



DOMOS MEG: DISEÑOS CON ALMA LOCAL

Viabilidad de un plan empresa de Domos geodésicos Utilizando materiales orgánicos con la metodología Kilometro cero en el municipio de Cunday, Tolima.



DOMOS MEG: DISEÑOS CON ALMA LOCA

Esteban Felipe Bautista Acosta

Giovanny Emigdio Mora Moreno

Merly Lilley Torres Segura

Director Proyecto de grado

Juan Guillermo Lozano Camelo Mg

Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca

Facultad De Ingeniería Y Arquitectura

Construcción Y Gestión En Arquitectura

03 de junio de 2025

NOTA DE ACEPTACIÓN

Nombre

Director de Trabajo de grado

Nombre

Jurado 1

Nombre

Jurado 2

DEDICATORIA

A mi esposo, por ser mi impulso constante, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por acompañarme con amor, paciencia y firmeza en cada paso de este camino. Gracias por no dejarme rendir y por recordarme que soy capaz de lograrlo todo.

A mis hijos, que con ternura y comprensión aprendieron a esperarme cada noche con un abrazo lleno de amor y alegría. Su actitud incondicional fue mi mayor motivación.

A mi mamá y mi hermana, por ser mis manos extendidas, por estar presentes incluso cuando yo no podía. Gracias por su apoyo silencioso, su fuerza discreta y por sostenerme cuando más lo necesité.

A ustedes, mi motor, mi fuerza y mi inspiración... esta meta también es de ustedes.

Merly Torres

Se la dedico a mi hermano a quien acabo de perder, él me inspiro a ser el hombre que soy, a ser una persona que se preocupa por los demás y procura ser parte y hacer el cambio. A mi familia, a mis padres por su infinito amor y las oportunidades que me han dado. A mis dos hermanos mayores, los cuales siempre han estado para mí, dando lo mejor de ellos, mil gracias. A mis amigos, quienes son como mis hermanos, siempre me inspiran a ser mejor cada día.

Esteban Bautista

Dedico este proyecto de grado con gratitud y cariño, a mis padres por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida, por su amor incondicional, por sus sacrificios y enseñanzas que han sido una guía para este camino. A mi Esposa por su apoyo constante y palabras de aliento en los momentos ms desafiantes.

Dedico este logro a mis compañeros de trabajo, quienes estuvieron en todo este camino de conocimiento, y de trayectoria académica por la dedicación y la pasión por aprender y construir nuestro propósito, y finalmente a todas las personas que creyeron en mi.

Giovany Mora

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de tesis, gracias por su compañerismo, paciencia y compromiso. Desde nuestro primer trabajo en la carrera hasta este gran cierre, supimos mantenernos unidos, aprender juntos y apoyarnos en cada etapa. Me llevo no solo conocimientos, sino también grandes recuerdos y la fortuna de haber compartido este camino con ustedes.

INDICE

	Pág.
RESUMEN	16
INTRODUCCIÓN	18
1. PROBLEMA IDENTIFICADO	20
1.1. Descripción del producto o servicio	20
1.2. Objetivos de la investigación	21
1.3. Enunciado holopráxico	21
2. ABSTRACT	23
3. IDENTIFIED PROBLEM	24
3.1. Research objectives	24
3.1.1. General Objective	24
3.1.2. Specific Objectives	24
3.2. Holopraxic statement	25
3.2.1. Research Question	25
4. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	26
4.1. Presentación	26
4.2. Ficha técnica	27
4.3. Área de investigación	29
4.4. Tema de investigación	29
4.5. Título de la investigación	29

	7
4.6. Línea de investigación	29
4.7. Tipo de investigación	30
4.7.1. Investigación proyectiva	30
4.7.2. Investigación descriptiva	30
4.7.3. Investigación comparativa	30
4.8. Clase de investigación	31
4.8.1. Cuantitativa	31
4.8.2. Cualitativa	31
4.9. Objetivo general y específicos de la investigación	31
4.9.1. Objetivo general	31
4.9.2. Objetivos específicos	31
4.10. Cuadro de variables, valores e indicadores	32
4.11. Anexo	33
4.12. Herramientas de investigación utilizadas	33
4.13. Evidencia de diligenciamiento del CvLac	34
5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	35
5.1. Árbol del problema, causas y consecuencias, descripción	35
5.2. Causas directas	36
5.2.1. Desconocimiento de los beneficios a largo plazo de los constructores y propietarios en Cunday	36
5.3. La falta de ejemplares de domos geodésicos construidos con arquitectura orgánica en el territorio	37

5.4. Resistencia a los cambios sostenibles en las prácticas constructivas por parte de los constructores	37
5.5. Causas indirectas	38
5.5.1. La falta de capacitación de los profesionales del sector en técnicas ecológicas	38
5.5.2. Estigmatización a la construcción de madera	38
5.5.3. Falta de incentivos de parte del estado para las personas que construyan con materiales orgánicos	38
5.6. Árbol del objetivo medios y fines, definición	39
5.6.1. Fines	39
5.6.2. Medios	39
5.7. Árbol de objetivos, logros e insumos	40
5.7.1. Logros	40
5.7.2. Insumos	40
5.8. Delimitación temática y geográfica	40
5.9. Aspectos climáticos	40
5.9.1. Temperatura	40
5.9.2. Precipitaciones	41
5.9.3. Dirección e intensidad del viento	41
5.9.4. Incidencia solar	41
5.10. Sistema biótico natural	42
5.10.1. Cobertura y uso del suelo	42
5.11. Flora	45

	9
5.12. Fauna	45
5.12.1. Mamíferos	45
5.12.2. Aves	45
5.12.3. Anfibios y reptiles	46
5.12.4. Peces	46
5.13. Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP	46
5.14. Recurso hídrico	48
5.14.1. Veredas sin acueducto	48
5.15. Vertimientos	49
5.15.1. Alcantarillado	49
5.16. Calidad del aire	51
6. DEMOGRAFÍA Y POBLACIÓN	52
6.1. Población desagregada por rangos de edad	52
6.2. Población desagregada por género	52
6.3. Acceso a servicios públicos	52
6.3.1. Penetración de banda ancha	52
6.3.2. Cobertura energía el	52
6.4. Sector turismo	52
7. SISTEMA ECONÓMICO Y PRODUCTIVO MUNICIPAL	53
7.1. Sector primario	53
7.1.1. Sector agrícola	53
7.1.2. Explotación pecuaria	53

	10
7.2. Sector secundario	54
7.2.1. Subsector industrial	54
7.2.2. Subsector agroindustrial	54
7.2.3. Subsector minero	54
7.2.4. Subsector artesanías	55
7.3. Sector terciario	55
7.3.1. Subsector comercial	55
7.3.2. Subsector turismo	56
7.3.3. Subsector transporte	56
8. SISTEMA FISICO CONSTRUIDO	57
8.1. Infraestructura vial sector rural	57
8.2. Infraestructura vial sector urbano	57
8.3. Descripción del producto	58
8.3.1. Concepto general del producto o servicio	58
8.3.2. Impacto tecnológico, social y ambiental	58
8.4. Potencial innovador	60
8.4.1. El potencial innovador de este proyecto se clasifica en varios aspectos	60
9. JUSTIFICACIONES DEL PROBLEMA A INVESTIGAR	62
9.1. Justificación ambiental	62
9.2. Justificación social	62
9.3. Justificación económica	62
9.4. Justificación profesional y personal	63

	11
9.5. Justificación tecnológica	63
9.6. Necesidades que satisface	63
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	64
10.1. Alcance	64
10.2. Fases de la investigación	64
10.2.1. Presupuesto de investigación	64
11. CONOCRAMA DE LA INVESTIGACIÓN	66
11.1. Procedimientos	67
11.2. Población y muestra o ensayos o encuesta o entrevista	67
11.3. Técnicas e instrumentos	67
11.3.1. Entrevistas	67
11.3.2. Observación de campo	68
11.3.3. Revisión documental	68
11.4. Antecedente del problema a investigar	68
11.5. Estado del arte del problema a investigar	69
11.5.1. Impacto sociocultural	71
12. MARCO CONTEXTIAL O REFERENCIAL	72
12.1. Marco teórico	72
12.1.1. Domos geodésicos	72
12.1.2. Partes que conforman un domo	74
12.1.3. Madera disponible local	76
12.2. ¿Qué es el ecoturismo	79

	12
12.2.1. Glamping	80
12.2.2. Tipos de glamping	80
12.3. Glamping y su impacto socio-cultural	83
12.4. Arquitectura orgánica	83
12.5. Programa “Kilómetro Cero”	85
12.6. Definiciones	85
12.7. Marco histórico	86
12.7.1. Domos Geodésicos	86
13. HISTORIA DEL TURISMO	91
13.1. Historia del Glamping	91
13.2. A nivel nacional	91
13.2.1. Colombia, relato histórico	91
13.3. Marco normativo	93
13.3.1. A nivel internacional	93
13.3.2. A nivel Nacional	93
13.4. Marco Ambiental	98
13.4.1. A nivel internacional	98
13.4.2. A nivel Nacional	100
13.4.3. Marco productivo	101
13.4.4. Estructura de cargos	108
13.4.5. Capacidad instalada	110
14. CONCLUSIONES	111

	13
14.1. Marco terminológico en español	111
14.1.1. De la investigación del producto o servicio	111
14.1.2. De la empresa	111
14.1.3. Del proyecto financiero	112
15. MARCO TERMINOLÓGICO EN INGLÉS	114
15.1. De la investigación del producto o servicio	114
15.2. De la empresa	114
15.3. Del proyecto financiero	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
ANEXOS	124

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Tabla de variables, valores e indicadores.</i>	33
tabla 2 Presupuesto proyecto de investigación	65
Tabla 3 Cronograma de Investigación	66
Tabla 4 Tipos de Poliedros.	73
Tabla 5 Pruebas de ensayos	93
Tabla 6 <i>Resolución 0549 2015, Camacol</i>	95
Tabla 7 <i>Resolución 0549 2015, Camacol.</i>	96
Tabla 8 Consumo Energético de materiales	99
Tabla 9 Capacidad Instalada	111

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 <i>Ficha técnica DOMO. MEG Domos 6/04/2025</i>	27
Figura 2 <i>Ficha técnica DOMO. MEG Domos 6/04/2025</i>	28
Figura 3 <i>árbol de problemas..</i>	36
Figura 4 <i>Construcción de una cúpula geodésica de frecuencia dos, tres y cuatro. Mata Gómez (2020)</i>	74
Figura 5 <i>Las barras o perfiles identificados con una letra</i>	75
Figura 6 <i>Tipologías de glamping. Infante y Rocha. (2019)</i>	81
Figura 7 <i>Los 5 Poliedros de Platón: Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro. Amorós Figueroa. 2002</i>	87
Figura 8 <i>Cúpula geodésica. Mata Gómez. (2020)</i>	88
Figura 9 <i>Línea de tiempo. 2025</i>	90
Figura 10 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	103
Figura 11 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	103
Figura 12 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	104
Figura 13 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	105
Figura 14 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	105
Figura 15 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	106
Figura 16 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	107
Figura 17 <i>Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci</i>	108

INDICE DE ANEXOS**Pág.**

ANEXO 1. ENCUESTAS, Y ENTREVISTAS.	123
ANEXO 2. PRESENTACIÓN EN POWER POINT	124
ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS (O REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL PROTOTIPO)	125
ANEXO 4. MAQUETA VIRTUAL O VIDEOS	126
ANEXO 5. CUADROS DE VARIABLES	127
ANEXO 6. POSTER	128
ANEXO 7. ARTÍCULO	129

RESUMEN

Este proyecto de grado analiza la viabilidad de un proyecto empresa de domos geodésicos como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia utilizando la metodología de kilómetro cero y usando materiales orgánicos en el municipio de Cunday Tolima. Este análisis busca no solo demostrar si es viable sino también dar solución a la problemática de la poca infraestructura turística en Cunday Tolima, la realidad es que solo existe una propuesta de turismo en este municipio del Tolima y es la propuesta tradicional, la típica finca con piscina que ocasiona la poca afluencia turística de Cunday, la propuesta es realizar un proyecto de domos geodésicos que sea innovador frente a su diseño y construcción, usando en su mayoría los materiales presentes en el municipio de esta manera, el proyecto de domos ecoturístico no solo contribuye a promover el turismo sostenible en las zonas rurales de Cunday, sino que también sirve como modelo para la integración de las técnicas de construcción orgánica y la sostenibilidad en el sector turístico, con el fin de generar un impacto económico positivo para las comunidades rurales, respetando al mismo tiempo su medio ambiente y tradiciones.

Palabras claves: Domo geodésico, Arquitectura Orgánica, Kilómetro cero, sostenibilidad, Ecoturismo, madera, paja, Cunday, Tolima, Cunday, Rural, Construcción, Guadua, Materiales locales, Plan empresarial, Estructura, Colombia, Ambiental.

INTRODUCCIÓN

El turismo sostenible en las zonas rurales de Colombia se ha convertido en una herramienta clave para fomentar el desarrollo económico de las comunidades, al mismo tiempo que promueve la conservación del medio ambiente y la protección de las tradiciones culturales. Sin embargo, muchas de estas regiones aún enfrentan desafíos significativos debido a la falta de infraestructura turística adecuada y la gestión eficiente de los recursos locales. La falta de una oferta ecoturística responsable y sostenible limita las oportunidades de desarrollo para las comunidades rurales, además de poner en riesgo sus ecosistemas y culturas. Frente a este panorama, el presente proyecto tiene como objetivo analizar la viabilidad de un proyecto empresa de domos geodésicos como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia utilizando la metodología de kilómetro cero y usando materiales orgánicos en el municipio de Cunday Tolima, promoviendo la sostenibilidad ambiental y el desarrollo responsable del turismo. El proyecto surge como respuesta a la necesidad de crear una oferta ecoturística que no solo sea económicamente viable, sino que también respete y valore el entorno natural y cultural de Cunday. A través del diseño de estructuras de domos geodésicos, se busca ofrecer a los turistas una experiencia única de conexión con la naturaleza, sin sacrificar el confort. Estas estructuras están basadas en técnicas de construcción y arquitectura orgánica, que emplean materiales locales y tradicionales, optimizando los recursos disponibles en la región. De este modo, se busca generar un impacto positivo tanto en la economía local como en la conservación de los recursos naturales, al tiempo que se promueve el respeto por las tradiciones y saberes ancestrales de las comunidades rurales.

Además, este proyecto tiene como objetivo mitigar los posibles efectos negativos que el turismo masivo podría tener en la región, como la degradación ambiental, el aumento de la contaminación o los conflictos culturales derivados de la llegada de visitantes sin una planificación adecuada. Al aplicar principios de sostenibilidad en todas las etapas de los

proyectos, desde la planificación hasta la implementación, se pretende garantizar que las comunidades rurales puedan aprovechar de manera óptima sus recursos naturales y culturales para el desarrollo del ecoturismo, sin comprometer su identidad o el equilibrio del ecosistema.

1. PROBLEMA IDENTIFICADO

El problema principal es la falta de infraestructura turística sostenible en las zonas rurales de Cunday Tolima, lo que limita el desarrollo responsable del turismo y el aprovechamiento óptimo de los recursos y conocimientos locales.

El ecoturismo en Colombia y específicamente en Cunday Tolima enfrenta varios desafíos importantes, en términos ambientales puede ser considerable, con riesgos de degradación de ecosistemas y contaminación si no se gestionan adecuadamente. Adicionalmente a ello surgen conflictos culturales, debido a que la llegada de turistas en las comunidades ocasiona alteraciones en las tradiciones locales, provocando una tensión en la comunidad. Otro aspecto importante es el económico ya que implementar un exceso de oferta turista puede conllevar a que las comunidades más vulnerables tengan fluctuaciones en el mercado, en ese mismo sentido la falta de capacitación y recursos impide una implementación más efectiva sobre las técnicas de construcción vernáculas.

El problema existe debido al abandono histórico de las zonas rurales por parte del gobierno, lo que ha resultado en precariedad, falta de conectividad, acceso limitado a recursos y escasa infraestructura turística sostenible. Esto ha impedido el desarrollo integral de estas regiones y el aprovechamiento de su potencial cultural y natural.

1.1. Descripción del producto o servicio

El servicio que va a prestar Domos MEG será de diseño y construcción de domos geodésicos personalizados con materiales orgánicos y utilizando la metodología de kilómetro cero, el servicio consiste en diseñar el domo para el cliente teniendo en cuenta sus preferencias, observaciones, necesidades y el entorno donde se va a construir, entregando un producto totalmente personalizado, cuando el diseño ya sea aprobado por el cliente sigue la fase constructiva, se pide el material en el proveedor más cercano que no supere los cien kilómetros del lugar que se va a construir el domo, al momento de empezar a construir se ha aconsejado al

cliente para escoger el sitio más estratégico de su propiedad, y finalmente se construyen los domos que solicite el cliente y se entrega un manual de mantenimiento dando como finalizado el contrato.

El Domo está construido con madera local bajo el concepto de “Kilómetro Cero”, destacando el uso de los recursos naturales de la región y técnicas. Su estructura geodésica garantiza estabilidad y eficiencia energética en el uso de materiales, su envolvente en Paja, elemento natural que proporciona un aislamiento térmico y un acabado cálido y rústico, sus ventanas abatibles brindan una ventilación cruzada eficaz, mejorando la calidad del aire y el confort al interior. Este diseño busca integrarse con el entorno natural ofreciendo una experiencia de alojamiento cómoda, ecológica y armónica con la naturaleza

1.2. Objetivos de la investigación

Analizar la viabilidad de un proyecto empresa de domos geodésicos como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia utilizando la metodología de kilómetro cero y usando materiales orgánicos en el municipio de Cunday Tolima.

1.3. Enunciado Holopráxico

¿Es viable implementar un proyecto de domos geodésicos como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia en el municipio de Cunday, Tolima utilizando la metodología de kilómetro cero y materiales orgánicos?

Este proyecto tiene como objetivo principal el analizar la viabilidad de un proyecto empresa de domos geodésicos como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia utilizando la metodología de kilómetro cero y usando materiales orgánicos en el municipio de cunday Tolima, para llegar a concluir que es viable o inviable el proyecto, se realizará un plan de empresa lo más real y preciso posible que contenga la creación de costos, gastos y todos los requisitos para crear una empresa; Entre los cuales se encuentran la creación

de APUs, la constitución de la empresa, la creación del producto, investigación de mercado y competencia potencial, además de realizar una investigación de los materiales orgánicos y técnicas que usará el domo geodésico, a su vez se realizará otra investigación frente a proveedores, población, territorio, recursos en un rango de cien kilómetros a la redonda del municipio de Cunday para lograr con éxito que todos los proyectos tengan los recursos necesarios para su culminación, mitigando el impacto ambiental y dinamizando el mercado de la región.

2. ABSTRACT

Sustainable tourism in rural areas of Colombia has established itself as a fundamental strategy for the economic growth of local communities, while also promoting the conservation of the natural environment and the preservation of cultural traditions. In this regard, the project proposes the creation of a geodesic dome accommodation company as an eco-friendly option for short-stay tourism in the municipality of Cunday, Tolima. The initiative is based on the zero-kilometer concept, prioritizing the use of organic and locally sourced materials. This proposal arose from the limited availability of ecotourism infrastructure in the region, which is still dominated by traditional tourism models that fail to fully utilize the ecological and cultural potential of Cunday. With the installation of the geodesic domes, the project aims to offer tourists a unique experience of immersion in nature, supporting the local economy and promoting the conservation of natural resources. Furthermore, it seeks to become a replicable model that combines the principles of organic architecture and sustainability in the tourism sector, promoting responsible development that values and respects the identity and knowledge of rural communities.

3. IDENTIFIED PROBLEM

The main issue is the lack of sustainable tourism infrastructure in the rural areas of Cunday, Tolima, which limits the responsible development of tourism and the optimal use of local resources and knowledge. Ecotourism in Colombia—and specifically in Cunday—faces several significant challenges. From an environmental perspective, its impact can be considerable, with risks of ecosystem degradation and pollution if not properly managed. Additionally, cultural conflicts often arise, as the arrival of tourists in rural communities can disrupt local traditions, generating tension within the population.

Another key aspect is the economic dimension. An oversupply of tourism services may lead to market instability, particularly affecting the most vulnerable communities. Moreover, the lack of training and limited access to resources hinders the effective implementation of vernacular construction techniques. This situation stems from the historical neglect of rural areas by governmental institutions, resulting in precarious conditions, poor connectivity, limited access to essential resources, and an absence of sustainable tourism infrastructure. These factors have prevented the comprehensive development of such regions and the full utilization of their cultural and natural potential.

3.1. Research objectives

3.1.1. General Objective

To analyze the feasibility of a geodesic dome enterprise project as a sustainable short-stay tourism accommodation alternative, using the zero-kilometer methodology and organic materials in the municipality of Cunday, Tolima.

