

BIOMORFIC MOON

Un diálogo entre la astronomía y la arquitectura.

Planetario y parque temático en el desierto de la Tatacoa.

Estudiantes:

Jair Andrés González Rodríguez

Jessica Mariana Torres Jaime

Director (a):

Mg. Arq. Alexandra Reyes Vargas

Codirector (a):

Mg. Arq. Diego A. Buitrago Ruiz

Universidad Santo Tomás seccional Tunja

Facultad de Arquitectura

Tunja, Colombia

2023–I

Dedicatoria

Jessica Mariana Torres Jaime

Dedico este proyecto principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme a ver llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, además a todas las personas que me ayudaron a de seguir desarrollando mi proceso en la arquitectura, me apoyaron. Agradezco los consejos el cariño afecto y ayuda de mis papás y mis abuelitos me brindaron, por confiar en mí y no dejarme desfallecer ante las diferentes dificultades , dándome su gran amor y enseñanzas.

Jair Andrés González Rodríguez

“Quisiera dedicaros unos versos, que valieran lo que vale vuestra luz, pero no cabe en un folio el universo, y tampoco en una frase cabe mi gratitud.”

Sharif Fernández.

A quienes me ayudaron y acompañaron en este camino, a quienes se tuvieron que marchar. Aquellos que hicieron suyos mis sueños, aquí estoy diciéndoles que los sueños nunca engañan.

A mi madre, por ser las columnas de mi templo, por enseñarme sin notarlo que siempre se puede dar un paso más.

A mi hermana, por aquella promesa que siendo solo unos niños hicimos.
A mis hermanos, por que tengo fe de que ustedes seguirán su propio camino y espero estar ahí para verlos volar.

A mis maestros, los que me enseñaron que la arquitectura más que una profesión es una forma de vivir.

A la suerte y el regalo de tener a esos tres amigos a mi lado, por ser mi ancla y ayudarme a creer que todo va a estar bien.

A los recuerdos, los momentos que me han forjado, también a esos momentos que deseo vivir, recuerdos futuros les llamo.

Y a Dios, el de Spinoza.

Tabla de contenido

Lista de Imágenes.....	7
Resumen.....	9
Abstract	10
1. Formulación del Proyecto	11
1.1. Formulación del problema.....	11
1.2. Delimitación del problema	12
1.3. Justificación	13
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. Objetivo General	16
1.4.2. Objetivos Específicos.....	16
2. Metodología	17
2.1. Marco Teórico.....	19
Naturaleza y paisaje, la singularidad de los destinos turísticos.....	20
Alteración medioambiental, el impacto del hombre en el paisaje.....	21
Metodología para la construcción en zonas áridas.....	22
El manejo de los recursos hídricos para el confort arquitectónico.....	24
Ejemplos arquitectónicos y referentes.....	25
2.2. Marco Histórico	29
2.3. Marco Normativo	31
3. Propuesta Proyectual	34
3.1. Diagnóstico y Análisis del Lugar.....	35
3.2. Propuesta Urbana.....	38
3.3. Propuesta Arquitectónica	39
Planimetría funcional Planetario	40
Secciones Planetario.....	43
Ilustraciones Internas.....	44
Fachadas Arquitectónicas Planetario.....	46

Planimetría funcional Parque Temático	46
Fachadas y Secciones Arquitectónicas Parque Temático	48
Fitotectura.....	49
Conclusiones	53
Lista de Referencias	54
Anexos.....	58

Lista de Imágenes

Ilustración 1. Vista exterior del Planetario Luis Enrique Erro, 2018.	26
Ilustración 2. Vista exterior del Planetario Galileo Galilei, 2020.	27
Ilustración 3. Vista exterior del Planetario más grande del mundo por Destino infinito, 2016	28
Ilustración 4. Corte Axonométrico Planetario Hayden New York	29
Ilustración 5. Espacios y propuesta de diseño.	34
Ilustración 6. Plano de localización. Escala meso – micro.	36
Ilustración 7. Componentes ambientales de la localización.	37
Ilustración 8. Componente ambiental y análisis de fitotectura.	37
Ilustración 9. Propuesta mobiliario urbano Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	38
Ilustración 10. Planta Arquitectónica General Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	39
Ilustración 11. Plantas Arquitectónicas del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	41
Ilustración 12. Plantas Arquitectónicas del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	42
Ilustración 13. Secciones del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	43
Ilustración 14. Espacio Interno del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	44
Ilustración 15. Espacio Interno de Exposiciones del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	45
Ilustración 16. Fachadas del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	46
Ilustración 17. Área de integración Parque Temático. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	47
Ilustración 18. Zona de recorrido histórico por la astronomía Parque Temático. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.	47
Ilustración 19. Zonas Públicas en donde se desarrollan y diseñan espacios dirigido a todo público, pero con restricción al momento del ingreso, destacándose zona de camping	48
Ilustración 20. Fachadas y Secciones Arquitectónicas Parque Temático.	48
Ilustración 21. Panel fitotectura propuesta para diseño de paisaje y entorno urbano.	50
Ilustración 22. Representación uso y disposición de fitotectura a escala.	51
Ilustración 23. Propuesta de estructura paramétrica y detalle constructivo.	52

Resumen

Este texto describe la sustentación de un proyecto arquitectónico que tiene como objetivo analizar la reestructuración pedagógica de la cultura astronómica, que se presenta como requisito para obtener el título de Arquitecto con la Universidad Santo Tomás seccional Tunja. Se plantean varias preguntas a responder en el marco teórico ¿Como es un planetario? ¿Cuáles son sus principales características y atributos, y cómo diseñar un equipamiento que se integre bien con el paisaje y motive el desarrollo de la pedagogía astronómica?

El proyecto se llevará a cabo en la zona central del desierto de la Tatacoa en Colombia, un bosque seco tropical de 35 hectáreas que ha sufrido diversas transformaciones debido al clima, las dinámicas fluviales y la intervención humana. Dadas las condiciones climáticas del entorno, con temperaturas extremas durante el día y la noche, así como su riqueza paleontológica, el astroturismo ha cobrado importancia en la zona.

El objetivo del proyecto es aprovechar la oportunidad que brinda el bosque tropical seco de la Tatacoa para crear un centro de enseñanza y museo de observación astronómica que satisfaga las necesidades educativas, turísticas y pedagógicas de la región y que, al mismo tiempo, contribuya al desarrollo social, económico, ambiental y cultural de la zona. Para lograrlo, se propone una restauración ecoturística regional y la reestructuración de los componentes urbanos con el fin de potenciar el desarrollo investigativo, social, económico, ambiental y cultural de la zona. Además, se replantea el actual observatorio del desierto de la Tatacoa, transformando su función original a la de un planetario bajo parámetros arquitectónicos modernos y ecológicos que permitan la comodidad de turistas, académicos, científicos y la población interesada en la astronomía.

Palabras Clave: Astronomía, bosque tropical seco de la Tatacoa, planetario, paisaje.

Abstract

This text describes the support of an architectural project that aims to analyze the pedagogical restructuring of the astronomical culture, which is presented as a requirement to obtain the title of Architect with the Tunja sectional Santo Tomás University. Several questions are raised to be answered in the theoretical framework. How is a planetarium? What are its main characteristics and attributes, and how to design equipment that integrates well with the landscape and encourages the development of astronomical pedagogy?

The project will be carried out in the main area of the Tatacoa desert in Colombia, a 35-hectare tropical dry forest that has undergone various transformations due to climate, fluvial dynamics, and human intervention. Given the climatic conditions of the environment, with extreme temperatures during the day and night, as well as its paleontological richness, astrotourism has gained importance in the area.

The objective of the project is to take advantage of the opportunity offered by the Tatacoa tropical dry forest to create a teaching center and astronomical observation museum that satisfies the educational, touristic and pedagogical needs of the region and that, at the same time, contributes to the development social, economic, environmental and cultural aspects of the area. To achieve this, a regional ecotourism restoration and the restructuring of urban components are proposed in order to promote the investigative, social, economic, environmental and cultural development of the area. In addition, the current Tatacoa desert observatory is reconsidered, transforming its original function into that of a planetarium under modern and ecological architectural parameters that allow the comfort of tourists, academics, scientists and the population interested in astronomy.

Keywords: Astronomy, Tatacoa desert, planetary, landscape.

1. Formulación del Proyecto

Desde tiempos remotos, el ser humano ha buscado respuestas sobre su origen y lugar en el universo. La astronomía ha sido una herramienta fundamental en esta búsqueda, permitiendo no solo comprender el designio de los dioses, sino también influir en la toma de decisiones cotidianas y revolucionar nuestra perspectiva del mundo. La astronomía ha ofrecido una visión profunda de nuestro lugar en el universo y su estudio nos ha enseñado sobre la formación del universo y del sistema solar. Es en este contexto que surge la necesidad de desarrollar un proyecto de grado en el área de arquitectura que tenga como objetivo la creación de un planetario y parque temático en el bosque tropical seco de la Tatacoa, en el departamento del Huila, Colombia.

1.1. Formulación del problema

El problema desarrollado en el presente proyecto es la falta de equipamientos que se enfocan en las características del turismo astronómico en la región, lo que nos lleva a preguntarnos ¿Cómo diseñar e implementar un equipamiento que logre resaltar el potencial turístico y la pedagogía astronómica del bosque tropical seco de la Tatacoa?

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Huila, establece una región con condiciones adecuadas para el desarrollo humano y la preservación de la vida, con una base económica, diversa, competitiva, próspera y sostenible, con su patrimonio biológico y cultural preservado (Huila, 2020). También se pretende potenciar aspectos turísticos y pedagógicos del departamento.

El cielo del bosque tropical seco presenta una gran singularidad para la observación astronómica, dadas sus determinantes y condiciones favorables para la visual de estas, sin embargo, a pesar de que cuenta con grandes características se denota la falta de interés por parte de la población regional, así como la degradación de los elementos paisajísticos y ecosistémicos; demostrado en la

inexistencia de equipamientos pedagógicos que involucren o integren a las personas de la región en las dinámicas astronómicas y en la apreciación del universo, así como su historia y su significado.

1.2.Delimitación del problema

Se plantea una propuesta arquitectónica de anteproyecto según los planteamientos de la Sociedad Colombiana de Arquitectos, de esta manera según Trujillo (2004) el desarrollo de la etapa de anteproyecto conlleva consigo una determinación de la información espacial, dimensional, funcional, estructural, y constructiva con una mayor profundidad respecto al desarrollo planimétrico en plantas, alzados y documentación tridimensional, de modo que sea óptimo desarrollar una fase de estudios técnicos que sean complementarios al desarrollo del proyecto.

El desarrollo del proyecto a nivel urbano en el bosque tropical seco de la Tatacoa requiere de un plan de reestructuración que permita la conexión entre el municipio de Villavieja y el sector del actual observatorio astronómico. Es fundamental crear un corredor ecológico y establecer localizaciones precisas para equipamientos y nuevas zonas de reserva con el objetivo de preservar el ecosistema de la zona. De esta manera, se puede garantizar el crecimiento del turismo y la pedagogía astronómica sin dañar el medio ambiente.

Para lograr un desarrollo turístico sostenible y destacar el valor astronómico del bosque tropical seco de la Tatacoa, es necesario replantear el observatorio astronómico de la zona. Este replanteamiento contempla una reestructuración formal, funcional, transformando el observatorio en un planetario, y la reestructuración paisajística, basándose en una arquitectura que respete el paisaje y un programa arquitectónico complementario al nuevo planteamiento de planetario. Este programa debe incluir espacios de investigación, fomento del conocimiento, espacios lúdicos y áreas de observación astronómica y de esparcimiento. Todo ello debe estar en sintonía con el contexto inmediato, procurando así una simbiosis entre la arquitectura y el paisaje.

1.3. Justificación

¿De dónde venimos? ¿Cuál es nuestro origen? La historia de la humanidad se ha fundamentado bajo la intención de responder estas preguntas, y la astronomía fue, y ha sido el precepto en la búsqueda de las respuestas. “La observación celeste comenzó como un intento de averiguar el designio de los dioses, de interpretar sus intenciones y vaticinar las consecuencias”. (Cardona, 2013, p. 13)

Según Rosenberg (2013) a lo largo de la historia, la observación del cielo ha sido crucial para los seres humanos. Desde la navegación en los océanos hasta el momento adecuado para sembrar los cultivos, la astronomía ha sido una herramienta valiosa para la toma de decisiones. Pero la astronomía también nos ofrece una visión más profunda de nuestro lugar en el universo, lo que puede tener un gran impacto en nuestra perspectiva del mundo. Un ejemplo de esto fue la revolución desencadenada por las ideas de Copérnico, quien afirmó que la Tierra no era el centro del universo.

Estas ideas lograron tal trascendencia que causaron un impacto significativo en la religión, la ciencia y la sociedad, ya que tuvieron que adaptarse a esta nueva visión del mundo. Además de su importancia histórica, la astronomía también nos ofrece una comprensión más profunda de nuestro lugar en el universo y de cómo funciona.

Al estudiar las estrellas, planetas y otros objetos celestes, podemos aprender sobre la formación del universo y del sistema solar, y cómo evolucionó hasta llegar a ser como lo conocemos hoy en día.

Desde la conceptualización básica de la sociedad, la astronomía, ha funcionado como un punto de organización central en las culturas históricamente establecidas en el planeta, de cierta manera, la astronomía ha sido la encargada de trazar el camino del trascender de la humanidad, fue la astronomía la que dio pie al desarrollo de otras ciencias exactas, y la que determinó en muchas culturas, la disposición de sus monumentos, sus templos, y permitió el desarrollo de cultos entorno al desarrollo de la misma.

