

COMPLEJO ASTROTURISTICO

KUKÚ

ESPIRITU FRIO DE LA NOCHE



Complejo Astroturístico Kukú

Erika Paola Medina Gonzalez
Ingrid Alejandra Siachoque López

Universidad Santo Tomás de Aquino
Seccional Tunja
Facultad de Arquitectura

Trabajo de grado presentado para optar por el título de
Arquitecto

Director:
Arq. Nelson Ricardo Barreto Cetina

2022-2

Agradecimientos

Agradezco inicialmente a Dios por darme sabiduría y tenacidad para permanecer con el mismo amor que inicie mis estudios, a la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, especialmente a la facultad de Arquitectura que me convirtió en una profesional con espíritu humanista, de la misma forma agradezco al director de grado, el Arq. Nelson Barreto y el Profesor Elver Farias, del Técnico en recuperación de patrimonio construido de la Escuela Taller de Boyacá, quienes con su experiencia nos guiaron a mi y mi compañera para lograr satisfactoriamente la terminación del proyecto Kukú.

Gratitud total al apoyo y amor de mis padres Hernando Siachoque y Alexandra López, quienes junto con mi Hermana Fernanda Siachoque, sacrificaron tiempo, dinero y paciencia para verme convertida en la profesional que soy hoy, a mi pareja Hernán Cadena, por su amor y compromiso hacia mi y mi profesión, a mis mascotas que día y noche me acompañaron en mi trayecto por la Universidad. Por último doy gracias a mi familia y seres queridos que están en el cielo, pues sé que sienten orgullosos de mis triunfos, pequeños o grandes, Gracias absolutas a todos los que me recordaron que el compromiso será nunca rendirse.

Alejandra Siachoque

Agradezco a la Universidad Santo Tomas, por enseñarme que la academia va de la mano del crecimiento personal y como ser humano, y agradezco al director de taller, arquitecto Nelson Barreto, quien nos guio a lo largo de este proyecto para culminarlo de la mejor manera.

Agradezco enormemente a mis padres, Claudia y Carlos, quienes me apoyaron y me dieron toda su confianza para lograr todo lo que he logrado hasta ahora; agradezco a mis compañeros, a mis amigas y amigos, quienes hicieron de este viaje, uno de no olvidar; agradezco a mis profesores, que a lo largo de toda la carrera me enseñaron no solo a amar la arquitectura, sino que a verla desde perspectivas totalmente diferentes; agradezco a todos los que a lo largo de este tiempo han tenido un impacto en mi vida por pequeño que fuese, y por ultimo pero no menos importante agradezco a la vida por darme todo el tiempo del mundo, porque cada día he tenido la oportunidad de crecer, aprender, conocer y por simple que parezca, existir.

Erika Medina

RESUMEN

El proyecto de grado KUKU busca recuperar la imagen colectiva del patrimonio natural de cielos oscuros que ha existido desde el periodo precolombino, razón por la que se encuentra localizado en el desierto de la Tatacoa, como punto focal de desarrollo astronómico (Cordero, 2020), por su estado actual de impacto e importancia para la contemplación de la luz celeste en Latinoamérica (Julia Tagüeña et al., 2016). Se busca priorizar la disminución de luz parasitaria que ocasionan los equipamientos de turismo y hospedaría de la zona, estableciendo pautas de diseño correspondiente al contexto árido y determinar una clasificación de uso de suelo óptima, lo anterior en base a una investigación de campo, a la normativa vigente de protección y uso de suelos (Concejo municipal de Villavieja Huila, 2019), generando una zona habitacional de paso en donde se podrá apreciar los cielos nocturnos desde el lugar de estadía.

KUKU destaca por su forma de mimetizarse dentro del desierto, por el uso de materiales no intrusivos en el ambiente, además del manejo controlado de temperatura y jardines internos con flora nativa que refrescan cada espacio, el complejo astroturístico mantiene un constante juego con su terreno y taludes superficiales que conservan la privacidad de los espacios de alojamiento y de astronomía.

Como resultado del proceso proyectual se logran establecer pautas de diseño enfocadas hacia la eficiencia ambiental, económica y social, de la misma forma que una propuesta urbana que permite una mejor accesibilidad y un uso óptimo del suelo, además de conseguir una unidad espacial y formal de las dos etapas del proyecto.

Palabras claves: Contaminación Lumínica, Desierto, Alojamiento, Observatorio astronómico



ABSTRACT

The KUKU degree project seeks to recover the collective image of the natural heritage of dark skies that has existed since the pre-Columbian period, reason why it is located in the Tatacoa desert, as a focal point of astronomical development (Cordero, 2020), for its current state of impact and importance for the contemplation of celestial light in Latin America (Julia Tagüeña et al., 2016). It seeks to prioritize the decrease of parasitic light caused by tourism and hospitality equipment in the area, establishing design guidelines corresponding to the arid context and determining an optimal land use classification, the above based on field research, the current regulations for the protection and use of soils (Municipal Council of Villavieja Huila, 2019), generating a residential area of passage where you can appreciate the night skies from the place of stay.

The KUKU project stands out for its way of mimesis into the desert, for the use of non-intrusive materials in the environment, in addition to controlled management of the temperature and internal gardens with native flora that refresh each space, the astro-tourism complex maintains a constant game with its terrain and superficial slopes that preserve the privacy of the accommodation and astronomy spaces.

As a result of the project process, it is possible to establish design guidelines focused on environmental, economic and social efficiency, in the same way as an urban proposal that allows better accessibility and optimal use of land, in addition to achieving a spatial and formal unity of the two stages of the project.

Keywords: Light pollution, Desert, Lodging, Astronomical observatory



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	9
2. FORMULACION DEL PROYECTO	10
2.1 Formulación del problema	11
2.2 Delimitación del problema	12
2.3 Justificación	13
2.4 Objetivos	14
2.4.1 Objetivo general	14
2.4.2 Objetivos específicos	14
2.5 Alcance	15
3. METODOLOGIA	16
4. MARCO TEORICO	23
4.1 Estado del arte	24
4.2 Marco histórico	26
4.3 Marco conceptual	29
4.4 Marco normativo	30
4.4.1 Desierto de la Tatacoa en el EOT de Villavieja	30
4.4.2 Clasificación de suelo y áreas turísticas	30
4.4.3 Pautas de diseño para el manejo de edificaciones ecoturísticas en el desierto	31
4.5 Marco ambiental	32
4.5.1 Fauna y flora	32
4.5.2 Afectaciones ambientales	32
4.6 Marco astronómico	34
4.6.1 Parámetros relativos a la calidad astronómica del cielo nocturno	35
4.6.2 Escala de Bortle	35
4.7 Marco referencial	36
4.7.1 Observatorio Paranal, Desierto de Atacama, Chile	36
4.7.2 Hostal Los Patios, Manila, Medellín	37
5. PROPUESTA PROYECTUAL	38
5.1 Análisis del lugar	39
5.2 Diagnostico	40
5.3 Propuesta urbana	41



TABLA DE CONTENIDO

5.4 Propuesta arquitectónica	42
5.4.1 Memoria descriptiva	42
5.4.1.1 Concepto	42
5.4.1.2 Proceso de diseño	43
5.4.1.3 Organigrama	44
5.4.1.4 Zonificación	44
5.5 Planimetría	45
5.5.1 Planta general	45
5.5.2 Planta de cubiertas	46
5.5.3 Cortes longitudinales	47
5.5.4 Cortes transversales	47
5.5.5 Corte de detalle	47
5.6 Propuesta paisajística	48
5.6.1 Paleta vegetal	48
5.6.2 Paleta de texturas	48
5.6.3 Paleta de mobiliario	48
5.7 Estructura	49
5.7.1 Catenarias	49
5.7.2 Estructura paramétrica	49
5.7.3 Estructura arboriforme	49
5.7.4 Muro en bahareque	49
5.7.5 Muro de contención	49
5.8 Virtualización	50
6. CONCLUSIONES	52
7. BIBLIOGRAFIA	54
ANEXOS	57



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Análisis zonas turísticas	18
Figura 2. Análisis lugar de origen de turistas	19
Figura 3. Análisis temporadas altas y bajas	19
Figura 4. Análisis deficiencias en alojamientos	20
Figura 5. Análisis de costos de materiales	20
Figura 6. Fotografías terreno árido	21
Figura 7. Desierto gris, capas geológicas con cambio de color	21
Figura 8. Prueba de sedimentación, tierras secas	21
Figura 9. Prueba de sedimentación tierra con agua	21
Figura 10. Resultados prueba de sedimentación	22
Figura 11. Línea de tiempo avances astronómicos	28
Figura 12. Circuitos ecoturísticos	30
Figura 13. Uso de suelos	30
Figura 14. Fotografía desierto rojo	32
Figura 15. Posición del desierto de la Tatacoa con respecto a la Línea del Ecuador	34
Figura 16. Esquema escala de Bortle	35
Figura 17. Mapa Paranal y seguridad	36
Figura 18. Fotografía aérea Paranal	36
Figura 19. Fotografía observatorio Cerro Paranal	36
Figura 20. Fotografía espacio Hostal los Patios	37
Figura 21. Fotografía espacio Hostal los Patios	37
Figura 22. Fotografía espacio Hostal los Patios	37
Figura 23. Ubicación zona de intervención	39
Figura 24. Análisis macro	39
Figura 25. Análisis meso	39
Figura 26. Análisis micro	39
Figura 27. Análisis luz parasitaria	40
Figura 28. Diagnóstico de uso de suelos	40
Figura 29. Análisis tipos de alojamientos	40
Figura 30. Foto desierto gris o valle de los fantasmas	41
Figura 31. Foto desierto rojo	41
Figura 32. Propuesta urbana	41
Figura 33. Concepto de eclipse	42
Figura 34. Concepto de galaxia	42
Figura 35. Proceso de diseño centro científico	43
Figura 36. Proceso de diseño alojamientos	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 37. Organigrama	44
Figura 38. Zonificación	44
Figura 39. Render vista aérea	50
Figura 40. Render zona de camping	50
Figura 41. Render vista desde oasis	50
Figura 42. Render plazoleta de recibimiento	51
Figura 43. Render plazoleta de acceso	51
Figura 44. Render detalle de mobiliario	51
Figura 45. Maqueta general	58
Figura 46. Maqueta de detalle y urbana	58
Figura 47. Maqueta de detalle y urbana	59
Figura 48. Maqueta estructural y prueba de sedimentación	59
Figura 49. Vista inferior de catenarias	60
Figura 50. Vista frontal de catenarias	60
Figura 51. Maqueta estructural	60
Figura 52. Maqueta de detalle paisajístico	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis tipo de turistas

19



INTRODUCCIÓN

1

El proyecto "Complejo astro-turístico KUKU" busca recuperar la imagen colectiva del patrimonio natural de cielos oscuros que ha existido desde el periodo precolombino, razón por la que se encuentra localizado en el desierto de la Tatacoa, Huila, como punto focal. Desde un comienzo la astronomía ha sido considerada una disciplina indispensable para entender el funcionamiento de la luz, la noche, el clima, el viento y demás aspectos que vinculan al cosmos con la naturaleza del planeta tierra; con la evolución del ser humano, ha crecido su densidad poblacional, su conocimiento y claramente la tecnología, esta es una de las razones que dio bienvenida a la era industrial y de producción en masa, desde entonces han ocurrido cambios ambientales y comportamentales en donde los cielos oscuros han sido gravemente afectados, es por esto que se propone diseñar un espacio arquitectónico que contribuya a la mitigación del impacto lumínico y ambiental del sector de hospedaría y turismo de estrellas en el desierto de la Tatacoa.

Previamente, se realizó un análisis de las condicionantes del lugar, como su clima, arquitectura, normativa y demás aspectos directos, sin embargo se realiza también una visita de campo, toma de muestras de tierra y contemplación de la noche, creando una conexión directa con el lugar y sus pobladores. Se busca reflejar dentro del diseño del proyecto la relación entre el cielo y la tierra, y a través de las envolventes crear una mimesis con los montículos presentes en el desierto.

Destacan dentro de los espacios arquitectónicos, la amplitud hacia el entorno natural del desierto, además del de sus cielos, cada espacio fue diseñado estratégicamente para vincularse con la tierra, el aire y la vegetación de este lugar, la cual es visible por sus jardines internos y cámaras de Oxigenación, de igual forma se observa como el usuario descubre el proyecto, siguiendo el recorrido urbano; cada paso hacia Kukú es esencial, pues la visual y el diseño subterráneo son ideales para la inclinación que presenta el terreno, además se demuestra de forma simbólica la importancia del agua dentro del desierto a través de único oasis, creando el punto de observación mas importante de todo el proyecto.

2



KUKÚ

Formulación del
proyecto

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1

El desierto de la Tatacoa es un destino turístico de gran importancia a nivel nacional, sin embargo a pesar de su relevancia para la economía de Villavieja, la afluencia de personas y actividades relacionadas con el sector turístico generan afectaciones al lugar, al patrimonio natural y a la visualización de los cielos oscuros.

Existe una clasificación de suelos (Concejo municipal de Villavieja Huila, 2019) que permite la construcción de hospedaje y equipamientos complementarios de media intensidad dentro de una zona del desierto, lugar desde el cual es más propicia la observación astronómica y que se encuentra justo dentro de la zona de protección ambiental; la luz parasitaria ocasionada por esas construcciones, y teniendo en cuenta la creciente demanda de servicios del mismo tipo, pueden generar una afectación permanente al cielo nocturno, haciendo que con el tiempo sea menos visible. Por esta razón es necesario plantear un esquema de ocupación que permita el establecimiento de equipamientos turísticos dentro del desierto, pero de manera controlada, más limitada y además velando por que se tomen medidas con respecto a la luz emitida por los mismos.