3.1.2. Specific Objectives

- To identify the techniques and materials of organic architecture available in the rural area of Cunday, in order to select those suitable for implementing a geodesic dome that respects the natural environment.

- To develop a business plan that defines the project's feasibility, costs, and entrepreneurial projection.
- To investigate the resources, suppliers, and territory within a one-hundred-kilometer radius of Cunday to implement the zero-kilometer methodology in the project.
- To create a virtual and physical scale prototype that incorporates the selected organic architecture techniques for installation on an ecotourism farm.

3.2. Holopraxic statement

3.2.1. Research Question

Is it feasible to implement a geodesic dome project as a sustainable short-stay tourism accommodation alternative in the municipality of Cunday, Tolima, using the zero-kilometer methodology and organic materials?

This project aims to analyze the feasibility of establishing a geodesic dome enterprise as a sustainable short-stay tourism accommodation alternative, utilizing the zero-kilometer methodology and organic materials in the municipality of Cunday, Tolima. To determine whether the project is feasible or not, a comprehensive business plan will be created, including cost breakdowns, expenses, and all requirements for setting up a business. This will include the creation of APUs (Activity-Based Units), company formation, product development, market research, and analysis of potential competition. Additionally, an investigation will be conducted on the organic materials and techniques to be used for the geodesic domes. Another study will be carried out regarding suppliers, population, territory, and resources within a one-hundred-kilometer radius of Cunday, ensuring that all the necessary resources are available for the successful completion of the project. This will help mitigate environmental impact and stimulate the local market.

4. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

4.1. Presentación

El Domo geodésico implementando la metodología de kilómetro cero y usando materiales orgánicos es una unidad de alojamiento diseñada para reconectarnos con la naturaleza a través de materiales vivos y técnicas ancestrales. Inspirado en la geometría geodésica y en los principios de sostenibilidad real, su estructura se construye con madera local certificada y una envolvente de paja natural, elementos que no solo protegen, sino que también respiran junto al paisaje.

Cada domo es un ecosistema en sí mismo: su forma esférica distribuye las cargas de manera eficiente, brindando una estabilidad excepcional frente a vientos, lluvias o cambios térmicos. La paja actúa como aislante térmico natural, permitiendo un confort interior óptimo sin necesidad de sistemas de climatización artificial.

Más que una construcción, representa una filosofía: reducir la huella ecológica desde la fuente mediante el uso de materiales del territorio bajo el concepto de Kilómetro Cero. Cada pieza de su estructura modular es fabricada y preensamblada de manera artesanal, minimizando procesos industriales contaminantes.

Pensado para proyectos de turismo rural, reservas naturales y fincas ecoturísticas, el Domo geodésico ofrece:

- Un refugio térmico natural, fresco de día y cálido de noche.
- Una experiencia sensorial que invita a convivir con el entorno, no a alterarlo.
- Una solución eficiente y replicable que impulsa el desarrollo sostenible del territorio.
- En cada domo no solo se habita un espacio, se habita una idea: la de construir con lo que la tierra nos da, respetando sus tiempos y su esencia.

4.2. Ficha técnica

Figura 1

Ficha técnica Domo . MEG Domos. 6/04/2025




Do-mole

Nuestro Domo esta construido con madera local bajo el concepto de "Kilometro Cero", destacando el uso de los recursos naturales de la región y técnicas . Su estructura geodésica garantiza estabilidad y eficiencia energética en el uso de materiales, su envolvente en Paja, elemento natural que proporciona un aislamiento térmico y un acabado cálido y rustico, sus ventanas abatibles brindan una ventilación cruzada eficaz, mejorando la calidad del aire y el confort al interior. Este diseño busca integrarse con el entorno natural ofreciendo una experiencia de alojamiento cómoda, ecológica y armónica con la naturaleza.

Información Técnica					
Material	Diámetro (m)	Altura (m)	Capacidad	Mobiliario	Division
Madera - Paja	5.6	3.27	2 personas	1 Cama, 1 Comedor, 2 Burós	1 Habitación, 1 Baño, 1 Cocina

Composicion	
Elemento	Material
Estructura	Madera
Envolvente	Paja
Tomilleria	Acero

Ahorro energético

Confort térmico

Aerodinámico

Instalación rápida

Resistencia estructural

Sostenible

Especificaciones Técnicas						
Area (m2)	Diametro (m)	Radio (m)	Peso (Kg)	Longitud pieza	Area Cubierta (m2)	Circunferencia (m)
24.63	5.6	2.80	626.00	103.00	56.60	17.59


3058904660


www.Meg_Domo.com








Fuente: elaboración propia

Figura 2

Ficha técnica DOMO. MEG DOMOS. 6/04/2025







Envolvente:

Nuestro diseño posee una cubierta en Paja de arroz prensado, colocado artesanalmente sobre la estructura del domo de manera que las capas queden sobrepuestas con un traslapeo tipo escama para garantizar la estanqueidad.

Nodos:

Utilizamos un sistema de rotación de listones de manera interpuesta para crear el nudo, permitiendo que las caras de los triángulos queden planas, permitiendo un mejor desempeño constructivo y facilitando el aislamiento térmico.

Garantía:

- GARANTÍA DE 1 AÑO CONTRA FALLAS ESTRUCTURALES POR DEFECTOS DE DISEÑO, ENSAMBLE O SELECCIÓN INADECUADA DE MATERIALES, SIEMPRE Y CUANDO SE MANTENGA BAJO CONDICIONES NORMALES DE USO Y CON EL DEBIDO MANTENIMIENTO ANUAL.

¿Por qué elegirnos?

- ✓ Nuestro Domo funciona como una unidad de alojamiento de una finca turística, su diseño genera un uso eficiente de los recursos naturales, un aprovechamiento de luz solar generando un aspecto cálido y rústico.
- ✓ Nuestra alineación con el programa "Kilometro Cero" iniciativa que impulsa el consumo de materiales locales, el uso de recursos de proximidad y la dinamización de la economía campesina.
- ✓ Nuestro diseño busca conectar al visitante con el territorio, promoviendo conciencia sostenible y la economía circular. Ideal para viajeros que buscan descanso, naturaleza y un estilo de vida responsable.




Fuente: elaboración propia

4.3. Área de investigación

El área de investigación de este trabajo corresponde a arquitectura sostenible y turismo sustentable, con énfasis en diseño arquitectónico sostenible y el uso de técnicas de construcción orgánica para aprovechar recursos locales y minimizar el impacto ambiental por otra parte también es el ecoturismo con su planeación de proyectos que fomenten el turismo responsable en zonas rurales, por último el desarrollo rural, el cual promociona el desarrollo económico y social mediante la integración de la comunidad local.

4.4. Tema de investigación

El análisis de la viabilidad de un proyecto empresa de domos geodésicos como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia utilizando la metodología de kilómetro cero y usando materiales orgánicos en el municipio de Cunday Tolima.

4.5. Título de la investigación

Viabilidad de un proyecto empresarial para diseño y construcción de domos geodésicos utilizando la metodología de kilómetro cero y materiales orgánicos en el municipio de Cunday Tolima.

4.6. Línea de investigación

Según el acuerdo 069 del 10 de octubre del 2022, por el cual se actualizan las líneas institucionales de investigación de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. De las 9 líneas de investigación establecidas, se deduce por las características del trabajo que la línea de investigación es la línea 3 "Desarrollo Humano Sostenible" para el proyecto de glamping con construcción orgánica en las zonas rurales de Cunday Tolima, porque promueve una visión integral del desarrollo, que combina el bienestar humano con la conservación del medio ambiente. Al utilizar técnicas de construcción vernácula, se reducen los impactos ambientales al aprovechar materiales locales y métodos tradicionales, lo que refuerza la sostenibilidad del

proyecto. Además, el enfoque en el desarrollo humano sostenible garantiza que el proyecto no solo beneficie a los visitantes, sino también a las comunidades locales.

4.7. Tipo de investigación

4.7.1. Investigación proyectiva

Es igualmente relevante, ya que nos permite imaginar y crear soluciones innovadoras. A través de la investigación proyectiva, podemos diseñar experiencias únicas para los huéspedes, explorar nuevas tecnologías y visualizar cómo sería un domo geodésico ideal en términos de arquitectura, paisajismo y servicios. En conjunto, estos dos enfoques nos ayudan a equilibrar lo aprendido del pasado con la creatividad necesaria para el futuro.

4.7.2. Investigación descriptiva

La investigación proyectista se evidencia en este proyecto al momento de caracterizar detalladamente la situación actual del municipio de Cunday Tolima frente a los recursos existentes en este territorio, a la capacidad y la infraestructura turística existente en el municipio, por otra parte se recopila también datos demográficos de la población habitante del municipio, este enfoque permite suministrar información relevante frente a los recursos, la estructura turística y la población, recopilando y analizando toda esta información se busca comprender mejor el estado y la realidad actual del municipio, para lograr una buena caracterización y fundamentar el objetivo principal de la investigación.

4.7.3. Investigación comparativa

La investigación comparativa es fundamental porque nos permite aprender de la experiencia de otros. Al analizar y contrastar domos geodésicos existentes, podemos identificar prácticas exitosas, así como áreas de mejora. Esto nos brinda una base sólida para tomar decisiones informadas en nuestro propio diseño de glamping sostenibles

4.8. Clase de investigación

4.8.1. Cuantitativa

La investigación recopila datos económicos, poblacionales, ambientales, los cuales se analizan y se caracterizan en el plan financiero, entregando una viabilidad soportada por datos numéricos.

4.8.2. Cualitativa

En este proyecto también se recopila información por medio de entrevistas a profesionales del sector, propietarios de almacenes y contratistas constructores, todo para tener el contexto del territorio y de la situación actual del medio constructor en Cunday.

4.9. Objetivo general y específicos de la investigación

4.9.1. Objetivo general

Analizar la viabilidad de un proyecto empresa de domos geodésicos como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia utilizando la metodología de kilómetro cero y usando materiales orgánicos en el municipio de cunday Tolima.

4.9.2. Objetivos específicos

- Identificar las técnicas y materiales de la arquitectura orgánica disponibles en la zona rural de Cunday con el fin de seleccionar aquellos que sean adecuados para la implementación de un domo geodésico y que respeten el entorno natural.
- Realizar un plan de empresa el cual define la viabilidad del proyecto, los costos y la proyección empresarial de la empresa.
- Investigar los recursos, proveedores y el territorio a cien kilómetros a la redonda de Cunday para poder implementar la metodología de kilómetro cero en el proyecto.
- Elaborar un prototipo virtual y físico a escala que incluya las técnicas de arquitectura orgánica seleccionadas para instalación en una finca ecoturística.

4.10. Cuadro de variables, valores e indicadores

La tabla de variables, valores e indicadores de Glamping MEG SAS presenta una clasificación detallada de diferentes tipos de glamping según su origen, tamaño, diseño, materiales, usos adicionales, ventajas, ubicación, clima adecuado y capacidad de huéspedes. Entre los tipos analizados se encuentran las tiendas de lujo, con origen en Europa y Kenia, caracterizadas por estructuras rectangulares con techos inclinados y materiales como lona de alta calidad y soportes metálicos o de madera. También se incluyen las cúpulas geodésicas, originarias de Estados Unidos, con formas esféricas y estructuras de metal o madera, utilizando materiales como vidrio y PVC por su resistencia climática. Además, se mencionan las yurtas, provenientes de Asia Central, con techos cónicos, paredes de lona o madera y un diseño inspirado en la tradición nómada. La tabla permite comparar estos modelos en función de sus ventajas, como su integración con la naturaleza, su bajo impacto ambiental y su versatilidad para distintos entornos climáticos y usos, desde turismo hasta eventos exclusivos. Este análisis proporciona una visión estructurada sobre las opciones de glamping disponibles y su potencial en diversos contextos.

4.13. Evidencia de diligenciamiento del CvLac

	Nombres	Orcid	CvLac
Estudiante	Esteban Felipe Bautista Acosta	https://orcid.org/0009-0005-0015-8224	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002366524
Estudiante	Giovanny Emigdio Mora Moreno	https://orcid.org/0009-0005-6557-4085	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002366525
Estudiante	Merly Lilley Torres Segura	ORCID 0009-0004-4530-8380	

5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

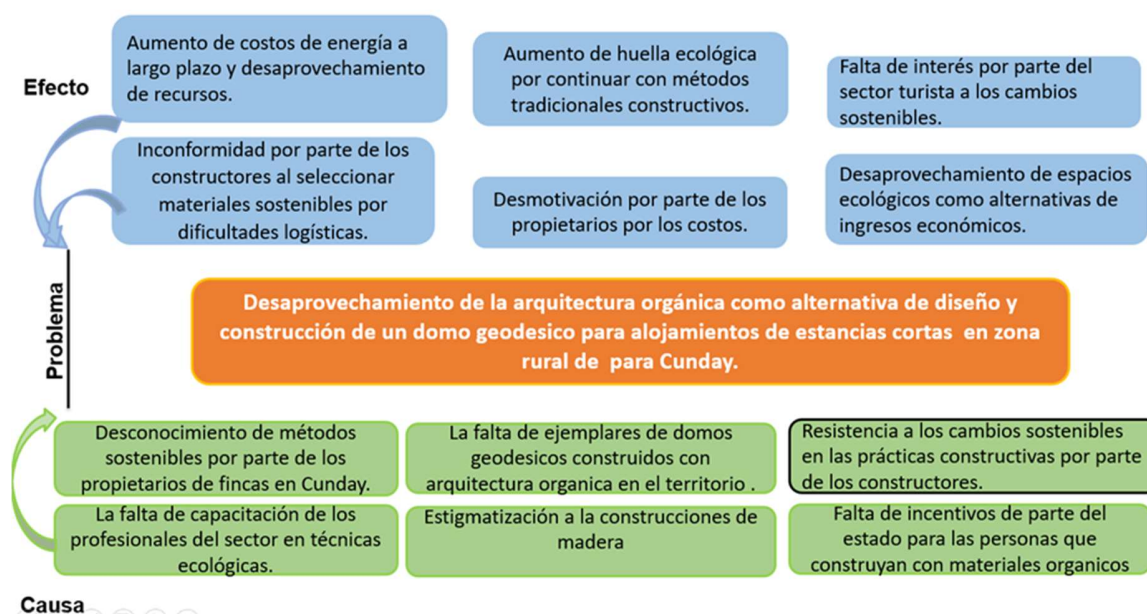
El Domo está construido con madera local bajo el concepto de “Kilómetro Cero”, destacando el uso de los recursos naturales de la región y técnicas. Su estructura geodésica garantiza estabilidad y eficiencia energética en el uso de materiales, su envoltorio en Paja, elemento natural que proporciona un aislamiento térmico y un acabado cálido y rústico, sus ventanas abatibles brindan una ventilación cruzada eficaz, mejorando la calidad del aire y el confort al interior. Este diseño busca integrarse con el entorno natural ofreciendo una experiencia de alojamiento cómoda, ecológica y armónica con la naturaleza.

5.1. Árbol del problema, causas y consecuencias, descripción

El desaprovechamiento de la arquitectura orgánica como alternativa de diseño y construcción de un domo geodésico para alojamientos de estancias cortas en zona rural de para Cunday es un problema histórico en este municipio, esto se debe a distintas causas que a su vez generan una serie de consecuencias negativas al municipio, agravando problemáticas económicas, ambientales y sociales.

Figura 3

árbol de problemas. MEG DOMOS. 12/09/2024



Fuente: elaboración propia

5.2. Causas directas

5.2.1. Desconocimiento de los beneficios a largo plazo de los constructores y propietarios en Cunday

El desconocimiento sobre arquitectura y construcción orgánica en los propietarios de las fincas y de la población constructora de Cunday genera que no tengan como una alternativa o como una solución esta excelente técnica constructiva, la población de Cunday es una población muy tradicional y sus métodos constructivos son en su gran mayoría mampostería estructural y sistemas a porticados, esto se puede evidenciar fácilmente al recorrer el pueblo u observar las viviendas de los campesinos en la ruralidad del municipio, todo esto genera una tradición constructiva que desde la perspectiva de la población local ya la maneja muy bien, saben perfectamente cómo funciona y sus desventajas logrando que la comunidad confíe mucho en estos sistemas, al no tener un conocimiento técnico y profesional de la arquitectura orgánica y

sus materiales genera muchas dudas e incertidumbre resultando en un rápido descarte al momento de tomar la decisión de qué sistema constructivo va a ser la vivienda o el edificio que van a realizar.

5.3. La falta de ejemplares de domos geodésicos construidos con arquitectura orgánica en el territorio

Al no existir proyectos con domos geodésicos en madera o similar, no se rompe la tendencia a la construcción tradicional ya que hay mucha desconfianza con métodos diferentes y esto cambia si empiezan a existir proyectos usando materiales orgánicos como la madera, se genera una enorme diferencia si empiezan a crear este tipo de proyectos porque se daría a conocer de primera mano otro tipo de construcciones y que estas no presentan fallas, al contrario son muy confiables y duraderas con menores inversiones se puede conseguir mejores resultados sin descuidar la estética en los proyectos.

5.4. Resistencia a los cambios sostenibles en las prácticas constructivas por parte de los constructores

Las tradiciones por lo general son muy difíciles de romper ya que son conocimientos transmitidos de generación en generación y logran transmitir información de muy buena calidad y tiene muchas ventajas, normalmente las tecnologías que son aprendidas por este método son muy confiables ya que hay muchos ejemplos en los cuales basarse y han aprendido mucho las generaciones pasadas perfeccionando las técnicas, además logra un vínculo cultural que complica aún más romper la tradición, por lo anterior en Cunday es muy difícil romper la tradición constructiva que tienen pero con ejemplos de proyectos se puede lograr, con demostrarles las excelentes ventajas que les pueden dar la arquitectura orgánica se puede romper estos ciclos.

5.5. Causas indirectas

5.5.1. La falta de capacitación de los profesionales del sector en técnicas ecológicas

La madera es el material del siglo XXI pero en Colombia desafortunadamente aún falta mucho para que sea el material más usado al momento de construir las estructuras, en Cunday no es diferente, la construcción en concreto y ladrillo es la que domina en los edificios existentes del municipio, pero esto parte desde los profesionales encargados de las construcciones, ya que desde este sector se debe hacer un mayor esfuerzo para que la transición sea una realidad, al arriesgarse a salir de la zona de confort que el mercado provoca al suministrar materiales crudos como el vidrio y el concreto, es un deber profesional con el mundo y con la población en general lograr la transición a materiales amigables con el medio ambiente pero si los profesionales no lideran estas causas no vamos a tener muchas construcciones en madera en un futuro cercano

5.5.2. Estigmatización a la construcción de madera

La madera tiene una serie de estigmas como un material inflamable, un material que se pudre fácilmente, un hábitat para insectos y hongos, un material para las viviendas informales o de bajos recursos, y todo esto está muy lejos de la realidad ya que se ha demostrado que la madera es un material ignífugo, estéril, duradero, con una estética hermosa y es muy amigable con el medio ambiente siendo cortes de madera certificado, todos estos estigmas provocan que la madera no sea usada como material de construcción.

5.5.3. Falta de incentivos de parte del estado para las personas que construyan con materiales orgánicos

El Estado debería incentivar los proyectos con materiales orgánicos y que usen técnicas de arquitectura orgánica para que la transición a una construcción sostenible en Colombia pueda ser una realidad y no el esfuerzo de algunos colectivos por buscar un cambio, al incentivar estos tipos de proyectos se puede generar un enorme cambio en la forma como se construye y se consume en Colombia.

5.6. Árbol del objetivo medios y fines, definición

5.6.1. Fines

- Convertir la construcción orgánica en el municipio de Cunday en una alternativa viable y real para las futuras construcciones que se realicen en el municipio.
- Demostrar que un proyecto sostenible ambientalmente también puede tener una viabilidad económica si se ejecuta, se planea y se gestiona óptimamente, puede llegar a ser un negocio con una gran rentabilidad.
- Incluir en la construcción de un domo geodésico la metodología de kilómetro 0 en su construcción, demostrando que es posible hacerlo en el municipio de Cunday Tolima.

5.6.2. Medios

Creando un prototipo a escala el cual sirva para exhibir el diseño del domo geodésico con estructura en madera y envolvente en paja, materializando la idea de la arquitectura orgánica en un domo geodésico, sensibilizando al público en general que es posible y creando la oportunidad de que se vuelva una opción para los constructores en Cunday.

La creación de un plan de empresa con sus investigaciones de mercado, recopilando información que se pueda caracterizar, analizar y clasificar para proyectar el futuro de la empresa intentando ser lo más realista y objetivos posibles resultando en determinar la viabilidad del proyecto siendo muy preciso sin dar tanto espacio a la especulación.

Recopilar información de utilidad para demostrar que la construcción de un domo geodésico en Cunday es posible y no afecte la viabilidad del proyecto, se busca investigar y clasificar información de los posibles proveedores de materia prima en el sector, al cumplir con los proveedores se puede hacer una independencia de las grandes ciudades, siendo posible conseguir toda la materia prima en un rango no mayor de cien kilómetros cumpliendo con los requisitos de la metodología kilómetro cero.