Según la ciencia, nuestras raíces se encuentran en el cosmos. Los átomos que conforman nuestro cuerpo se formaron durante el Big Bang hace 13 mil 700 millones de años. El hidrógeno, que es el componente principal del agua y de nuestro cuerpo, junto con otros elementos químicos como el calcio, el hierro y el oxígeno que respiramos, se originaron en el corazón de las estrellas. En resumen, nuestra existencia está profundamente conectada con el universo y la vida en la Tierra está estrechamente relacionada con los procesos cósmicos. (Hamuy, 2015).

Poder entender la astronomía como un conocimiento que fundamenta la cultura y el desarrollo humano, permite cuestionarnos sobre el impacto que esta puede llegar a tener en otras áreas del conocimiento.

En países como Chile, que presentan características geográficas y espaciales similares a las de Colombia, se ha acentuado una importante cultura astronómica, lo que durante los últimos años, ha contribuido en el desarrollo científico a nivel mundial, dada su contribución a entidades como la NASA, en aspectos enfocados en la exploración espacial, el desarrollo de astrofísicos, incluso investigaciones que se encargan de buscar formas de vida en otros planetas, o buscar planetas similares al nuestro que puedan albergar vida.

La zona norte de Chile cuenta con condiciones privilegiadas en sus cielos que han permitido a los científicos comprender mejor el lugar y el momento del universo en el que vivimos. Con una capacidad astronómica instalada que se espera aumente en la próxima década al 70% del total existente a nivel mundial, es importante valorar y proteger este patrimonio no solo para Chile, sino también para la humanidad en general. (Chile, 2018)

El Desierto de la Tatacoa, ubicado en el suroeste de Colombia, es un bosque seco tropical que ha atraído la atención de científicos, ambientalistas y turistas nacionales y extranjeros debido a su belleza y su potencial para la observación astronómica. Su clima cálido y seco lo convierte en un lugar ideal para contemplar el firmamento y aprender sobre el universo. Sin embargo, el desarrollo no planificado en sus áreas cercanas ha generado problemas como la contaminación a nivel de paisaje, poniendo en riesgo su equilibrio natural y su valor como atractivo turístico.

El presente proyecto de grado tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo sostenible y equilibrado del conocido Desierto de la Tatacoa, promoviendo el turismo consciente y la

apreciación del paisaje astronómico. Para lograr esto, se propone la construcción de un planetario y un parque temático que complementen y enriquezcan la experiencia de los visitantes, a la vez que fomenten la conciencia ambiental y la difusión de conocimientos astronómicos, culturales e históricos.

El planetario será un espacio educativo que permitirá a los visitantes, tanto especializados como no especializados, adquirir conocimientos sobre astronomía de manera interactiva y amena. Se llevarán a cabo proyecciones audiovisuales que recrearán el universo y sus maravillas, brindando una experiencia inmersiva y didáctica. Además, se ofrecerán charlas, talleres y actividades dirigidas a diferentes grupos de interés, como estudiantes, turistas y población local, con el fin de despertar el interés por la ciencia y promover una cultura astronómica.

El parque temático, por su parte, se diseñará como una reserva atmosférica y paisajística que protegerá el entorno natural del desierto y su ecosistema. Se buscará la integración armoniosa entre el territorio astronómico y el territorio desértico, fusionando lo construido con lo natural. Se crearán senderos y miradores estratégicamente ubicados para permitir la contemplación del cielo estrellado y la apreciación de la belleza del desierto durante el día. Asimismo, se implementarán medidas de preservación ambiental, como sistemas de reciclaje, eficiencia energética y gestión de residuos, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental del proyecto.

La realización de este proyecto no solo beneficiará al Desierto de la Tatacoa y a sus comunidades locales, sino que también contribuirá al desarrollo turístico de la región y al fortalecimiento de la cultura astronómica en Colombia. Además, al igual que en Chile, donde la astronomía ha tenido un impacto significativo en el desarrollo científico a nivel mundial, se espera que este proyecto pueda generar aportes a la comunidad científica internacional y establecer al desierto de la Tatacoa como un referente en la investigación y observación astronómica.

De esta manera con el desarrollo proyectual del planetario y del parque temático en el Desierto de la Tatacoa se busca proteger y valorar el patrimonio natural y astronómico, promoviendo el turismo sostenible y la concienciación ambiental. Mediante estrategias pedagógicas se pretende difundir conocimientos astronómicos y culturales, despertando el interés por la ciencia y generando un

impacto positivo en la comunidad local, los turistas y el desarrollo científico a nivel nacional e internacional.

1.4.Objetivos

1.4.1. *Objetivo General*

Diseñar una intervención paisajística y arquitectónica a nivel de anteproyecto en el desierto de la Tatacoa, a través de un parque temático y un observatorio astronómico.

1.4.2. *Objetivos Específicos*

1. Desarrollar un anteproyecto arquitectónico innovador que integre de manera efectiva las características del paisaje del bosque tropical seco de la Tatacoa y proporcione un entorno propicio para la investigación, pedagogía y observación astronómica, promoviendo la conexión entre la arquitectura y el entorno natural.
2. Generar una síntesis planimétrica de los aspectos técnicos a nivel de diseño de anteproyecto, ilustrando la información técnica generada, con el fin de facilitar el desarrollo y comprensión de los diferentes componentes y requerimientos técnicos en el proceso.
3. Desarrollar un artículo académico que consolide una reflexión frente a la intervención en el desarrollo arquitectónico en entornos de paisaje con características de desiertos.

2. Metodología

Para el desarrollo del proyecto arquitectónico y urbano en el bosque tropical seco de la Tatacoa, será de gran importancia la recopilación de datos de diversas fuentes, con el fin de obtener resultados frente a los objetivos planteados en el proyecto. Además de analizar proyectos similares para realizar la propuesta arquitectónica del planetario y del parque temático, coherente y adecuada para la región, y la comunidad.

Este proyecto presentará un enfoque de investigación mixto, fundamentado en los análisis y consultas desarrolladas al respecto del tema bajo aspectos culturales, sociales, económicos e históricos, indagando a profundidad para lograr determinar las necesidades y modelos de intervención en el desierto de la Tatacoa. Exponiendo el proceso y cada uno de los detalles utilizados para cumplir con los objetivos propuestos.

En primer lugar, se analizan los factores o ámbitos de los cuales se derivan los contenidos y las herramientas utilizadas para el desarrollo de los equipamientos urbano-arquitectónicos.

Paso uno: Después de un análisis se determina una problemática que nos conlleva a diferentes necesidades y a su vez el planteamiento de soluciones, se inicia con el aspecto físico territorial el cual segrega diferentes temas como lo es la ubicación, los límites, el entorno, la topografía y los elementos que intervienen en la ubicación, sean vías o equipamientos cercanos: a) Demográfico, población etnografía, nivel turístico de la zona, transporte, accesos de las zonas. B) Normativo. Condiciones para diseñar, aspectos a considerar.

Paso dos: Análisis del sector en cuanto a determinantes, temperatura, humedad, zonas de confort, etc.

Paso tres: Generar parámetros urbanísticos, normativos, se inicia con un esquema básico de zonificación.

Paso cuatro: Se hace un desarrollo a profundidad de anteproyecto arquitectónico, teniendo como referencia los siguientes parámetros:

Estudio, análisis y diseño. El proyecto planteado tiene como finalidad resolver el déficit o la falta de necesidad de la historia y cultura astronómica por medio de la oportunidad de resaltar y potenciar el estudio no formal a través de la intervención del punto central del desierto de la Tatacoa. Como primer momento, para generar el desarrollo del proyecto, se enfoca en un estudio y análisis de las problemáticas que afectan al Huila en torno a aspectos turísticos y pedagógicos, siendo conscientes de que Colombia es uno de los países latinos con mayor privilegio de cielos nocturnos.

El lugar seleccionado para tener una adecuada visual y ayudar a restituir el paisaje, se encuentra a 6,63 kilómetros del núcleo urbano más cercano (Villavieja) en el observatorio astronómico que actualmente está ubicado en el desierto de la Tatacoa, en medio del desierto rojo y gris, interviniendo de tal manera que no perjudique la naturaleza sino más bien se hace partícipe de ella, entendiendo este paisaje y la sencillez del cielo, se determina un análisis ideal para la implantación considerando cada particularidad y comparando cada zona con el lugar más idóneo para la ubicación del planetario y del parque temático.

Haciendo uso de algunas determinantes que nos brindan la oportunidad de tener una accesibilidad adecuada, además de contar con la flexibilidad de la topografía y ofreciendo la oportunidad de consolidar y resaltar el desierto de la tatacoa por medio de la relación entre el cielo y el desierto. Otro factor importante es la condición climática que ayuda a la orientación y obliga a diseñar los equipamientos por medio de estrategias bioclimáticas que integren el paisajismo basado en los elementos de vegetación, así como elementos hídricos, protegiendo a su vez a los visitantes de la radiación solar y de la ausencia de ventilación.

El uso de herramientas IA en el proceso de escritura y redacción. En los últimos meses los sistemas de inteligencia artificial han demostrado un impacto relevante en el desarrollo de diversas actividades, en este caso se ha decidido emplear Chat GPT, dado que, mediante el procesamiento del lenguaje natural y algoritmos avanzados, los sistemas de inteligencia

artificial son capaces de analizar y corregir errores gramaticales, mejorar la coherencia y cohesión del texto, además de ofrecer sugerencias para lograr una redacción más clara y efectiva. Esta aplicación de la inteligencia artificial no solo agiliza el proceso de edición, sino que también brinda a los usuarios la oportunidad de mejorar sus habilidades de escritura y comunicación de manera más precisa y confiable. Por este motivo se emplea el uso de la inteligencia artificial para la corrección de ciertos apartados del documento, entre ellos la justificación.

Ciencia, cultura y ecosistema. Para dar resolución al objetivo general se tiene previsto desarrollar un equipamiento arquitectónico que mejore la calidad en la proyección cultural astronómica del país, teniendo en cuenta una investigación de tipo inductivo, partiendo de la experimentación de diseñar un planetario y parque temático con el organigrama ya previsto para el desarrollo del proyecto; además de integrar zonas de desarrollo educativo no formal, en donde se plantean espacios que aporten y resaltan el valor histórico y cultural del universo.

Actualmente las personas buscan realizar actividades culturales, turísticas que les permitan compartir y disfrutar momentos de confort y de espacios agradables visualmente. Por lo cual, el diseño del planetario genera un acercamiento a través del universo por medio de los diferentes modelos del sistema solar, planetas o simulaciones con el fin de fortalecer un sitio de observación astronómica y resaltando las condiciones de contemplación, es decir, refugios de silencio para visualizar el entorno, la apreciación al paisaje y al cielo, además de la interacción y la accesibilidad a cada una de las zonas.

2.1.Marco Teórico

En este capítulo, se abordan los conceptos, referencias y estudios previos que se han desarrollado en torno a la consolidación de proyectos arquitectónicos con características desarrolladas en torno a la astronomía, localizados en contextos de paisaje desértico.

En este sentido, la presente investigación busca construir un marco referencial que permita el análisis y reflexión sobre el desarrollo de la arquitectura frente a la pedagogía astronómica, entendida como una disciplina que integra la arquitectura, la astronomía y la tecnología para el diseño y construcción de edificaciones relacionadas con la observación y el estudio del universo.

Naturaleza y paisaje, la singularidad de los destinos turísticos.

Los espacios naturales, aquellos que no han sufrido una alteración significativa por la actividad humana, suelen albergar una gran biodiversidad y belleza natural gracias a su estructura geomorfológica. Según Taboda (2016), muchos de estos espacios están protegidos por figuras legislativas que buscan preservar sus valores naturales.

Existen diversas motivaciones para la protección de estos espacios, entre las que se destaca la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, así como la importancia cultural y recreativa que tienen para las comunidades locales y la sociedad en general. Además, la protección de los espacios naturales contribuye a la lucha contra el cambio climático ya la conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural y cultural de la humanidad.

- Naturaleza prístina o inalterable.
- Representación de ambientes naturales.
- Concentración de biodiversidad.
- Presencia de hábitats o especies amenazadas.
- Interés científico.
- Paisajes singulares.
- Lugares o especies con especial valor simbólico o sentimental. Los paisajes naturales son destinos turísticos muy populares, en parte porque como seres sociales buscamos alejarnos

de entornos urbanos cada vez más caóticos y estresantes. El número de turistas que visitan estos espacios está directamente relacionado con su atractivo, originalidad y belleza natural.

Según el planteamiento de Dosso (2018) el interés científico por los paisajes en general, y su relación con las actividades turísticas en particular, ha aumentado significativamente desde la década de 1960, y la geografía y otros campos de las ciencias ambientales y de la tierra han proporcionado importantes recursos conceptuales y metodológicos para resolver este problema, además áreas como la planificación urbana, la arquitectura del paisaje, el estudio ecológico del entorno, las ciencias ambientales y la caracterización demográfica en relativa medida también contribuyen significativamente en el desarrollo metodológico frente a la intervención del paisaje.

A pesar de estos aportes, los paisajes siguen siendo un desafío para comprender e intervenir debido a su complejidad conceptual, metodológica y técnica. Anteriormente, se concebía principalmente como una experiencia estética, visual y perceptual asociada con el campo del arte. Sin embargo, ahora existe una necesidad reconocida de un enfoque más holístico, que requiere una participación multidisciplinaria y colaborativa en su evaluación e intervención.

Alteración medioambiental, el impacto del hombre en el paisaje

El sufrimiento actual del planeta es el resultado de las actividades humanas. Entre estas, la arquitectura se ha convertido en una de las actividades con mayor impacto ambiental, según Senna y Rivera Pabón (2017), el impacto ambiental es el resultado de la acción humana y su interacción con el entorno en el que tiene lugar. La actividad industrial, la urbanización, la agricultura intensiva, la extracción de recursos naturales y otras actividades humanas pueden afectar negativamente a los ecosistemas y los recursos naturales. Estos impactos pueden manifestarse de muchas maneras, incluida la contaminación del aire, el agua y el suelo, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, el cambio climático, la deforestación y la erosión del suelo. Estos impactos pueden ser locales, regionales o globales, y tienen impactos a corto o largo plazo.

