UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Centro Planetario Maya en Villa Canales, Guatemala"

PROYECTO DE GRADO

SARALIZ HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ
CARNET 10204-13

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2018
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

"Centro Planetario Maya en Villa Canales, Guatemala"

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR

SARALIZ HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE ARQUITECTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2018

CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO:	MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO
VICEDECANO:	MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA:	MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ
DIRECTOR DE CARRERA:	ARQ. MANFREDO JAVIER CORADO LÓPEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. LUIS FERNANDO RUANO PAZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. GERARDO ANTONIO RAMÍREZ FERNÁNDEZ

MGTR. GLADYS AIDA BARRIOS COMPARINI DE VELA

ARQ. MANFREDO JAVIER CORADO LÓPEZ

Guatemala, 13 de septiembre del 2,018

Señores
Miembros del Consejo Académico
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Rafael Landívar
Campus Central
Guatemala.

Honorables Miembros del Consejo:

En mi calidad de Asesor del trabajo de Proyecto Arquitectónico de Grado titulado **"CENTRO PLANETARIO MAYA EN VILLA CANALES, GUATEMALA"**, elaborado por la estudiante **Saraliz Hernández Velásquez**, con **carné No. 1020413,** me es grato informar a ustedes que el trabajo se encuentra concluido a satisfacción, cumpliendo con todos los requisitos que la Facultad de Arquitectura y Diseño exige; por lo cual me permito recomendar su aprobación.

Agradeciendo su atención a la presente, me suscribo muy atentamente,

M.A. Arq. Luis Fernando Ruano Paz
Docente Asesor

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
No. 031420-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante SARALIZ HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ, Carnet 10204-13 en la carrera LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 03187-2018 de fecha 29 de octubre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Centro Planetario Maya en Villa Canales, Guatemala"

Previo a conferírsele el título de ARQUITECTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 2 días del mes de noviembre del año 2018.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO SECRETARIO
Guatemala, C. A.

MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A Dios: El mas grande arquitecto de todos los tiempos, creador del Cosmos. Mi padre y amigo quien al crearme, depositó en mi amor y arte para todas las cosas que hago. Gracias por darme tus sueños que sobrepasaron todas mis expectativas, me retas a trascender y ser mejor cada día.

A mis padres: por inculcar en mi los valores idóneos, formándome a lo largo de mi vida con amor paciencia enseñándome a realizar cada cosa con excelencia, estando conmigo en todo momento aun en las noches de desvelo, son mi inspiración para dar lo mejor de mi siempre.

A mi hermana: mi persona favorita por quien cada día quiero hacer las cosas a la perfección, mi confidente, mi compañera de aventuras, mi motivación a seguir creciendo. No hay palabras para describir lo mucho que significas para mi y cuanto te amo, gracias por creer en mi.

A mi familia: porque siempre me dan todo su apoyo y amor, gracias por nunca dejar de creer en mis sueños y siempre demostrarme que estarán allí en todo momento.

A mi mejor amiga: Porque cuando pensaba que no lo lograría siempre me dabas mas razones para ver mas allá de mis limitaciones, gracias porque siempre creíste en mi, por disfrutar conmigo de las cosas mas simples y mas esenciales de la vida por llenar mis días de luz.

A mis amigos: por su apoyo incondicional, gracias porque siempre me enseñaban algo nuevo y estuvieron conmigo en los mejores y peores momentos, con desvelos, con risa, con nuevas historias que contar, sé que juntos vamos a cambiar este país.

A mis catedráticos: porque me formaron como una profesional y siempre me retaban a ir mas allá, cada uno plantos una semilla en mí que seguramente tendrá mucho fruto a lo largo de mi carrera profesional, son un gran ejemplo y nunca olvidare todas sus enseñanzas.

A la Universidad Rafael Landívar: por ser una casa de estudios que forma profesionales con valores que ayudarán a hacer una diferencia en el país, gracias por brindarme el espacio perfecto para cumplir un sueño mas.

DEDICATORIA

Este proyecto de grado está dedicado al Arquitecto del universo, a las personas que me inspiraron y plantaron en mí una verdadera pasión por el cosmos, y por supuesto a todos aquellos que se han perdido y encontrado a sí mismos en las estrellas.



01

INTRODUCCIÓN

Concepción de un centro planetario



02> 1.1 Descripción del anteproyecto

02> 1.2 Justificación

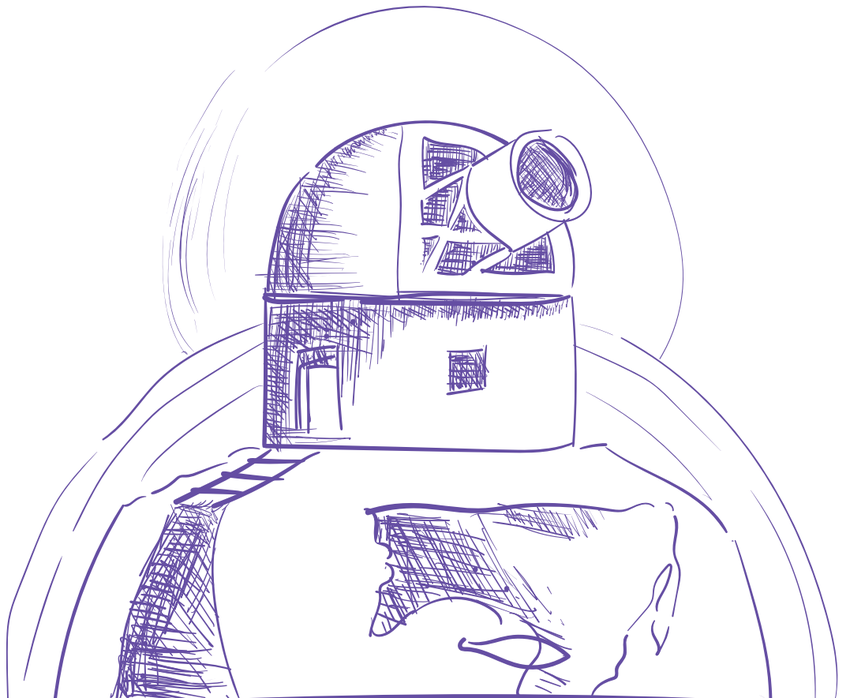
03> 1.3 Objetivo general del anteproyecto y objetivos específicos

03> 1.4 Proyectos análogos

04> 1.5 Ubicación

04> 1.6 Usuarios y delimitación

* Todo comienza observando las estrellas



02

PROYECTOS ANÁLOGOS

Análisis de proyectos y conceptos aplicados



05> 2.1 Análisis de Proyectos

07> 2.1.1 Planetario Galileo Galilei

15> 2.1.2 Academia de las Ciencias

23> 2.1.3 Observatorio Astronómico de Yepún

31> 2.1.4 Cuadro comparativo

32> 2.2 Conclusiones

33> 2.3 Conceptos

34> 2.3.1 Astronomía

39> 2.3.2 Cosmovisión y Astronomía maya

43> 2.3.3 Arqueoastronomía

44> 2.3.4 Observatorio

46> 2.3.5 Planetario

51> 2.3.6 Parámetros de diseño en un centro planetario

52> 2.3.7 Arquitectura de constraste

* Se observan diversos proyectos (planetas) para obtener conclusiones

03

ENTORNO

Explorando el entorno y sus características



53> 3.1 Análisis del entorno urbano

54> 3.1.1 Aspectos geográficos

55> 3.1.2 Ubicación general

56> 3.1.3 Vialidad

57> 3.1.4 Equipamiento urbano

58> 3.1.5 Usos de suelo en entorno indirecto

59> 3.2 Análisis del terreno

59> 3.2.1 Ubicación

59> 3.2.2 Dimensiones

60> 3.2.3 Topografía

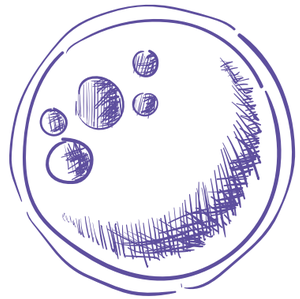
60> 3.2.4 Gabaritos

62> 3.2.5 Datos meteorológicos

63> 3.2.6 Vistas del terreno

64> 3.3 Análisis FODA del terreno

* Se debe realizar un análisis de campo para determinar que ubicación es la mejor.





ÍNDICE

CENTRO PLANETARIO MAYA (CPM)

Saraliz Hernández Velásquez

04
ANTEPROYECTO
Morfología y filosofía de diseño

66> 4.1 Memoria conceptual de diseño

67> 4.2 Memoria descriptiva de diseño

69> 4.3 Proceso de diseño

69> 4.3.1 Programa arquitectónico

70> 4.3.2 Diagramas de áreas y volúmenes de conjunto

71> 4.4 Desarrollo arquitectónico del anteproyecto

83> 4.5 Criterio estructural

91> 4.6 Volumetría

103> 4.6 Detalles arquitectónicos

05
CONCLUSIONES
Reflexiones del proyecto

115> 5.1 Conclusiones finales del proyecto

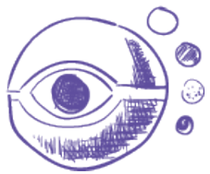
06
FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

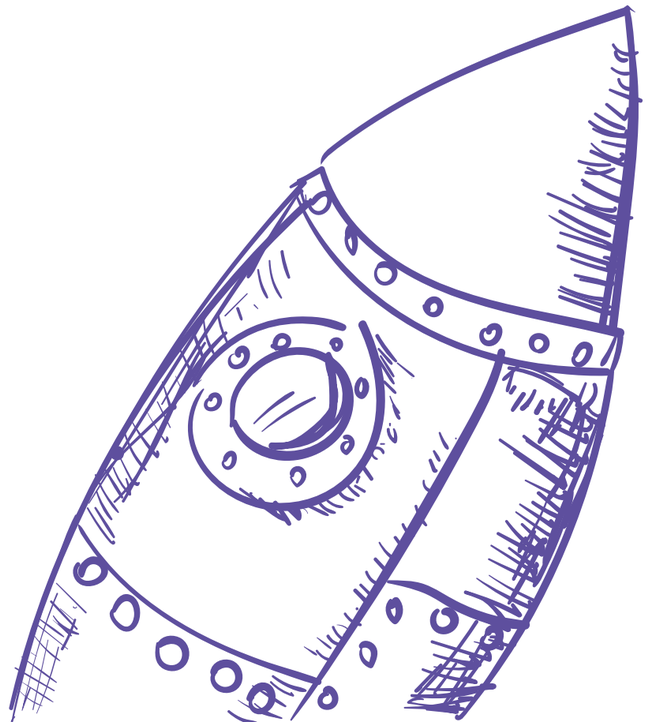
116> 6.1 Fuentes bibliográficas

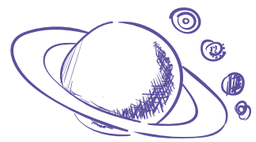
116> 6.2 Fuentes digitales

116> 6.3 Fuentes de consulta

* Luego de elegir la ubicación se puede comenzar un desarrollo del proyecto.









CPM
Centro Planetario Maya
Saraliz Hernández Velásquez

Resúmen ejecutivo

Carl Sagan dijo “Somos polvo de estrellas, si bien tan poética como científicamente esta frase es cierta ya que al estudiar la composición molecular del ser humano, se llega a la conclusión que la respuesta está dentro del interior de una estrella, y de allí radica la importancia del estudio de la astronomía, puesto que ayuda a explicar y entender el origen de todo, como se formó y diseñó lo que conocemos hoy en día, ya que los mayas definitivamente tenían gran influencia de las estrellas en cuanto a la construcción de su civilizaciones.

A pesar de trascender con sus descubrimientos, en el país no existe un lugar dedicado a exponer cómo los mayas vivían el cosmos, viendo su influencia no solamente para aspectos cotidianos de la vida sino incluso para el emplazamiento de sus ciudades, por lo que la temática del proyecto es de carácter cultural, buscando retomar y reformar una cultura de observación.

Por lo tanto se propone el diseño de un Centro Planetario Maya, es el espacio perfecto que engloba todo tipo de actividades astronómicas, concibiendo espacios que inviten a la exploración del universo, para vivir una experiencia nueva, en donde se aprende interactuando con diversos elementos desde exposiciones coloridas e interesantes que exponen historia y datos curiosos, hasta un gran planetario que mostrará misterios celestes. Así mismo se prevén áreas de esparcimiento y comercio.

Finalmente, este trabajo expone la solución arquitectónica, estructural con sus respectivos detalles especiales obteniendo así el resultado final del proceso del diseño.

CENTRO PLANETARIO MAYA EN VILLA CANALES (CPM)

Saraliz Hernández Velásquez

Vista Aérea del Planetario de Shanghai. Fuente: http://images.adsttc.com/media/images/54fe/b78f/e58e/ce06/4200/008d/large_jpg/01_Shanghai_Planetarium_Ennead_Architects.jpg?1425958747

CENTRO PLANETARIO MAYA EN VILLA CANALES, GUATEMALA (CPM)

Saraliz Hernández Velásquez

1. INTRODUCCIÓN

Saraliz Hernández Velásquez

Todos estamos hechos de material estelar. Somos el medio para que el Cosmos se conozca a sí mismo...

- Carl Sagan

Centro Planetario Maya

Desde el inicio de los tiempos las estrellas han hablado a las civilizaciones de varias formas, ya sea como guías, senderos o incluso presagios del porvenir.

Una de las civilizaciones más majestuosas creía verdaderamente en el lenguaje de los astros, los grandes antepasados Mayas, quienes estudiaban las estrellas para entender su influencia en el mundo, por lo que la temática del proyecto es de cultura y arte. Busca retomar la cultura que los mayas dejaron en cuanto a observación de astros y comprender cómo utilizaron ejes astronómicos para emplazar sus ciudades lo cual es un verdadero arte.

Un centro planetario cv, las cuales invitan a formar una cultura de observación, interacción y estudio del cosmos.

Se conciben espacios que inviten a la exploración del universo, para vivir una experiencia nueva, en donde se aprende interactuando con diversos elementos desde exposiciones coloridas e interesantes que exponen historia y datos curiosos, hasta un gran planetario que mostrará misterios celestes. Así mismo se prevén áreas de esparcimiento y comercio.





1.2 JUSTIFICACIÓN

En definitiva, a los mayas se les ha atribuido su desarrollo en la matemática y astronomía entre otras ciencias, siendo mundialmente conocidos por su precisión. A pesar de trascender con sus descubrimientos, en el país no existe un lugar dedicado a exponer cómo esta civilización vivía el cosmos, utilizándolo no solamente para aspectos cotidianos de la vida sino incluso para el emplazamiento de sus ciudades, un espacio para poder experimentar diferentes actividades astronómicas que impulsen a **retomar y reformar** una **cultura de observación.**

Por lo tanto, dedicar este proyecto a su cultura busca ese punto de cohesión entre espacios, con el fin de llegar a un gran intercambio cultural, mostrando a personas de otros países cómo se vivía la astronomía en Guatemala para así reconocer que el cosmos pertenece y une a todos en el universo. Y finalmente sería el primero en su género, lo cual representa un gran aporte en cuanto a innovación arquitectónica en el país en el que se aplicarán técnicas de contraste y será un gran reto a alcanzar.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el Centro Planetario Maya para que sea un puente de intercambio cultural entre diversos países, con el objetivo de brindar tanto a jóvenes como adultos con vocación en la astronomía en Guatemala, la oportunidad de desarrollar, estimular y potencializar sus capacidades en los espacios que brindará el complejo retomando así la cultura de observación y estudio del cosmos.





1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El anteproyecto requiere **lograr** una **ubicación estratégica**, para que se puedan llevar a cabo varias actividades durante el día, construir un mirador, aprovechando los hermosos paisajes naturales de Villa Canales que no se han explotado y durante la noche sin contaminación de luz urbana por lo que se puede observar el cosmos.

Las áreas de exposición brindarán nuevas experiencias para **aprender** del universo, jugando con los sentidos de los usuarios, incluyendo actividades que se adapten a diversas edades.

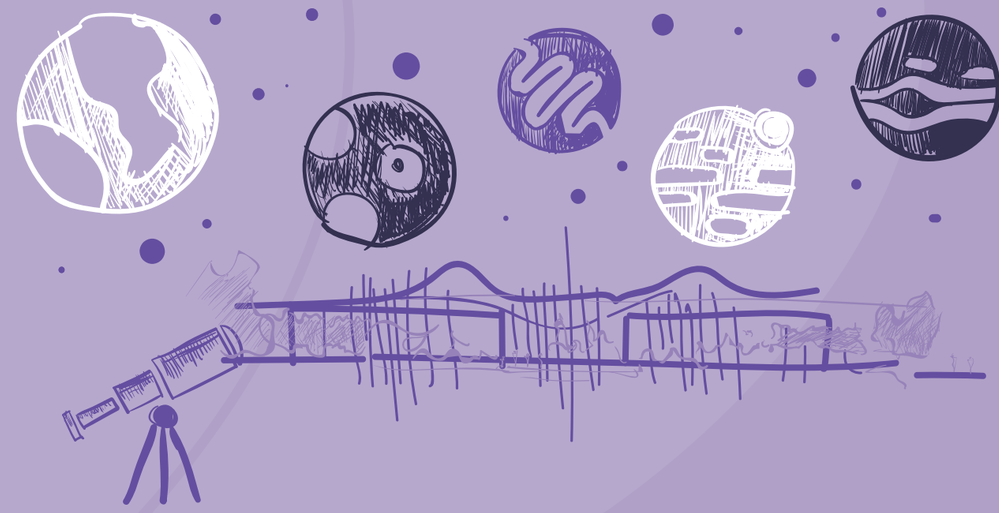
En cuanto a técnicas constructivas se buscará **aplicar tecnologías innovadoras** en el proyecto optando siempre por un estilo arquitectónico que contraste con el entorno.

Es importante **retomar e reinterpretar** la astronomía maya aplicándola de forma creativa en el proyecto ,así como su utilización de ejes mostrando a los usuarios el universo a través de los ojos de los antiguos y sabios mayas.

Para el desarrollo del anteproyecto un punto clave fueron los proyectos análogos que brindan características necesarias para el Centro Planetario, entre ellos el Planetario Galileo Galilei ubicado en el parque 3 de febrero de Buenos Aires, Argentina, cuyo elemento particular es cómo el arquitecto busca puntos en común de la arquitectura y la astronomía, siendo estos la matemática y geometría, para así generar perfectamente arquitectura paramétrica.

conectando a sus visitantes con el universo científico.

Luego se presenta la gran Academia de las Ciencias en California, cuyo arquitecto el maestro Renzo Piano, brinda una nueva experiencia en espacios de exposición al recrear incluso ecosistemas, integrando perfectamente el entorno aprovechando y utilizando la tecnología estratégicamente con el fin que el proyecto sea sustentable, lo cual hizo que se obtuviera la certificación LEED.



Finalmente se describe el observatorio astronómico de Yepún en Chile, con una filosofía de diseño basada en retomar la cultura ancestral de los mapuches, mostrando desde su punto de vista el cosmos, para así llegar a un intercambio cultural posicionándose en una ubicación estratégica que le permite la observación del cielo.

1.5 UBICACIÓN

Saraliz Hernández Velásquez

CPM
Centro Planetario
Maya



El proyecto busca una ubicación estratégica que permita aprovechar y potencializar las vistas que generan la riqueza natural del país, por lo que se propone emplazar el proyecto en el municipio de Villa Canales, delegación de Santa Elena Barillas, dentro del departamento de Guatemala, cuya altitud permite una vista óptima al lago de Amatitlán, uno de los más hermosos en Guatemala, con vista a los volcanes de Agua y Acatenango sin que exista algún obstáculo visual permitiendo así contemplar el paisaje; todo esto con el propósito de desarrollar un mirador que se utilice durante el día.

En cuanto a accesibilidad, una gran fortaleza es su relativa cercanía con la Ciudad Capital y parques aledaños de otros municipios, pudiendo llegar por la “Ruta a Santa Elena Barillas-Carretera circunvalación al lago”. Se localiza en sus alrededores inmediatos edificaciones residenciales pequeñas que no emiten demasiada luz, lo cual es importante para que se ldesarrollen sin obstáculos, actividades de observación durante la noche.

El proyecto está orientado a un público amplio por lo que se contemplan diversas actividades tanto al aire libre como espacios interiores, **está dirigido tanto a guatemaltecos como a extranjeros.** Se prevén desde un jardín astronómico para instar al aprendizaje de **niños**, hasta exposiciones interactivas para **adolescentes** que busquen aprender de astronomía y espacios interesantes como el planetario u observatorio para **adultos** aficionados por el cosmos.

De igual forma se busca generar espacios que permitan llevar a cabo investigaciones de la materia, por lo que podría llegar a abarcar incluso a un público mucho más científico, sin mezclar actividades públicas con privadas.

Puesto que el proyecto posee una ubicación relativamente cercana al núcleo urbano (Ciudad Capital), El complejo puede ser aprovechado por escuelas o familias provenientes de la ciudad, así también, los habitantes del municipio de Villa Canales poseerán un espacio de ocio y aprendizaje, buscando aumentar el turismo en la zona que no posee un total equipamiento urbano, lo que mejorará al mismo.

Estableciendo los alcances y límites, se enfatiza que el desarrollo de la propuesta para el Centro Planetario es a nivel de anteproyecto, con un enfoque en desarrollo arquitectónico y estructural para un correcto funcionamiento en los ambientes propuestos. Sin embargo tampoco se realizará el diseño de instalaciones de ningún tipo, así como no se realizará mayor intervención en el entorno o cualquier otro elemento que sea ajeno a la propuesta. A pesar que no se posee normativa específica para el municipio, el proyecto se sujeta a normativas aplicadas en el país.



1.6 USUARIOS Y DELIMITACIÓN

2. PROYECTOS ANÁLOGOS

Saraliz Hernández Velásquez

Centro Planetario Maya

"La imaginación frecuentemente nos llevará a mundos que jamás fueron. Pero sin ella, no iremos a ningún lado"

- Carl Sagan

Vista Aérea del Planetario de Shanghai, fuente: http://architizer-prod.imgix.net/media/1479419387183002_Shanghai_Planetarium_Aerial.jpg?q=60&auto=format,compress&cs=strip&w=1680

2.1.1 PLANETARIO GALILEO GALILEI

Saraliz Hernández Velásquez

ARQUITECTO: Enrique Jan

SUPERFICIE: 2,500 m2

AÑO DEL PROYECTO: 1996, reformado en 2011

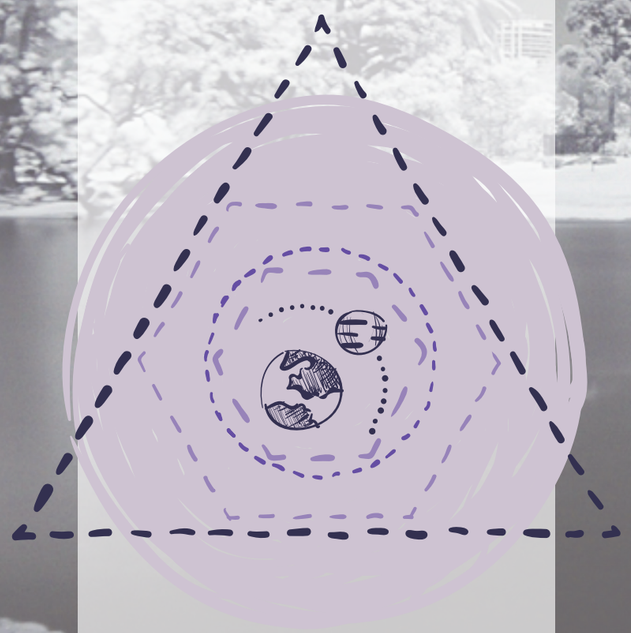
UBICACIÓN: Parque Tres de Febrero, Buenos Aires. Argentina

El planetario Galileo Galilei es un instrumento para conectar al universo científico a todos sus visitantes, ubicado en el Parque Tres de Febrero el complejo cuenta con diversas áreas y actividades tanto astronómicas como matemáticas, uno de sus mayores atractivos es el contacto directo con la naturaleza al poseer varias arboledas y lagos en su contexto inmediato. El planetario posee una forma tan peculiar que se convirtió en un ícono de la ciudad, el arquitecto Jan lo describe como uno de los pocos edificios construidos con un módulo de triángulo equilátero, por lo que se convierte en la primera superficie plana realizada con un un mínimo de lados exactamente iguales.

Vista Principal del Planetario desde el lago, recuperado de: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSpH4L26Jway3hFk6-lDhT3wHwtosqnHJppLeQyWhDfRk7r2Vf56A

A. Filosofía de diseño y semiótica

Al diseñar el Planetario el arquitecto pensó en los puntos de cohesión entre la astronomía y la arquitectura siendo estos la geometría y la matemática, de allí radica la forma simétrica del complejo.



Esquema representando la morfología del Planetario, Elaboración propia

Simbólicamente, el principio utilizado por el arquitecto es la unidad y el origen, estableciendo una condición secuencial en el desarrollo del proyecto, lo cual se hace evidente en la integración del mismo con su entorno utilizando diversos elementos para lograr armonía.



Vista aérea contexto inmediato del Planetario, fuente de imágen: https://cdn-images-1.medium.com/max/1600/1*cYiWOdZsamqOdnSYuif2fg.jpeg

El triángulo es conocido como la figura más estable, por lo que fue utilizado en el diseño de la planta con el fin de transmitir dicha estabilidad y confort a los usuarios.

Ejes de diseño



Unidad
para la nación y sus visitantes



Orígen
de la cultura argentina en cuanto a la astronomía

B. Usuarios

El proyecto posee un amplio grupo objetivo gracias a las diferentes actividades y servicios que brinda. El público principal son estudiantes y científicos que deseen desarrollar investigaciones astronómicas, así mismo se ofrecen amenidades de interés para familias.

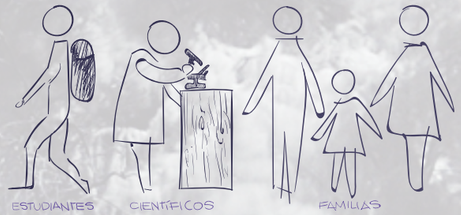


Ilustración de grupo objetivo, Elaboración propia



Usuarios esperando entrar al edificio, fuente de imágen: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/PlanetarioVacas.jpg

Emplazamiento urbano y fondo, recuperado de: http://stop_position.cartogiraffe.com/img/argentina/ciudad%20aut%C3%B3noma%20de%20buenos%20aires/comuna%2014/buenos%20aires/palermo/club%20de%20amigos.jpg

C. Emplazamiento Urbano y Orientaciones

El complejo está rodeado de una arboleda que provee sombra a los visitantes sin obstruir la vista del planetario así mismo se encuentra al este del edificio el Lago del Planetario cubriendo una superficcie de 9,000 m^2 que alberga a patos y cisnes, elemento clave para resaltar el proyecto, relacionándolo con su entorno por medio de calles secundarias y ciclo vías para marcar los accesos.

Para la salida se crearon carriles secundarios con el fin de no obstruir el paso a la vía principal. Así mismo es muy importante resaltar que la mayoría de áreas aledañas son verdes ya que para desarrollar todas las actividades astronómicas es mejor mantenerse alejado de actividades urbanas.



Mapa de emplazamiento urbano, fuente de imágen: http://stop_position.cartogiraffe.com/img/argentina/ciudad%20aut%C3%B3noma%20de%20buenos%20aires/comuna%2014/buenos%20aires/palermo/club%20de%20amigos.jpg más intervención propia

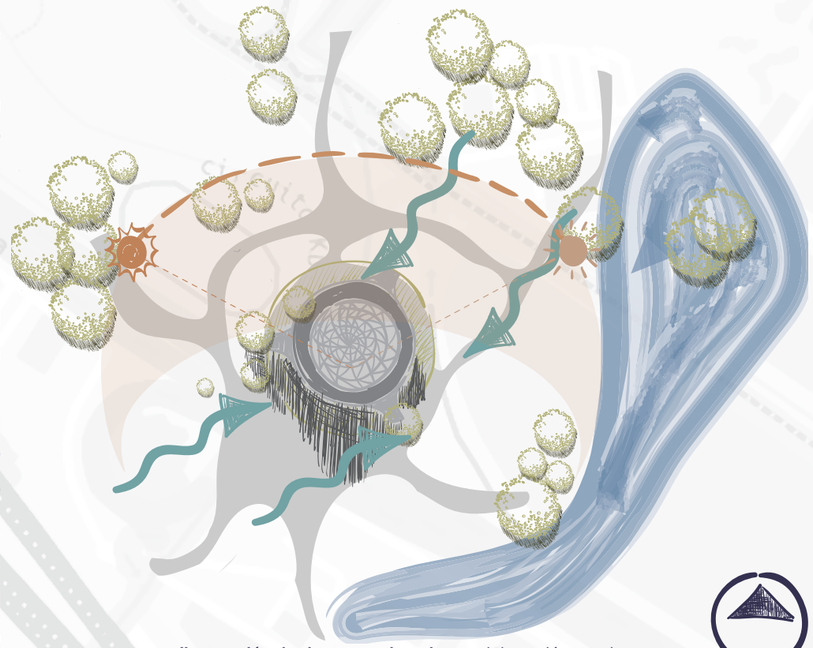
Simbología

- Vía principal hacia la entrada
- Sendas internas hacia el planetario
- Vía secundaria de salida
- Circulación entorno al planetario
- Entrada principal al edificio
- Ubicación planetario
- Ubicación de Lago del Planetario
- Árboles existentes

El planetario se ubica en el parque “3 de Febrero”, en la plaza Benjamin Gould, emplazado en la esquina de la Avenida Sarmiento y Belisario Roldán del barrio de Palermo, en un punto clave del mismo.

El **eje principal** del edificio está orientado hacia el **suroeste**, donde se ubica su explanada de ingreso, por lo que su fachada frontal recibirá poca incidencia del sol de la tarde así mismo los arboles aledaños le proveen sombra, mientras que la fachada noreste y oeste se exponen al sol.

Al diseñar el conjunto el arquitecto busca relacionar el planetario de la mejor forma con su entorno. Los **vientos predominantes** van de **sur a este** y viceversa sin embargo se poseen ventanales grandes en los muros circulares del planetario para permitir una ventilación natural.



Ilustracción de vientos y soleamiento, elaboración propia

Simbología

- Soleamiento durante solsticio de verano
- Vientos predominantes del sector

Emplazamiento urbano y fondo, recuperado de: http://stop_position.cartogiraffe.com/img/argentina/ciudad%20aut%C3%B3noma%20de%20buenos%20aires/comuna%2014/buenos%20aires/palermo/club%20de%20amigos.jpg

Una estructura muy importante es la de la cúpula principal que cubre la sala principal del planetario, está hecha de 3 capas. La primera ensamblada con placas de aluminio, la segunda es una cubierta tipo cáscara hecha de concreto de 8 cm de espesor y finalmente la capa exterior está hecha de concreto y piedra lavada como acabado final con luces LED incrustadas.

Luces LED incrustradas

Cubierta final de cúpula planetario con **concreto y piedra lavada**

Vidrios curvos para salas de exposición

Aro base de acero ensamblado con barras en forma de “U”

Viga principal transmisora de cargas

Materiales

Vidrio

Concreto

Acero (Aluminio)

Madera

D. Estructura y materiales

El edificio está conformado por 5 pisos cuya estructura principal consiste en 3 grandes vigas de concreto armado que transmiten las cargas dando sensación de ser una nave aterrizando.

Sobre dicha armazón se coloca un aro formado de aproximadamente 5,300 barras de acero entrelazadas como base en forma de U, se utilizan placas de aluminio y madera como recubrimiento en algunos ambientes, mientras que para las áreas de exposición se rodean de vidrios curvos, dejando ver los 6 triángulos equiláteros con sus vértices hacia adentro para formar un círculo.

Fachada lateral desde lago interior, Parque 3 de Febrero. Recuperado de: https://i.pinimg.com/originals/b9/fe/2f/b9fe2f6118aea59d73204da2d4eabafc.jpg

E. Análisis espacial y arquitectónico

El planetario ofrece una amplia gama de actividades, el recorrido comienza con una gran explanada que recibe a los visitantes, que lleva a las exposiciones, cuenta con 2 áreas principales de exposición, una biblioteca especializada, administración; su espacio principal es el área de proyección bajo la gran cúpula, y en el último nivel la sala de máquinas.

Todo se conecta mediante la escalera central de forma helicoidal la cual es símbolo de la espina dorsal del ser humano.



Explanada de acceso, fuente de imágen: https://cdn.miraargentina.com/original/56/c3/5f/planetario-galileo-galilei-3-14-1388855502.jpg

Explanada de acceso

La interesante explanada, recibe a los visitantes como un puente que atraviesa un espejo de agua de 47 metros de diámetro, con lo que el arquitecto buscaba llevar a los visitantes de una forma hecha por dos líneas que sería el puente al edificio hecho por triángulos donde se encuentran amonitas, fósiles marinos y un meteorito metálico encontrado en 1965 en Chaco.

Áreas principales

Área de exposición

Al ingresar al hall de entrada, mediante una escalera helicoidal se accede al primer piso, que cuenta con un área de exposición, la cual posee una particular planta de forma triangular o hacia dos subsuelos, el primero con una biblioteca especializada, oficinas administrativas, sanitarios y dirección, y el segundo con los depósitos de las salas de máquinas.



Exposición temporal, fuente de imágen: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/modernabuenosaires/img/obras/galeria/28_1407504771.jpg



Escalera helicoidal central, fuente de imágen: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/modernabuenosaires/img/obras/galeria/28_1407504773.jpg



Sala de proyección, fuente de imágen: https://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/04/68/09/b8/planetario-galileo-galilei.jpg

Sala de proyección

La gran cúpula con 20m de diámetro se puede apreciar al ingresar a la sala de proyección en el quinto piso a 7.14m de altura, el proyector está ubicado al centro de la sala, gracias a las reformas hechas en el 2011, las 360 butacas existentes en la sala fueron sustituídas por butacas nuevas con tecnología 4D y la iluminación es sustituída haciendo que el edificio destaque aún más.

Evento Chic Moore Fashion show en el planetario, fuente de imagen: http://4.bp.blogspot.com/-U8Zh17uxXDk/UUoOWL2-mhI/AAAAAAAADCw/mpH2L6WEetU/s1600/img_0348.jpg

F. Circulaciones

El edificio posee 6 escaleras, cuenta con una escalera principal de forma helicoidal que permite ingresar a los 5 niveles del proyecto. Al ingresar al primer nivel, por medio de rampas hay 2 accesos a subsuelos y en las exposiciones la circulación es concéntrica. En la sala de proyección la circulación es radial para poder llegar a distintas butacas y posee varias entradas desde exposiciones en niveles superiores.



Vientos predominantes del **oeste al este** y viceversa



G. Iluminación

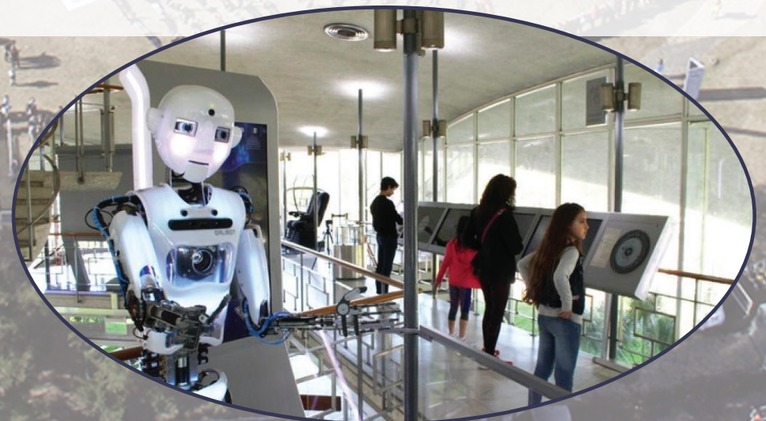
Se coloca iluminación ecológica LED externa e interna en la cúpula que es mucho más eficiente energéticamente. así mismo se utiliza iluminación con ángulos especiales para las exposiciones con la finalidad de realzar ciertos puntos de interés, sin embargo, al utilizar recubrimiento de vidrio se aprovecha totalmente la iluminación natural en las exposiciones.

H. Ventilación

A pesar de que los pisos inferiores se encuentran por debajo del nivel 0,0 del parque se busca obtener un poco de ventilación natural cruzada, ayudan los espejos de agua aledaños, aunque también se utiliza la ventilación artificial. En los pisos de exposiciones se logra aprovechar la ventilación natural gracias a que todo se recubre con grandes ventanales que permiten la circulación del aire en la mayoría de ambientes por ser espacios abiertos. De igual forma todos los pisos cuentan con aire acondicionado.



Escalera helicoidal, fuente de imágen: https://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/04/68/09/a5/planetario-galileo-galilei.jpg



Área de exposición con iluminación natural y artificial, fuente de imágen: http://www.grupopost.com/public/imagenes/000/138/953/000138953.jpg



Ventanales abiertos en área de exposición, fuente de imágen: https://negralaoveja.files.wordpress.com/2012/09/planetario-galileo-galilei-buenos-aires-9.jpg?w=768

Fondo,vista aérea de planetario y su entorno, fuente de imágen de: https://saindoderota.files.wordpress.com/2011/11/buenos_aires.jpg http://www.teorema.com.mx/wp-content/uploads/ecos-queretaro.jpg

I. Instrumentos tecnológicos

Debido a las reformas del 2011, la tecnología en el planetario fue reemplazada para utilizar nuevas técnicas, entre el nuevo equipo tecnológico está el proyector “MEGASTAR II” con 5m de altura y armazón cilíndrica, permite proyectar más de 1 millón de estrellas, 140 cúmulos y nebulosas, así mismo se aprecia la vía láctea. Este proyector es el primero en utilizar lámparas LED, reemplazando las lámparas de Xenón con el fin de disminuir el consumo de energía.



Proyector Megastar II A Carl Zeiss, fuente de imágen: https://images.clarin.com/2011/12/15/S1WukM-b0Xe_930x525.jpg



Programa Digital Sky 2 , fuente de imágen: https://www.skyskan.com/files/videos/ds2/ssw-video_ds2_whats_new_splash.jpg

Nueva tecnología

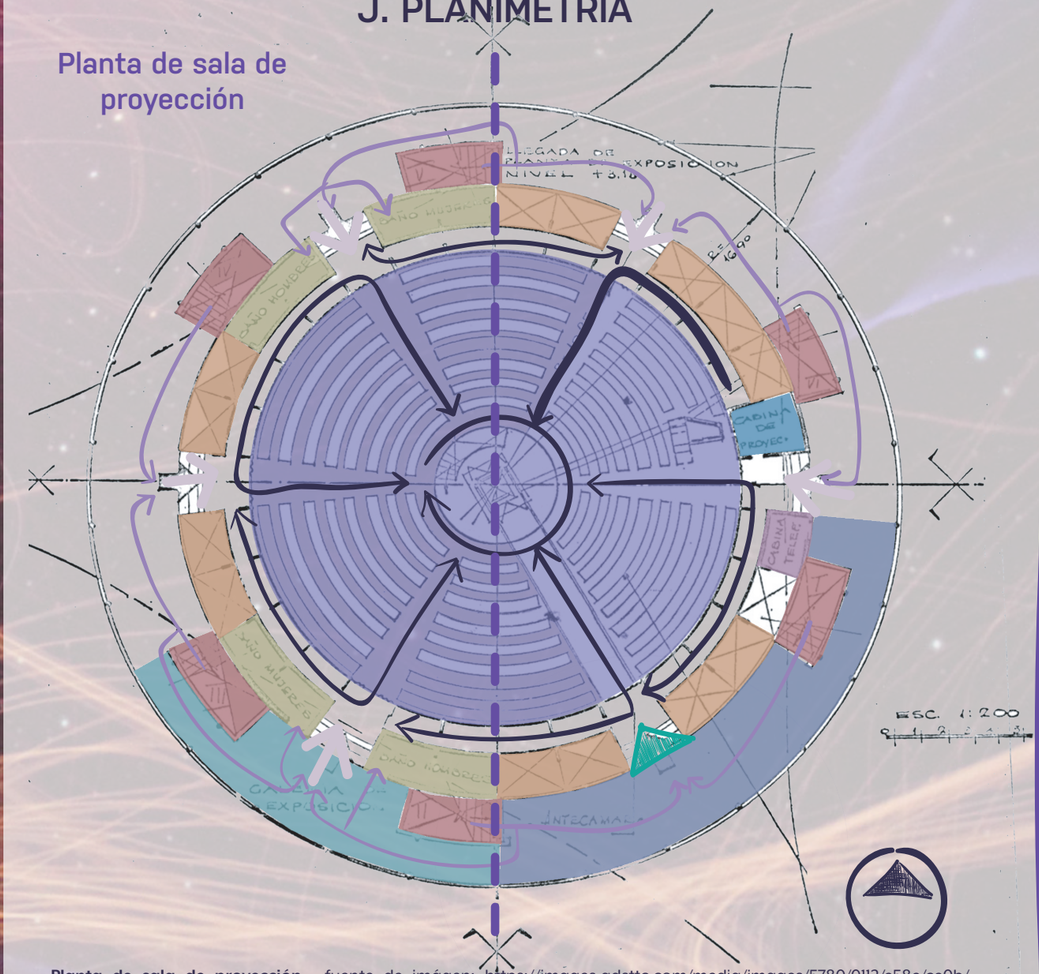
Se incorpora “Digital Sky II” siendo un sistema de video full-dome que proyecta imágenes de alta resolución cubriendo completamente la cúpula.

