoca en el diseño de un módulo de glamping basado en estructuras metálicas, considerando criterios técnicos, ambientales y productivos propios de la mecánica industrial. Se busca integrar conocimientos de diseño mecánico, procesos de fabricación industrial y sostenibilidad, con el fin de proponer una solución constructiva eficiente, resistente y respetuosa con el entorno. El estudio analiza la selección de materiales metálicos adecuados, los métodos de fabricación más eficientes y sostenibles, así como la configuración estructural óptima para garantizar estabilidad, funcionalidad y confort.

Finalmente, este proyecto pretende aportar una alternativa innovadora al sector de la construcción turística, demostrando que es posible desarrollar infraestructuras modernas y funcionales sin comprometer el equilibrio ambiental. De esta manera, se resalta el rol

fundamental del tecnólogo en mecánica industrial como agente de cambio, capaz de diseñar y optimizar sistemas constructivos que respondan a las exigencias actuales de sostenibilidad, eficiencia y desarrollo tecnológico.

Métodos y Materiales

La presente investigación se desarrolló en los predios del Laboratorio del Bloque 3 del Instituto Tecnológico Tsa'chila, localizada Av. Galo Luzuriaga y calle Franklin Pallo, Santo Domingo-Ecuador.

En este proyecto se emplea un enfoque mixto que combina métodos tanto cuantitativos como cualitativos, con un alcance de carácter proyectual-aplicado, enfocado en el diseño de un módulo de glamping que utiliza estructuras metálicas producidas a través de procesos industriales sostenibles, con el objetivo de disminuir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia en la construcción.

Desde el enfoque cuantitativo, el estudio se dedica al análisis medible del rendimiento del módulo sugerido. Se evalúan variables como el uso de materiales, la disminución de desechos, el peso de la estructura, los tiempos necesarios para su fabricación y montaje, así como la eficiencia energética del sistema constructivo. Estos datos permiten una comparación objetiva del diseño propuesto frente a métodos constructivos tradicionales, evaluando la reducción del impacto ambiental y la mejora en la gestión de recursos. También se examinan indicadores de eficiencia constructiva vinculados a la prefabricación, la estandarización de elementos y la simplificación de procesos en la obra.

El enfoque cualitativo se orienta a la evaluación conceptual, técnica y ambiental del diseño del módulo de glamping. A través del análisis documental, normativo y bibliográfico,

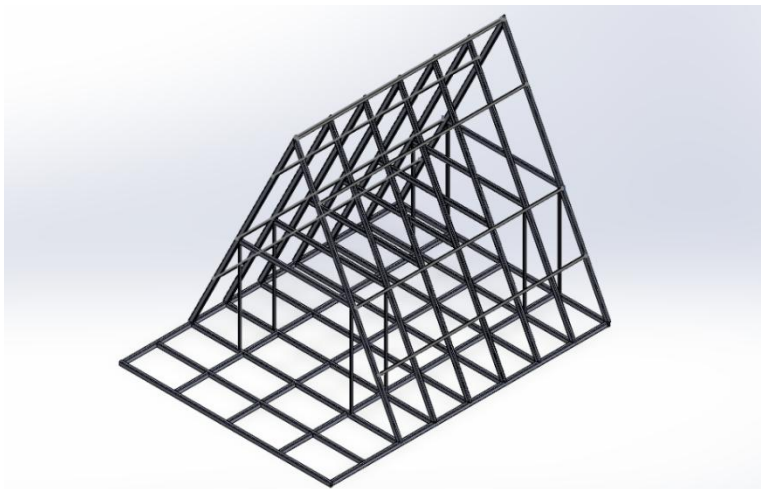
se estudian criterios de sostenibilidad, principios de arquitectura responsable, procesos industriales de bajo impacto y estrategias de diseño modular. También se consideran aspectos relacionados con la adaptabilidad al entorno natural, la percepción de confort, la flexibilidad del sistema y su coherencia con el turismo de bajo impacto. Este enfoque permite interpretar cómo las decisiones de diseño y los procesos constructivos contribuyen a una propuesta sostenible e innovadora.

Análisis de resultados

Elección de tubo para la base o soporte base del módulo de glamping.

Se considero mediante en software de dice SolidWorks un diseño de módulo de glamping en tubos rectangulares y cuadrados, según sea el caso del soporte y la posición que se valla a colocar en el diseño a continuación, doy a conocer el diseño estructural del módulo.

Figura 1. Estructura metálica de módulo de glamping por medio de SolidWorks.



Medidas consideradas de altura, ancho y soporte base:

El módulo de glamping va a tener una altura de 6m de alto x 6m de ancho, el cual permite que el segundo piso quede más o menos de unos 4.5m de espacio para que puedan alcanzar lo que son amoblaciones y demás.

La planta base o soporte base tiene una medida de 8m x 6m, cada tubo rectangular de acero galvanizado será colocada a 1m de separación de forma horizontal, y a 1,5m de forma vertical, son las medidas consideradas para permitir que el soporte tenga estabilidad al cargar el módulo de glamping

Figura 2. Medidas generales del módulo de glamping.