Según Dosso (2018) comprender y evaluar los impactos ambientales es esencial para tomar decisiones informadas y desarrollar prácticas sostenibles que minimicen los impactos adversos en el medio ambiente natural. La adopción de enfoques y medidas apropiadas puede reducir los impactos negativos y promover un desarrollo más equilibrado y ecológico. Experimentar y contemplar paisajes abiertos es uno de los medios más efectivos para que el ser humano se relaje y restablezca su equilibrio psicobiológico, que muchas veces se ve afectado por las constantes exigencias del trabajo y la calidad de su entorno de vida. A diferencia de los entornos urbanos, estos paisajes ofrecen un notable grado de espacio libre y su imaginaria perceptiva tiene un valor intrínseco para las personas.

La experiencia y la contemplación del paisaje abierto brinda a las personas la oportunidad de escapar de las exigencias y el ritmo agitado de la vida cotidiana. Estos paisajes representan la liberación del entorno urbano, proporcionando un entorno natural y expansivo donde las personas pueden desconectarse y experimentar una sensación de libertad y amplitud.

Además, las imágenes perceptivas de estos paisajes tienen un valor significativo para las personas. La belleza y armonía de la naturaleza tiene un efecto positivo en el estado de ánimo y la salud mental. La contemplación de vastos espacios, vastos horizontes, montañas, ríos, campos y otros elementos naturales crea una sensación de tranquilidad, asombro y conexión con algo más grande que uno mismo.

Metodología para la construcción en zonas áridas

La construcción en áreas áridas o desérticas presenta desafíos únicos debido a las condiciones climáticas extremas y la escasez de recursos hídricos. Abordar estos desafíos y promover prácticas sostenibles requiere metodologías apropiadas que tengan en cuenta estas peculiaridades ambientales. Es por eso por lo que se plantean consideraciones para abarcar el desarrollo proyectual arquitectónico en áreas desérticas que impliquen:

- **Evaluación Ambiental:** Según Alonso Gatell, Leyva Fontes y Campos Velásquez (2012) el desarrollo de una evaluación ambiental rigurosa es primordial antes de comenzar cualquier proyecto de construcción. Esto incluye el análisis de las condiciones climáticas, la disponibilidad de agua, la calidad del suelo y la vegetación local. Esta evaluación preliminar puede aportar información importante para el diseño y la planificación del proyecto.
- **Diseño bioclimático:** La arquitectura y el diseño deben lograr adaptarse a las condiciones climáticas, según Hernández (2013) aprovechando al máximo los recursos naturales disponibles y procurando la utilización de técnicas de diseño bioclimático como la orientación del edificio para aprovechar la luz solar y la ventilación natural, de modo que se conviertan en factores que actúen en pro y no contra el confort del edificio, además de la incorporación de elementos de aislamiento térmico y sombra para reducir la dependencia de sistemas artificiales de ventilación.
- **Gestión eficaz del agua:** La escasez del agua es un desafío imperativo en las zonas áridas o desérticas. Es relativamente indispensable contar con un sistema de recolección y almacenamiento de agua de lluvia, así como técnicas de riego eficientes como la implementación de sistemas de goteo, y el uso de fitotectura autóctona que estén adaptadas a las condiciones climáticas. Procurando a su vez utilizar materiales y tecnologías constructivas que reduzcan al máximo la evaporación y la pérdida de agua.
- **Uso de materiales locales:** Los materiales de construcción locales deben usarse siempre que sea posible para reducir el impacto ambiental y promover la sostenibilidad. Esto no solo reduce los costos de transporte, sino que también respeta la estética y la cultura locales. Además, se deben seleccionar materiales que resistan condiciones climáticas extremas, incluido el uso de técnicas de movimiento de tierras y la incorporación de aislamiento adecuado.
- **Gestión de la energía:** La eficiencia energética es esencial en entornos desérticos. Se deben instalar sistemas de energía renovable, tales como paneles solares, para reducir la dependencia de las fuentes de energía tradicionales y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero.

- Conservación y restauración del medio natural: La construcción en paisajes áridos y desérticos debe ir de la mano con la conservación y restauración del medio natural. Esto implica evitar la degradación de la tierra, proteger la biodiversidad local y promover la reforestación en las áreas afectadas. De esta manera se plantea que el impacto que sufra el paisaje se reduzca al mínimo, logrando mitigar los efectos perjudiciales para el entorno natural.
- Monitoreo y evaluación continua: Una vez consolidado el proyecto, es importante monitorear y evaluar continuamente el desempeño ambiental del mismo. Esto con el fin de identificar posibles mejoras y garantizar que se logre alcanzar los objetivos de sostenibilidad a largo plazo.

El manejo de los recursos hídricos para el confort arquitectónico

El manejo de los recursos hídricos, según Arellano (2015) resulta un factor contrastante en el desarrollo proyectual arquitectónico, dada su importancia con el objetivo de garantizar un entorno saludable y sostenible. Con lo cual se debe considerar un enfoque estratégico con el que se pueda determinar un uso adecuado del recurso hídrico, promoviendo de esta manera en principio el adecuado diseño de los sistemas de suministro de agua dentro del edificio. También es importante implementar sistemas de tratamiento de agua efectivos que garanticen la calidad del agua en los edificios, eviten el desperdicio y garanticen un suministro seguro.

El paisajismo sostenible también juega un rol de gran relevancia en la gestión de los recursos hídricos. Al diseñar el paisaje alrededor del edificio, promueve el uso eficiente del agua, como la elección de plantas nativas y tolerantes a la sequía, el uso de sistemas de riego por goteo y la creación de áreas de captación y filtración de aguas pluviales en el paisaje. Además, es indispensable promover la concienciación y la educación sobre el uso responsable del agua entre los ocupantes de los edificios. Proporcionar instrucciones claras sobre prácticas de ahorro de agua y fomentar la responsabilidad personal puede ayudar a reducir el consumo innecesario.

Ejemplos arquitectónicos y referentes

Siguiendo con el análisis consecutivo, se inicia con los estudios de casos, a partir de estos cada uno de ellos nos aporta al acercamiento funcional, formal de los equipamientos, por lo que se describirán dos proyectos internacionales y tres regionales considerados como referentes para la elaboración del presente trabajo de grado.

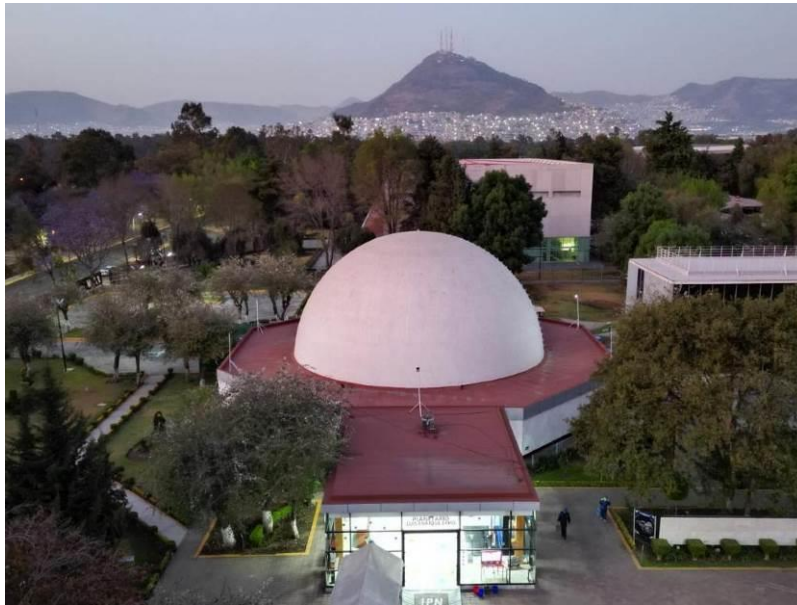
Como referentes regionales se entiende a Latinoamérica como una realidad muy similar a Chile por su geografía, población y cultura. Destacando una función espacial y arquitectónica que puedan ser interiorizados al proyecto planteado.

Planetario Luis Enrique Erro - Reinaldo Pérez - 1967 / 2007 – México.

Este proyecto es conocido por ser un centro de divulgación de tecnología y dinámicas astronómicas; es uno de los más antiguos en América Latina el cual fue inaugurado en 1967. Cuenta con un programa arquitectónico que genera dinámicas en programación audiovisual, exposiciones, conferencias y talleres y otras actividades complementarias a este ámbito.

Es un referente que sirve de guía para el desarrollo funcional, aplicando detalles externos e internos, proporcionando relaciones en cada uno de los espacios.

Ilustración 1. Vista exterior del Planetario Luis Enrique Erro, 2018.



Fuente: <https://www.dondeir.com/cultura/planetario-luis-enrique-erro-direccion-como-llegar-costos-horarios/2023/04/>

Se resalta el análisis funcional, encontrando como punto principal los recorridos que conllevan a diferentes zonas del proyecto, donde se jerarquiza el espacio del domo de proyección que a su vez cuenta con un diseño de arquitectura original.

Planetario Galileo Galilei - Enrique Jan - Argentina

Este proyecto permite el conocimiento astronómico en todos los ámbitos posibles ya que su idea principal fue trascender el mundo educativo por medio de la accesibilidad. Es uno de los pocos proyectos que contiene una simbología. Se desarrolló por medio de la unión entre la astronomía y la arquitectura, implementando estrategias de composición en el espacio y forma.

Además de alcanzar objetivos funcionales, como amplios accesos, que buscaban cruzar el puente principal, en el cual se prioriza el paisaje debajo de este, interactuando con la naturaleza y permitiendo la conexión al proyecto.

Es un Planetario que cumple con los requisitos adecuados para su desarrollo, resaltando sus zonas funcionales interiores y su estética en la forma armónica exterior.

Ilustración 2. Vista exterior del Planetario Galileo Galilei, 2020.



Fuente: <https://ilamdir.org/recurso/6188/planetario-de-la-ciudad-de-buenos-aires-galileo-galilei>

Planetario Museo de Ciencia - Kisho Kurokawa - 1988 -2012 - Nagoya, Japón

Es uno de los proyectos astronómicos más grandes del mundo, teniendo una sala de proyección de 35 metros que destaca por su tamaño y llamativo diseño. Al pasar el tiempo se desarrollaron algunas remodelaciones tecnológicas que ayudaron a tener más capacidad para el mejoramiento visual del movimiento de las estrellas, mediante la implementación de la observación digital y óptica.

Este proyecto cuenta con un objetivo el cual nos interesa implementar en nuestro proyecto, el uso de la naturaleza en el mismo diseño, generando un equipamiento sostenible, y así también logrando adaptarse adecuadamente a la estructura de la esfera en la mitad del edificio.

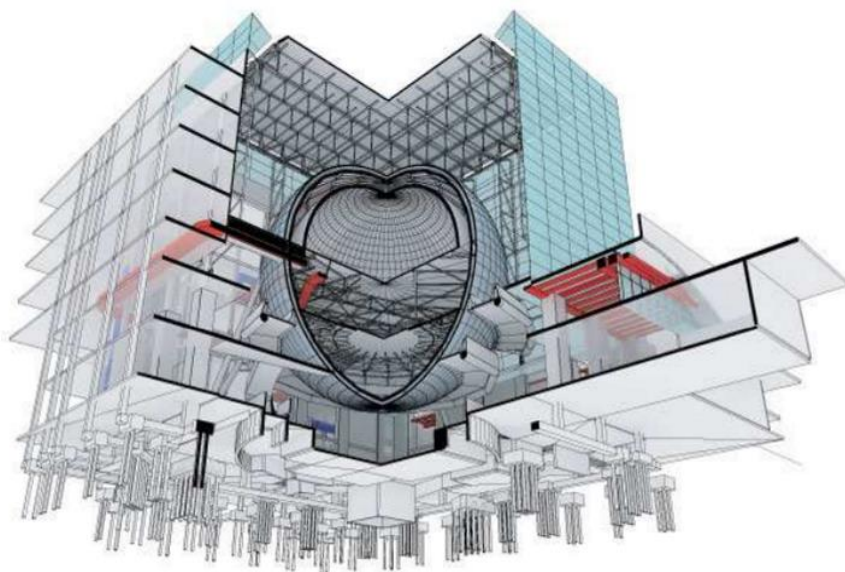
Ilustración 3. Vista exterior del Planetario más grande del mundo por Destino infinito, 2016



Fuente: <https://destinoinfinito.com/planetario-mas-grande-del-mundo-nagoya>

Planetario Hayden - James Polshek – 1990 – Nueva York, Estados Unidos

Este proyecto se desarrolló internamente ya que se encuentra dentro del museo de ciencias de Nueva York, utilizando una estructura de cristal redonda la cual se soporta por medio de columnas diagonales desde el suelo, lo que hace más interesante el proyecto, comparte con el museo el funcionamiento interno.

Ilustración 4. Corte Axonométrico Planetario Hayden New York

Fuente: <https://www.partyearth.com/new-york/parties/romance-under-the-stars-at-the-hayden-planetarium-1/>

Se desarrolla principalmente por salas de exposiciones en temas especializados como el cosmos, zonas administrativas, de observación y aprendizaje. Sin embargo, le dan una particularidad a la envolvente, el cual es un cubo que lo rodea, utilizando partes del cimiento y generando una mezcla de estructuras como muros cortina de vidrio, soportadas en una materialidad de acero. Por medio de este referente se tienen en cuenta aspectos de envolventes, así como su desarrollo estructural paramétrico y funcional.