Se cambian 360 butacas sencillas por butacas 4D para una experiencia mucho mas interactiva con un sistema de audio digital 5.1.

Proyección en planetario, recuperado de: https://huellasdebuenosaires.files.wordpress.com/2015/07/planetario3.jpg

J. PLANIMETRÍA

Planta de sala de proyección



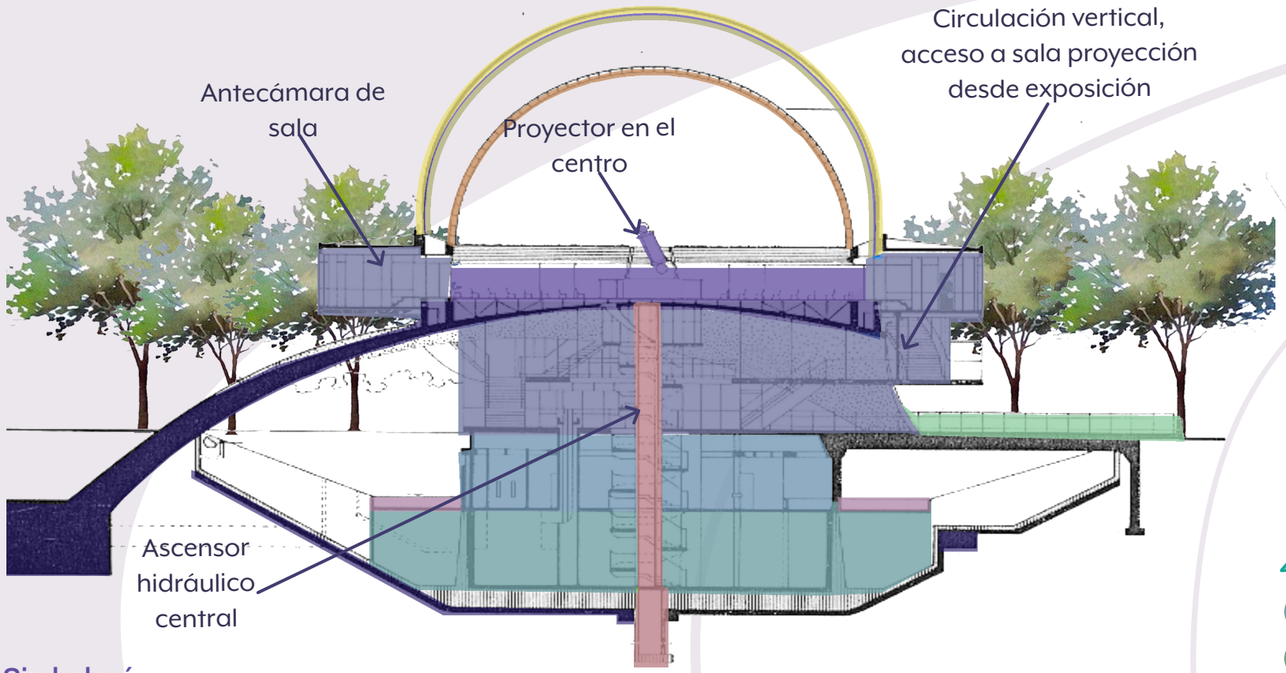
Planta de sala de proyección , fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5780/0112/e58e/ce0b/ea00/003c/slideshow/a1.jpg?1468006669

Simbología

- Entrada principal a la sala
- Acccesos secundarios
- Circulación externa a la sala
- Circulación interna del planetario
- Sala de proyección con butacas
- Antecámara/ vestíbulo a sala
- Galería de exposición nivel inferior
- Cabina de proyección
- Cabina de teléfono
- Accesos verticales (escaleras)
- Bodegas de mobiliario
- Servicios sanitarios

En definitiva se poseen multiples accesos a la sala de proyecciones desde diferentes ambientes del proyecto, esto no solo facilita la circulación sino que al momento de una evacuación de emergencia agiliza la salida de los visitantes.

Corte

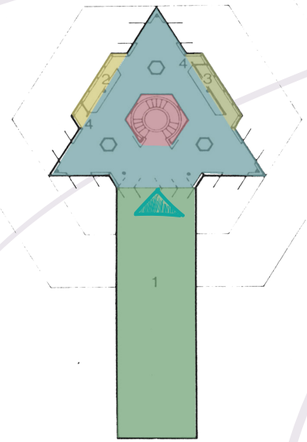


Simbología

- Estructura (Viga portante, losa de subpresión y tensores)
- Sala de proyección (Proyector al centro)
- Salas/galerías de exposición y circulación vertical
- Administración y biblioteca
- Espejos de agua
- Ascensor hidráulico central
- Sala de máquinas (generadores, tableros y ascensor)
- Explanada de acceso (puente sobre espejo de agua)
- Cúpula de concreto tipo cáscara 8 cm
- Cubierta final con piedra lavada y luces LED
- Cúpula de aluminio como pantalla

En el diseño de la sala de proyección del planetario se selecciona una distribución tradicional sin ninguna inclinación, lo cual permite varios accesos a la sala.
Es importante denotar que el proyecto divide las actividades públicas y privadas con sus niveles, ubicando a nivel 0,0 el nivel público que desglosa todas las actividades que brinda el proyecto, ubicándose las que son libres al público en los niveles superiores, con salas de exposición y varios accesos. Para las actividades más privadas se designan los dos niveles inferiores que quedan casi subterráneos guardado para usuarios administrativos y científicos. Todo conectado por el ascensor hidráulico central y la altura promedio entre cada nivel es de 4m

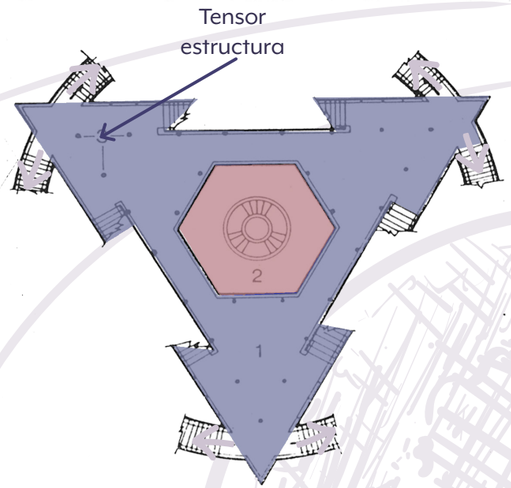
Nivel 0 (+0.30m)



Simbología

- Acceso principal
- Vestíbulo/circulación
- Explanada de acceso
- Boletería
- Guardarropa
- Escalera helicoidal

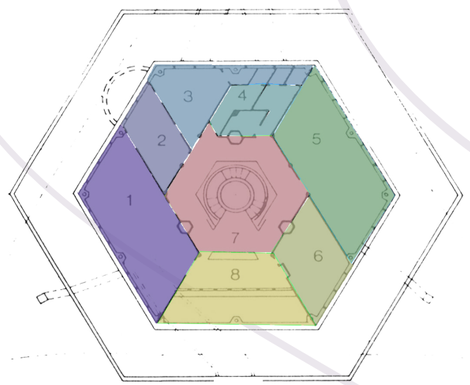
Nivel 1 (+3.18m)



Simbología

- Circulación vertical (esccaleras)
- Vacío en vestíbulo
- Área de exposición

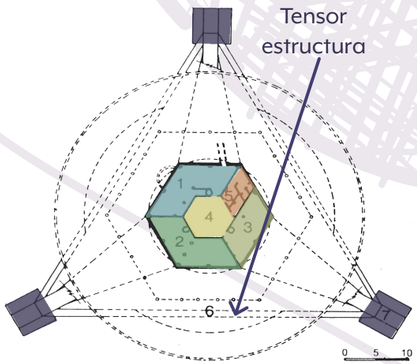
Nivel -1 (-4.20m)



Simbología

- Administración
- Secretaría
- Dirección
- Baños y oficinas
- Biblioteca
- Taller de encuadernación
- Distribución de libros y guardarropa
- Vestíbulo y escaleras

Nivel -2 (-8.20m)

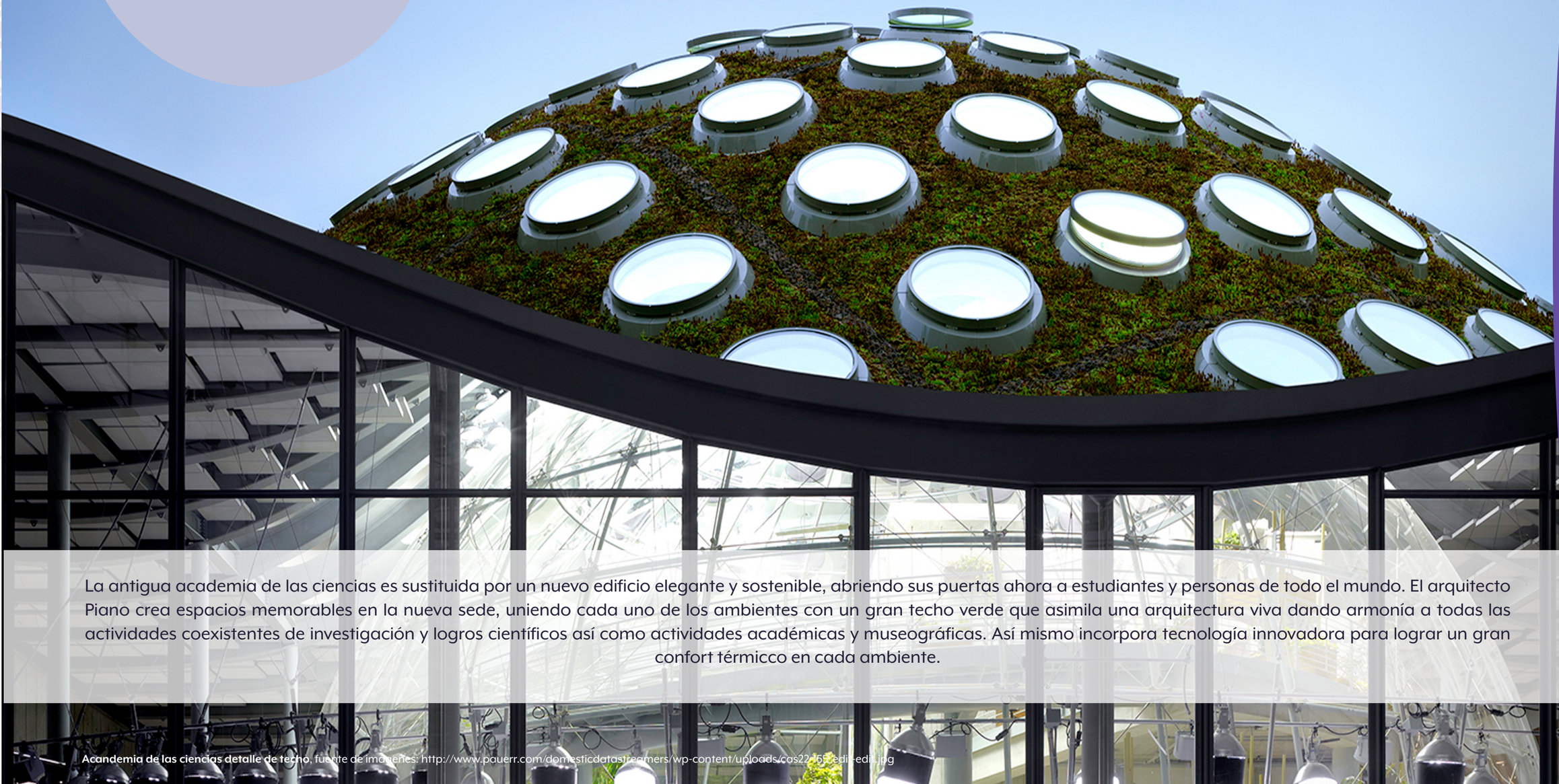


Simbología

- Sala de máquinas
- Depósito general
- Depósito libros
- Vestíbulo
- Vestuario y baños
- Bases de estructura

Planos con intervención propia, basado en fuente de imágenes: https://images.adsttc.com/media/images/5780/02aa/e58e/ce71/f100/0014/slideshow/1b.jpg?1468007074

ARQUITECTO: Renzo Piano Workshop
SUPERFICIE: 38,000 m^2
AÑO DEL PROYECTO: 2008
UBICACIÓN: San Francisco California, Estados Unidos



La antigua academia de las ciencias es sustituida por un nuevo edificio elegante y sostenible, abriendo sus puertas ahora a estudiantes y personas de todo el mundo. El arquitecto Piano crea espacios memorables en la nueva sede, uniendo cada uno de los ambientes con un gran techo verde que asimila una arquitectura viva dando armonía a todas las actividades coexistentes de investigación y logros científicos así como actividades académicas y museográficas. Así mismo incorpora tecnología innovadora para lograr un gran confort térmicco en cada ambiente.

Acandemia de las ciencias detalle de techo, fuente de imagenes: http://www.pauerr.com/domesticdatastreamers/wp-content/uploads/cas22-165_edit-edit.jpg

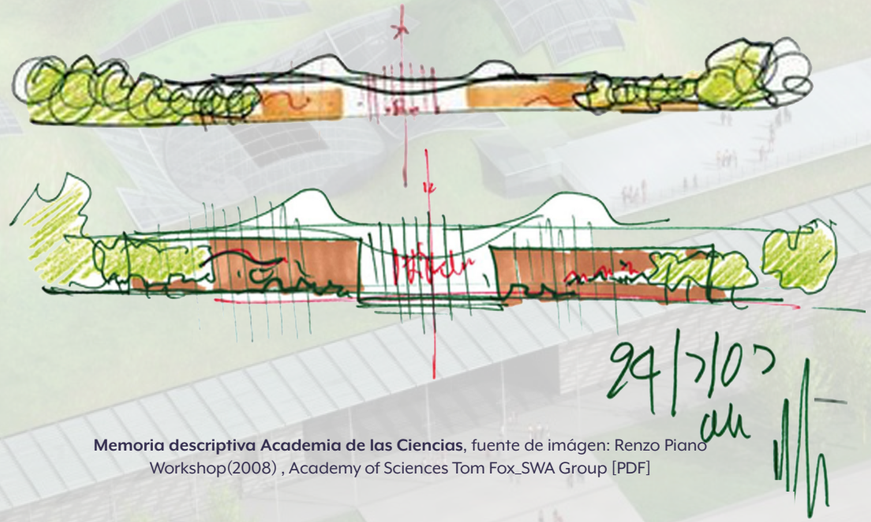
A. Filosofía de diseño y semiótica

En este proyecto Renzo Piano utiliza la arquitectura para transmitir su pasión por el conocimiento de la naturaleza, reconociendo que la tierra en la actualidad es frágil, por lo que el concepto y filosofía utilizada fue levantar una parte del parque, reflejado en el techo del proyecto, para crear una relación íntima con la naturaleza y crear espacios que ayudarán a experimentarla desde interiores totalmente innovadores, recreando incluso ecosistemas naturales.



Vista aérea de la Academia, fuente de imágen: http://img.hb.aicdn.com/cd254dc7fb06d97d03c1b05955b-1b244a1a44e4c25fc7-ojeHQV_fw658

Es importante denotar que con el nuevo diseño la filosofía es crear una relación más estrecha con las ciencias y la naturaleza por lo que el proyecto posee un gran confort térmico y eficiencia energética utilizando tecnología de punta, obteniendo un diseño totalmente sostenible con una certificación LEED Platinum.



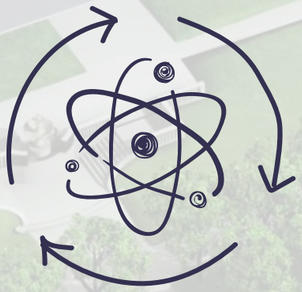
Memoria descriptiva Academia de las Ciencias, fuente de imágen: Renzo Piano Workshop(2008) , Academy of Sciences Tom Fox_SWA Group [PDF]

Ejes de diseño



Naturaleza

Crear una conección para reconocer que la tierra es frágil



Ciencias

Crear una relación estrecha para que los usuarios se identifiquen

B. Usuarios

En un principio el proyecto estaba reservado solamente para científicos y estudiantes que realizarían investigaciones de mucha importancia, pero al diseñar la nueva sede,cambió la visión y se permitió el acceso a todo público, desde ciudadanos hasta turistas.

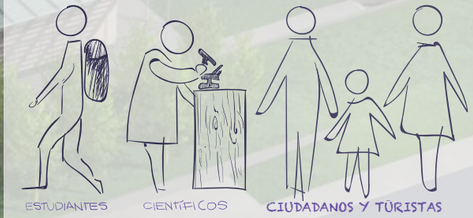


Ilustración de grupo objetivo, Elaboración propia



Usuarios en la selva tropical fuente de imágen: http://www.notcot.com/images/2008/10/notcot_academyofsciences_07.jpg

Visualización 3d de Academia de las Ciencias, fuente de imágen : http://alliswall.com/file/10976/1920x1200/16:9/renzo_piano_california_academy_of_sciences_architecture.jpg

C. Emplazamiento urbano y orientaciones



Mapa de emplazamiento urbano, fuente de imágen: https://www.google.com.gt/maps/place/Academia+de+Ciencias+de+California/@37.7698646,-122.4682834,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x80858743acfb4421:0x1b8487cfc077cab9!8m2!3d37.7698646!4d-122.4660947

Simbología

- Vía principal hacia la entrada
- Sendas internas del Tea Garden que conecta el Memorial con la Academia
- Vía secundaria de salida
- Circulación entorno a la Academia
- Entrada principal al edificio
- Ubicación Academia
- Tea Garden
- Árboles existentes

La nueva sede se encuentra dentro del complejo del "Golden Gate Park" al cual se ingresa por el Music Concourse Drive 55, el cual se compone por diferentes edificios que brindan atividades variadas, en su mayoría posee actividades al aire libre y actividades educativas, es un pulmón verde para la ciudad.

El Golden Gate Park es el tercero más grande en los Estados Unidos, con su forma rectangular ocupa aproximadamente 1,017 acres. La Academia de las Ciencias se emplaza del lado oriente del parque que posee un diseño mucho más formal con senderos curvilíneos, vistas pastorales, jardines de flores. Así mismo, de este lado se localizan varias instituciones culturales mientras que en el lado occidente se designa como bosque y reserva natural, por lo que a pesar de ubicarse dentro de un parque urbano, se rodea completamente de naturaleza desde arboledas hasta lagos artificiales ya que para poder desarrollar todas sus investigaciones se necesita dicho ambiente.

El proyecto se encuentra al lado del "Tea Garden" el cual, posee diversas sendas que conducen tanto al proyecto, como al museo aledaño Young Museum Memorial. Las sendas del jardín están proyectadas para crear un laberinto con ayuda del paisaje y perspectivas distintas en cada edificio enmarcando cada uno.

Diagrama de vientos y soleamiento



Ilustracción de vientos y soleamiento, elaboración propia

Simbología

- Soleamiento durante solsticio de verano
- Vientos predominantes del sector

El proyecto posee un eje principal orientado al noroeste, donde se ubica la entrada principal, buscando que su fachada no reciba la mayor incidencia solar. El techo verde recibe toda la energía necesaria del sol para lograr reutilizarla, así mismo dicho techo logra que se integre de la mejor forma con su entorno, gracias a la naturaleza que lo rodea, alejado lo suficiente de la ciudad se logran realizar las actividades de observación del cosmos. Los vientos predominantes van del norte al este y viceversa por lo que las fachada frontal y posterior se recubren de vidrio para poder aprovechar la ventilación natural.

CPM Centro Planetario Maya

El arquitecto diseña con un concepto verdaderamente ecológico, sobre todo en el “techo verde” siendo tecnología avanzada para su tiempo, posee 3 curvas principales, hechas con vigas de acero dobladas que soportan la materia orgánica (fibras de coco biodegradable), con el fin de mantener la vida de la vegetación existente, la cual contiene más de 1.7 millones de especies nativas que no necesitan riego. Ahorra energía y recursos naturales.

Techo verde con plantas nativas de California

Claraboyas automáticas

Estructura portante del techo

Fachada en vidrio

Concreto gris claro

D. Estructura y materiales

El edificio se caracteriza más por su horizontalidad y no tanto por la verticalidad, teniendo 2 niveles.
Los principales materiales de construcción para la academia son: la piedra caliza natural, el concreto gris claro que se utiliza en fachadas y muros, el acero para su estructura principal en cada ambiente y el vidrio como recubrimiento de algunos ambientes. La mayoría de materiales se recicla de la demolición de los edificios existentes. Para la estructura del techo se utiliza acero que ayuda a la transmisión de cargas. Los tonos que se utilizan en la composición son neutros para preservar su carácter icónico. Algunos materiales fueron trabajados a pocos kilómetros del edificio.

Materiales



Vidrio



Concreto



Piedra

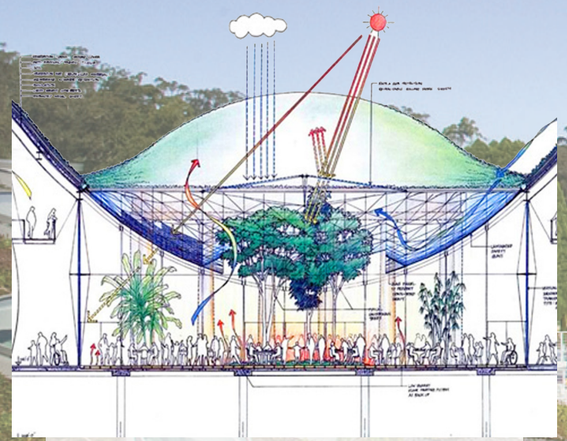


Acero

Foto aérea de fachada frontal del edificcio más intervención propia, fuente de imágen: http:/http://modulo.net/files/chunks/595a7b500fc46e5e718b45b6/5a15487da0d55638dc000691.jpg

E. Análisis espacial y arquitectónico

El complejo combina espacios de exposición, educación, conservación e investigación completamente interactivos con los usuarios incluyendo ecosistemas reconstruidos, así mismo cuenta con aulas educativas, un laboratorio para niños, un planetario, un acuario, biblioteca, depósito, tienda de regalos, restaurantes, áreas privadas de investigación y administración, entre otras actividades. En el nivel principal se cuenta con una triple altura pero hay áreas donde se poseen 5 niveles dividiéndose en 2 niveles subterráneos y 3 niveles sobre el nivel 0,0.



Scketch de Renzo Piano, Corte de atrio central con análisis bioclimático, fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5721/cc12/e58e/ce2d/ec00/0004/slideshow/sfr_535.jpg?1461832707

Atrio central

Es el espacio que conecta las dos cúpulas principales, diseñado con parámetros bioclimáticos cuya cubierta es la curva con menor radio, es la principal recabadora de agua y luz solar, permite mayor entrada de luz en el interior creando un efecto que la acentúa para generar un balance entre los ambientes de las 2 cúpulas principales.

Áreas principales

Exposiciones y áreas interactivas

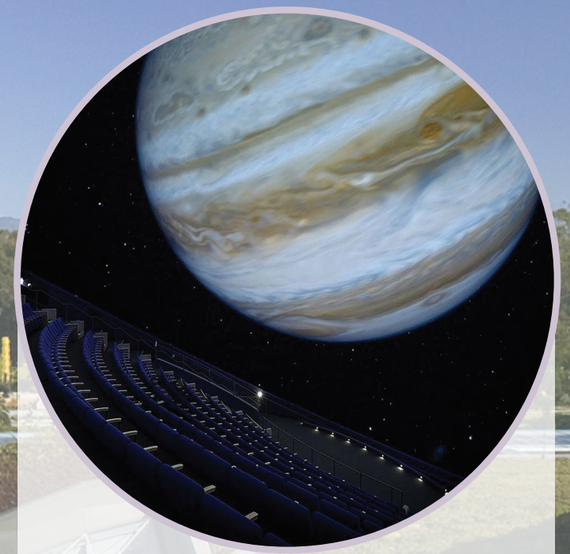
Una de las cúpulas principales con 27 m de diámetro alberga la única "Selva Tropical", recreando ecosistemas en diferentes niveles para que el usuario interactúe contando con iluminación natural y vegetación exótica dentro de un espacio hecho de vidrio. Otro espacio atractivo en la academia es el famoso acuario, incluye arrecifes, pantanos, una colonia de pingüinos africanos y varios espectáculos. Las exposiciones consisten en hallazgos científicos, una de las más importantes es el África Hall dedicado a la cultura contando con historia y rasgos característicos de la misma. También hay laboratorios donde realizan investigaciones.



Selva tropical, fuente de imágen: https://travel.mongabay.com/animals/081022/600/calacad_008.jpg



Acuario, fuente de imágen: https://www.arch2o.com/wp-content/uploads/2016/11/Arch2O-California-Academy-of-Sciences-Renzo-Piano-Building-Workshop-03.jpg



Interior de planetario, fuente de imágen: http://syska.com/wp-content/uploads/2016/09/California-Academy-of-Science_Artboard-6-964x425.jpg

Sala de proyección

El planetario con una gran cúpula de 27.5 m de diámetro y pantalla de 23 m de diámetro, está diseñado de forma unidireccional inclinada con más de 15t°, imitando la inclinación del planeta Tierra a manera que el horizonte se inclina en dirección a la proyección. La inclinación pronunciada se utiliza en los auditorios grandes donde los programas con multimedia se utilizan frecuentemente.
El marco de la cúpula es de acero 100% reciclado.
El planetario permite que se realicen diversas actividades y logra un realismo impresionante con la tecnología integrada.

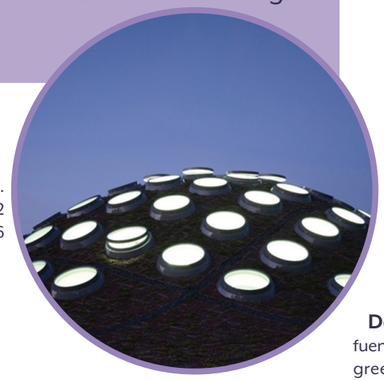
Fotografía del techo verde de la academia, fuente de imágen: https://www.theclio.com/web/ul/14633.26590.jpg

F. Circulaciones

El complejo posee una circulación horizontal, cuenta con 1 nivel de triple altura para exibiciones, un nivel subterráneo con áreas privadas y exposiciones. En algunos ambientes se divide en 5 niveles, el planetario tiene una altura de casi 10 m ya que se diseña con las butacas inclinadas en dirección a la proyección. El área de selva tropical se compone por 2 niveles extra, con un total de 4 niveles que permite experimentar diversos ecosistemas, a los cuales se ingresa por medio de circulación vertical además, cuenta con acceso a personas con capacidades especiales.

G. Iluminación

Se coloca iluminación ecológica LED externa e interna en la cúpula, es mucho más eficiente energéticamente. Así mismo se utiliza iluminación con ángulos especiales para las exposiciones con el fin de realzar ciertos puntos de interés; sin embargo, al utilizar recubrimiento de vidrio se aprovecha totalmente la iluminación natural en las exposiciones. El techo posee 60,000 eficientes celdas fotovoltaicas que producen aproximadamente 213 kWh de energía limpia al año.



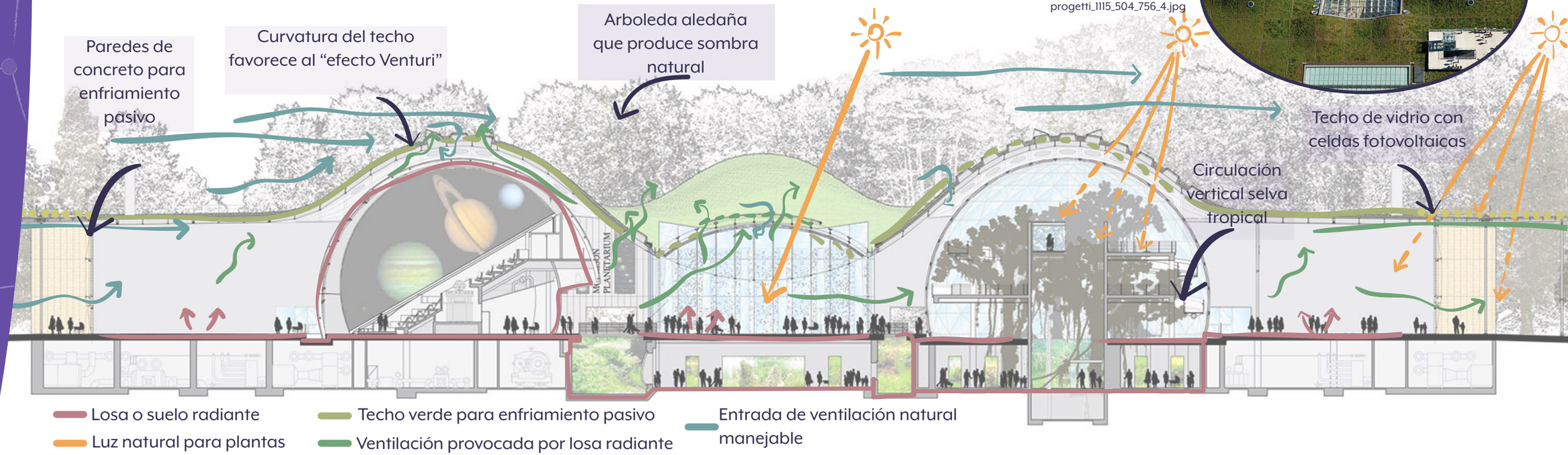
Detalle de claraboyas,
fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5010/015d/28ba/0d42/2200/03a5/slideshow/stringio.jpg?1413987996

H. Ventilación

Gracias a las arboledas del parque el edificio obtiene bastante sombra natural, el techo verde retiene la insolación y al igual que las paredes de concreto ayudan a un enfriamiento pasivo. Un elemento clave para su confort térmico es la “losa radiante” que tiene un sistema de calentamiento y enfriamiento del nivel principal y el subterráneo sin necesidad de usar el aire acondicionado tradicional, así mismo no hay necesidad de ductos ya que solo se necesita tubería especial para el confort climático.



Detalle techo verde,
fuente de imágen: https://on-greeningstorage.blob.core.windows.net/cache/9(0)_progetti_1115_504_756_4.jpg



Planos, fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5010/0166/28ba/0d42/2200/03a8/slideshow/stringio.jpg?1413988006

I. Instrumentos tecnológicos

La gran cúpula de 27m soporta una pantalla de 23 m de diámetro completamente digitalizada con tecnología “Nano Seam”, manejada por una consola en el cuarto de control, que al proyectar el cosmos crea una ilusión óptica a tal grado que parece que la cubierta desapareciera recreando un escenario real del espacio, luminoso y lejano.



Tecnología de Mechdyne en pantalla del planetario Morrison, recuperado de: https://www.mechdyne.com/filesimages/News%20and%20Blog/Press%20Releases/CAS%20Planetarium%201.jpg

Nueva tecnología

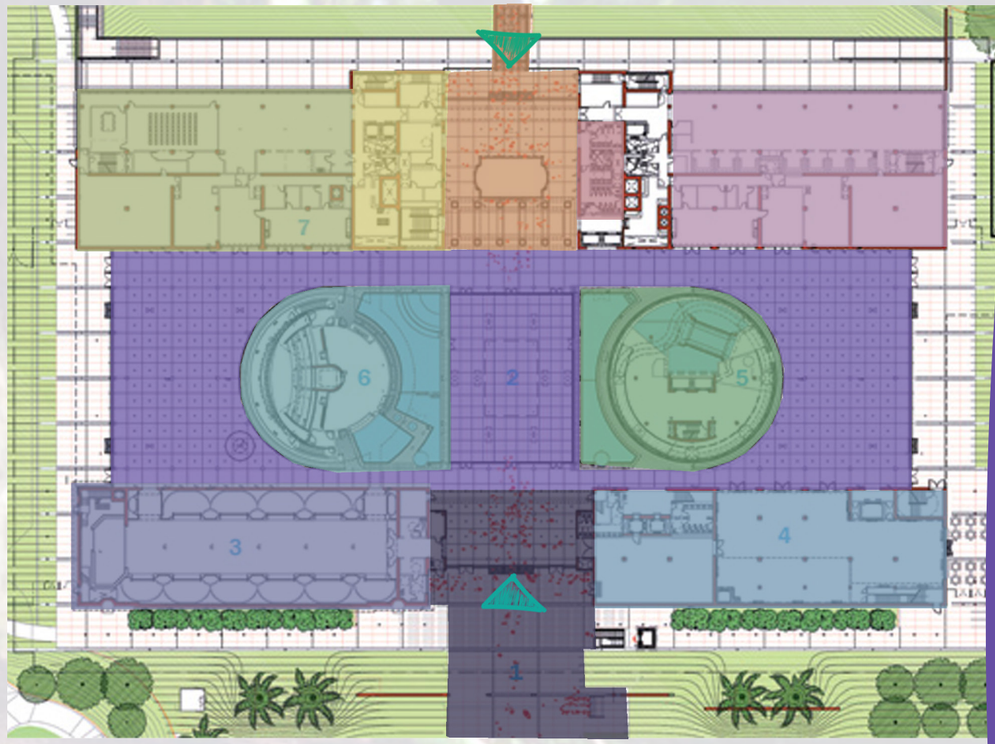
En octubre de 2016, el planetario tuvo una intervención de “Mechdyne Corporation” incorporando un sistema creado por el fundador de la compañía nombrado el “Dome Display Manager (DDM)” con tecnología nueva utilizando 3 proyectores, que permiten una experiencia visual óptima, ayudando a reducir el continuo mantenimiento que se realizaba, simplificando operaciones, permite transmitir tanto imágenes pre-renderizadas como presentaciones en vivo con alta resolución.



Vista interior del planetario durante una función, fuente de imágen: https://www.calacademy.org/sites/default/files/styles/manual_crop_large_1920x970/public/assets/images/KW_IMAGES_DO_NOT_USE/planitarium_hero_fpo-.jpg?itok=jGfjy7tl&c=79ce7303c7540be970f0b767446478f0

Función de planetario fondo, fuente de imágen: http://sfcitizen.com/blog/wp-content/uploads/2010/11/12_planetarium_interior-copy.jpg

Planta de nivel principal

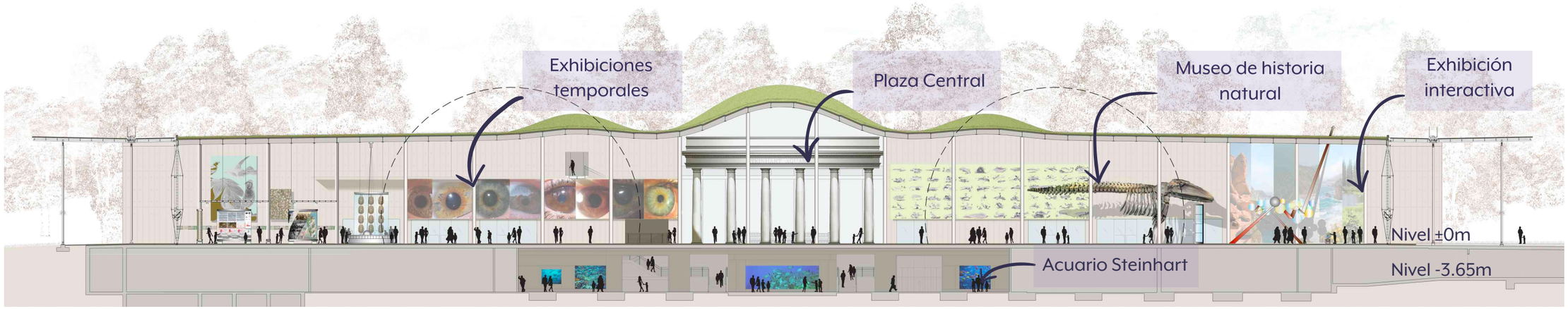


Planta de sala de proyección , fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5780/0112/e58e/ce0b/ea00/003c/slideshow/a1.jpg?1468006669

Simbología

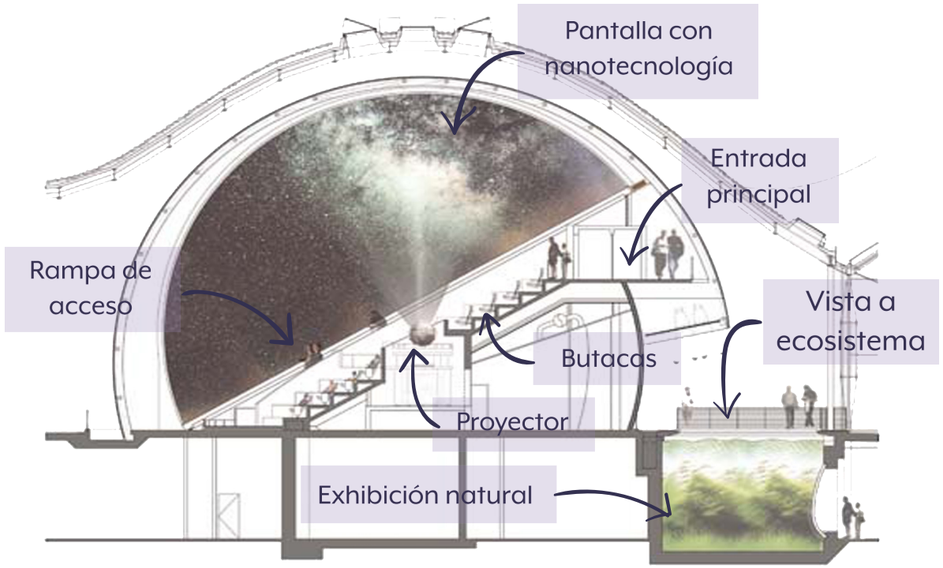
- Entrada principal a la Academia
- Entrada secundaria a la Academia
- Vestíbulo de ingreso y plaza
- Atrio central y área de circulación
- Africa hall (galería)
- Auditorio, restaurante y tienda de regalos
- Planetario Morrison
- Selva tropical (ecosistema)
- Àrea de investigación y labotatorio
- Circulación vertical y salones privados
- Vestíbulo y exibición de historia natural
- Baños y ductos principales
- Aulas y talleres para todo público

Evidentemente predomina la horizontalidad en el proyecto, las áreas de exposición son espacios totalmente abiertos y amplios para abarcar grandes cantidades de visitantes.



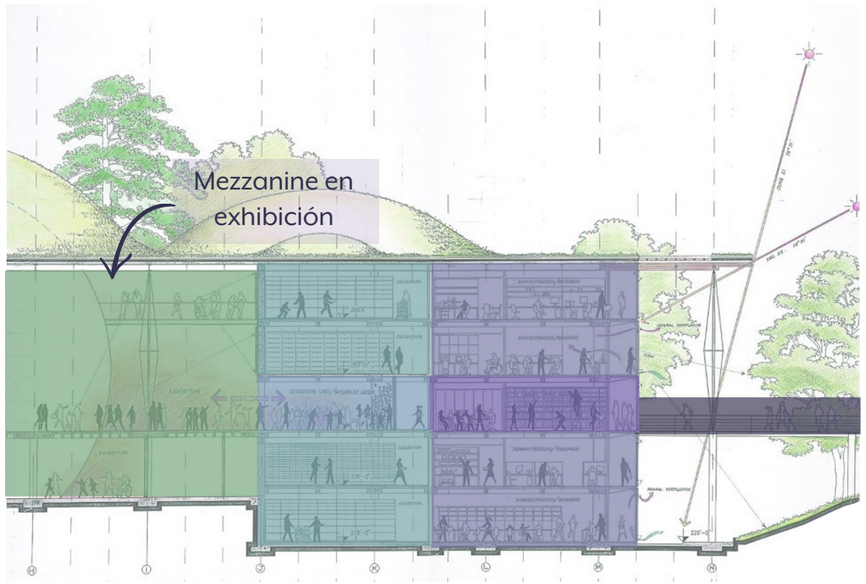
Corte Longitudinal
Esc: 1:200

Planos, recuperado de: http://images.adsttc.com/media/images/577a/6286/e58e/cec3/8900/0153/slideshow/Luis_Argerich3.jpg?1467638385



Corte Transversal Planetario
Esc: 1:100

Fuente de imágen: http://utopiangreen.com/wp-content/uploads/2017/06/California-Academy-of-Sciences-Renzo-Piano-utopiangreen-utopian-green.jpg



- Puente a entrada secundaria
- Biblioteca pública
- Administración / investigación
- Laboratorio educativo/ centro naturista
- Registro de investigaciones
- Área de exhibiciones

Corte Longitudinal
Esc: 1:200

Fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5721/cc27/e58e/ce70/9600/0005/slideshow/sfr_552.jpg?1461832726

2.1.3 OBSERVATORIO ASTRONÓMICO YEPÚN

Saraliz Hernández Velásquez

ARQUITECTO: Susana Herrera, Factoria Studio
SUPERFICIE: 1,500 m^2
AÑO DEL PROYECTO: 2016
UBICACIÓN: Lago Lanalhue, Cañete, Región Bío Bío, Chile

El nuevo observatorio astronómico funciona como puente de reconciliación entre las comunidades chilenas y el turismo, en donde se utiliza al Lago Lanalhue como un recurso natural, económico y político. Debido a esto y a la cercanía del lago en el proyecto los arquitectos establecen el punto que une a toda la humanidad que es el “cosmos”, el cual pertenece a todos transmitiendo dicha visión por medio de un observatorio materializando la idea con arquitectura que armonizara perfectamente con su entorno mostrando la visión de sus ancestros a través del proyecto.