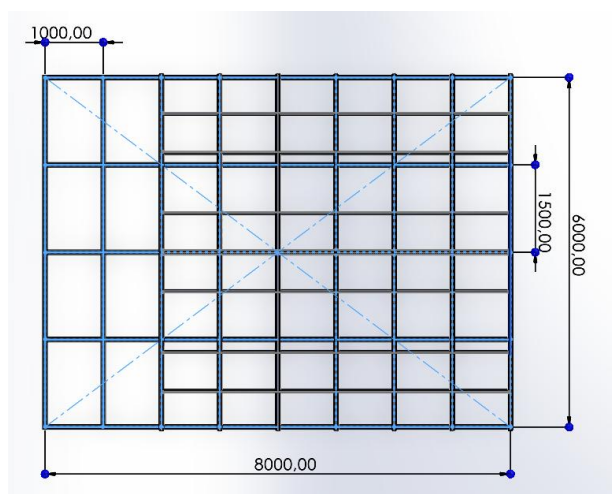
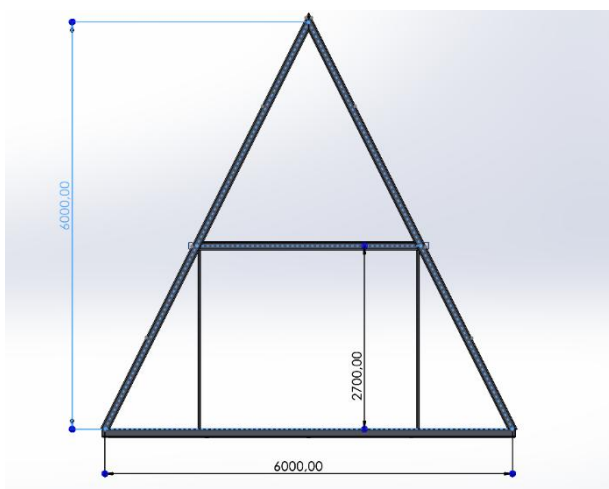
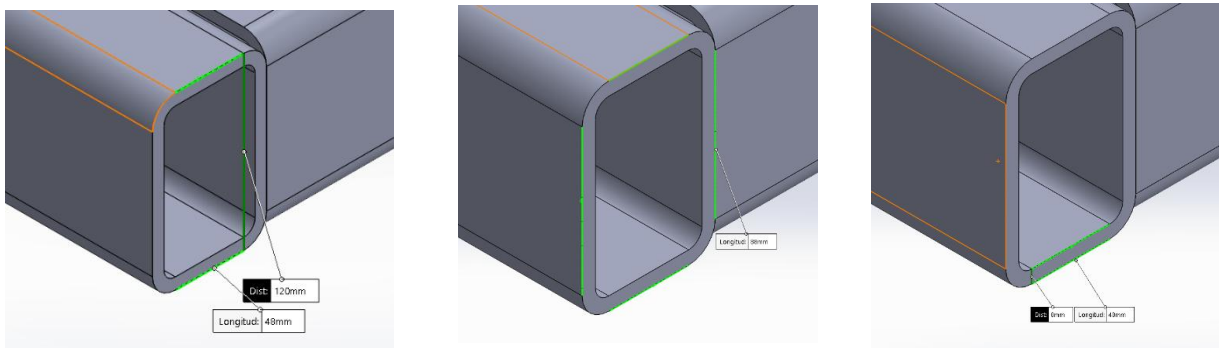


Figura 3. Medidas de la base o soporte base



Se dio uso de tubos rectangulares de 120x80x8 mm de acero galvanizado en la parte inferior del módulo, es decir este será colocado como la base o la parte del soporte del módulo, ya que, al ser un módulo preensamblado, esta base permitirá ser transferido a otro lugar sin dañar el entorno natural.

Figura 2. Medidas de tubo rectangular, usado en el soporte base



RAZONES TÉCNICAS DE SU IDONEIDAD:

Alta rigidez y resistencia a la flexión: El diseño rectangular ofrece una rigidez torsional y a la flexión superior a los perfiles circulares, permitiendo soportar mayores cargas externas y momentos de flexión con menos material. Nte Inen (2016)

Eficiencia en el montaje: Al ser perfiles industriales, facilitan procesos de fabricación sostenibles como el corte láser y la soldadura por resistencia eléctrica (ERW), lo que reduce el desperdicio de material y acelera los tiempos de construcción en sitio.

Elección de tubo para el módulo de glamping en general:

En el siguiente punto tenemos como referencia los tubos igualmente rectangulares para la mayor parte del módulo y su estructura, es decir se utilizó tubo rectangular de 120x80x3 mm de acero galvanizado para los apoyos diagonales, ya que al ser una forma triangular estos se apoyan de ambos lados de tal forma

Figura 3. *Indicación de los tubos del módulo de glamping*

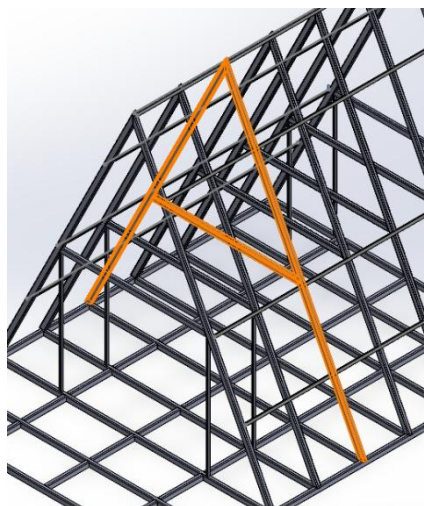
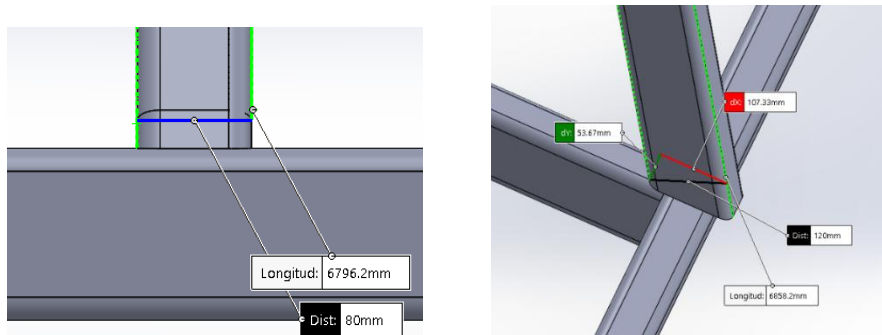