2.2.Marco Histórico

La astronomía inició desde las culturas antiguas como la egipcia, mesopotámica, azteca, etc.; debido a la necesidad y la obligación de predecir los fenómenos astronómicos que serían fundamentales para la vida de los seres humanos, en ese tiempo para diagnosticar predicciones astronómicas sobre el futuro. Desde la aparición de los primeros cometas, los eclipses solares,

lunares y demás concepciones cosmológicas, se inicia una etapa de reflexión y estudio de cada uno de ellos.

La astronomía fue indispensable para el desarrollo de las matemáticas, nuestros antepasados no contaban con los conocimientos que tenemos hoy en día, sin embargo, el ser humano ha logrado alcanzar muchos aprendizajes en buena medida de acuerdo con su esfuerzo y a su investigación constante. Al estudiar la historia de la astronomía encontramos diferentes facetas interesantes sobre el orden del cosmos de la naturaleza y cómo ésta nos ha proporcionado al ser humano la inteligencia, curiosidad y el amor por la verdad astronómica.

Para el reconocimiento universal de muchos de los astros en las constelaciones además de cómo entender a los planetas fue necesario adoptar un modelo en donde se establecieron la traza del sol sobre la esfera celeste y su trayectoria anual, dando comienzo a estos estudios la antigua Mesopotamia mediante los conocimientos necesarios por los griegos unos años después, explicando las estaciones, el movimiento de los planetas, además de proporcionar el calendario de 12 meses, elaborando mapas celestes, programando cada eclipse, cometa o evento astronómico relevante.

Por otro lado, la Astronomía egipcia desarrolló conocimientos más amplios; en lo que respecta a las gigantescas pirámides, los faraones vieron la necesidad de orientar adecuadamente estas edificaciones ya que Egipto tenían muchas inundaciones por el río Nilo, pero estudiar las estaciones y elaborar un calendario preciso que formará los 365 días les brindaba la oportunidad de elaborar estrategias para evitar estas inundaciones. Fueron los principales autores de darle el nombre a los cuerpos más brillantes del cielo, la Luna, Marte, Mercurio, Júpiter, Venus, Saturno y el Sol. Sin embargo, más adelante la astronomía fue innovando principalmente en la escuela de Alejandría Por varios de los griegos en donde se hacía referencia a la historia a las mediciones de la astrología Aristóteles fue uno de los prisioneros en observar los eclipses lunares y medir el tamaño relativo de la tierra y la Luna. Pitágoras también se propuso a descubrir diferentes eventos astronómicos en donde se definió la tierra como un centro esférico todo esto por medio del conocimiento y estudio de cada una de las temáticas astronómicas más adelante se descubre con precisión los equinoccio y se estudia la combinación de los movimientos de la tierra y de los diferentes planetas al pasar el tiempo en la astronomía maya se consideró como una perfección de la naturaleza, donde los

cálculos del calendario se observaban cada ocho días alrededor de Los planetas todo esto por medio de la aparición de la Vía Láctea un punto en donde se conectaba con toda la representación de los planetas en órbita.

Sin embargo actualmente se han diseñado diferentes tipologías de astronomía una de ellas es la astronomía moderna Nicolás Copérnico fue un verdadero emprendedor del bus de búsqueda de conocimiento sobre la historia universal Adoptando una actitud más realista acerca del mismo universo estableciendo el sol como el centro del sistema solar por medio de esto observó la conjunción de cinco planetas y la luna escribió diferentes artículos en donde se compara habla como una profundidad del universo más allá del observador del cielo.

Sin embargo más adelante Kepler usando diferentes datos se da cuenta que las órbitas de los planetas no son circulares y no elípticas por lo cual fórmula tres leyes básicas para la nueva astronomía dándole pie a Galileo Galilei quien contribuye a la astronomía por medio de diseñar el telescopio con fines astronómicos todo esto para la observación de los diferentes cuerpos celestes Después de esto es Anya Newton explica las leyes de Kepler y descubre empíricamente el telescopio reflector Newton y ano que explica el fenómeno de la de los movimientos celestes terrestres también proporcionando tres leyes que no se ayuden en la vida humana como la conocemos actualmente.

La astronomía nos dedica a un estudio más detallado de los cuerpos celestes como son los diversos elementos que lo componen, es decir, las estrellas los planetas, los satélites, cometas, meteoritos, galaxias y todas las interacciones y movimientos que tiene la galaxia todo esto con el fin de permitir a la humanidad conocer qué tan grande es el universo y como éste es una de las ciencias más antiguas del ser humano.

2.3.Marco Normativo

El desierto de la tatacoa es uno de los principales atractivos del huila, contando con características climáticas calientes, así como zonas ambientales importantes, destacando la apreciación de la naturaleza, este bosque tropical seco ubicado a 40 km al norte de Neiva, se delimita por los

numerosos rasgos ambientales y de valor científico, cultural y turísticos. Declarado parque natural Regional al Desierto de la Tatacoa cuenta con 56.576 hectáreas que son delimitadas por el río Magdalena – Villa vieja, hasta el río Cabrera.

Entre las áreas priorizadas en el departamento del Huila para propósitos de conservación biológica, provisión de bienes y servicios ambientales se encuentra el Bosque tropical seco de la Tatacoa.

Según el Artículo 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia es un deber del Estado y de la población, garantizar la protección de la diversidad e integridad del ambiente; conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación y el turismo para el logro de tal fin; planificando el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales que permitan el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

La ley de 99 de 1993 otorga a las Corporaciones Autónomas Regionales la facultad de reservar, alinear y administrar de buena manera los Parques Naturales de Carácter Región, dentro de los principales está el Bosque desértico Tropical seco de la Tatacoa.

Igualmente, en el Artículo 58 de la Constitución Política de Colombia garantiza la propiedad privada, en función ecológica. Todos los habitantes tienen el deber colectivo de colaborar con la conservación y el manejo apropiado de los suelos, en caso de que se desee intervenir, es necesario que se evite la pérdida o degradación, más bien que se recupere y asegure este tipo de conservación.

Asimismo, mediante la Ordenanza número 078 de 2000 del Plan de Ordenamiento Territorial Departamental identifica a la zona Desierto de la Tatacoa como un potencial paleontológico, arqueológico y turístico para el desarrollo de los municipios cercanos, así como para proteger este Bosque desértico Tropical seco por ser un ecosistema de importancia regional con áreas naturales de interés educativo y cultural, propicias para el ecourbanismo y la pedagogía.

La Asamblea Departamental del Huila, en la Ordenanza 015 de 2008 en el Plan de Desarrollo de 2008-2011, conteniendo la Dimensión Sostenible Ambiental y Ordenamiento Territorial, que contempla la planificación integral, gestión e implementación de proyectos, para el desarrollo

sostenible y su área de influencia. (Se postula como meta: MACROPROYECTO PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO: PARQUE TEMÁTICO DEL DESIERTO DE LA TATACOA)

Es deber de la corporación adoptar las medidas que estén a su alcance para asegurar el aprovechamiento sostenible de las áreas naturales. En el artículo 03 del 2008 se incentiva a la conservación de especies nativas, y ecosistemas representativos en esta zona semiárida, protegiendo los recursos naturales y culturales con valor estético y paisajístico, además de proteger objetos, construcciones de interés histórico arqueológico y astronómico, desarrollando actividades de ecoturismo, agroturismo, turismo y cultural con criterios proteccionistas y de conservación.

Realizar proyectos que permitan ampliar el conocimiento y la experiencia de factores importantes desarrolladas en el Desierto, construyendo zonas que permitan el sentido de pertenencia en Huila, a partir de la cultura y el patrimonio natural. Estableciendo espacios que permitan las propuestas para el proceso de desarrollo turístico, cultural, agropecuario.

Por medio de cada análisis y resultado de los factores que intervienen en el desarrollo del planteamiento, se inicia con una propuesta de zonificación de áreas, que permiten realizar buen uso y manejo del área a intervenir, de acuerdo también a las condiciones naturales. Delimitando las áreas de intervención por medio de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, cada una de estas zonas, conforme a las prioridades establecidas y a la jerarquización de estas.

Cuellar Medina Director General (2019) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO - DMI LA TATACOA.

3. Propuesta Projectual

El concepto adaptado al proyecto de acuerdo con la investigación y análisis en aspectos relevantes de la astronomía por medio del desarrollo de espacios, zonas sensoriales y de simulación, que permitan a los usuarios el aprendizaje y los conocimientos básicos implementando áreas de talleres para la formación, además de proporcionar espacios visuales, de descanso que se integran culturalmente.

De acuerdo con el planteamiento y al desarrollo de este planetario, se desea cumplir con los requerimientos que exige un equipamiento como este además de aplicar esto al parque temático. Para continuar con el proceso de desarrollo de este proyecto se plantea un programa arquitectónico el cual distribuye las zonas semipúblicas, públicas y privadas.

El proyecto se plantea por medio de una reestructuración ecoturística natural, que impulse el desarrollo, ambiental y cultural de la zona, además de hacer una replanteamiento funcional y formal del actual observatorio astronómico a partir de una implementación funcional y de programa arquitectónico más amplio, vinculando al mismo equipamiento por medio del control y la preservación del ambiente. Con el objetivo de diseñar en este lugar un planetario, con espacios y ambientes adecuados que consoliden la preservación de la diversidad natural.

Ilustración 5. Espacios y propuesta de diseño.





Fuente. Elaboración propia de los autores.

3.1. Diagnóstico y Análisis del Lugar

En cuanto al aspecto físico territorial nos ubicamos en Colombia, en el departamento del Huila, localizado al suroeste del país, en la región Andina, teniendo a Neiva como su capital, limitada al norte con Tolima y Cundinamarca, cruzando por el departamento el río Magdalena que a su vez atraviesa y se ubica en el pueblo de Villavieja, con una población de 7.309 habitantes. Su economía se basa principalmente en el ecoturismo, tomando al paisaje como uno de los lugares más visitados, es decir el Bosque tropical seco de la Tatacoa, este sector es considerado una zona de protección ya que se encuentra diversidad histórica, paleontológica y natural, conteniendo características especiales por su suelo y desarrollo astronómico, cultural y natural.

Ilustración 6. Plano de localización. Escala meso – micro.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

El presente proyecto es una intervención al bosque tropical seco de la Tatacoa, el cual tiene un área de estudio de 8000 hectáreas, contando con una única vía que conduce al desierto, teniendo así un gran carácter paisajístico de la zona. Debido a que solo tiene una vía, su particularidad en conexión de movilidad es limitada.

Con el paso del tiempo se han desarrollado diferentes actividades y usos en esta zona, proporcionando a la comunidad de Villavieja la economía turística, algunos de los usos son: alojamiento, observación astronómica, zonas de entretenimiento, restaurantes, comercio, etc.

Actualmente, donde se consolida el planteamiento del proyecto del Planetario y el Parque Temático es un área adecuada para el desarrollo ya que potenciará un eje ecológico y natural, rematando con zonas de observación, culturales, recreativas, hoteleras y de comercio. Debido a el lugar de implantación, contará con accesibilidad directa de la vía principal.

3.2.Propuesta Urbana

Mediante el enfoque paisajístico y natural, se plantea conservar y restaurar el desequilibrio ambiental de esta zona, potenciando el balance natural, entre el mismo ecosistema y el hábitat del bosque tropical seco, implementando estrategias contra el deterioro del ecosistema, generando una conexión central y natural que se prolonga hasta la vía principal, por medio de vegetación nativa y adaptada al entorno, en donde se hace partícipe del mobiliario diseñado propiamente para las condiciones climáticas de este sector.

Ilustración 9. Propuesta mobiliario urbano Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

Se propone una intervención vial, la cual estará delimitada por medio de una alameda peatonal y comercial que proporcionará un mejor desarrollo de espacio público, creando un sistema de conexión natural que remata en los diferentes puntos de concentración natural. De acuerdo con las condiciones urbanas y sociales que se planean, el desierto de la tatacoa cuenta con zonas de

miradores que degradan el paisaje, por lo cual este proyecto implementa la renovación urbana como un eje estructurante del Bosque Tropical seco de la Tatacoa, mediante la intervención urbano-arquitectónica, renovando la zona existente, proyectando una alameda ambiental y recreativa para consolidar esta parte como una nueva centralidad cultural y turística.

3.3.Propuesta Arquitectónica

De acuerdo con lo mencionado con anterioridad se desarrolla un planetario y un parque temático ubicado actualmente en la misma zona de desarrollo astronómico, se propone una implantación urbana y arquitectónica que integre factores paisajísticos y naturales al proyecto, como una proyección turística, pedagógica y cultural en el bosque tropical seco.

Ilustración 10. Planta Arquitectónica General Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.



Fuente. Elaboracion propia de los autores.

El proyecto urbano arquitectónico se divide en dos grandes zonas, el planetario y el parque temático, que a su vez se dividen e integran por un eje natural, cada uno de estos equipamientos

cuenta con zonas semipúblicas, públicas y privadas. El proyecto cuenta con 250 parqueaderos ubicados en la planta baja (-1).