Vista desde plataforma de ingreso fondo, fuente de imagen: https://images.adsttc.com/media/images/5834/09e8/e58e/ce9f/3000/0152/newsletter/PORTADA_DSC_4641.jpg?1479805410

A. Filosofía de diseño y semiótica

El proyecto es considerado importante para la cultura chilena, puesto que se intenta abrir nuevas relaciones entre la **ciencia astronómica y la Cosmovisión Mapuche**, toma como inspiración el famoso **"Rehue"** que es el altar sagrado de los mapuches.



Ilustración de un Rehue,morfología del observatorio, Elaboración propia

En cuanto a la morfología del edificio su fin no es imitar sino interpretar lo que significaba el rehue lo cual se evidencia integrándose perfectamente en su entorno gracias a su carácter orgánico.Es así que se convierte en un "Observatorio Étnico Turístico" funciona como hito y pieza clave para todo el complejo turístico de Yepún.



Vista de observatorio relacionado con su entorno, fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5834/047a/e58e/cea9/4800/00d1/slideshow/DSC_3222.jpg?1479804020

Toma como su principal filosofía la unión entre la humanidad, ya que el cosmos pertenece a todos.

Ejes de diseño



Cultura

compartiendo y reinterpretando la cosmovisión Mapuche



Unidad

a nivel mundial por medio del cosmos

Ilustración ejes de diseño, Elaboración propia

B. Usuarios

El proyecto está orientado principalmente para los vecinos locales y turistas con un fin de intercambio cultural, así mismo el enfoque es familiar al tener una exhibición educativa en sus pasillos y espacios de transición para los niños y estudiantes aficionados a la astronomía.

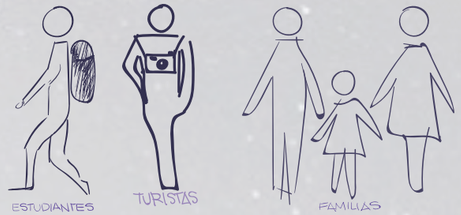


Ilustración de grupo objetivo, Elaboración propia

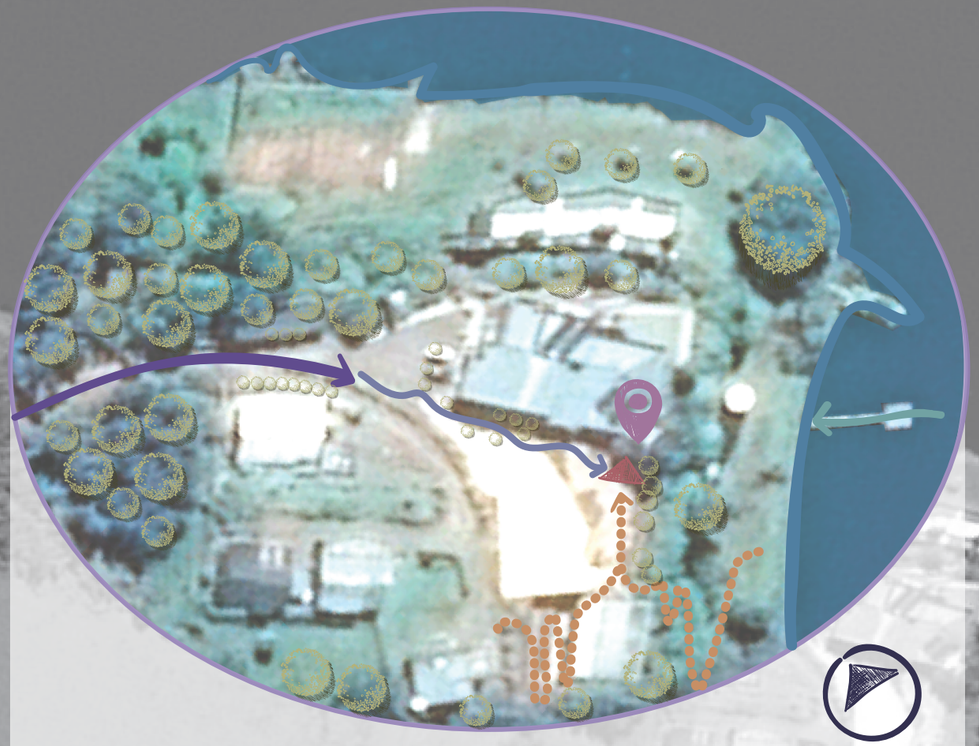


Arquitectos inaugurando el proyecto, fuente de imágen:http://img.soy-chile.cl/Fotos/2016/05/20/file_20160520212444.jpg

Vista de hormiga del observatorio Fondo, recuperado de: http://ambientesdigital.com/wp-content/uploads/2016/12/04-diseno-chile-observatorio-yepun-factoria.jpg

Debido a su lejanía con el entorno urbano por la vía terrestre, solo se puede ingresar por una calle secundaria desde la Carretera P-660. El observatorio tiene un entorno privilegiado, comenzando por el lago Lanalhue (que significa “alma perdida” en mapuche) donde también puede ingresarse al proyecto, dicho entorno se cataloga como territorio patrimonial de “Lafkenmapu” en las faldas de la cordillera ”Nahuelbuta” (cuyo significado es ¨jaguar grande¨).

Se escoge ésta ubicación para ayudar a las vistas del proyecto y su utilización en el día promoviendo un ecoturismo. Existía una estructura antigua que tuvo que quitarse, el reto principal del diseño fue adaptarse a la forma que es completamente cilíndrica.



Mapa de emplazamiento urbano de Centro Turístico Quelen, fuente de imágen: https://www.google.com/maps/search/+/@-37.9042113,-73.3666671,308m/data=!3m1!1e3?hl=en

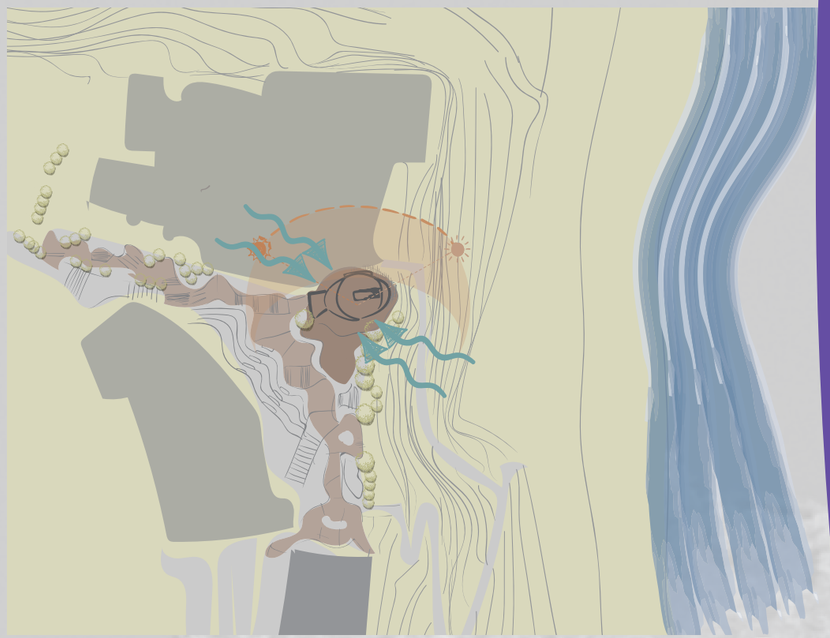
Simbología

- Vía principal terrestre hacia la entrada
- Senda principal interna desde plaza principal
- Muelle de ingreso desde el lago
- Sendas internas desde lago y edificios internos de complejo turístico Quelen
- Entrada principal al edificio
- Ubicación planetario
- Ubicación de lago Lanalhue
- Árboles existentes

El observatorio está emplazado en un complejo histórico-turístico de Quelen en Chile, siendo un área completamente natural ubicada en el cono sur de la Provincia de Arauco conocida por su cultura y tradiciones.

La entrada principal del proyecto está orientada hacia el **sureste**, sin embargo el telescopio se orienta en un eje este-oeste con vista hacia el lago, siendo su fachada sur la que recibe la mayor incidencia solar, es importante la orientación que posee el telescopio para poder observar constelaciones importantes como la de Orión.

Los vientos predominantes van en dirección sur-oeste y viceversa, y gracias a su altura, el edificio aprovecha dichos vientos.



Ilustracción de vientos y soleamiento, elaboración propia

Simbología

- Soleamiento durante solsticio de verano
- Vientos predominantes del sector

Emplazamiento urbano y fondo, recuperado de: http://stop_position.cartogiraffe.com/img/argentina/ciudad%20aut%C3%B3noma%20de%20buenos%20aires/comuna%2014/buenos%20aires/palermo/club%20de%20amigos.jpg

Cubierta giratoria con el telescopio

Detalles estructura con anillos de acero

Estructura principal de acero con recubrimiento de madera

Ingreso al observatorio

En la cúspide del observatorio se ubica el gran telescopio, dicho piso se diseña como un plano rígido con vigas de acero formados por dos canales unidos para así crear un perfil “I”. Dichas vigas proveen gran estabilidad las cuales se cubren con un entramado de pino Oregón a manera de formar vigas y cadenetas.

Al unir todos estos elementos se logra una estructura resistente que evita las vibraciones que puedan molestar al telescopio mientras está en uso.

D. Estructura y materiales

El edificio se diseña con una cinta por el contorno interior, la cual se conforma de vigas de acero en voladizo unidas a las columnas por medio de perfiles de acero, para generar un recorrido totalmente libre de columnas interiores. Se quería lograr una mayor altura para colocar el gran telescopio en el último nivel, por lo que se diseñaron anillos de acero tipo barril colocando atiesadores entre los mismos con el fin de evitar los pandeos por la esbeltez del edificio y es así como se amarran las 11 columnas. Ahora bien, para el recubrimiento final se utiliza madera vernácula para adaptarse con su entorno.

Materiales





Madera



Acero

Vista exterior del Observatorio Astronómico de Yepún y su entorno, fuente de imágen : https://images.adsttc.com/media/images/5834/09e8/e58e/ce9f/3000/0152/newsletter/PORTADA_DSC_4641.jpg?1479805410

E. Análisis espacial y arquitectónico

El mayor atractivo del proyecto es el ecoturismo que brindan con actividades como el canopy en los bosques, los paseos por el lago en una arca especial, senderismo en los alrededores, cabañas integradas en la naturaleza, las áreas externas con vista libre para la observación del cosmos en la noche, el observatorio, restaurantes,así mismo se poseen áreas privadas de investigación y administración.



Mirador fuera del observatorio, fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5834/0450/e58e/ce9f/3000/0139/slideshow/DSC_3182.jpg?1479803978

Actividades externas

El área externa está rodeada de diversa vegetación nativa y funciona como un mirador que permite ver todo el complejo de Yepún y el hermoso lago Lanalhue, se genera un recorrido con caminos hechos de madera para poder sentarse y admirar el paisaje así mismo conecta con otros ambientes principales de todo el complejo turístico integrándose con la naturaleza.

Áreas principales

Área de exposición

Al ingresar al observatorio se realiza un juego de escalas comenzando por un espacio diminuto sin vista alguna hacia el exterior situando al visitante en el centro del recorrido y una oscuridad total. A medida que comienza el recorrido por medio de una rampa elíptica perimetral los visitantes comienzan a ascender para sacarlos de su contexto y comenzar una experiencia en otra dimensión, los muros se convierten en una experiencia museológica colocando arquigrafía de grabado en laser sobre acrílico iluminado con soportes de madera y forma oblicua.



Asientos debajo de la rampa helicoidal, fuente de imágen: https://lh3.googleusercontent.com/spivJvVrmP8-gZv3QE0PKcNv2aBnQvINt9sKUhKxe2y-mIq-ONSuNTXqeaEltxnbSurkqeg=s85



Recorrido museográfico, fuente de imágen: https://ambientesdigital.com/wp-content/uploads/2016/12/08-diseno-chile-observatorio-yepun-factoria.jpg



Telescopio en funcionamiento fuente de imágen: http://www.araucotv.cl/wp-content/uploads/2016/03/yepun-3.jpg

Sala de telescopio

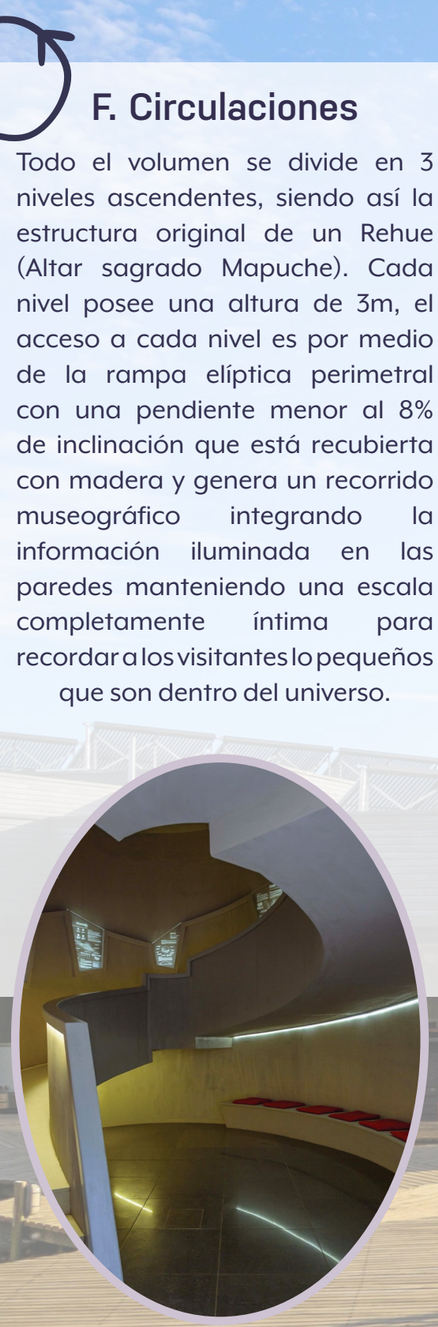
En el último nivel se encuentra el gran telescopio ingresando por una escalera, el espacio es totalmente circular configurado por una banca en el perímetro de la elipse y al centro del espacio se coloca un pedestal donde se encuentra el telescopio.

Este piso posee una cubierta giratoria que se abre en su centro para así despejar la vista del telescopio, este lo pueden utilizar, astrónomos aficionados y profesionales. Se culmina de tal forma el recorrido para que los visitantes analicen lo pequeño que es el ser humano y la grandeza que hay por descubrir en el cosmos.

Sendas hacia observatorio desde alojamiento fuente de imágen: http://www.login.cl/images/2016/10/1/21f.jpg

F. Circulaciones

Todo el volumen se divide en 3 niveles ascendentes, siendo así la estructura original de un Rehue (Altar sagrado Mapuche). Cada nivel posee una altura de 3m, el acceso a cada nivel es por medio de la rampa elíptica perimetral con una pendiente menor al 8% de inclinación que está recubierta con madera y genera un recorrido museográfico integrando la información iluminada en las paredes manteniendo una escala completamente íntima para recordar a los visitantes lo pequeños que son dentro del universo.



Entrada a rampa helicoidal, fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5834/04b4/e58e/cea9/4800/00d3/slideshow/DSC_3406.jpg?1479804078

Vientos predominantes y hacia el sureste

Soleamiento en fachada este



G. Iluminación

Parte del concepto de los arquitectos era que al entrar el visitante en el observatorio lograra transportarse a otra dimensión, haciendo así el volumen completamente cerrado sin vista al exterior, por lo tanto se recurre a iluminar los ambientes por medio de luces led sobre las planchas grabadas en laser de acrílico con datos interesantes concordantes con la temática astronómica y datos curiosos sobre diversas constelaciones y planetas, así como la historia Mapuche.



Iluminación museográfica fuente de imágen: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQhgbmyAPcVVydHmGe0tbuFS3WjusQes5OGDS-6F8mQIn-62bAo6

H. Ventilación

A pesar de ser cerrado se poseen ciertas aberturas clave en la parte inferior del observatorio que permite una ventilación natural sin evidenciarse por completo los espacios y le ayuda su posición en altura para captar más viento.

Vista de observatorio desde plataforma de madera, más intervención propia fuente de imágen: http://www.factoria.cl/wp-content/uploads/FACTORIA-OBSERVATORIO-5-1.jpg

I. Instrumentos tecnológicos

El telescopio Dobson 16” GoTo Sky-Watcher SynScan, proporciona una enorme capacidad de recolección de luz en un formato todavía transportable. Un telescopio de 16 pulgadas ofrece una captación de luz más de un 30% superior a uno de 14 pulgadas, y esto se hace inmediatamente evidente al mirar por el ocular la primera vez.



Telescopio en el último nivel del observatorio Fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5834/0532/e58e/ce9f/3000/0140/medium_jpg/DSC_3613.jpg?1479804204

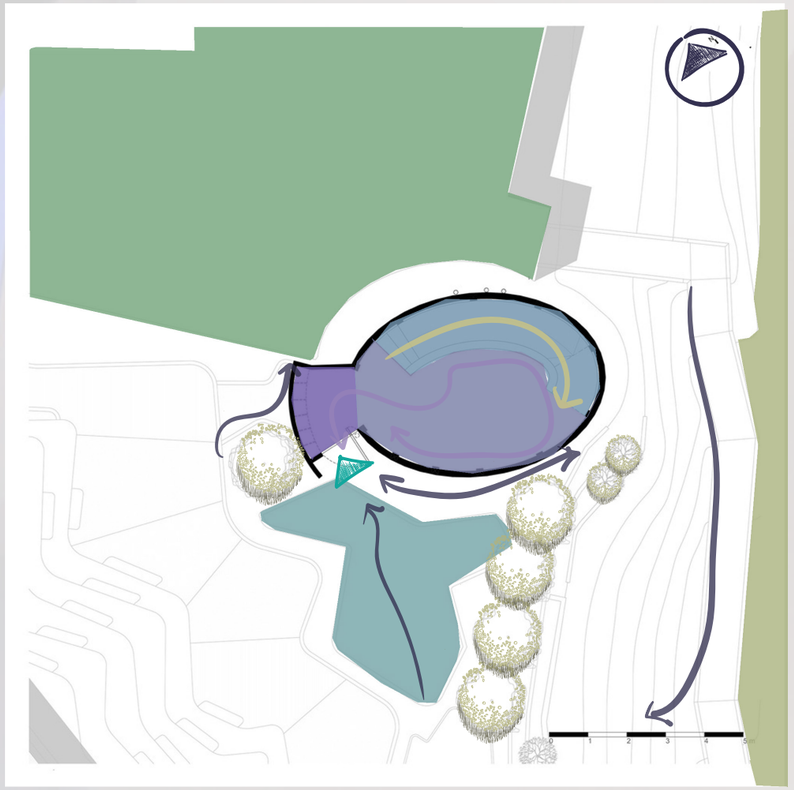


Telescopio en funcionamiento desde el mirador, fuente de imágen: http://astroturismochile.cl/wp-content/uploads/2015/11/collage_2_.jpg

Astrofotografías

El telescopio permite la realización de astrofotografías para que los visitantes puedan vivir la experiencia de un estilo fotografico distinto al convencional y capturar el momento de ver distintos fenómenos celestes.

Planta primer nivel



Planta de sala de proyección , fuente de imágen: https://images.adsttc.com/media/images/5780/0112/e58e/ce0b/ea00/003c/slideshow/a1.jpg?1468006669

- Entrada principal al observatorio
- Circulación interna para asientos
- Circulación exterior entorno al edificio
- Circulación vertical perimetral
- Vestíbulo de observatorio
- Área de exposición/ circulación
- Rampa helicoidal permimetral
- Plataforma exterior de madera
- Área de alojamiento (Búngalos)
- Lago Lanalhue

Algo muy importante es el juego de escalas que hacen los arquitectos para producir distintas sensaciones y experiencias en los usuarios, así como el recorrido museográfico que invita a ir por todo el perímetro de la elipse y tener una visibilidad mucho más amplia de todo el recorrido.
Es interesante cómo todas las sendas diseñadas con ángulos curvos ayudan a integrarse de una mejor forma con el entorno.

OBSERVATORIO EN FUNCIONAMIENTO y fondo, recuperado de: http://www.corma.cl/_file/corma/5811d10921541.jpg

Planta segundo nivel



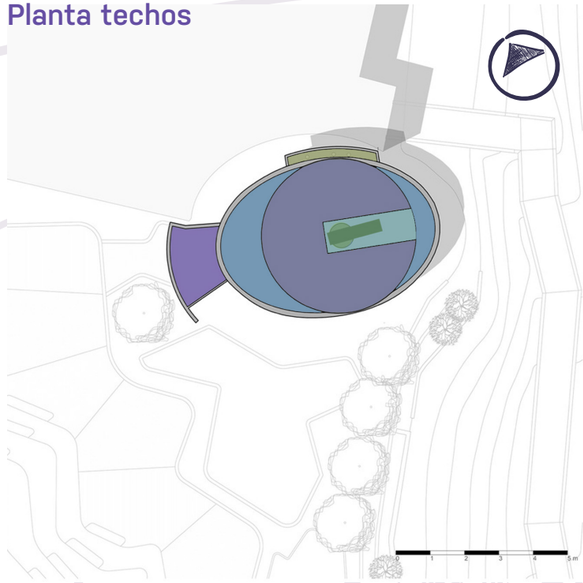
- Columnas (estructura)
- Techo vestíbulo
- Vacío central
- Rampa helicoidal

Planta segundo nivel



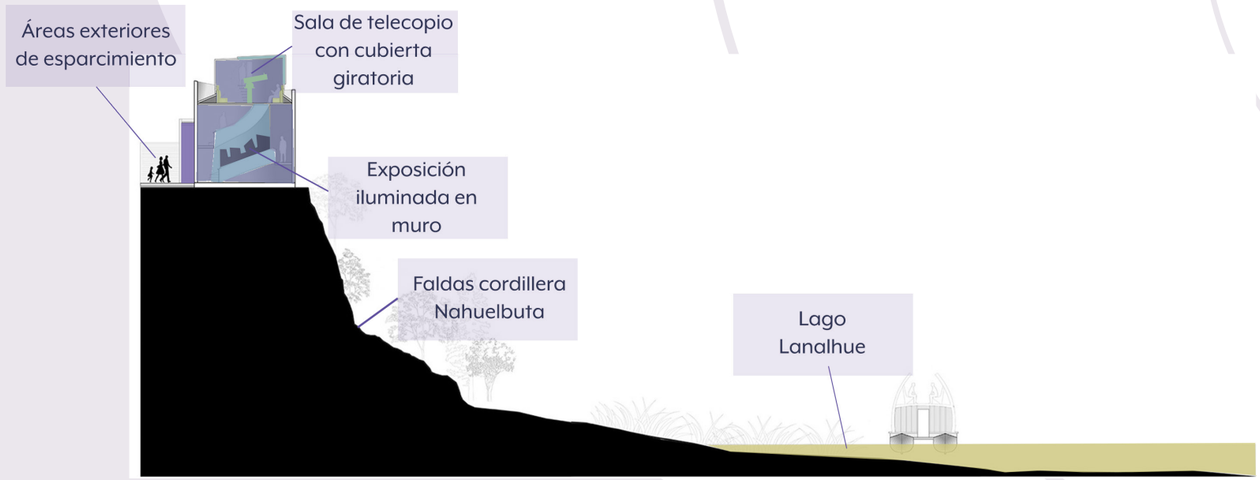
- Techo segundo nivel
- Área de circulación
- Rampa helicoidal
- Ranura en cubierta
- Gran telescopio
- Banca perimetral

Planta techos



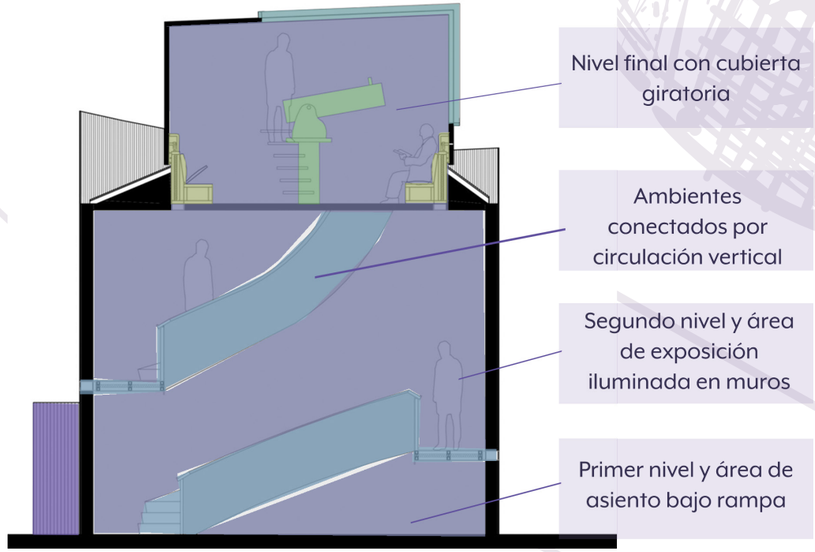
- Techo vestíbulo
- Cubierta giratoria
- Techo segundo nivel
- Ranura para telescopio
- Gran telescopio
- Jardinera exterior

Sección total del proyecto



- Planchas de acrílico grabado
- Área de vestíbulo
- Exposición/circulación
- Rampa helicoidal perimetral
- Ranura para telescopio
- Gran telescopio con pedestal
- Banca perimetral
- Lago Lanalhue

Sección de observatorio



- Área de vestíbulo
- Exposición/circulación
- Rampa helicoidal perimetral
- Ranura para telescopio
- Gran telescopio con pedestal
- Banca perimetral

Planos de observatorio más intervención propia, fuente de imágenes: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/799913/observatorio-astronomico-yepun-ssana-herrera-plus-factoria

2.1.1 Planetario Galileo Galilei



Planetario de noche, fuente de imágen: https://imagenes.educ.ar/repositorio/Imagen/ver?image_id=417d3531-9e2b-4617-9f64-e9d5a5b62dc8

Filosofía

El arquitecto busca el punto de unión entre la arquitectura y la astronomía, este es la intersección entre la geometría y matemática, de allí nace el diseño perfectamente simétrico y modulado del arquitecto Jen, que utiliza como medio el triángulo para representar armonía entre cada una de las partes del planetario.

Arquitectura

La arquitectura utilizada es completamente simétrica y modulada, usa como figuras principales al triángulo equilátero y el círculo con todos sus derivados, es importante observar que los interiores no reflejan la grandiosidad que posee el edificio por fuera y hay ciertos problemas de iluminación ya que en una cara recibe demasiado sol y en la cara opuesta no es suficiente.

Tecnología utilizada

El planetario utiliza un nuevo proyector cambiado en el 2011, modelo MEGASTAR II, el cual permite realizar diversas proyecciones del espacio dejando ver más de un millón de estrellas y logra incluso realizar animaciones 3d de los planetas. Así mismo a pesar de ser un clásico aplican elementos innovadores como la incorporación de butacas 4D.

Elemento diferenciador

Para lograr unir la arquitectura y la astronomía se usan elementos geométricos y matemáticos que se reflejan en las formas simétricas tales como el triánguo equilátero y el círculo.

2.1.2 Academia de las Ciencias



Vista del proyecto desde el Tea Garden, fuente de imágen: https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2011/09/Academy-Sciences-Renzo-Piano-Double-LEED-2.jpg

Filosofía

Debido a la cultura verde de California, el arquitecto encuentra esa sensibilidad para reconocer que la naturaleza es frágil y para tener una experiencia mucho más íntima con ella. Su concepto fue levantar 10m una parte del parque donde se sitúa la academia.

Arquitectura

El arquitecto Piano posee un estilo personal arquitectónico, donde combina detalles orgánicos con una arquitectura simétrica y limpia, los espacios que se crean por dentro son totalmente interactivos, es interesante que logra incorporar incluso ecosistemas vivos para dar un giro al estudio de la ciencia, el planetario resulta mucho más cómodo al usuario ya que no debe forzar su posición para ver la pantalla.

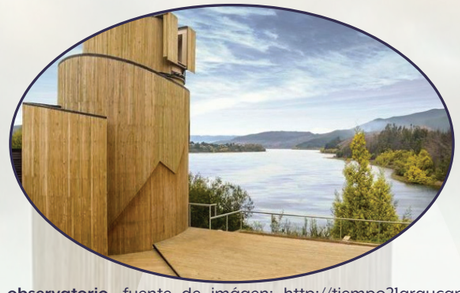
Tecnología utilizada

Utiliza una pantalla puesta en un domo, que utiliza nanotecnología de punta lo cual permite que los usuarios sientan que estan verdaderamente en el espacio la definición utilizada es la más avanzada hasta el momento y permite recrear diferentes escenas celestes y terrestres.

Elemento diferenciador

Experiencia con la naturaleza contemplada en una arquitectura verdaderamente verde que ahorra la mayor cantidad de recursos y se integra perfectamente con su entorno.

2.1.3 Observatorio Astronómico Yepún



Mirador observatorio, fuente de imágen: http://tiempo2laraucania.cl/wp-content/uploads/Observatorio_1a-600x360.jpg

Filosofía

La visión de los arquitectos es crear un “observatorio cultural” compartiendo su cultura Mapuche al inspirarse en un Rehue que es su altar sagrado, con el fin de obtener un intercambio cultural con visitantes extranjeros, utilizando el cosmos como medio para unir a humanidad.

Arquitectura

La arquitectura que se busca es totalmente vernácula, asimilando un Rehue que es un altar sagrado Mapuche, su forma se delimita por una elípse con un cilindro en la parte superior, la fachada es bastante limpia y su principal atractivo es la vista que tiene del lago; sus interiores necesitan más detalle que haga referencia también de la astronomía en su cultura.

Tecnología utilizada

Para el observatorio se utiliza el telescopio 406/1800 GoTo Sky-Watcher Dobson 16” SynScan que provee un 30% más de luz y permite observar diversos puntos en el cielo con una gran nitidez y rapidez, así mismo permite tomar fotos astronómicas para que los visitantes capturaren fenómenos celestes, es adaptable a aficionados y profesionales.

Elemento diferenciador

Utilización de la influencia ancestral de los mapuches en el concepto y resultado arquitectónico buscando un intercambio cultural. Así como recrear una experiencia usando el cambio de escalas para generar sensaciones en los visitates.

Definitivamente es muy importante el contemplar una arquitectura más que sustentable, sostenible que tenga por directrices 3 ejes: sociedad, medio ambiente y economía, es importante el investigar los diferentes métodos que ofrece la tecnología actual para poder incorporarlos al edificio y lograr así un mejor desempeño y ahorro energético.

Un elemento clave es diseñar espacios con diversas escalas que permita que el usuario tenga diferentes sensaciones; así mismo se debe tener en cuenta que el usuario necesita una constante interacción con las exposiciones o espacios que se generen, para darle un nuevo giro a la astronomía.

Es importante estudiar el terreno donde se emplazará el proyecto, ya que podría perjudicar las actividades a desarrollar, si se encuentra en un ángulo y altura que no permita desarrollar las actividades.

Es mejor utilizar tecnología de punta, para que no se vuelva obsoleta en unos años, de preferencia se debe utilizar una posición cómoda a la hora de proyectar ya que el usuario permanecerá mucho tiempo viendo hacia arriba.

Contemplar como concepto generador las creencias de una cultura antigua, que es un punto importante para que cada ciudadano se identifique con el complejo a diseñar, y crear un espacio donde los extranjeros lleguen a comprender de una forma más íntima, la cultura que tanto caracteriza a Guatemala.



2.3.1 Astronomía



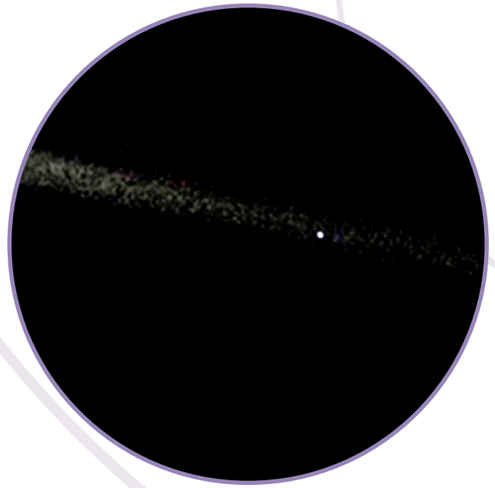
Galaxias espirales Barradas,fuente de imágen :http://www.rtve.es/imagenes/galaxias-espirales-barradas/1272017097317.jpg

A. Concepto

La astronomía puede definirse como la “ciencia que se ocupa de los cuerpos celestes del Universo, incluidos los planetas y sus satélites, los cometas y meteoroides, las estrellas y la materia interestelar, los sistemas de estrellas llamados galaxias y los cúmulos de galaxias.” (Astronomia.com, 2013)

Pequeño punto azul

En su documental Un pequeño punto azul, hablando del planeta tierra, Sagan (1994) describe la Astronomía como, “una experiencia constructora de carácter y humildad... subraya nuestra responsabilidad de tratarnos los unos a los otros más amablemente, y de preservar y cuidar el pálido punto azul, el único hogar que jamás hemos conocido”.



Galaxias espirales Barradas,fuente de imágen :http://www.rtve.es/imagenes/galaxias-espirales-barradas/1272017097317.jpg

Más que el estudio del cosmos, la astronomía ha sido una ciencia que le recuerda al hombre que es parte de algo aún más grande que él y que ese “algo” nos pertenece a todos sin importar de donde provengamos.



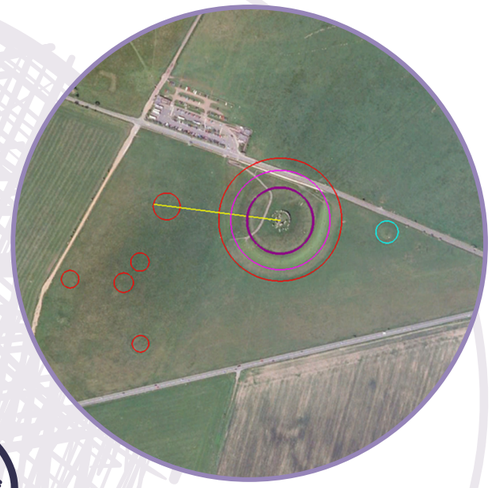
Recreación de instrumentos astronómicos en Alejandría; fuente de imágen: J. Planella. Ilustración para “La ciencia y sus hombres”, J. Seix Editor. Barcelona, 1879.

Definitivamente para entender la astronomía, se debe comenzar entendiendo las razones que movieron a diversas civilizaciones en relación con el cosmos, conocer el pasado para entender el presente y predecir un futuro inmediato.

B. Historia de la astronomía

"El cosmos es todo lo que es, o lo que fue, o lo que será alguna vez" (Sagan, 1968)

Desde el comienzo de los tiempos el hombre ha poseído una relación íntima con el cosmos, relacionándolo con la divinidad, se utilizaba incluso para definir las personalidades, no existía una clara distinción entre astronomía y astrología.



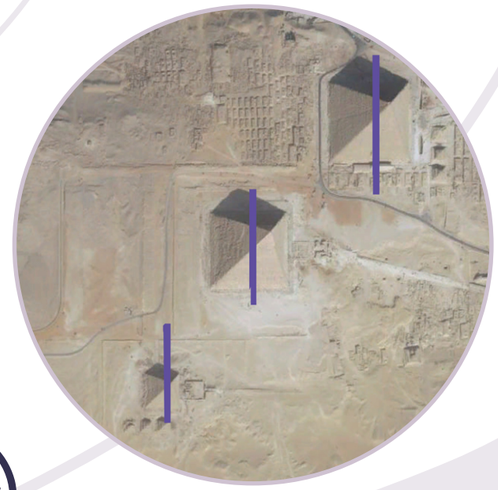
Lunaciones en Stonehedge; fuente: Google PRO, 2014, copernicum satelite, más intervención propia

I. Astronomía prehistórica

No se conoce exactamente cómo se desarrolló la astronomía en la época prehistórica al no poseer ningún escrito, sin embargo, se conoce material muy valioso que evidencia las actividades que se realizaban, como en Carnac, Francia se poseen alineaciones de rocas que coinciden con un eje astronómico del 6 de mayo y 8 de agosto para cosechar y en Stonhedge, Inglaterra las circunferencias que registran eclipses lunares con un radios de 3 a 7 km, la cual es una escala monumental. (Grupo Azarquiel, 1989)

II. Astronomía egipcia

Una de sus principales guías fue la estrella "Sirius" conocida como "Sotkis", la cual los guió a través del tiempo ayudando a registrar las lunaciones, a fin de orientar a los sacerdotes astrónomos a planear calendarios y fechas festivas. Posiblemente una de las evidencias más reconocidas del notable conocimiento astronómico de los egipcios es la orientación de las caras de sus pirámides, las cuales señalan hacia los 4 puntos cardinales entre ellas la pirámide de Keops, Kefrén y Micerino. (TeideAstro, 2001)



Ejes al norte en pirámides egipcias; fuente: Google PRO, 2014, astrium ¡ satelite, más intervención propia



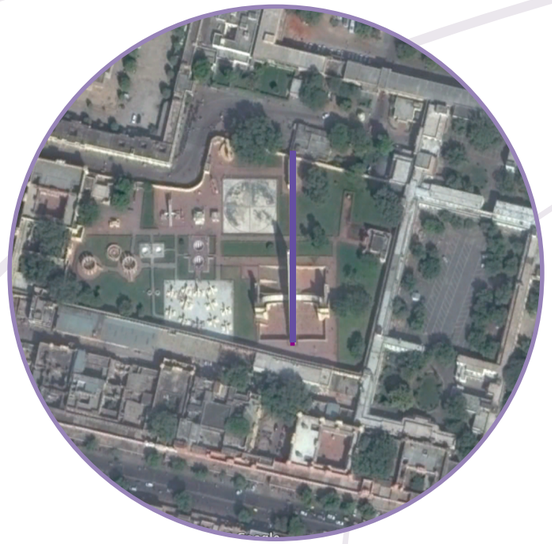
Lunaciones en Stonehedge; fuente: Google PRO, 2014, copernicum satelite, más intervención propia

III. Astronomía china

La astronomía china sobre todo observaba el cielo más que buscar una comprensión del mismo por lo que uno de sus principales aportes fue el primer calendario solar registrado en la historia en 1,300 a.C y otro de sus grandes aportes, la invención de la brújula para guiarse y emprender la consquista de nuevas tierras.

IV. Astronomía griega

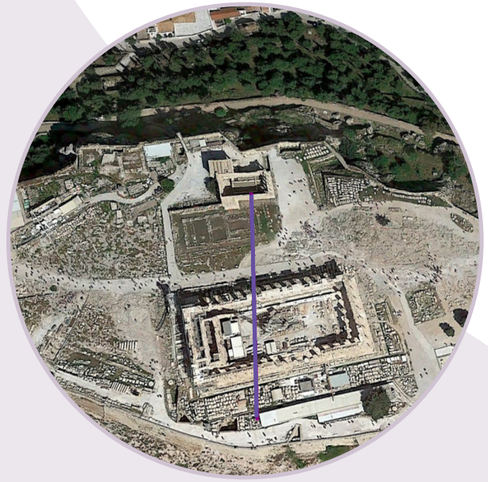
Grecia fue un punto decisivo de cambio para la Astronomía, en donde ya no se consideraba solamente como algo místico, sino que se comienza a ver la Astronomía como una ciencia. El pensador que más aportó al campo fue Aristóteles el gran filósofo quien fue el primero en deducir que la tierra era redonda con argumentos simples, pero totalmente válidos, demostrando que al observar el cosmos es necesario prestar atención pues al observar la sombra de la tierra sobre la luna descubrió que su forma era la de un arco. Así mismo Aristóteles determina que la Tierra está inmóvil y es el sol luna los planetas, etc. que están en movimiento torno a la misma. (TeideAstro, 2001)



Observatorio hindú antiguo, fuente de imágen: Google PRO, 2014, astrium ¡ satelite, más intervención propia

VI. Astronomía Renacentista (s. XVI-XVII)

Galileo Galilei (1564-1842), principal filosofo, matemático y astrónomo italiano de su era, toma a Copérnico como influencia en la teoría que plantea que la Tierra giraba torno al Sol, atreviéndose así a contradecir la teoría que Aristóteles proponía. El uso del telescopio se vuelve su mayor aporte en la astronomía, contruyó su propio modelo en 1609 con aproximadamente 20 aumentos, cuyo fin era observar el cosmos y descubrir manchas solares, montañas lunares, estudio de Júpiter, satélites y las fases del planeta Venus entre otros fenómenos cósmicos. Al observar y estudiar el cielo Galileo contradice la teoría de Ptolomeo y concuerda con Copérnico. (Kuhn, 1996)



Ejes al norte en Partenon y templos cercanos; fuente de imágen: Google PRO, 2014, astrium ¡ satelite, más intervención propia

V. Astronomía hindú

Para los hindúes la astronomía comenzó como algo muy místico, tras varios estudios adoptó un carácter científico. El primer astrónomo construyó los Sinddantas expresando cómo su conocimiento provenía del occidente y el modelo de planetario que adopta lo estudia de la teoría griega de los “epiciclos” que consisten en un modelo geométrico que explica la velocidad y dirección del movimiento aparente de la Luna, el Sol y los planetas, pero no toman una forma redonda sino elíptica. Dos de los astrónomos más importantes fueron: Varahamihira y Brahmagupta, quienes trabajaron en el observatorio de Ujjain.