Figura 4. *Medidas del tubo rectangular usado en el módulo de glamping*

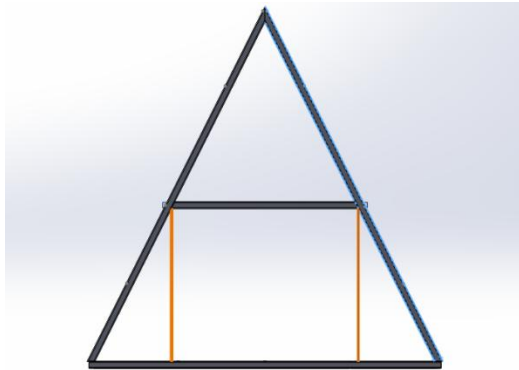


En esta parte del módulo estructural se tomó en consideración la misma medida que los tubos rectangulares de la base, ya que estos son los encargados de recibir los vientos, las vibraciones entre otros problemas climáticos, los cuales deben estar reforzados de tal manera, que con el tiempo la estructura no se desplome o desestabilice.

De la misma manera se utilizó lo que fueron tubos rectangulares de 120x80x8 mm en la base del segundo piso, los cuales fueron soldados a los tubos rectangulares diagonales, mismos que los sostiene un tubo cuadrado por la parte inferior del módulo, para sostener la carga y el peso del 2do piso hacia abajo.

En ese mismo caso para la parte inferior que sostiene ambos extremos de la base del segundo piso, se tomó en consideración tubos cuadrados de 60x40x3.2 mm.

Figura 5. *Tubos cuadrados de soporte para base de segundo piso*

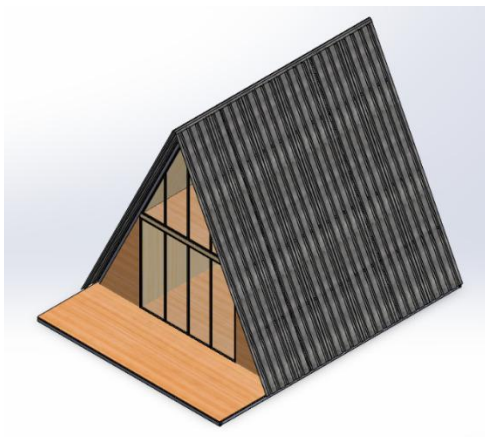


Geometría Eficiente para Estructuras de Soporte

- **Momento de Inercia:** Al ser rectangular (60x40), el perfil ofrece una mayor resistencia al pandeo en su eje mayor. Colocados verticalmente, estos tubos actúan como columnas cortas o puntales altamente eficientes para elevar el piso del segundo nivel.
 - **Superficie de Contacto:** Las caras planas de 60 mm y 40 mm facilitan la soldadura de cartelas de refuerzo y la unión con las vigas principales de la base, asegurando una transferencia de cargas más estable que los perfiles redondos.
- Guamialamá et al. (2022)

DISEÑO DEL MÓDULO DE GLAMPING:

Figura 6. *Módulo de glamping culminado*

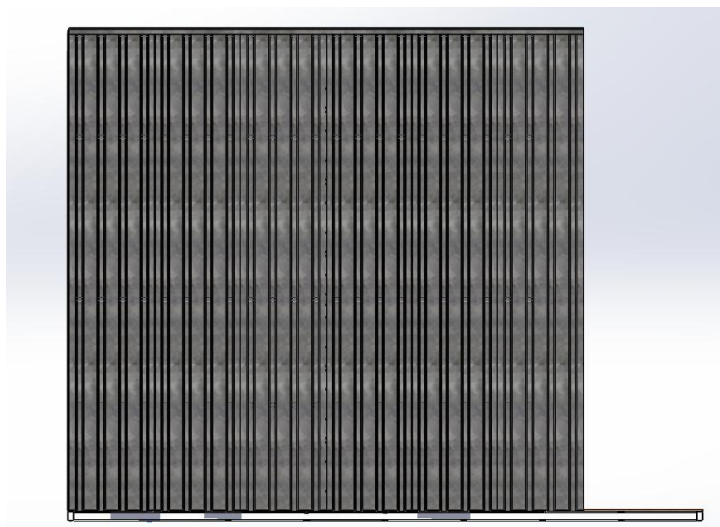


MATERIALES UTILIZADOS EN EL MÓDULO DE GLAMPLING:

Láminas de zinc:

Láminas de zinc de acero galvanizado de 110cm de ancho x 6.85m de alto con un grosor de 2mm. Según Dipac La plancha de zinc es muy útil para hacer cubiertas de bajo costo o para hacer recubrimientos exteriores y cerramientos, de uso en viviendas rurales y construcciones temporales. (Dipac, 2023)

Figura 7. Láminas de zinc por lado en módulo de glamping



Se van a necesitar 8 láminas de zinc por lado, un total de 16 láminas que estarán colocadas de manera diagonal en cada lado del módulo de glamping, mismas que son adquiridas de manera reciclada, estas permiten el bajo costo en el módulo y a su vez son fáciles de transportar a cualquier parte donde valla a ensamblarse el módulo.