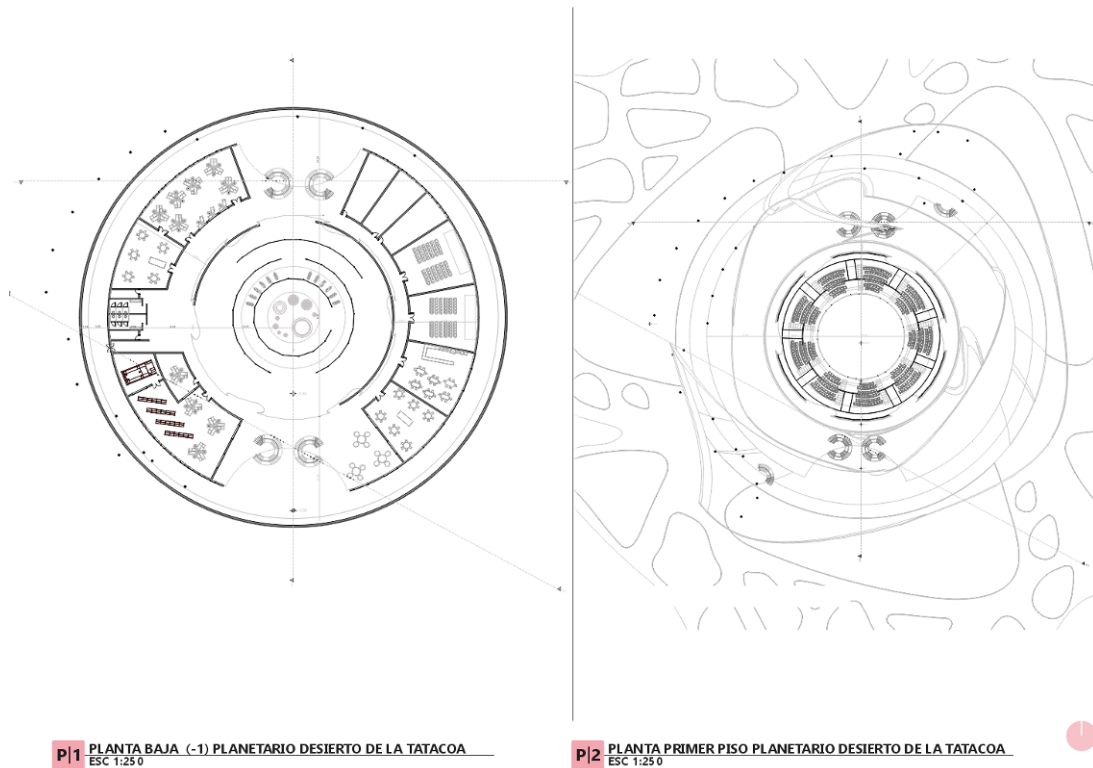
Como se muestra en la imagen de la izquierda el proyecto se enfatiza en las zonas naturales, potenciando la vegetación y el paisajismo.

El Planetario tiene como misión ser una infraestructura para el conocimiento didáctico y pedagógico de la astronomía, por medio de áreas enfocadas en esta, proporcionando a la población el desarrollo económico, cultural y turístico.

Asimismo, el Parque Temático cuenta con la visión de ser una infraestructura turística y cultural que permita el desarrollo de la identidad en la población, resaltando aspectos astronómicos y de conservación natural en esta zona.

Planimetría funcional Planetario

Se desarrolla la propuesta arquitectónica y funcional por medio de las formas generadas desde el proceso de diseño, se da un enfoque de anteproyecto en el Planetario desarrollando las áreas y zonas especializadas y necesarias. Contiene una Planta baja (-1), Planta Nivel del suelo, y Planta de Segundo piso en la cual se genera una división de dos niveles.

Ilustración 11. Plantas Arquitectónicas del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

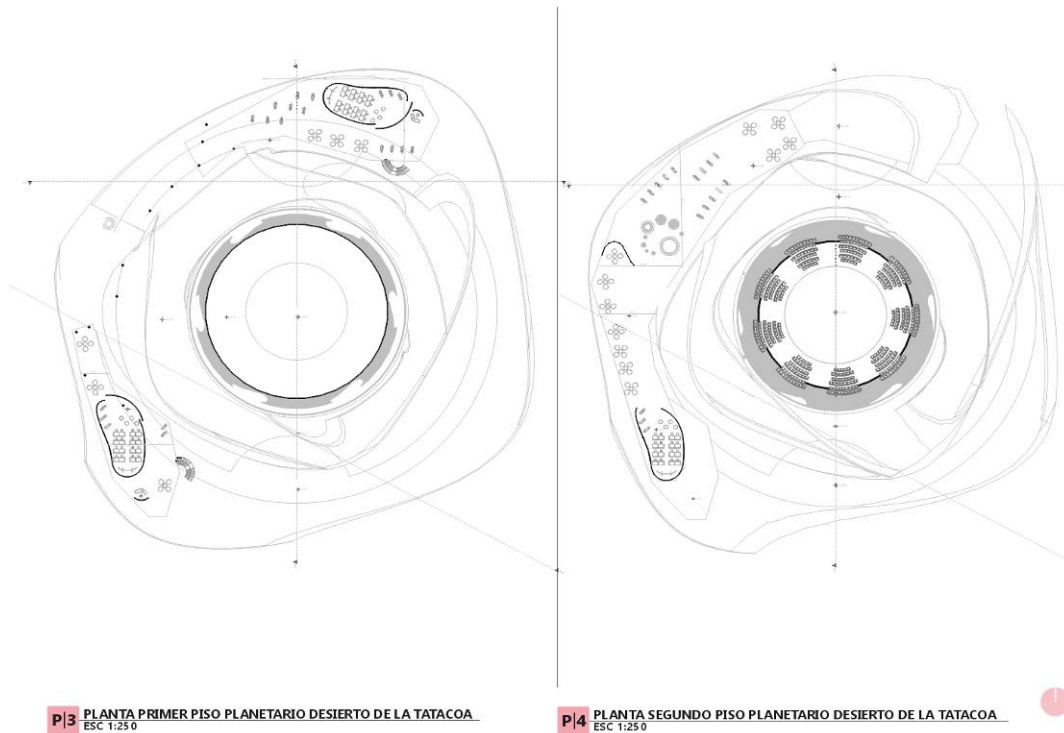
Se diseñan según el programa arquitectónico que se muestra con anterioridad en la propuesta proyectual que incluye áreas de exposiciones temporales y permanentes, así como zonas de proyección, etc.

Cuenta con un acceso principal desde la plazoleta de la entrada, así como accesos secundarios desde diferentes puntos del parque temático o de las zonas naturales.

Su diseño proyecta una cinta de Moebius que mantiene la armonía con el entorno, con un punto central donde se ubica el domo de proyección, todo este componente se ubica en un espejo de agua el cual permitirá el reflejo de las proyecciones, de las estrellas y ayudará a mantener un confort climático en el equipamiento.

Se da ingreso a través de un punto fijo, es decir una escalera escultórica que conecta todas las plantas y que conduce a los halls de reparto.

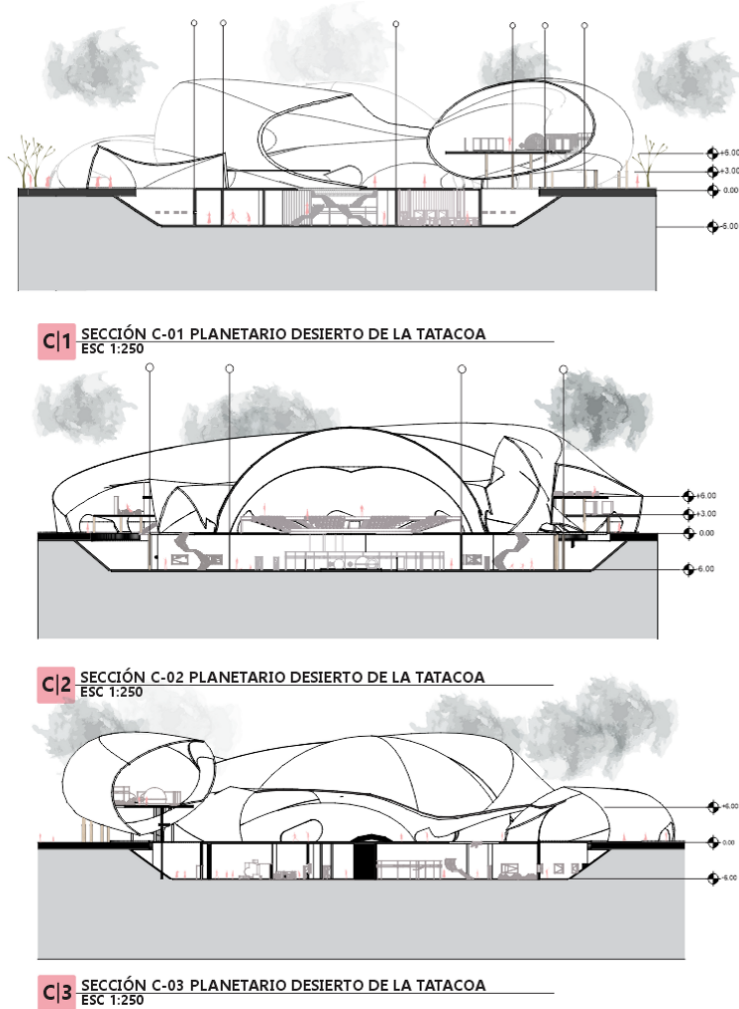
Ilustración 12. Plantas Arquitectónicas del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

Secciones Planetario

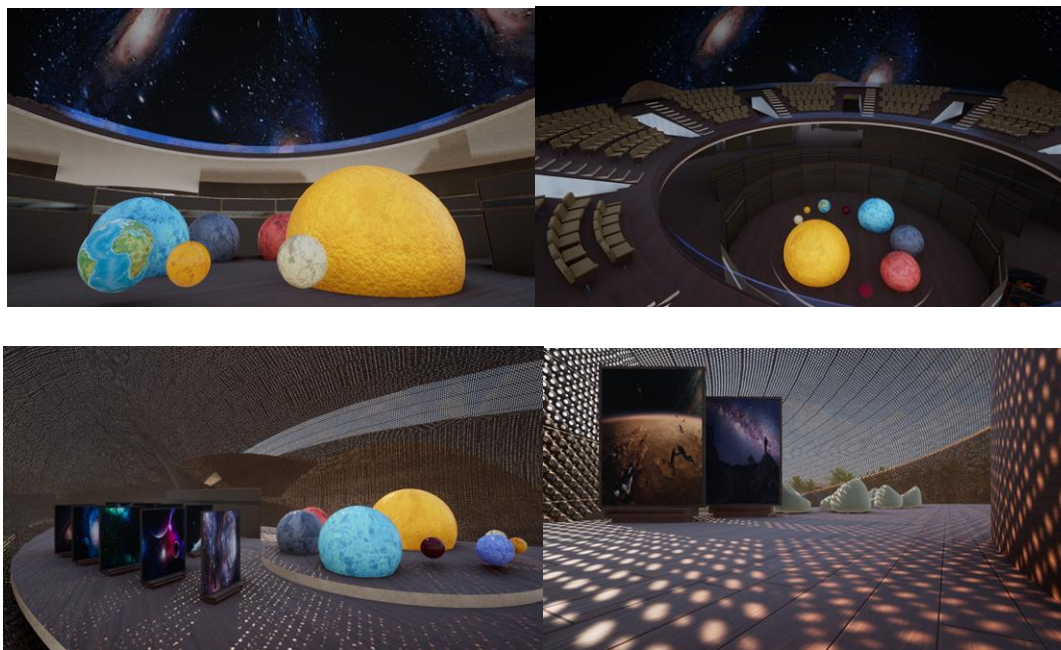
Ilustración 13. Secciones del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

Ilustraciones Internas

Ilustración 14. Espacio Interno del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

Zona de Proyección y Museográfica. Está ubicada en el segundo nivel, cuenta con espacios de proyección, cabinas de tecnología, talleres museográficos, montajes, producción, talleres lumínicos, visuales y sonoros, se conecta por medio de una circulación radial y por los puntos fijos que dirigen a todo el proyecto. Esta zona también se integra a las exposiciones y zonas de entretenimiento las cuales interpretan los componentes astronómicos, además de ser un espacio sensitivo para los usuarios.

Ilustración 15. Espacio Interno de Exposiciones del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.

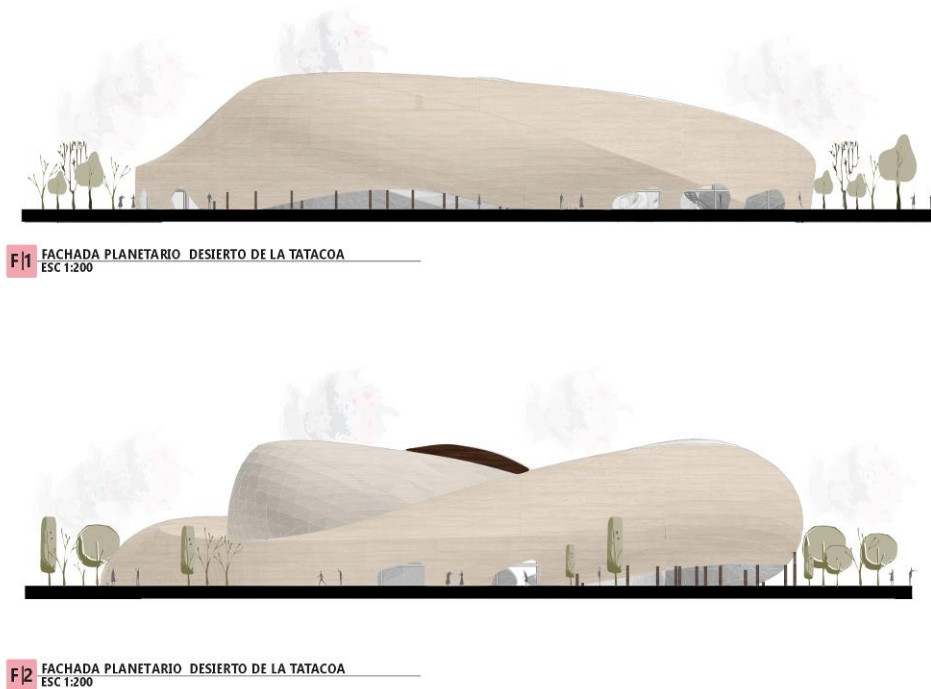


Fuente. Elaboración propia de los autores.