Además de la clasificación de suelo, se descubre que el sector de hospedaje específicamente, también presenta un problema en cuanto a tipologías ofrecidas. a través del estudio de campo se encuentra que existe un déficit en hospedajes de paso, sin embargo por la cantidad de visitantes y las condiciones del lugar, se debe tener en cuenta la amplia diversidad de turistas.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

2.2

Se hará un estudio del impacto lumínico de los centros urbanos cercanos al desierto, Villavieja, Aipe y Neiva en la actualidad. Dentro del desierto en el sector donde se lleva a cabo el proyecto se analiza la división de usos de suelos y las afectaciones que este puede traer, el tipo de arquitectura del lugar y el tipo de hospedajes que se pueden encontrar en un radio aproximado de 2.5 km, por último, una vez definido el tipo de usuario y tipología de alojamiento se propone un esquema de ocupación de suelo en el sector, unas pautas de diseño acordes a los materiales y determinantes del lugar, además de una conexión urbana que permita el desarrollo económico proveniente del turismo en Villavieja sin afectar el entorno natural y el cielo nocturno.

El desierto de la Tatacoa es uno de los destinos turísticos más visitados del Huila (Giraldo Uribe et al., 2020), recibiendo un promedio de 400.000 turistas al año, lo que representa una afectación importante a este ecosistema ya que se demanda gran cantidad de hospedajes, actividades recreativas y servicios como restaurantes o áreas de comercio. El desarrollar un esquema de ocupación que obligue a que los equipamientos localizados dentro del desierto a ser de bajo impacto y a tener en cuenta pautas de diseño que respondan no solo a una construcción sostenible, con materiales y técnicas propias del sector, sino que genere la menor contaminación lumínica posible, va a permitir que se mantenga el beneficio económico del turismo pero mitigando las afectaciones al medio ambiente y al patrimonio natural que este conlleva.

El desierto tiene un solo acceso que propicia la llegada de los turistas al lugar, es necesaria una adecuación de esta vía para favorecer la circulación peatonal, en bicicleta y en transporte público que denota gran importancia para reducir la contaminación provocada por la cantidad de vehículos que ingresan (Giraldo Uribe et al., 2020 p.,255), por esta razón se propone diseñar un espacio público que contenga no solo mobiliario urbano de permanencia, sino que a su vez aporte bahías para ciclorrutas, zonas de hidratación, zonas de contemplación al paisaje del desierto y a los cielos nocturnos.

Siguiendo el ideal urbano, el proyecto Kuku se conecta a través de la vía Villavieja-Tatacoa, ubicado en un sector de baja afectación al entorno natural del desierto y de sus cielos nocturnos, es importante recordar que las pautas de diseño a usar, se basan en la arquitectura en tierra, en formas que limitan la dispersión de luz artificial, contribuyendo a el menor impacto ambiental y luminoso posible, mientras se cubre la necesidad de un alojamiento de paso y a su vez se dirige el mismo concepto de mimesis del proyecto científico contiguo, que complementa las actividades del hostel.

El propósito final del proyecto arquitectónico KUKU es convertir la zona en un complejo Astro-turístico encaminado a la protección de cielos oscuros, manteniendo así la certificación starlight,(Company, S. F 2019.) únicamente entregada a dos países en latinoamérica, Chile y Colombia, por lo tanto el proyecto se hace distintivo en el sector por su absoluta entrega a la contemplación del entorno diurno y nocturno, percibiendo de esta manera la esencia del espíritu del día y la noche, una mezcla que se hará invisible a los ojos del humano cotidiano, pero que atraerá a aquellos que sientan el alma del lugar

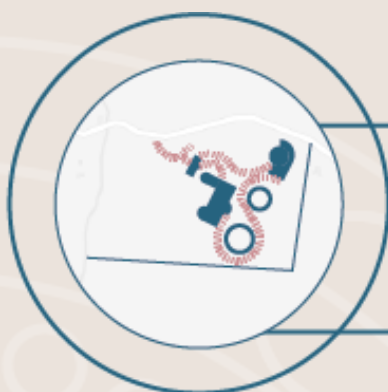
2.4.1 Objetivo General

Proponer el diseño de un espacio arquitectónico con el fin de contribuir a la mitigación del impacto lumínico y ambiental del sector de hospedaría en el desierto de la Tatacoa, complementando el observatorio y centro astronómico Kuku, respondiendo a las determinantes del lugar para una apropiada contemplación de los cielos oscuros.

2.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer pautas de diseño en base a condiciones físicas, climáticas, estructurales y de materiales del lugar, que permitan una adaptación adecuada del proyecto al entorno y genere el menor impacto posible.
- Definir un esquema de ocupación del terreno, para minimizar el impacto de las dinámicas turísticas y urbanas sobre el desierto, creando una conexión hacia el centro urbano de Villavieja que propicie una accesibilidad sostenible.
- Desarrollar un hospedaje como espacio arquitectónico que complemente al centro astronómico Kuku, promoviendo la observación de los cielos nocturnos en el desierto de la Tatacoa y teniendo como estrategia la contemplación de estos desde el lugar de estadía.

Etapa 1: centro científico y de entretenimiento



Se proyecta una capacidad máxima de ocupación de 350 personas

Se estiman 4 volúmenes que responden a 4 actividades diferentes: entretenimiento, investigación, servicios y administración



Tipo de población

Flotante
Del lugar

Ocupación

Científicos
Estudiantes
Académicos
Turistas

Edad

Se encuentran actividades y espacios aptos para todas las edades

Etapa 2: complejo astro-turístico



Se proyecta una capacidad máxima de ocupación de 200 personas

Se estiman 3 tipos de alojamiento: colectivo, privado y camping



Tipo de población

Flotante, Turistas,
Mochileros

Ocupación

Cualquier ocupación

Edad

Se restringe la entrada de menores de 18 años al alojamiento colectivo. En zona de camping y alojamientos privados se permite cualquier edad

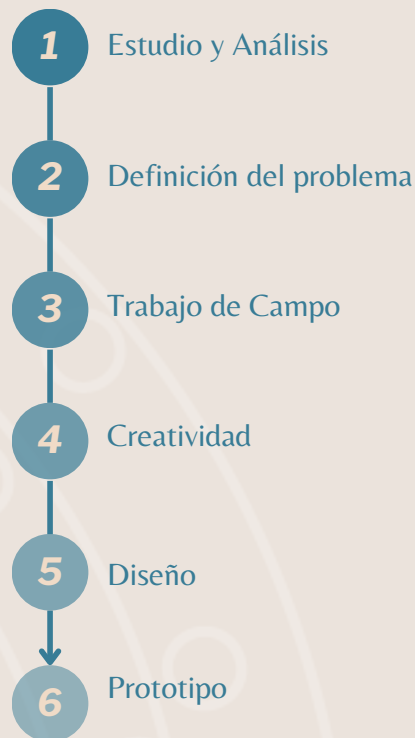
3



KUKÚ

Metodologia

Etapas de Imetodologia Implementada



Como primer momento el proyecto KUKU, se enfatiza en un estudio y análisis de las problemáticas a nivel Nacional, hacia una alteración no muy conocida, pero que tiene una gran repercusión en la salud, el análisis arrojó resultados interesantes sobre la contaminación lumínica y sus consecuencias (Peña, 2002) además se menciona que entre tantos países, Colombia es uno de los pocos, que tiene grandes privilegios en los cielos nocturnos (The Geco Company, 2019), esto brindó el primer acercamiento a lo que sería el Complejo astroturístico KUKU.

Como tercera etapa se presenta la posibilidad de ir al lugar y realizar trabajo de campo, allí se recopiló información por medio de entrevistas y visitas a lugares emblemáticos como lo fue el desierto rojo y el desierto gris, adicionalmente se realiza toma de muestras de diferentes tierras encontradas, como arena del río Magdalena, tierras de dunas en tonos grises, verdes claros, rojos y naranjas; este contacto con el lugar evidenció sus puntos fuertes y débiles, elementos que se refuerzan en el proyecto; Por otro lado se observa que en la noche, los parásitos luminosos provenientes del pueblo más cercano, Villavieja, muestran su efecto negativo en la contemplación del cosmos.

En la cuarta fase, la etapa creativa, se comienza a resolver de manera conceptual y espacial, la funcionalidad del proyecto, lo que orienta la idea hacía una analogía del universo, como el reflejo del cielo en la tierra, el eclipse, el sol , la luna , la galaxia y las estrellas, elementos que conforman las plazoletas y los volúmenes del lugar, de la misma manera se hace un aporte simbólico a las dunas del desierto, en la que el proyecto toma la forma, la transforma en la envolvente de la cubierta, haciendo mimesis con el terreno y a su vez mitiga la expansión de la luz artificial en el entorno.

El esquema funcional como Quinta Etapa, se clasifica en 2:

Etapa 1: Centro astronómico: Zona científica y de entretenimiento diseñada en Noveno semestre, como un avance del proyecto de grado.

Etapa 2: Complejo astroturístico: Hostal que integra la observación de los cielos nocturnos, vinculandose espacialmente con la zona científica y de entretenimiento, pero percibiendo la división de los dos proyectos por movimientos estratégicos de tierra.

Cada etapa del proyecto busca mitigar la propagación de luz artificial hacia los cielos oscuros, por esta razón en cuanto a la etapa creativa se llega a la conclusión de diseñar bajo tierra, además de usar materiales naturales propios del lugar como la madera, las rocas, la arena y la tierra arcillosa, lo anterior considerando las entrevistas realizadas a los comerciantes, turistas y demás pobladores del desierto de la Tatacoa, los cuales se identifican en los siguientes gráficos:

GRAFICOS E INDICADORES DE ENTREVISTAS

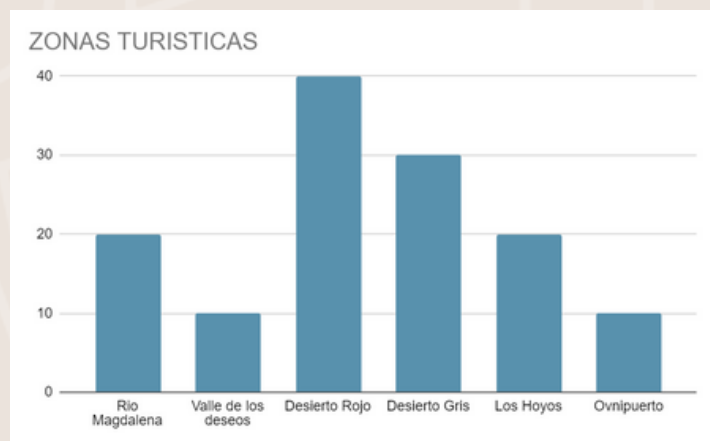


Figura 1. Análisis Zonas Turísticas, Autoría propia

El gráfico muestra el porcentaje de las zonas más frecuentadas por los turistas, como primer elemento tenemos el Río Magdalena en donde hay observación de tortugas además del transporte en ferry y lancha hacia Villavieja, el valle de los deseos como área turística de rocas de río apiladas verticalmente, el desierto rojo o valle de Cuzco como el primer paisaje de las dunas del desierto que da lugar también a sus laberintos, el desierto gris o valle de los fantasmas atrae a los turistas por la forma de sus montículos de tierra en los que parece hubieran personas debajo de la capa del terreno, los hoyos es reconocido por su piscina de agua natural dentro de estas formaciones arcillosas de tierra y por último el Ovnipuerto que se encuentra en el recorrido hacia los hoyos, es una gran plataforma en la que se dice, existen avistamientos ovnis.

TIPOS DE TURISTAS	%	Tiempos Máximos	Tiempos mínimos
Familias	20	3 días- 2 noches	2 días-1 noche
Estudiantes y Universitarios	10	5 días-4 noches	2 días-1 noche
Mochileros	50	2 días-1 noche	2 días-1 noche
Extranjeros	20	3 días- 2 noches	2 días-1 noche

Tabla 1. Análisis Tipos de Turistas, Autoria propia.

Se clasifican los tipos de turistas, con su porcentaje y tiempo de estadía dentro de los hostales u hoteles del desierto, el mayor es reflejado en los mochileros con un 50% en el que se observa que solo se mantienen dos días, una noche, esto da como resultado un cambio continuo dentro de la permanencia en el lugar y como porcentaje mínimo tenemos el 10% que corresponde a estudiantes universitarios los cuales realizan estudios científicos y académicos dentro del desierto, lo que impone también la estadía temporal dentro de los hostales.

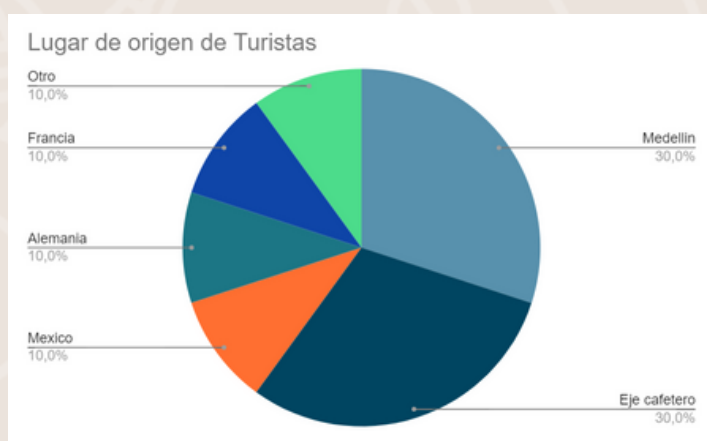


Figura 2. Análisis Lugar de origen de turistas, Autoria propia.

Se observa en porcentajes generales, de que lugar provienen los turistas, se descubre que el 70% es de viajeros Nacionales, es decir que pertenecen a Colombia, mientras que el 30% faltante es de extranjeros, uno de latinoamérica que corresponde a México con el 10% y dos extranjeros que a grandes rasgos cubre Alemania y Francia.