Galileo Galilei y el telescopio, fuente de imágen: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d4/Justus_Sustermans_-_Portrait_of_Galileo_Galilei,_1636.jpg/270px-Justus_Sustermans_-_Portrait_of_Galileo_Galilei,_1636.jpg



Isaac Newton, fuente de imágen: http://teachertech.rice.edu/Participants/louviere/Newton/newton5.jpg

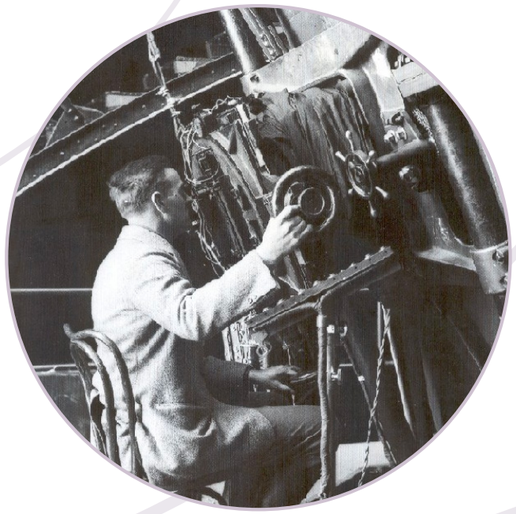
VII. Astronomía moderna (s. XIX)

En Inglaterra el reconocido físico Isaac Newton presenta un principio que explicaba fácilmente las leyes del movimiento de los planetas, siendo este la atracción entre el Sol y los planetas. Se le denominó a dicho principio como “Ley de la Gravitación Universal”. Un gran aporte del siglo XIX fue el espectroscopio, que ayudó a obtener información sobre la composición química de diversos cuerpos celestes y datos no conocidos acerca de sus movimientos. El perfeccionamiento del telescopio permió que se exploraran con mayor profundidad las superficies en los planetas y la medición de distancias estelares. (Oster, 2004)

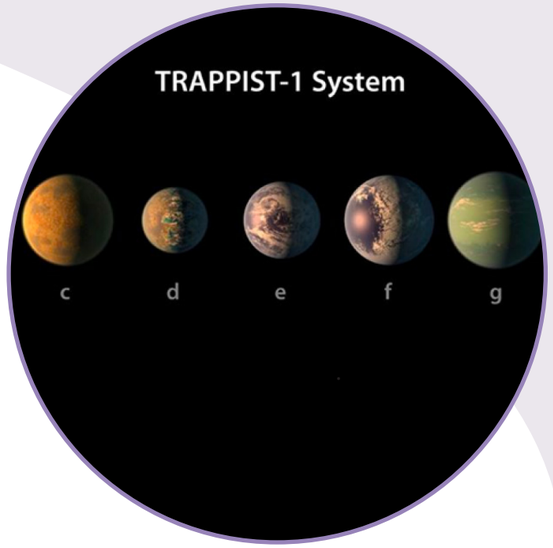
VIII. Astronomía del s. XX

En el siglo XX se construyen telescopios de reflexión mayor cada vez, es por esto que se logra determinar la estructura de objetos cósmicos enormes y galaxias distantes. El mayor interés de los astrónomos siguen siendo los planetas estrellas y galaxias pero comienzan a expandir su campo de estudio con plasmas, regiones interestelares, polvo cósmico, agujeros negros y radiación. Con tanta información se comienzan a comprender y generar teorías sobre las fases iniciales del universo y cómo evolucionó.

Una gran figura de esta época fue el gran **Edwin Hubble (1889-1953)**, quien crea un sistema de clasificación de galaxias según su estructura. En 1929 calcula la distancia entre diferentes galaxias con desplazamientos, descubre que en cuanto más lejos estaba una galaxia mayor era su velocidad de recesión, creando así la “cosmología”.



Hubble estudiando galaxias, fuente de imágen: https://www.thunderbolts.info/tpod/2004/images/041109hubble-redshift.jpg



Descubrimiento de planetas; fuente de imágen: http://www.uch.edu.pe/sites/default/files/styles/blog_image/public/blog-img/nasa_sieteplanetas_web_uch.png?itok=VUe-0WDK

IX. Astronomía contemporánea

En la época actual, la astronomía posee muchas herramientas que le permite conocer el universo desde otra perspectiva pero se afirma que mientras más descubrimientos se logran, menos se conoce sobre los misterios que conllevan siendo los 3 enigmas principales el cómo se forman las estrellas , cuál es la fuente de energía de los núcleos de las galaxias activas y los cuásares y finalmente el estudio sobre lo que se forma tras la muerte de una estrella siendo esto la “Materia oscura en el universo”. Así mismo hay preocupaciones en cuanto al futuro del universo por el impacto negativo de la actividad humana en el mismo. En busca de nuevos planetas y hallazgos que cambien la historia, el 3 de febrero del 2017 en donde se descubren 7 planetas habitables en el sistema Trappist-1, sin embargo lejanos al planeta tierra.

X. Astronomía Azteca

Para la gran civilización la astronomía era muy importante ya que formaba parte de su religión, lo que los llevó a realizar el calendario conocido como piedra del Sol, que es el monolito prehispánico más antiguo, con 4 circulos concéntricos, el Sol influenciaba el emplazamiento de sus ciudades, construyen grandes observatorios para realizar estudios precisos, llegando a medir las revoluciones sinódicas del Sol, la Luna, Venus y Marte, agrupando varias estrellas en constelaciones. (TeideAstro, 2001)



Solsticio de verano en Machu Picchu, fuente de imágen: Google PRO, 2014, astrium ¡ satelite, más intervención propia.

Las más grandes civilizaciones como lo son la egipcia, china y maya, observaron las estrellas y crearon diversos mapas de constelaciones que los guiaban y lograban determinar el tiempo por ciclos lunares, sin poseer tanta tecnología, lograban responder preguntas completamente complejas y dejaron un gran legado que prevalecerá hasta el final de los tiempos. Algo muy interesante es cómo a partir del renacimiento el hombre comienza a realizar avances tecológicos pero se olvida de la importancia que el cosmos tenía en cuanto a la alineación de las nuevas ciuadades.

XI. Astronomía Inca

Los incas demuestran un evidente conocimiento e influencia astronómica, comenzando por las líneas de Nazca y la puerta del sol Tihawanaco, donde se guían por ejes astronómicos para emplazar rocas monumentales y generar caminos. En Cuzco se descubren 40 ejes conocidos como ceques que irradiaban en dirección a alineaciones astronómicas. Estudian mucho la revolución sinódica delos planetas construyendo su propio calendario lunar para poner fechas festivas y especializarse en agricultura. una de sus ciudades más importantes, Machu Picchu está orientada al solsticio de verano a 65 grados (TeideAstro,2001)



Ejes en Tehotihuacán, fuente de imágen: Google PRO, 2014, astrium ¡ satelite, más intervención propia

2.3.2 Cosmovisión y Astronomía Maya

A. Concepto



Cosmología maya ,fuente:http://www.rtve.es/imagenes/galaxias-espirales-barradas/1272017097317.jpg

I. Cosmología maya

El sintetizar toda la cosmovisión de una cultura tan grande como la maya resulta muy complejo, ya que involucra muchos aspectos de la forma en que esta civilización ve el mundo, sus valores relacionados con la manera en que viven, el tiempo y las dimensiones del universo y la naturaleza. El calcular el paso del tiempo por medio de observaciones astronómicas era clave para entender el mundo y llegar a crear varios instrumentos a fin de explicar mejor los procesos que ocurrían alrededor. Por tanto la cosmovisión se puede interpretar por medio de las ciencias que desarrollaron los mayas. (mysticomaya, 2013)

II. Astronomía maya

A la cultura maya se le atribuye un gran desarrollo matemático en la astronomía y su tecnología era bastante avanzada para su época, la palabra que los define es precisión. Sobre todo en los ciclos lunares y solares, el calendario que crearon es tan exacto que ha servido como referencia para varias generaciones posteriores, así mismo otro de sus principales aportes es el "Códice Dresde" en donde estudian a Venus, describiendo revoluciones sinódicas de 584 días que dividen en 4 partes a fin de poder prever el tiempo. Sus métodos para perfeccionar su sistema es comparable solamente con la astronomía egipcia que utilizaba varios ejes astronómicos. (Ayala, 2018)



Petén de noche, fuente de imágen: http://4.bp.blogspot.com/-LQrZN3RZifQ/UM8m-LF_RbI/AAAAAAAAB2A/wulwY0ALWkU/s1600/TIKAL+DE+NOCHE.jpg



Mapa de civilización maya, fuente: http://www.rtve.es/imagenes/galaxhttp://www.tribunanoticias.mx/wp-content/uploads/2016/12/eclipse.jpg

B. Contexto

La gran civilización maya deja su marca en el mundo, desde el norte de California a Bolivia, abarca gran parte de México y Centroamérica, sus períodos de mayor esplendor se dieron principalmente en Guatemala y a todas las ciudades en las que se emplazan los mayas se le da el nombre de "Mesoamérica", entre sus ciudades importantes se encuentran: Tikal, Copán, Quirigua, Bonampak, Palenque, entre otras. (Aveni, 2000)



Ilustración de pirámide maya con vía láctea, elaboración propia



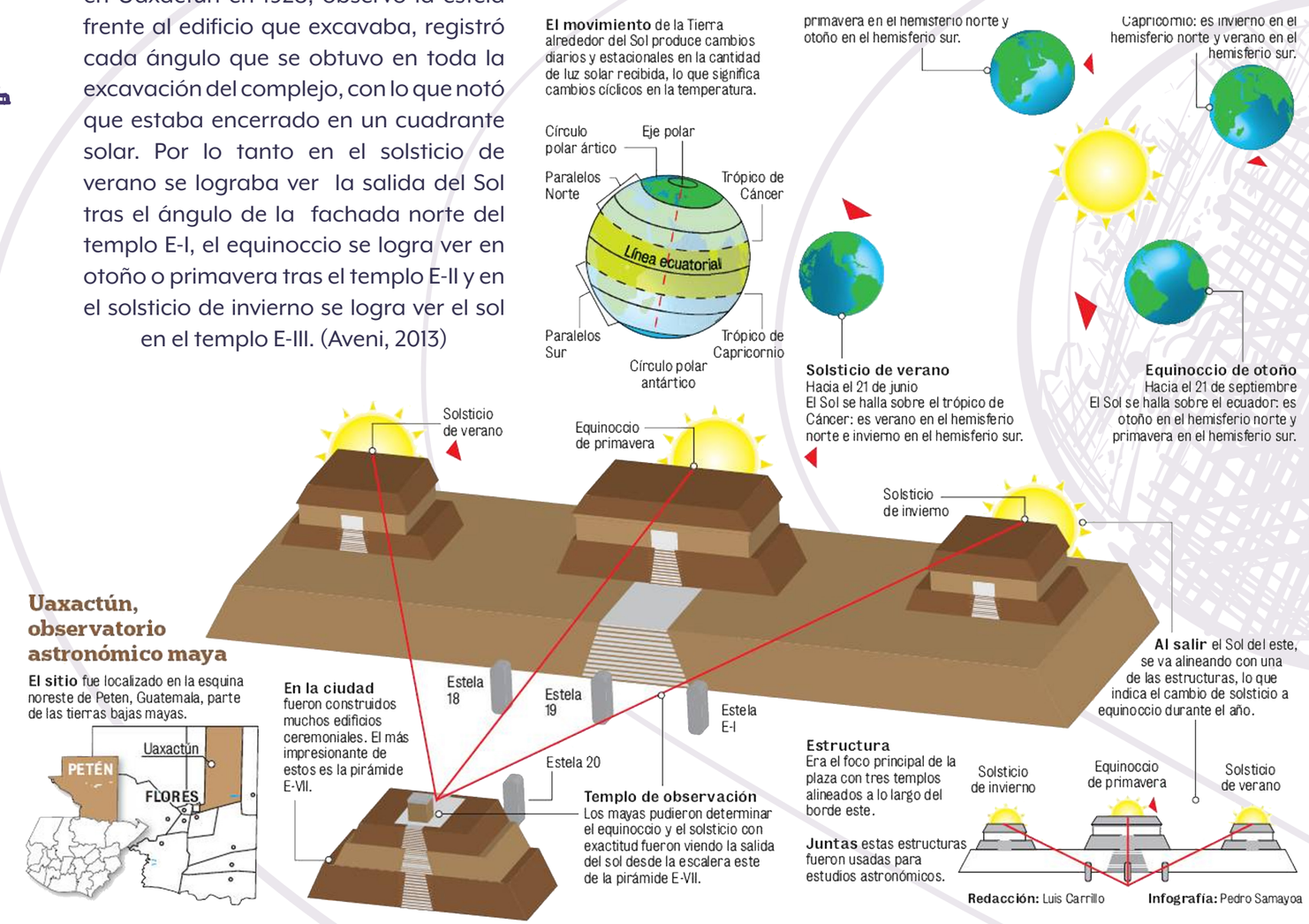
Ilustración de pirámides mayas con ejes astronómicos, elaboración propia.

C. Ejes astronómicos en las ciudades mayas

En definitiva todo el conocimiento obtenido de la observación de los astros fue interpretado tenazmente por la civilización y se evidencia al estudiar las ciudades, el urbanismo, orientaciones y morfología, hay influencias de ejes astronómicos pues para ellos era la actividad primordial. Los ejes evidentes se obtienen con los solsticios de verano (65 grados NE) e invierno (115-295 grados NE) y los equinoccios (360-90 NS). (Prado, 2017)

I. Uaxactún, Petén Guatemala

Uno de los arqueólogos pioneros en arquitectura precolombina, fue Oliver G. Ricketson, quien excavó una pirámide en Uaxactún en 1928, observó la estela frente al edificio que excavaba, registró cada ángulo que se obtuvo en toda la excavación del complejo, con lo que notó que estaba encerrado en un cuadrante solar. Por lo tanto en el solsticio de verano se lograba ver la salida del Sol tras el ángulo de la fachada norte del templo E-I, el equinoccio se logra ver en otoño o primavera tras el templo E-II y en el solsticio de invierno se logra ver el sol en el templo E-III. (Aveni, 2013)

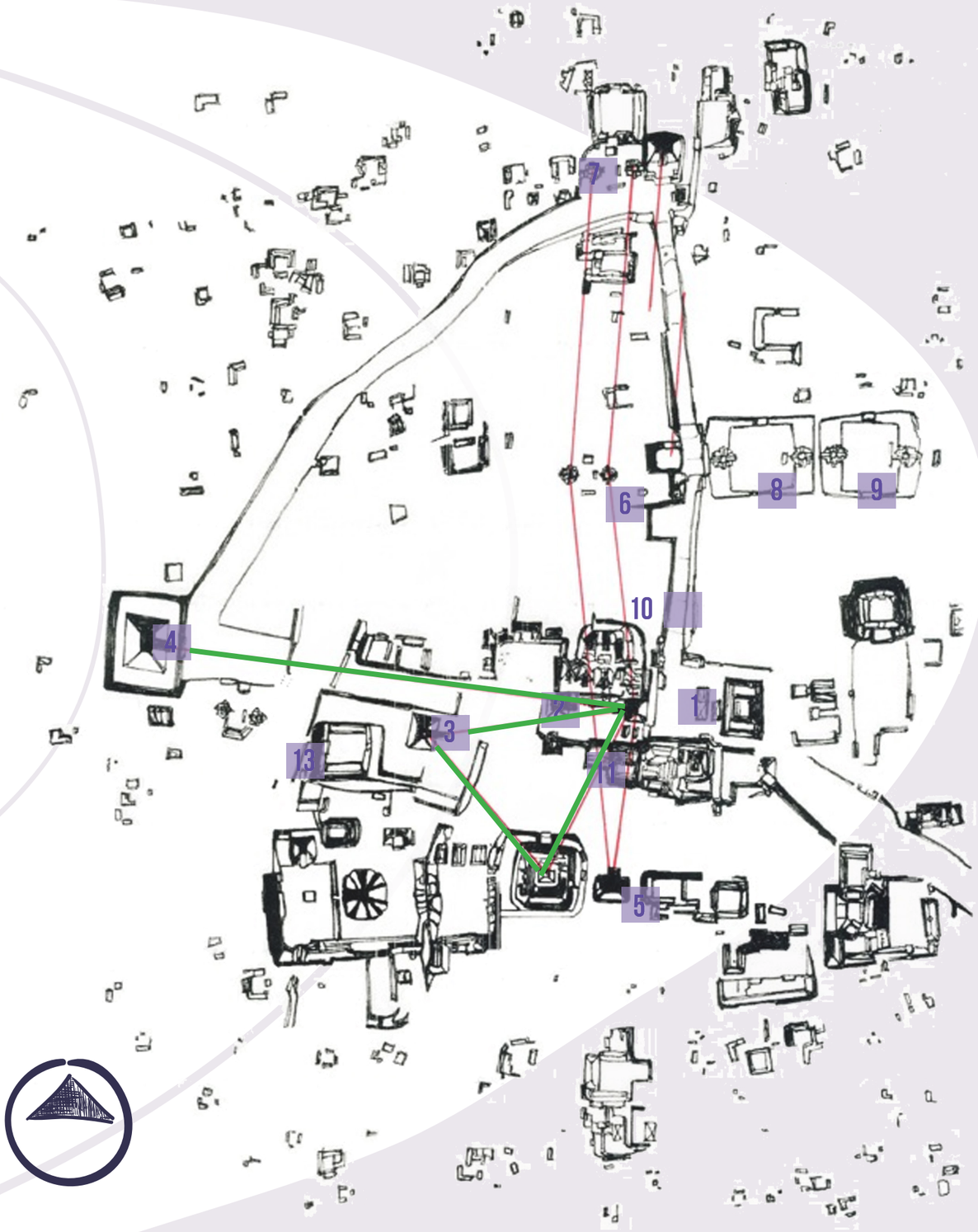


Análisis de Uaxactún y sus alineaciones astronómicas, fuente de imágen: https://mayatecum.com/wp-content/uploads/2015/12/PrimitiveImage-1.jpg

II. Parque Tikal con alineaciones astronómicas

1. Templo 1
2. Templo 2
3. Templo 3
4. Templo 4
5 a 9. Templos secundarios
10. Acrópolis norte con numerosas pirámides templos.
11. Acrópolis sur con habitaciones administrativas
13. Sistemas templarios, pirámides templos gemelos y viviendas.

Fuente: Sondereguer, César**. Manual de estética Maya:** arquitectura, escultura, cerámica, dibujo, pintura. Buenos Aires, AR: Editorial Nobuko, 2009. ProQuest ebrary. Web. 1 March 2017.



Simbología

Alineación hacia equinoccios

Alineación hacia solsticios

D. Calendario Maya

Mundialmente el calendario maya es reconocido por ser calculado con una gran exactitud, utilizando como unidad el día, Kin, luego tomaron un grupo de 20 kines y lo llamaron uinal, y utilizaron así un sistema vigesimal con sus correspondientes correcciones, llegando a definir finalmente 360 días con 18 uinales entre otras medidas.



Calendario Tzolkin, fuente de imágen: http://www.revista.unam.mx/vol.14/num6/art09/img/img8a.jpg

I. Tzolkin, calendario sagrado maya de 260 días

Conocido también como la cuenta de los días, consiste en un sistema rotativo con movimientos ascendentes. Con este calendario se organizaba la vida ceremonial y era utilizado incluso como denominación para el cumpleaños de los antiguos mayas. Los días no se agrupaban en meses sino se contaban períodos de 260 días y al terminar el ciclo se empezaba la cuenta de 0.

I. Tzolkin, calendario sagrado maya de 260 días

Éste calendario determinaba el año civil, que se componía por 19 meses dividido en 18 meses de 20 días y uno adicional de 5. Los días se numeraban desde el 0 al 19 y no comenzaban con el 1 como se realizaba en el occidente.



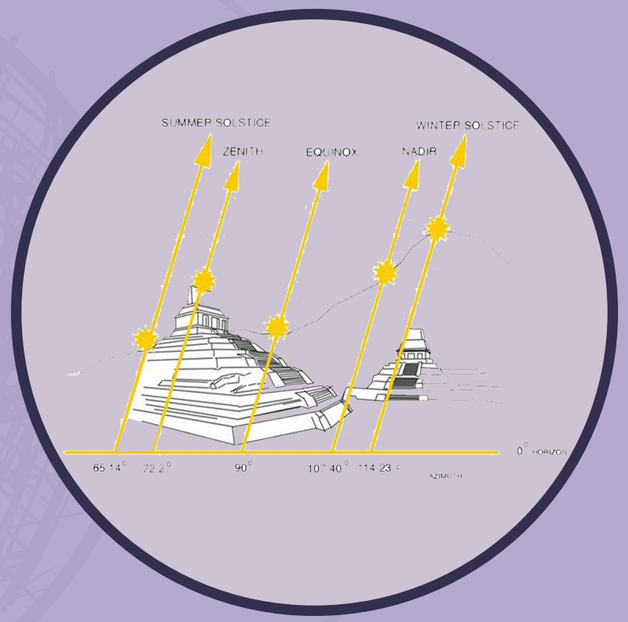
Rueda calendárica, fuente de imágen: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTRb7z9KQdI-h1lwaOnRTJFZBcNQBn3CMdxSOIEVb6tWigH9gglpgzOTqls

Calendario Tzolkin, fuente imágen: http://3.bp.blogspot.com/-nZiEaEgoJj0/UNTQdORuD5I/AAAAAAAAAGc/2FWTvWEc4QY/s1600/calendario+haab.png

III. Rueda Calendárica

Los grandes científicos mayas comienzan un estudio profundo y determinan que es necesario consolidar un solo calendario que midiera las fechas que ya se poseían del calendario Tzolkin y Haab y luego de varios intentos nace la gran “Rueda calendárica, compuesta por 3 ruedas, siendo dos del calendario ceremonial, teniendo 20 días con sus nombres y la tercera rueda siendo más pequeña es una numeración del 1 al 13 obteniendo finalmente 18 meses de 20 días cada uno. El calendario va girando adaptándose a la fecha necesaria.

“La astronomía maya es demasiado importante para abbandonarla a los astrónomos” Thompson (1974,p.97)



Estudio de solsticios y ejes en Palenque, fuente de imágen: http://idata.over-blog.com/3/22/71/03/otros/ImagenI.jpg

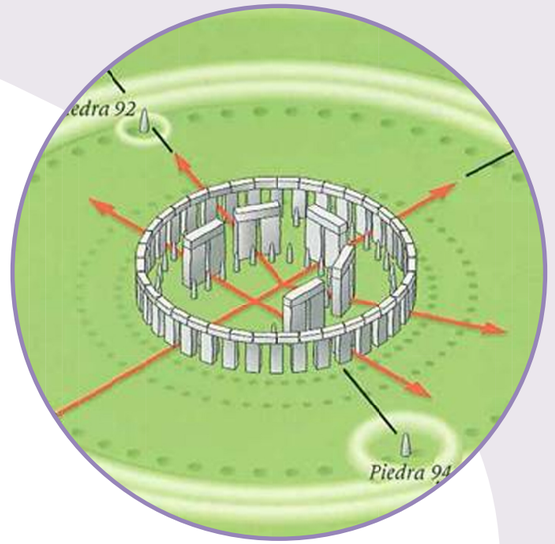
B. Estudios

En un inicio se centraban los estudios en sitios megalíticos europeos, sin embargo en estudios más profundos de arqueoastronomía, todos se ven interesados por el papel de la astronomía involucrada en la planeación arquitectónica, sobre todo en América, haciendo énfasis en las ciudades Aztecas de México y sobre todo las Ciudades Mayas en la península de Yucatán y Guatemala con casos como el visto con anterioridad Uaxactún o Chichén Itzá. (Aveni, 2013)

2.3.3 Arqueoastronomía

A. Concepto

La arqueoastronomía se define como el estudio de los principios astronómicos empleados en las obras arquitectónicas antiguas y la elaboración de una metodología para la obtención y el análisis cuantitativo de datos sobre alineamientos astronómicos, incluyendo también el estudio del alcance y la práctica de la astronomía en las civilizaciones antigua, dicha disciplina se acuñó por G. Hawkins en 1966 al comenzar un estudio y debate de Stonejenge . (Aveni, 2013)



Estudio de solsticios y ejes en stonehenge, fuente de imágen: https://raysan2012.files.wordpress.com/2014/03/stonehenge_00_rayos-solares.jpg



Chichén itzá con cielo estrellado fuente: http://4.bp.blogspot.com/-jKH-TJok2ec/TdM5moHKfjI/AAAAAAAAEF8/pwtiRX_GE4g/s1600/El+Caracol-Noche.jpg

C. Componentes

La arqueoastronomía es un sistema interdisciplinario, integrando varias ciencias, comenzando por la astronomía posicional básica, la cual se complementa indiscutiblemente con el estudio de la historia y cultura de los pueblos antíguos así como la arqueología que ayuda a interpretar los vestigios que dejaron, representando datos considerables dentro del sistema. También se entiende que la astronomía precolombina se relaciona directamente con la astrología y la religión, siendo éstas todas las disciplinas que equipan a una persona que desea estudiar y comprender la arqueoastronomía. (Aveni, 2013)

2.3.4 Observatorio

B. Clasificación



A. Concepto

"Es un centro de investigación dedicado al estudio del cielo y dotado de unos instrumentos para la observación de los fenómenos celestes." (astronomia.com s.f).



Kuiper Airborne Observatory fuente: http://phenomena.nationalgeographic.com/files/2015/06/OBS_0001_md-660x424.jpg

I. Con base en el espacio

En general abarca máquinas o herramientas ubicadas en el espacio exterior con el fin de observar los fenómenos celestes, desde estrellas y planetas hasta galaxias.



Observatorio Hubble, fuente https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/32/Hubble_01.jpg/280px-Hubble_01.jpg

II. Con base en el aire

Como su nombre lo dice la observación se realiza desde el cielo, el sistema es colocar telescopios astronómicos en globos o aviones, trabajando con el espectro infrarojo.



Tololo chile, fuente: http://turistics.org/upload/Tololo_55d055b0d6203.png

III. Con base en el suelo

Son los observatorios más antiguos, diseñados por el hombre, los cuales se emplazan en la superficie terrestre. Se observan el cielo en porciones de radiofrecuencia y la luz visible del espectro electromagético. Se distinguen por su icónica forma semicircular como techo que contiene una ranura que deja pasar telescopios. (Escudero, 2015)

IV. Con base subterránea

Tal y como lo dice su nombre, se ubican por debajo de la tierra.

C. Observatorios Mayas

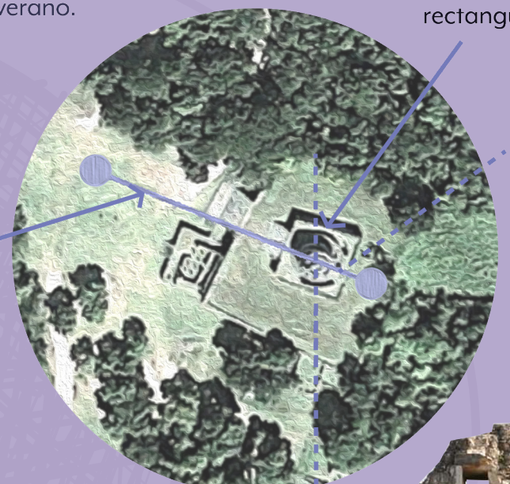
I.El Caracol, Chichén Itzá, México

Planta

Edificio orientado al solsticio de verano.

Plataforma rectangular

Eje astronómico principal



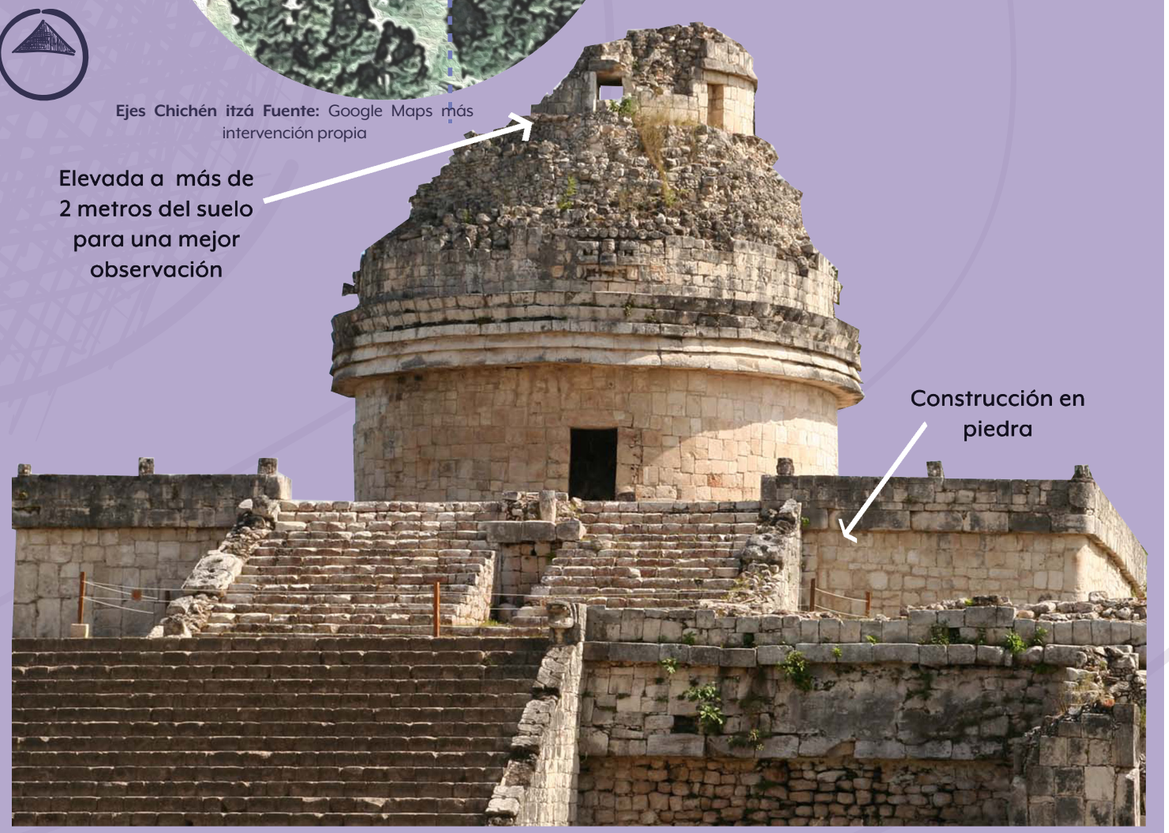
Ejes Chichén itzá Fuente: Google Maps más intervención propia

Características

-Estructura del periodo clásico tardío maya
- Se le llama “Caracol” por la forma espiral en su interior que lleva a la parte superior.
-Su forma un tanto más orgánica asimila los observatorios modernos.
-Sus ventanas dan al equinoccio y solsticio de invierno.

Elevada a más de 2 metros del suelo para una mejor observación

Construcción en piedra



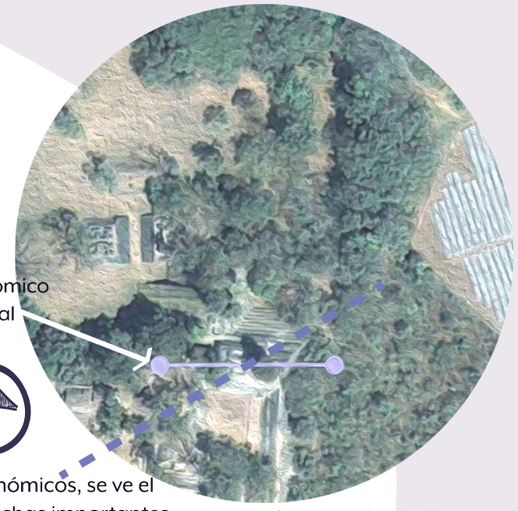
El Caracol, fuente de imágen http://tectonicablog.com/wp-content/uploads/2010/10/por-Alaskan-Dude-cc.jpg

II.Templo de Venus, Copán, Honduras

Características

-Estructura del período clásico maya, considerada la Atenas del Nuevo Mundo.
-Uno de los descubrimientos más grandes de la arqueoastronomía.
-Posee varios edificios aledaños. con orientaciones astronómicas.
-Su forma es mucho más ortogonal.
-Se diseña orientado al equinoccio

Eje astronómico principal



Ejes Copán Fuente: Google Maps más intervención propia

Ventana con ejes astronómicos, se ve el equinoccio, solsticios y fechas importantes de cosecha principalmente se permite observar a Venus en mayo y abril.

Elevada a varios metros del suelo para una mejor observación

Construcción en piedra



CPM
Centro Planetario Maya

A. Concepto

“Dispositivo por medio del cual se representa a las estrellas y planetas en cualquier tiempo en el pasado, presente o futuro, desde cualquier punto en la tierra o en una región cercana del espacio. El planetario moderno es un análogo mecánico-eléctrico del espacio” espacio” (Enciclopedia McGrawHill de Ciencia y Tecnología, 2004).



B. Funciones

Si bien el primer planetario servía exclusivamente como un método de enseñanza de la astronomía, gracias a avances tecnológicos, las funciones del planetario ahora son mucho más versátiles, puede servir como un teatro, cine, auditorio, museo o incluso podría ser un observatorio. Se enlistarán las funciones que pueden desempeñarse en un planetario.

2.3.5 Planetario



Academia de las ciencias granada, fuente: https://planetario.ceta-ciemat.es/wp-content/uploads/2016/09/caracteristicas_planetario_ciemat_ceta.jpg

I. Educativa

Existe una gran polémica sobre si un planetario debería utilizarse solamente para presentar temas astronómicos; sin embargo, ha demostrado tener respuestas muy positivas ante estudiantes, al utilizar el proyector creativamente, adaptándolo según la edad y capacidad de comprensión de los espectadores, para que cada uno pueda tener una experiencia completamente agradable presentando desde literatura hasta geografía.

II. Teatral

Desde el cuarto de multimedia, es posible controlar todo lo que ocurre en el espacio, entonces puede convertirse en el escenario perfecto de una obra utilizando actores no convencionales que serían los proyectores o proyector al centro de la sala que exponga diversas formas o se pueden presentar actores convencionales, siendo ideal que la cúpula estuviera hecha de aluminio perforado por motivos acústicos de la voz de los actores.



El principito planetario Galileo Galiei, fuente: http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/field/image/el_principito.jpg



Planetario morrison, fuente: https://i.pinimg.com/originals/a2/14/56/a214563e969ef1bc8c2b6859d09fe28c.jpg

III. Cinematográfica

Gracias a la tecnología desarrollada se logra una nueva experiencia para ver películas, con una gran calidad en la proyección de las mismas, se pueden agregar efectos especiales jugando con luz y sombra.

IV. Musical

Así como se permite la cinematografía, la multimedia utilizada permite que se realicen shows musicales y conciertos con vista de 360 grados hacia el escenario, creando una nueva experiencia musical. Esto dependerá del tipo de inclinación y estilo del planetario que se diseñe.



El principito planetario Galileo Galiei, fuente: http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/field/image/beatles.jpg



Exposicion de la tierra, fuente: https://planetario.ceta-ciemat.es/wp-content/uploads/2016/09/caracteristicas_planetario_ciemat_ceta.jpg

V. Exposiciones

Definitivamente hoy en día un planetario debería incluir una exposición propia con material valioso sobre astronomía, estas han evolucionado a tal punto que tienen espacios interactivos y exposiciones amenas que invitan a que los visitantes regresen, el espacio a contemplar es recomendable que sea el doble de la sala de proyección o más. Un efecto muy interesante es el disminuir la luz en cada exposición hasta terminar en la sala de proyección.

C.Lineamientos de diseño

Los planetarios deben diseñarse básicamente alrededor de 3 espacios principales

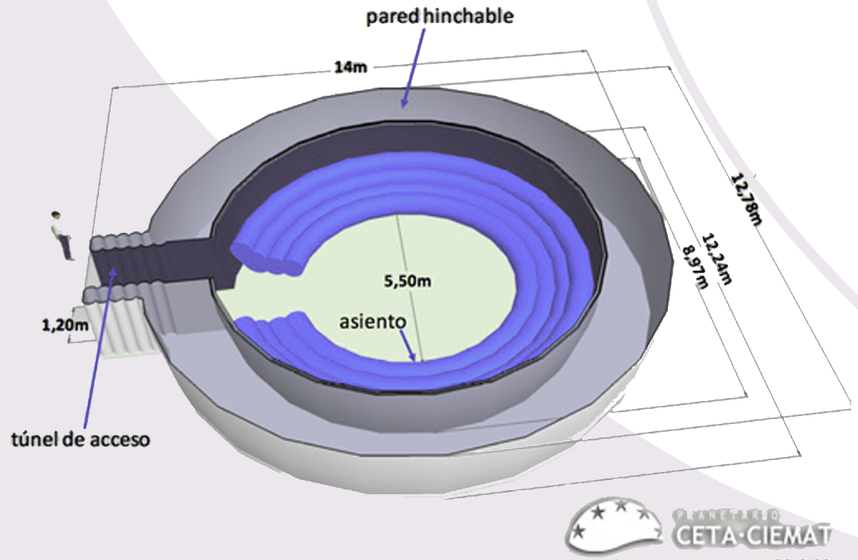
I. La cúpula, o sala de proyección

Por lo general posee la curvatura de una parábola con una pantalla interna totalmente esférica. La separación entre ambas es a fin de generar un ducto que ventile y mantega una temperatura adecuada en el ambiente, antes se utilizaba una lámpara de estrellas cuyo brillo es natural proveniente de las mismas. Los tamaños utilizados son:

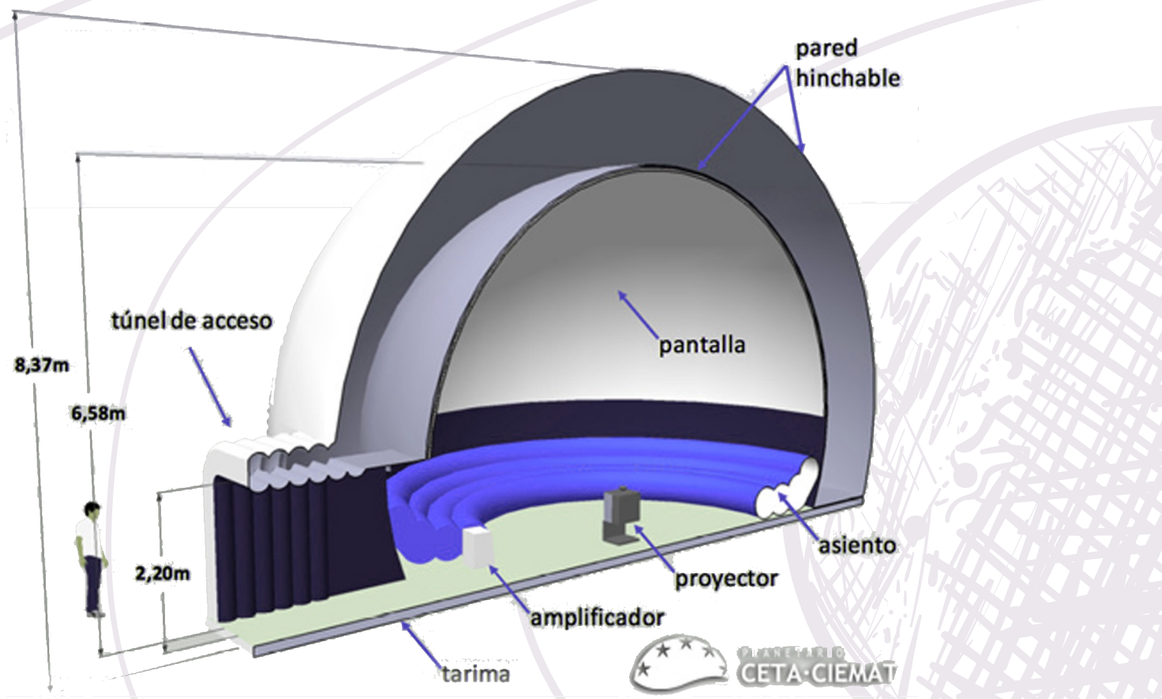
·Cúpula de 9.15m de diámetro, permite acomodar 60 a 80 usuarios.