Zona Técnica. Esta zona se localiza en la planta baja, en donde se encuentran espacios adecuados para la pedagogía, zonas de interacción y dinamismo. Es un espacio público que contempla la gran cantidad de participación de usuarios, donde se hará uso de pantallas para el acercamiento y el conocimiento de la astronomía. Son tres anfiteatros que contienen diferentes actividades astronómicas, así como también para el uso de eventos culturales; cada uno de estos espacios están diseñados y pensados de tal manera que ayuden a formar conocimientos básicos e interactuar con la astronomía.

Fachadas Arquitectónicas Planetario

Ilustración 16. Fachadas del Planetario. Proyecto de Tesis Biomorphie Moon.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

Planimetría funcional Parque Temático

El parque temático se desarrolla mediante una consolidación de la naturaleza y de la astronomía, planteando zonas dinámicas y pedagógicas. Cada una de estas se distribuye a lo largo de todo el parque, así como el planetario, cuenta con un acceso principal desde la plazoleta de bienvenida, la cual distribuye a los diferentes equipamientos por medio de recorridos sensoriales que son enmarcados por fitotectura que transmite sensaciones según cada recorrido.

Esta parte del proyecto también se organiza y se diseña de acuerdo con un punto central. En este caso se jerarquiza por medio de un oasis que proporciona una restauración ecológica y a su vez

genera un confort térmico para los visitantes; el diseño de esta zona central se caracteriza por mostrar armonía, continuidad, además de ser un referente formal de las raíces de un árbol característico del desierto de la Tatacoa.

Ilustración 17. Área de integración Parque Temático. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

Ilustración 18. Zona de recorrido histórico por la astronomía Parque Temático. Proyecto de Tesis Biomorphic Moon.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

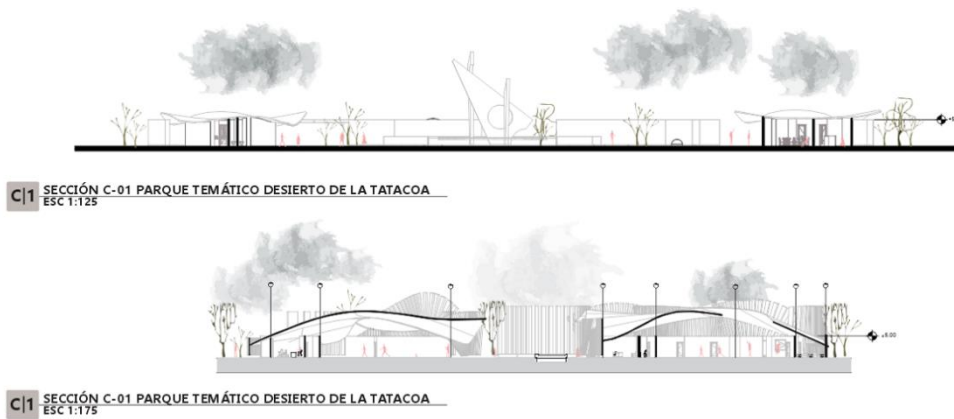
Ilustración 19. Zonas Públicas en donde se desarrollan y diseñan espacios dirigido a todo público, pero con restricción al momento del ingreso, destacándose zona de camping

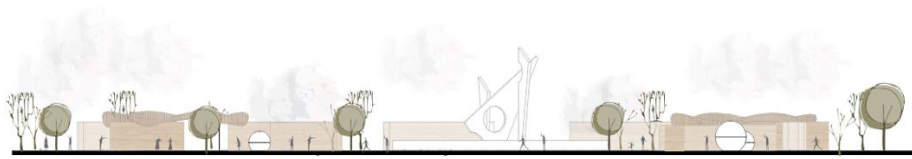


Fuente. Elaboración propia de los autores.

Fachadas y Secciones Arquitectónicas Parque Temático

Ilustración 20. Fachadas y Secciones Arquitectónicas Parque Temático.





F1 FACHADA PARQUE TEMÁTICO DESIERTO DE LA TATACOA
ESC 1:125



F2 FACHADA PARQUE TEMÁTICO DESIERTO DE LA TATACOA
ESC 1:175

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Fitotectura

De acuerdo con los estudios e investigaciones realizadas sobre la vegetación existente del bosque tropical seco de la Tatacoa se representan 97 especies, 79 géneros y 33 familias de flora, destacándose entre ellas las Cactáceas que se dividen en 7 familias, son conocidos comúnmente como cactus, caracterizándose por acumular agua y nutrientes, adaptándose a cualquier hábitat.

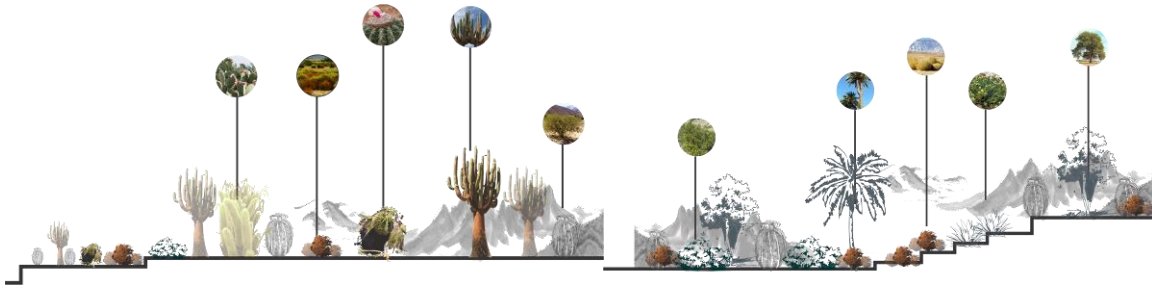
Ilustración 21. Panel fitotectura propuesta para diseño de paisaje y entorno urbano.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Leguminosas, 3 familias, Euphorbiaceae, 4 especies, Burseráceas, 3 especies, Convolvuláceas, 1 especie. Cada una de estas especies se adaptan y son tolerantes a el clima seco, además de ajustarse a la fuerte erosión y la baja fertilidad de los suelos, aprovechando las condiciones del entorno y mejorando el confort exterior e interior de la intervención.

Estos tipos de vegetación se adaptan a las condiciones climatológicas duras de supervivencia donde el agua escasea, contando con características de raíces profundas para captar minerales y dar humedad a la tierra. La estrategia principal de este tipo de vegetación es revitalizar el Bosque tropical seco de la Tatacoa, convirtiendo este sector en un punto de mejoramiento ambiental.

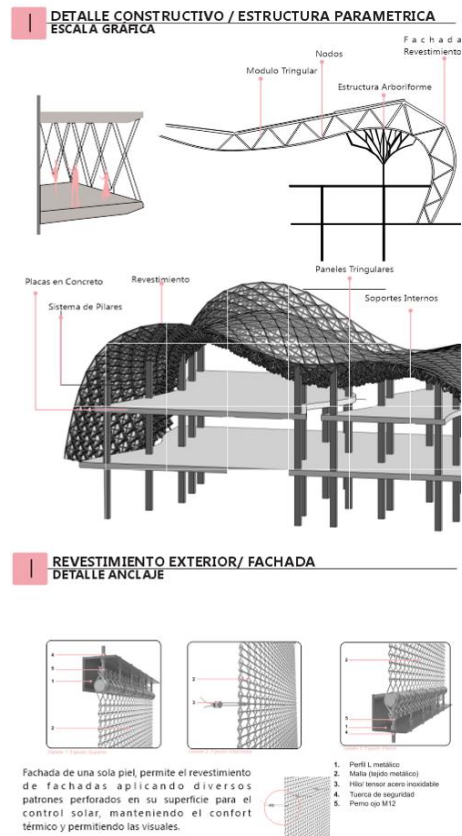
Ilustración 22. Representación uso y disposición de fitotectura a escala.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

Propuesta estructural

Se desarrolla una estructura paramétrica, creando un sistema de variables y agrupaciones las cuales ayudan a crear y diseñar formas más versátiles. Por medio de este diseño se proyecta el movimiento, adaptándose a las condiciones espaciales y mimetizando con la misma topografía del lugar. Así mismo se integra armoniosamente a los componentes funcionales del equipamiento.

Ilustración 23. Propuesta de estructura paramétrica y detalle constructivo.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Este diseño paramétrico brinda la posibilidad estética y se adecua a las formas naturales del bosque tropical seco, además de interactuar y ambientarse a el entorno. Es una estructura dinámica que se centra en la forma orgánica, fluida, y continua.

El gran domo del planetario se conformará por una estructura metálica paramétrica que sirve como base para sostenerse e integrarse a toda la estructura. En su interior tendrá una tela planetaria 1001 la cual se distribuye por todo el domo para la proyección de los diferentes cuerpos celestes.

Conclusiones

Por medio del desarrollo de este proyecto se enfatiza en la potencialización de la cultura astronómica, para brindar a la población regional y flotante conocimientos y aprendizajes básicos sobre la astronomía y discernimiento de buena calidad sobre la conservación, restauración y protección de zonas naturales. Aspectos que se evidenciaron son precarios, no solo a nivel regional, sino que también a nivel nacional, en general por las precarias políticas públicas, respecto a la generación de conocimiento y el cuidado y protección medioambiental real.

Proponer y realmente idealizar componentes como estos, ayudaran a solucionar muchas debilidades de degradación del bosque tropical seco. Probablemente el desarrollo material del proyecto implique costos insostenibles, pero desde la arquitectura podemos, con estos planteamientos, generar una idealización hacia la propia identidad de los habitantes. Dejando de lado la urbe, y revinculándonos, a partir de la arquitectura, con nuestras raíces, con el entorno natural.

Lista de Referencias

- Alonso Gatell, A., Leyva Fontes, C. J., & Campos Velásquez, E. (2012). Evaluación de impacto ambiental: Herramienta en la formación ambiental del arquitecto. Sistema evaluador de impacto ambiental.
- Asale, R. (2020). astronomía | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/astronom%C3%ADa>
- Carazas Aedo, W., & Rivero Olmos, A. (2002). BAHAREQUE. Guía de construcción para sísmica. CRATerre.
- Carbajal, M. C. (2018). La madera como componente esencial en la Arquitectura. Venecia: TeCPrado.
- Cardona, Á. R. (2013). Breve historia de la Astronomía. España: Nowtilus.
- Castro, M. A. (2019, mayo). El observatorio Astronómico: ciencia y arquitectura. Universidad de Málaga. https://www.uma.es/doctoradoimee/navegador_de_ficheros/REPOSITORIO-PDIMEE/descargar/_Castro%20Tirado,%20M.%20A.%20-%20El%20observatorio%20astronomico.pdf
- Chile, M. d. (2018). Cielos de Chile: Desde la Tierra al Universo. Informe del Estado del Medio Ambiente 2016, 6.
- Cuellar Medina Director General (2019) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO - DMI LA TATACOA
- Dabaieh, M. (2013). Vernacular Heritage and Earthen Architecture: Contributions for Sustainable Development 2013.
- De Filippi, F., Pennacchio, R., Torres, S., & Restuccia, L. (2021). Anti-Seismic Retrofitting Techniques for Vernacular Adobe Buildings in Colombia: A Proposed Framework for

- Developing and Assessing Sustainable and Appropriate Interventions. *International Journal of Architectural Heritage*, 16, 923 - 939.
- Dejtiar, F. (2018a, enero 15). Clásicos de Arquitectura: Planetario Galileo Galilei / Enrique Jan. ArchDaily Perú. <https://www.archdaily.pe/pe/790725/clasicos-de-arquitectura-planetario-galileo-galilei-enrique-jan>
- Destino Infinito. (2016, 21 abril). El planetario más grande del mundo, en Nagoya. <https://destinoinfinito.com/planetario-mas-grande-del-mundo-nagoya/>
- Escorcia-Oyola, O. (2009). Manual para la investigación: guía para la formulación, desarrollo y divulgación de proyectos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Artes.
- García, C. (2010). Cosmovisión Inca: nuevos enfoques y viejos problemas (1.a ed., Vol. 1). Salamanca. <https://books.google.com.pe/books?id=A9ccv13UXkoC&printsec=frontcover&hl=e s#v=onepage&q&f=false>
- Hamuy, M. (2015). Premio Nacional de Ciencias 2015. (ANIP, Entrevistador)
- HERNÁNDEZ, Agustín (coord.). Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas. Redacción: José FARIÑA, Victoria FERNÁNDEZ, Miguel Ángel GÁLVEZ, Agustín HERNÁNDEZ y Nagore URRUTIA. Colaboradoras: Carolina ASTORGA e Itxaso CEBERIO. Coordinación editorial y traducción al portugués: Artur GONÇALVES, Antonio CASTRO y Manuel FELICIANO. Bragança [Portugal]: Instituto Politécnico de Bragança, 2013. ISBN: 978-972-745-157-9
- Huila, G. D. (2020). Plan de Desarrollo Departamental de Huila 2020 - 2023. Huila.
- Mileto, C., Vegas, F., Cristini, V., & García-Soriano, L. (2020). THE RESEARCH PROJECT “EARTHEN ARCHITECTURE IN THE IBERIAN PENINSULA: STUDY OF NATURAL, SOCIAL AND ANTHROPIC RISKS AND STRATEGIES TO IMPROVE RESILIENCE (RISK-TERRA)”. OBJECTIVES AND FIRST

METHODOLOGY. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 871-876.

Rasmussen, S. E. (2020). La Experiencia de la Arquitectura: Sobre la Percepción de Nuestro Entorno. Reverte.