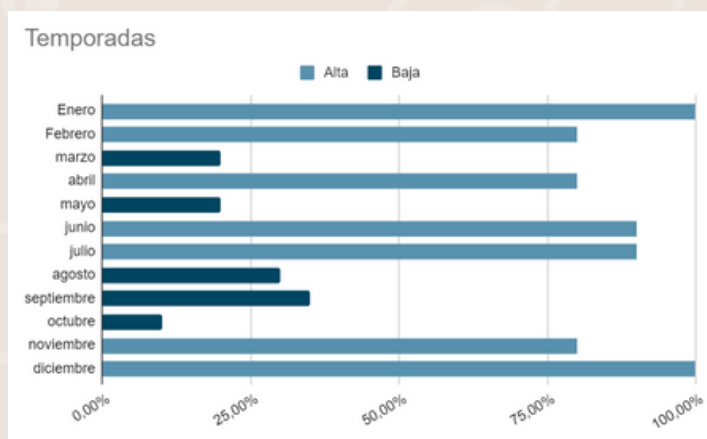


Figura 3. Análisis temporadas Altas y Bajas, Autoria propia.

egún el análisis de las entrevistas, se realiza un gráfico de temporadas altas y bajas, donde se nos informa que en temporadas vacacionales y festivos, existe mayor flujo de población flotante, pero de la misma forma existen meses en los que es muy bajo su tráfico, sin embargo se concluye que son continuas las dinámicas turísticas dentro del desierto , pero no con la misma frecuencia temporal.

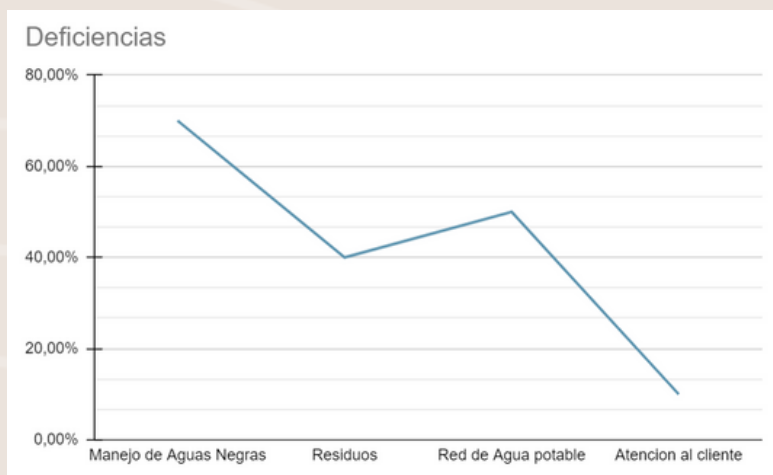


Figura 4. Análisis deficiencias de Alojamientos. Autoria propia.

Dentro de la investigación se realizó un análisis de las problemáticas que presentan actualmente los alojamientos, en los cuales se encuentran cuatro aspectos importantes, uno cualitativo y otro cuantitativo, dentro del cualitativo se observa poca preparación hacia la atención del cliente, lo que presenta inconvenientes de comunicación y amabilidad hacia los turistas, por otro lado encontramos lo cuantitativo, basándose en la cantidad de turistas que llegan diariamente al lugar, identificando cómo se enfrentan para la recolección de residuos, manejo de aguas negras y la red de agua potable que en su mayoría es individual por construcción de aljibes.

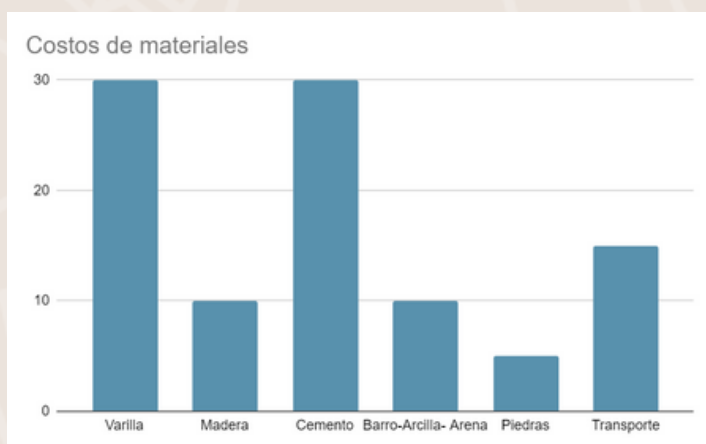


Figura 5. Análisis de costos de materiales, Autoria propia

Es importante reconocer el lugar e identificar qué materiales son viables para la construcción del proyecto, por lo que dentro de las entrevistas y de forma autónoma se determina la arquitectura del lugar y dentro de ella sus materiales, el resultado obtenido nos demuestra que la más costosa o que presenta mayor dificultad en costos es el cemento y la varilla, además de los precios de transporte hasta el lugar, dejando como mejor alternativa los materiales naturales, Madera, arcilla, arena y piedras.

Para resumir, se evidencia que los resultados de los indicadores durante el análisis de las entrevistas y reconocimiento del lugar dan un acercamiento a mejorar aspectos espaciales y atención al público de los alojamientos, tomar las deficiencias como lo son el manejo de aguas negras y residuos para convertirlos en oportunidades de mejoramiento y de la misma forma desarrollar una forma más eficiente de construcción para reducir costos.

En la cuarta fase, la etapa creativa, se comienza a resolver de manera conceptual y espacial, la funcionalidad del proyecto, lo que orienta la idea hacía una analogía del universo, como el reflejo del cielo en la tierra, el eclipse, el sol , la luna , la galaxia y las estrellas, elementos que conforman las plazoletas y los volúmenes del lugar, de la misma manera se hace un aporte simbólico a las dunas del desierto, en la que el proyecto toma la forma, la transforma en la envolvente de la cubierta, haciendo mimesis con el terreno y a su vez mitiga la expansión de la luz artificial en el entorno.

PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN

Se realiza una toma de muestras directamente del terreno del desierto de la Tatacoa, tomando como referencia variaciones de color que se encontraron durante el recorrido y reconocimiento de la zona de estudio.



Figura 6. Fotografía Terreno arido
Autoria Propia



Figura 7. Desierto Gris, capas geologicas con cambio de color.
Autoria Propia

Despues de pulverizar y cernir las muestras extraidas, continuamos con el proceso de sedimentación, donde introducimos cada tipo de tierra con un 50% de cotenido solido, un 40% de agua y 10% libre para el procedimiento de agitación por aproximadamente 5 minutos.



Figura 8. Prueba de sedimentación, tierras secas.
Autoria Propia

Se deja en reposo por 24 horas y de nuevo se agita para que no queden burbujas de aire dentro de la tierra y nuevamente se deja en resposo para que vea visible el asentamiento de cada componente organico es decir en orden de granulocidad.

Grava- Fondo

Arena

Limo

Arcilla

Materia org. -Sobre el agua



Figura 9. Prueba de sedi,entación Tierra con agua,
Autoria Propia

La prueba se dejo en reposo por una semana para tener mayor eficacia al momento de hacer las mediciones de los asentamientos de cada capa siguiendo el triangulo textual de suelos por el departamento de agricultura de los Estados Unidos(Ciancaglini, 2010) , que arrojó los siguientes resultados:

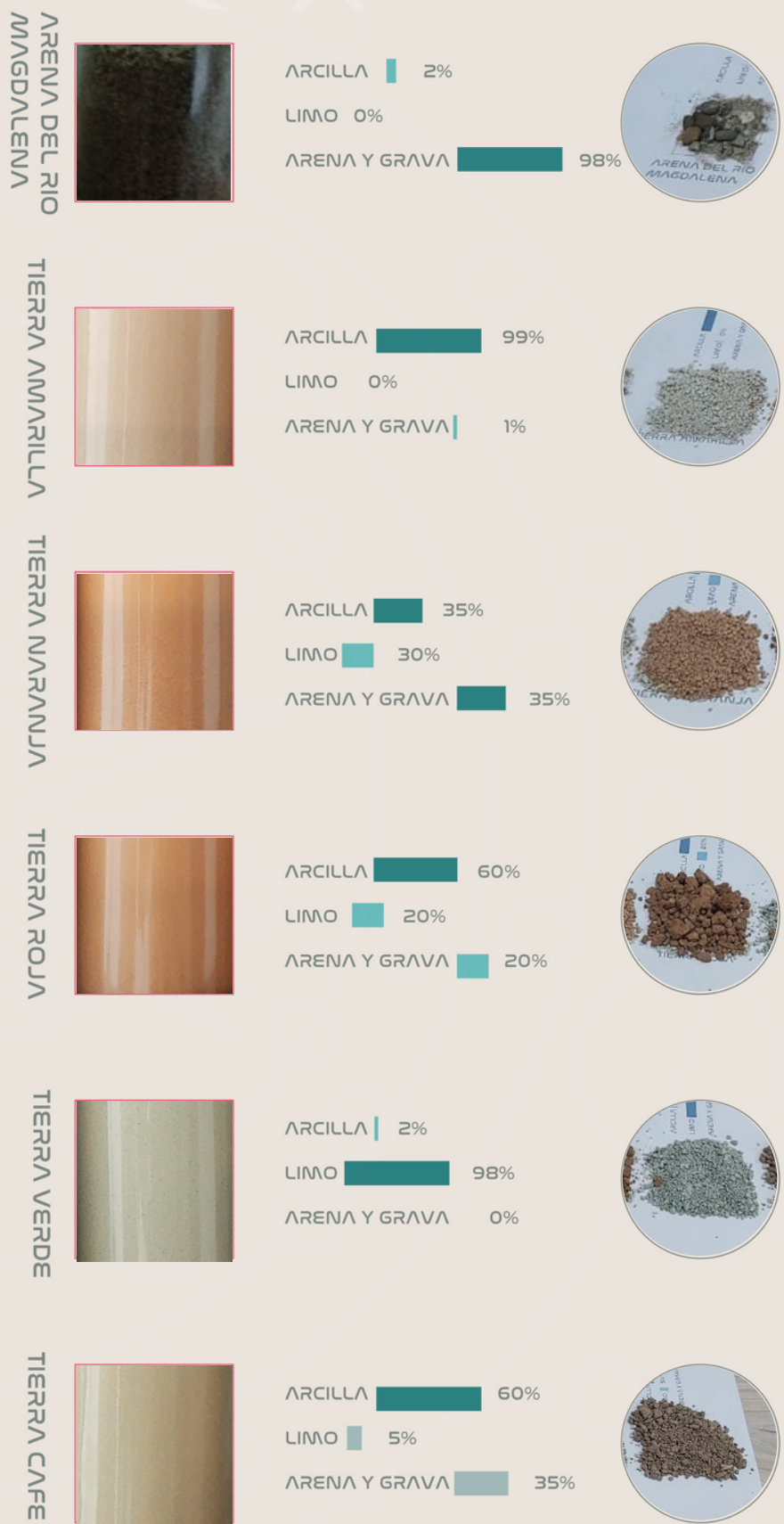


Figura 10. Resultados prueba de sedimentación, autoría propia
Porcentaje de arcilla, limo, arena y grava en cada muestra de tierra

4



KUKÚ

Marco Teorico

A Través del tiempo, la civilización humana ha demostrado la importancia de contemplar el cielo diurno y nocturno por su evidente incidencia en los avances hacia el desarrollo del calendario, los tiempos de cosecha para la abundancia de los alimentos, la cacería y como concepto de ubicación en el mundo, son temas que se mantienen como reflejo del inmenso progreso de la raza humana, lo anterior considerando los argumentos del doctor en astrofísica, José Franco, actual coordinador del Foro Consultivo Científico y Tecnológico en México donde menciona el prestigio de los cielos, con la observación del sol y la luna (González, 2017), además de su incidencia en el reconocimiento de las variables que aportan los cambios de posicionamiento en estos cuerpos celestes hacia el planeta tierra.

Es indiscutible el crecimiento poblacional, la llegada de la industrialización con sus privilegios y consecuencias en asuntos ambientales del planeta tierra, especialmente las afectaciones lumínicas que lamentablemente pasan desapercibidas a los ojos humanos, debido a lo cual los ecosistemas (insectos-animales) de igual forma han sufrido cambios comportamentales, sin embargo esta situación ha perjudicado notablemente la salud humana en enfermedades oculares, el insomnio, la obesidad, la depresión, además de influir en problemas con nuestro reloj biológico, (Semana, 2021) nombrando solo algunos impactos directos que ya el 80% de población mundial tiene como problema dadas sus rutinas. Según la Revista semana “Las estimaciones basadas en la evaluación de imágenes satelitales, la Tierra es cada año un 2 % más brillante, y las consecuencias de eso se hacen notar cada vez más.” (Semana, 2021), por ejemplo, la difícil adaptación a la oscuridad, el crecimiento inapropiado de flora y la mortalidad en insectos que confunden los focos del espacio público con la luna (usada para ubicación espacial), en donde se observa su vuelo continuo y sin descanso, generando una disminución en la reproducción de estos insectos o en casos peores su muerte por farolas con choques eléctricos

Los datos son claros, según la revista semana la contaminación lumínica mundial está creciendo. Sabemos que desde 1992 a 2017 ha aumentado como mínimo un 49% en todo el mundo. Dentro del artículo se hace énfasis en el país de España, pues ese crecimiento ha sido de al menos un 57% entre 1992 a 2012. aquí se mantiene la preocupación del hecho de que la luz parasitaria debe parar y en este artículo se comienza a discutir sobre una posible solución legal, para la protección y disminución de este contaminante (de Miguel, 2021) para reconocer realmente la preocupación y la importancia de este hecho es necesario recordar también que se comente una violación al derecho a los cielos oscuros según la UNESCO, donde se menciona qué: la luz debe ser un bien común, pero a veces es necesario apagarla. (Julia Tagüeña et al., 2016, p. 9)

En definitiva, se da por entendido que las consecuencia de la luz parasitaria ha llegado a un punto crítico,(de Miguel, 2021), (Julia Tagüeña et al., 2016) lo cual guía la investigación a la detección de soluciones que mitiguen este fenómeno desde la construcción, en arquitectura y paisaje, además de emplear materiales adecuados para su realización, control de permanencia de la luz artificial en la noches, su forma de expansión en zonas públicas así mismo de crecimiento hacia la fauna y flora.