5.7. Árbol de objetivos, logros e insumos

5.7.1. Logros

- Reducción de huella de carbono en la construcción del domo geodésico gracia a la implementación de la metodología kilómetro cero.
- Ampliar la oferta turística en el municipio de Cunday, Tolima, introduciendo al territorio la arquitectura orgánica logrando otro tipo de hospedaje sostenible.
- Determinar la viabilidad del proyecto de la construcción de domos geodésicos en el municipio de Cunday, Tolima.
- Entregar un domo tipo para exhibir la materialización del diseño propuesto.

5.7.2. Insumos

- Trabajo interdisciplinar para la elaboración del diseño y prototipo:
- Se realizaron mesas de trabajo y tutorías con docentes y profesionales arquitectos con bastante experiencia en el campo del diseño y construcción orgánica, en conjunto con los profesionales se elaboró el diseño del domo tipo propuesto e implementado en el prototipo.
- Entrevistas con propietarios y con constructores de glamping, para obtener información directa para alimentar las investigaciones de mercado.
- Capacitaciones técnicas para la construcción de un domo geodésico.

5.8. Delimitación temática y geográfica

Cunday, Tolima

5.9. Aspectos climáticos

5.9.1. Temperatura

En el Municipio de Cunday se permite encontrar valores de temperatura que oscilan entre 14° y 28° C, dependiendo su ubicación dentro de su extensión territorial si se está ubicado en la zona montañosa o en sus zonas bajas. La temperatura está relacionada con la altura sobre el

nivel del mar, el Municipio de Cunday se encuentra en un rango altitudinal entre 400 a 2000 m.s.n.m. lo que permite encontrar valores anteriormente mencionados; presentándose los valores más bajos en la parte Noreste y las más altas en el Sureste del Municipio. (Cunday, Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2023)

5.9.2. Precipitaciones

Según los datos proporcionados por las estaciones hidrometeorológicas presentes en el área de influencia del municipio, existen precipitaciones promedio anuales que varían de 1.600 m.m. a 1.850 m.m. Para la humedad relativa, con un valor promedio anual de 81%, se tiene un valor mínimo de 75% presentado en el mes de agosto y un valor máximo de 84% en los meses de abril y mayo. Se deben de proyectar periodos secos y el posible incremento de lluvias. (Cunday, Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2023)

5.9.3. Dirección e intensidad del viento

De acuerdo con los valores medios registrados por el IDEAM, los vientos en el municipio de Cunday presentan sus niveles más elevados en el mes de agosto, los vientos máximos se presentan en el mes de septiembre con un recorrido promedio de 1.481 Km, los vientos mínimos se presentan en el mes de junio, con un promedio de recorrido de 457 Km/mes. Humedad Relativa. El valor máximo presentado en los meses de abril y mayo con 84 %, de H.R. y el valor mínimo se presenta en el mes de agosto con 71% H.R. El valor promedio anual es de 81% de H.R. (Cunday, Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2023)

5.9.4. Incidencia solar

Los datos correspondientes a la estación de Lozanía. La máxima insolación ocurre en el mes de enero con un promedio de 235,1 horas de sol, equivalente a poco más de 7,1 horas/día; y la menor en marzo con 89,1 Horas sol que equivale a poco menos de 3 horas/día. (Cunday, Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2023)

5.10. Sistema biótico natural

5.10.1. Cobertura y uso del suelo

La ocupación de la tierra del Municipio de Cunday puede enmarcarse dentro de los siguientes patrones de uso y cobertura, de acuerdo a la metodología CORINE Land Cover, con adaptación para el Municipio en cuestión (Tabla 6):

Áreas abiertas, sin o con poca vegetación (Aa). Áreas desprovistas o con poca vegetación. Algunos de estos sectores antiguamente eran aprovechados, pero por su bajo rendimiento o falta de mantenimiento, fueron abandonados. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 315,70 hectáreas que corresponde al 0,61% del total del área del Municipio.

Afloramientos rocosos (Af). Áreas correspondientes a superficies de terreno con masas rocosas expuestas. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 663,43 hectáreas que corresponde al 1,29% del total del área del Municipio.

Arbustos y matorrales (Am). Áreas con vegetación arbustiva leñosa o especies arbóreas de porte bajo. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 1.589,67 hectáreas que corresponde al 3,09% del total del área del Municipio.

Bosque productor (Bpd). Incluye las áreas de coberturas vegetales cuyo estrato dominante está conformado principalmente de especies de tallo o tronco leñoso y además es destinado para la producción forestal. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 760,04 hectáreas que corresponde al 1,48% del total del área del Municipio.

Bosque protector (Bpt). Área de bosque destinada a la protección de nacimientos de agua y cauces naturales. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 1.995,60 hectáreas que corresponde al 3,87% del total del área del Municipio.

Cultivos anuales o transitorios (Cat). Cultivos cuyo ciclo productivo no es mayor de un año. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 495,13 hectáreas que corresponde al 0,96% del total del área del Municipio.

Cultivos semipermanentes y permanentes (Csp). Son aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo dura más de 1 año y ofrecen durante éste varias cosechas. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 969,82 hectáreas que corresponde al 1,88% del total del área del Municipio.

Embalses (Em). Depósito artificial de agua que se forma mediante un dique en el curso de uno o varios ríos, con el fin de almacenar sus aguas para distintos usos. Para el caso del Municipio de Cunday, éste corresponde a un sector del Embalse de Prado. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 132,40 hectáreas que corresponde al 0,26% del total del área del Municipio.

Mosaico de cultivos (Mc). Áreas destinadas a diversas clases de cultivo, independiente del ciclo productivo. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 703,23 hectáreas que corresponde al 1,36% del total del área del municipio.

Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (Mv). Áreas destinadas a diversas clases de cultivo, independiente del ciclo productivo, asociadas con pastos y zonas naturales. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 5.443,60 hectáreas que corresponde al 10,57% del total del área del Municipio.

Pastos arbolados (Par). Áreas de cobertura de pastizales con sectores en donde se observan parches de bosque. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 340,71 hectáreas que corresponde al 0,66% del total del área del Municipio.

Pastos manejados (Pm). Áreas con pastos a los cuales se les hace un manejo adecuado de malezas y rotación de potreros dedicados a la ganadería extensiva. El área que actualmente

presenta este tipo de cobertura es de 8.321,92 hectáreas que corresponde al 16,15% del total del área del Municipio.

Pastos naturales (Pn). Áreas de pastizales con especies gramíneas de regeneración natural, en donde no se aplica manejo alguno cuando son aprovechados para el sostenimiento de la ganadería de uso extensivo. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 8.116,35 hectáreas que corresponde al 15,75% del total del área del Municipio.

Pastos en rastrojados o enmalezados (Prs). Áreas con pastizales de regeneración natural asociados con pequeñas áreas en rastrojo. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 14.079,64 hectáreas que corresponde al 27,33% del total del área del Municipio.

Rastrojo (Ra). Áreas con vegetación herbácea que se encuentran abandonadas o en descanso de actividad agrícola. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 7.093,19 hectáreas que corresponde al 13,77% del total del área del Municipio.

Tierras desnudas o degradadas (Td). Área correspondiente a tierras carentes de cobertura superficial. Es el resultado del proceso erosivo ocasionado por el sobrepastoreo, entre otras actividades antrópicas. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 35,13 hectáreas que corresponde al 0,07% del total del área del Municipio.

Vegetación rupícola (Vr). Cobertura vegetal correspondiente a especies que desarrollan todo su ciclo vital sobre las rocas. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 348,61 hectáreas que corresponde al 0,68% del total del área del Municipio.

Zona militar (Zm). Área en la cual se encuentra instalada infraestructura destinada para actividades militares. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 1,82 Has.

Zona urbana (Zu). Es el área donde se localiza la mayor densidad de la población, los centros de mayor actividad comercial, hospitalaria y educativa. El área que actualmente presenta este tipo de cobertura es de 113,16 hectáreas que corresponde al 0,22% del total del área del Municipio (Corporación Autónoma Regional del Tolima, 2007).

5.11. Flora

El Municipio de Cunday presenta un total de 48 especies florísticas, distribuidas en 28 familias y 47 géneros taxonómicos. Según el número de especies, las familias con mayor representatividad son: Euphorbiaceae, Mimosaceae y Lauraceae. (Alcaldía Municipal de Cunday Tolima, 2002) [y otros estudios](#)

5.12. Fauna

Para el componente faunístico mayor del Municipio de Cunday, se reportan un total de 137 especies, distribuidas en 4 grupos taxonómicos: Mamíferos (19,7 %), Aves (42,33 %), anfibios y reptiles (24,08 %) y peces (13,86 %).

5.12.1. Mamíferos

En el grupo de mamíferos se reportan 27 especies, representados en 19 familias y 9 ordenes (Tabla 8). Los órdenes con mayor presencia en el Municipio son Carnivora y Rodentia, mientras que las familias con mayor representatividad son Mustelidae, Procyonidae y Muridae, con un porcentaje de 11,11 % cada una. (Alcaldía Municipal de Cunday Tolima, 2002) [y otros estudios](#)

5.12.2. Aves

En total se registran 58 especies de aves, las cuales se encuentran agrupadas en 22 familias y en 13 ordenes. Según el número de especies, los órdenes más representativos son Passeriformes, Apodiformes y Falconiformes, con mayor presencia en el Municipio. Las familias

mejor representadas son Trochilidae, Tyrannidae y Thraupidae con un 32,75 % del total de aves reportadas. (Alcaldía Municipal de Cunday Tolima, 2002) [y otros estudios](#)

5.12.3. Anfibios y reptiles

Se registran para el Municipio de Cunday 4 especies de anfibios y 29 de reptiles, representados en 2 clases taxonómicas, 4 órdenes y 13 familias (Tabla 10). Los órdenes que presentan el mayor número de especies son Anura (ranas y sapos) y Squamata (saurios y serpientes). Las familias más diversas dentro de los herpetos son Colubridae con un 27,27 %, seguido por Iguanidae y Testudinae con un 12,12 % cada una, del total de las especies. (Alcaldía Municipal de Cunday Tolima, 2002) [y otros estudios](#)

5.12.4. Peces

El reporte de peces indica la presencia de 19 especies, distribuidas en 12 familias y 5 órdenes. De acuerdo al número de especies, los órdenes más diversos son Siluriformes y Characiformes. Las familias taxonómicas comúnmente registradas son Loricariidae (21,05 %) y Pimelodidae (15,78 %). (Alcaldía Municipal de Cunday Tolima, 2002) [y otros estudios](#)

5.13. Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP

Hace parte del compromiso adquirido por Colombia en el convenio de Diversidad Biológica, Tratado Internacional ratificado por el Congreso a través de la ley 165 de noviembre 9 de 1994, del cual hacen parte más de 180 países y la Unión Europea.

Área Protegida. Definida como área geográfica que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

La importancia de las áreas protegidas está ligada al desarrollo humano sostenible que consiste en satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer las opciones de bienestar de las generaciones futuras.

Sistema Departamental de Áreas Protegidas - SIDAP. Es el conjunto de áreas protegidas en las diferentes categorías de conservación establecidas por ley en los órdenes nacional, regional, municipal y local, que están incluidas en el Esquema o en el Plan de Ordenamiento Territorial.

Sistema Municipal de Áreas Protegidas - SIMAP. Instrumento de gestión que garantiza la administración y manejo efectivo de las áreas naturales y protegidas, fomenta la participación ciudadana y los procesos de conservación en un territorio definido, contribuyendo desde el ámbito municipal, a la iniciativa nacional de conservación In Situ de ecosistemas, biodiversidad y los servicios ambientales.

Las Áreas Protegidas en el Municipio de Cunday, tienen como objetivo proteger los ecosistemas de importancia estratégica para garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible. Por ser áreas de interés público, debido a que estas son de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico que surten los diferentes acueductos municipales, la administración municipal junto con CORTOLIMA, administran estas zonas, de acuerdo a lo descrito en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993. (Corporación Autónoma Regional del Tolima [CORTOLIMA], 2023)

El Municipio de Cunday está incluido en el estudio de zonificación y formulación del plan de ordenamiento ambiental de zonas secas en el departamento del Tolima.

El Municipio de Cunday forma parte de la cuenca del río Prado, el cual cuenta con plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Prado (POMCA). El Río Prado presenta vital importancia en el desarrollo del departamento del Tolima. Dentro de su cuenca se encuentran localizadas las fuentes abastecedoras de los cascos urbanos de Cunday (Quebrada La Ramada), como también el Río Cunday, Quebrada La Laja, Tasajera, El revés, Río Vichia, Cuinde Blanco.

5.14. Recurso hídrico

Según el POT, la red hídrica del Municipio de Cunday pertenece a la Cuenca hidrológica del Río Cunday, esta es la corriente superficial más importante para el Municipio, drena de Norte a Sur, allí tributan las Quebradas la Enramada, y El Coco, principales fuentes hídricas, porque abastecen el acueducto del casco Urbano, también tributan a esta corriente hídrica el Río Vichia, que conforma una subcuenca importante, ya que es receptora de varias microcuencas que abastecen acueductos veredales. (CORTOLIMA, 2009)

5.14.1. Veredas sin acueducto

De las 56 veredas que posee el Municipio, 25 de ellas no poseen sistemas de acueducto comunal, y suplen sus necesidades de agua en forma individual mediante la toma directa con mangueras a las distintas quebradas cercanas a su localidad, estas Veredas son: Agua Blanca Florida, Alto Torres, Bajas, Balcones, Bojitos, California, La Camelia, Cascajoso, Chitato, El Páramo, El Recreo, La Frontera, La Hoya Santa Isabel, La Virginia, La Yuca, la Meseta, Mesa de Flores, Mesa de Ramírez, Montañuela, Parroquia Vieja, San José de Arenales, San Martín, Santa Ana, Santa Rita y Tres Esquinas.

El Centro Poblado Rural Tres Esquinas posee acueducto, abastecido por la quebrada La Tigra, ubicado en el Municipio de Villarrica. También las Veredas la Vega del Cunde, la Unión y Cimalta poseen acueducto regional abastecido por el río Lindo y la vereda La Profunda posee acueducto abastecido por el Río Ocoa, ubicados en el Municipio de Villarrica.

Según el EOT Habiéndose realizado análisis físico-químico a las quebradas que surten acueductos del Municipio se encontró que las aguas de la Quebrada La Enramada y el Coco que abastecen el acueducto municipal, se encontró que son aptas para consumo humano, uso doméstico, uso agrícola y pecuario. Como también las Quebradas El León, Juan López, Las Lajas, Santa Isabel, Aguas Claras, Gaverala, La Tigra, San Pablo, Santana, Montosa, Carbonera,

Grande o Santa Inés, clasificadas como aguas tipo C1-51 de Salinidad y Sodización bajas, aptas para riego y toda clase de cultivos.

Según el EOT, del Municipio de Cunday fueron realizados análisis bacteriológicos en el agua del acueducto de la cabecera Municipal y de los Centros Poblados la Aurora, Varsovia, San pablo, Valencia y Tres Esquinas, encontrándose coliformes fecales positivas, lo que indica que requieren tratamiento de desinfección para consumo humano. (CORTOLIMA, 2009)

5.15. Vertimientos

5.15.1. Alcantarillado

La conexión de las viviendas al sistema de alcantarillado es de 606 usuarios para una cobertura de 92.4%, no obstante el sistema presenta serios problemas ya que la tubería ya cumplió su vida útil y requiere ser reemplazada, así mismo el sistema de disposición final de residuos líquidos se realiza de manera directa al Río Cunday y las Quebradas La Cruz y La Enramada, mediante una serie de emisarios distribuidos así; cuatro emisarios finales sobre el Río Cunday, 2 emisarios finales sobre la Quebrada La Cruz y un vertimiento que proviene de un emisario final ubicado cerca de la vía principal que conduce al centro poblado de Tres Esquinas, así como dos vertimientos en la Quebrada La Enramada, generando graves problemas de contaminación ambiental a futuro, la contaminación de éste afluente será muy notoria con dificultad en su recuperación. También se podrán presentar socavamientos en el subsuelo por ruptura de tubos, lo cual es muy difícil de detectar.

En cuanto a los centros poblados rurales que conforman el Municipio de Cunday, más de la mitad de las viviendas tienen un sistema de evacuación de residuos líquidos con una cobertura de alcantarillado por encima del 50% sin embargo todos los sistemas vierten esta agua a campo abierto o directamente en las fuentes hídricas cercanas.

De acuerdo al diagnóstico realizado por CORTOLIMA, a continuación, se muestra el estado del sistema de alcantarillado en los centros poblados del Municipio:

- **Centro Poblado Tres Esquinas:** Las aguas residuales son vertidas a la Quebrada La Profunda y el Río Cuiinde. Existe una cobertura del 80% ya que del total de 431 viviendas que posee este Centro, 342 cuentan con el servicio de alcantarillado, 59 disponen de pozos sépticos y 30 vierten las aguas residuales a campo abierto.
- **Centro Poblado La Aurora:** Las aguas residuales se vierten a campo abierto. En este centro poblado existen 7 pozos de inspección con 2 emisarios finales, de las 63 viviendas 48 tienen servicio de alcantarillado, 14 disponen de pozos sépticos y una vierte sus aguas residuales a campo abierto.
- **Centro Poblado Valencia:** Las aguas residuales son vertidas sobre el Río Cuiinde. Este centro poblado cuenta con 7 pozos sépticos lo que equivale a una cobertura del 69% debido a que de las 81 viviendas que posee el Centro Poblado, 61 cuentan con el servicio de alcantarillado, 8 disponen de pozos sépticos y 12 vierten las aguas residuales a campo abierto.
- **Centro Poblado Varsovia:** Las aguas residuales son arrojadas a la Quebrada La Rioja. El centro poblado cuenta con 7 pozos de inspección y dos emisarios finales, la cobertura del alcantarillado es del 58%, ya que del total de las 26 viviendas que posee el Centro Poblado, 15 de ellas cuentan con el servicio de alcantarillado, 3 disponen de pozos sépticos y 8 vierten las aguas residuales a campo abierto.
- **Centro Poblado San Pablo:** Las aguas residuales son vertidas por escorrentía a la Quebrada San Pablo. En cuanto a cobertura del alcantarillado esta es de un 90% ya que, del total de las 39 viviendas, 35 de ellas cuentan con el servicio de alcantarillado y los 4 restantes disponen de pozos sépticos. En el resto de la zona rural no existen sistemas adecuados de

evacuación de residuos líquidos realizándose a campo abierto a las fuentes hídricas más cercanas a las viviendas, sin ningún tratamiento.

5.16. Calidad del aire

De acuerdo con indagaciones realizadas al secretario de Planeación encargado de la parte Ambiental del Municipio se encontró que el Municipio no realiza control y seguimiento a las emisiones causadas por procesos industriales, vehiculares, ni quemas por actividad agroindustrial ya que estas emisiones no son muy representativas que puedan causar daño a la comunidad.

Tampoco es contaminado el aire por aspersion de venenos, ni por olores procedentes de la disposición de residuos sólidos. Con excepción de la plaza de mercado, donde no existe un buen manejo de basuras. Según versiones de los presidentes de las juntas de acción comunal de los Barrios: Villa Rosario, Divino Niño, Valle del Teatino, y Santander.

6. DEMOGRAFÍA Y POBLACIÓN

6.1. Población desagregada por rangos de edad

En la imagen anterior nos muestra que en 2024 de acuerdo al último Censo realizado la población del municipio de Cunday, Tolima es de 8801 habitantes con una proyección de 9091 para 2035. La mayoría de la población en el municipio de Cunday para el año 2024 está representada por hombres y mujeres entre los 0 – 19 años y de los 45 – 70 años, y está proyectado que para el 2035 la tendencia sea que aumentará la población adulta y disminuya la población de 0 a 19 años.

6.2. Población desagregada por género

De acuerdo con la información representada en las imágenes para 2024 la población de Cunday, Tolima sería de 8801 habitantes de los cuales el 52,2%, es decir 4594 serían hombres y el 47,8% restante corresponde a 4207 mujeres; así mismo del total de la población el 70,2% correspondiente a 6182 personas estarán asentadas en el área rural y el 29,8% es decir 2619 restante, en el área urbana.

6.3. Acceso a servicios públicos

6.3.1. Penetración de banda ancha

De acuerdo a la gráfica en Cunday hay una penetración de la banda de 0,36%, frente a un 14,69% de Tolima y un 16,54% de Colombia.

6.3.2. Cobertura energía el

En municipio de Cunday tiene 78,13 de su territorio rural con acceso a energía eléctrica, mientras el departamento muestra una cobertura de 80,12 y el país un 87,47%.

6.4. Sector turismo

Para el año 2022 en el municipio de Cunday, Tolima, solo existen 2 establecimientos turísticos de alojamiento inscritos en el registro nacional del Turismo.