·Cúpula de 12.20m de diámetro se logra acomodar a 120 a 160 personas, siendo útil en instalaciones educativas.

·Cúpula de 15.25m o más es considerada una construcción mayor permite albergar a más de 300 usuarios, al utilizar tal magnitud se vuelve un punto focal.



Academia de las ciencias granada, fuente: https://planetario.ceta-ciemat.es/wp-content/uploads/2016/09/caracteristicas_planetario_ciemat_ceta.jpg



Academia de las ciencias granada, fuente: https://planetario.ceta-ciemat.es/wp-content/uploads/2016/09/caracteristicas_planetario_ciemat_ceta.jpg

II. Área de proyector

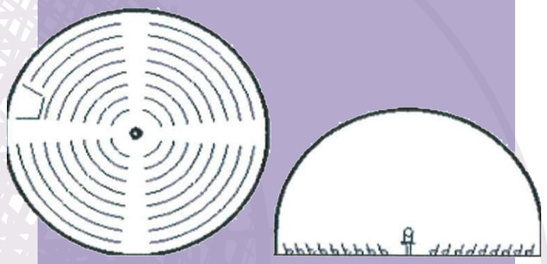
Sistema que proyecta los planetas siempre tomando en cuenta que son móviles tanto en el espacio como en la Tierra, representado por dos esferas colocadas en lados opuestos. Lo mejor es ubicar el equipo al centro. Hoy en día también se utilizan pantallas con nanotecnología.

III. Área de multimedia

Se compone de una computadora o todo un cuarto de máquinas que controle la programación del proyecto y los hologramas o transparencias.

Concéntrica plana

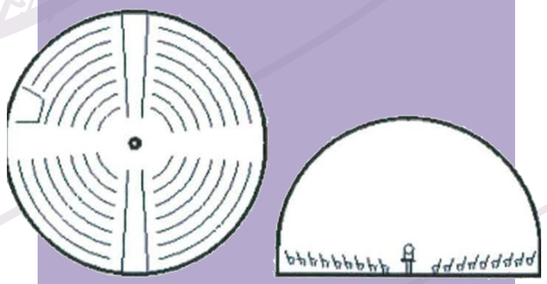
Es la distribución convencional y más recomendable para presentaciones astronómicas.



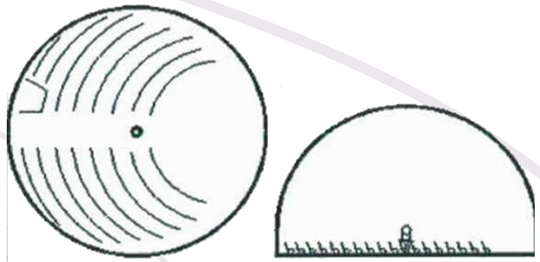
Concéntrica plana, fuente: http://www.zeiss.del 2004

Concéntrica inclinada

Los asientos van ascendiendo desde el centro de la cúpula, es favorable para astronomía y mejor comodidad.



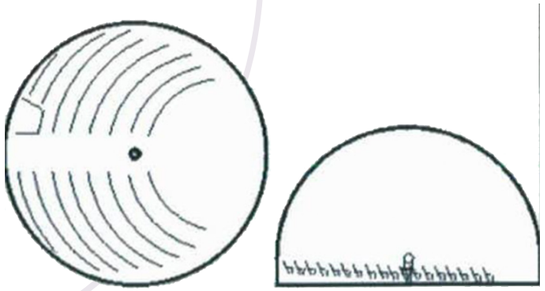
Concéntrica plana, fuente: http://www.zeiss.del 2004



Concéntrica plana, fuente: http://www.zeiss.del 2004

Unidireccional plana

Los asientos se colocan en dirección a la proyección y el proyector debe brindar un eje vertical para que la rotación le permita cambiar horizontalmente. Es una alineación convencional en cines.



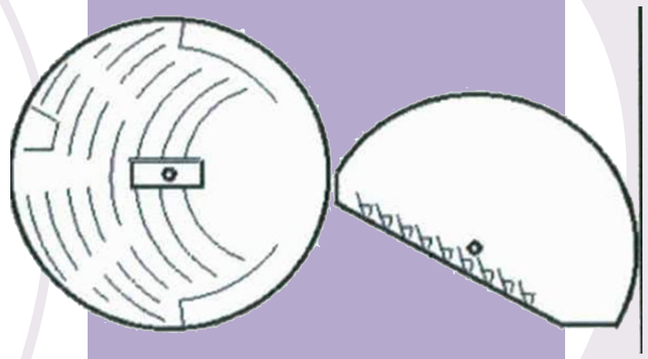
Concéntrica plana, fuente: http://www.zeiss.del 2004

Unidireccional inclinada < 15°

Los asientos se colocan en dirección a la proyección y ascienden desde el centro hacia afuera, la desventaja es que no se poseen tantos asientos como en distribuciones anteriores.

Unidireccional inclinada > 15°

Se inclina al horizonte en dirección a la proyección. Es la distribución utilizada en auditorios grandes, la inclinación de la cúpula es de 10-30°. Cumpliendo con la isóptica necesaria.

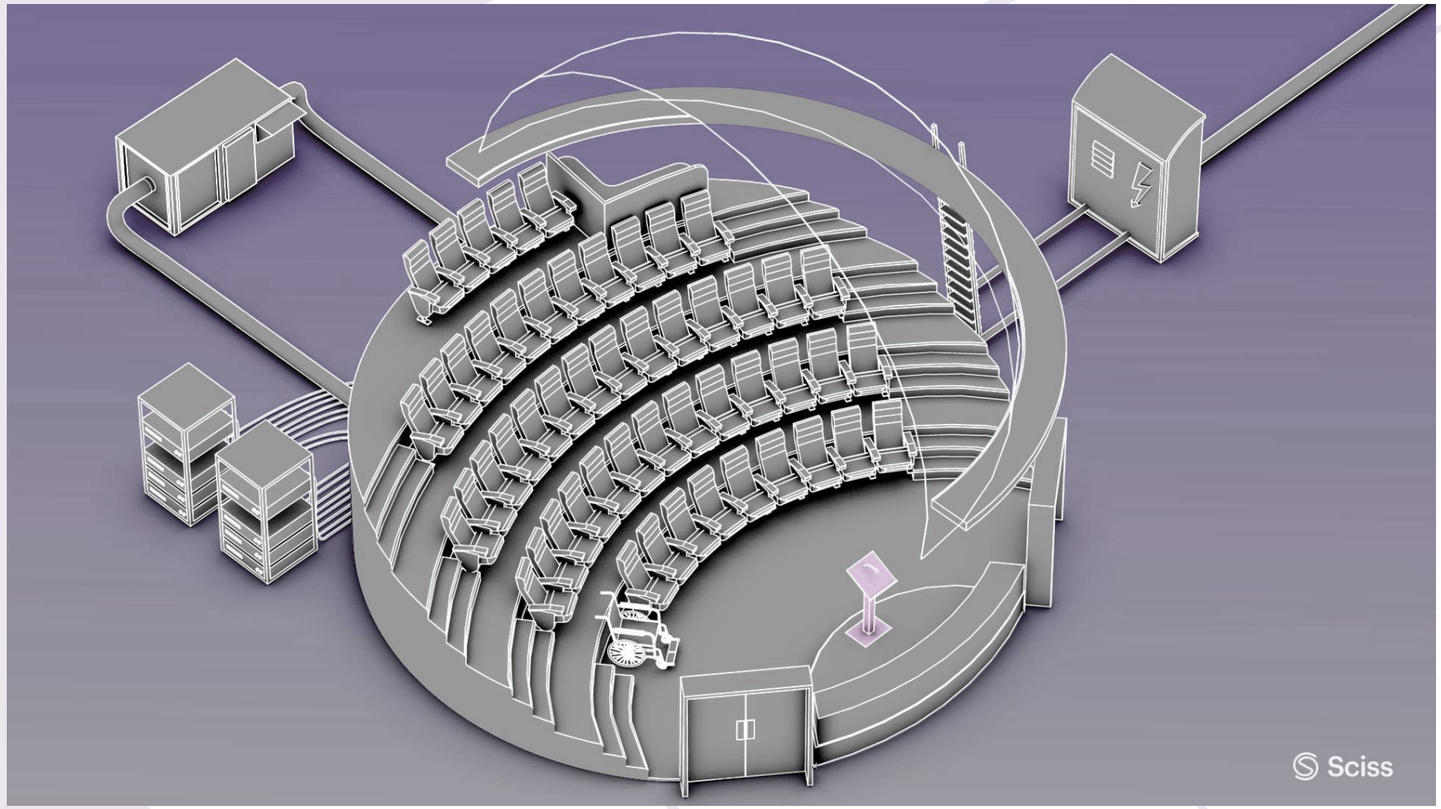


Concéntrica plana, fuente: http://www.zeiss.del 2004

Esta es la tipología seleccionada para el anteproyecto debido a que se adapata perfectamente a la tecnología más avanzada en la actualidad.

E. Sciss Colorspace

SCISS es una empresa sueca dedicada a brindar diseño de planetarios adaptables a cualquier superficie en el mundo. SCISS es la única empresa FullDome en el mundo que ofrece Neurodome, una presentación en vivo con los datos neurocientíficos tridimensionales reales de aportados, por lo que se selecciona el modelo “Colorspace” para incluir en el anteproyecto.



Modelo colorspace planetarium, fuente: https://i.ytimg.com/vi/9U4CQCp7zTk/maxresdefault.jpg

Visualización avanzada

Más de 200 bases de datos. Uniview soporta más de 200 conjuntos de datos. Esto incluye conjuntos de datos de todo el Universo Digital. y una extensa colaboración con EL USGS (Terremotos), JPL de la NASA, Goddard, y la NASA Earth Observations que han permitido a Uniview una impresionante variedad de visualización científica.
Imágenes de satélite en tiempo real. Las capacidades de visualización avanzadas incluyen el acceso directo a las imágenes de satelitales de la Tierra. Uniview tiene acceso a una red diaria de las imágenes de satélite actualizadas que se puede integrar al espectáculo en solo minutos.
Servicio en la nube. Uniview ofrece datos en streaming de la nube basada a su cine FullDome, permitiendo texturas de alta resolución y mapas del terreno a partir de una variedad de servidores WMS de la NASA. Con la Sciss Tileserver, Uniview acoge capas exclusivas de alta resolución que no se pueden encontrar en el software de la competencia.
(SCISS 2018, Brochure Colorspace)

Descripción

Es un conjunto refinado de sistemas de visualización, servidores y control de teatro digital. Desarrollado por el galardonado software FullDome Uniview - y entregado por el equipo de especialistas de FullDome Sciss. Hasta el más mínimo detalle, es el resultado de la pasión por la calidad y la belleza de inmersión. brindado por la empresa Sciss (SCISS, 2017)

Características

Proyector DLP de un solo chip F35 Barco (3 años de garantía)
• Lente Navitar de ultra alta calidad
• Lámparas de 300W UHP duales
• Computadoras DELL (con 5 años de garantía)
• Uniview Software
• Control de Teatro
• Instalación de Fábrica y Control de Calidad (por ingenieros de SCISS)
• Entrenamiento el lugar de instalación (por representate calificado de SCISS)

2.3.6 Parámetros de diseño de un "Centro Planetario"



A. Concepto

En un centro planetario se desarrollan activades que giran en torno a la astronomía, al centrarse desde ella con un punto de vista desde la cultura maya se proporciona una nueva y enriquecedora cohesión. su punto focal es evidentemente el planetario donde se realizan proyecciones, así mismo se compone por elementos totalmente innovadores como un jardín astronómico que permite entender cómo utilzaban las civilizaciones antiguas el cosmos, posee varias exposiciones interactivas y sensoriales que estimularán los sentidos de los visitantes entre otros espacios.

B. Elementos en un centro planetario

Reune un conjunto de instrumentos de observación usados a lo largo de la Historia y de modelos celestes diseñados para seguir los movimientos relativos del Sol, la Tierra, la Luna y las estrellas; y entender las consecuencias que esos movimientos tienen sobre nuestro planeta. En el interactivo Jardín, se ecuentran relojes de sol, calendarios solares, maquetas y otras propuestas para seguir las trayectorias diarias y anulares de los astros.



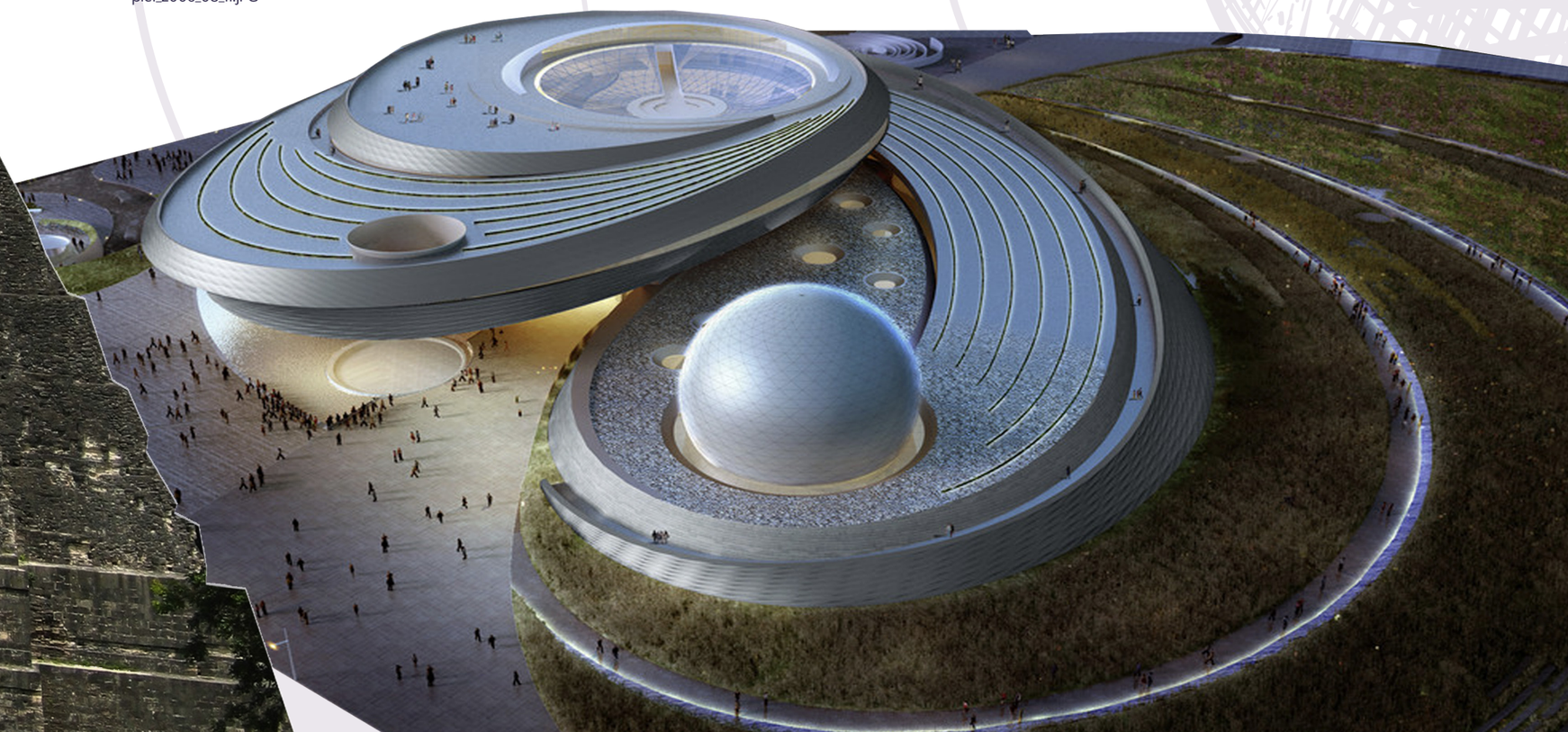
1.Plincton de Tolomeo
2.Gnomón
3.Meridiana
4.Relojes de Sol
5.Esfera celeste
6.Recorridos del Sol
7.Luces y sombras sobre la Tierra
8. Maquetas de observatorios astronómicos.
9.Modelo de eclipse
10.Reloj de Sol interactivo

2.3.7 Arquitectura de constraste

Cuando se tiene una zona con arquitectura histórica y definida, normalmente se mantiene un estilo fiel que caracteriza a todas las construcciones, por lo que cuando se aplica una arquitectura de contraste, rompe totalmente con el estilo existente en la zona. Existen varios contrastes que se le pueden aplicar, como el de forma, aplicando algo orgánico frente a algo totalmente recto, existe el constraste de color, de diversas texturas, olores, con el fin de causar una discordia al ver algo tan distinto para llegar a una armonía que haga al espacio totalmente agradable.



Pirámide Tikal, fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/06/Tikal_TempleI_2006_08_11.JPG/245px-Tikal_TempleI_2006_08_11.JPG



Planetario Shanghai, fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRIZfI4zCEQkHPMwmYymmKnbtXV9M40muQ0oHIG27nB60BCpQIr-D6oHf8U



"El estudio del universo es un viaje para autodescubrirnos".
- Carl Sagan

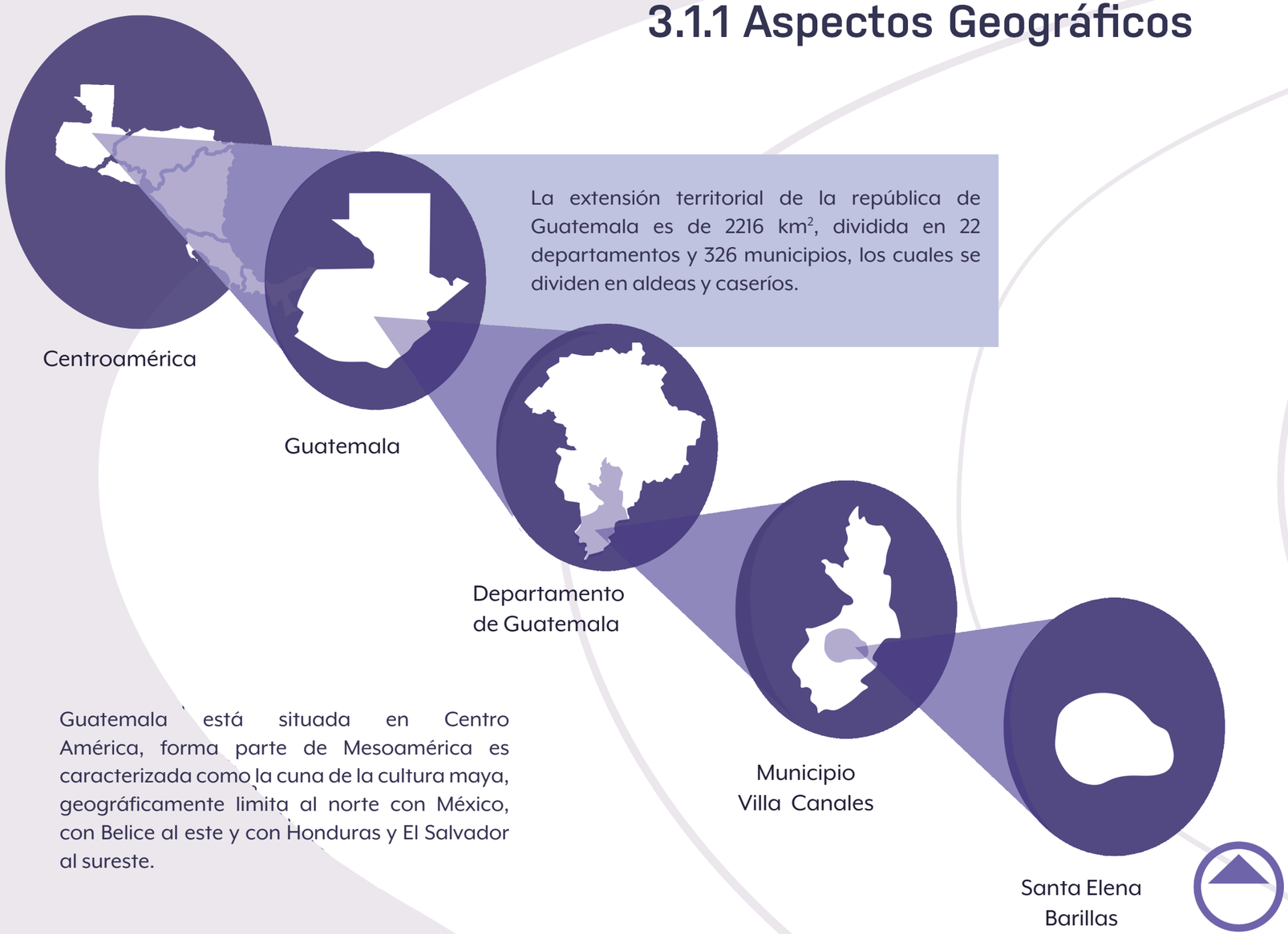
Vista al lago de amatitalán desde parque naciones unidas, Fuente propia.

3. ENTORNO

Saraliz Hernández Velásquez

CPM
Centro Planetario
Maya

3.1.1 Aspectos Geográficos



La extensión territorial de la república de Guatemala es de 2216 km^2, dividida en 22 departamentos y 326 municipios, los cuales se dividen en aldeas y caseríos.

Guatemala está situada en Centro América, forma parte de Mesoamérica es caracterizada como la cuna de la cultura maya, geográficamente limita al norte con México, con Belice al este y con Honduras y El Salvador al sureste.

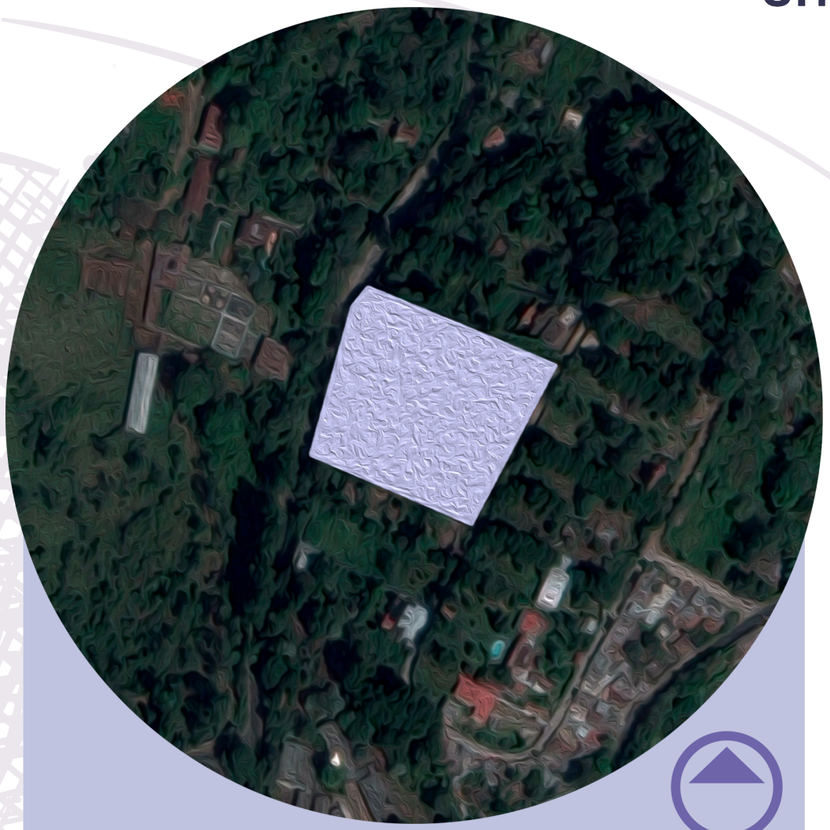
Guatemala es un departamento ubicado en la parte sur de la República de Guatemala, teniendo como capital y centro urbano la ciudad de Guatemala; cuya superficie es de 2,126 km^2, el departamento está dividido en 17 municipios.

Villa canales es un municipio ubicado al suroeste del departamento, teniendo como límites a la ciudad de Guatemala al norte, al sur con el volcán de Pacaya, al oeste con San Miguel Petapa, Amatitlán y San Vicente.

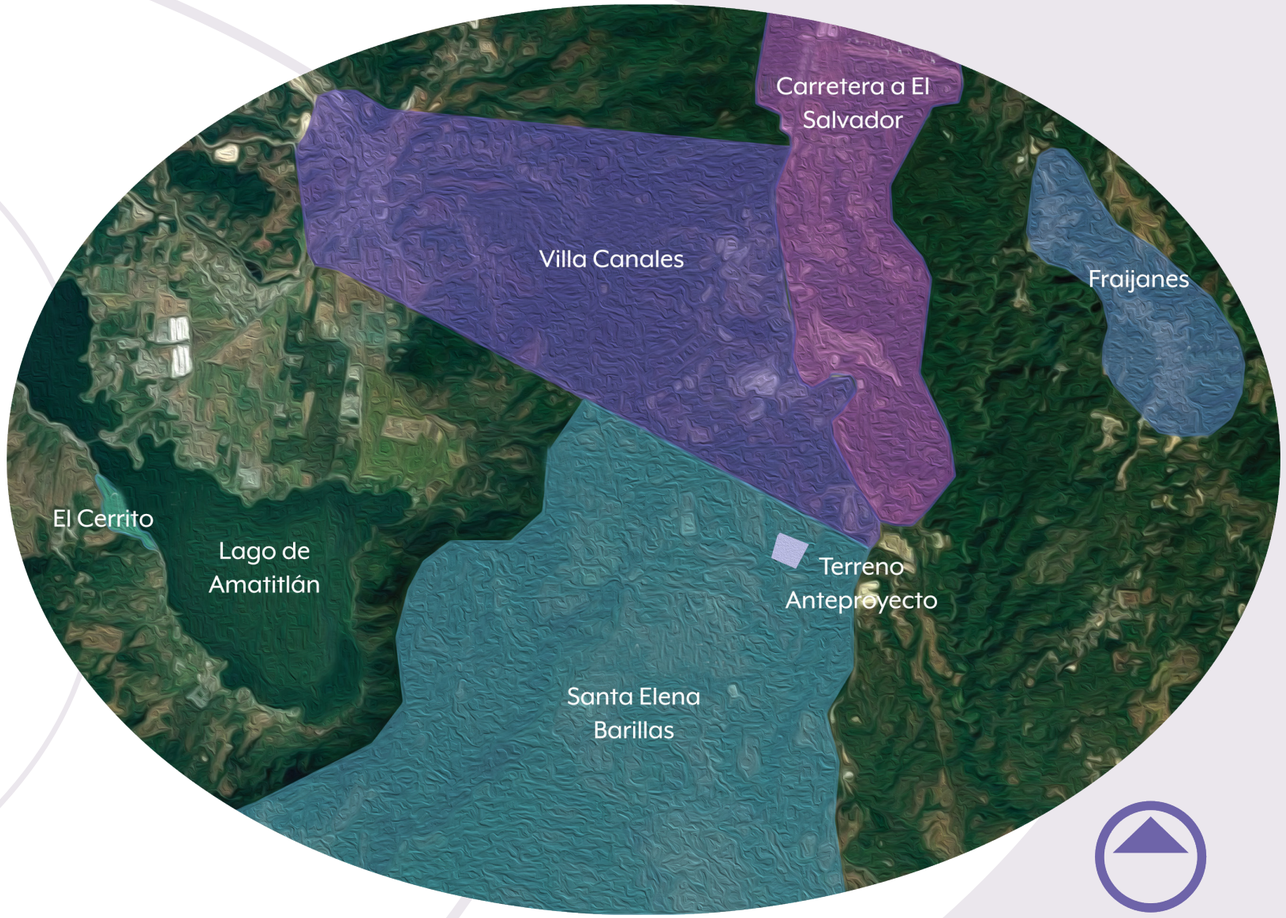
Santa Elena Barillas es una aldea de Villa Canales, ubicada al sur del lago de Amatitlán sus coordenadas son 14°24'18" N, 90°32'38"O, y su altitud 1,472 msnm, cuenta con los caseríos: El Capulín, La Esperanza, Las Pozas, Rincón, El Chipilinar, La Unión, Los Llanos, San Antonio, Estanzuela, Las Delicias, Poza del Zope, San Ignacio.

Ilustración de mapas de guatemala: elaboración propia

3.1.2 Ubicación general



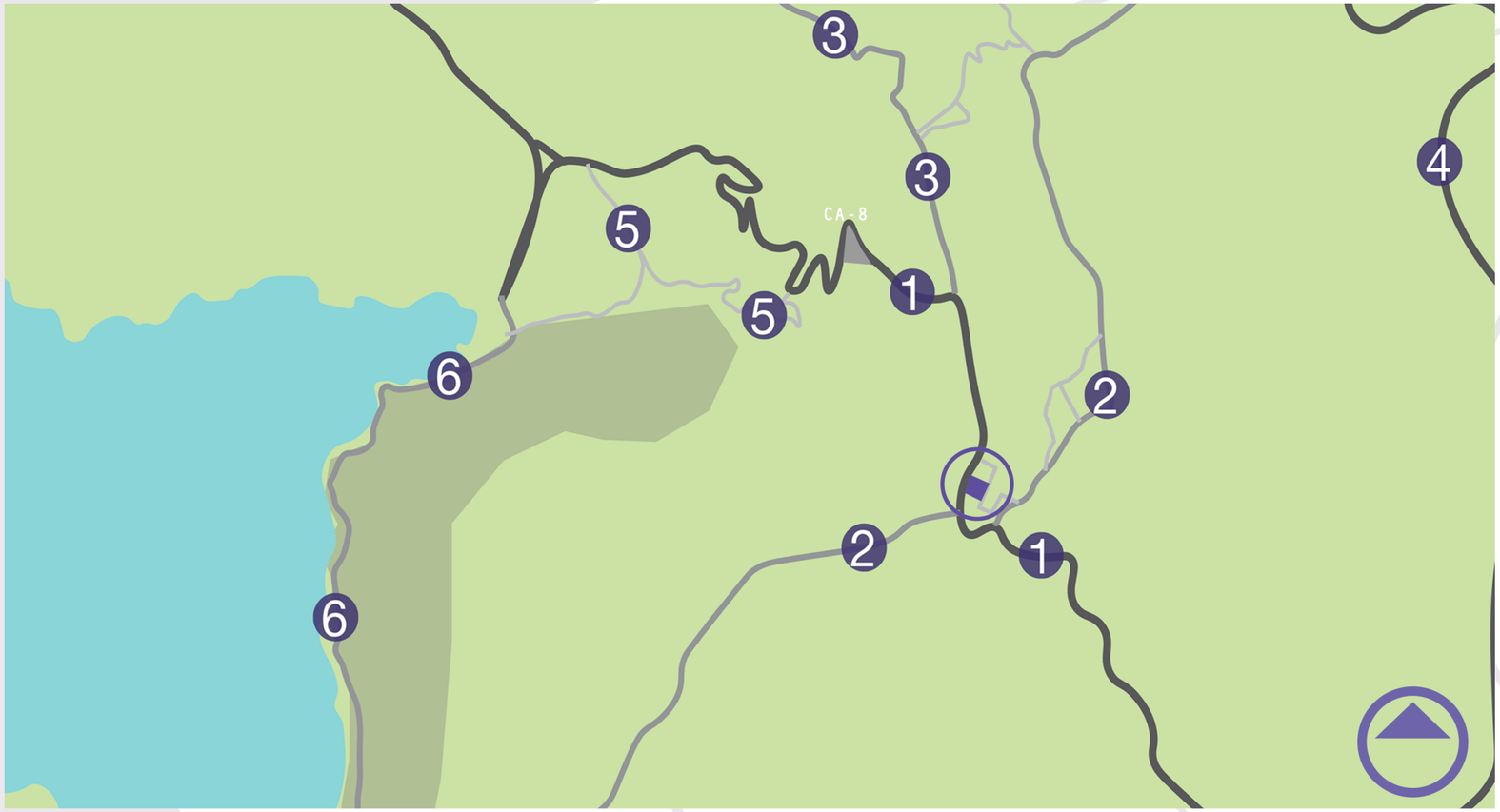
El terreno seleccionado, está ubicado dentro del Departamento de Guatemala, municipio de Villa canales, específicamente en el Km. 32.5 Carretera Santa Elena Barillas, teniendo las comunidades de Villa Canales, Carretera a El Salvador km 25, el cerrito y el municipio de fraijanes como limitantes o aledañas.



El terreno como tal se encuentra en la comunidad de Santa Elena Barillas, sin embargo la mayoría de sus colindancias poseen vegetación en su entorno inmediato, por lo que los servicios se ven limitados en un radio inmediato, con el anteproyecto se buscará generar nuevos servicios en la zona.

Ilustración de mapas de guatemala: elaboración propia

3.1.3 Vialidad



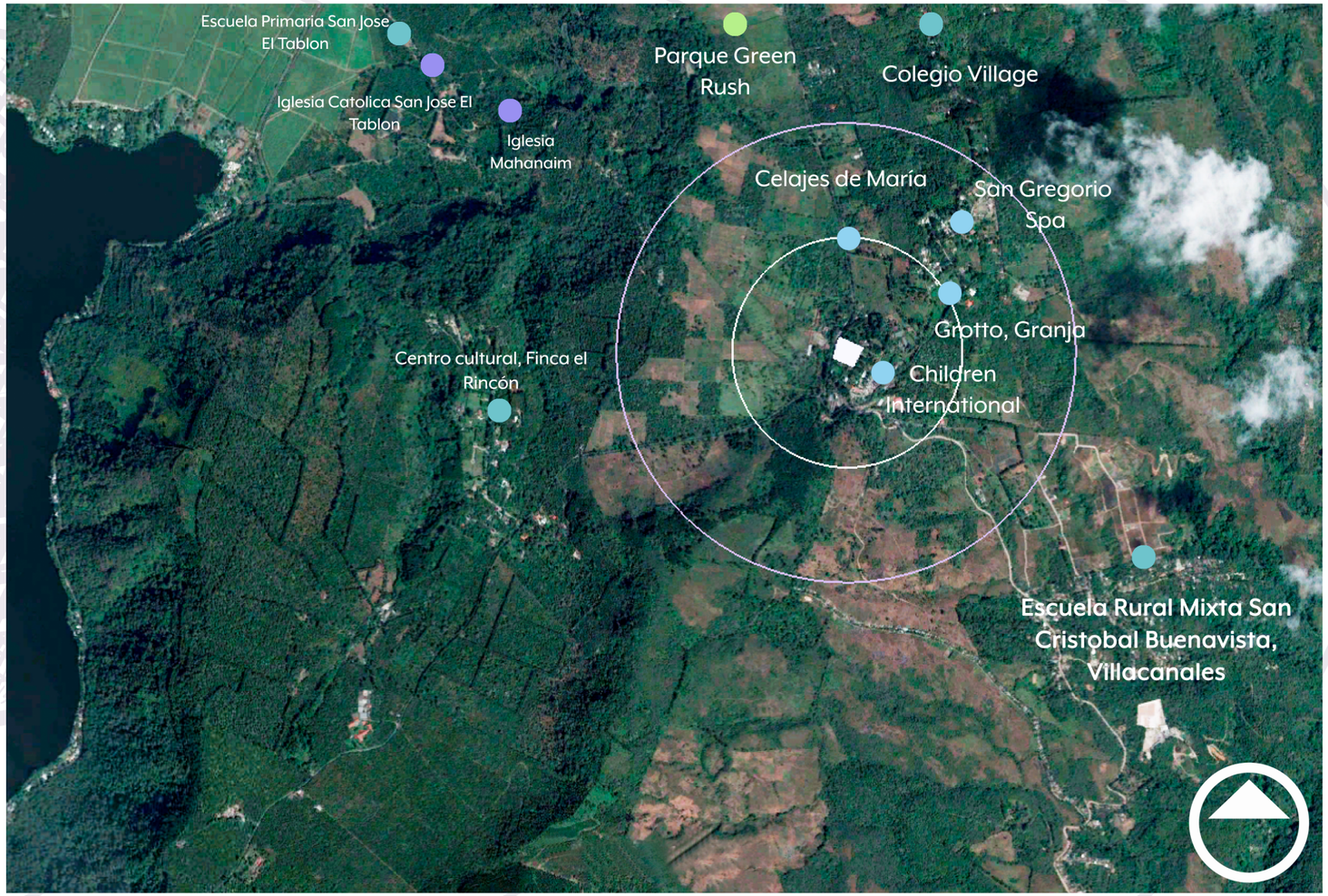
Simbología

- Lago Amatitlán
- Carreteras principales
- Carreteras secundarias
- Carreteras terciarias
- Terreno seleccionado

1. Ruta Santa Elena Barillas - Circunvalación al lago
2. Ruta a Santa Elena Barillas
3. Carretera el Tablón Villa Canales
4. Carretera a El Salvador
5. Carretera ingreso a finca El Rincón
6. Carretera circunvalación lago de Amatitlán

Al terreno es posible llegar desde carreteras principales, la más directa es la Ruta a Santa elena Barillas- Carretera circunvalación al lago que rodea a todo el terreno, también se puede llegar desde los municipios de villa nueva, y amatitlán, se conecta con la carretera nacional No.8 que lleva al municipio de Santa Rosa, se puede entrar desde Carretera a El salvador y conecta a carreteras secundarias y terciarias.

3.1.4 Equipamiento urbano



Radio 0.5 km

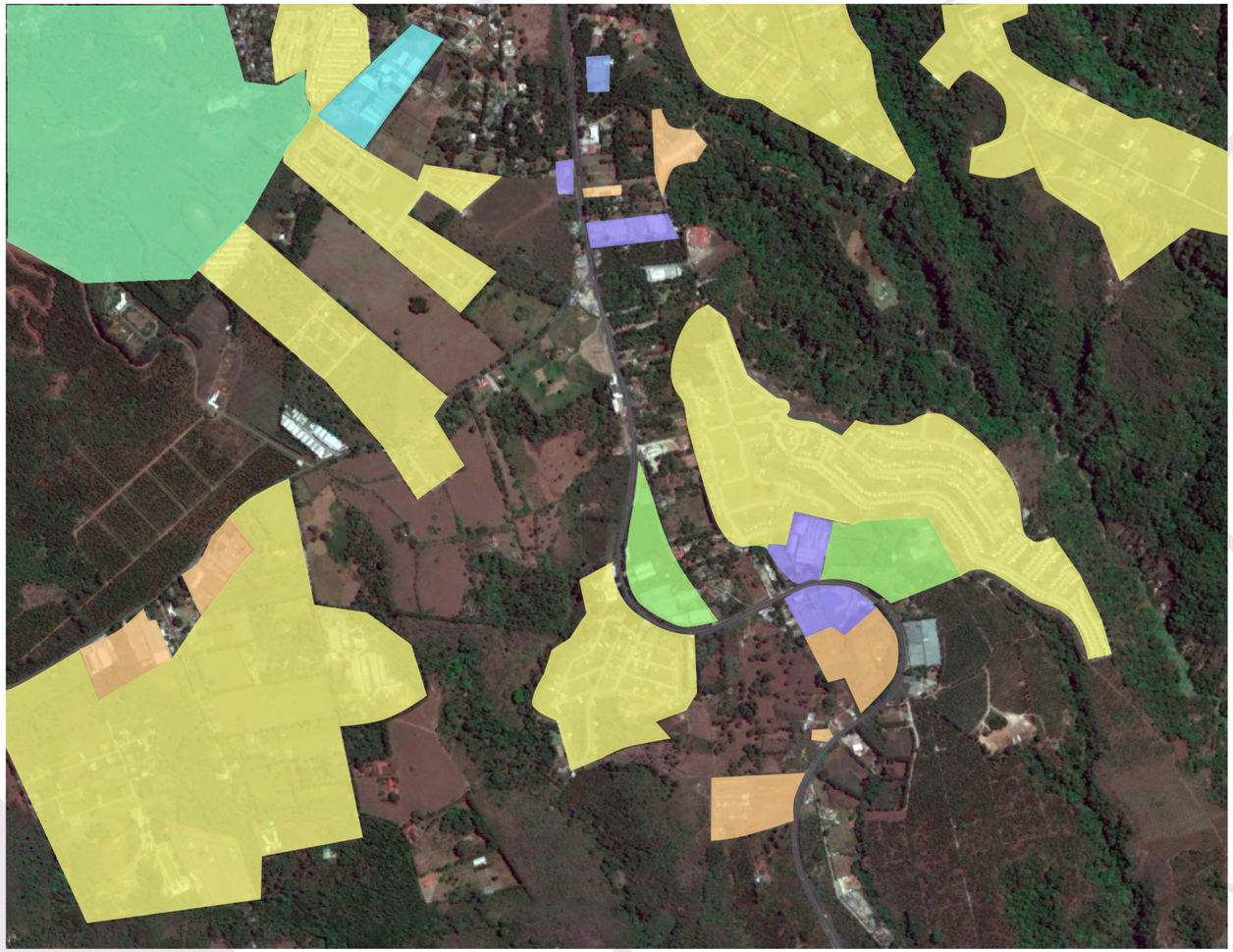
Radio 1 km

En un radio inmediato de 0.5 km no se poseen más de 3 servicios, que son de índole recreativa educativa pero no posee interaciones directas con ninguno ya que el fin es que esté apartado por completo de la luz urbana, sin embargo en 1 km de radio se encuentran proyectos de interés como un centro cultural, también hay actividades recreacionales. Finalmente fuera del radio mayor existen escuelas, iglesias y un parque, pero no son inmediatas al terreno que en su mayoría está rodeado de vegetación.