El valor histórico, cultural y astronómico del desierto de la Tatacoa ha demostrado su relevancia en el campo científico (Cordero, 2020), sin embargo es necesario recordar que este lugar no siempre tuvo el mismo nombre, ya que anteriormente se conocía como el valle de las tristezas, denominación que dio el conquistador Gonzalo Jiménez de Quesada en 1538 donde en uno de sus viajes al sur del país en búsqueda de oro, llegó a una zona inhóspita que solo le causó decepción a él y a sus hombres (de Culturas, 2018) lo anterior antes de que se convirtiera en el actual bosque tropical seco, en cuanto a su nombre vigente, es probable que después de ser descubierto se le brindara honor con el nombre de la víbora jararacá o serpiente cascabel similar en Suramérica a la Tatacoa, de allí su nombre actual, Desierto de la Tatacoa; Pero ¿Por qué se ha convertido en una zona tan reconocida? actualmente se considera un punto turístico importante en astronomía y Geología, pues se distingue por la variación de formaciones rocosas, que se modela gracias al clima y la erosión de ciertas zonas del desierto (Olaya et al., 2000) dadas estas determinantes físicas se reconoce la zona como apta para la contemplación de los cielos nocturnos (Cordero, 2020) además de ser junto con Chile, los únicos países con la certificación Starlight (Company, S. F.) lo anterior gracias a la baja incidencia de luz artificial.

Sin embargo actualmente se han infiltrado estos contaminantes, llamados luz parasitaria, que opaca la noche, además de ver reflejado este sol impostor sobre Aipe y Villavieja, los cuales vienen acompañados de autos que transitan en horas del atardecer para observación astronómica pero que de la misma forma generan un grave contaminante visual en la zona, lo anteriormente desde un punto de vista personal, ya que se tuvo la posibilidad de visitar el lugar.

Continuando con los antecedentes históricos, ahora hacia la astronomía se reconoce la importancia de la evolución astronómica universal. Los rastros astronómicos que han precedido a la humanidad, iniciaron en el momento de la creación, más específicamente en un antecedente científico y racional, del big bang, una insólita explosión que transformó el universo y que además cambió la historia de la evolución convirtiendo a los primates en una civilización (Lemarchand & Tancredi, 2010), dada la alteración anteriormente dicha, la humanidad se puso en el trabajo de descifrar la complejidad del lenguaje astronómico que poco a poco fue evolucionando en la interpretación de las variables que demostraba el efecto del sol y la luna, dentro de la tierra. (González, 2017).

El periodo precolombino fue vital para entender el avance del desarrollo astronómico, ya que se evidencia una relación entre los calendarios de estos pueblos y la complejidad del cosmos (Eugenio, 2020) que se puede identificar principalmente en tres zonas de Sudamérica que relacionan la observación de la noche con la arquitectura, la Cultura maya (México-América central), Azteca (México-Tenochtitlan) e Inca (Centro -Oeste de Sudamérica) en pirámides con función de marcadores astronómicos, fases lunares y rotación del sol, además de simbología en su cultura para resumir lineamientos de cuerpos celestes (Eugenio, 2020), sin embargo estos hechos ocurrieron en todo el mundo con maravillosas variables , por lo que la evolución se resumirá en una línea de tiempo desde antes de cristo. (Russell, 2008)

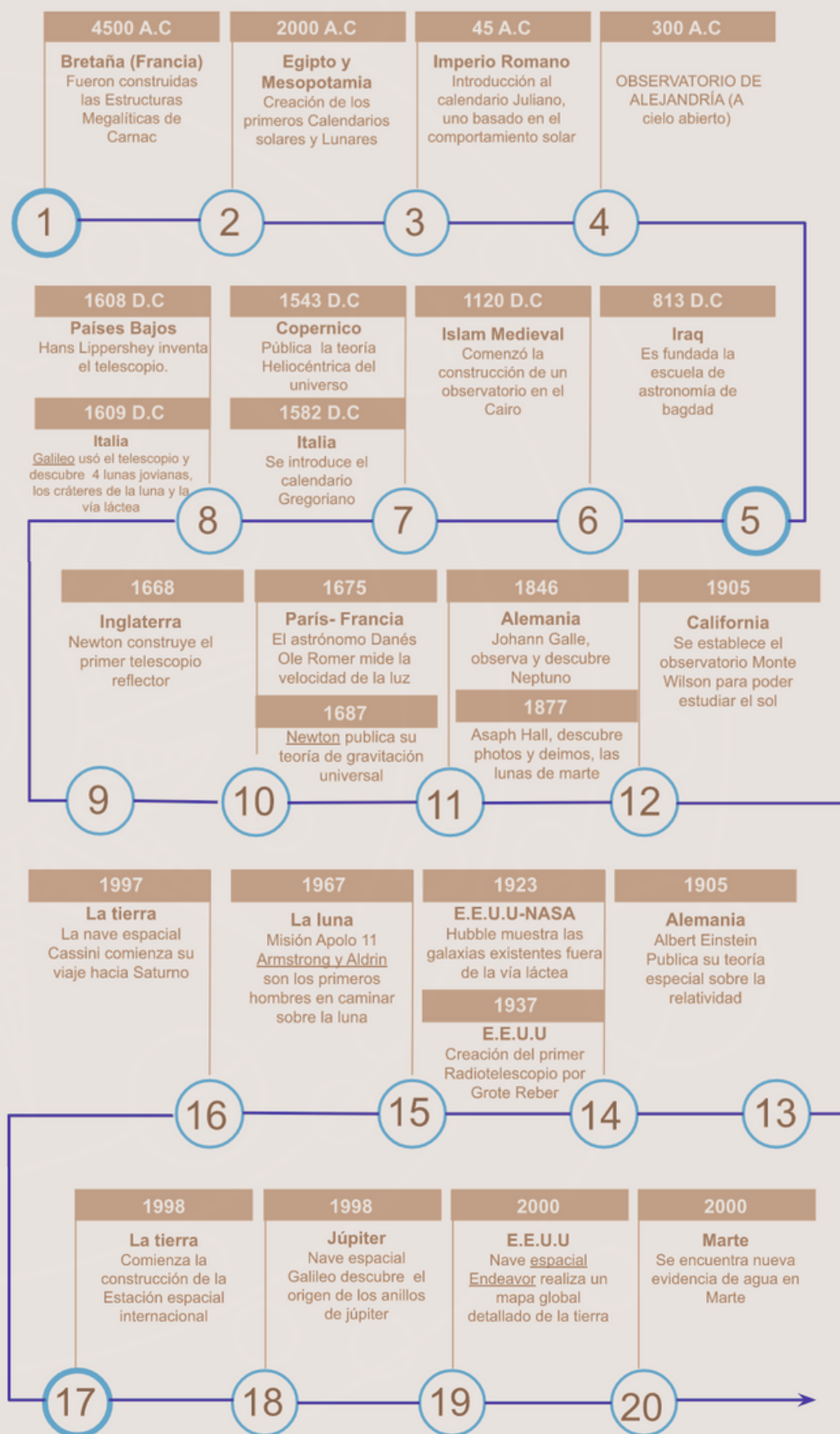


Figura 11. Línea de tiempo avances astronómicos, autoría propia

La investigación del proyecto se ha basado en diferentes estudios de geología, calidad del cielo nocturno, observación de las estrellas, por último la problemática general del proyecto, la contaminación lumínica, donde se puede analizar la relevancia que ocupa científicamente y sin embargo argumentar la eficiencia del objetivo del proyecto de alojamiento con enfoque astronómico, como en el que se basa el Complejo astro turístico KUKU.

Un estudio científico del instituto de astrobiología de Colombia y el instituto de geociencias presenta un estudio geológico investigativo del desierto de la Tatacoa en el que:

Presenta una geología extremadamente interesante, tanto desde el punto de vista de su mineralogía y petrología, como por sus variaciones biogeoquímicas, su riqueza en paleosuelos y paleontológica, sus rasgos geomorfológicos y los diferentes procesos que han llevado a su formación, que proporcionan una información crucial sobre los cambios climáticos y sus condiciones paleo ambientales y de habitabilidad. (Prieto & Frías, 2021)

De la misma manera se demuestra en los siguientes estudios la relevancia científica del lugar y el desarrollo de la astronomía en Colombia.

- Estudio de Calidad del cielo Nocturno

Se relata en la siguiente Tesis de Maestría del estudio de calidad del cielo que se analizó información meteorológica directa del IDEAM para corroborar la ubicación de observación científica en el que destaca la Sierra Nevada de Santa Marta, Aremasain en la Guajira, Villa de Leyva, La Bricha, Murillo y Desierto de la Tatacoa. (Díaz, 2015)

- Estudios de contaminación lumínica:

De acuerdo con Rojas et al. (2019), el Desierto de la Tatacoa presenta un bajo nivel de contaminación lumínica, lo que lo convierte en un lugar ideal para la observación de objetos celestes débiles. Los autores reportan una magnitud de estrellas máxima visible MMS (Magaw-McNally-Simons) de 6.5, lo que indica una excelente calidad del cielo.

- Estudios de observación de estrellas:

Según Jiménez et al. (2020), el Desierto de la Tatacoa es un lugar ideal para la observación de estrellas debido a su baja contaminación lumínica y su altitud, lo que permite una excelente visibilidad del cielo nocturno. Los autores informan que se pueden observar varias constelaciones y objetos celestes como cúmulos estelares, nebulosas y galaxias.

4.4.1. El Desierto de la Tatacoa en el Esquema de Ordenamiento Territorial de Villavieja

Según el EOT de Villavieja, el desierto de La Tatacoa es “reserva Paleontológica, Faunística, y florística”, describe la importancia paisajística, científica y paleontológica, y se destaca su importancia como área de desarrollo turístico para el municipio de Villavieja (Concejo municipal de Villavieja Huila, 2019); existen planes de manejo del lugar que buscan mantener activo el turismo sin afectar el ecosistema, estos determinan principalmente la división del suelo, que según un estudio del GRUPO ARCO et al.(2010), se encuentra un 20% en estado de protección y un 80% en estado de recuperación; se delimitan las zonas para actividades al aire libre y los circuitos turísticos y se establecen pautas de diseño permitidas dentro del desierto.

4.4.2. Clasificación del suelo y áreas turísticas



Figura 12
Circuitos ecoturísticos, GRUPO ARCO, 2010

En este mapa se muestran los distintos recorridos a lo largo de los elementos naturales y atracciones presentes en el desierto. Estos circuitos son recorridos hechos a pie ya que no se encuentran sobre la vía principal, el proyecto Kuku puede conectarse a ellos ya que tienen su punto de partida a la entrada del desierto.

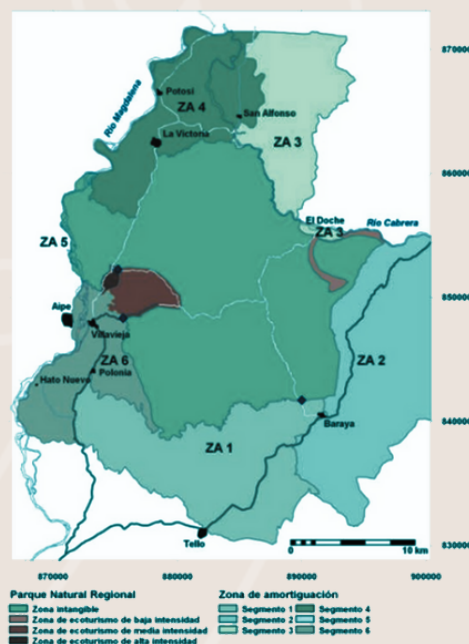


Figura 13
Uso de suelos, GRUPO ARCO, 2010

En este mapa se evidencia la distribución del turismo a lo largo del desierto, la zona de ecoturismo de alta intensidad se encuentra dentro de la zona intangible, la mala regulación de estos usos, pueden llevar a una afectación del patrimonio natural.

4.4.3. Pautas de diseño para el manejo de edificaciones eco-turísticas en el desierto

Pautas de diseño manejo de edificaciones eco-turísticas en el desierto:

A pesar de no existir lineamientos estrictos en cuanto a la construcción dentro del desierto de la Tatacoa, si se encuentran pautas de diseño que responden a un bajo impacto tanto ambiental como lumínico, a partir de un estudio del Plan de Manejo Ambiental (IPSE Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas, 2019) y el Ordenamiento Ecoturístico de la Tatacoa (Portafolio Verde, 2014) se formulan las siguientes pautas:



- **Sistemas energéticos:** se recomienda el uso de paneles solares para redes de iluminación interna, este sistema evita la contaminación visual y la afectación al suelo por extensión de redes. También se recomienda el uso de sistemas de fotoceldas y el sistema de carga alta: planta eléctrica de combustible



- **Manejo de agua:** Para el abastecimiento, para construcciones con una superficie de cubierta y espacio público mayor a 500m² se hace uso de sistemas de recolección de aguas lluvias. También, principalmente para proyectos de menor tamaño, se recomienda aprovechar las aguas subterráneas profundas. Para el desecho de aguas negras y servidas: se deben tener sistemas de pozos sépticos con tratamiento aeróbico, es necesario que el agua corresponda al 87% de pureza para ser devuelta al suelo o fuentes hídricas cercanas.



- **Manejo de residuos:** Se debe generar un plan de manejo de residuos que incluya: clasificación, estimación del volumen generado, manejo de los mismos y factibilidad económica. Los espacios destinados para esta clasificación y tratamiento de residuos deben ser estructuras ventiladas ubicadas sobre pilotes, con controles de plagas y materiales que permitan fácil limpieza.

4.5.1. Fauna y flora

El desierto de la Tatacoa no tiene únicamente relevancia astronómica, sino que también ambiental, contando con gran cantidad de fauna, flora y otros elementos naturales representativos de este ecosistema.