Rosenberg, M., Russo, P., Bladon, G., & Lindberg, L. (2013, octubre). ¿Por qué es importante la Astronomía? IAC. http://www.iau.org/public/themes/why_is_astronomy_important/

Sánchez-Calvillo, A., Preciado-Villicaña, D., Navarro-Mendoza, E.G., Alonso-Guzmán, E.M., Núñez-Guzmán, E.A., Chavez-Garcia, H.L., Ruiz-Mendoza, M., & Martínez-Molina, W. (2020). ANALYSIS AND CHARACTERISATION OF ADOBE BLOCKS IN JOJUTLA DE JUÁREZ, MÉXICO. SEISMIC VULNERABILITY AND LOSS OF THE EARTHEN ARCHITECTURE AFTER THE 2017 PUEBLA EARTHQUAKE. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 1133-1140.

Solbes, J. (2013, 26 marzo). ¿Por qué resulta tan difícil la comprensión de la astronomía a los estudiantes? | Solbes | Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Open Journal Systems OJS. Universidad de Valencia. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2370>

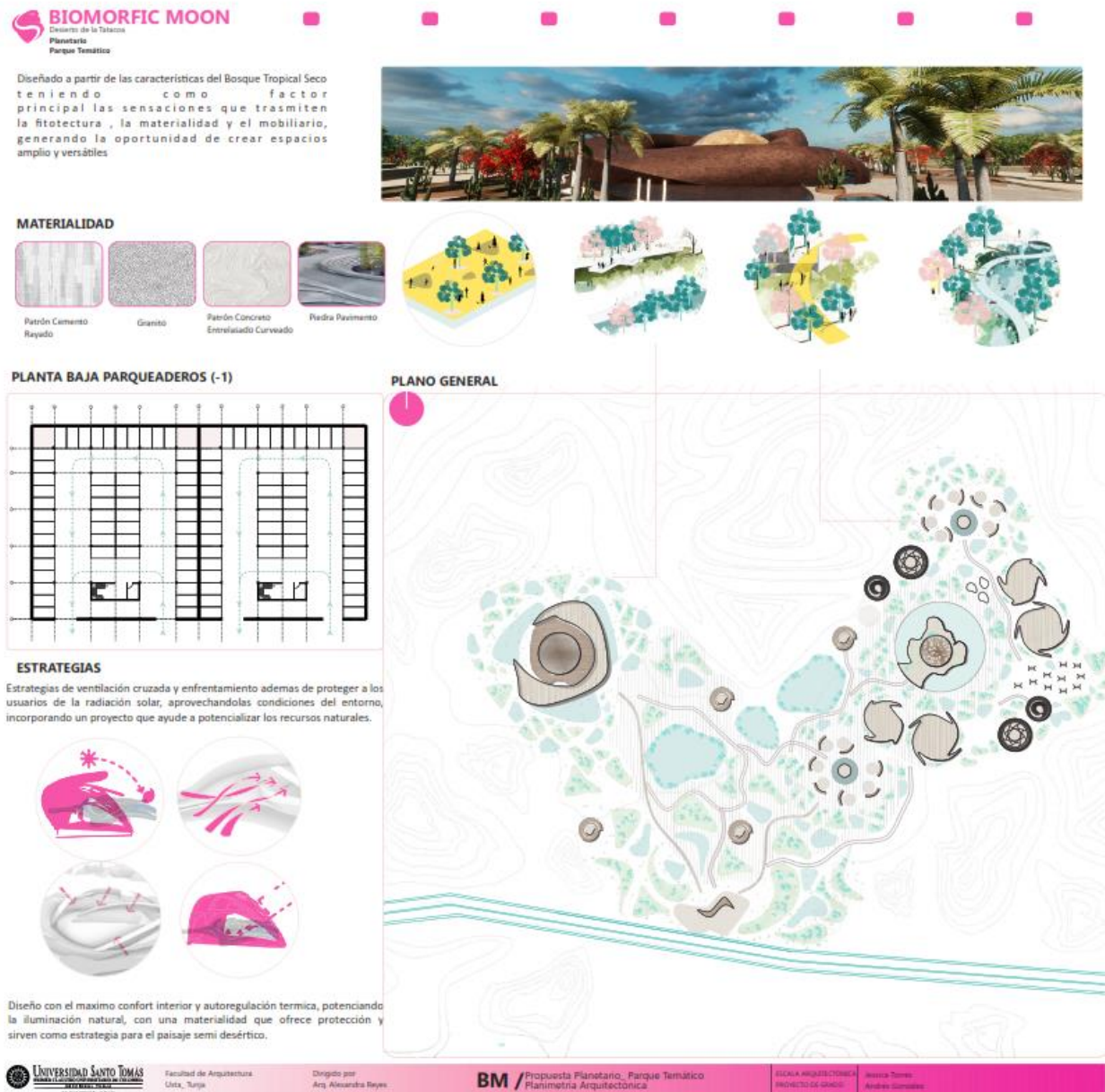
Solbes, J. (2013, 26 marzo). ¿Por qué resulta tan difícil la comprensión de la astronomía a los estudiantes? | Solbes | Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Open Journal Systems OJS. Universidad de Valencia. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2370>

Sunga, A. (2011). Rose Center for Earth & Space: A Study - Briefing: Performative Architecture. Rose Center for Earth & Space: A Study. <http://cargocollective.com/aasunga/Rose-Center-for-Earth-Space-A-Study>

Taboda, J. (19 de mayo de 2016). TYSMAG. Recuperado el 27 de febrero de 2022, de Tysmagazine: <https://tysmagazine.com/los-espacios-naturales-deben-protegerse/>

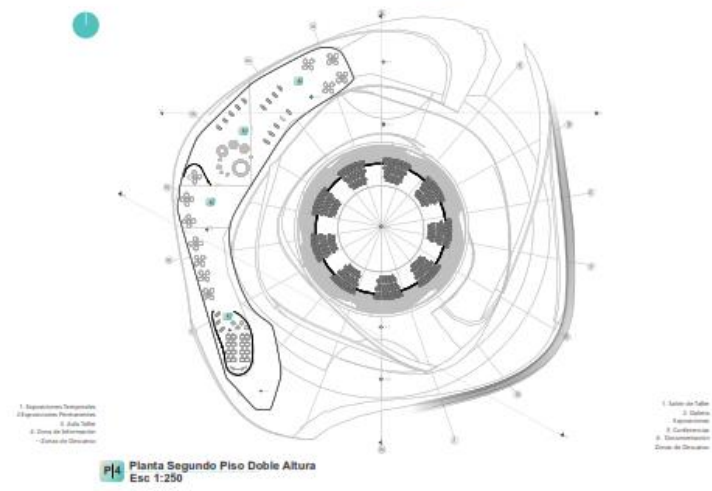
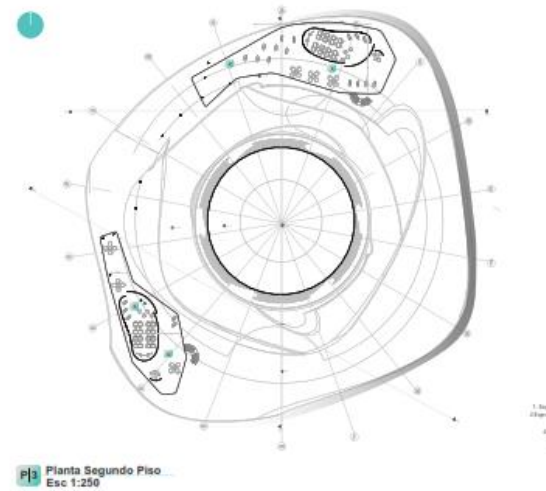
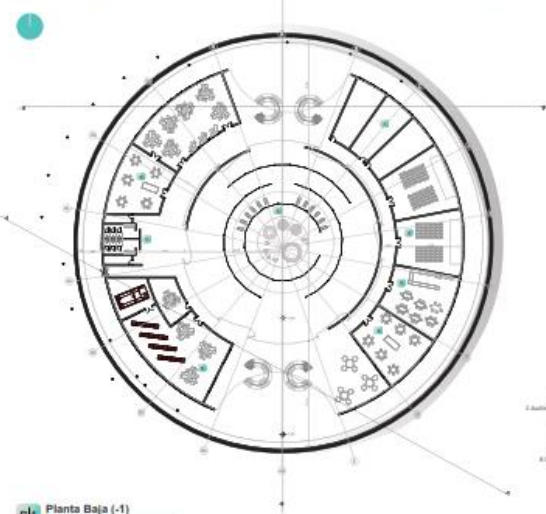
- Tarquino, E. M. (2016). Desarrollo de Proceso de Investigación en la Escuela a partir de la Astronomía. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5262/TarquinoCabraElsaMarleny2017.pdf;jsessionid=1DAA218FB4E9A9B6F69417CE1CABFB59?sequence=2>
- Vilca, E., Machaca, V., & Ocsa, V. (2014). Ciencia y Tecnología en Latinoamérica. Escuela de Post Grado UNA.

Anexos.