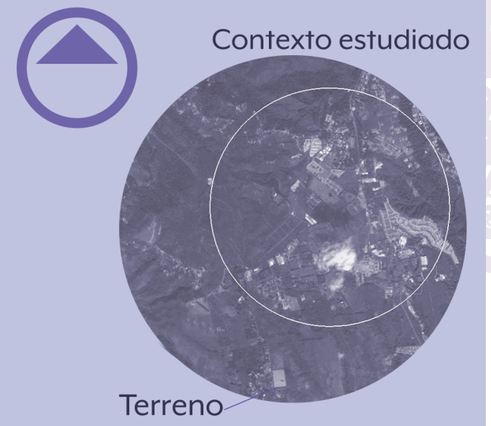
- Parques
- Centros educativos y culturales
- Actividades recreacionales
- Entidades Religiosas

3.1.5 Usos de suelo en entorno inmediato a un radio de 2 km
Carretera a El Salvador

- Industrial
- Educacional
- Deportivo
- Agrario
- Residencial
- Comercial

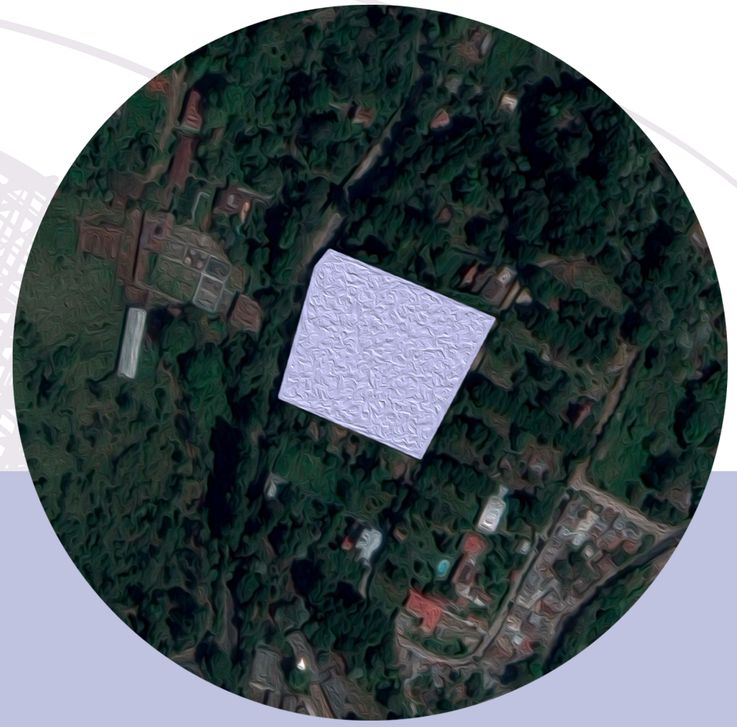


La comunidad más próxima al terreno es la de Carretera a El Salvador ubicada al noreste del terreno, la cual cuenta en su mayoría con complejos residenciales de diversos tipos, luego brindan varios servicios comerciales, se ubican algunas industrias, espacios de ocio como el Spa San Gregorio,la granja Grotto y algo muy importante es que hay algunos centros educativos que se interesarán en el proyecto como el Colegio Village y Children International.



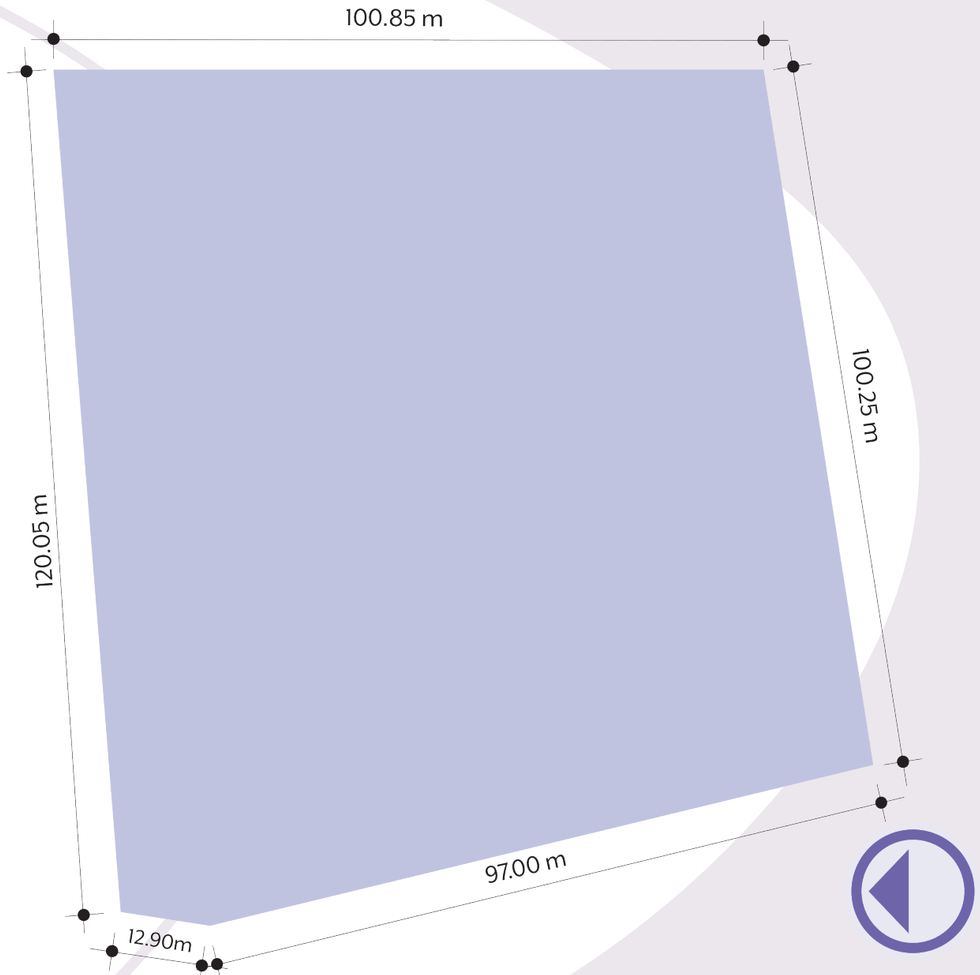
Hacia noreste del terreno

3.2.1 Ubicación



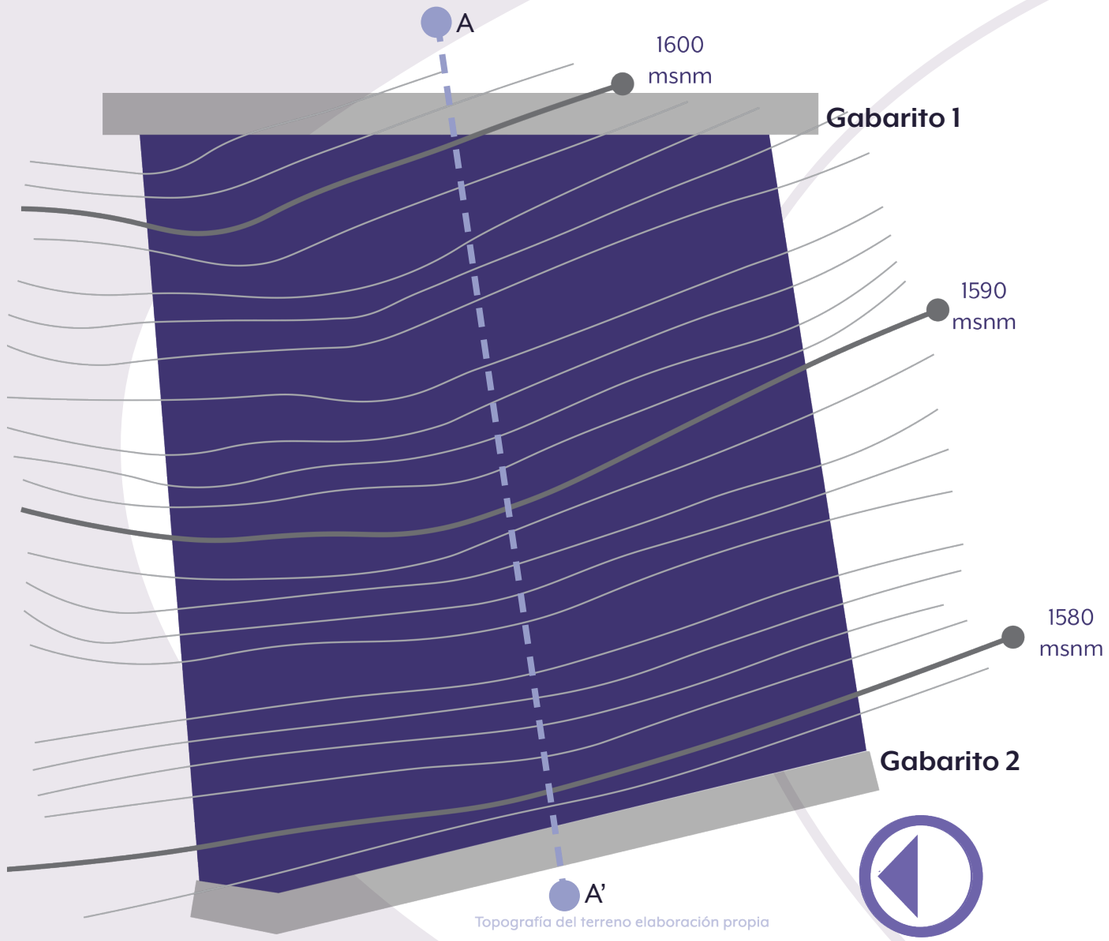
El terreno está a 5 km de distancia con el parque central de Santa Elena Barillas, 1 km de la intersección a la ruta de Villa Canales y Amatitlán y 10.2 km del parque central de Villa Canales.
Sus coordenadas son: **latitud 14°26'21.0"NORTE y longitud 90°30'13.1" OESTE**, en el km 32 ruta a Santa Elena Barillas, actualmente dentro del terreno no existe ninguna edificación y está rodeada en su mayoría de vegetación, este es un punto clave para el proyecto.

3.2.2 Dimensiones



El proyecto posee un área de 11,740 m² con una forma irregular asimilando a un cuadrado.

3.2.3 Topografía



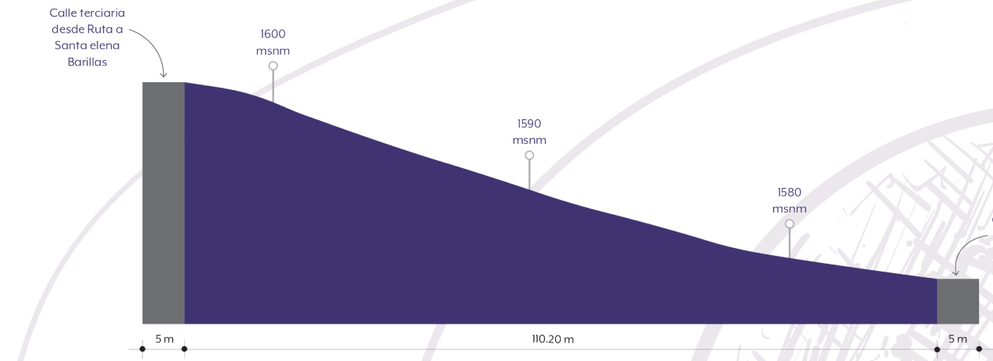
Topografía del terreno elaboración propia

El terreno propuesto en Santa Elena Barillas, se encuentra bastante inclinado con un una pendiente del 5% a lo máximo hacia el norte, las medidas y datos fueron obtenidos con google earth pro y Global Mapper.

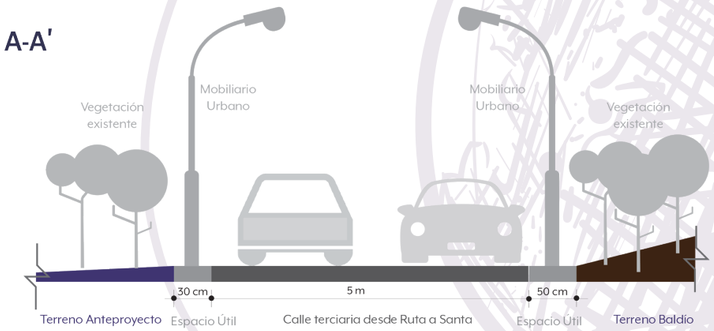


Escala gráfica

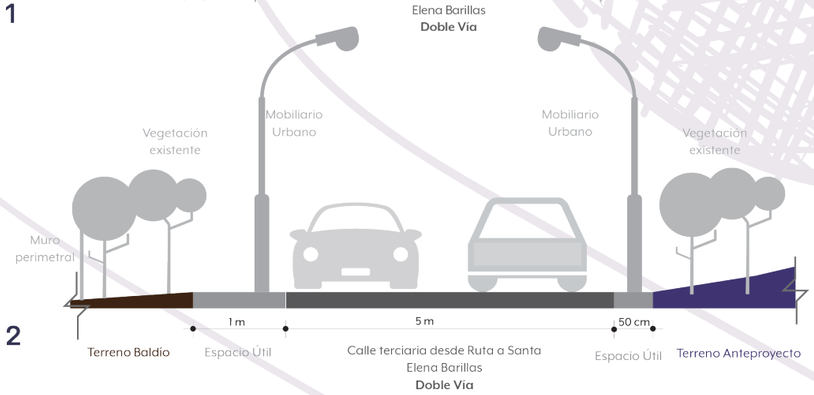
3.2.4 Gabaritos



Sección topográfica A-A'

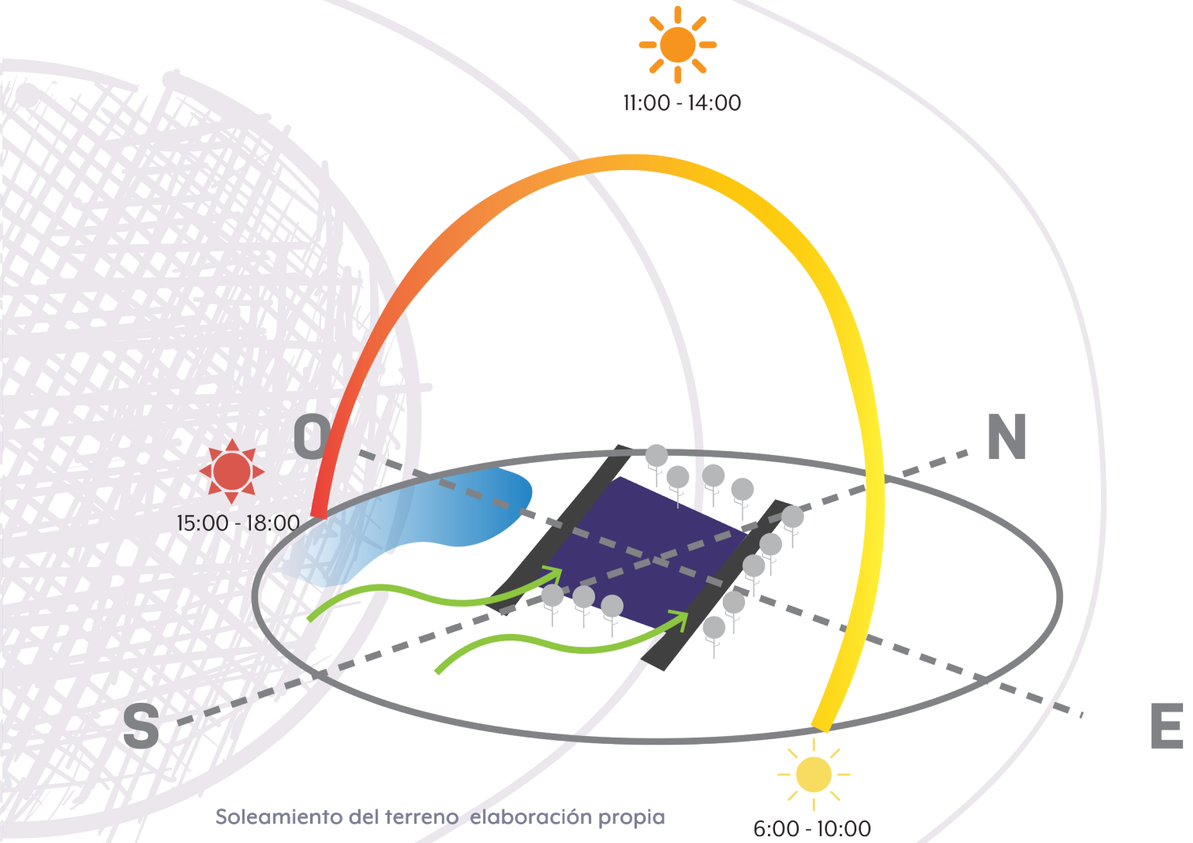


Gabarito 1

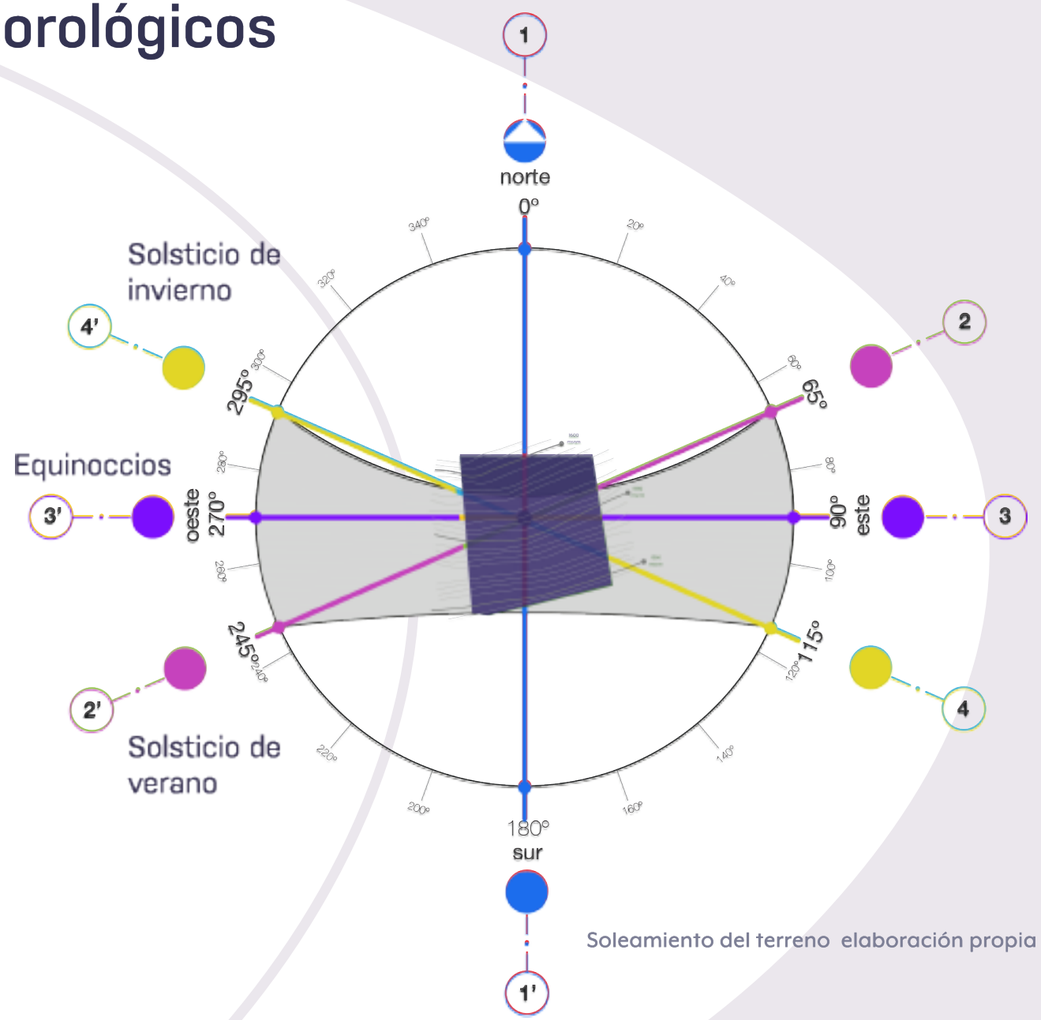


Gabarito 2

3.2.5 Datos Meteorológicos



Soleamiento del terreno elaboración propia

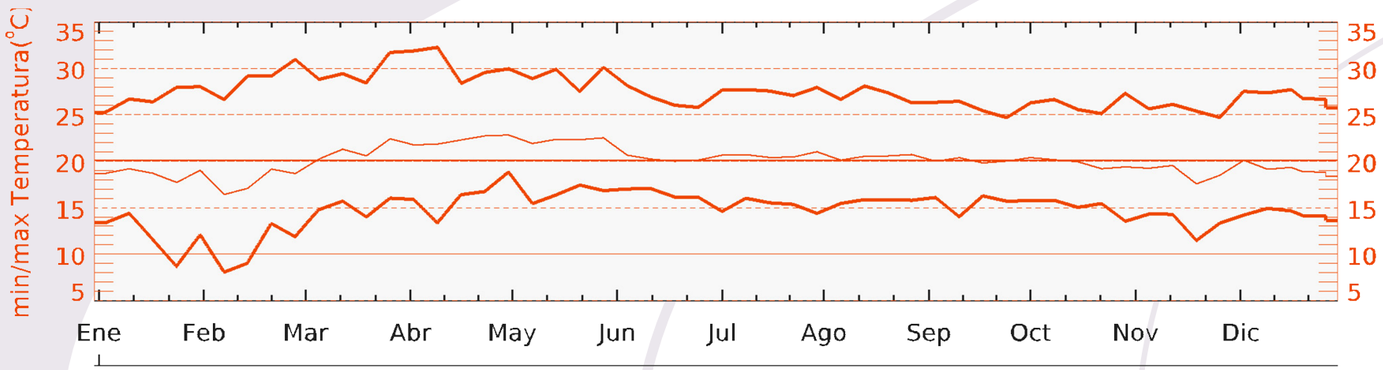


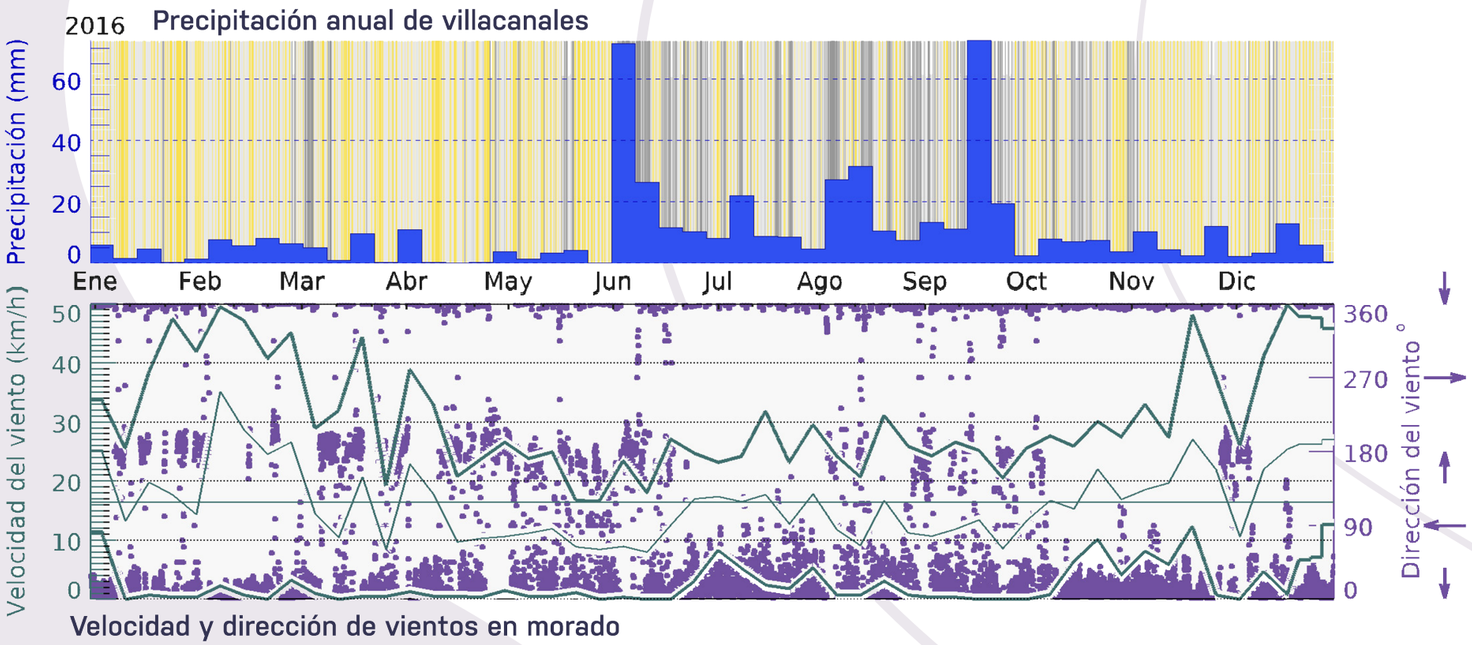
Soleamiento del terreno elaboración propia

No se posee ninguna infraestructura aledaña masiva que proyecte sombras significantes, más que una casa mediana en el norte, sin embargo al poseer mucha vegetación se proyecta sombra sobretodo en el sector sur, el sector norte , este y oeste son los que reciben mayor incidencia solar. Los vientos se dirigen al sureste. Las fachadas que se necesitan proteger son la este y oeste, pero la que necesita mayor cuidado es la sur sobre todo con el sol de medio día.

Estudiando los soleamientos, se determina en el proyecto 4 ejes principales, uno orientado al norte-sur (rojo) el segundo al solsticio de verano (verde), el tercero al equinoccio (amarillo) y el cuarto al solsticio de invierno (celeste), para aprovechar los recursos solares.

Temperatura mínima y máxima en grados centígrados





Velocidad y dirección de vientos en morado

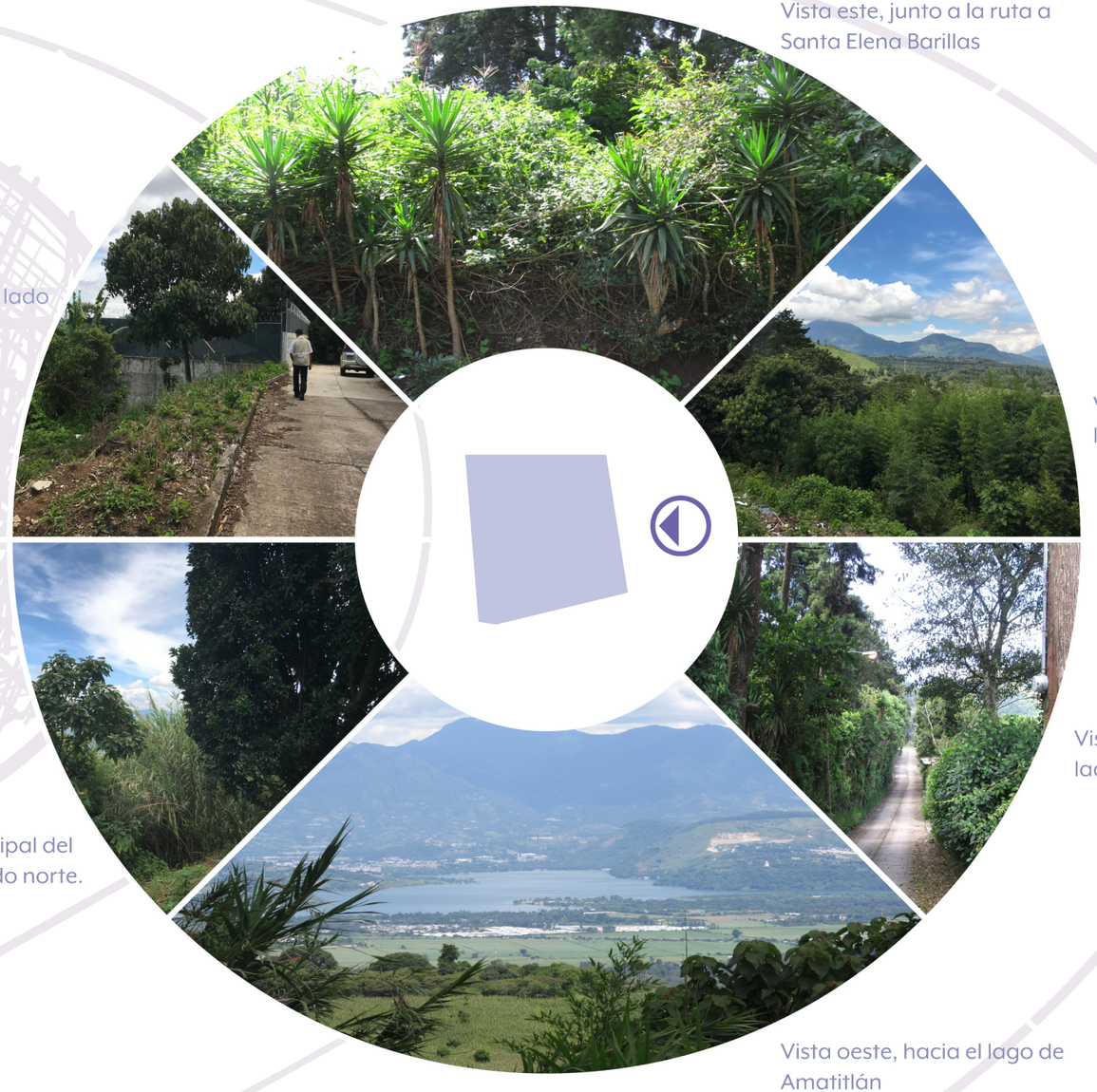
Mapas climatológicos fuente: METEOBLUE

*El proyecto se orientará hacia el solsticio de invierno desde su centro con el propósito de aprovechar el soleamiento en épocas de invierno que será la época donde posea la mayor concurrencia.

En la primera gráfica se denota que los meses más calurosos para el proyectos son marzo, abril y mayo. Abril el mes más crítico sobrepasando los 33 grados centígrados.
Al ver la segunda gráfica se evidencia que las épocas más lluviosas son en los meses de junio y septiembre, sin embargo de enero a junio y de octubre a diciembre se presenta una precipitación baja, por lo que es favorable para época de vacaciones.

El clima del municipio es tropical. En invierno Villa Canales genera menos lluvia que en verano. Este clima es considerado Aw según la clasificación climática de Köppen-Geiger.
En general el municipio posee una elevación de 1250 msnm, y el terreno de 1500 msnn, la temperatura máxima es de 28.4 grados centígrados, la mínima de 12.7 grados centígrados y una media de 20.5 grados anual. La humedad relativa es del 76.6% anual.La precipitación media aproximada es de 1242 mm. Lo cual indica un clima templado favoreciendo los materiales seleccionados. (INSIVUMEH ,2017)

3.2.6 VISTAS DEL TERRENO



Vista este, junto a la ruta a Santa Elena Barillas

Vista Calle lado norte.

Vista terreno lado sur.

Vista carretera lado sur.

Vista principal del terreno lado norte.

Vista oeste, hacia el lago de Amatitlán

Las mejores vistas del terreno están ubicadas al lado oeste en donde se puede observar los magníficos paisajes naturales, se observa en el fondo el majestuoso volcán de Agua el cual es visible en todo su esplendor en días despejados, así como el bello lago de Amatitlán. Debido a la ubicación alejada de la urbanización, el terreno no cuenta con infraestructura alguna por lo cual es necesario dotarlo de todos los servicios básicos. Para ampliar la visión, se incluyen fotografías de algunos paisajes que se aprecian en distintos puntos del terreno.

Fotografías por Saraliz Hernández , 2017

F

- Posee vistas que permiten aprovechar y atraer a los usuarios a espacios claves en el proyecto como el observatorio y el restaurante.
- No posee infraestructura interna que necesite removerse o que influya en el estilo arquitectónico a desarrollar.
- Posee una pendiente que permite generar varias plataformas en el proyecto.
- No posee nada que obstruya la vista.
- Se puede llegar desde varias carreteras principales.
- No existe ningún edificio que opaque la construcción.
- Existen centros educativos cercanos que pueden utilizar las instalaciones.
- Se encuentra aislado de sectores urbanos, por lo que la iluminación no afectará al momento de observar el cosmos.

O

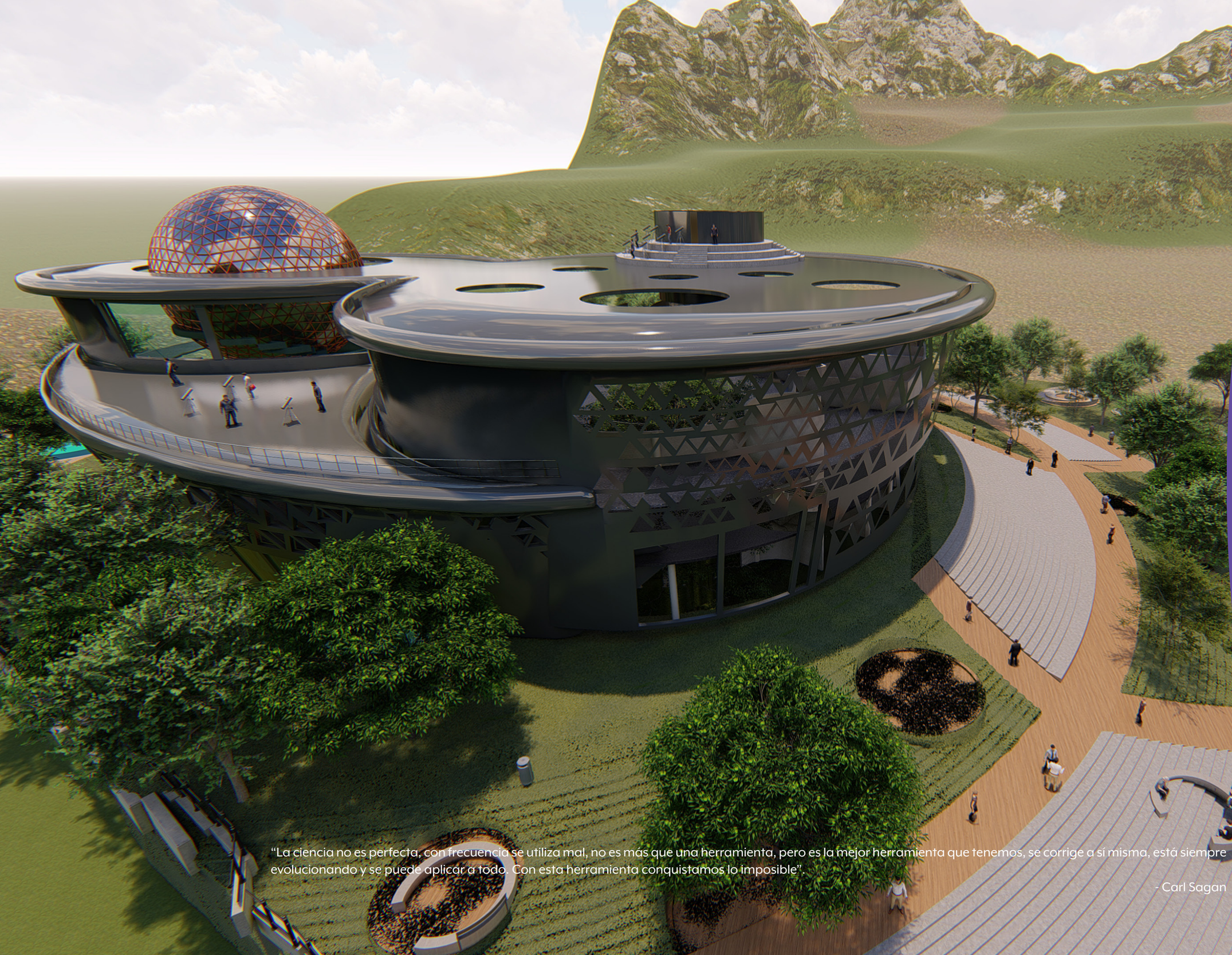
- Al no poseer infraestructura cercana, hay libertad en cuanto al diseño arquitectónico.
- Se puede dar uso en el día al observatorio como un mirador hacia Amatitlán y los volcanes aledaños.
- Por ser el primero en su clase en el municipio, no existe competencia.
- El proyecto puede expandirse para integrar otras ciencias.

D

- La vista oeste se encuentra limitada al poseer solamente vegetación.
- El sector tiende a ser solitario en la noche y no posee servicios en su entorno inmediato.
- La urbanización e infraestructura son bastante precarias.

A

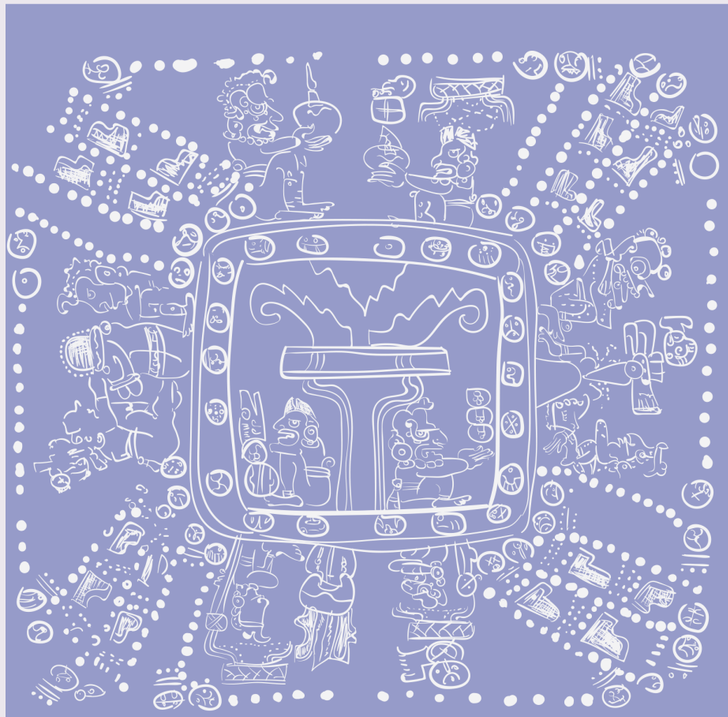
- La carretera no posee buena iluminación.
- Las medidas de la carretera son reducidas.
- El tránsito es pesado durante las tardes.

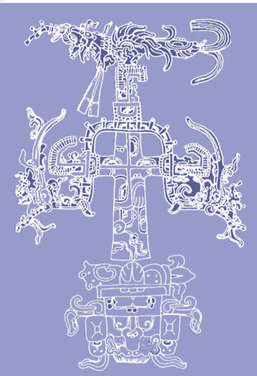


“La ciencia no es perfecta, con frecuencia se utiliza mal, no es más que una herramienta, pero es la mejor herramienta que tenemos, se corrige a sí misma, está siempre evolucionando y se puede aplicar a todo. Con esta herramienta conquistamos lo imposible”.

- Carl Sagan

Filosofía





La civilización maya fue una de las principales que estudió detalladamente el cielo, por lo que con el proyecto se buscan aplicar los principios que los mayas aplicaban en su arquitectura, se incluirán elementos y piezas clave que reinterpreten su cosmovisión.

En la ilustración de la arriba se muestra la gran ceiba cósmica, un símbolo maya del centro del mundo, y a sus lados está representada la gran pareja divina. Páginas 76-75 del Códice Madrid. En la ilustración superior izquierda se encuentra el Wakah Chan con serpientes. (Elaboración propia)

La Vía Láctea no siempre es visible, pero al serlo se asemeja a una banda blanca alrededor de una esfera celeste. Dentro de la cosmovisión maya, la Vía Láctea era de suma importancia nombrada como **"Wakah Chan"**, siendo Wak: erguido y Chan: serpiente o cielo. Por lo que los mayas tenían al Wakah Chan como el **"Centro del universo"** Dicho nombre se le asignó también al gran árbol cósmico, indispensable para la cración del universo, la gran Ceiba, árbol de la vida siendo la representación creación de la vía láctea según Eggbrecht (2001).

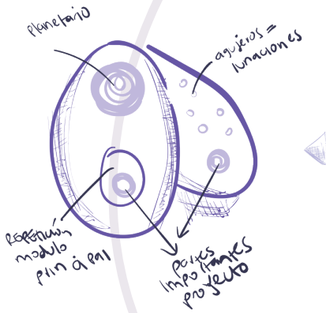
Morfología

La forma del proyecto nace de la abstracción de la forma de la vía láctea con el fin de honrar lo que representaba para los mayas, el ***centro del universo y el centro de la vida.*** transportando dicha idea en un estilo mucho más futurista.









Modulación a utilizar

Principios de diseño:
- Planetario como punto focal.
- Espacios de transición de escala íntima a normal.
- Armonía y contraste
-Dinamismo entre relación de volúmen.