7. SISTEMA ECONÓMICO Y PRODUCTIVO MUNICIPAL

En el Municipio de Cunday, la economía y los sectores productivos giran en torno a tres sectores básicos:

7.1. Sector primario

7.1.1. Sector agrícola

Los diferentes sistemas de producción agrícolas del Municipio de Cunday se distribuyen a lo largo del territorio de acuerdo con las características físicas, bióticas, económicas y socioculturales del mismo, complementado con la capacidad tecnológica local de producción para el establecimiento de los diferentes cultivos.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el Municipio de Cunday se presentan los siguientes cultivos principales:

- Cultivo de caña panelera.
- Cultivo de cacao.
- Cultivo de limón Tahití.
- Cultivo de maíz.
- Cultivo de yuca.
- Cultivo de habichuela, tomate y pepino cohombro.
- Cultivo de café y plátano
- Cultivo de café con banano bocadillo.
- Cultivo de banano bocadillo.
- Cultivo de frijol.

7.1.2. Explotación pecuaria

Los sistemas de producción pecuarios del Municipio de Cunday, al igual que los sistemas agrícolas, están interrelacionados directamente con las características físicas, bióticas,

económicas y socioculturales del territorio, por lo cual predominan los siguientes sistemas pecuarios:

- Explotación bovina.
- Explotación porcina
- Explotación avícola
- Explotación piscícola

7.2. Sector secundario

7.2.1. Subsector industrial

En el Municipio de Cunday la industria es prácticamente nula. Actualmente sólo existe como empresa transformadora de materias primas la ladrillera La Milagrosa.

7.2.2. Subsector agroindustrial

Solo existen procesos agroindustriales en la fabricación de la panela, la cual se realiza bajo tratamientos empíricos, en las zonas donde se efectúa la explotación de Caña. Principalmente, la panela comercial abastece los mercados locales y los de los municipios de Villarrica, Carmen de Apicalá y Melgar.

7.2.3. Subsector minero

En el Municipio de Cunday existe la ladrillera La Milagrosa, propiedad de la familia Patiño. Esta explota arcilla para la fabricación de ladrillo. Utiliza un sistema de explotación a cielo abierto, utilizando el sistema de bancos ascendentes buscando el aprovechamiento de las condiciones geológicas como topográficas del depósito. Esta arcilla es extraída por medio de buldócer, luego este material es llevado a un sitio de acopio para pasar a una tolva alimentadora, posteriormente en el proceso llega a un triturador, luego a un mezclador donde se le agrega agua y pasa al laminador, posteriormente pasa a la máquina extrusora - cortadora, luego se recoge este material y se lleva a un patio de secado donde permanece ocho días y por último se lleva a un horno para

cocerlo, quedando en condiciones para comercialización. La producción calculada es de 3.000 bloques diarios. La comercialización se realiza localmente y en los Municipios de Carmen de Apicalá, Icononzo, Melgar, Chaparral y Villarrica.

7.2.4. Subsector artesanías

No se registra la presencia de este tipo de sector económico en el Municipio.

7.3. Sector terciario

7.3.1. Subsector comercial

Las actividades económicas se efectúan principalmente en la Cabecera Municipal, las cuales están centradas en el comercio de productos de primera necesidad, comercio agropecuario y venta de insumos principalmente. Los establecimientos de comercio funcionan en forma anexa al uso residencial, no requieren para su funcionamiento adecuaciones especiales, son de bajo impacto sobre el espacio urbano y residencial. El mayor uso comercial se localiza alrededor del Parque Central, por la carrera 5 por las calles 6, 5 y 4, y alrededor de la Plaza de Mercado por la carrera 6. Además, funcionan establecimientos comerciales en todo el Casco Urbano mezclado con la vivienda.

Actualmente se desarrollan actividades como las tiendas, droguerías, ferreterías, misceláneas, almacenes de ropa, panaderías, heladerías, restaurantes, talleres, agencias de transporte, sala de belleza, confecciones, compra y venta de productos y almacén de veterinaria. Existe otro tipo de comercio de mayor cobertura, ubicados cerca de la vivienda, pero en predios especiales destinados únicamente a dichos usos, requiriendo mayores áreas en los locales y mayor tráfico vehicular. En la Cabecera Municipal se encuentran los establecimientos del Banco Agrario, Supermercados, Discoteca, Café - Billares, Club Social y Hospedaje.

7.3.2. Subsector turismo

El Municipio cuenta con 4 hospedajes y 8 restaurantes para atender la demanda de turistas, el promedio de empleos que genera este sector es de 40 personas.

7.3.3. Subsector transporte

La Cabecera Municipal no cuenta con ninguna empresa de transporte que preste el servicio de movilización dentro del Casco Urbano, debido a que las distancias son reducidas y usualmente estos recorridos se hacen a pie. Para el Transporte Urbano – Rural, el servicio es prestado por 8 vehículos camperos o jeep, de servicio particular, los cuales realizan este trabajo en días de mercado especialmente, ya que en los días ordinarios estos viajes se efectúan por el sistema de expreso.

Actualmente funciona una empresa de transporte de pasajeros y carga (COOTRASNCUNDAY) con sede en la Cabecera Municipal de Cunday, la cual cuenta con el siguiente parque automotor: 22 automóviles, 2 camperos, un camión y una volqueta. Los vehículos automóviles prestan el servicio de transporte de pasajeros intermunicipal entre la Cabecera Municipal de Cunday y Melgar, realizando aproximadamente 15 viajes por día y movilizan un promedio día de 75 pasajeros, equivalente a 2.250 pasajeros mes aproximadamente. Los camperos prestan el servicio interveredal, el camión ofrece el servicio de carga a cualquier parte del país.

8. SISTEMA FISICO CONSTRUIDO

8.1. Infraestructura vial sector rural

Según la administración municipal (Junio – 2009), la red vial del Municipio de Cunday consta de 283,65 km de carretera, de los cuales 9,6 km están pavimentados y 274,05 km. están sin asfalto, algunos se encuentran sin ninguna clase de afirmado y aún sin obras de arte y protección.

- Las vías pavimentadas son las siguientes:
- Vía Cabecera Municipal Cunday – Municipio Carmen de Apicalá.
- Vía Cabecera Municipal Cunday – Municipio de Villarrica.

Además, las vías secundarias con Afirmado son:

- Cabecera Municipal Cunday– Vereda Guasimal- Vereda La Maravilla, Municipio de Icononzo
- Sector San Luis - Vereda El Rodeo – Centro Poblado Varsovia – Icononzo
- Vereda El Roble - Centro Poblado La Aurora - Vereda La Pepina – Icononzo
- Vereda El Revés - Vereda California- Vereda San José de Arenales
- Cabecera Municipal Cunday – Centro Poblado Valencia – Sector Lozanía.
- Centro Poblado Valencia - Centro Poblado Tres Esquinas – Sector Montoso – Municipio Purificación.

8.2. Infraestructura vial sector urbano

Según la administración municipal (Junio – 2009), la malla vial del Casco Urbano de Cunday consta de 15.663 kilómetros (93.978 m²) distribuidos en calles y carreras con su respectiva nomenclatura, pero sin la reglamentación y señalización adecuada. Además, se encuentra con el alto porcentaje de sus calles sin pavimentar. (CORTOLIMA, 2009).

8.3. Descripción del producto

El Do-Mole es un domo geodésico con estructura en madera y recubrimiento en paja El Domo está construido con madera local bajo el concepto de “Kilómetro Cero”, tiene un diámetro de 5,6 metros y una altura de 3,27 metros.

El domo destaca por la composición de sus materiales de fabricación, destacando además por la metodología de kilómetro cero implementada en este producto.

El producto se caracteriza por el uso de técnicas ancestrales como lo es la cubierta en paja que logra ser un material excelente para cubiertas por su capacidad impermeable y térmicamente positivo propiciando un excelente clima al interior del domo.

8.3.1. Concepto general del producto o servicio

El servicio que va a prestar Domos MEG será de diseño y construcción de domos geodésicos personalizados con materiales orgánicos y utilizando la metodología de kilómetro cero, el servicio consiste en diseñar el domo para el cliente teniendo en cuenta sus preferencias, observaciones, necesidades y el entorno donde se va a construir, entregando un producto totalmente personalizado, cuando el diseño ya sea aprobado por el cliente sigue la fase constructiva, se pide el material en el proveedor más cercano que no supere los cien kilómetros del lugar que se va a construir el domo, al momento de empezar a construir se ha aconsejado al cliente para escoger el sitio más estratégico de su propiedad, y finalmente se construyen los domos que solicite el cliente y se entrega un manual de mantenimiento dando como finalizado el contrato.

8.3.2. Impacto tecnológico, social y ambiental

- Impacto tecnológico

El proyecto intrínsecamente tiene un impacto tecnológico, proponiendo una tecnología ya conocida pero abandonada por razones capitalistas y son las tecnologías ancestrales como la

construcción con materiales orgánicos como la paja de arroz y la madera que son tan efectivas como sostenibles, además por el exceso de uso del concreto o de materiales crudos como el acero y el vidrio se estigmatizó el uso de materiales orgánicos como unos materiales que no pueden dar garantías en su funcionamiento o se cree que son materiales sin estética ni importancia, muy lejos de esto, son materiales con excelentes características las cuales son muy útiles para crear hábitat y confort para el ser humano.

El domo busca que las tecnologías ancestrales vuelvan a tener un rol importante en la construcción del municipio y ser un ejemplo a nivel nacional para lograr con estas técnicas volver el campo de la construcción en Colombia un poco más sostenible

- Impacto social

Uno de los énfasis del proyecto es el impacto social y se refleja en la manera de construir el domo, se usan técnicas las cuales se pueden realizar mantenimientos con materiales de fácil acceso en la zona y no tiene que ser una profesional para hacer la mayoría de mantenimientos generando una soberanía tecnológica en los usuarios.

Se busca con el proyecto crear conciencia e identidad con las raíces, con el entorno y creando comunidad mediante la construcción y su uso.

- Impacto ambiental

El impacto ambiental del proyecto se puede decir que es el énfasis del mismo, al implementar la metodología de kilómetro cero a la construcción del domo, se reduce la huella de carbono y se da ejemplo para que proyectos similares lo ejecuten de la misma manera ocasionando una disminución del impacto ambiental en la construcción.

Por otro lado, los materiales usados son orgánicos como la madera que es el material de este siglo, capturando dióxido de carbono, siendo además un material biodegradable y natural,

así mismo, se usa paja de arroz para el envolvente, en vez de botar la paja en los arrozales ahora serán hermosas cubiertas, dando una vida útil de hasta treinta años.

8.4. Potencial innovador

8.4.1. *El potencial innovador de este proyecto se clasifica en varios aspectos*

Propuesta de Valor Administrativa.

La propuesta administrativa es entregar un producto cien por ciento personalizado, en el cual el cliente es partícipe del diseño en todo momento y el mismo cliente es el que aprueba el diseño para su posterior construcción.

Construcción Sostenible con Km Cero.

En pro de disminuir la huella de carbono se aplica la metodología kilómetro cero, lo que implica encontrar proveedores en un rango menor a cien kilómetros y en esta investigación se demuestra la existencia de todos los proveedores que se necesitan para la construcción del domo en el rango de los cien kilómetros.

Fortalecimiento de la economía local

Con la metodología de kilómetro cero no solo se busca reducir la huella de carbono, sino que también se busca fortalecer la economía local, comparando y dinamizando el mercado local de insumos como la madera y la paja de arroz

Garantiza materiales adaptados al clima y entorno local.

Al usar tecnologías ancestrales en conjunto con sus materiales se garantiza el buen funcionamiento del domo geodésico, al incluir materiales como la paja y la madera en el diseño, gracias a sus características térmicas, impermeabilizantes y estructurales convierte el domo en un hábitat del ser humano con un gran confort y adaptabilidad al entorno del municipio.

El compromiso es transformar la manera en que se construye, impulsando proyectos sostenibles y responsables con el medio ambiente.

9. JUSTIFICACIONES DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

9.1. Justificación ambiental

El diseño de un glamping utilizando técnicas de construcción vernáculas en Colombia responde a la necesidad de impulsar el turismo sostenible y de bajo impacto ambiental, alineado con las características únicas del patrimonio cultural y natural del país. La arquitectura vernácula, permite el uso de materiales y técnicas locales, promoviendo construcciones duraderas que se adaptan al clima, flora y fauna de cada región y fomentan el trabajo comunitario. Estas técnicas reflejan la identidad y los saberes ancestrales de las comunidades, lo cual aporta un valor diferencial al proyecto en un contexto turístico logrando ser sostenible y de muy bajo impacto ambiental.

9.2. Justificación social

Históricamente las regiones rurales colombianas han sufrido de todo tipo de precariedad y abandono por parte del gobierno, esto produjo que la mayoría de estos territorios tengan problemas con el acceso de suministros, conectividad terrestre y el principal problema que esta investigación aborda es la poca infraestructura turística sostenible en la región rural de Colombia.

9.3. Justificación económica

Según el Ministerio de Comercio (2020), un futuro sostenible depende de la gestión responsable de los recursos, en particular de aquellos que no son renovables y cuyo suministro es limitado, esto representa una oportunidad de desarrollo económico en áreas rurales a menudo marginadas, y, en conjunto con el turismo sustentable, se constituye en una vía para conservar el patrimonio natural y cultural. La planificación adecuada de estos proyectos, siguiendo los principios de turismo sustentable mencionados por Guimarães, evitará los impactos negativos sobre el medio ambiente y creará un ciclo virtuoso que genere ingresos y empleo para las comunidades locales, lo cual es fundamental para el desarrollo humano sostenible.

9.4. Justificación profesional y personal

Un deber como profesionales de la construcción es lograr un cambio positivo en la sociedad colombiana desde nuestra área y conocimientos, es una enorme oportunidad para todos los profesionales que quieren hacer este cambio el uso de construcción vernácula en sus proyectos, vuelve a los proyectos inclusivos, sostenibles, artísticos, con identidad y aleja al enorme problema del consumismo mórbido generando como en este proyecto un verdadero proyecto social, ambiental, económico, sostenible y profesional.

El Glamping con arquitectura orgánica causó un enorme interés en los autores de este trabajo gracias a que en un viaje a Cunday Tolima pudieron observar el gran potencial de crear un proyecto de glamping en esta zona, ya que no existe un proyecto de este ámbito en el municipio, pero tiene atractivos naturales muy hermosos, su posición geográfica es ideal y también existe la motivación de crear proyectos innovadores y sostenibles que den paso a la tendencia verde en Colombia.

9.5. Justificación tecnológica

La soberanía tecnológica es fundamental para lograr una sociedad más equitativa y con un progreso real, es esencial que las comunidades sobre todo rurales y vulnerables se apropien de las tecnologías ancestrales y que les pueda servir para mejorar su calidad de vida, las técnicas constructivas vernáculas son ideales para lograr una soberanía tecnológica de las comunidades porque usan recursos locales lo cual independiza de muchas formas y vuelve más conveniente hacer este tipo de proyecto para cubrir sus necesidades sean económicas como en este caso lo sería ya que tendría un ingreso mediante en ecoturismo.

9.6. Necesidades que satisface

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1. Alcance

Esta investigación se enfoca en analizar la viabilidad de un proyecto de domos geodésicas como alternativa sostenible de alojamiento turístico de corta estancia en el municipio de Cunday, Tolima, desde una perspectiva empresarial. El estudio abarca el análisis de factores técnicos, económicos, sociales y ambientales relacionados con la implementación del proyecto, incorporando principios del enfoque de kilómetro cero y el uso de materiales orgánicos disponibles en la región.

El trabajo se limita a una propuesta conceptual y estratégica, sin abordar la ejecución física del proyecto. Para ello, se realiza un diagnóstico del contexto territorial, una investigación de mercado, una estimación preliminar de costos y beneficios, y una evaluación de impacto potencial en el desarrollo local. Así mismo, se identifican oportunidades de inversión y modelos de negocio viables para su implementación.

10.2. Fases de la investigación

10.2.1. Presupuesto de investigación

En el presupuesto se incluyen todos los gastos para que esté proyectos fuera una realidad, desde el costo de los tres investigadores (Bautista, Mora y Torres) que invirtieron 1280 horas para que la investigación se realizará además de gastos en transportes, la creación del prototipo y otros gastos varios, los cuales se ven reflejados más adelante en la siguiente tabla.

Tabla 2*Presupuesto de Investigación. MEG Domos. 12/11/2024*

PRESUPUESTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - DISEÑO DE GLAMPING CON MATERIALES VERNÁCULOS				
Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario (Cop)	Valor Total (Cop)
Revisión documental y análisis de antecedentes	1280	Hora	\$8.000	\$10.240.000
Entrevistas con expertos en arquitectura sostenible	8	Hora	\$150.000	\$1.200.000
Encuestas a potenciales usuarios del glamping	100	Unidad	\$10.000	\$1.000.000
Desarrollo del prototipo de Glamping (Escala reducida)	1	Unidad	\$1.500.000	\$1.500.000
Costos de transporte y logística para entrevistas y encuestas	1	Global	\$500.000	\$500.000
Análisis y procesamiento de datos	1	Global	\$1.000.000	\$1.000.000
TOTAL PRESUPUESTO METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN				\$15.440.000

Fuente: elaboración propia

11. CONOCRAMA DE LA INVESTIGACIÓN

El cronograma de actividades incluye el año 2024 porque desde este año se construye la idea y se empiezan a planear y ejecutar actividades las cuales se evidencian de una forma ordenada en el siguiente cronograma.

Tabla 3

Cronograma de Investigación. MEG Domos. 12/11/2024

ACTIVIDAD	AÑO 2024-2025																																											
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. Introducción	S	S	S	S																																								
2. Formulación del problema a investigar					S	S	S	S																																				
Análisis y descripción del problema (Árbol de los problemas)					S																																							
Definición de objetivos específicos						S																																						
3. Justificación del proyecto									S	S	S	S																																
Justificación ambiental, social, económica, profesional y tecnológica.									S	S	S	S																																
4. Marco Contextual													S	S	S	S																												
Elaboración del marco teórico, histórico, normativo, ambiental y sociocultural.													S	S	S	S																												
5. Metodología de la investigación																	S	S	S	S																								
Definir herramientas técnicas e instrumentos (Entrevistas, encuestas, ensayos)																	S	S	S	S																								
Elaboración de cronograma y presupuesto																		S																										
6. Identificación de insumos y materiales para la Construcción del Glamping																					S	S	S	S																				

11.3.2. Observación de campo

Se realizan visitas técnicas en el municipio de Cunday, para registrar el estado del territorio, el acceso a la región, los recursos disponibles, la organización y distribución de los predios, etc.

11.3.3. Revisión documental

La revisión documental en este proyecto permite suministrar los datos para su análisis y caracterización el cual está incluido en el plan financiero.

11.4. Antecedente del problema a investigar

La creciente demanda por alternativas de alojamiento turístico sostenibles ha impulsado la exploración de soluciones innovadoras que minimicen el impacto ambiental y promuevan el desarrollo local. En este contexto, los domos geodésicos han emergido como una opción viable, destacándose por su eficiencia estructural, bajo consumo energético y adaptabilidad a diversos entornos naturales.

En Colombia, la construcción sostenible ha ganado relevancia, promovida por iniciativas gubernamentales y sectoriales que buscan integrar prácticas amigables con el medio ambiente en el desarrollo urbano y rural. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha establecido directrices para edificaciones sostenibles, enfatizando el uso eficiente de recursos y la incorporación de materiales de bajo impacto ambiental. Asimismo, la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol) ha desarrollado plataformas como 'Sostenido', que facilitan la selección de materiales con atributos sostenibles, apoyando a constructores y diseñadores en la toma de decisiones responsables.

La bioconstrucción, que promueve el uso de materiales orgánicos y técnicas tradicionales adaptadas a contextos locales, ha sido reconocida por su contribución a la sostenibilidad en la construcción. Materiales como el adobe, la paja y el bambú ofrecen propiedades térmicas y acústicas favorables, además de ser renovables y biodegradables. Estos materiales no solo reducen la huella de carbono de las edificaciones, sino que también fomentan la economía local al utilizar recursos disponibles en la región.

La metodología de kilómetro cero, que prioriza el uso de materiales y recursos locales para reducir las emisiones asociadas al transporte y apoyar la economía regional, se alinea con los principios de la construcción sostenible. Su aplicación en proyectos turísticos puede fortalecer la identidad cultural y promover un turismo más responsable y consciente del entorno.

11.5. Estado del arte del problema a investigar

Cada día el turismo rural de estancias cortas crece en Colombia y el mundo, pero esto implica la intervención en territorios que aún no tienen la infraestructura para recibir los turistas, por ende, se empieza a invertir en aplicaciones de vías, residencias, instalaciones y estructura turística lo que conlleva una intervención al territorio y al medio ambiente, es aquí donde nace el objetivo principal de este proyecto, en la creación de infraestructura turística con el menor impacto ambiental posible, utilizando la metodología de kilómetro cero disminuyendo la huella de carbono en el transporte de los materiales y el uso de materiales orgánicos, contribuye a dinamizar los mercados locales y a utilizar materiales naturales responsables con el medio ambiente.