- Flora y Fauna

Dentro de la fauna y flora observadas en el estudio de campo se encuentran varios tipos de aves, arácnidos, lagartos, cabras, cardones, nopales y cactus melón.

- Montículos y niveles de estrato

Otro elemento natural a resaltar, son los colores del desierto y los montículos formados naturalmente, cuya relevancia radica en la capacidad de mostrar la historia del lugar a lo largo del tiempo.



Figura 14. Fotografía desierto rojo, autoría propia

Se observa en la imagen arbustos, cardones y en el fondo los niveles de estrato de un montículo

4.5.2. Afectaciones ambientales

Este ecosistema se ve afectado principalmente por el turismo, las consecuencias observadas a lo largo de la visita al lugar son:

- Contaminación lumínica

La contaminación lumínica presente en el desierto proviene principalmente de tres fuentes, la primera de los centros poblados cercanos, siendo Neiva el de mayor impacto; la segunda de los hostales y demás equipamientos que funcionan en la noche, ya que a pesar de existir restricciones hacia el tipo de iluminación que se puede usar, hay lugares que siguen emitiendo una cantidad considerable de luz artificial, y la tercera, la luz de los autos, ya que al ser un lugar cuyo turismo es en parte nocturno, hay un flujo vehicular alto.

- Contaminación por vehículos

Para llegar al desierto de la Tatacoa solo existe una ruta, lo que significa que el flujo vehicular está concentrado sobre esta vía, los vehículos además de producir la ya mencionada contaminación lumínica en las noches, también producen gran cantidad de emisiones, y su paso constante puede significar un peligro también para especies animales.

- Contaminación por residuos producidos por población flotante

Es bien sabido que cualquier destino turístico, va a representar por la cantidad de visitantes un volumen de basura y residuos, que muchas veces no son tratados y depositados en lugares aptos, a lo largo del recorrido del desierto no existen puntos destinados a arrojar los desechos.

- Contaminación del agua

Debido a que no se tienen redes de acueducto, los equipamientos optan por realizar pozos para el desecho de aguas servidas, esta práctica no tiene ningún tipo de regulación y puede representar un peligro para las fuentes de agua subterráneas existentes a lo largo del territorio del desierto.

Según la UNESCO (2007) los cielos nocturnos son un derecho de la humanidad, se consideran como patrimonio natural y cultural, y por lo tanto objeto de conservación para las futuras generaciones. En la actualidad, son muy pocos los lugares que cuentan con el privilegio de ser aptos para la observación astronómica debido a los altos índices de contaminación lumínica; en Colombia, uno de los más destacados es el Desierto de la Tatacoa, cuya relevancia astronómica se evidencia por su certificación como “destino turístico STARLIGHT” otorgado en el año 2019 por la Fundación STARLIGHT, “entidad responsable del desarrollo y promoción de la declaración sobre la defensa del cielo nocturno y el derecho a la luz de las estrellas” (Company, S. F 2019.), siendo el único lugar de Colombia con una certificación de este tipo.

Las características geográficas que hacen posible esa observación son principalmente la posición del Desierto de la Tatacoa con respecto a la línea del ecuador, que permite un rango de vista más amplio de la bóveda celeste, y la extensión del ecosistema, que al abarcar un amplio territorio, la contaminación lumínica producida por las urbes es menor. (@eldesiertodelatatacoa, 2022)



Figura 15. Posición del desierto de la Tatacoa con respecto a la línea del Ecuador y esquema de observación de la bóveda celeste durante solsticios y equinoccios, autoría propia

Se sabe entonces, que el Desierto de la Tatacoa es apto para realizar proyectos relacionados con el turismo de estrellas u observación de los cielos nocturnos, en este caso se respalda con dos sistemas de medición:

4.6.1. Parámetros relativos a la calidad astronómica del cielo nocturno - Fundación Starlight

La escala de Bortle clasifica los cielos de acuerdo a su nivel de oscuridad del 1 al 9 siendo el 1 un cielo totalmente oscuro en el que son visibles a simple vista gran cantidad de cuerpos celestes y el 9 el cielo típico dentro de una gran urbe (Meteored, 2013)

El cielo de la Tatacoa se ubica en la escala de Bortle en un número 3, esto debido a que su cielo permite observar a simple vista gran cantidad de cuerpos celestes, sin embargo, la cercanía con urbes como Neiva, que generan una contaminación lumínica considerable, no permite que sea un cielo totalmente oscuro.

4.6.2. Escala de Bortle

La escala de Bortle clasifica los cielos de acuerdo a su nivel de oscuridad del 1 al 9 siendo el 1 un cielo totalmente oscuro en el que son visibles a simple vista gran cantidad de cuerpos celestes y el 9 el cielo típico dentro de una gran urbe (Meteored, 2013)

El cielo de la Tatacoa se ubica en la escala de Bortle en un número 3, esto debido a que su cielo permite observar a simple vista gran cantidad de cuerpos celestes, sin embargo, la cercanía con urbes como Neiva, que generan una contaminación lumínica considerable, no permite que sea un cielo totalmente oscuro.



Figura 16. Esquema escala de Bortle, autoría propia.

La flecha indica la posición del desierto de la Tatacoa dentro de la escala, que es 3, teniendo en cuenta que el cielo óptimo para la observación astronómica es entre el 1 y el 3, lo que se busca es crear estrategias que ayuden a mitigar la luz parasitaria que pone en riesgo el lugar que tiene el desierto en la escala.

Elementos observables en el cielo según los niveles de la escala de Bortle:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 9: Solo se observa la luna | 4: Cúpulas de polución lumínica |
| 8: Cielo blanco - Naranja | 3: Índices leves de contaminación |
| 7: Cielo gris - Blanco | 2: Luz zodiacal amarilla |
| 6: Horizonte gris | 1: Vial Láctea y luz zodiacal |
| 5: Fuentes de luz permanente | |

Se toman dos referentes, uno por cada tema correspondiente a las dos etapas del proyecto

Etapa 1: Observatorio

4.7.1. Observatorio Paranal, Desierto de Atacama, Chile

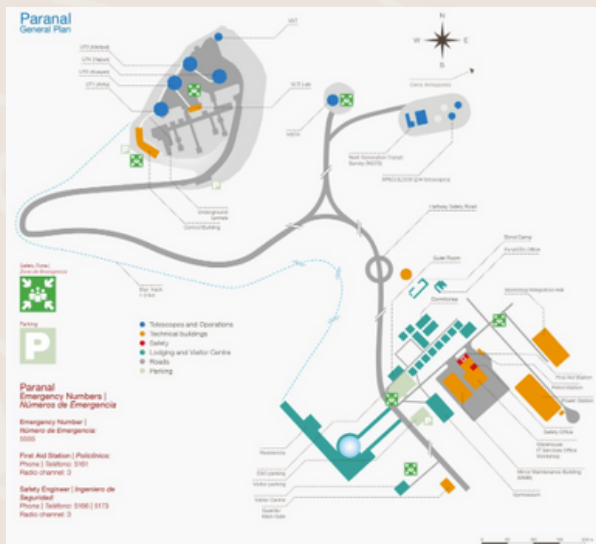


Figura 17. Mapa de Paranal y seguridad, ESO

Este proyecto tiene una zonificación bien definida, donde, como se observa en la imagen, la zona de telescopios está alejada de la zona de visitantes y otros usos, para evitar afectación a la hora de observar.

Se toma como referencia principalmente la distribución y diferenciación entre espacios sociales, científicos y de servicios



Figura 18. Fotografía aérea Paranal, ESO

Las determinantes naturales de este observatorio tienen similitudes con las de el proyecto KUKU, a pesar que uno es desierto y el otro es un bosque tropical seco, la forma del terreno y las propiedades áridas del mismo es parecido. Se toma como referencia el uso del terreno a favor de la ubicación de los volúmenes,



Figura 19. Fotografía Observatorio cerro Paranal. Visitchile.com

La implantación de este proyecto y la distribución volumétrica tienen como característica la disipación, no es un volumen compacto. Se toma como referencia esta característica ya que contribuye no solo al manejo de condiciones térmicas y ambientales al interior, sino que permite una separación de usos óptima.

Etapa 2: Alojamientos

4.7.2.Hostal Los Patios, Manila, Medellín

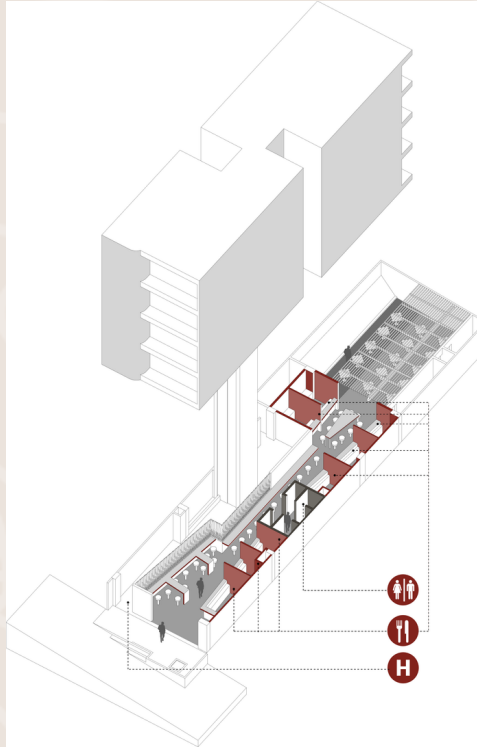


Figura 20. Fotografía Espacio Hostal los patios, Planta Baja Estudio Portafolio

La distribución de este hostel es en altura, siendo la primera planta social y de servicios y las demás habitacionales. A pesar de que el proyecto KUKU no es en altura, si se toma como referencia el uso de las zonas comunes como articuladoras.



Figura 21. Fotografía Espacio Hostal los patios, Planta Baja Estudio Portafolio

El edificio esta construido con materiales propios de la arquitectura domestica en Medellin, como lo es el hierro forjado y el concreto. Se toma como referencia el uso de materiales propios del lugar.



Figura 22. Fotografía Espacio Hostal los patios, Planta Baja Estudio Portafolio

El hostel tiene gran cantidad de espacios sociales, al ser un hostel las habitaciones son abiertas, logrando de este modo que en la noche tenga un caracter de lugar de descanso, pero en el día tenga un caracter de uso social.

5



KUKÚ

Propuesta proyectual

Tema

El proyecto Kuku Complejo Astro-turístico tiene como tema principal la conservación de las condiciones que favorecen la observación de los cielos oscuros dentro del territorio del desierto de la Tatacoa, en Villavieja, Huila.

- Etapa 1: Se desarrolla el tema científico, el estudio astronómico y la relevancia de los cielos oscuros y el patrimonio natural del desierto de la Tatacoa
- Etapa 2: Se desarrolla el tema de alojamiento, teniendo en cuenta el turismo propio del lugar, que es principalmente el mochileo, y las técnicas y materiales vernáculos

Localización

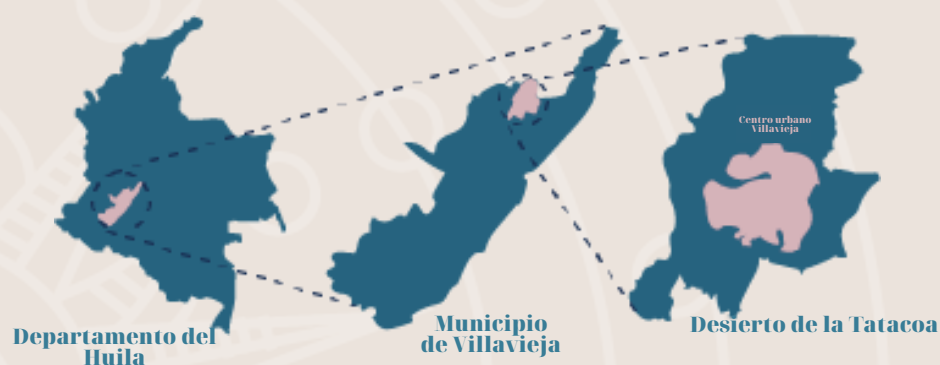
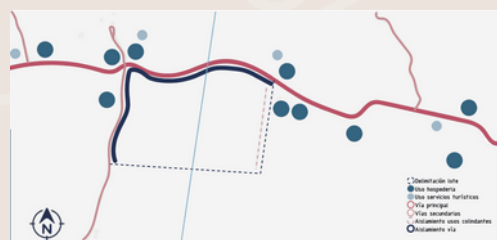
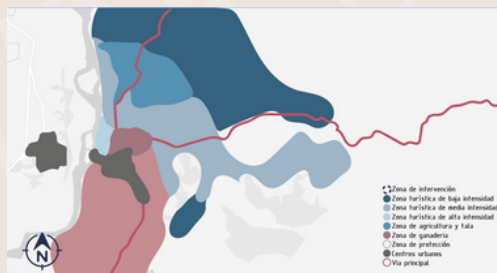


Figura 23. Ubicación zona de intervención. Autoría propia

Análisis



Macro

Figura 24. Análisis macro, Autoría propia. La zona de intervención se encuentra aproximadamente a 7km del casco urbano de Villavieja, solo se puede acceder al desierto por la vía principal a pie, en mototaxi, bus o auto particular

Meso

Figura 25. Análisis Meso, Autoría propia. La zona de intervención se ubica en el uso de turismo de baja intensidad, sobre la vía principal, donde solo hay presencia de hospedajes y servicios complementarios de turismo como restaurante y comercio

Micro

Figura 26. Análisis Micro, Autoría propia. Se tiene un acceso central sobre la vía principal, y se determinan las barreras y aislamientos necesarios para minimizar el impacto de las determinantes externas

Luz parasitaria

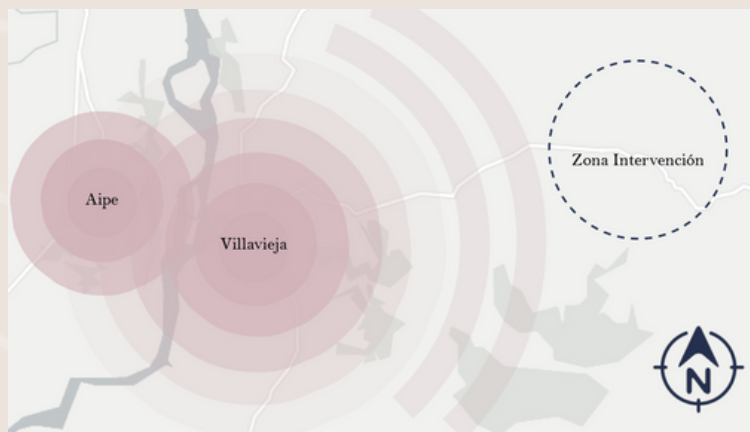


Figura 27. Análisis Luz parasitaria. Autoría propia.