Planchas de OSB:

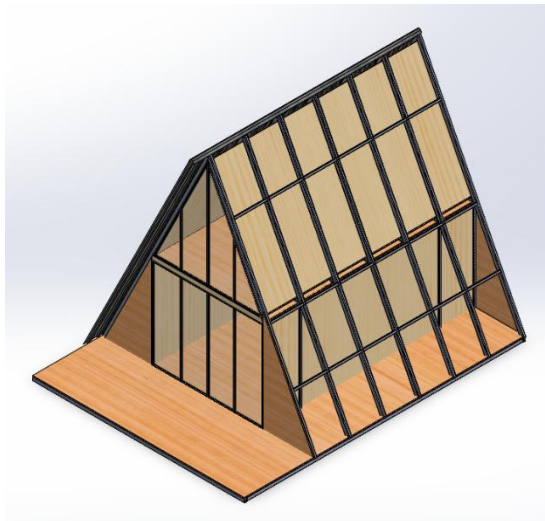
Las planchas de OSB son planchas altamente recicladas y su costo no es muy alto, ya que a también son adquiridas de virutas o sobrantes de las maderas cortadas. El uso más extendido de los tableros OSB, famosos por su bajo coste y por su versatilidad en

términos de forma y tamaño, ha sido en la construcción como barrera de protección. (mdec, 2020)

Figura 8. *Tablero de OSB (Oriented Strand Board)*



Figura 9. *Láminas de zinc por lado en módulo de glamping*



En este caso la parte de las paredes interiores tienen una medida de 6,60m de ancho x 6.05m de alto nos daría un total de 40m², lo cual se necesitan para 40m², se necesitara entre 14 y 15 planchas de OSB (de tamaño estándar 1.22m x 2.44m, que cubren ~2.98 m² cada una), calculando $40 \text{ m}^2 / 2.98 \text{ m}^2 = 13.4$ planchas, más un 10% adicional para cortes y desperdicios, lo que suma aproximadamente 15 planchas para asegurar la cobertura total sin problemas de un lado de la pared, entonces tomando en cuenta ambos lados se necesitara un total de 30 planchas de OSB.

Tablones de madera de Abeto:

La madera de abeto es ideal para glamping por su buena relación resistencia-peso, haciéndola estructuralmente fuerte para cabañas y domos, ligera, fácil de trabajar y sostenible, usada en estructuras, revestimientos y suelos, ofreciendo una estética natural, sensación de amplitud y rentabilidad a largo plazo por su durabilidad y bajo mantenimiento. (Catálogo Madera, 2023)

Figura 10. *Indicación de la parte del piso del 1er, 2do piso y parte trasera de la pared*

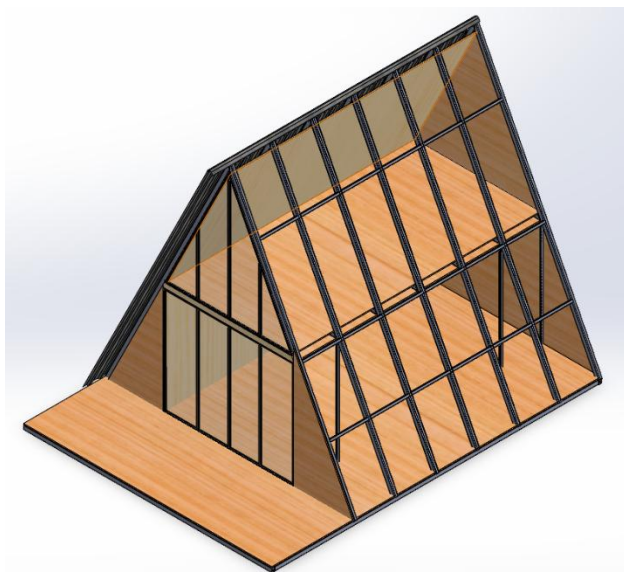
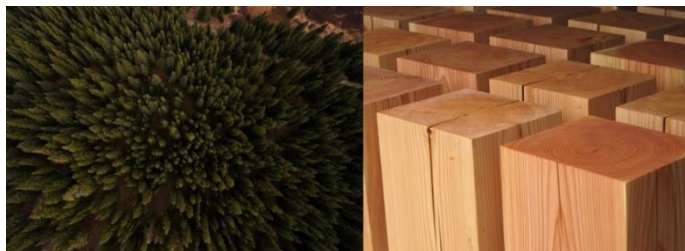


Figura 11. *Madera abeto y su procedencia*



1er piso. – Medidas de 6m de ancho x 8m de largo, total de 48m², lo cual se necesitarán tablones de 15 cm x 220 cm (0.33 m² por tabla): Se necesitan aproximadamente 160 tablones, aumentando el 10% de desperdicios en cortes o errores de instalación.

2do piso. -Medidas de 6m de largo x 3m de ancho, total de 18m², se necesitarán tablonos anchos (15 cm x 250 cm / 0.375 m²): Necesitarás aproximadamente 53 tablonos. aumentando el 10% de desperdicios en cortes o errores de instalación.

Pared trasera. -Medidas total de 19m², tablonos anchos (14.5 cm x 200 cm / 0.29 m²): Necesitarás 75 tablonos aumentando el 10% de desperdicios en cortes o errores de instalación.

Tomando en cuenta las cantidades de tablonos para las superficies que van a tener contacto con la parte externa, sumamos las cantidades de tablonos de todas las superficies, es decir 160+53+75 nos da un total de 288 tablonos de abeto para cubrir las partes elegidas del módulo de glamping.