En Colombia ya existen desde hace mucho tiempo empresas dedicadas a la construcción de domo geodésicos en distintos tipos de materiales como en madera, metálicos, plástico hasta

materiales reciclados, como lo es la empresa Geo domos que empezó en el año 2008 y se dedicó desde el inicio a diseñar y construir domos a nivel Sudamérica, teniendo proyectos en Uruguay, Argentina, Colombia, etc.

Es posible modelar un prototipo elaborado con materiales renovables y por tanto amigables con el medio ambiente que permita transformar la manera de ver la industria del turismo sin perder el glamour y las comodidades necesarias para una estadía inolvidable y estar así en completa armonía con la naturaleza. (Beltrán Aguirre y Alarcón, 2021; Geodomos, 2025)

Por otra parte, ningún proyecto registra ningún tipo de certificado de kilómetro cero en el municipio o el departamento, pero no quiere decir que no se ejecuta actualmente con esta metodología, pero el certificado lo emite en España y hasta hace muy poco empezó a emitir certificados en la región latinoamericana.

La Universidad Católica publicó un trabajo de grado en el año 2023 que su objetivo era la propuesta de una empresa que construye estructuras geodésicas habitables con el fin de crear empleo, del estudio se destaca que encontraron factibilidad en la producción y comercialización de domos geodésicos utilizados en el ecoturismo en Colombia, esta investigación concluye en que existe una gran fiabilidad al momento de emprender un negocio de esta índole, curiosamente también concluye que este tipo de estructuras también tiene un buen mercado en la modalidad de vivienda y no solo de estancias cortas o turismo tipo glamping. (Guerrero Chingate, 2023)

Vera Cuadros (2022) en su investigación de grado para maestría en ingeniería civil expone bastantes datos interesantes y afines a esta investigación ya que propone estructurar un proyecto de glamping recreacional en el departamento del Tolima, SEGÚN concluye que el proyecto es rentable y que en una proyección incluso pesimista puede llegar a retornar el 15% a

los inversionista del proyecto, también resalta el gran nicho de mercado que es el ecoturismo en Colombia ya que hasta ahora está creciendo y tiene un enorme potencial.

El ecoturismo y el aumento de construcción de domos geodésicos para estancias cortas sigue en expansión no solo en Colombia si no a nivel continental, al menos eso también lo concluye Yáñez Cubillos (2021) en el estudio de prefactibilidad técnica económica para la creación de una empresa dedicada a la ejecución de domos turísticos concluye que es viable, incluso en Chile está en la transición a una infraestructura turística sostenible e innovadora, consecuentemente con las otras investigaciones expuestas anteriormente concluyen que este mercado tiene un gran potencial, que es el momento preciso para emprender en este ámbito ya que en un futuro se espera mucha competencia y antes no era tan conocido.

11.5.1. Impacto sociocultural

Los impactos socioculturales hacen referencia a los efectos que las interacciones entre los turistas y los residentes tienen en las comunidades anfitrionas, estas interacciones pueden ser tanto, directas como indirectas, no solo afectarían a los locales, sino también a los turistas y sus culturas de origen. Según Cortes et al., (2019), se distingue entre el impacto social, que implica cambios inmediatos en la calidad de vida de los residentes, y el impacto cultural, la cual se relaciona con las transformaciones a largo plazo en normas sociales y cultura material. Los viajes permiten a los turistas observar, y en muchas ocasiones, participar en diversas actividades culturales de la región local, sin embargo, el desarrollo del turismo también genera un efecto en cambios económicos y físicos que pueden llevar a reestructurar la sociedad y homogeneizar la cultura en contextos más urbanos.

12. MARCO CONTEXTIAL O REFERENCIAL

12.1. Marco teórico


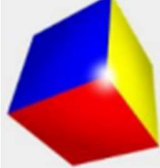
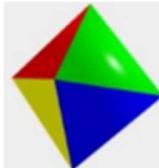


12.1.1. *Domos geodésicos*

Los domos se definen como estructuras espaciales de un bajo peso, y sus esfuerzos a que es sometido se transmite mediante tres dimensiones, es decir que es un espacio ideal para ser habitable, ya que aprovecha su forma simétrica para que elementos como las columnas y vigas no sean necesarios (Beltrán Aguirre y Alarcón, 2020). La palabra “domo” es sinónimos de cúpula, que significa la forma de media esfera, mientras que la palabra “geodésico” nace de la ciencia de la geología que es geodesia, que es aquella corriente matemática encargada de determinar la magnitud y figura del globo terrestre.

Los domos geodésicos se fundamentan en principios matemáticos y geométricos que parten del estudio de sólidos platónicos, los cuales constituyen una base teórica esencial en el diseño de este tipo de estructuras (Mata Gómez, 2022). Los sólidos platónicos son cinco poliedros regulares convexos, caracterizados por tener todas sus caras formadas por un tipo de polígono regular, de aristas de igual longitud y vértices con la configuración angular.

Los sólidos platónicos hacen parte de la historia de la matemática, y fueron descubiertos en la antigua Grecia (Beltrán Aguirre y Alarcón, 2020), fueron estudiados de manera más formal en el año 300 a.c por Euclides. Estos poliedros regulares son un cuerpo volumétrico cuyas caras son todos polígonos regulares iguales, es decir que sus vértices también son iguales.

Tabla 4*Tipos de Poliedros.*

TETRAEDRO	CUBO	OCTAEDRO	ICOSAEDRO	DODECAEDRO
				

Fuente: "Geometría Sagrada". Por La Proporción Áurea en la Vida y la Ciencia, y mucho más.

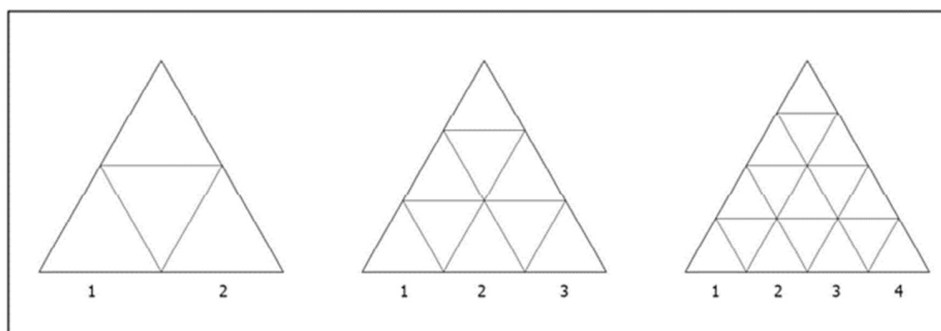
(<http://www.sacredgeometry.es>)

La división de la superficie esférica mediante retículas generadas por una familia de planos, permitiendo ver la estructura del domo, al trazar estos planos y unir los puntos de intersección sobre la esfera, se obtienen las líneas geodésicas, que representa la distancia más corta entre dos puntos en una superficie curva constituyendo la base estructural del domo (Mata Gómez, 2022).

En ese sentido la frecuencia se determina en la división de las caras de las aristas, es decir que para una frecuencia dos cada arista de las caras del icosaedro se ha dividido en dos partes iguales, y para frecuencias mayores se trazan divisiones adicionales, generando una red de triángulos más densa y precisa, permitiendo una mayor forma esférica a la estructura y mayor resistencia (Mata Gómez, 2022). Como se observa en la Figura ___ las tres principales frecuencias donde de izquierda a derecha se encuentra la frecuencia 2, 3 y 4 para la construcción de un domo, donde vemos que el mismo espacio en triángulos adicionales, a mayor frecuencia su forma es más similar a una esfera.

Figura 4

Construcción de una cúpula geodésica de frecuencia dos, tres y cuatro. Mata Gómez (2020)



Fuente: Mata Gómez, A. (2022). *Geometría esférica: la cúpula geodésica con piezas rectangulares*. Repositorio Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/69904/1/TFG_Enero22_Mata_Gomez_Alejandro.pdf

12.1.2. Partes que conforman un domo

De acuerdo con una investigación realizada por la Universidad Técnica Federico Santa María donde expone las estructuras geodésicas, se logró determinar las partes que integran un domo, esto quiere decir que son 3 elementos fundamentales que la constituyen que son; los nodos, las vigas o perfiles y la cubierta cuando son empleadas para espacios cerrados (Martínez Trujillo, Cruz Montenegro, y Lemus Bedoya, 2020). No podemos dejar de lado demás accesorios que contiene un domo como lo son los sistemas de fijación, módulos de ventilación, ventanas y puertas de acceso esto dependiendo el uso particular, y adicional los elementos que conectan la estructura con la cimentación o el suelo.

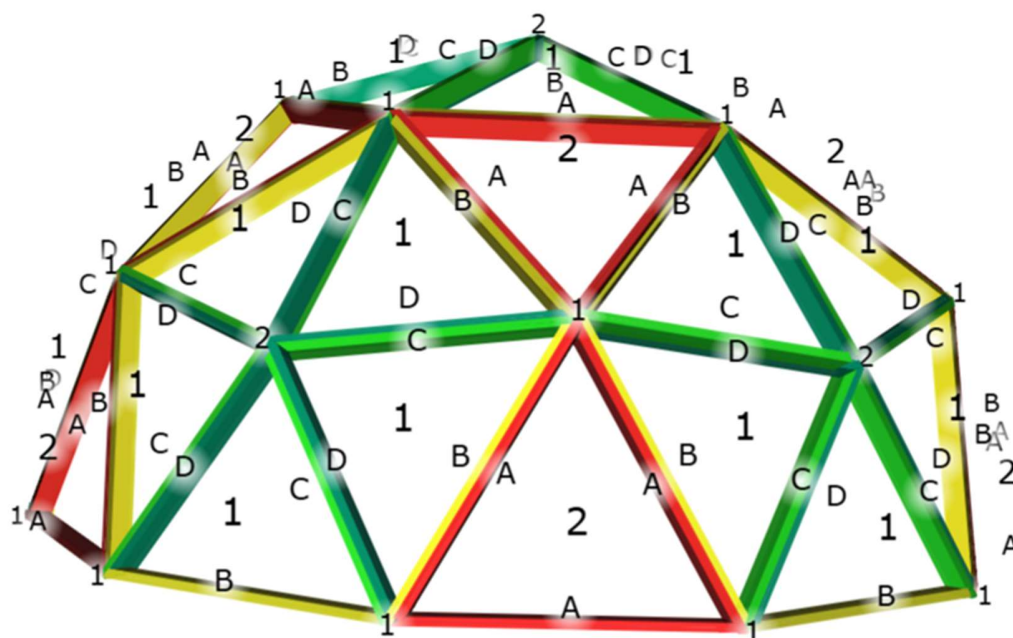
Los nodos son los puntos más frágiles que conforma la estructura de los domos, son los elementos encargados de recibir la carga de la compresión que viene de los paralelos a raíz de las fuerzas que ejercen su propio peso, junto con el viento y los movimientos naturales (Martínez Trujillo, Cruz Montenegro, y Lemus Bedoya, 2020). Los nodos son distribuidos de acuerdo con el tipo de frecuencia del domo, a mayor frecuencia mayor será el número de nodos de la

estructura, estos elementos suelen ser hechos en acero y se perforan con tornillos a las aristas o barras, o pueden ser piezas de madera atornilladas entre sí.

De acuerdo con la facultad de Ingeniería de la Universidad de BIO, las barras o perfiles, las barras son independientes las cuales se sitúan como uniones conformando un conjunto completo, logrando una mayor versatilidad y compactación a la estructura, cada barra tendrá sus medidas exactas y distintas, las cuales será necesaria la unión de estos conjuntos mediante uniones atornillados o de placas soldadas (Martínez Trujillo, Cruz Montenegro, y Lemus Bedoya, 2020). Estas barras actúan como modeladores de la estructura ofreciendo un apoyo en conjunto, teniendo el punto de unión en los nodos, estas barras pueden ser de varios materiales tales como, madera, PVC, acero, en guadua, estos materiales van más relacionados con el uso que va a recibir la estructura.

Figura 5

Las barras o perfiles identificados con una letra



Fuente: Tomada de la página oficial de acidome.com/
https://acidome.com/lab/calc/#7/12_Kruschke_GoodKarma_3V_R2.9_beams_120x40

La cubierta o envolvente del domo están compuestos por paneles, que son láminas prefabricadas, cortadas y dobladas según la cara del domo que se desea cubrir, son hechos de varios materiales dependiendo su uso y valor arquitectónico, este se debe la tornillería en aluminio o en aleación de acero por su exposición al exterior (Martínez Trujillo, Cruz Montenegro, y Lemus Bedoya, 2020). Estos elementos deben de ser sellantes y resistentes a la humedad, con el fin de prevenir filtraciones, los sellos usados para la unión de los paneles deben ser compuestos por un tipo de silicona, esto para garantizar su adecuada adherencia y así poder restringir el paso del agua al interior del domo.

12.1.3. Madera disponible local

- **Chanul**

La madera Chanul, es proveniente de regiones tropicales de Centroamérica hasta el norte de Sudamérica, incluyendo algunas zonas en Colombia como el departamento del Tolima esta madera es una opción muy viable para la construcción de la estructura de un domo en Cunday, este árbol puede alcanzar una altura de 40 metros y nos ofrece un atractivo color marrón con vetas oscuras, lo que aporta una estética más natural y cálida, ideal para poder integrar la arquitectura con los entornos naturales, aunque su secado y trabajo requieren de ciertos cuidados debido a su cantidad de sílice y su tendencia a astillarse, pero nos ofrece una gran resistencia a los insectos y hongos, y adicional posee una durabilidad de hasta 10 años en exteriores ideal para arquitectura liviana (WWF-Colombia, 2013), el uso adecuado y un tratamiento previo de secado y de inmunización aseguran la calidad de la madera.

- **Guayacán**

Esta madera es proveniente de Centroamérica y Sudamérica, también es conocida como flor amarilla o curari, polvillo o palo de arco, esto debido a que varios países la producen y cada uno la apoda distinto, su nombre científico es *Handroanthus serratifolius*, este tipo de madera alcanza una altura máxima de 35 metros, con un diámetro de hasta un metro (WWF-Colombia, 2013), se presenta como una opción bien robusta y sostenible para la construcción de un domo, su color amarillo con el tono rojizo que genera sus vetas, brindando un acabado natural ideal para su conexión con los entornos naturales, esta madera se caracteriza por su comportamiento al ser torneado y taladrado, permitiendo un rendimiento en el sector de la construcción, posee una excelente resistencia a insectos y a hongos. Su durabilidad dependerá del mantenimiento que se realiza anualmente a la madera.

- **Algarrobo**

Esta madera se encuentra en una amplia zona desde México hasta Bolivia, y se encuentra presente en algunas zonas de Colombia como lo son Antioquia, Tolima, Meta y la Guajira, donde vemos una excelente opción para la construcción de la estructura del domo, este árbol puede alcanzar una altura de 40 metros y cuenta con un diámetro de 100 centímetros, además posee un fuste recto y cilíndrico con unas raíces que son superficiales y corpulenta, tiene una tonalidad marrón muy pálido con un duramen rojo amarillento, y un vetado atractivo por sus arcos satinados alternados oscuras y blancas (WWF-Colombia, 2013), su proceso de secado es un poco complejo, su comportamiento en el cepillado y encolado es adecuado. Tiene poca resistencia a los clavos y es apta para trabajos con piezas dobladas al vapor. Se caracteriza por su alta resistencia en contacto con el suelo, muy buena opción para estructuras para exteriores en ambientes naturales.

- **Pino Patula**

Este pino es un árbol de tamaño medio a grande, cuyos ejemplares de gran longevidad que logran alcanzar una altura máxima de 40 metros y un diámetro de hasta 120 cm, su tronco es recto y cilíndrico en sus primeros tramos, volviéndose cónico a lo largo de su altura, tiene una corteza rugosa y de tonalidad roja, y sus hojas son de color verde en forma de aguja. De acuerdo con Carrillo y Chicaiza (2022), Esta especie es originaria de las zonas subtropicales de México, y en Ecuador se distribuye y comercializa principalmente en los páramos de la región Sierra, es la segunda especie forestal más plantada después del eucalipto, teniendo una concentración significativa en el Parque Nacional El Cajas.

- **Paja vetiver**

(*Chrysopogon zizanioides*), anteriormente conocida como *Vetiveria zizanioides*, El vetiver puede crecer hasta 1,5 m, tallos altos, hojas largas, delgadas y rígidas, de no más de 8mm de anchas. A diferencia de la mayoría de las gramíneas, las raíces del vetiver crecen masivamente de manera vertical y alcanzan una profundidad de hasta 4 m. Las hojas son rígidas, largas y angostas que tienen hasta 75 cm de largo y no más de 8 mm de ancho. La podemos encontrar en altitudes desde los 0 msnm hasta los 2500 msnm, y soportar temperaturas desde los 0°C hasta los 35°C. Soporta sequias prolongadas, así como suelos inundados hasta por 40 días (Alegre Orihuela, 2007). La paja de Vetiver ha sido de uso tradicional en los países asiáticos para la construcción de techos y paneles, en arquitectura «Rustica» y «Liviana» y fabricación de objetos artesanales.

- **Paja Vendeaguja**

En Colombia, de acuerdo hay dos especies que son llamadas comúnmente Vendeaguja, cuyos nombres científicos son *Paspalum Quadroforium* y *Imperata Cylinrica* (IMZA Arquitectura, 2024). En ambos casos, son utilizadas para techos de construcciones, las cuales tienen características similares de crecimiento y de condiciones agroecológicas.

- *Paspalum Quadriforium*. Es una especie tipo césped, con hoja de tonalidades verdes y rojizas, de clima templado, perdiendo color por debajo de 0 °C; es muy rústica, adaptándose bien al sol como a la sombra (IMZA Arquitectura, 2024). Tolera calor, sequía, compactación del terreno, tránsito intenso, encharcamiento, inundaciones y sombra temporal. Crece en altitudes desde los 200 msnm hasta los 1800 msnm y con temperaturas entre los 0°C – 35°C. Tiene otros nombres comunes como Paja mansa o paja colorada.
- *Imperata Cylindrica*: *Imperata Contracta*. Se encuentran en su área nativa en una amplia gama de hábitats, incluidos bosques degradados, pastizales, tierras cultivables y plantaciones jóvenes en climas tropicales y subtropicales con 75 a 500 cm de precipitación anual. Se puede encontrar creciendo en casi todos los ecosistemas, desde los bosques más secos hasta los márgenes de hábitats de agua permanentes, formando praderas en zonas de baja fertilidad del suelo, desde el nivel del mar hasta los 2700 m de altitud (Arquitectura, 2024). Crece en altitudes desde los 0 msnm hasta los 1800 msnm y con temperaturas entre los 0°C – 35°C.

12.2. ¿Qué es el ecoturismo

En función a lo escrito por Vargas Losada, López de Parra y Balanta Martínez (2022), el ecoturismo es una actividad versátil y su avance es propicio en diferentes contextos, al apropiarse y desbordar los recursos que ofrece el entorno. Esta disciplina se encuentra dejando huella en este mundo debido a que es una alternativa de crecimiento económico para regiones olvidadas y alejadas por muchos factores políticos y sociales de las naciones, es decir que vienen relacionadas con los objetivos de desarrollo sostenible difundido por la UNESCO.

En Colombia, el turismo ecológico ha ganado cada vez más relevancia, siendo como su objetivo principal la preservación del patrimonio cultural y natural, además de educar y producir ingresos económicos que contribuyan a la preservación del ecosistema y la comunidad que lo recibe. Según Lozano Uribe (2020), el turismo ecológico en zonas protegidas tiene como fin

reducir los efectos adversos, preservar, frecuentemente para la recreación de los mismos visitantes, es por eso la importancia de administrar correctamente el turismo ecológico, ya que podría generar impactos negativos.

12.2.1. Glamping

El concepto Glamping proviene de una mezcla de dos palabras que lo son “glamorous” y “camping”, según Budiasa et al., (2019), esto significa una forma de camping utilizando alojamiento e instalaciones más lujosas para acampar, esto a comparación de la carpa tradicional. Esta nueva tendencia de mercado no descuida los detalles de comodidad y de lujos, si no por el contrario se convierte en una importante característica.




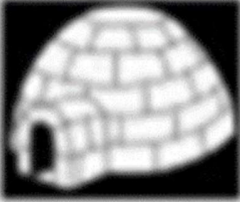
La alineación de las tendencias de la demanda turística actual, acampar no se encuentra exenta de modelos innovadores, como lo es rediseñar y rejuvenecer el camping. Según Jácome Arboleda (2021), esta nueva tendencia conocida como “Glamping” está relacionado con un modelo innovador del camping, en ese sentido el mercado de alojamiento está promoviendo un nuevo enfoque estratégico que requiere una mejora de la calidad y la competitividad.