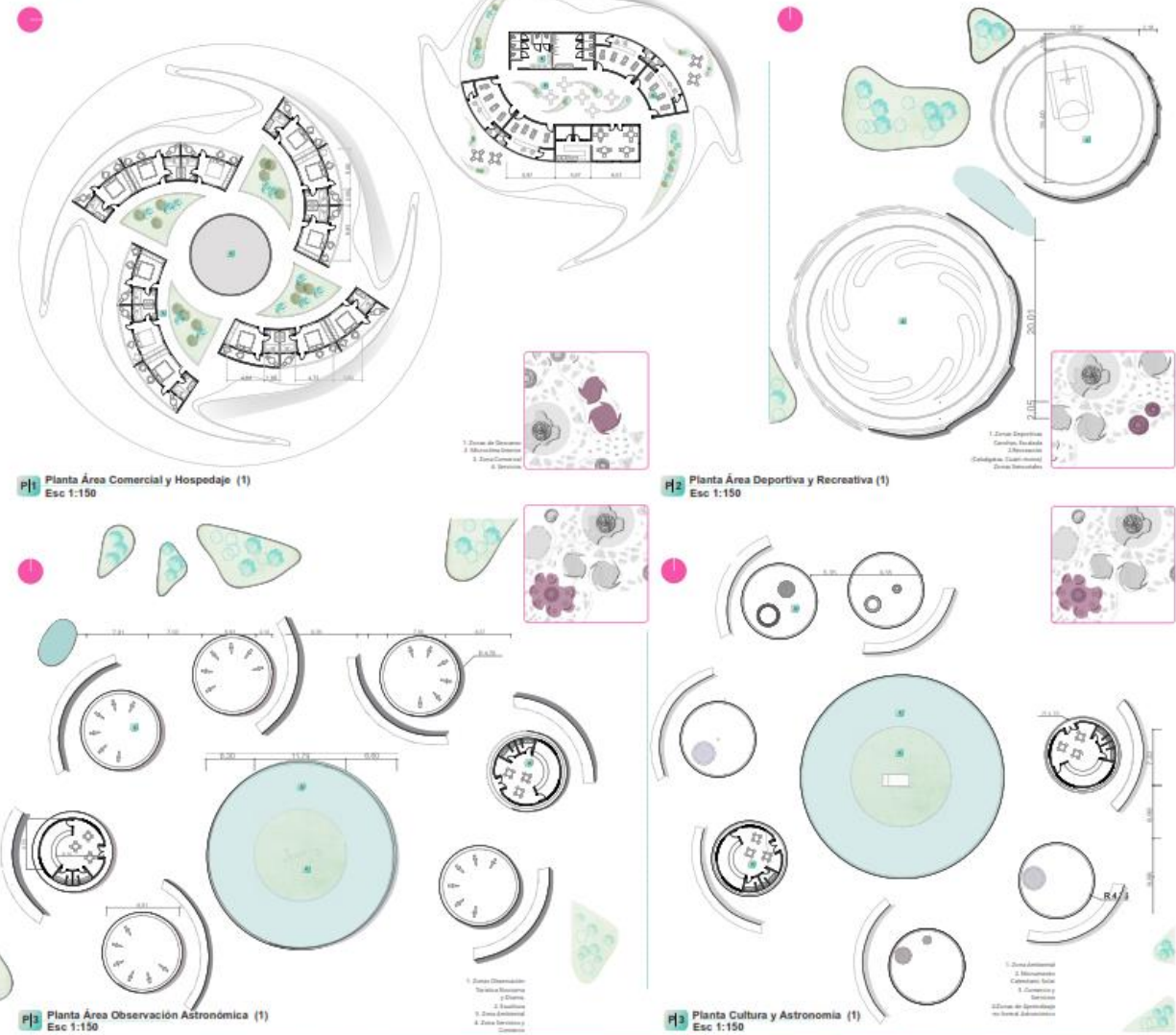


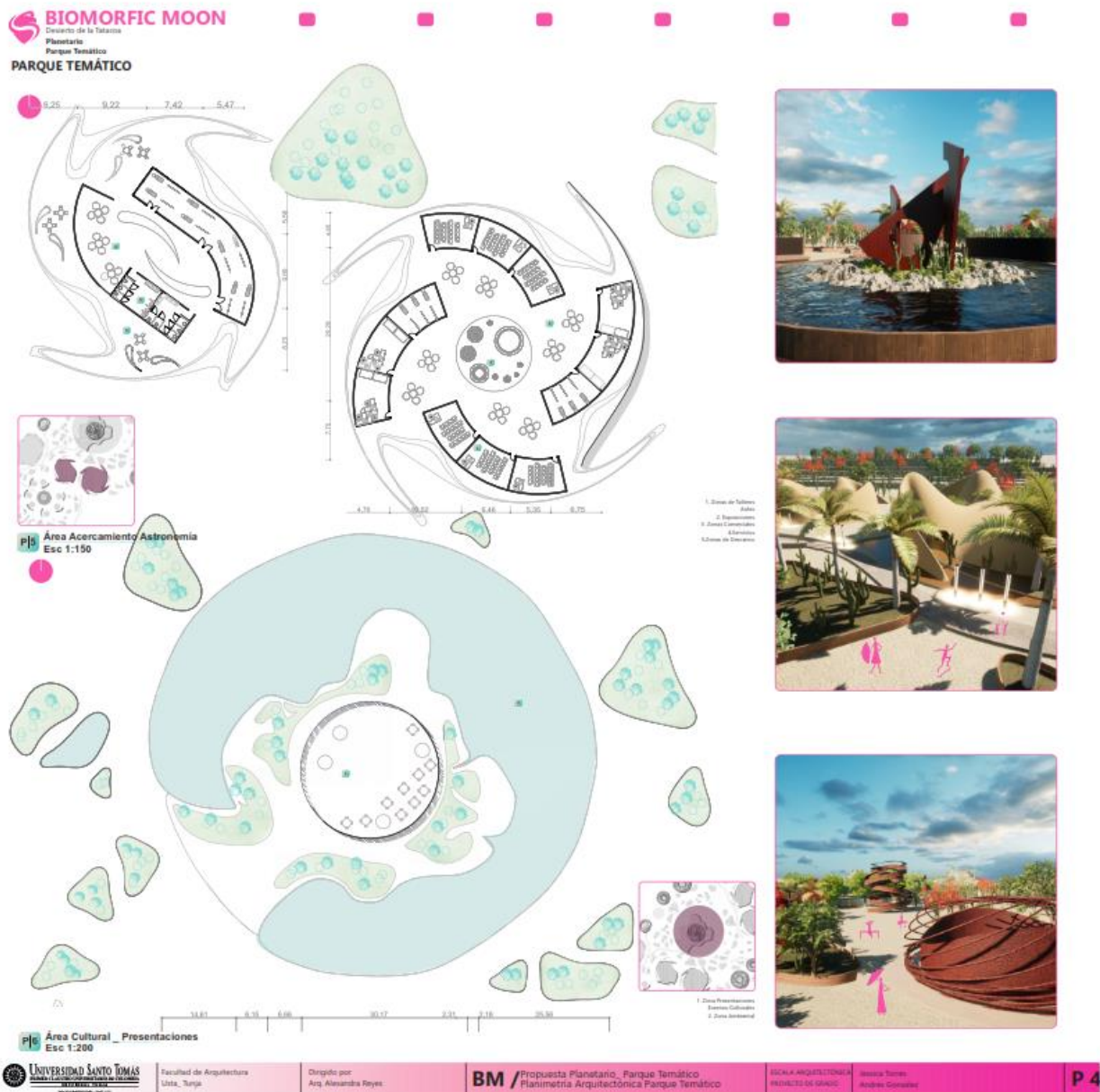
BIOMORFIC MOON
 Diseño de la Tatuación
 Planetario
 Parque Temático

PLANETARIO



BIOMORFIC MOON
 Diseño de la Estación
 Planetario
 Parque Temático
PARQUE TEMÁTICO







PROBLEMA

La problemática que busca ser subanada con el desarrollo del proyecto del Centro de pedagogía astronómica es la inadecuada infraestructura y servicios de apoyo para asistir la creciente demanda de actividad turística entorno a la astronomía en el Desierto de la Tatacoa (Huila, 2020)

OBJETIVOS

Diseñar una intervención paisajística y arquitectónica a nivel de anteproyecto en el desierto de la Tatacoa, a través de un parque temático y un Planetario.

Desarrollar un anteproyecto arquitectónico innovador que integre de manera efectiva el paisaje del bosque tropical seco de la Tatacoa y proporcione un entorno promoviendo la conexión entre la arquitectura y el entorno natural.

Generar una síntesis en aspectos técnicos a nivel de diseño de anteproyecto, ilustrando la información técnica generada, facilitando el desarrollo y comprensión de los diferentes componentes.

ALCANCE

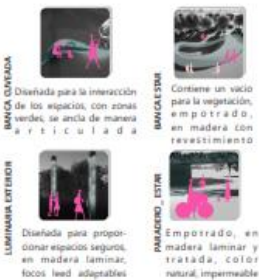
Desarrollar una propuesta arquitectónica de anteproyecto para la reestructuración funcional y arquitectónica del actual observatorio astronómico en un planetario y parque temático en el Bosque Seco. Por medio de siguientes etapas:



DETERMINANTES



MOBILIARIO



UBICACIÓN

El Bosque Tropical Seco de la Tatacoa ubicado en el municipio del Huila, su economía se basa en el eco turismo, la investigación que están adaptados a la naturaleza y a su calidad paisajística.

ANÁLISIS DE LUGAR

MACRO, MESO



LOCALIZACIÓN



El proyecto se plantea en una zona intermedia del desierto rojo y desierto gris, donde actualmente se encuentra una zona de observación junto con usos enfocados en el turismo. Esta caracterizada por ser una zona de alto nivel paisajístico.

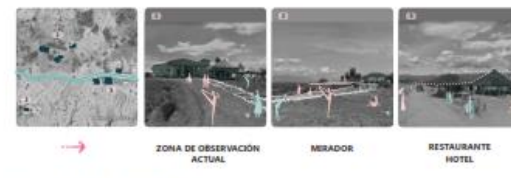
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

Fortalecer las Agencias Públicas Productivas del Departamento, por medio de propuestas pedagógicas, tecnológicas y de innovación. El departamento del Huila cuenta con recursos naturales e inigualables destinos en todos municipios, convirtiendo esto en oportunidades.

DESARROLLO SOSTENIBLE

8. CRECIMIENTO ECONÓMICO
9. INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA. Diseñar una estructura resiliente que promueva y aporte al Bosque Tropical Seco.
11. COMUNIDAD SOSTENIBLE
15. VIDA ECOSISTEMAS. Conservar y proteger.

PREEXISTENCIAS DEL SECTOR



SILUETA PAISAJÍSTICA DEL SECTOR



Presenta un clima semiárido, con una humedad relativa de 64%. Aire seco descendente y estable condición. Esta zona es de alto impacto visual, contando con diferentes especies de flora, además de proporcional zonas atractivas al usuario.

FACTORES INCIDENTES

ANÁLISIS FITOTECTURA

Vegetación adaptada a las condiciones climáticas, caracterizándose por tener raíces profundas para captar los minerales y la humedad de la tierra. Desarrollando sistemas de protección y almacenamiento de agua.



Permiten aprovechar el entorno, mejorando el confort interior y exterior. Se implementa 9 especies distribuidas, con el fin de convertir la intervención en un mejoramiento ambiental.



Caracterizados por ser patrones de sombra, dirección de viento. Adecuados para las visuales, para recrear sensaciones, carácter, seguridad. Pasos sensoriales.

BIOMORFIC MOON
 Desierto de la Taternia
 Planetario
 Buenos Aires, Argentina

CONCEPTO

Se genera una relación biomórfica interpretada por la historia y el futuro, integrando el paisaje como un eje jerárquico que mantiene la relación formal con los usos propuestos, contando con un diseño continuo, inspirados en el movimiento del cosmos y las concepciones de los cuerpos celestes.

SKETCH INITIAL

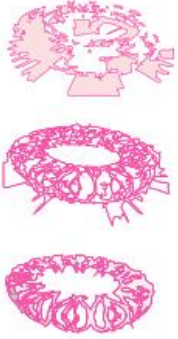


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Planteamiento de Zonas Interactivas, generando conexiones con el fin de tener un proyecto que sea versátil y no se cierre al entorno.

Desarrollando una serie de espacios con dinámicas únicas, que responden a los turistas, pero al mismo tiempo da paso a la creación de una centralidad que distribuye y conecta con las demás dinámicas públicas.



IMAGINARIOS ESPACIOS



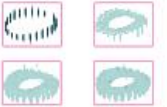
FORMA BASICA DESARROLLADA + CONCEPTO PLANTARIO

PLANETARIO



Plantea una relación biomórfica según la forma desarrollada y el concepto aplicando elementos astronómicos que se distribuyen en un punto central como un anillo

FORMA + PROCESO



Movimiento al rededor del centro, aspecto orbita contornada alrededor. Relación semi a que impulsa unión con el entorno y las determin

FORMA + FUNCIÓN

PARQUE TEMÁTICO



Diálogo entre la arquitectura y la astronomía a través de un elemento geométrico en común, aplicando una relación espacio y forma.



Forma diseñada por medio del movimiento autónomo de los cuerpos celestes, cada elemento proporciona fluidez y armonía.	Composición de volúmenes que se repiten y se integran al espacio generando zonas climatizadas con el entorno.
--	---

FORMA + FUNCIÓN



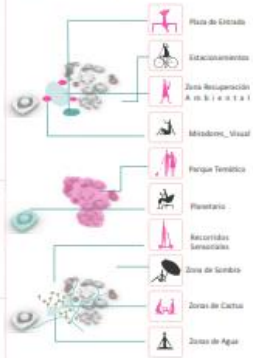
FORMA + CIRCULACIONES



ORGANIGRAMA RELACIONES

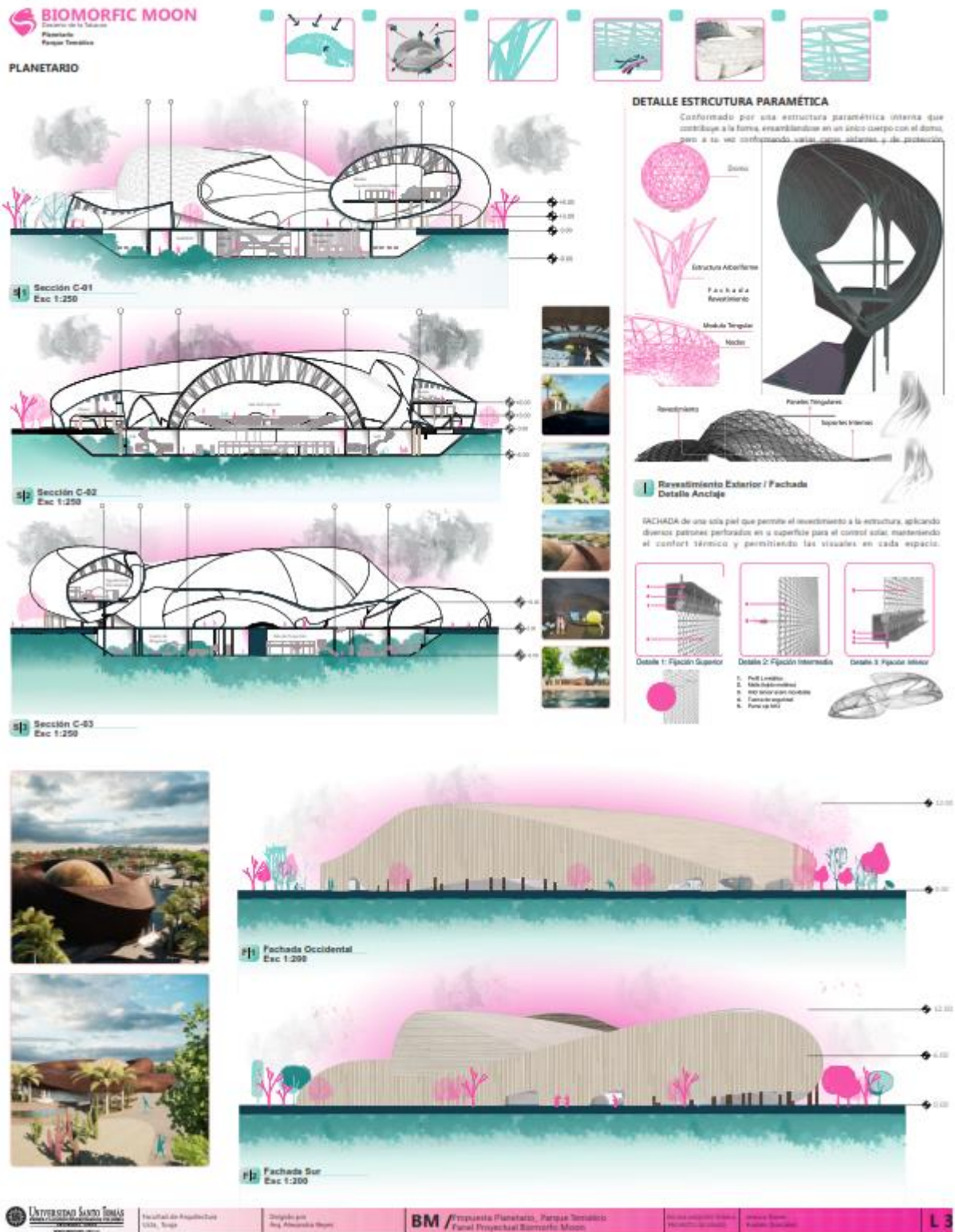


PROGRAMA Y ZONAS



CUADRO DE ÁREAS

PLANETARIO	
PLANTA SEGUNDO NIVEL	1010 M
PLANTA PRIMER NIVEL	800.21 M
PLANTA SOTANO	2.762 M
PARQUE TEMATICO	
AREA DEPORTE	868.2 M
AREA HOTELERA	547.26 M
AREAS SENSACIONES	1570 M
AREA COMERCIAL	623 M
AREA CULTURAL	800.21 M
AREAS APRENDIZAJE	1070 M
AREAS OBSERVACION	1070 M



BIOMORFIC MOON

MIRADOR

Edificación para la interacción visual, acompañada de vegetación que promueva un recorrido armónico y natural.



ESTRATEGIAS CLIMATICAS



Las Zonas de Depósito cuentan con un aislamiento en Suelo, que permite la protección total exterior de paredes, la circulación controlada, climatización y ventilación.



PARQUE TEMÁTICO