La luz parasitaria del lugar ocasionada por los sectores de alojamiento, servicios y comercio, y los centros poblados, genera un impacto lumínico de media intensidad en el patrimonio natural, ocasionando déficit en la contemplación de cielos oscuros

Uso de suelos

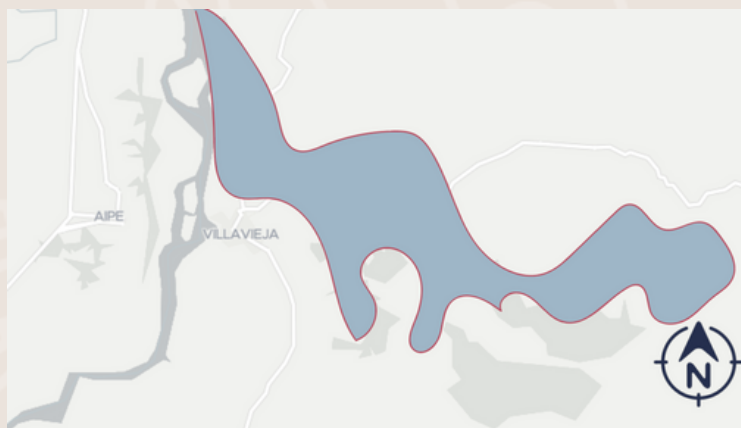


Figura 28. Diagnóstico de uso de suelos. Autoría propia.

La zona turística de media intensidad y la zona de agricultura y tala se extienden entre la zona de protección creando afectaciones a terrenos naturales. La zona turística de alta intensidad es ilimitada y no tiene conexión con las demás zonas turísticas

Tipo de alojamientos



Figura 29. Análisis tipos de alojamientos, Autoría propia.

Los equipamientos de hospedaje no contemplan las alternativas de turistas a los que se puede dirigir y las diferentes actividades a realizar dentro del sector por lo que presentan limitaciones en el conocimiento de los tipos de viajero

5.3 PROPUESTA URBANA

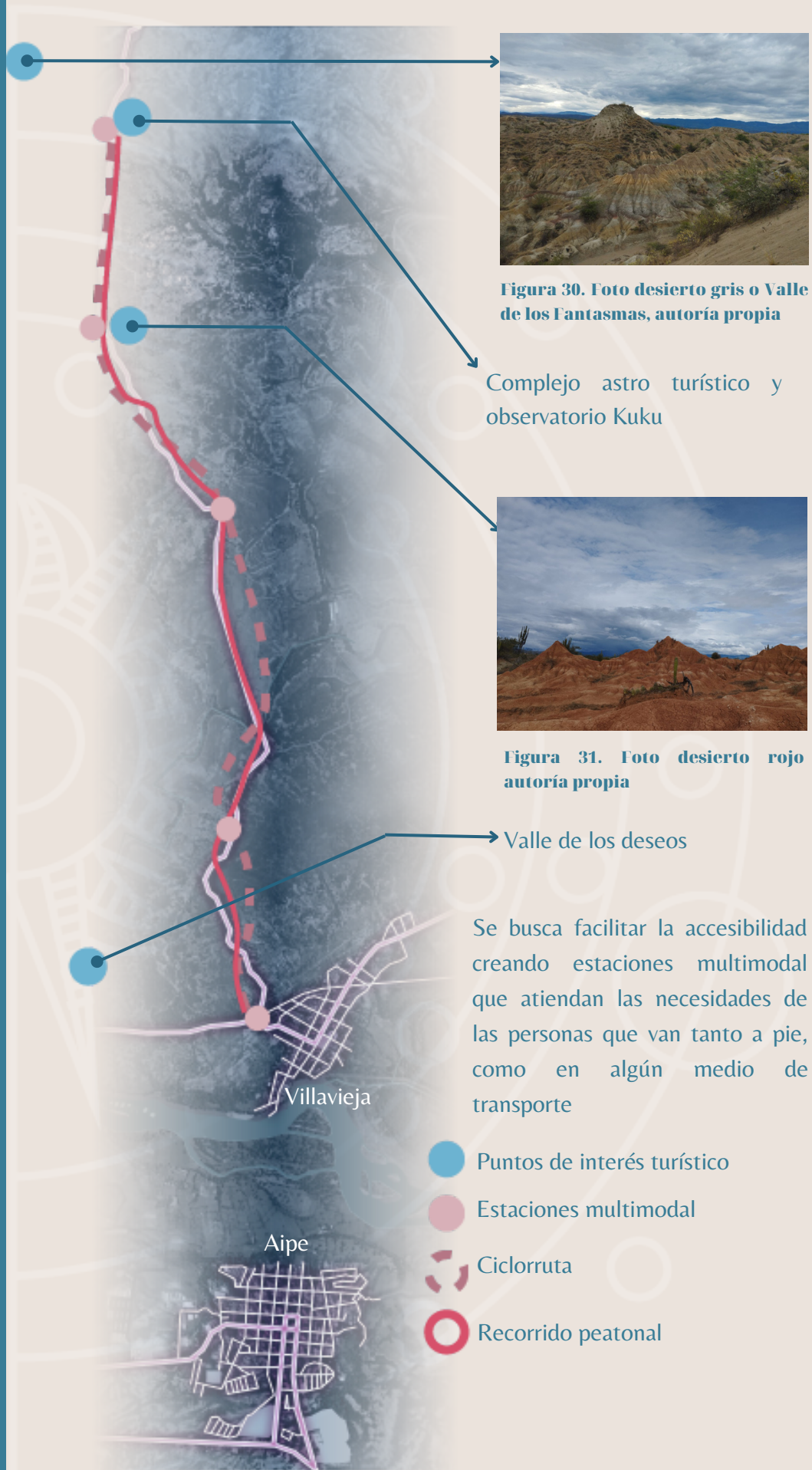


Figura 32. propuesta urbana, Autoria propia

5.4.1 Memoria Descriptiva

5.4.1.1 Concepto Reflejo

Una característica del universo es la luz y uno de los comportamientos físicos de la luz, es la capacidad de reflexión. Todo lo que ocurre en el universo también ocurre a escalas mas pequeñas, partiendo de este concepto, se busca expresar el REFLEJO DEL CIELO EN LA TIERRA

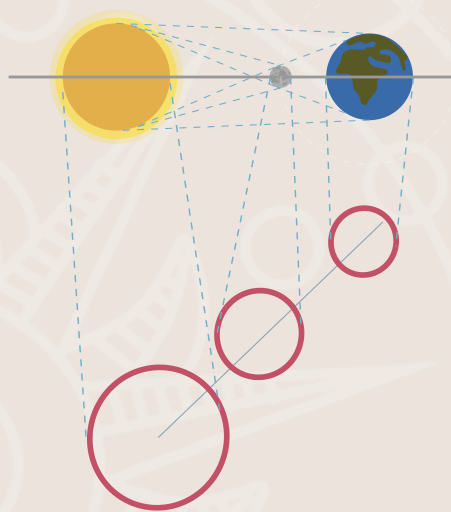


Figura 33. Concepto de eclipse, Autoría propia

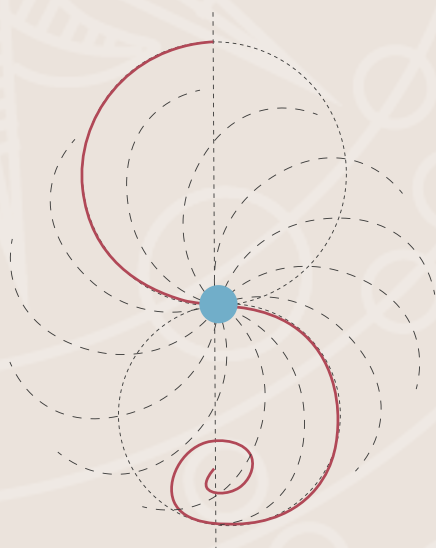


Figura 34. Concepto de Galaxia, Autoría propia

Etapas 01

Para el centro científico, se toma el fenómeno astronómico de un ECLIPSE y los tres cuerpos que lo componen: El sol, la luna y la tierra; Su alineación como punto de partida formal

Además se toma el concepto de ocultamiento, así como se oculta un cuerpo celeste detrás de otro, de la misma forma se buscan ocultar los volúmenes en el terreno.

Etapas 02

Para el complejo astro turístico, se toma una galaxia, un elemento que nace de un núcleo y se expande a partir de líneas de energía en forma de espiral.

Una Galaxia contiene dentro de si infinidad de elementos distintos, que comparten un espacio y orden, a pesar de sus diferencias, se busca expresar a partir de los distintos tipos de espacios y alojamientos.

5.4.1.2. Proceso de diseño

Etapa 01

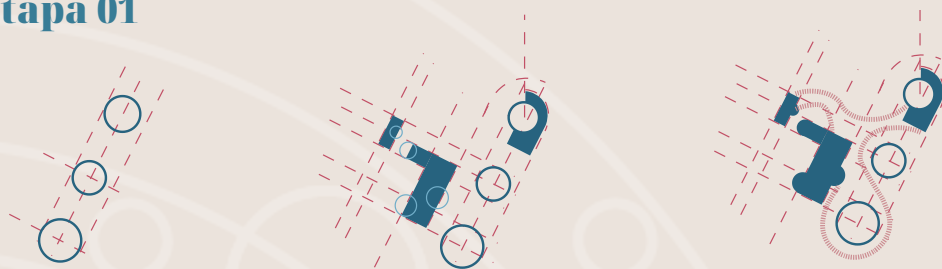


Figura 35. Proceso de diseño, centro científico, Autoria propia

Una vez realizado el análisis del lugar, se encuentran tres ejes jerarquicos siguiendo las cotas de nivel, se vinculan los ejes por medio de circunferencias de distintos diámetros generando un juego de patrones.

Se define una pauta a través de la reticula de ejes que responden a las circunferencias, sus centros y tangentes, se determinan los espacios que serán volúmenes.

Se generan las líneas de recorridos siguiendo las geometrías resultantes sobre los espacios vacíos

Etapa 02

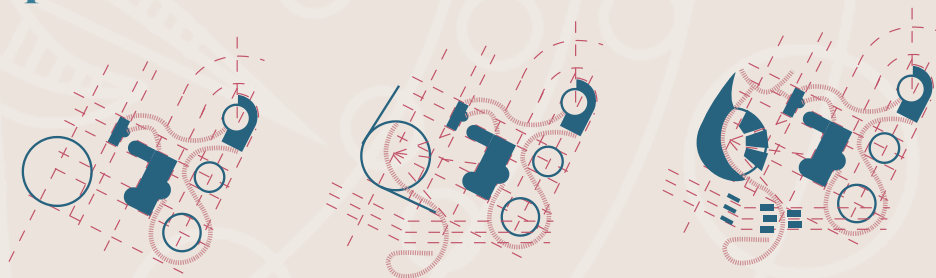


Figura 36. Proceso de diseño, Alojamientos, Autoria propia

Siguiendo las líneas de diseño, se genera una circunferencia perpendicular al eje principal de la ETAPA 01

Se toma como punto de referencia el núcleo de este último círculo y se generan ejes radiales. Aparecen dos ejes en espiral que marcan el recorrido

Siguiendo los ejes de diseño y al rededor de los ejes de recorrido, se ubican los distintos volúmenes de acuerdo al nivel de privacidad, determinado por su cercanía al núcleo de la circunferencia