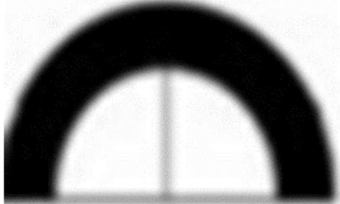
12.2.2. Tipos de glamping

El glamping cuenta con varios tipologías o modalidades, las cuales están enmarcadas en una gran variedad por la forma de su estructura para el servicio de alojamiento, como se ve en la figura 1, esto se debe a varios factores como las condiciones ambientales del lugar y su adaptación a diversos entornos Abello Castro, S. (2023). En ese sentido las condiciones ambientales influyen de una manera importante, ya que por lo general su ubicación más común son desérticos, selváticos, boreales, templados y hasta incluso donde hay nieve.

Figura 6

Tipologías de glamping. Infante y Rocha. (2019)

MODALIDAD	ILUSTRACIÓN	CARACTERÍSTICA
Eco-lodge		<ul style="list-style-type: none"> • Cabaña fabricada de madera • Se encuentra adaptada a todo tipo de zonas, incluso más expuestas como: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Montañas ➤ Selvas ➤ L Sabana
Casas de árbol		<ul style="list-style-type: none"> • Casas de madera construidas sobre las ramas de un árbol. • Para llegar a ellas se tiene que subir por escaleras.
Tipis		<ul style="list-style-type: none"> • Son parecidas a las viviendas de los indios americanos. • Se construye con troncos de madera dándole la forma triangular y se cubre de tela, dejando un agujero en el techo para dejar salir el humo.
Iglú		<ul style="list-style-type: none"> • Refugio típico en forma de cúpula construido con bloques de nieve. • En glamping estos "iglú" se acondicionan en áreas donde la temperatura no permite la construcción con bloques de nieve.

MODALIDAD	ILUSTRACIÓN	CARACTERÍSTICA
Yurtas		<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de madera tapada con tela delgada pero resistente. • Su forro es de una capa circular que protege del viento y la lluvia.
Tiendas tipo Safari		<ul style="list-style-type: none"> • Estructura similar a la de una casa, con el techo de forma de pico, y de lona ligera pero resistente. • En su interior van bien equipadas por tener un amplio espacio.
Tiendas de Lona		<ul style="list-style-type: none"> • Prácticamente lo mismo que hablar de una tienda de campaña tradicional.
Autocaravana		<ul style="list-style-type: none"> • Vehículos a motor diseñados y acondicionados para ser utilizados como vivienda.
Pabellón o Domo		<ul style="list-style-type: none"> • Un domo geodésico es una estructura en forma de media esfera compuesta por una red de triángulos. • Los triángulos crean una estructura tridimensional que dirige las fuerzas y transmite las cargas de manera óptima siguiendo los patrones de la naturaleza.

Fuente: Infante Cely, A. M. y Rocha Pimienta, L. A. (2019). *Estudio de viabilidad para la creación de un glamping temático en Duitama - Boyacá*. Repositorio Universidad El Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/2512>

12.3. Glamping y su impacto sociocultural

Desde una perspectiva social, el Glamping puede generar efectos en las comunidades locales, el turismo de lujo puede ocasionar un incremento en los precios de los bienes y servicios, lo que llegaría a marginar las comunidades más vulnerables, según Parra et al., (2023), el aumento de construcción de estructuras tipo Glamping, podría resultar contraproducente debido a la expulsión de estas comunidades de sus tierras y en la pérdida sus vidas y actividades cotidianas.

De acuerdo con Parra et al., (2023),). La propuesta que han mencionado es una plataforma digital, con el fin de Parra Escobar, (2023), optimizar el sector de Glamping en el departamento de Cundinamarca, y poder disminuir sus impactos negativos. Con base en la investigación se sugiere que esta herramienta reuniría información sobre destinos rurales, facilitando la oferta de servicios que apoyen proyectos sociales, además de permitirle a los promotores capacitarse y formar alianzas, aumentando su participación en el sector del turismo, y ofreciendo unas oportunidades de mejora continua a los propietarios o actores del sector.

12.4. Arquitectura orgánica

El Museo Guggenheim de Nueva York, es una obra diseñada por Frank Lloyd Wright y construida en 1959, esta obra encarna los principios que el autor defendía como parte de perspectiva moderna norteamericana, donde la edificación debía establecer una relación armónica con su entorno, entendida como una simbiosis entre el edificio y factores como el clima, la vegetación y el emplazamiento (Cebey Montes de Oca, 2015). Este concepto se traduce a un diseño que no busca imponerse, sino integrarse al contexto, otro ejemplo es el Museo de Arte moderno (MAM-INBA), ubicado en México, estas dos obras responden al mismo ideal de fusionar la construcción con el paisaje, ambos ilustran cómo la Arquitectura Orgánica promueve una interacción fluida entre el espacio construido y su contexto natural y cultural, generando una experiencia a las personas.

La arquitectura orgánica trasciende de la edificación para convertirse en un instrumento de transformación social, integrando valores culturales, económicos y humanos. El término orgánico" dejó de limitarse al ámbito arquitectónico para abarcar un enfoque holístico de la vida moderna. Aunque más adelante Wright redefinió este concepto, pero esta vez de forma esencial sostenía que un edificio orgánico debía ser una manifestación armónica y coherente del entorno natural y social (Acosta, 2015). Esto implica que cada componente, es decir, desde los materiales y técnicas constructivas hasta la función del edificio y las necesidades de los habitantes, todos estos componentes deben estar interrelacionados, generando una unidad integrada e inseparable con el sitio, el contexto cultural y las ideas generadas del proyecto.

La arquitectura orgánica, considerada como una corriente arquitectónica que busca la armonía entre el ser humano y la naturaleza, promoviendo una conexión directa entre el espacio y sus usuarios. En el contexto de Cajamarca, donde se evidencia una carencia significativa de equipamiento recreativo y áreas verdes adecuadas para el desarrollo de actividades culturales y sociales, este enfoque se presenta como una alternativa viable y sostenible (Cacho Muñoz, 2019). Según la investigación se plantea que los patrones de diseño fundamentales de la arquitectura orgánica, como es el uso de formas naturales y abstractas, la aplicación de elementos vinculados al entorno y la integración espacial con el paisaje.

Los materiales orgánicos son aquellos que son proporcionados por la naturaleza contribuyendo de una manera fundamental de manera directa o indirectamente a la felicidad y el desarrollo de la humanidad. Es importante de reconocer que el ser humano no puede de manera arbitraria simplemente explotar o transformar los recursos naturales en su beneficio sin alguna restricción, Según (Veramendi Huaman, 2024), lo ideal es utilizar estos materiales directamente del entorno del proyecto y en su forma más pura, es decir, que estos materiales tenga el menor proceso industrial posible, generando un bajo consumo energético, en ese sentido se logra fomentar el respeto por el medio ambiente.

12.5. Programa “Kilómetro Cero”

Este programa denominado “Kilómetro Cero”, recibe su nombre debido a la cercanía entre los lugares de producción y los de distribución, permitiendo reducir la participación de intermediarios en la cadena de suministro (López Sinning, 2021). Esto conlleva una disminución de los costos de transporte siendo desde las zonas agrícolas hasta los centros de acopio y entrega, así mismo genera una conservación natural óptima. Este programa ha sido implementado en varios sitios turísticos en España, donde el turismo ayuda impulsando la generación de empleo local, y fomenta el desarrollo agrícola, en ese mismo sentido se logra promover el comercio local en las zonas donde se desarrollan proyectos turísticos.

Este concepto básicamente consiste en comprar y fomentar la adquisición de productos locales que su origen sea inferior a cien kilómetros desde el punto de distribución. Uno de los objetivos principales se encuentra en fomentar la economía local y ayuda a los pequeños productores, además que el principal objetivo es el cuidado del medio ambiente dado que los trayectos de estas mercancías se pueden mover máximo de 100 km desde el punto de origen (López Sinning, 2021). En la actualidad la protección de la biodiversidad ha dejado de ser la única opción o preocupación para los ambientalistas, esto debido a que se ha convertido en una responsabilidad ética de esta generación hacia las futuras generaciones (Cuvi Aguirre, 2021). Partiendo de este compromiso surge el concepto de cocina Kilómetro cero, que promueve una alimentación consciente la cual conecta la gastronomía con la agricultura local. En ese mismo sentido se destaca la importancia de valorar los productos locales, priorizando aquellos cultivos o recolectas de baja escala, los cuales representan un auténtico patrimonio sensorial y cultural.

12.6. Definiciones

Aristas: es el segmento de recta que limita la cara de una pieza o elemento geométrico, es una cara plana también conocida como lado.

Encolado: es la unión de dos elementos o superficies en madera mediante el uso de un adhesivo o pegante llamado “cola”.

Estructuras espaciales: son sistemas constructivos tridimensionales que utilizan una red de elementos tales como barras, placas, piezas, etc. los cuales se encuentran conectados entre sí para distribuir cargas y fuerzas de manera eficiente.

Fuste: es la parte principal del árbol, se encuentra desde la base del árbol hasta la copa, y proporciona el soporte y crecimiento vertical y horizontal.

Sílice: es un compuesto químico natural compuesto por oxígeno y silicio, se presenta de forma cristalina y amorfa.

Vetas: son las formas que se refleja en la superficie de un tronco, la cuales ilustran la dirección en la que las fibras del árbol crecen.

12.7. Marco histórico

12.7.1. Domos Geodésicos

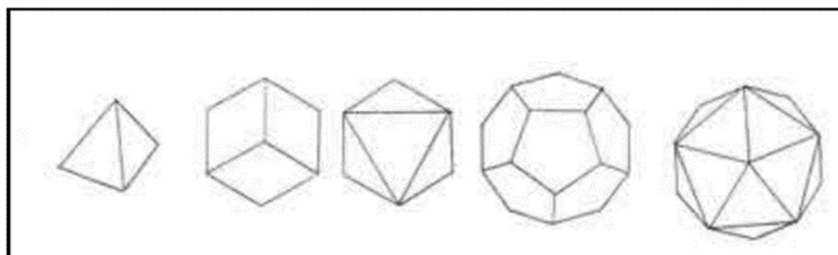
El desarrollo de las domos geodésicos son una técnicas más relevantes en la historia de la arquitectura y la ingeniería moderna, es por eso que su evolución no puede entenderse sin antes abordar el concepto de mallas espaciales, según la explicación del Arquitecto Amorós Figueroa (2002), engloban distintos sistemas estructurales tridimensionales, entre ellos se encuentran las cúpulas geodésicas, estas mallas están conformadas por una serie de barras cortas, las cuales se articulan mediante “nudos” en una red tridimensional, es decir que su resistencia no se debe a un solo elemento, si no al trabajo conjuntos coordinados de todas las piezas, esto a través del principio de triangulación que garantiza rigidez estructural y una eficiente manera de distribución de cargas.

Las cúpulas o domos geodésicos se derivan de las estructuras de generación poliédrica, las cuales parten de una subdivisión de poliedros regulares como los cinco sólidos de Platón

ver Figura, la última figura el Icosaedro es un poliedro regular de 20 caras triangulares, es la base más común para la construcción de cúpulas geodésicas, este poliedro permite que sus vértices toquen la superficie esférica (Amorós Figueroa, 2002). Al proyectar sus aristas hacia la superficie, se van generando subdivisiones que resultan en poliedros esféricos, dando lugar a una estructura más liviana pero bastante resistente llamada Domo o cúpula geodésica.

Figura 7

Los 5 Poliedros de Platón: Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro. Amorós Figueroa. 2002



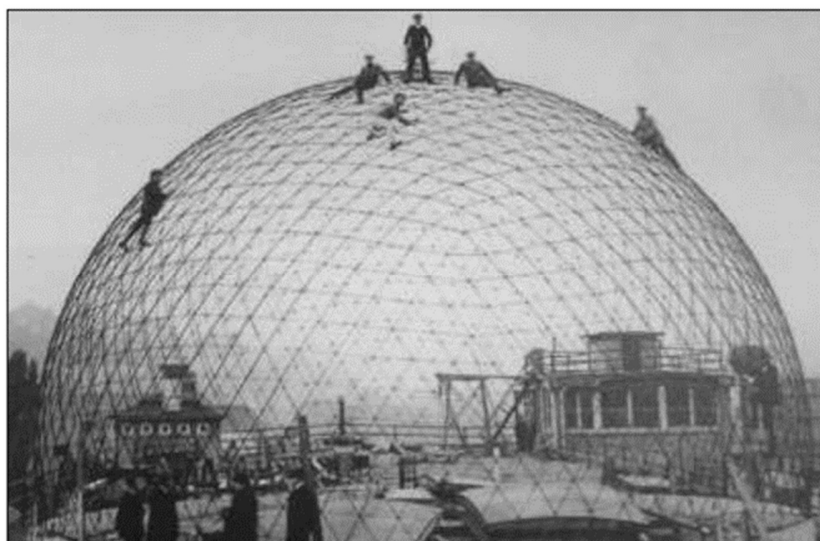
Fuente: Amorós Figueroa, R. (2002). *Cúpulas Geodésicas: Una Estructura Espacial Bella y Eficiente*. Repositorio Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/1500>

La primera construcción reconocida como una cúpula geodésica en el siglo veinte, fue construida por el Ingeniero alemán Walter Bauersfeld en el año 1922 en Jena, Alemania. Quien diseñó y construyó una cúpula basada en el Icosaedro y subdividida en una frecuencia 16 (Amorós Figueroa, 2002). Esta estructura compuesta por 3480 barras de acero y cubiertas con ferrocemento albergó en su interior un planetario, que fue reconocido posteriormente como “La maravilla de Jena”. Esta innovación no pasó desapercibida y llegó a Estados Unidos donde se construyó un planetario similar en el año de 1930 en Chicago, marcando un inicio de la etapa de las cúpulas geodésicas.

Este Concepto llegó a manos del visionario Buckminster Fuller, nacido en 1895 en Estados Unidos, quien sería la persona encargada de llevar este concepto al siguiente nivel de desarrollo y al reconocimiento internacional, Fuller no inventó las cúpulas mejoró su construcción, otorgando una base teórica sólida y las dio a conocer como una solución eficiente, económica y ligera frente a los desafíos de la arquitectura moderna (Amorós Figueroa, 2002). Su primera construcción a escala real se llevó en 1953, donde la empresa Ford Motor Company utilizó una cúpula de 28,3 metros de diámetro para coronar su edificio Rotonda, donde se realizó la comparación del peso, donde la cúpula pesaba apenas 8,5 toneladas junto con una estructura convencional en acero que pesa alrededor de 160 toneladas, lo que generó una superioridad estructural y económica del diseño.

Figura 8

Cúpula geodésica. Mata Gómez. (2020)



Fuente: Mata Gómez, A. (2022). *Geometría esférica: la cúpula geodésica con piezas rectangulares*. Repositorio Universidad Politécnica de Madrid.
https://oa.upm.es/69904/1/TFG_Enero22_Mata_Gomez_Alejandro.pdf

La historia de los domos geodésicos se remonta a las primeras exploraciones más geométricas eficientes, Fuller se le atribuye la visibilidad mundial y sus nuevos propósitos funcionales, se dedicó a estudiar estructuras basadas en geometría esférica y poliedros regulares, con el fin de crear soluciones arquitectónicas más sostenibles, ligeras y resistentes (Gómez, 2022). Debido a su experiencia en la primera guerra mundial, Fuller firmó un contrato en los años 60 con la Marina de los estados Unidos, donde se comprometía a construir cúpulas geodésicas livianas, fáciles de transportar y desmontar, se utilizaron para hangares, almacenes o refugios de emergencia, esto permitió que continuara con nuevas tecnologías de los domos que posteriormente será empleados para múltiples propósitos.

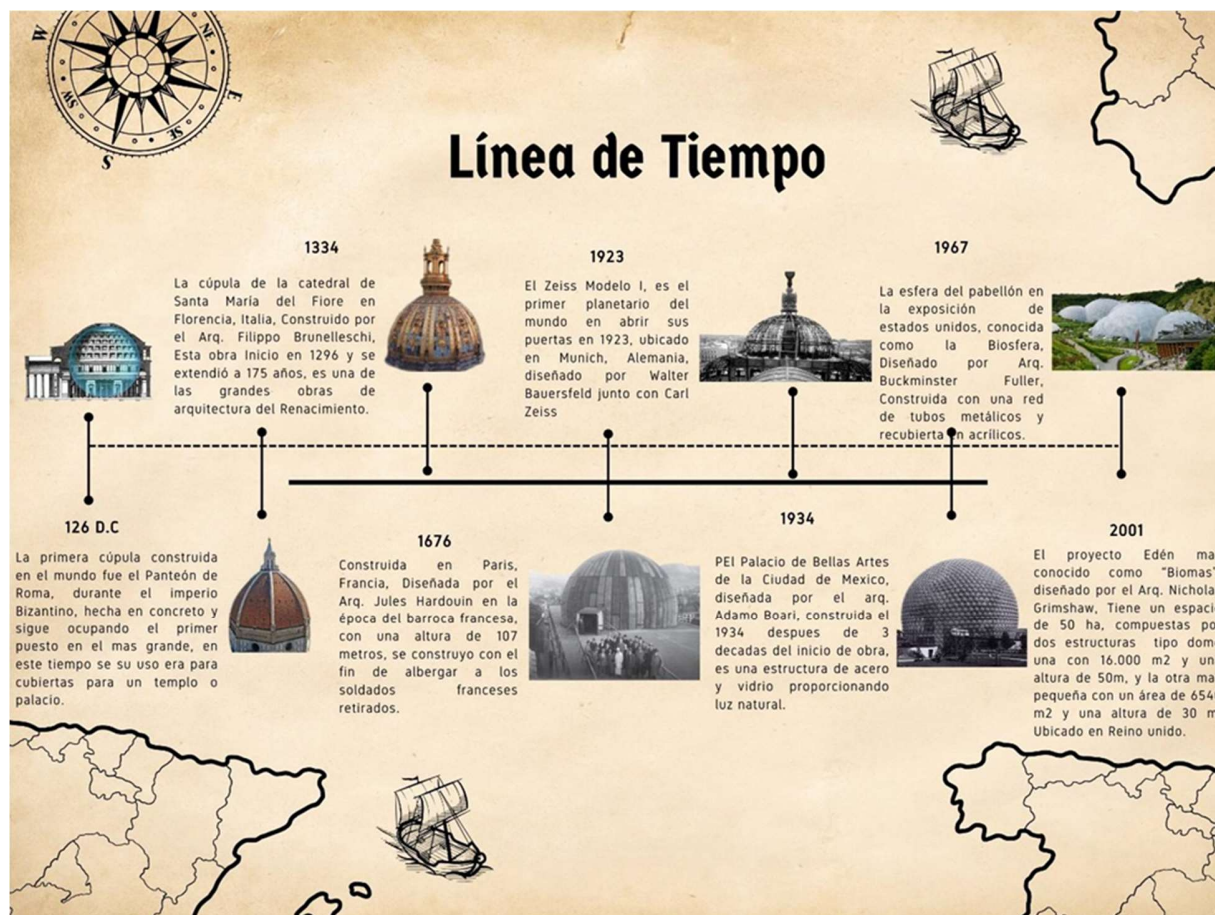
De acuerdo con Barbacci, los primeros ejemplos de viviendas vernáculas son las casas-cuevas o viviendas trogloditas, construidas excavando una cueva preexistente, como en Goreme en Turquía o las casas de Djebel Dahar en Túnez, que aún siguen siendo utilizadas. En América latina, algunos ejemplos de arquitectura vernácula construida dentro de cuevas incluyen edificaciones de Adobe de Mesa Verde, en Colorado (USA) y las Casas de Madera en Chihuahua (México). La invención de la quincha o bahareque podría ser vista como resultado de un cruce entre artesanías. (Barbacci, 2022).

En Inglaterra del siglo XIX se origina un interés por el patrimonio vernáculo como una reacción de manera crítica al proceso de industrialización. El movimiento Arts and Crafts, el cual encuentra en la arquitectura vernácula, las formas de volver a técnicas artesanales, donde se surge el respeto por la naturaleza de los materiales, el valor por los procesos constructivos y el rescate de algunas profesiones y actividades que se fueron acabando. En ese sentido se revive la arquitectura doméstica inglesa, basados en las casas de granja tradicional, resaltando su sencillez, solidez e integridad. Según Tilleria Gonzales (2021), este movimiento marcó las primeras pautas de lo que se conoce hoy en día como Movimiento moderno, es decir, la

honestidad y transparencia de los materiales y la relación de las actividades del ser humano con el espacio, o lugar de trabajo u hogar.