Perfiles de aluminio para ventana y puertas:

Los perfiles de aluminio benefician un módulo de glamping sostenible al ofrecer ligereza, resistencia, durabilidad y reciclabilidad, optimizando la eficiencia constructiva (ensamblaje rápido) y reduciendo el impacto ambiental (bajo consumo energético en reciclaje, no corrosión), aportando estética moderna y confort térmico-acústico, claves para un alojamiento eco-consciente y funcional. (ALUMACER, 2023)

Beneficios Ambientales (Sostenibilidad):

Baja Huella de Carbono: Su producción puede usar energía hidroeléctrica, y el reciclaje masivo reduce significativamente la emisión de CO₂.

Reducción de Residuos: Fomenta la economía circular, disminuyendo la necesidad de extraer nuevos recursos naturales. (Cristel, 2025)

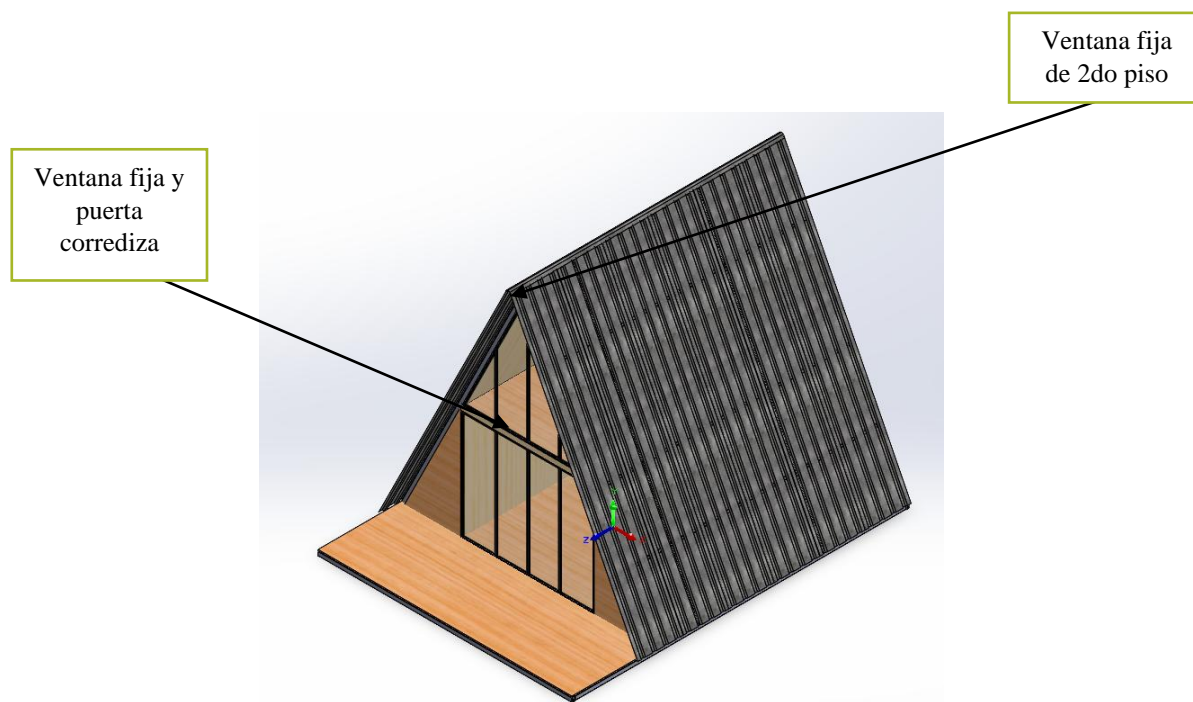
Beneficios Constructivos (Eficiencia):

Ligereza y Resistencia: Permite estructuras robustas pero ligeras, facilitando transporte y montaje rápido, ideal para módulos prefabricados.

Durabilidad y Bajo Mantenimiento: Resistencia a la corrosión y oxidación, asegurando una larga vida útil y menor necesidad de reparaciones. (Motedis, 2025)

Para instalar una estructura de 3.15 m x 3.00 m, se necesitó aproximadamente 10 perfiles de aluminio de 6 metros distribuidas entre marcos, travesaños, perfiles de hoja y junquillos, utilizando un diseño de puerta corrediza de 2.10m de alto con un fijo superior de 1.05m. Se recomienda el uso de vidrio templado de 8 mm o 10 mm debido a las dimensiones y seguridad.

Figura 12. Indicaciones de la parte de los perfiles de aluminio



Para la parte del segundo piso donde se encontrarán ventanas fijas, se necesitó 4 perfiles de aluminio de 6m distribuidas.

Vidrios templados para las ventanas y puertas:

Los vidrios templados benefician tu glamping sostenible al mejorar la eficiencia energética (aislamiento, luz natural), aumentar la seguridad (resistencia a impactos, fragmentación segura) y la estética, integrándose con estructuras metálicas sostenibles para ofrecer lujo y confort con bajo impacto ambiental.

Beneficios Clave del Vidrio Templado para tu Glamping:

Eficiencia Energética y Confort:

Aislamiento Térmico: Permite aprovechar la luz natural (reduciendo uso de luz artificial) y, combinado con vidrios de baja emisividad (Low-E) y doble acristalamiento, controla la ganancia/pérdida de calor, disminuyendo la necesidad de climatización.

Seguridad y Durabilidad:

Resistencia: Hasta 5 veces más resistente que el vidrio común, minimizando roturas por golpes o impactos.

Sostenibilidad y Mantenimiento:

Reducción de Huella de Carbono: El vidrio reciclable y eficiente reduce la energía necesaria en producción y operación.