El Centro Planetario Maya, además de un centro de difusión científico, se concibe con el propósito de retomar la cultura de observación al cosmos heredada de los grandiosos mayas, ya que para ellos la astronomía dirigió su estilo de vida. Si bien el centro está dedicado a los mayas, no se aplica literalmente su estilo arquitectónico en toda la volumetría, sino que se utilizan conceptos y principios que aplicaban, sobre todo la arqueo astronomía en donde la orientación a ejes astronómicos toma el protagonismo, revolucionando nuevamente el significado de hacer arquitectura con un propósito.

El interior del centro planetario es el comienzo de un viaje por el tiempo desvvde los inicios de la aplicación de la arqueo astronomía en el emplazamiento de ciudades hasta experiencias intergalácticas.

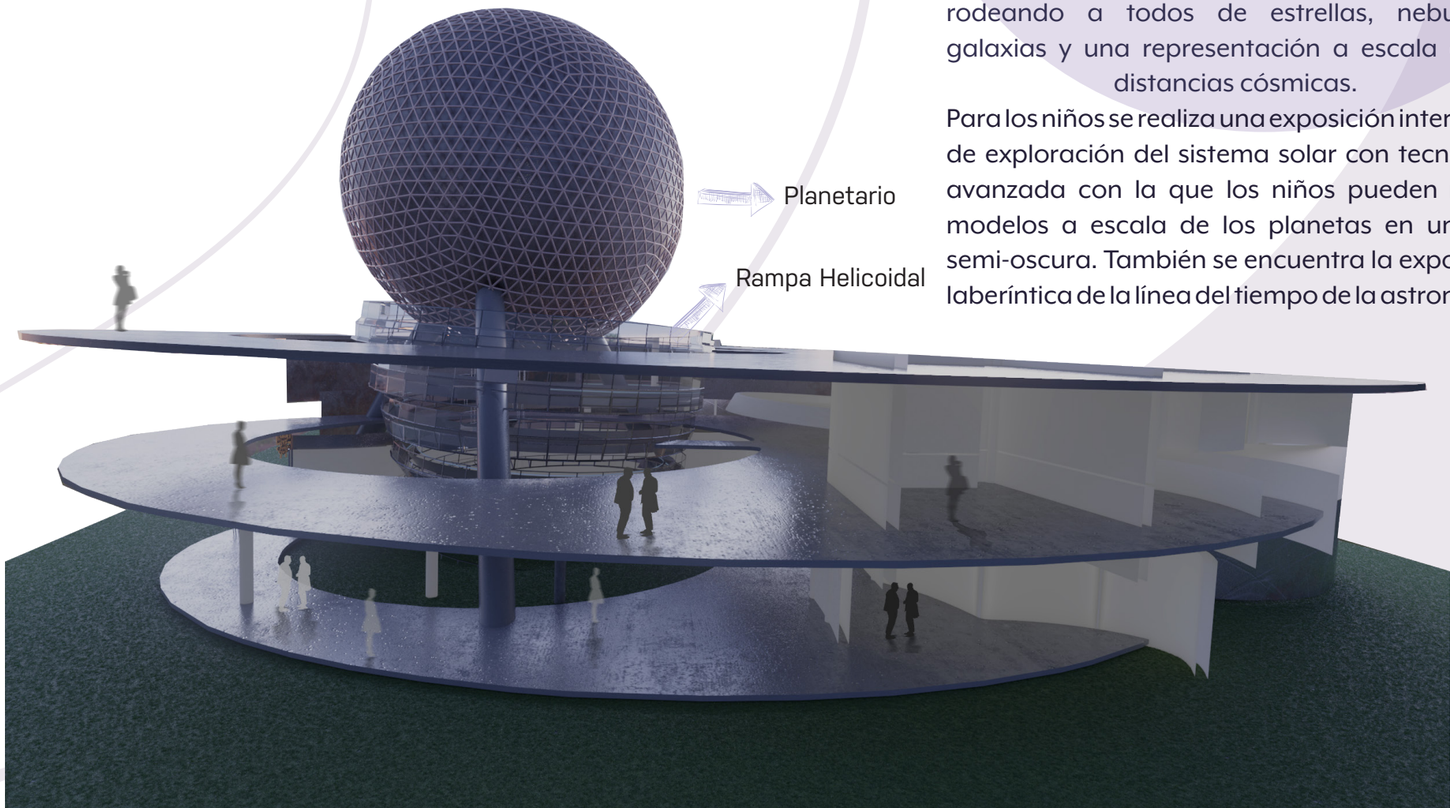
Edificio principal: Nave espacial

El estilo arquitectónico que posee el Centro es completamente futurista; contrasta con su entorno, casi todo el complejo está hecho de acero. Para guardar un carácter sobrio y elegante en el complejo, la mayoría de las paredes están recubiertas de aluminio y vidrio con un mobiliario particular diseñado a base de elementos arquitectónicos mayas y piezas de naves espaciales así mismo se diseñan jeroglíficos mayas que emiten luz cálida. Se utilizará una malla espacial en la estructura para lograr la forma orgánica del proyecto, el cual posee anclajes especiales de aluminio.

El proyecto se divide en 2 módulos principales. El módulo del lado este es el más grande, cuenta con 3 niveles. El volumen principal del proyecto, es el vestíbulo que recibe a los visitantes con una escultórica rampa helicoidal, cuya cúspide se corona con el monumental planetario que posee la forma de una esfera geodésica cuya estructura está expuesta, gracias a este cambio de escala normal a monumental, se crean sensaciones de estar en otra atmósfera. En el primer nivel también se ubica la exposición temporal con un recorrido laberíntico, con diferente temática cada 3 meses. Se destina un área cercana a la enfermería para exponer de forma generalla historia de Villa Canales, así mismo cuenta con áreas de comercio local con llamativas vitrinas de vidrio.

Rampa helicoidal

Al recorrer la gran rampa central se comienza el ascenso a los niveles superiores en cuyo centro también se alberga una lámpara especial con vidrio soplado y figuras acrílicas que evocan la figura del quetzal. El recorrido lleva hasta la terraza para admirar el planetario desde afuera, el cual posee algunos focos de luz LED incrustados en la estructura expuesta de cobre.



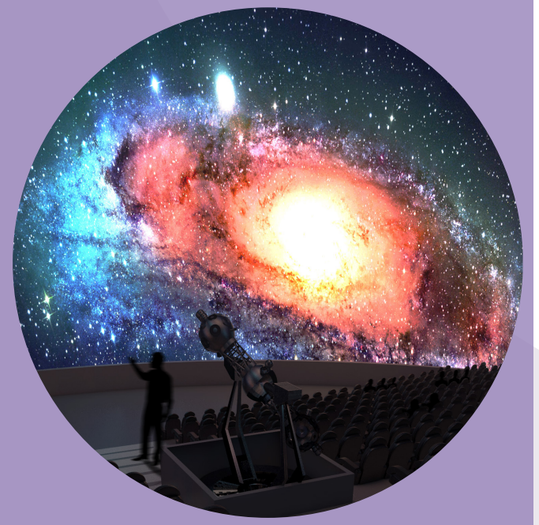
Exposiciones permanentes

Al llegar al segundo nivel, el atractivo principal es el recorrido por el portal espacial, en este espacio se obscurece totalmente el área para que el espectador comience a utilizar sus sentidos. Las exhibiciones se iluminan conforme los espectadores se mueven, se comienza por la sala del Sol, representada por una maqueta donde se cuenta la historia de cómo era venerado por diversas culturas. Al seguir el recorrido se encuentra la segunda sala: de la Luna con una maqueta y proyecciones en el piso, posee historias de diversos astronautas. La tercera sala está dedicada a los planetas rocosos, Mercurio, Venus, La Tierra etc. al centro se observa el mecanismo de los eclipses. En la cuarta sala se encuentran los planetas gaseosos prosigue con los demás cuerpos del sistema solar con Saturno, Júpiter, Urano, etc. se estudia el satélite de Júpiter. Y finalmente la quinta sala que es la más grande de todas, da la bienvenida al espacio interestelar rodeando a todos de estrellas, nebulosas, galaxias y una representación a escala de las distancias cósmicas.

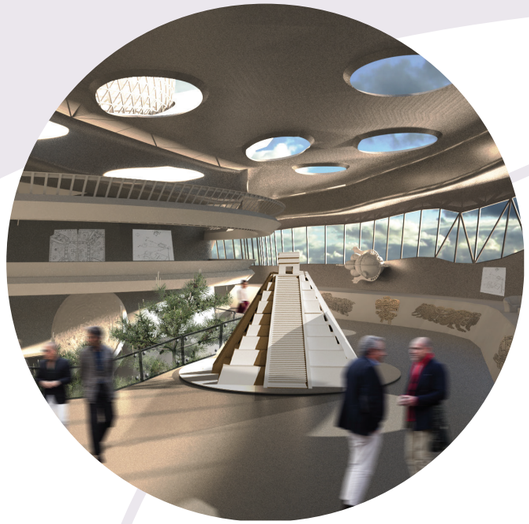
Para los niños se realiza una exposición interactiva de exploración del sistema solar con tecnología avanzada con la que los niños pueden mover modelos a escala de los planetas en un área semi-oscura. También se encuentra la exposición laberíntica de la línea del tiempo de la astronomía.

El tercer piso da acceso al corazón del proyecto el Planetario “Chilam Balam” con un diámetro de 20m albergando a más de 300 personas, posee columnas colosales de concreto para sostenerse correctamente transmitiendo sus cargas. Posee varias capas comenzando con una nano pantalla que se maneja desde el área de control, los asientos poseen una inclinación mayor a 15 grados y se puede ingresar desde el área posterior hasta llegar al frente y encontrar butacas perfectamente alineadas con un proyector Megastar II luego se recubre con una capa de concreto de 5 cm y finalmente se posee una capa exterior con una retícula de cobre y planchas de aluminio para armonizar con las pieles exteriores.

El tercer piso también está dedicado al estudio del cosmos, en donde se encuentran salas con multimedia especial y 2 laboratorios para realizar experimentos astronómicos o bien clases del mismo género, en donde se brinda mobiliario modular para poder jugar con el espacio.



Vista interior del planerario Chilam Balam



Vista interior de exposición arqueoastronomía

Dentro del módulo norte se encuentra el volúmen que lleva al observatorio, funciona casi independientemente con una curiosa rampa que lleva a niveles superiores. En el primer piso se comienza con una exposición sobre la astronomía maya del pre clásico y los indicios de arqueoastronomía que se tenía de la civilización se juega con sonidos, colores y olores. En el segundo piso se estudia a la astronomía maya del período clásico, se presentan lugares como Chichén Itzá, Tikal entre otros, con modelos a escala. Luego en el tercer nivel se realiza una exposición de la astronomía maya del postclásico y cómo poco a poco se desvaneció la cultura de observación del cosmos para lograr concientizar a los usuarios de no perder dicha cultura y renovar la forma en que vemos el cosmos y cómo influye en nuestra vida. Finalmente desde la rampa interior del observatorio se llega al área principal donde se tiene el telescopio principal con techo modular que igualmente permite ingresar al área de exploración con 15 telescopios para poder observar detenidamente el cosmos y completar la experiencia creada.

En el segundo módulo ubicado al sur, siempre unido con el primer módulo, se encuentran otro tipo de servicios fascinantes este posee solo 2 pisos. El primer nivel inicia con una recreación a escala de ciudades mayas construidas con base en principios de la arqueoastronomía en el que se generan modelos a escala, se incluyen texturas y sonidos como el agua, la arena y vegetación, se instala un sistema especial de iluminación que permite descubrir los fenómenos y secretos que la civilización maya estudiaba en el cosmos.

También se encuentra un espacio muy atractivo a los visitantes, El Restaurante Wakah-Chan, en donde se aplica la filosofía maya de cómo concibieron a la Vía Láctea como centro de la vida y su representación terrenal era la ceiba, se localiza un árbol al centro del restaurante para representar la filosofía con un mobiliario orgánico y fluido. Aquí se ubican el área y las circulaciones principales de servicio.

Y finalmente en su segundo nivel se encuentra la biblioteca científica con diversa información de astronomía, astrofísica, física, matemáticas entre otras disciplinas con áreas especiales de estudio y vistas del jardín interior que comienza desde el restaurante. Así mismo hay un área donde se expone el particular techo con aberturas que representan las lunaciones las cuales se evidencian en el piso con la luz del sol. Finalmente se ubica el área de administración en el mismo nivel.



Restaurante



Vista exterior, mobiliario especial

Área de exploración exterior, regresando a principios de la civilización maya. Al estar en un predio con una pendiente pronunciada, se permite generar un conjunto escalonado, con graderíos de gran escala que llevan hasta el punto más bajo del terreno, en dicho graderío los visitantes pueden descansar, así mismo se integran rampas para que haya accesibilidad universal. Al estar en el punto más bajo se logra apreciar una arquitectura escalonada como las antiguas pirámides mayas.

El mobiliario exterior posee diversas texturas para estimular el sentido de los usuarios orientando a solsticios y equinoccios para su admiración con una inspiración morfológica del espacio. Así mismo se puede observar el impresionante paisaje natural con vista al lago de Amatitlán.

4.3.1. Programa arquitectónico

No.	Ambiente	Usuarios	Cantidad (u)	Área unitaria (m^2)	Subtotal (m^2)	Total m^2	Altura (m)	Subtotal (m^3)	Total m^3
1	Ambientes exteriores					2,384.00			0.00
1.1	Plaza exterior	360.00	1.00	234.00	234.00		0.00	0.00	
1.2	Área de carga y descarga	5.00	1.00				0.00	0.00	
1.3	Jardín astronómico	180.00	1.00	300.00	300.00		0.00	0.00	
1.4	Estacionamiento	500.00	100.00	18.50	1,850.00		0.00	0.00	
2	Áreas Interiores					2,250.00			10,098.00
2.1	Vestíbulo principal	360.00	1.00	100.00	100.00		6.00	600.00	
2.2	Boletería	3.00	1.00	5.00	5.00		6.00	30.00	
2.3	Exposiciones permanentes interactivas	60.00	6.00	150.00	900.00		4.00	3,600.00	
2.4	Exposiciones temporales	60.00	2.00	100.00	200.00		6.00	1,200.00	
2.5	Aulas para talleres	30.00	2.00	135.00	270.00		4.00	1,080.00	
2.6	Biblioteca temática	90.00	1.00	405.00	405.00		4.00	1,620.00	
2.7	Locales comerciales	20.00	4.00	56.00	224.00		6.00	1,344.00	
2.8	Enfermería	5.00	1.00	20.00	20.00		6.00	120.00	
2.9	Servicios sanitarios	10.00	3.00	42.00	126.00		4.00	504.00	
3	Planetario					571.87			4,940.57
3.1	Cúpula principal planetario	360.00	1.00	314.16	314.16		10.00	3,141.60	
3.2	Sala de proyección	360.00	1.00	254.50	254.50		7.00	1,781.50	
3.3	Área de proyector	1.00	1.00	1.00	1.00		2.00	2.00	
3.4	Multimedia o cuarto de control del planetario	2.00	1.00	2.21	2.21		7.00	15.47	
4	Observatorio					150.00			800.00
4.1	Área principal de telescopio	30.00	1.00	100.00	100.00		4.00	400.00	
4.2	Mirador con telescopios	15.00	1.00	50.00	50.00		0.00	0.00	
5	Restaurante					242.00			1,452.00
5.1	Mesas interiores	80.00	1.00	111.20	112.00		6.00	672.00	
5.2	Cocina	7.00	1.00	130.00	130.00		6.00	780.00	
6	Administración					104.50			1,830.00
6.1	Recepción	1.00	1.00	3.00	3.00		4.00	12.00	
6.2	Sala de espera	4.00	1.00	1.50	1.50		4.00	6.00	
6.3	Secretaría	1.00	1.00	10.00	10.00		4.00	40.00	
6.4	Director general	1.00	1.00	25.00	25.00		4.00	100.00	
6.5	Director de eventos	1.00	1.00	15.00	15.00		4.00	60.00	
6.6	Director de turismo	1.00	1.00	15.00	15.00		4.00	60.00	
6.7	Director de área científica	1.00	1.00	15.00	15.00		4.00	60.00	
6.8	Contador	1.00	1.00	10.00	10.00		4.00	40.00	
6.9	Archivo	1.00	1.00	10.00	10.00		4.00	40.00	
7	Servicio					629.00			2,516.00
7.1	Control de ingreso	8.00	1.00	24.00	24.00		4.00	96.00	
7.2	Área de mantenimiento y taller	10.00	1.00	60.00	60.00		4.00	240.00	
7.3	Cuarto de transformadores	2.00	1.00	50.00	50.00		4.00	200.00	
7.4	Cuarto de planta eléctrica d emeraencia	2.00	1.00	50.00	50.00		4.00	200.00	
7.5	Cuarto de sistema de bombeo	2.00	1.00	100.00	100.00		4.00	400.00	
7.6	Tableros generales de electricidad	2.00	1.00	25.00	25.00		4.00	100.00	
7.7	Vestidores con duchas	5.00	2.00	100.00	200.00		4.00	800.00	
7.8	Área de estar y comedor	10.00	1.00	120.00	120.00		4.00	480.00	
	TOTAL					6,331.37	M2		
8	Circulaciones	15%				949.71			
9	Área de expansión	20%				1,266.27			
10	Área verde	40%				2,532.55			
	GRAN TOTAL					11,079.90			

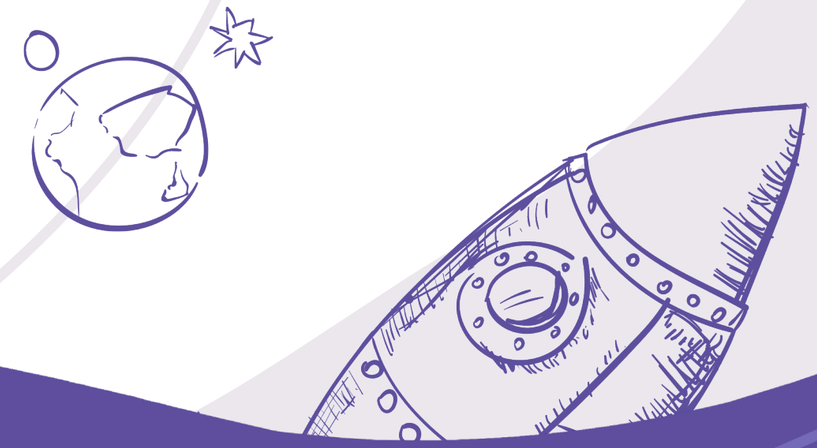
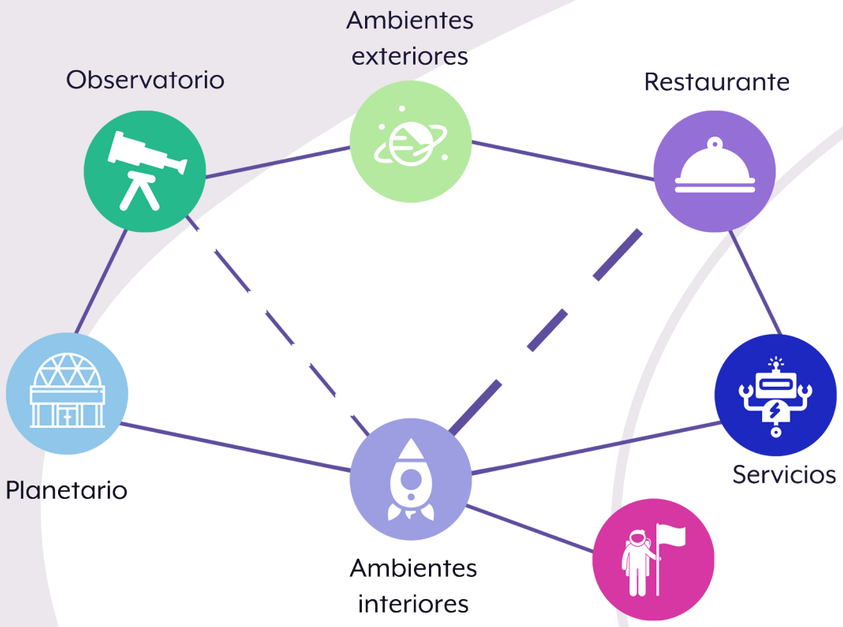
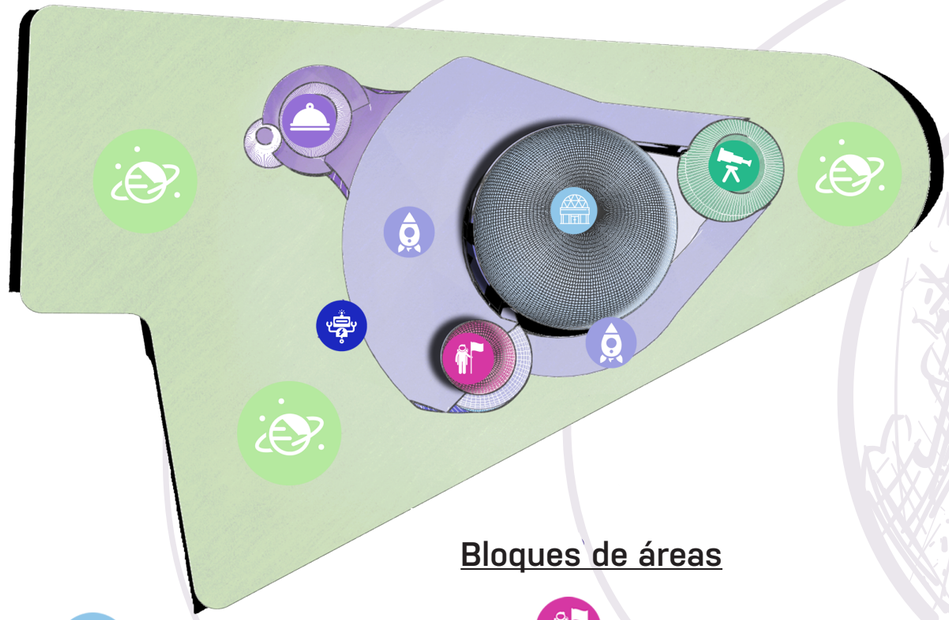


Diagrama de relaciones

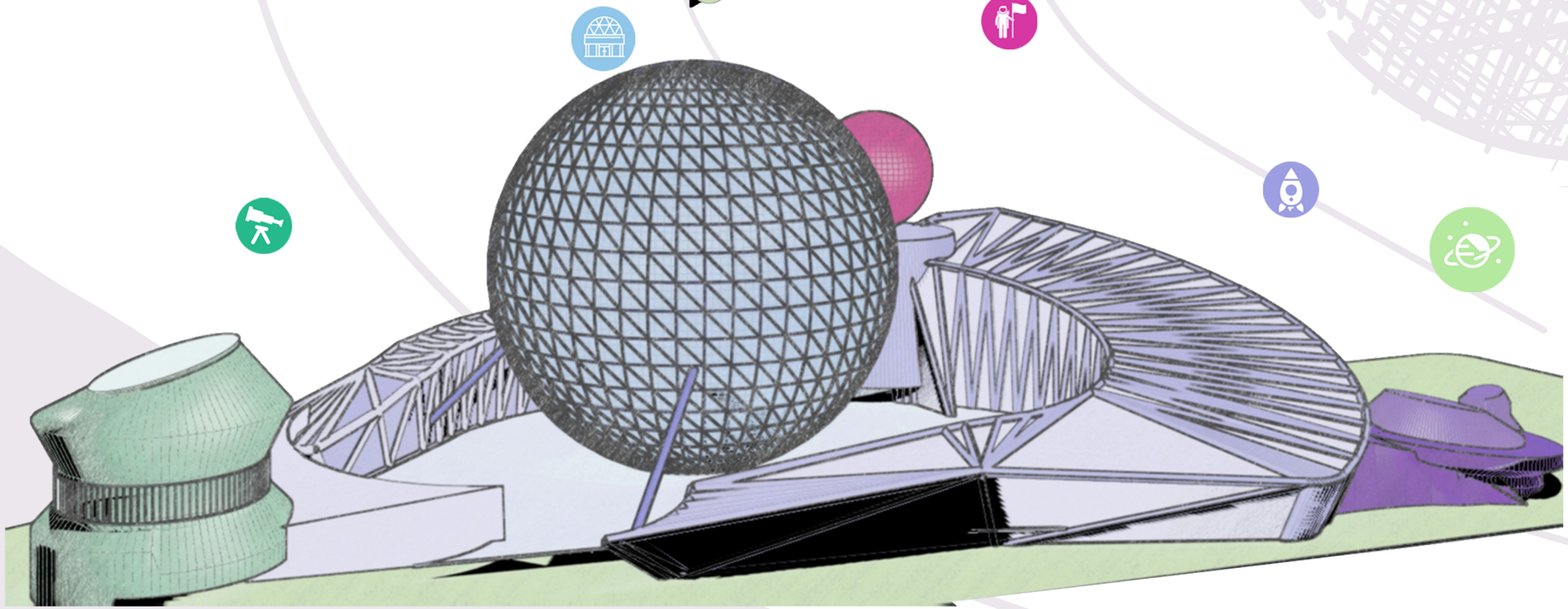


Relaciones directas
Relaciones indirectas



Bloques de áreas

Esquema de volúmenes



4.4 DESARROLLOARQUITECTÓNICO

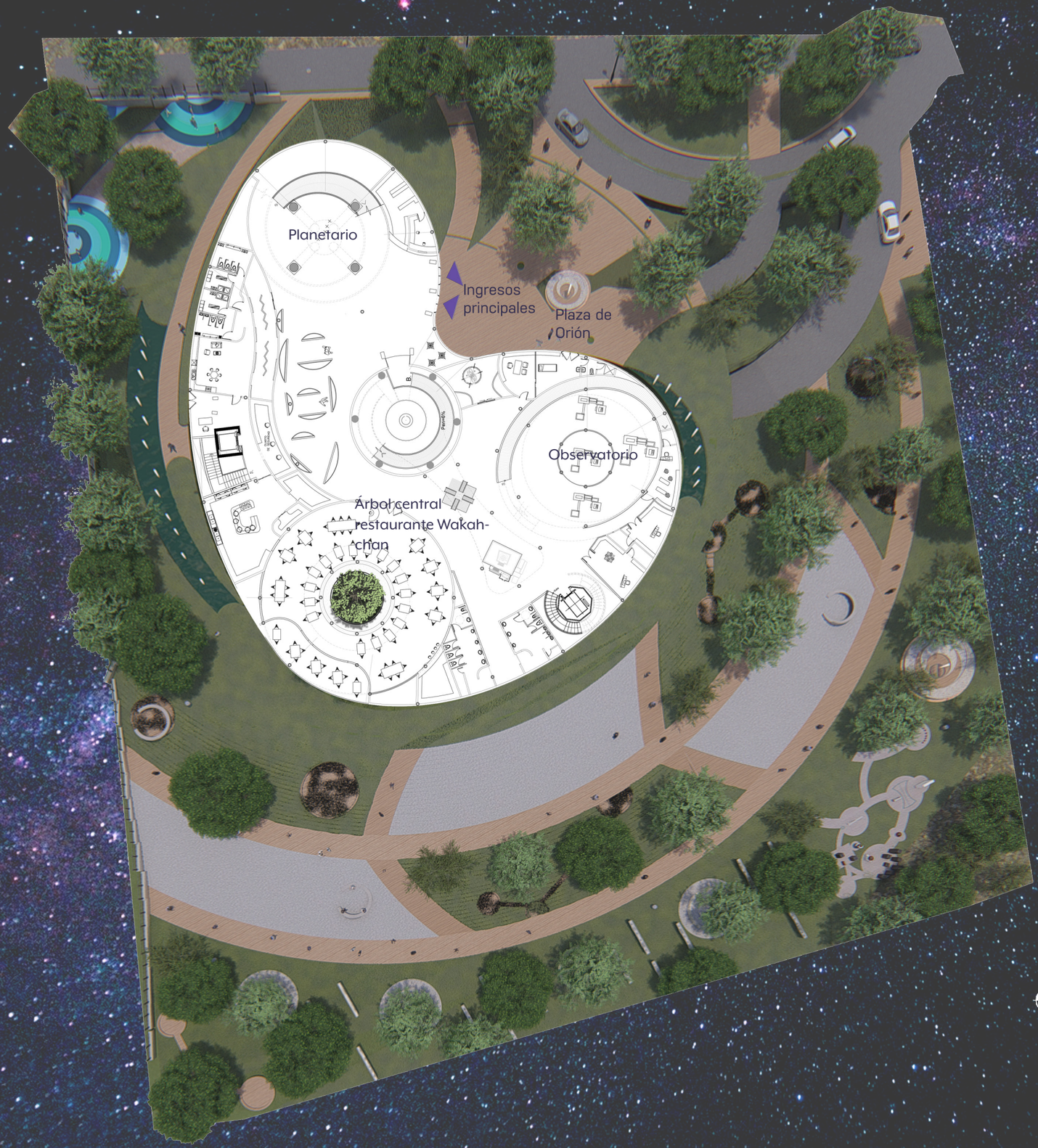
Saraliz Hernández Velásquez



Planta de conjunto

Escala gráfica

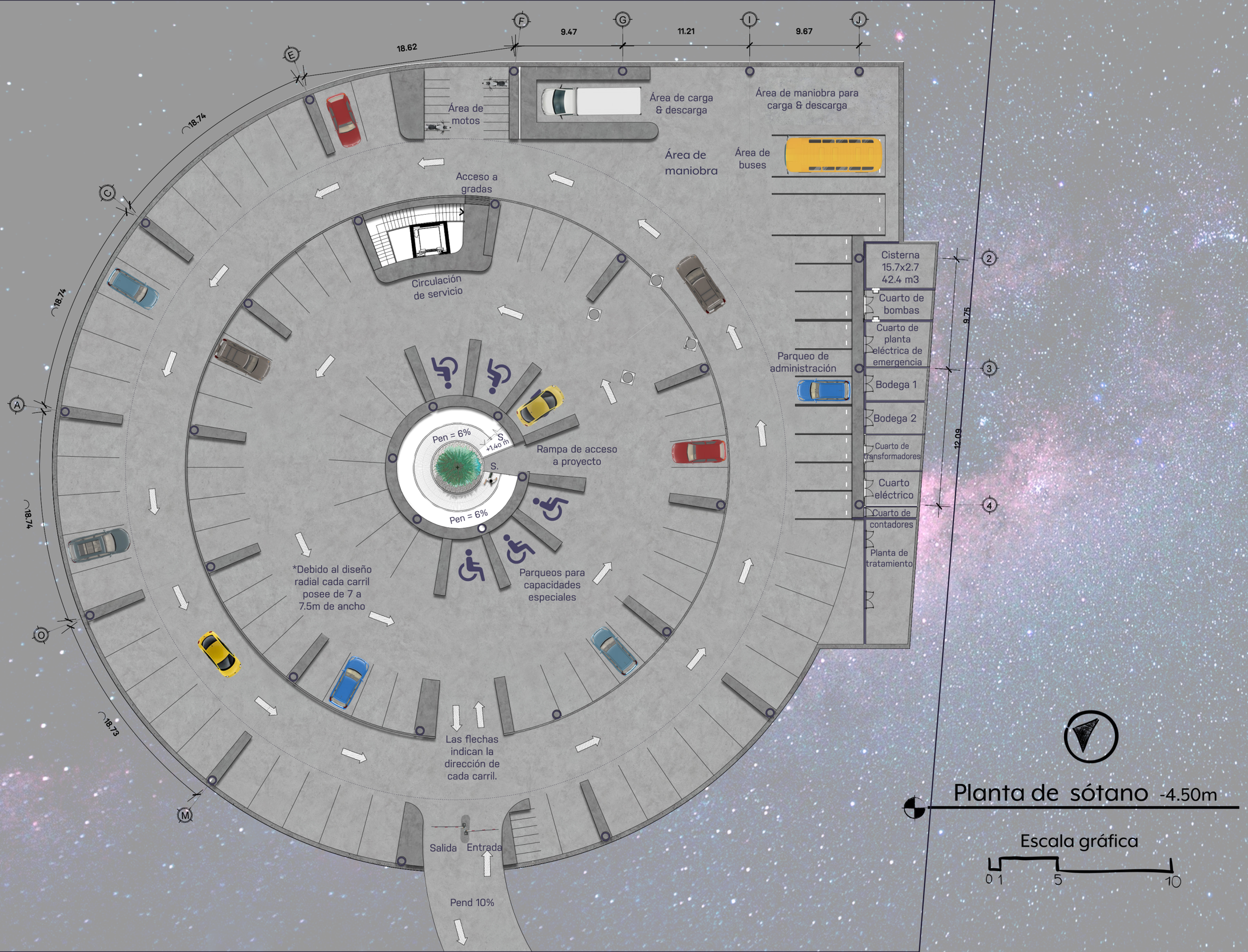
0 1 5 10



Planta de conjunto

Escala gráfica

0 1 5 10



Planta de sótano -4.50m

Escala gráfica

0 1 5 10

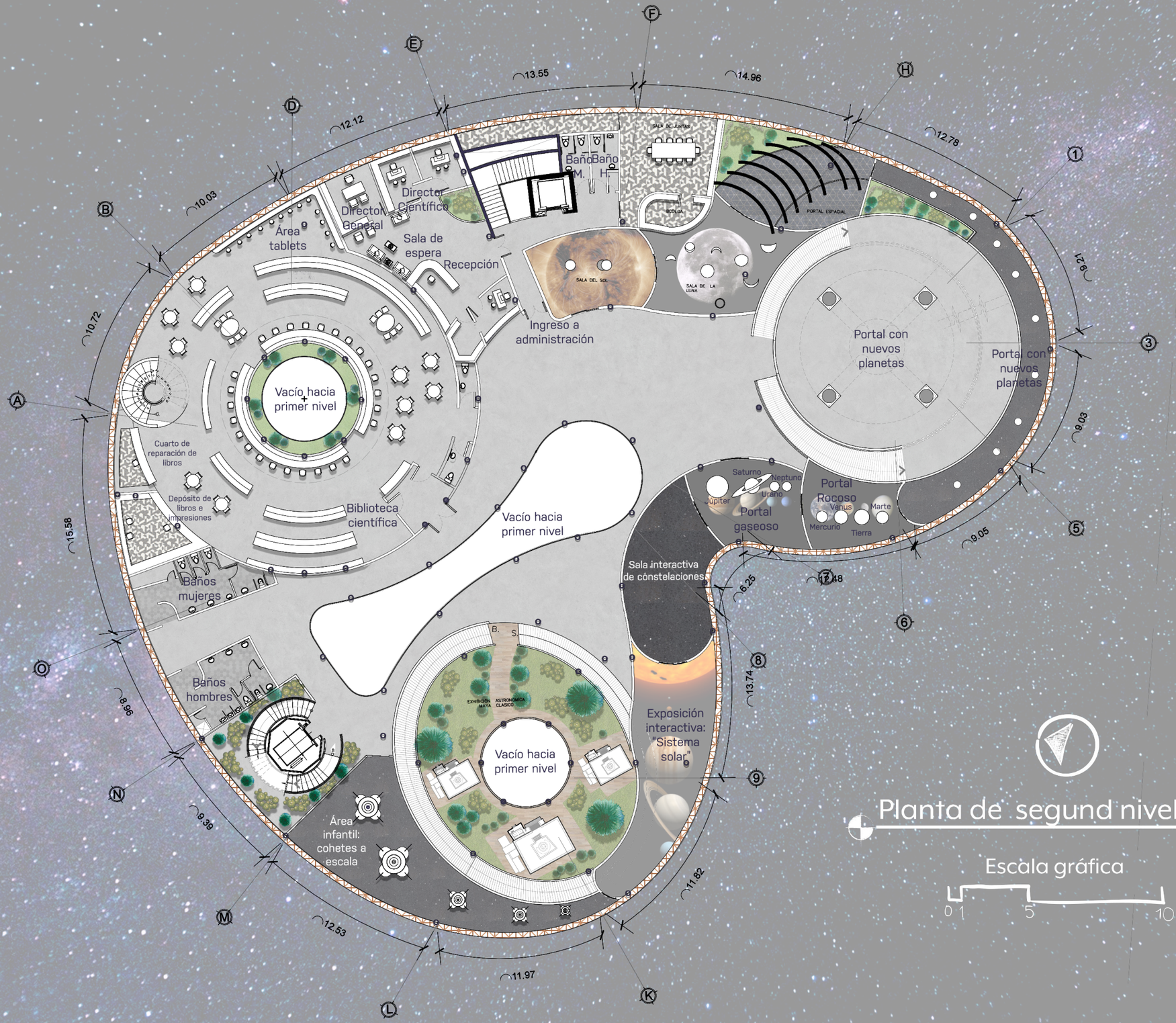
Montañas espaciales para niños
Islas de observación exteriores
Ingreso de servicio
Control de ingreso
Baño hombres
Baño mujeres
Cocina/comedor de servicio
Cocina
Mesas de trabajo
Circulación de servicio
Cuarto de seguridad
Línea del tiempo de la astronomía
Ingreso a rampa helicoidal
Área exterior de restaurante
Alacena
Cuarto frío
Expocisión temporal tipo laberinto
Jardín interior central
Restaurante temático astronómico
Jardín interior
Bar
Paquetería
Boletería
Modelos de naves espaciales
Pen=6%
Ingreso principal
Baño mujeres
Área de arqueoastronomía
Sala de esfera armiliar
Ingreso peatonal
Exhibición de astronomía maya del preclásico
Oficina
Plaza de Orión
Baño hombres
Circulación pública
Enfermería
Baños
Salida de emergencia enfermería
Banca agujero negro
ingreso desde dropoff
Local comercial 1
Local comercial 2
Local comercial 3
Iluminación en el piso
Islas de observación exteriores
ingreso a sótano
Pendiente 10%

12.97
14.32
11.60
12.22
9.60
8.81
10.26
8.64
14.91
8.66
5.98
17.85
13.14
8.57
8.99
11.31
11.99
11.45