Figura 9

Línea de tiempo. 2025



Fuente: elaboración propia

13. HISTORIA DEL TURISMO

Según Ardila (2015), el turismo llegó a este nombre a partir de una actividad humana como lo es viajar, palabra de origen inglés, se origina de turn (dar vueltas), esto conlleva “la idea del giro”, de vieja circular, es decir de vuelta al punto de partida. El turismo puede tener varios orígenes etimológicos, al igual que hay varias escuelas históricas en identificar la evolución de este hecho social, algunos consideran que su origen es el ocio. A la larga el ocio y el término francés loisir hablan de una manera de utilizar el tiempo libre, hay varias clasificaciones al respecto, dependiendo de varios factores sociales, emocionales, culturales y económicos. Sin embargo, esta palabra ha perdido su significado original y ha llegado a tener implicaciones negativas como asociarlas con no hacer nada.

13.1. Historia del Glamping

La etapa inicial del glamping se origina a inicio de la década de 1990 en el continente africano, en el momento en que los viajeros o extranjeros con poder adquisitivo alto, optaron por no perder sus modestos estilos de vida durante el safari Jácome Arboleda (2021), ante esta necesidad se logra satisfacerla con tiendas de lona de manera lujosa y con todas las comodidades que solicitaron los viajeros, por lo anterior se deduce que la idea de glamping no es nueva, el término de glamping se popularizado en los últimos años y los gestores turísticos están redescubriendo este concepto antiguo con una nueva estética y características innovadoras Arboleda (2021).

13.2. A nivel nacional

13.2.1. Colombia, relato histórico

Según Murad Rivera (2003), la Real Audiencia de la Nueva granada, establecida en Santafé de Bogotá en 1550, quien residió bajo el virreinato de la Nueva Granada, con 24 provincias y Santa fe como la capital, este virreinato es el resultado de la unión de las Reales Audiencias de Santa fe, Quito y la Capitanía General de Venezuela. En la revuelta por la

independencia de 1810, se desintegró el virreinato quedando solo 15 provincias, después de ese hecho el Centralismo y el Federalismo se unieron.

En 1819 se fundó la Gran Colombia, la cual comprendía los departamentos de Venezuela, Cundinamarca y Ecuador, hasta 1830, año en que se fragmentó esta unión en tres estados. En 1886 se dio forma a la República Unitaria de Colombia, formada por departamentos. En 1904 se independizó el canal de Panamá y se formó el territorio en el distrito capital de Bogotá junto con 25 departamentos y la Guajira, Murad Rivera (2003). En 1936 se aprobó un acta legislativa que dividió la República, con rango constitucional en departamentos, intendencias y comisarías, hasta la constitución de 1991, donde se unieron las intendencias y las comisarías en departamentos, que como entidades territoriales con autonomía de poder gestionar sus intereses.

13.3. Marco normativo

13.3.1. A nivel internacional

Tabla 5

Pruebas de ensayos .

Pruebas de ensayo. Madera		
Ítem	Normativa	Descripción
1	UNE-EN 13183-1:2003	Este ensayo determina la cantidad de humedad presente en la madera.
2	UNE-EN 323	Este ensayo calcula la densidad de la madera.
3	UNE-EN 408:2011	Ensayo de compresión paralela y perpendicular a la madera.
4	ASTM D198	Ensayo de compresión paralela y perpendicular a la madera para uso de columnas y vigas (E.U).
5	UNE-EN 408	Este ensayo determina el módulo de elasticidad y resistencia máxima a flexión
6	ASTM D198	Este ensayo determina el módulo de elasticidad y resistencia máxima a flexión (E.U)
7	UNE-EN 408	Este ensayo determina la resistencia a tracción de las fibras.
8	ASTM D143	Evalúa la capacidad para absorber energía antes de fracturarse.
9	UNE-EN 350	Evalúa la durabilidad natural frente a ataques biológicos.
10	UNE-EN 351-1 y 351-2	Determina la capacidad de la madera para absorber productos protectores.
11	EN 335	Determina el nivel de tratamiento necesario dependiendo si el uso es interior o exterior.

Fuente:

13.3.2. A nivel Nacional

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Según el Decreto 3570 (art. 01) El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y recursos naturales renovables, encargados de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio. Uno de los principales funciones es definir políticas y regulaciones que estarán enlazadas a la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, con el fin de garantizar el desarrollo sostenible, en ese sentido es la administración máxima del medio ambiente y de los recursos naturales y renovables responsables de guiar y controlar el ordenamiento ambiental, y de implementar políticas y normas para garantizar su desarrollo.

- Resolución 0549 del 2015

Esta resolución emitida por el Ministerio de Vivienda de Colombia, establece los parámetros y lineamientos técnicos para fomentar y promover la construcción sostenible en el territorio de Colombia. Uno de los principales objetivos es regular el uso eficiente de los recursos naturales como el agua y la energía en las edificaciones nuevas, realizando una contribución a la reducción del impacto ambiental y fomentando la sostenibilidad en el sector de la construcción. Esta resolución se crea bajo la necesidad de reducir el consumo de recursos naturales en el sector de la construcción, así mismo se apunta a promover el desarrollo sostenible minimizando el impacto ambiental, en ese sentido se busca cumplir con los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad y eficiencia energética, fomentando el uso de tecnologías y prácticas innovadoras en el sector.

Según los estudios técnicos realizados con el fin de determinar las medidas adecuadas para el logro de porcentajes de ahorro de agua y de energía, proceso que culminó determinando unos porcentajes mínimos a alcanzar, siendo una guía de construcción sostenible para llevar a cabo el ahorro de estos recursos naturales en las nuevas edificaciones, esta guía es una herramienta de referencia que nos permite identificar medidas de carácter activo y pasivo para implementarlo y poder cumplir con los porcentajes de ahorro de agua y energía, esta herramienta está basada en un análisis de costo-beneficio logrando obtener los máximos ahorros posibles de recursos naturales reduciendo el impacto ambiental.

Se relaciona los porcentajes determinados por la guía para el ahorro del agua y energía en las nuevas edificaciones estipuladas en la resolución, donde en la tabla 1 podemos encontrar los porcentajes mínimos para el primer año según la edificación, y en la tabla 2 podemos encontrar los porcentajes mínimos requeridos para el segundo año.

Tabla 6*Resolución 0549 2015, Camacol*

Energía	Año 1			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	15	15	15
Hospitales	15	15	15	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros Comerciales	15	15	15	15
Educativo	15	15	15	15
Vivenda NO VIS	10	10	10	10
Vivenda VIS	10	10	10	10
Vivenda VIP	10	10	10	10
Agua	Año 1			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	10	15	15
Hospitales	15	15	15	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros Comerciales	15	15	15	15
Educativo	15	15	15	15

Vivenda NO VIS	10	10	10	10
Vivenda VIS	10	10	10	10
Vivenda VIP	10	10	10	10

Fuente: Resolución 0549 de 2015. *Por la cual se reglamenta el capítulo 1 del título 7 en la parte 2, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.* Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
<https://camacol.co/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%20549%20de%202015%20con%20Anexos.pdf>

Tabla 7

Resolución 0549 2015, Camacol.

Energía	Año 2			
	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Con respecto a la línea base				
Hoteles	20	35	25	45
Hospitales	35	25	35	30
Oficinas	30	30	40	30
Centros Comerciales	25	40	35	30
Educativo	45	40	40	35
Vivenda NO VIS	25	25	25	45
Vivenda VIS	20	15	20	20

Vivenda VIP	15	15	20	15
Agua	Año 2			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	25	10	35	45
Hospitales	10	40	10	40
Oficinas	30	35	45	20
Centros Comerciales	25	15	45	20
Educativo	45	40	40	20
Vivenda NO VIS	25	25	20	20
Vivenda VIS	10	15	10	15
Vivenda VIP	10	15	10	15

Fuente: Resolución 0549 de 2015. *Por la cual se reglamenta el capítulo 1 del título 7 en la parte 2, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.* Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
<https://camacol.co/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%20549%20de%202015%20con%20Anexos.pdf>

- NSR-10 Título G estructuras de madera y estructuras en Guadua

De acuerdo con lo escrito en el título G, este reglamento establece los requisitos de diseño estructural para edificaciones en madera, otorgando un nivel de seguridad comparable a las edificaciones de los demás materiales como lo son el concreto y el acero. En ese sentido las

directrices establecidas en este título para el uso adecuado de la madera en el sector de la construcción en estructuras en Colombia, garantizando una estabilidad estructural, seguridad sísmica y la durabilidad de los materiales. Para un proyecto de construir un glamping en una finca ecoturística en Cunday, debemos de tener en cuenta el tipo de suelo y las condiciones actuales, las cargas sísmicas y a los cambios climáticos, al revisar estos factores podemos encontrar que nuestro diseño es similar a un domo geodésico, es una ventaja debido a que su forma de estructura mediante triángulos es muy eficiente al momento de repartir cargas.

13.4. Marco Ambiental

13.4.1. A nivel internacional

- Impacto ambiental

Es importante reconocer que las fases de desarrollo tales como, la instalación de infraestructura, alojamientos o centros de atención al visitante, pueden ocasionar impactos negativos sobre el medio ambiente, pero estos pueden ser mitigados y revertidos mediante un enfoque de diseño adecuado y gestión sostenible (Caviedes y Olaya, 2018). La preservación de ecosistemas estratégicos, los cuales son fundamentales para un equilibrio ambiental, al integrar estructuras con criterios ecológicos como lo es el uso de materiales locales, eficiencia energética y una mínima alteración del terreno, nos genera un valor estético y recreativo mucho mayor.

En la constitución nacional de 1994 de Argentina, consagra la protección del medio ambiente, es decir que todos los habitantes deben de gozar de un ambiente sano y equilibrado, apto para el desarrollo humano (Amoia, 2018). El daño ambiental ocasionado generará una obligación de recomponer su daño según las autoridades ambientales, y esta misma se encarga de proveer la protección, el control en el uso racional de los recursos naturales, y a la preservación del patrimonio cultural y natural junto con toda su biodiversidad. Según Amoia (2018), la integración de la ecología con el sector hotelero es parte de un programa llamado “Hotelería Sostenible”, el cual es un manual de buenas prácticas ambientales en la gestión

hotelera, en ese sentido debe considerarse aspectos tanto sociales, culturales y ambientales en la etapa del diseño, planificación y construcción como un factor clave.

Los impactos ambientales analizados en el ciclo de vida de los materiales son dos fundamentales, uno es el consumo energético y las emisiones de Dióxido de Carbono, producidas por la fabricación de los materiales y su transporte a obra (Argüello Méndez y Cuchí Burgos, 2008). Este indicador global es trascendental ya que los materiales requieren de energía para estos procesos industriales que generan cierta cantidad de residuos, así como las alteraciones físicas al medio ambiente. Toda esta cuantificación de los distintos gases emitidos en la atmósfera, genera un mayor potencial en el calentamiento global.

En la siguiente tabla nos refleja la energía requerida para el transporte de los materiales desde su taller o fábrica, hasta el sitio de obra, y podemos ver las cantidades, pero en kilogramos de dióxido de Carbono emitidas en el proceso.

Tabla 8

Consumo Energético de materiales . DANE 2008

Coste energético por Kg de materia			Emisión de CO ₂ , por Kg de materia	
MATERIAL	MJ	KWh	Material	Kg
Resinas	110.000	30.560	Resinas	16.280
Asfaltos	55.280	15.360	Asfaltos	8.140
Acero	35.000	9.720	Pintura	3.640
Pintura	24.700	6.860	Acero	2.800
Diesel	10.100	2.805	Cemento	0.410
Cemento	4.360	1.211	Cal	0.320
Cal	3.430	0.953	Cerámica	0.180
Cerámica	2.321	0.645	Madera	0.060
Madera	2.100	0.583	Áridos	0.007
Áridos	0.100	0.028	Diesel	0.003
Agua	0.050	0.014	Agua	0.000
Fibras Naturales	Neutro	Neutro	Fibras Naturales	Neutro

Fuente: tomado del informe de construcción. Vol. 60 Núm. 509 (2008)

13.4.2. A nivel Nacional

- Impacto ambiental

Aplicar buenas prácticas de ecoturismo sostenible, es la clave para garantizar la protección del entorno natural donde se implementan estas estructuras, estas prácticas deben diseñarse para minimizar los impactos negativos de las actividades humanas sobre los ecosistemas, realizando un enfoque especial a la conservación de la flora y fauna (Caviedes y Olaya, 2018).

El efecto ambiental que implica llevar a cabo cualquier actividad turística, y la reciente tendencia del Glamping se presenta como una opción más sostenible Vargas Túqueres, (2022). Según Vargas en la construcción no se emplean materiales como el concreto o el cemento, con el fin de sustituir estos materiales por recursos naturales y orgánicos, tales como la madera y productos derivados, como el bambú, así como textiles, y en algunas ocasiones pieles de animales.

El ecoturismo se distingue del turismo convencional porque la razón principal es por su gran beneficio que favorece a las comunidades locales. Según Vargas Túqueres (2022), las comunidades y los pueblos indígenas son los principales beneficiarios, ya que se genera un aumento en la oferta laboral, y se impulsa el desarrollo económico local. Gran parte de los ingresos provienen de los turistas, quienes reciben servicios de lujo, generando un manejo sostenible de los recursos naturales y valoración del patrimonio cultural.

El turismo sostenible es aquel escenario donde el patrimonio cultural y natural motivo principal de los desplazamientos de visitantes, sino que además se han partícipes en la protección y preservación de estos recursos. Además, se deben mantener su cuidado y conservación para mantener la actividad turística (Caviedes y Olaya, 2018). Se considera tener políticas y prácticas que armonicen las necesidades de la comunidad local. La gestión

responsable de los recursos implica adoptar medidas para optimizar el uso de la energía, reducir el consumo de agua y minimizar los residuos y conservar la biodiversidad.

13.4.3. Marco productivo

- Fase 1: diseño y planificación

Esta fase inicial es donde la empresa se encarga de recopilar toda la información necesaria para poder entender las necesidades específicas del cliente en cuanto lo que desea con respecto al domo requerido. Se programará una entrevista inicial con el cliente donde se identificarán aspectos claves como lo son, partiendo primero por el uso de la estructura, es decir si es para alojamiento de instancia corta o vivienda, de almacén o invernadero. Después de identificar el uso procederemos a determinar el tamaño del diámetro que desea en metros lineales, esto con el fin de poder determinar el tipo de frecuencia y tamaño del domo ajustando las especificaciones con el aplicativo de Acidome. El cliente nos informará de la ubicación exacta del domo, esto con el fin de tener información sobre el terreno donde se reposará la estructura, esto con el fin de saber el tipo de plataforma a construir, si el terreno es estable o tiene algunas pendientes, todos estos aspectos son clave para determinar si se requiere una cimentación superficial o semi profunda, adicional se requiere la información sobre la disponibilidad de los servicios públicos en el área. Después de tener estos aspectos claves y levantar la información requerida por el cliente, procederemos a ajustar las especificaciones técnicas a nuestro modelo tipo.

Con base en la información levantada de las especificaciones del cliente, el Gerente de Diseño se encargará de realizar un diseño arquitectónico ajustándolo a lo requerido por el cliente. Estableciendo la frecuencia del domo, y posterior a determinar la cantidad de piezas de madera y las medidas y sus ángulos de corte. Se elaborará un diseño definiendo dimensiones, forma y la distribución de espacios y elementos mobiliarios. Se utilizará un software de diseño de AutoCAD y un modelado en SketchUp los cuales se entregarán al cliente para su revisión, con

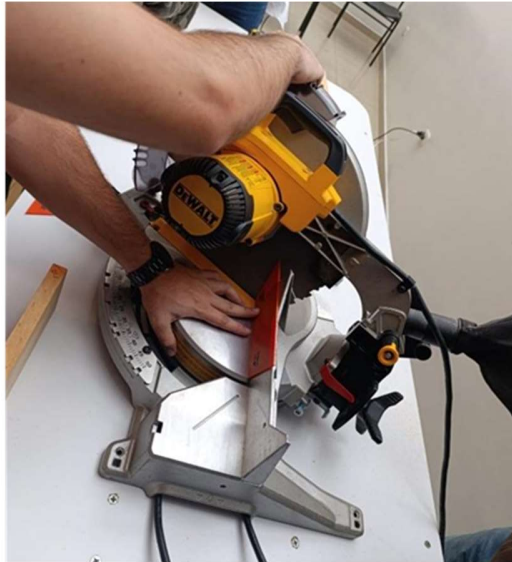
el fin de realizar un ajuste según los requerimientos del cliente, en caso de ser aprobado por el cliente se procederá con la construcción de la estructura.

Para poder continuar con la construcción de la estructura del domo, se programa una entrevista con el cliente donde se solicita un area de 5m x 5m para poder tener la logística adecuada en la construcción de la estructura, y adicional el desembolso del 50% del precio del domo con el fin de comprar los materiales como la madera, la cual será gestionada con el proveedor según la disponibilidad que tenga y su trayecto desde la distribuidora a la ubicación donde se construirá el domo, al tener conocimiento de la disponibilidad de la madera se hará una orden de compra de la cantidad de madera según el análisis de la cantidad de piezas requeridas para la construcción de la estructura del domos.

Una vez llegada la madera al sitio donde se construirá el domo, procederemos a llevar los equipos de corte y herramientas para poder continuar con la actividad de realizar los cortes de las piezas requeridas según los resultados del diseño aprobado según las longitudes y sus ángulos. La cuadrilla calibra los ángulos de arista a cortar con la ingleteadora como se ve en la Figura __, posteriormente se procede a colocar las piezas de madera para poder realizar el corte respetando la longitud de la pieza y sus ángulos (figura 2). Después de realizar el corte de la pieza se almacenará y se continuará hasta terminar de todas las piezas necesarias Figura 3.

Figura 10

Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci



Fuente: elaboración propia

Figura 11

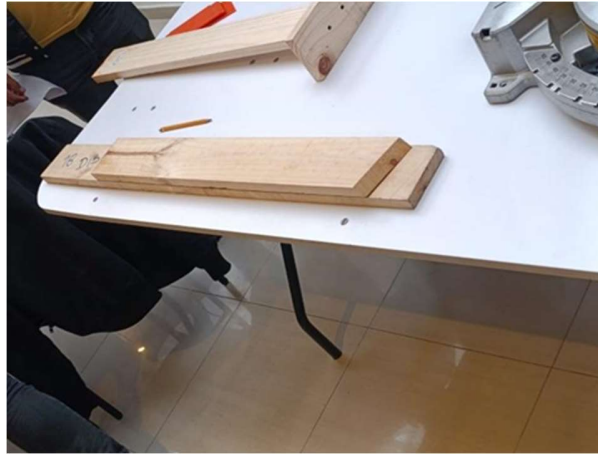
Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci



Fuente: elaboración propia

Figura 12

Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci



Fuente: elaboración propia

Una vez realizado todos los cortes de las piezas de madera que se requieren, nuestra cuadrilla operativa procederá con el taladro y las prensas a unir las piezas de madera en triángulos con tornillos golosos, se unirán las piezas de madera con dos tornillos de preferencia de calibre 6 para generar mayor fijación en las piezas, en ese sentido se armarán todos los triángulos con las piezas cortadas hasta terminar todas sus caras.

Figura 13

Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci



Fuente: elaboración propia

Figura 14

Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci



Fuente: elaboración propia

Al tener todas los triángulos ya armados y fijados según la secuencia que nos refleja el aplicativo de Acidome y el diseño, la cuadrilla operativa procederá a la unir todos los triángulos

de manera secuencial para formar pentágonos, permitiendo a atornillar de manera fija los nodos del domo desde el interior del domo hacia el exterior.

Figura 15

Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci



Fuente: elaboración propia

Después de formar los pentágonos se colocarán de tal manera que quede uniforme desde el interior del domo, y en sentido secuencial desde la base del domo hasta la cúpula, hasta poder cerrar el poliedro.

Figura 16

Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci



Fuente: elaboración propia

Ya después de unir todos los pentágonos, se procede a realizar una revisión de los nudos o uniones de las piezas ver figura__, y por último realizaremos una prueba de cargas a la estructura de 6 a 10 personas con el fin de ver el comportamiento de la estructura al ser sometidas a fuerzas externas.

Figura 17*Taller de Construcción de Domos- Proyecto Aci*

Fuente: elaboración propia

13.4.4. Estructura de cargos

- **Gerente de diseño**

Es la persona encargada de realizar los diseños estructurales y arquitectónicos de los domos teniendo en cuenta la información específica de las necesidades de los clientes, garantizando que cada proyecto cumpla con todos los criterios de sostenibilidad y estética, permitiendo que nuestros diseños tengan la conexión adecuada con el entorno natural.

Responsabilidades

- Diseñas modelos arquitectónicos ajustando las necesidades de los clientes a nuestro modelo sostenible.
- Integrar los principios de sostenibilidad y la disponibilidad de los materiales a utilizar cumpliendo con nuestro programa Kilometro "0".

- Realizar el render y el modulado en 3D de los diseños contratados a nuestro cliente para su respectivo conocimiento.
- Asegurar que nuestros diseños cumplan con los estándares de calidad según la normativa vigente.
- Participación activa en reuniones o comités de obra junto con el cliente para dar mayor claridad y transparencia a los diseños sobre la información requerida por el cliente.