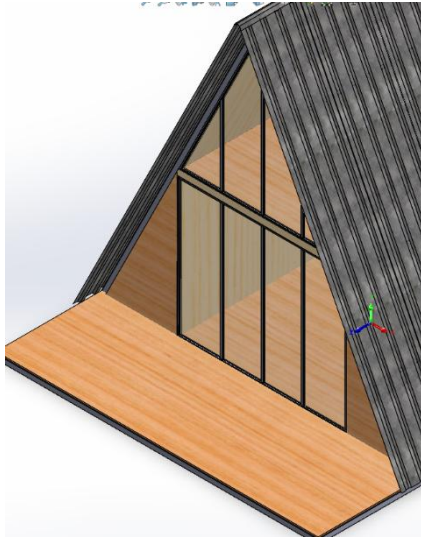
Estética y Experiencia del Huésped:

Diseño Inmersivo: Conecta a los huéspedes con la naturaleza, ofreciendo vistas panorámicas sin sacrificar seguridad ni confort.

Integración con Estructuras Sostenibles:

El vidrio templado complementa tu enfoque industrial sostenible al ofrecer una solución duradera, segura y de alto rendimiento que potencia las ventajas de tu construcción metálica (ligereza, prefabricación), logrando un equilibrio entre diseño moderno, lujo, eficiencia constructiva y respeto por el entorno natural. (HEGOX, 2025)

Figura 13. Parte delantera donde se encuentran los vidrios



Para el caso de la parte delantera se necesitó:

2 vidrios Fijos Laterales: Medida: 0.99 m x 2.97 m cada uno, cubren los extremos de piso a techo

Vidrio para Puerta Corrediza: Medida: 1.08 m x 2.06 m, el ancho es mayor para que traslape con los fijos y no queden huecos.

1 vidrio Fijo Superior (Fijo de bandera): Medida: 1.04 m x 0.87 m, va arriba de la puerta para completar la altura de 3 metros).

Medidas exactas de cada vidrio (de las ventanas del 2do piso)

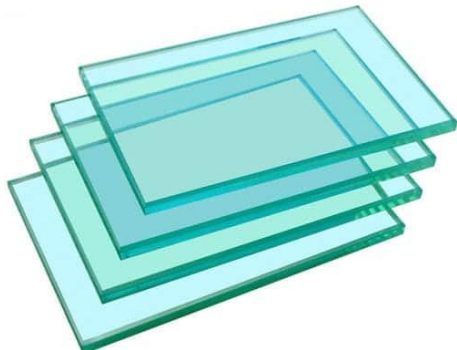
Vidrio 1 (izquierdo): Medidas: 71.25x178.5cm

Vidrio 2: Medidas: 71.25x 35.6x238.0cm

Vidrio 3 (central): Medidas: 71.25x71.25x297.0cm

Vidrio 4 (derecho): Igual al vidrio 2 pero invertido

Figura 14. Referencia del vidrio templado



COSTOS DE MATERIALES:

Tabla 1. Costo de materiales para el módulo de glamping.

ITEM	MATERIAL/DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1	Techo de zinc (lámina galvanizada)	unid (≈6 m)
2	OSB para muros y cielo raso (8–11 mm)	placa (≈1.22×2.44 m)
3	Tablones de abeto – estructural	unid (2×4 × 3 m)
4	Madera para acabados premium	m lineal
5	Perfiles de aluminio (estructura/ventanas)	metro
6	Vidrio templado premium (ventanas / puertas)	m ²
7	Tornillos para madera (caja)	caja
8	Tornillos para metal/aluminio	caja
9	Anclajes y conectores (metálicos)	unid
10	Aislante térmico premium	m ²
11	Membrana hidrófuga/rollo	rollo
12	Selladores y espuma de poliuretano	kit
13	Pintura / protector de madera premium	kit
14	Tubos rectangulares de 120x80x3	metro
15	Tubos rectangulares de 60x40x3	metro
16	Estimado de fletes varios	carrera
17	Mano de obra estimada	m ²

Tabla 2. *Continuación de la tabla anterior de costes de materiales*

ITEM	CANTIDAD ESTIMADA	PRECIO UNITARIO (USD)	SUBTOTAL (USD)
1	18	\$10,88	\$196,00
2	15	\$18,00	\$270,00
3	288	\$6,00	\$1.728,00
4	120	\$5,00	\$600,00
5	15	\$6,00	\$90,00
6	34	\$18,90	\$642,60
7	4	\$15,00	\$60,00
8	3	\$18,00	\$54,00
9	30	\$4,00	\$120,00
10	50	\$10,00	\$500,00
11	2	\$90,00	\$180,00
12	8	\$12,00	\$96,00
13	2	\$120,00	\$240,00
14	42	\$55-85	\$2310-3,570
15	15	\$28-38	\$420-570
16	10	\$20	\$200
17	36	\$40	\$2280

Nota: El valor de la mano de obra no incluye acabados, instalaciones eléctricas o sanitarias

Anteriormente se dio a conocer a cerca de los costos de materiales para el módulo de glamping, lo cual nos da un total de \$10.736.60ctvs, cabe recalcar que este valor puede variar dependiendo al almacén donde compren los materiales, este valor es un estimado del precio más bajo el cual se consiguió de estructuras recicladas y reutilizadas.

PROCESOS INDUSTRIALES SOSTENIBLES:

Corte y conformado eficiente

El corte CNC por plasma, láser o chorro de agua es un proceso automatizado controlado digitalmente que permite obtener piezas metálicas con alta precisión dimensional. Estos sistemas se integran a softwares de diseño, lo que posibilita planificar el despiece óptimo de perfiles y planchas metálicas antes de su fabricación.