5.4.1.3. Organigrama

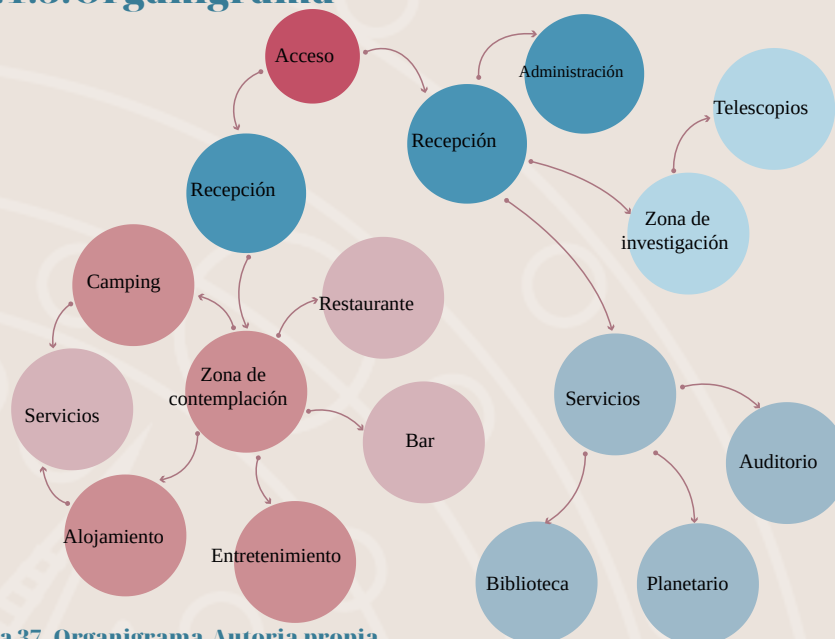


Figura 37. Organigrama, Autoría propia



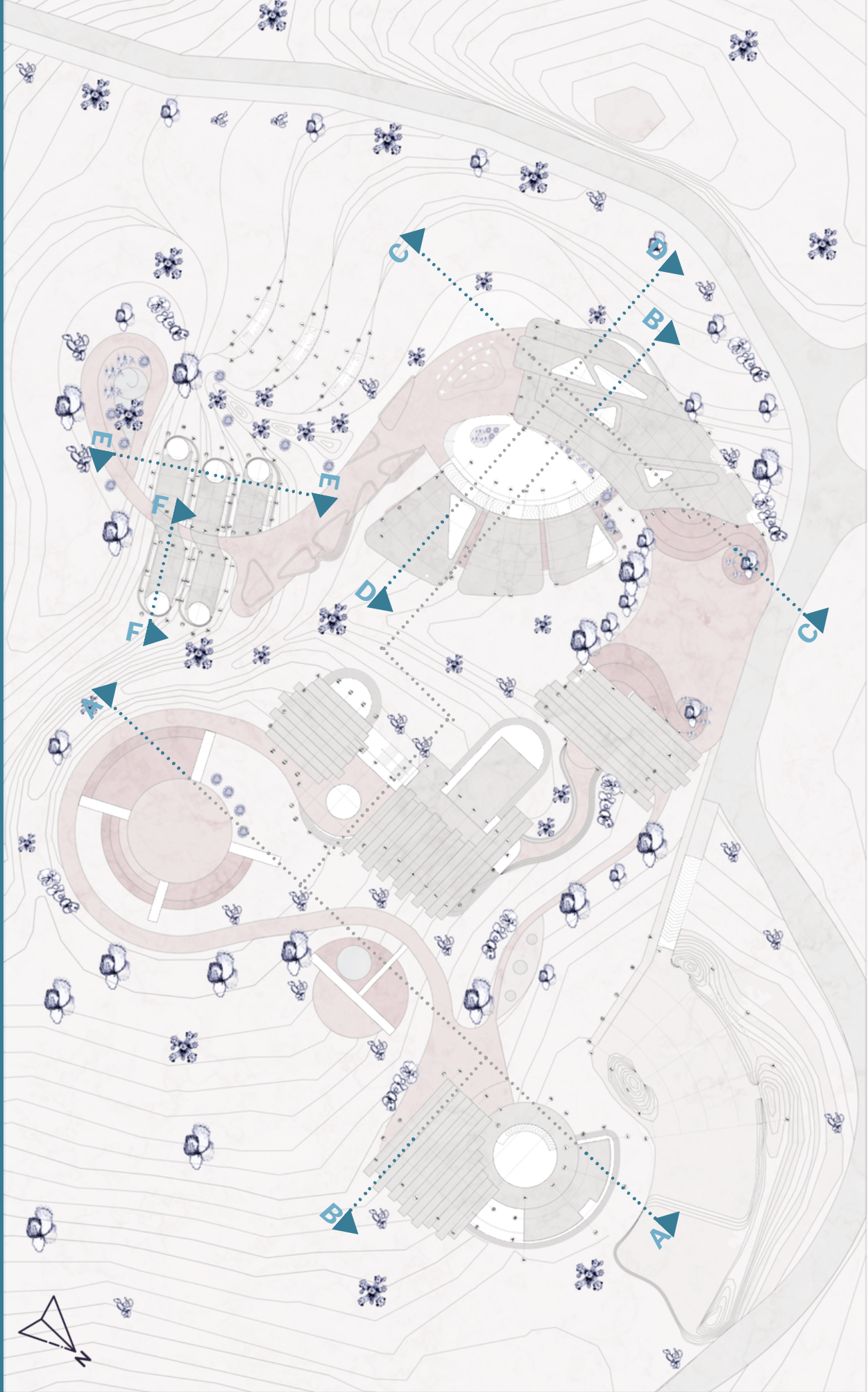
Figura 38. Zonificación, Autoría propia

5.4.1.4. Zonificación

Las dos etapas se unen, a partir de un acceso principal, que lleva a dos volúmenes de recibimiento y recepción, apartir de ahí, se lleva a los demas usos, científico en la primera etapa y alojamiento en la segunda.

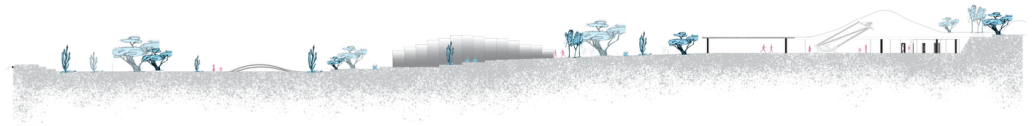


5.5.1.Planta General



5.5.2 Planta de Cubiertas

5.5.3.Cortes Longitudinales

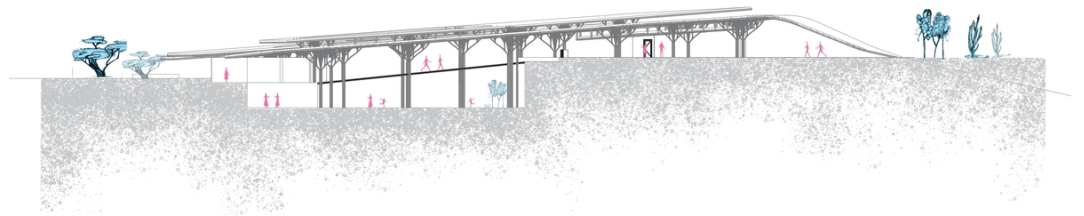


Corte A-A

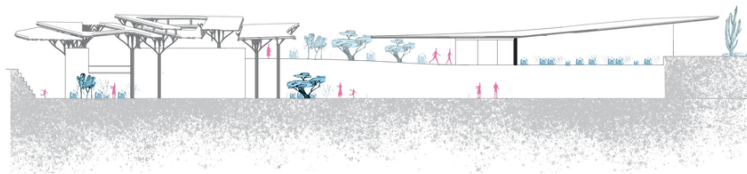


Corte B-B

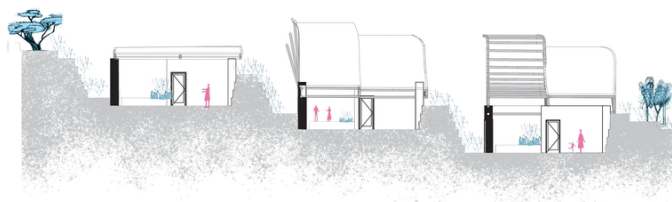
5.5.4.Cortes Transversales



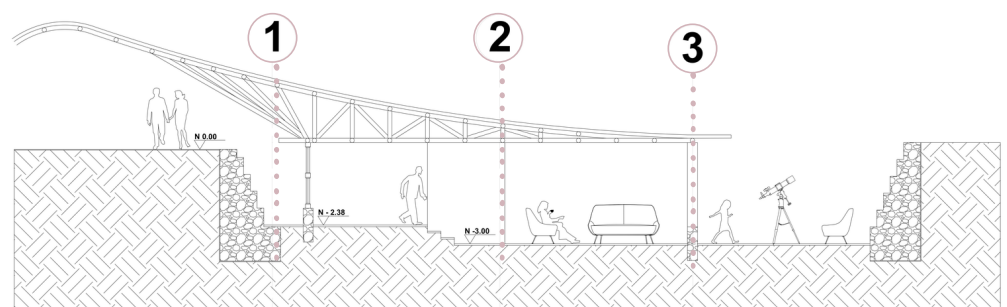
Corte C-C



Corte D-D

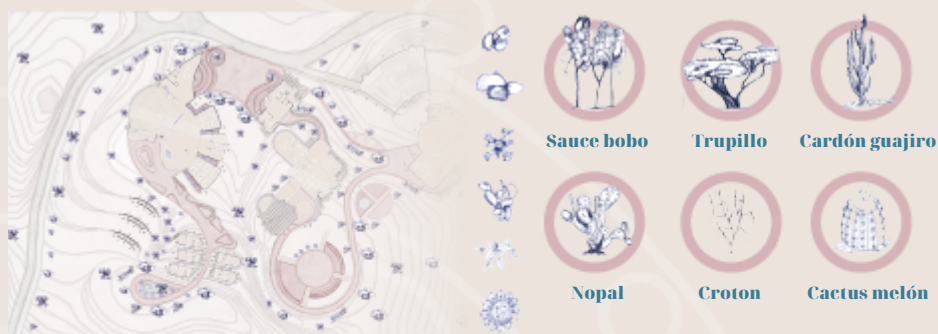


Corte E-E



5.5.5.Corte de Detalle F-F

5.6.1. Paleta vegetal



ESTRATEGIA: Integrar a nivel de suelo, la flora del lugar, usando el concepto de paisaje en movimiento, como complemento a los volúmenes que pretenden mimetizarse en el paisaje del desierto de la Tatacoa.

5.6.2. Paleta de texturas

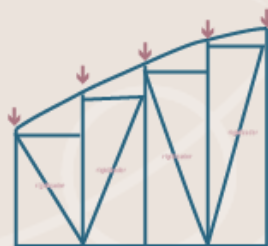
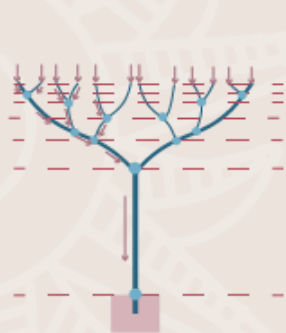
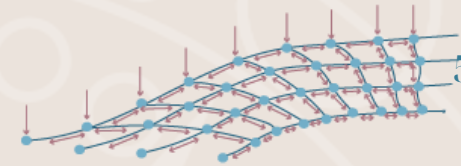
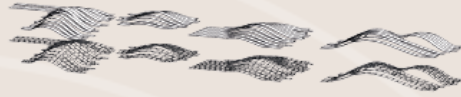
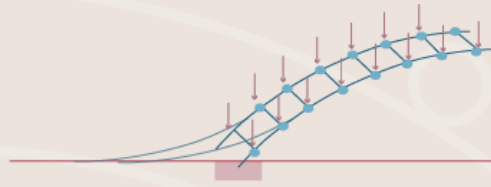


ESTRATEGIA: Hacer uso de materiales naturales encontrados in situ, que simbolizen el lugar y cuyos usos se determinen luego de un análisis de componentes físicos y químicos, y sobre todo que aporten a disminuir la reflexión del sol y a la creación de microclimas.

5.6.3. Paleta de mobiliario



ESTRATEGIA: Integrar mobiliario urbano a lo largo del recorrido Villavieja - desierto de la Tatacoa, y dentro del área de intervención del complejo astro-turístico Kuku, que respondan a las dinámicas generadas por las actividades del sector a escala peatonal, haciendo uso de las formas y materiales encontrados en el lugar



5.7.1.Catenarias

Es la curva que se forma cuando una cadena, cuerda o cable sin rigidez sostenida por sus extremos se ve sometida una fuerza de gravedad uniforme. Se le llama curva ideal ya que la distribución de cargas sobre este tipo de curva es uniforme. Un arco en forma de catenaria, es eficiente estructuralmente ya que solo trabaja a compresión

5.7.2.Estructura paramétrica

Una estructura paramétrica se forma a partir de la modificación de parámetros y variables en una figura básica, generando formas mas dinámicas y fluidas.

5.7.3.Estructura arboriforme

Las estructuras arboriformes son aquellas que transmiten cargas verticales pero que a diferencia de un pilar simple presentan ramificaciones que van creciendo proporcionalmente. los elementos mas pequeños transmiten a través de nodos las cargas a las siguientes ramificaciones, hasta llegar al apoyo principal.

5.7.4.Muro en bahareque

Es un sistema constructivo que consta de un esqueleto en caña o madera, que se entreteje sobre

5.7.5.Muro de contención

Es una estructura rígida destinada a contener una masa, en este caso de terreno. El utilizado es un muro que funciona a gravedad, de mampostería seca, bloques de roca. La carga que actúa sobre un muro de contención es principalmente el empuje activo del suelo

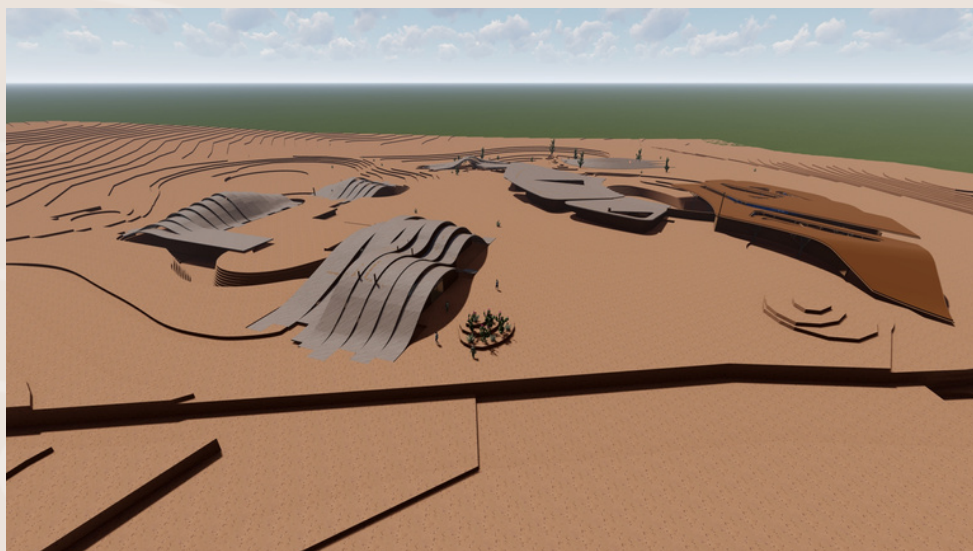


Figura 39. Render vista aérea volúmenes Complejo astro-turístico Kukú



Figura 40. Render zona de camping y alojamientos subterráneos

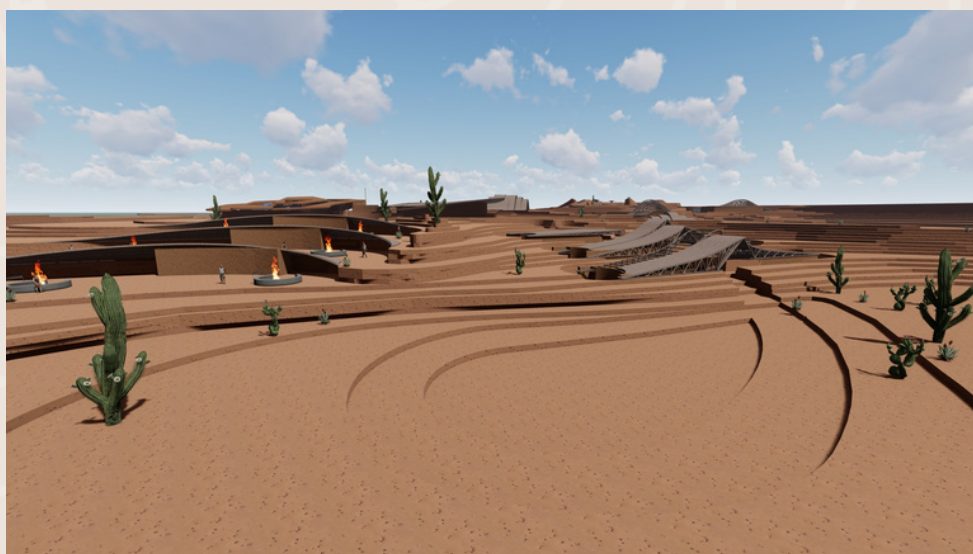


Figura 41. Render vista desde oasis a alojamientos subterráneos y zona de camping