- **Gerente administrativa**

Es la persona encargada de planear, coordinar y supervisar todos los procesos administrativos, contables, financieros y de recursos humanos de la empresa, su objetivo es asegurar una operación fluida y eficiente alineada a las políticas y objetivos.

Responsabilidades

- Realizar el control de presupuestos, flujo de caja, análisis de costos y rentabilidad de cada proyecto.
- Supervisar los contratos adquiridos por la organización.
- Gestionar las compras de materiales e insumos que se necesita en para cada proyecto, estableciendo una programación según la disponibilidad de los mismos.
- Supervisar la seguridad social y nómina de la organización.
- Gestionar las obligaciones fiscales y legales que están sometida la organización.

- **Gerente administrativa**

Es la persona encargada de planificar, coordinar y supervisar la ejecución de cada proyecto contratado, garantizando el cumplimiento las actividades operativas se desarrollen de la manera más eficiente según el cronograma de entregas, cumpliendo con los detalles técnicos y estándares de calidad durante la operación de cada proyecto.

Responsabilidades

- Dirigir y supervisar las actividades operativas que necesite cada proyecto desde el inicio y hasta su culminación.
- Coordinar la disponibilidad de las cuadrillas operativas y los materiales necesarios para cada proyecto.
- Garantizar la calidad de las actividades operativas y la calidad de los materiales y su almacenaje.
- Mantener una comunicación constante con las cuadrillas operativas junto con el area de diseño y administrativa.

13.4.5. Capacidad instalada

- **Infraestructura**

La empresa tendrá una oficina ubicada en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Barrios Unidos, donde se encontrará la Gerente Administrativa junto Con el gerente de Diseño. Lugar donde se realizarán las reuniones con los clientes y los comités de obra. En esta sede se realizará los diseños y ajustes técnicos, y nos permite tener un lugar fijo donde cliente se sienta seguro permitiéndole tener mayor confiabilidad de su inversión. Nuestros diseños se almacenarán mediante una nube de Google donde se compartirá la información técnica de cada detalle al cliente con el fin de generar la sensación de escucha activa, es decir que la información de las necesidades del cliente es reflejada en los diseños de su proyecto. Desde nuestra oficina se gestionará la disponibilidad de los materiales de tal manera que el día que entregan el material, será el primer día de trabajo en el cronograma de cada proyecto, esto con el fin de evitar almacenar los materiales. En ese sentido se coordinará con el cliente sobre el cronograma de su proyecto esto con el fin de garantizar la logística operativa que se necesite para poder llevar cabo el desarrollo de cada uno.

- **Capacidad de producción**

De acuerdo con la estructura la empresa MEG Domos donde se realizó un análisis con base en los recursos disponibles y la programación del proceso constructivo de cada modelo, llegamos a la conclusión que la producción bimensual de 5 unidades de nuestro diseño Do-Mole, donde tendremos en cuenta las temporadas de alta demanda para nuestros clientes, estas fluctuaciones son clave para llevar a cabo el desarrollo de nuestra capacidad instalada. Al realizar el análisis podemos concluir que en un escenario optimista llegaremos a 26 unidades producidas del primer año, al segundo año tendremos un incremento del 5% teniendo ventas de 30 unidades al finalizarlo, y al tercer año proyectamos un crecimiento del 5% según los indicadores de precios al consumidor, lo que llevaría a 33 unidades vendidas.

Tabla 9

Capacidad Instalada. MEG Domos 12/04/2025

Do-Mole	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total x año
1 año			2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	26
2 año	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	30
3 año	2	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	2	33

Fuente: elaboración propia

- Procesos tecnológicos de producción

14. CONCLUSIONES

14.1. Marco terminológico en español

14.1.1. De la investigación del producto o servicio

Compresión: un cuerpo sufre compresión cuando en sus extremos actúan dos fuerzas opuestas que lo comprimen. Este tipo de fuerza lo soportan los pilares y cimientos.

Estructura: son un conjunto de elementos dispuestos y ordenados, destinados a sostener cuerpos. Estas son capaces de soportar acciones externas sin que se rompan o deformen completamente. Las estructuras pueden ser la totalidad del objeto que sostienen o, en cambio, ser solo un elemento de este, tal como lo son las vigas de un edificio.

Geodésico: relativo a la geometría de superficies curvas, en la que las líneas geodésicas sustituyen a las líneas rectas de la geometría plana.

Material orgánico: son sustancias naturales derivadas de organismos vivos, plantas o animales que suelen utilizarse en la construcción sostenible. Estos materiales suelen tener un menor impacto medioambiental, ya que son biodegradables o reciclables.

Estancia corta: son alojamientos flexibles menores a 30 días dirigidos a personas que requieren una estadía temporal por motivos de trabajo, turístico o para quienes desean habitar una vivienda con espacios amueblados.

Resistencia: es la capacidad que tienen los elementos estructurales de aguantar los esfuerzos a los que están sometidos sin romper. Depende de muchos factores entre los que destacan el material empleado, su geometría y el tipo de unión entre los elementos.

14.1.2. De la empresa

Ingleteadora: es un tipo de sierra especial diseñada para realizar cortes transversales y a inglete en una pieza de trabajo. Para hacer estos cortes, el diseño de la ingleteadora permite sujetar la sierra por un mango y tirar de una hoja circular montada hacia abajo sobre la pieza a

cortar. En este tipo de corte la hoja de sierra baja sobre una pieza para cortarla, en lugar de pasar la hoja de sierra a lo largo de la pieza. De esta forma, cuando se utiliza una ingleteadora, la pieza a cortar se sujeta contra el tope de la sierra, lo que le da un ángulo de corte preciso.

Envolvente: también conocida como piel del edificio, es la capa externa que separa el interior y exterior del mismo. Funciona como una barrera física y climática que lo protege de ciertos elementos que pueden resultar perjudiciales, como el clima, la lluvia, el viento, el ruido o la contaminación.

Frecuencia. se refiere a la cantidad de divisiones o subdivisiones que se hacen en la superficie de la semiesfera al conectar los vértices de los triángulos que la componen. En otras palabras, es la cantidad de veces que se divide la circunferencia de la base del domo para crear triángulos que se extienden hacia el vértice superior. Esta división puede ser de baja frecuencia (LF), media frecuencia (MF) o alta frecuencia (HF), dependiendo de la cantidad de divisiones realizadas.

Prensa: una prensa manual es una herramienta versátil, como una prensa de chapa metálica, que permite aplicar presión a un objeto de manera localizada mediante el accionamiento manual de una manivela o palanca. Se utiliza colocando el objeto a procesar en el punto de la prensa y aplicando presión al bajar la manivela desde arriba. Además de la función de prensado, es posible realizar operaciones adicionales como corte, taladrado y grabado al cambiar el utillaje de la pieza.

14.1.3. Del proyecto financiero

Capital: es uno de los elementos esenciales para producir bienes o servicios incluyendo todo, desde maquinaria y herramientas, hasta recursos financieros usados para iniciar o expandir negocios.

Crédito: es una operación financiera donde una persona o entidad (acreedor) pone a disposición de otra (deudor) una cantidad de dinero, con la condición de que sea devuelta en el futuro, junto con intereses acordados.

Flujo de Caja: se refiere a la entrada neta de efectivo en un período determinado, y se calcula como la diferencia entre todos los ingresos y gastos de una empresa en el período considerado.

Ingreso: es la cantidad de dinero que entra a una persona, familia, empresa u organización. Puede ser el resultado de una venta, un salario, una inversión o cualquier otra fuente de ganancias.

Egreso: es cualquier salida de dinero que se realiza dentro de una empresa u organización, estos egresos incluyen los gastos y las inversiones

15. MARCO TERMINOLÓGICO EN INGLÉS

15.1. De la investigación del producto o servicio

Compression: A body experiences compression when two opposing forces act on its ends, compressing it. This type of force is supported by pillars and foundations.

Structure: A set of arranged and ordered elements designed to support bodies. They are capable of withstanding external forces without breaking or completely deforming. Structures can be the entire object they support or just a single element, such as the beams of a building.

Geodesic: Relating to the geometry of curved surfaces, in which geodesic lines replace the straight lines of flat geometry.

Organic material: Natural substances derived from living organisms (plants or animals) used in sustainable construction. They have a lower environmental impact as they are biodegradable or recyclable.

Short-stay: Temporary accommodation lasting less than 30 days, aimed at people who require a stay for work, tourism, or those looking to live in a furnished home temporarily.

Strength: The ability of structural elements to withstand the forces they are subjected to without breaking. It depends on factors such as the material used, the geometry, and the type of connection between the elements.

15.2. De la empresa

Miter saw: A special saw designed to make cross and miter cuts in a workpiece. A miter saw allows you to hold the saw by a handle and lower a mounted circular blade onto the workpiece, providing a precise angled cut.

Building Envelope: Also known as the building's skin, this is the outer layer that separates the interior and exterior. It functions as a physical and climatic barrier, protecting it from certain potentially harmful elements, such as weather, rain, wind, noise, or pollution.

Frequency: This refers to the number of divisions or subdivisions made on the surface of the hemisphere by connecting the vertices of the triangles that comprise it. In other words, it is the number of times the circumference of the dome's base is divided to create triangles that extend toward the upper vertex. This division can be low frequency (LF), medium frequency (MF), or high frequency (HF), depending on the number of divisions made.

Press: A manual press is a versatile tool, like a sheet metal press, that allows pressure to be applied to an object in a localized manner by manually operating a crank or lever. It is used by placing the object to be processed at the point of the press and applying pressure by lowering the crank from above. In addition to the pressing function, additional operations such as cutting, drilling and engraving are possible by changing the tooling on the workpiece.

15.3. Del proyecto financiero

Capital: One of the essential elements for producing goods or services, including everything from machinery and tools to financial resources used to start or expand businesses.

Credit: A financial transaction where one person or entity (creditor) makes a sum of money available to another (debtor) on the condition that it be repaid in the future, along with agreed-upon interest.

Cash Flow: Refers to the net inflow of cash in a given period and is calculated as the difference between all of a company's income and expenses during the period under consideration.

Income: The amount of money that comes into a person, family, business, or organization. It can be the result of a sale, a salary, an investment, or any other source of profit.

Expense: Any outflow of money within a business or organization. These outflows include expenses and investments.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. M. (2015). La teoría en la arquitectura: Relatos de un campo inasible. *ARQUISUR Revista*, 5(7), 32–45. <https://doi.org/10.14409/ar.v0i7.4937>
- Acosta-Vera, L. V.; Forero-Ibagon, E. H.; García-León, L. Y. & Ramírez-García, C. A. (2019). *Análisis del mercado del glamping desde la perspectiva del análisis financiero*. Repositorio Universidad Católica de Colombia. <https://hdl.handle.net/10983/23512> (Ojo no está citado)
- Alcaldía Municipal de Cunday Tolima. (2002). *Esquema de Ordenamiento Territorial Cunday Tolima 2002 - 2011: EOT Cunday Tolima 2002 – 2011*. Escuela Superior de Administración Pública. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/9968>
- Alegre Orihuela, J. (2007). *Manual sobre el uso y manejo del pasto vetiver (Chrysopogon zizanioides)*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. https://www.vetiver.org/TVN_manualvetiver_spanish-o.pdf
- Amoia, A. C. (2018). *Eco Domos Tigre: complejo sustentable*. Repositorio Universidad Fasta. <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/2441>
- Amorós Figueroa, R. (2002). *Cúpulas Geodésicas: Una Estructura Espacial Bella y Eficiente*. Repositorio Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/1500>
- Ardila, A. 2015. Turismo, los orígenes y significados. *Turismo y Sociedad*. 17, (dic. 2015), 143–153. DOI:<https://doi.org/10.18601/01207555.n17.09>.
- Argüello Méndez, T. del R., & Cuchí Burgos, A. (2008). Análisis del impacto ambiental asociado a los materiales de construcción empleados en las viviendas de bajo coste del programa 10 x10 Con Techo-Chiapas del CYTED. *Informes De La Construcción*, 60(509), 25–34. <https://doi.org/10.3989/ic.2008.v60.i509.588>

- Batlle Cardona, M. (2021). *Eden Project, el oasis sostenible y educativo de Gran Bretaña*. National Geographic. https://viajes.nationalgeographic.com.es/lifestyle/eden-project-oasis-sostenible-y-educativo-gran-bretana_17000 (Ojo no está citado)
- Beltrán Aguirre, F. J. y Alarcón, J. A. (2021). *Prototipo de domo geodésico construido en guadua orientado al glamping*. Repositorio Universidad la Gran Colombia. <https://repository.uqc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8c5f33ad-370e-4588-aa32-bafe34e0234e/content>
- Cacho Muñoz, S. L. (2019). *Patrones de la arquitectura orgánica en base a las actividades recreativas culturales en un centro recreativo cultural, Cajamarca – 2019*. Repositorio Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/21544>
- Carrillo Flor, F. P, y Chicaiza Aucancela, M. R. (2022). *Comparación de las propiedades físicas y mecánicas entre las especies arbóreas estudiadas: Platuquero, Pino Caribe y Pino Patula*. Repositorio Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8879>
- Caviedes Rubio, D. I., y Olaya Amaya, A. (2018). Ecoturismo en áreas protegidas de Colombia: una revisión de impactos ambientales con énfasis en las normas de sostenibilidad ambiental. *Luna Azul*, (46), 311–330. <https://doi.org/10.17151/luaz.2018.46.16>
- Chui Betancur, H. N. ., Huaquisto Ramos, E., Belizario Quispe, G., Canales Gutiérrez, Ángel, & Calatayud Mendoza, A. P. (2022). Características de la arquitectura vernácula en zonas altoandinas de Perú. Una contribución al estudio del mundo rural. *Cuadernos De Vivienda Y Urbanismo*, 15, 21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu15.cavz> (Ojo no está citado)
- Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo resistentes. (1997). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. NSR-10. Título G- Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y

Desarrollo

territorial.

https://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_ingenieria/pregrado/civil/documentos/NSR-10_Titulo_G.pdf

Corporación Autónoma Regional del Tolima. (2007). *Plan General de Ordenación Forestal del Tolima*.

<https://datosabiertos.cortolima.gov.co/datasets/f1d68ea1ffb2428bb9c26720cc3c2c79/about>

Corporación Autónoma Regional del Tolima [CORTOLIMA], (2009). *Agenda Ambiental del Municipio de Cunday*. <https://cortolima.gov.co/sala-de-prensa/noticias/2658-agenda-ambiental>

Corporación Autónoma Regional del Tolima [CORTOLIMA], (2023). *Mapas áreas protegidas*. <https://cortolima.gov.co/mapas-areas-protegidas>

Cunday, Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. (2023). *Plan municipal de gestión del riesgo de desastres municipio de Cunday departamento del Tolima*. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. <http://hdl.handle.net/20.500.11762/38813>

Cuvi Aguire, S-M. (2021) *Aplicación del concepto cocina kilómetro cero en los productos cultivados en las comunidades de la parroquia Nulti*. Repositorio Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/35946>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2023). *PIB trimestral Bogotá D.C. 2023*. Bogotá: DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales/cuentas-nacionales-departamentales-pib-trimestral-bogota-d-c/cuentas-nacionales-departamentales-pib-trimestral-bogota-d-c-historicos>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2024). *Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción*. Bogotá: DANE.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2025). *Encuesta Mensual de Alojamiento (EMA)*. Bogotá DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/servicios/encuesta-mensual-de-alojamiento-ema>

Decreto 3570 de 2011. *Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Función pública.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65328>

Geodomos. (2025). *Transformamos espacios con experiencia y diseño*. <https://geodomoscolombia.com/nosotros/>

Guerrero-Chingate, S. (2023). *Estructuración de una empresa para la construcción y comercialización de domos geodésicos*. Repositorio Universidad Católica de Colombia. <https://hdl.handle.net/10983/30639>

IMZA Arquitectura (26 de Nov. De 2024). *Cubiertas en fibras vegetales*. <https://www.imzaarquitectura.com/>

Infante Cely, A. M. y Rocha Pimienta, L. A. (2019). *Estudio de viabilidad para la creación de un glamping temático en Duitama - Boyacá*. Repositorio Universidad El Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/2512>

- López Sinning, A. (2021). *Estructuración de un modelo operacional y financiero para desarrollar y operar un proyecto hotelero "ALL INCLUSIVE" en Cartagena – Colombia*. Repositorio Universidad Católica de Colombia. <https://hdl.handle.net/10983/26328>
- Mallgrave, H. F. y Goodman, D. (2011). An introduction to architectural theory. *Arquitectura Viva*. <https://arquitecturaviva.com/books/an-introduction-to-architectural-theory-0>
- Martínez Trujillo, J. A., Cruz Montenegro, J. N. y Lemus Bedoya, N. E. (2020). *Construcción de estructura para domo Geodesico, a base de plástico pet reciclado*. Repositorio Colegio Mayor de Cundinamarca. <https://repositorio.unicolmayor.edu.co/handle/unicolmayor/3611>
- Mata Gómez, A. (2022). *Geometría esférica: la cúpula geodésica con piezas rectangulares*. Repositorio Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/69904/1/TFG_Enero22_Mata_Gomez_Alejandro.pdf
- Meinking Guimarães, Adriana; Schiavetti, Alexandre; Dal Pozzo Trevisan, Salvador Distorsiones entre el concepto y la práctica del ecoturismo: El caso de Itacaré, Bahía - Brasil *Estudios y Perspectivas en Turismo*, vol. 14, núm. 3, septiembre, 2005, pp. 243-259
- Metalocus, INÉS LALUETA "Il Duomo. Cómo Brunelleschi construyó la cupula más grande del Mundo" METALOCUS. <https://www.metalocus.es/es/noticias/il-duomo-como-brunelleschi-construyo-la-cupula-mas-grande-del-mundo>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2020). *Política de Turismo Sostenible*. <https://www.mincit.gov.co/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sector-turismo/politica-de-turismo-sostenible/documento-de-politica-politica-de-turismo-sostenib.aspx>

Montes de Oca, G. C. (2015). Museo de Arte Moderno, México: medio siglo de modernidad. *Intervención* Vol 6 (11) p. 25-31. <https://www.scielo.org.mx/pdf/inter/v6n11/v6n11a4.pdf>

Resolución 0549 de 2015. *Por la cual se reglamenta el capítulo 1 del título 7 en la parte 2, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.* Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. <https://camacol.co/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%20549%20de%202015%20con%20Anexos.pdf>

Rodríguez, A. (2024). *Panteón de Roma*. En Roma.com. <https://www.enroma.com/panteon-roma/>

Rodríguez Rebollo, R. (2019). *Palacio de Bellas Artes, epígrafe de la cultura*. Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/comunidad/palacio-de-bellas-artes-epigrafe-de-la-cultura/1339021>

Saldaña Villacorta, L. y Mujica Yépez, A. Diseño y construcción de un domo geodésico de frecuencia 3, una experiencia de enseñanza y construcción con participación de la comunidad. *Pedagogía y Arquitectura*. Vol 3 (5). <https://doi.org/10.31381/pedagogiaarquitectura.v0i5.3291>

Vargas Losada, H. F., López de Parra, L. y Balanta Martínez. V. J. (2022) Componentes socioculturales y ambientales que inciden en el ecoturismo comunitario. *Entramado* Vol.18 (1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032022000100204

Vera Cuadros, J. S. (2022). *Estructura de proyecto para glamping recreacional turístico en El Tolima*. Repositorio Universidad de los Andes.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/47e7e3e8-f1e6-4d99-8011-dffb9d6f416d/content>

Veramendi Huaman, M. A. (2024). *Arquitectura orgánica en el diseño de espacios para un parque-biblioteca en la ciudad de Huánuco 2022*. Repositorio Universidad de Huánuco. <https://repositorio.udh.edu.pe/20.500.14257/5030>

WWF-Colombia - Programa Subregional Amazonas Norte & Chocó Darién (2013). *Amazonía Viva. Conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios ambientales*. https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/maderas_de_colombia_15_version_a_probada.pdf

Yañez Cubillos, D. M. (2021). *Estudio de prefactibilidad técnica económica para la creación de una empresa dedicada a la ejecución de domos turísticos*. Repositorio Universidad Técnica Federico Santa María. <https://repositorio.usm.cl/handle/123456789/7727>

Camacol. (2024). 'Sostenido', la plataforma de materiales amigables con el medioambiente se lanzó en el Congreso Colombiano de la Construcción. <https://camacol.co/prensa/noticias/sostenido-la-plataforma-de-materiales-amigables-con-el-medioambiente-se-lanzo-en-el>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Construcción Sostenible*. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/construccion-sostenible/>

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTAS, Y ENTREVISTAS.

ANEXO 2. PRESENTACIÓN EN POWER POINT

ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS (O REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL PROTOTIPO)

ANEXO 4. MAQUETA VIRTUAL O VIDEOS

ANEXO 5. CUADROS DEL PLAN FINANCIERO O DE LA CÁMARA DE COMERCIO.

ANEXO 6. POSTER

ANEXO 7. ARTÍCULO O CAPITULO DE LIBRO