Figura 15. *Corte CNC o corte por plasmas en acero*



Aporte a la sostenibilidad:

- Reducción significativa de residuos metálicos, al optimizar el uso del material.
- Menor consumo energético frente a métodos manuales o conformado en caliente.
- Disminución de emisiones indirectas de CO₂.

Aporte a la eficiencia constructiva:

- Piezas exactas que facilitan el ensamble rápido en obra.
 - Menor necesidad de ajustes y reprocesos.
 - Compatibilidad con prefabricación modular, clave en proyectos de glamping.
-

Soldadura de bajo impacto ambiental:

La soldadura eléctrica moderna permite unir componentes metálicos de manera eficiente, controlada y con menor impacto ambiental, especialmente mediante tecnologías como MIG/MAG y TIG, operadas con equipos inverter de alta eficiencia energética.

- Soldadura MIG/MAG: utiliza gas protector y alambre continuo, logrando uniones rápidas y limpias.
- Soldadura TIG: emplea electrodo de tungsteno no consumible, ideal para piezas delgadas y acabados visibles

Figura 16. Soldadura eléctrica



Aporte a la sostenibilidad

- Menor generación de salpicaduras → menos material desperdiciado.
- Reducción del consumo energético por mayor eficiencia del arco eléctrico.
- Disminución de emisiones y humos contaminantes
- Menor uso de materiales abrasivos en limpieza posterior.

Aporte a la eficiencia constructiva

- Uniones más precisas y resistentes.
-

- Menor distorsión térmica en componentes estructurales.

Impacto global en el enfoque del módulo:

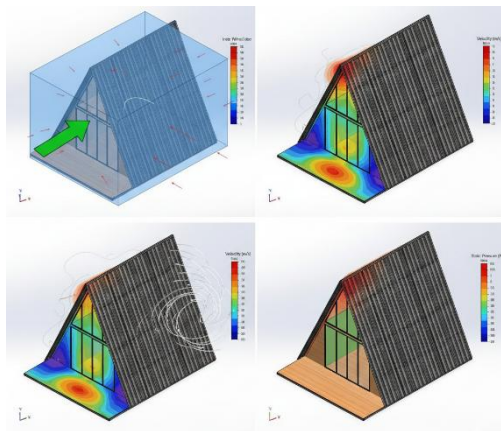
La aplicación de estos procesos industriales sostenibles permite que el módulo de glamping:

- Reduzca la huella ambiental durante fabricación y montaje
- Optimice costos y tiempos constructivos
- Sea desmontable, reutilizable y reciclable

ANÁLISIS DE VIENTO (en SolidWorks):

En el software de SolidWorks se realizó un análisis de viento para verificar si el módulo resiste a fuertes vientos durante el día o si existe algún fenómeno en alguna ocasión por lo cual adjuntare las imágenes correspondientes que nos marca. Evaluamos el comportamiento del viento sobre el módulo de glamping, considerando presión, velocidad del flujo, líneas de corriente, estabilidad estructural y confort, bajo condiciones reales de viento en entorno urbano-rural, mediante un análisis tipo:

Figura 17. *Análisis de viento mediante el software SolidWorks*



SolidWorks Flow Simulation (flujo externo).

La imagen muestra el campo de velocidades alrededor del módulo de glamping. El viento incide lateralmente y acelera al interactuar con la cubierta inclinada, alcanzando valores máximos en la cumbre.

Valores obtenidos:

Velocidad libre: 2.22 m/s

Velocidad máxima en cubierta: 2.6 – 2.9 m/s

Zona de recirculación: 0.5 – 1.0 m/s

- Flujo estable
- Sin concentraciones críticas de velocidad

Tabla 1. *Geometría del modelo*

Parámetro	Valor
Altura	6 m
Ancho	6 m
Largo	8 m
Tipología	A-Frame

Tabla 2. *Condiciones ambientales*

Parámetro	Valor
Velocidad del viento	6–8 km/h
Velocidad de cálculo	8 km/h (2.22 m/s)
Dirección	Noreste (NE)
Incidencia	Lateral

Parámetro	Valor
Entorno	Urbano-rural
Tipo de flujo	Incompresible
Régimen	Laminar / transición

Nota: La velocidad del viento fue tomada como un estándar de la velocidad que ocurre en el Ecuador en la zona urbano-rural.

Presión dinámica calculada:

Tabla 3. *Distribución de presiones.*

Zona	Presión
Fachada lateral	+4 a +6 Pa
Cubierta expuesta	+3 Pa
Cubierta opuesta	-2 a -4 Pa
Parte trasera	-1 Pa

Nota: Se observan presiones positivas en la fachada lateral expuesta al viento y presiones negativas moderadas en la cubierta opuesta, producto del efecto de succión.

- Presiones dentro de rangos seguros
- No se presenta riesgo de levantamiento
- Presiones muy bajas
- No hay riesgo estructural

Las líneas de corriente muestran un flujo mayormente adherido a la superficie, con separación suave en la cumbre. No se detectan vórtices intensos ni zonas de turbulencia significativa.

- Buena aerodinámica

- Diseño eficiente frente al viento
- Separación suave en la cumbrera
- Excelente evacuación del viento

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

Tabla 4. *Fenómenos que influyen en la estructura.*

Criterio	Resultado
Volcamiento	No
Succión crítica	No
Vibraciones	No
Fatiga estructural	No

Nota: La velocidad de viento analizada representa menos del 10 % de la velocidad considerada en normativas de diseño, proporcionando un amplio margen de seguridad.