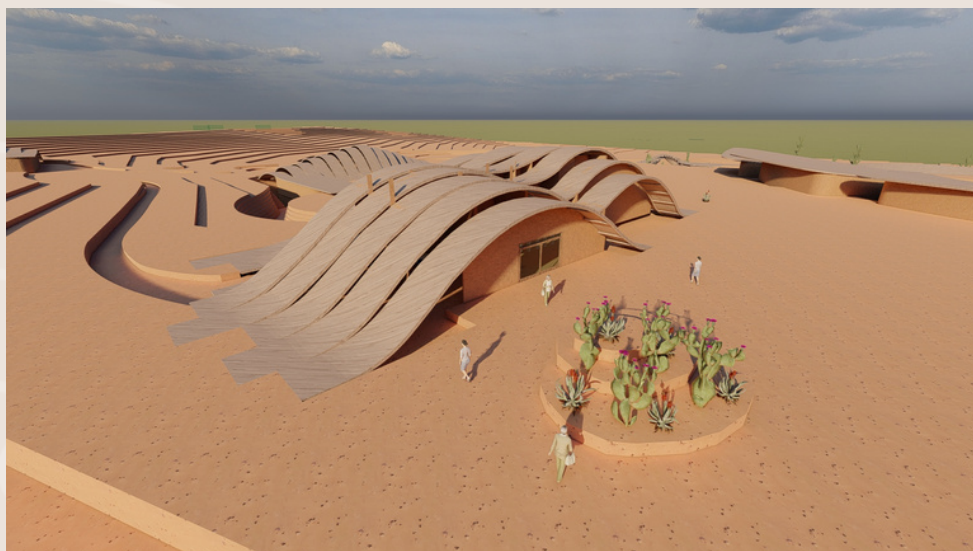


Figura 42. Render plazoleta de recibimiento y volumen de ingreso, comercio y administración

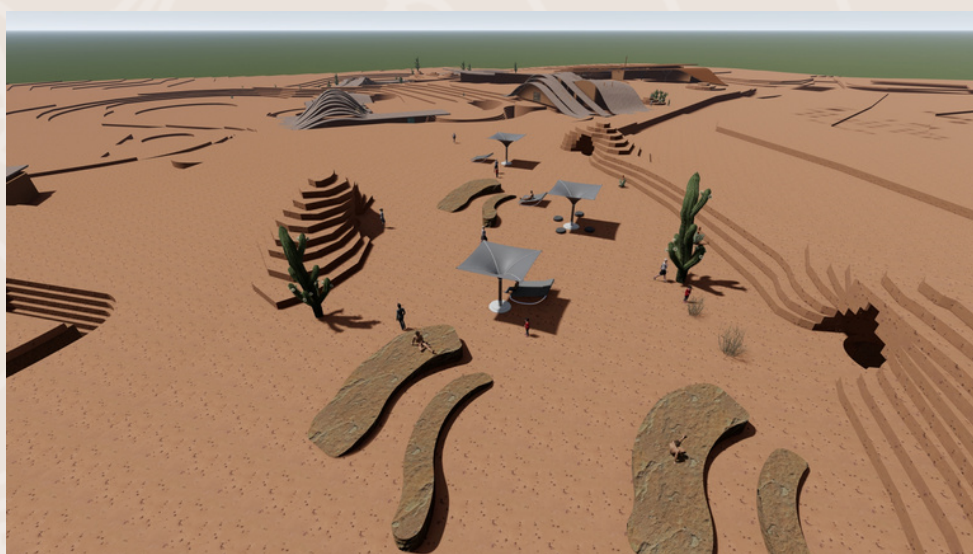


Figura 43. Render plazoleta de acceso desde la zona de estacionamiento

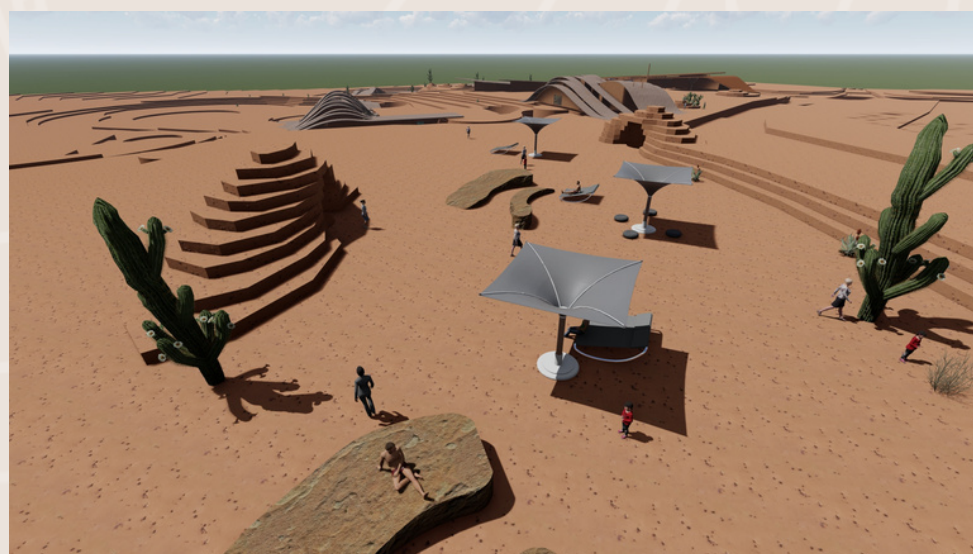


Figura 44. Render detalle mobiliario plazoleta de acceso desde la zona de estacionamiento

6



KUKÚ

Conclusiones

A lo largo de la investigación se encontraron pautas que nos permitieron responder a las determinantes del lugar a través de la construcción vernácula por medio de materiales autóctonos, lo que ocasiona una eficiencia económica, ambiental y social. Estas pautas responden formalmente a la observación del entorno natural, permitiendo una relación visual del desierto en el día y de la contemplación del cielo en la noche.

De la misma manera se hizo un análisis de accesibilidad del lugar, a través del cual se define la necesidad de generar estacionamientos multimodales para facilitar el ingreso desde VillaVieja hasta el proyecto, igualmente se propone un mejoramiento en la distribución del uso de suelos que busca mitigar la contaminación al mismo tiempo que se conserva el carácter turístico del lugar.

Como resultado de la investigación, se desarrolla un proyecto dividido en dos etapas, las cuales enmarcan dos temáticas que se complementan.

- Etapa 1: Centro científico y de entretenimiento
- Etapa 2: Complejo astroturismo

Se logra proponer un proyecto que formalmente responde al entorno natural, que se convierte en un hito simbólico por su carácter cultural, enfocado en conservar el patrimonio intangible del desierto de la Tatacoa, fortaleciendo además las dinámicas diurnas y nocturnas del sector científico y turístico.

7



KUKÚ

Bibliografía

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.

Peña, W. E. C. (2002). CONTAMINACIÓN LUMÍNICA. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA - SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE COLOMBIA ACADEMIA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS.https://www.sogeocol.edu.co/documentos/CONTAMINACION_LUMINICA.pdf

The Geco Company. (2019). DESTINOS TURÍSTICOS STARLIGHT. Starlight Fundación.<https://fundacionstarlight.org/contenido/49-listado-destinos-tursiticos-starlight.html>

GRUPO ARCO, Fandiño, M. & Wyngaarden, W. V. (2010). Zonificación para el manejo del Parque Natural Regional de la Tatacoa.

Concejo municipal de Villavieja Huila. (2019). Acuerdo No. 003: Por medio del cual se ajusta y reformula el esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Villavieja - Huila.

Portafolio Verde. (2014). Ordenamiento Ecoturístico Tatacoa.

IPSE Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas. (2019). Documento de Manejo Ambiental.

González, D. P. (2017, junio 16). La antigua obsesión por observar el cielo. CIENCIA MX. <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/universo/15417-antigua-obsesion-observar-cielo>

Semana, R. (2021, enero 13). Contaminación lumínica: así afecta la salud del hombre y de los ecosistemas. Revista Semana. <https://www.semana.com/actualidad/articulo/contaminacion-luminica-el-lado-oscuro-de-la-luz--mundo-hoy/58752/>

Cordero, I. C. G. (2020). PLAN DE REESTRUCTURACIÓN EN EL DESIERTO DE LA TATACOA NATURAL SPOT: UN ESPACIO PARA LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA [PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA]. Recuperado el 11 de enero de 2023, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/49962/Plan%20de%20reestructuraci%C3%B3n%20en%20el%20desierto%20de%20la%20Tatacoa.%20Natural%20Spot%20un%20espacio%20para%20la%20observaci%C3%B3n%20astron%C3%B3mica.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

de Miguel, A. S. (Ed.). (2021). Una ley contra la contaminación lumínica con muchas luces. EL PAÍS. <https://elpais.com/ciencia/2021-09-30/una-ley-contra-la-contaminacion-luminica-con-muchas-luces.html>

Russell, R. (2008, mayo 6). Línea de tiempo astronómico. Windows2universe.org. https://www.windows2universe.org/the_universe/uts/timeline.html&lang=sp

Lemarchand, G. A., & Tancredi, G. (2010). Astrobiología: del big bang a las civilizaciones. UNESCO Office Montevideo and Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean [543]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190398>

Company, T. G. (s. f.). Starlight Fundación. <https://fundacionstarlight.org/>
Astronomía en El Desierto de La Tatacoa - @eldesiertodelatatacoa. (2022, 17 diciembre). El Desierto de La Tatacoa. <https://www.eldesiertodelatatacoa.com/astronomia-desierto-de-la-tatacoa/>

Escala de cielo oscuro de Bortle. (2013, 29 septiembre). Tiempo.com | Meteored. <https://www.tiempo.com/ram/36304/escala-de-cielo-oscuro-de-bortle/>

de Culturas, H. (2018, noviembre 28). Desierto de la tatacoa: Historia, características, ubicación y más. Hablemos de cultura. <https://hablemosdeculturas.com/desierto-de-la-tatacoa/>

Olaya, A., Sánchez, M., & Tovar, A. (2000). Vista de Directrices para zonificación, uso y manejo del desierto La Tatacoa. Entornos, 1(12). <https://doi.org/10.25054/01247905.333>

Eugenio. (2020, mayo 9). La astronomía en los pueblos precolombinos. Online Star Register. <https://osr.org/es/blog/astronomia-es/astronomia-pueblos-precolombinos/>

Prieto, J. E. B., & Frías, J. M. (2021). Desierto de la Tatacoa: Marte en Colombia. Tierra y Tecnología, 58. <https://doi.org/10.21028/jbp.2021.12.09>

Díaz, D. G. (2015). Estudio de calidad del cielo para observaciones astronómicas en Colombia [Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54436?show=full>

Giraldo Uribe, J. J., Sánchez Muñoz, M. del P., & Ruíz Agudelo, H. H. (2020). Propuesta de indicadores ambientales para un turismo sostenible en el desierto de la Tatacoa, Huila, Colombia. Semestre economico, 23(54), 239–261. <https://doi.org/10.22395/seec.v23n54a12>

Ciancaglini, N. (2010). R- 001- Guía para la determinación de textura de suelos por método organoléptico. Recuperado el 16 de enero de 2023, de http://www.prosap.gov.ar/Docs/INSTRUCTIVO%20_R001_Gu%C3%ADa%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20textura%20de%20suelos%20por%20m%C3%A9todo%20organol%C3%A9ptico.pdf

Julia Tagüeña, William Lee, Nuria Sanz, & José Franco. (2016). The Right to dark skies. Oficina de la UNESCO en México D.F. [143]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246131.locale=es>



KUKÚ

A n e x o s



Figura 45. Maqueta General, Autoria propia



Figura 46. Maqueta de detalle y maqueta Urbana, Autoria propia



Figura 47. Maqueta de detalle y maqueta Urbana, Autoria propia



Figura 48. Maqueta estructural y Prueba de sedimentación Autoria propia



Figura 49. Vista inferior de Catenarias, Autoria propia



Figura 50. Vista Frontal de Catenarias, Autoria propia



Figura 51. Maqueta estructural, Autoria propia **Figura 52. Maqueta detalle paisajístico, Autoria propia**