Conclusiones

El módulo de glamping diseñado cumple con los criterios de adaptabilidad climática y estética gracias a su geometría técnica. La inclinación de las caras laterales no solo responde a una función visual, sino que facilita el drenaje pluvial y la autolimpieza de las superficies, optimizando la durabilidad del metal y reduciendo los costos de mantenimiento a largo plazo en entornos naturales.

La identificación e integración de acero estructural reciclado en el diseño permite una reducción significativa de la huella de carbono incorporada en comparación con sistemas constructivos tradicionales. El uso de procesos industriales sostenibles, como el corte por plasma de alta precisión y el ensamblaje mediante uniones pernadas, reduce el

desperdicio de material en un porcentaje estimado del 15% al 20% durante la fase de fabricación. Materiales.

Se determinó mediante la simulación de dinámica de fluidos computacional (CFD) que el diseño en forma de "A" (A-frame) del módulo de glamping ofrece un comportamiento aerodinámico óptimo. Ante vientos promedio de 8km/h, la estructura distribuye las presiones de manera uniforme hacia la base, minimizando el coeficiente de arrastre (C_d) y garantizando la estabilidad sin necesidad de sobredimensionar los perfiles metálicos, lo que contribuye directamente a la eficiencia del módulo de glamping.

La elaboración de planos técnicos detallados y especificaciones de procesos sostenibles demuestra que la transición hacia una construcción industrializada es viable. La estandarización de los componentes metálicos facilita la fabricación en serie y el transporte tipo "flat-pack", lo que disminuye el impacto ambiental logístico y acelera los tiempos de montaje en sitio, cumpliendo así con el objetivo de mejorar la eficiencia constructiva.

Referencias bibliográficas

- ALUMACER. (2023, August 4). Construcción Sostenible con Perfiles de Aluminio: Beneficios y Ejemplos de Proyectos - Alumacer. <https://alumacer.com/construccion-sostenible-con-perfiles-de-aluminio-beneficios-y-ejemplos-de-proyectos/>
- Catálogo Madera. (2023). Madera de Abeto | Ligera, Versátil y Resistente. <https://catalogomadera.cl/madera-abeto/>
- Cristel. (2025, October 16). Importancia del aluminio en edificios sustentables. <https://www.cristel.com.mx/blog/importancia-del-aluminio-en-edificios-sustentables>
- CYPE, ingenieros S. A. (2022, May 27). Bioconstrucción en glamping: de emitir 760.000 kilos de CO2 a absorberlo. <https://info.cype.com/es/blog/bioconstruccion-glamping-absorber-dioxido-carbono/>
- Dipac. (2023). Planchas de Zinc – DIPAC. <https://dipacmanta.com/producto/techos/zinc-dipac/planchas-de-zinc/>
- Estrucplan. (2023). Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales – Estrucplan. <https://estrucplan.com.ar/los-procesos-industriales-sostenibles-y-su-contribucion-en-la-prevencion-de-problemas-ambientales/>
- Guamialamá, R., Javier, M., Morocho, A., & Roberto, F. (2022). Diseño de una estructura de alojamiento innovadora aplicada a ecolodge como aporte al ecoturismo de la parroquia de Maldonado, provincia del Carchi.
- Guzmán Cortés, M. J., Salazar Monsalve, L. F., & Herrera López, B. (2023). El glamping como alternativa sostenible a los establecimientos de hospedaje tradicionales: caso Pahuatlán, pueblo mágico. TURPADE. Turismo, Patrimonio y Desarrollo, 2(19), 1–15. <https://doi.org/10.21640/rt.v2i19.82>
- HEGOX. (2025, December 2). Vidrio sostenible: soluciones modernas para una construcción más eficiente - HEGOX. <https://www.hegox.com/vidrio-sostenible-construcciones-ecologicas/>
- Jácome Arboleda, J. S. (2021). El glamping, como tendencia del turismo en Ecuador en tiempos de COVID-19. Revista Científica de FAREM-Estelí, 40, 22–42. <https://doi.org/10.5377/farem.v10i40.13041>
- Jóse Morelos-Oscar Gomez-. (2025, February 2). Vista de Análisis de los factores que inciden en la ejecución y eficiencia de los proyectos de construcción | Revista científica anfibios. <https://www.revistaanfibios.org/ojs/index.php/afb/article/view/168/248>
- Maria Simoza. (2025, July 30). Eco-glamping: lujo con bajo impacto ambiental - Revista Ecología y Bienestar. <https://revistaecologiaybienestar.com/eco-glamping-lujo-con-bajo-impacto-ambiental/>
-

mdec! (2020, April 2). TABLEROS OSB: Construir, Diseñar y Decorar respetando el medio ambiente. <https://www.emedec.com/tableros-osb-construir-disenar-y-decorar-respetando-medio-ambiente/>

Motedis. (2025, February 25). Ventajas del aluminio en la construcción de estructuras modulares | Blog Motedis. <https://www.motedis.es/blog/ventajas-del-aluminio-en-la-construccion-de-estructuras-modulares>

Nantli Living. (2025, April 9). Nantli Living | Beneficios del Glamping para el Turismo Sostenible. <https://nantli.travel/blog/blog-post-beneficios-del-glamping-para-el-turismo-sostenible>

Nte Inen. (2016, October). Nte Inen 2415-2 | PDF | Acero | Tubería (transporte de fluidos). <https://es.scribd.com/document/365086224/nte-inen-2415-2>

Sanchez Siniesterra, L. C. (2025). SanchezSinisterraCindyLorena2025.

YOUTOPIA. (2022, November 4). El sector de la construcción incorpora prácticas sostenibles en beneficio del cuidado ambiental. <https://youtopiaecuador.com/sector-construccion-practicas-sostenibles-ecuador/>