Planta primer nivel

Escala gráfica

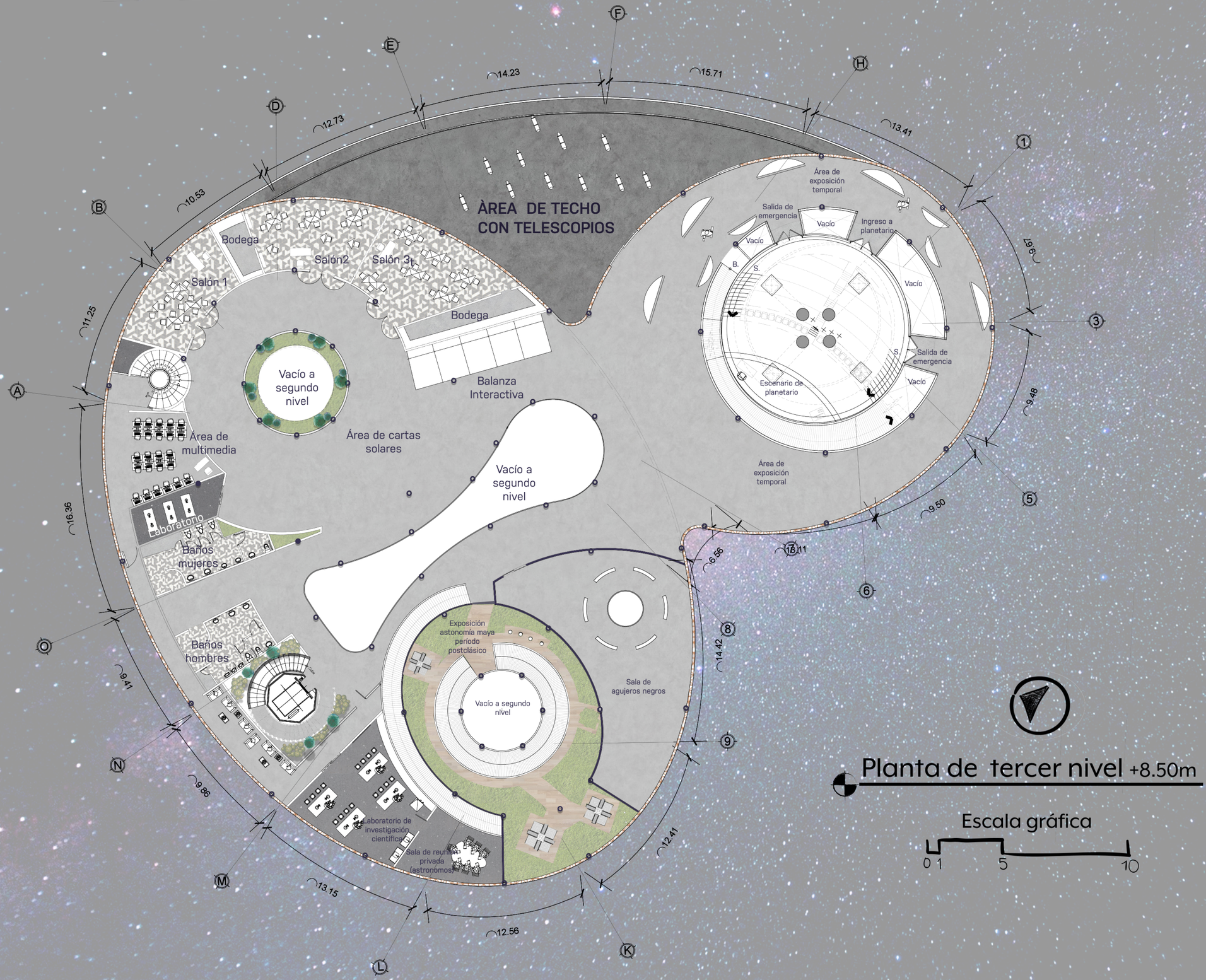
0 1 5 10



Planta de segund nivel +4.50m

Escala gráfica

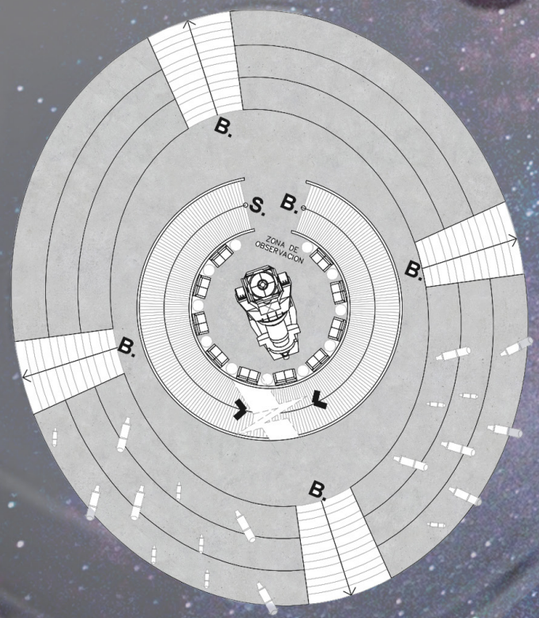
0 1 5 10



Planta de tercer nivel +8.50m

Escala gráfica

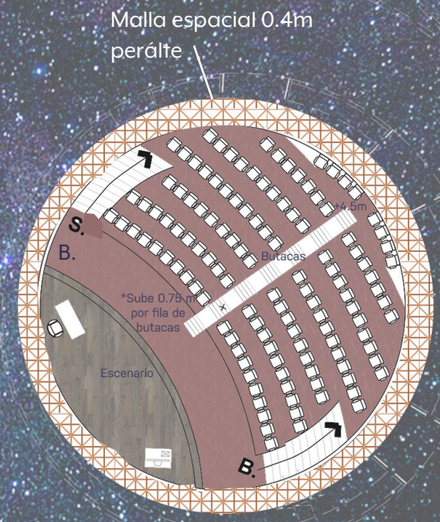
0 1 5 10



Planta de observatorio +14m

Escala gráfica

0 1 5 10



Planta de tercer nivel +16m

Escala gráfica

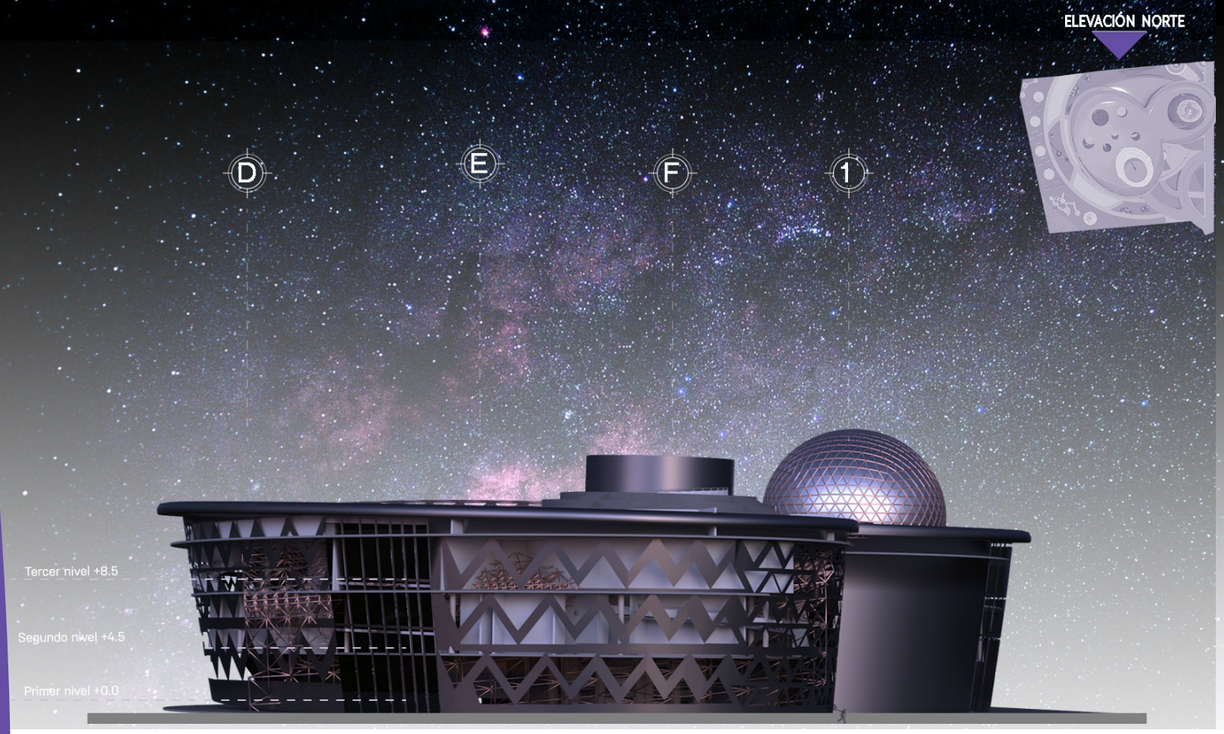
0 1 5 10



Planta de techos

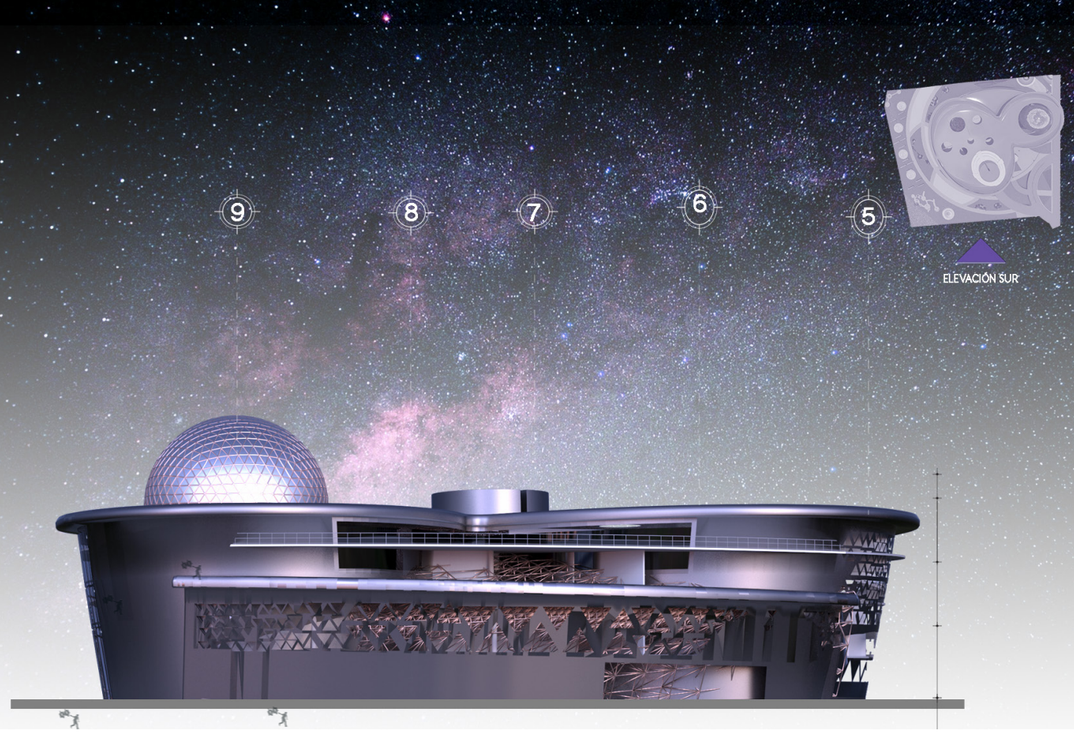
Escala gráfica

0 1 5 10



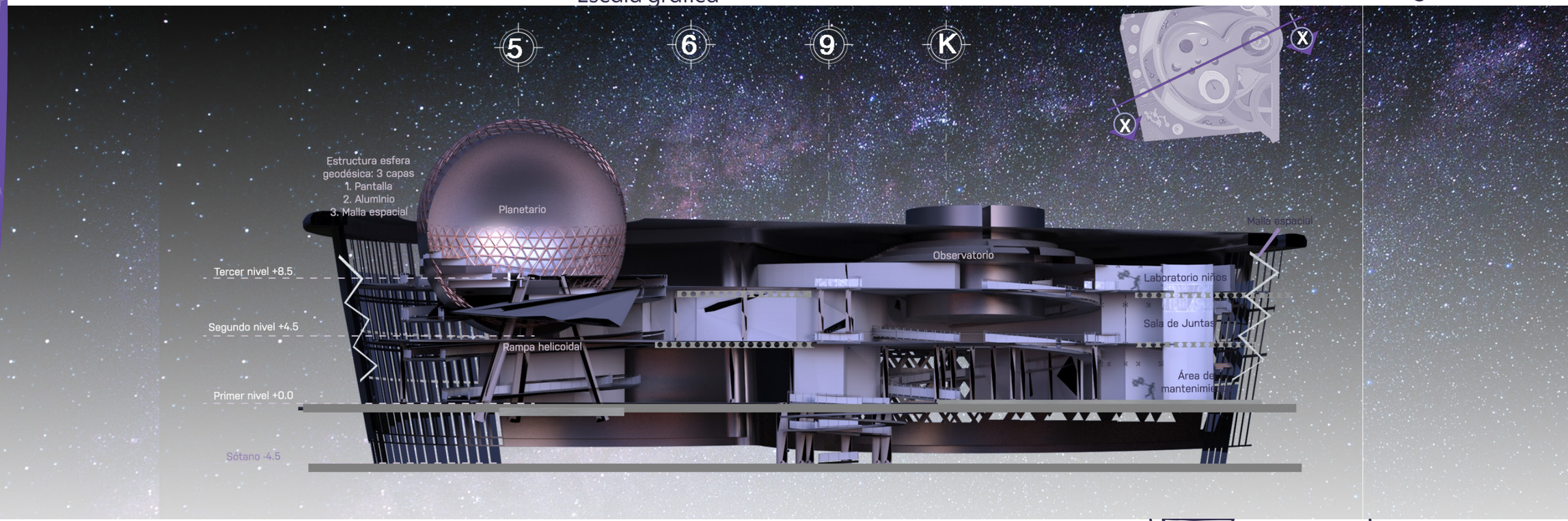
Elevación norte

0 1 5 10
Escala gráfica



Elevación sur

0 1 5 10
Escala gráfica



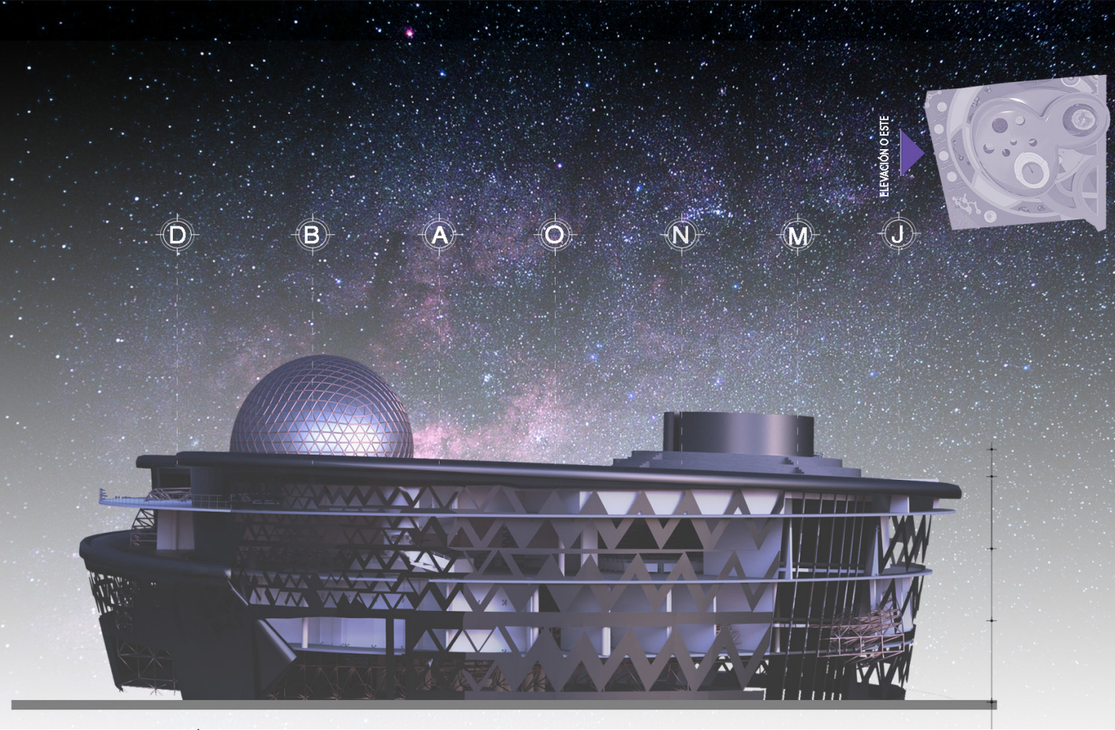
Sección X-X'

0 1 5 10
Escala gráfica



Elevación este

0 1 5 10
Escala gráfica



Elevación oeste

0 1 5 10
Escala gráfica



Sección W - W'

0 1 5 10
Escala gráfica

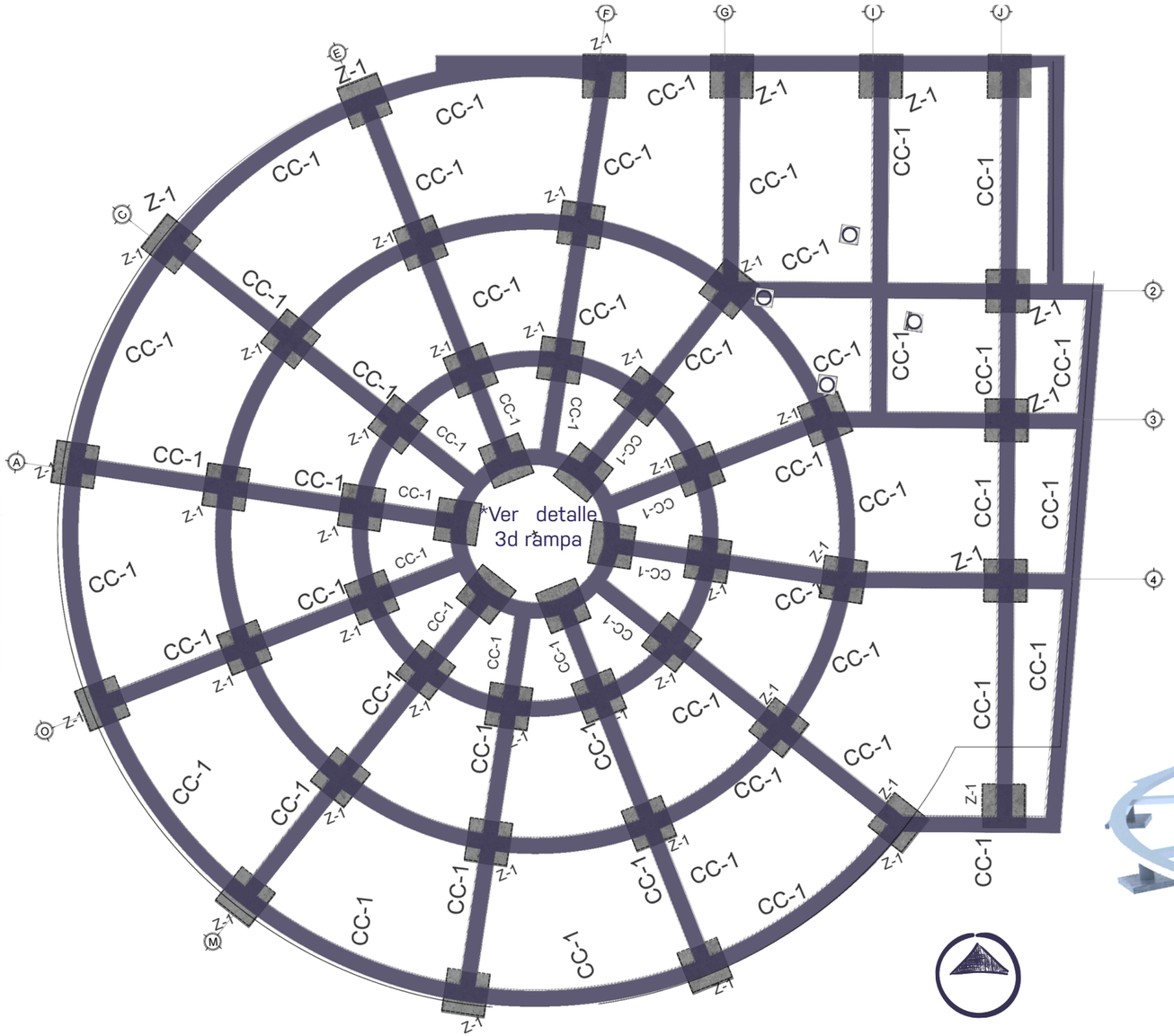
CPM
Centro Planetario
Maya



Sección Y - Y'

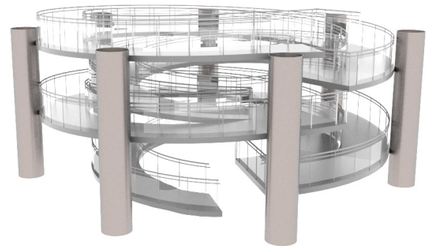
0 1 5 10
Escala gráfica

CRITERIO ESTRUCTURAL



Simbología

- Zapatas 3.2 *3.2m
- Cimiento corrido
- Zapata de planetario 1.40*1.40 m

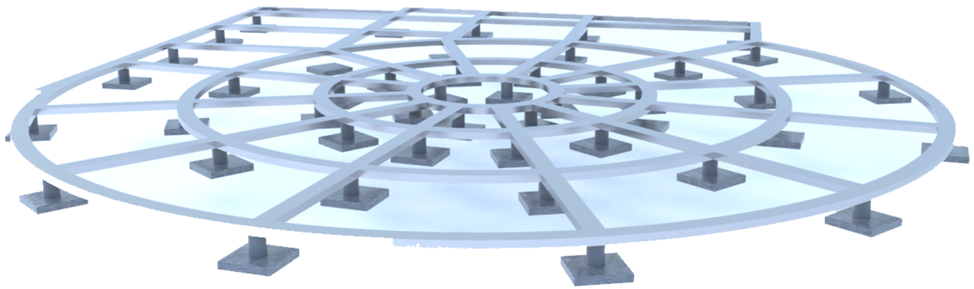


Detalle 3d rampa central de sótano a primer nivel

*La rampa posee un radio mayor y uno menor de los cuales se repiten 2 veces para lograr una longitud de 75m y subir los 4.5 m

Predimensionamiento:

Zapata		
l de Columna	**Base de la Zapata=4*l (m)**	**Peralte de la Zapata= Base/5 (m)**
0.80	3.20	0.64

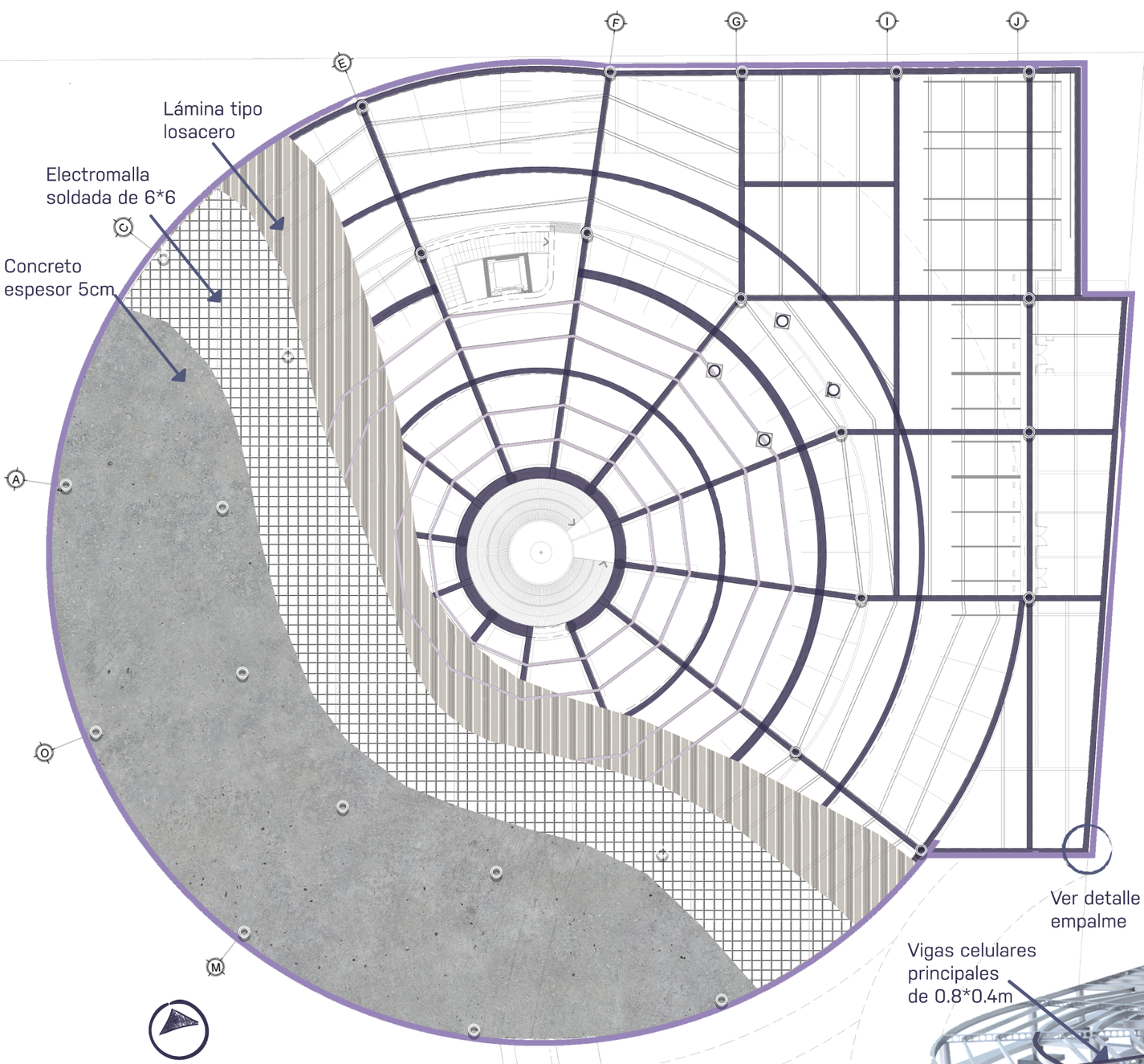


Modelo 3D de cimentación

Planta de cimentación -6.50m

Escala gráfica

0 1 5 10



Planta de entrepiso nivel 1 0.0

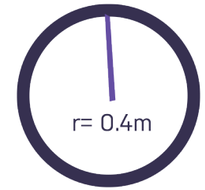
Escala gráfica

0 1 5 10

Las vigas se apoyan en las columnas principales cuya sección es tubular, utilizando como base de pre dimensionamiento los gráficos del ingeniero Argimiro Castillo Gandica, quien propone 3 escenarios con un límite superior, inferior y un promedio para las medidas, seleccionando siempre el valor más alto o promedio por medidas de seguridad.

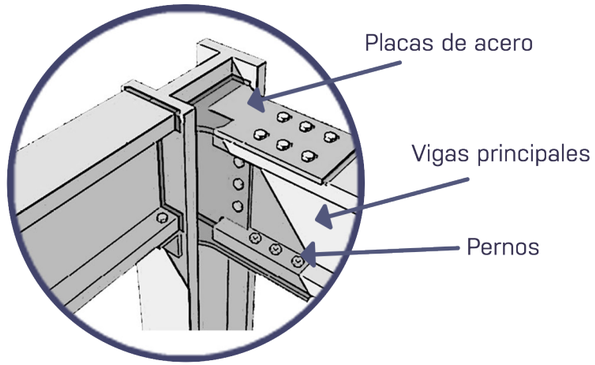
Simbología

- Muro de contención 0.4m
- Vigas principales
- Vigas secundarias



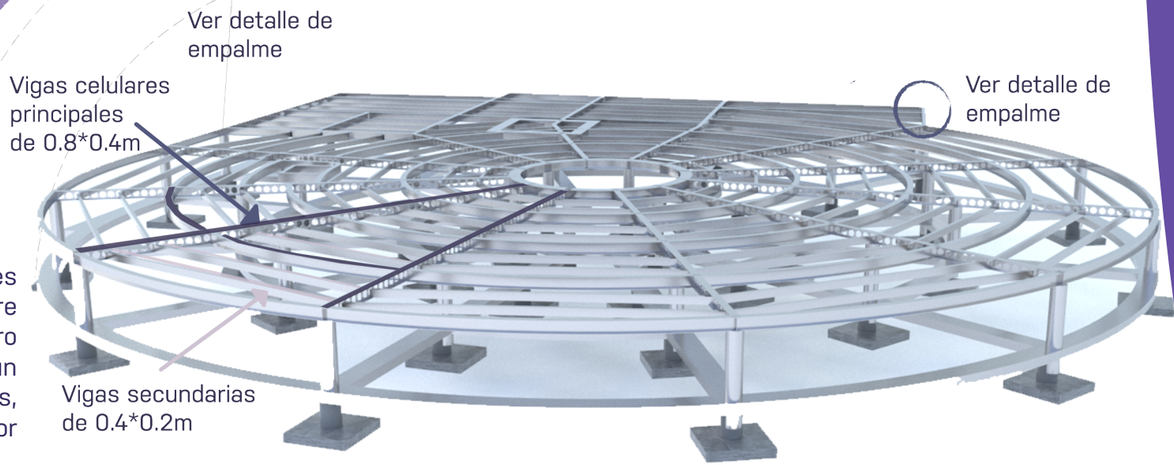
Sección tubular columnas primer nivel

Detalle de empalme de vigas



La estructura principal se trabajará en acero utilizando "vigas celulares" como vigas principales, las cuales poseen perforaciones redondas lo cual la hace más liviana permitiendo que las instalaciones puedan atravesarla sin perder su rigidez y estabilidad.

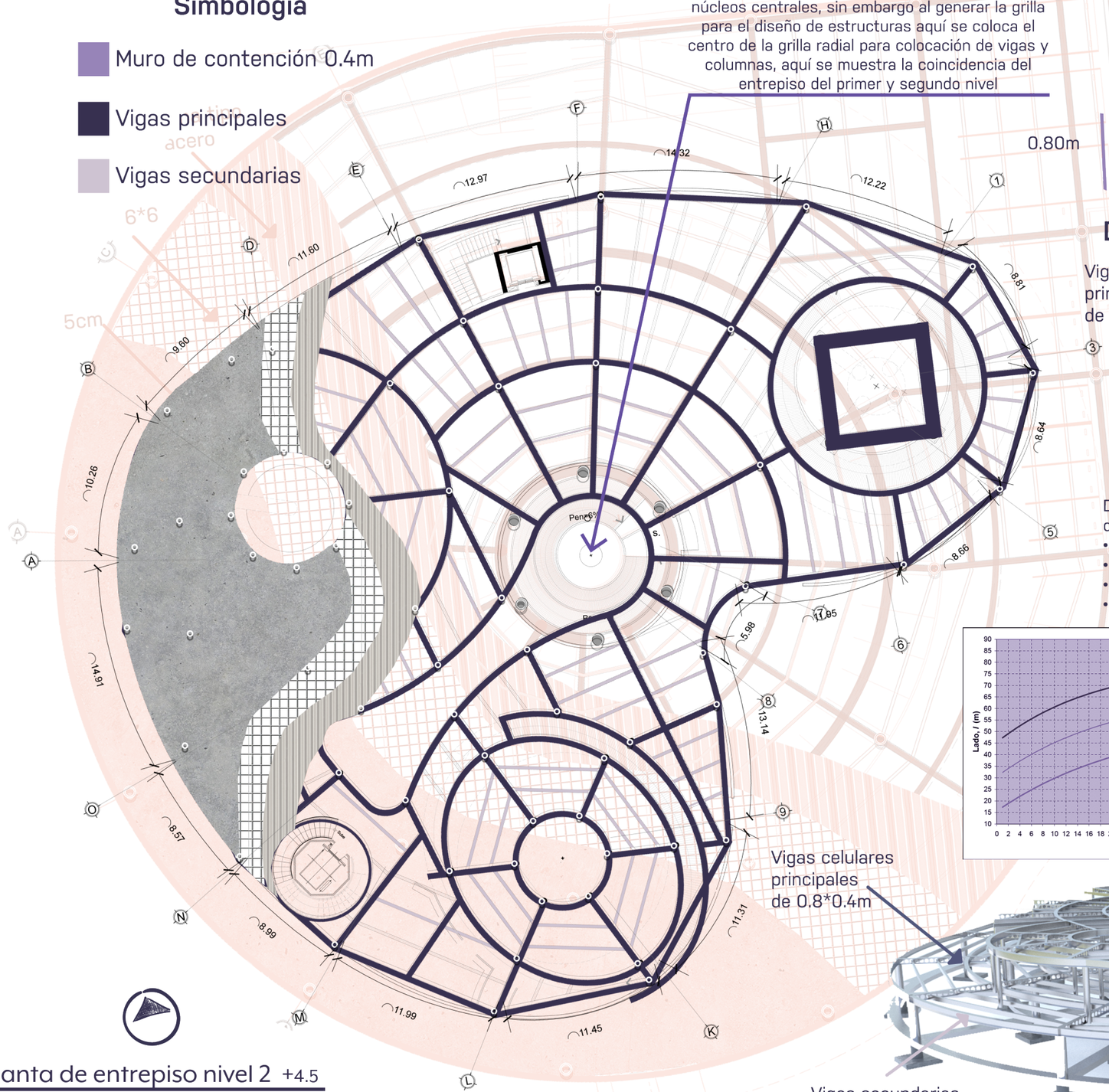
Modelo 3d de cimentación y estructura de primer nivel



Simbología

- Muro de contención 0.4m
- Vigas principales
- Vigas secundarias

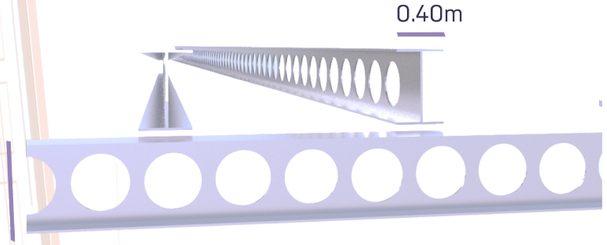
Todo el proyecto se manejará por medio de núcleos centrales, sin embargo al generar la grilla para el diseño de estructuras aquí se coloca el centro de la grilla radial para colocación de vigas y columnas, aquí se muestra la coincidencia del entrepiso del primer y segundo nivel



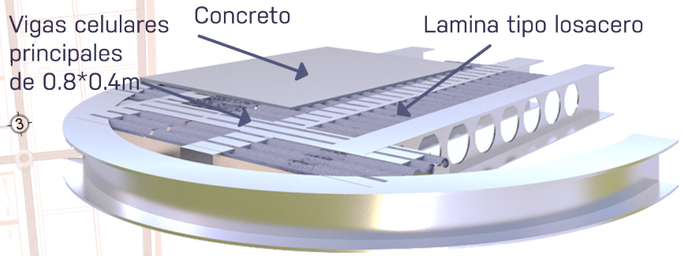
Planta de entrepiso nivel 2 +4.5

Escala gráfica

0.1 5 10



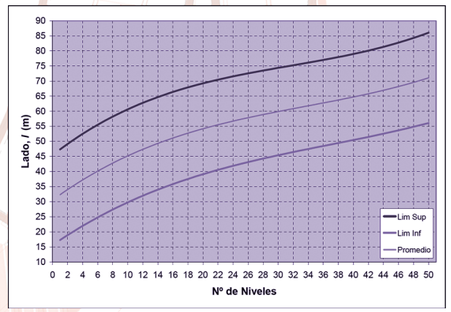
Detalle vigas celulares principales



Detalle Losacero

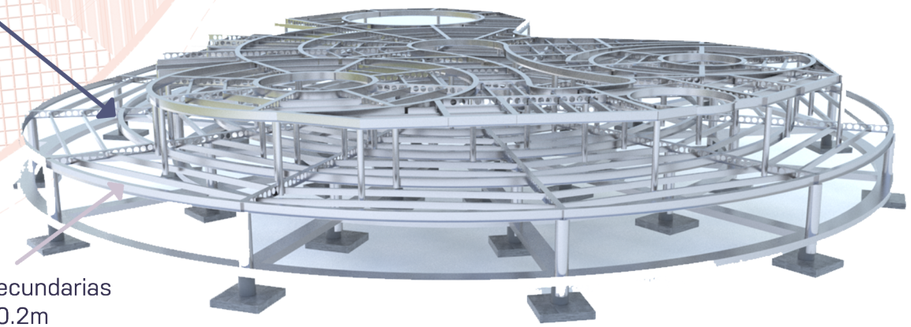
Diseñada con base en manual empresa Ternium. Elementos que la conforman:

- Viga de acero
- Conectores de cortante
- Losa (Concreto + Losacero)
- Refuerzo por temperatura

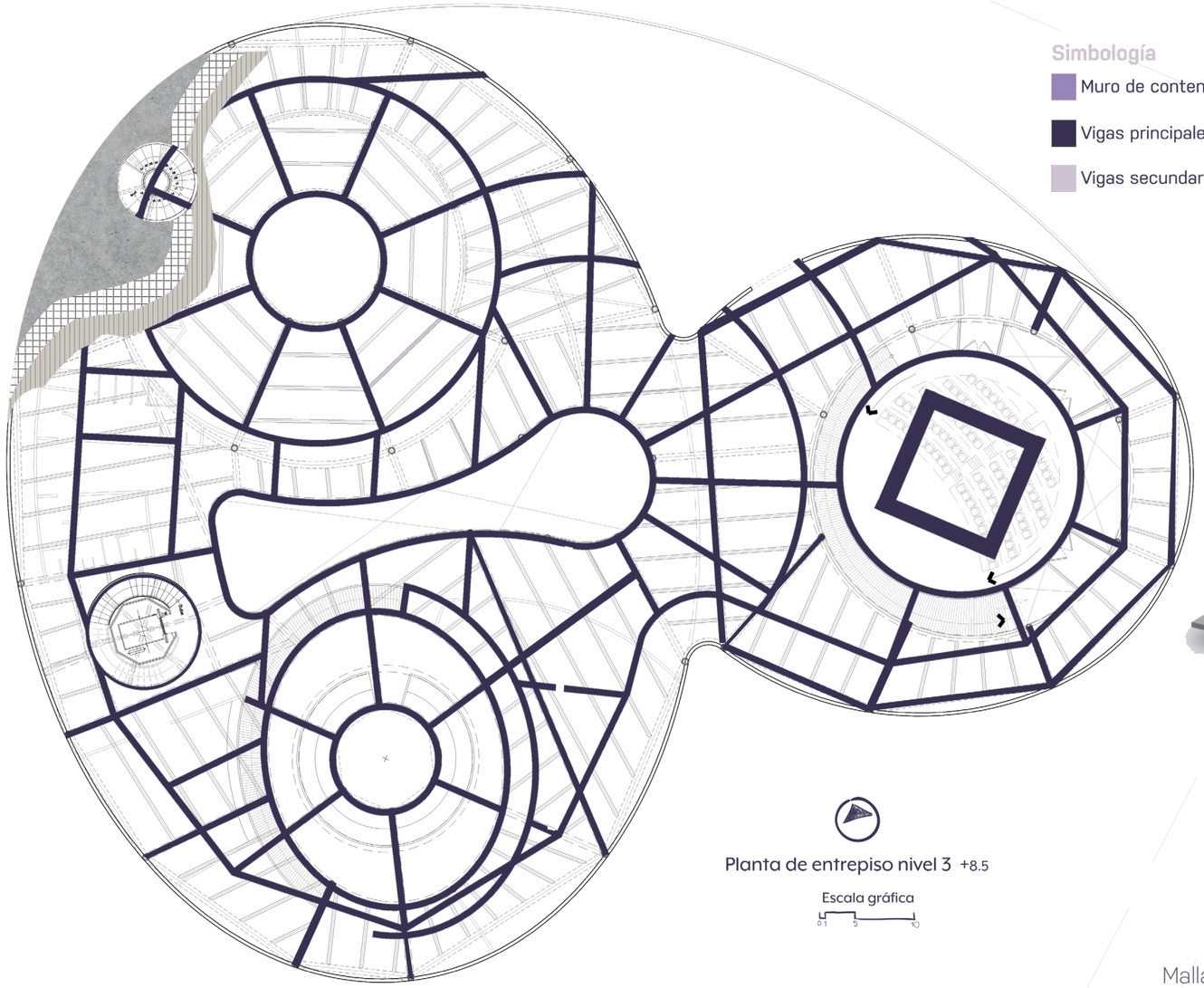


*Nota: El refuerzo por temperatura es a base de una malla electrosoldada, por lo que la recomendación del SDI es que el área de acero mínima deberá ser igual a 0.00075 veces el área del concreto sobre el deck.

Tabla utilizada para predimensionamiento



Modelo 3D estructura nivel 1 y 2



Simbología

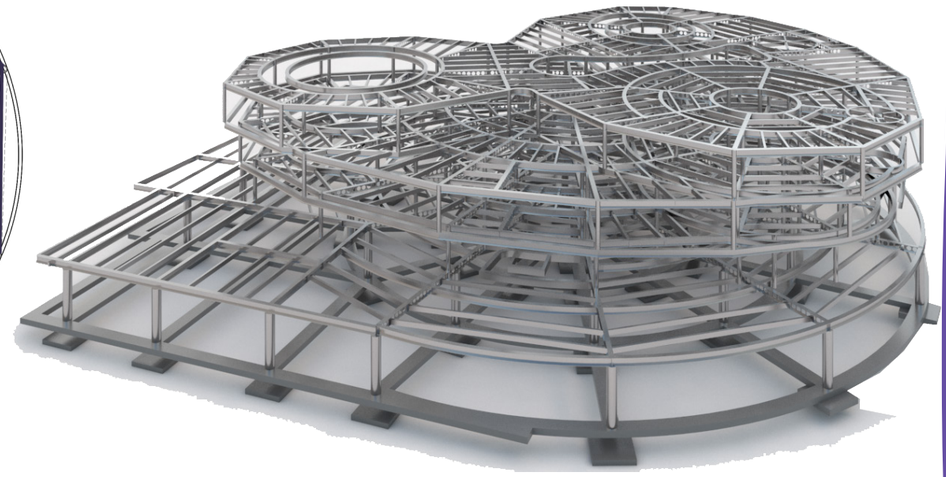
- Muro de contención 0.4m
- Vigas principales
- Vigas secundarias

Planta de entrepiso nivel 3 +8.5

Escala gráfica

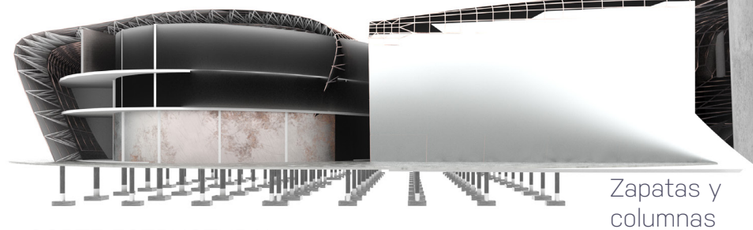
0 1 5 10

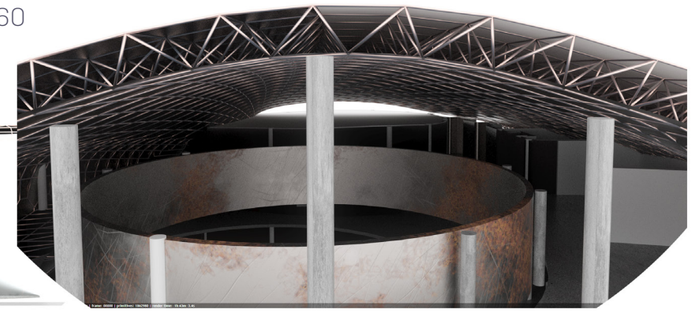
Modelo 3D tercer nivel





Corte estructural





CORTE ESTRUCTURAL
Se evidencia la malla espacial con un recubrimiento de aluminio en fachadas

ACERCAMIENTO DE CUBIERTA FINAL, COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO Y PAREDES DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DEL MISMO MATERIAL

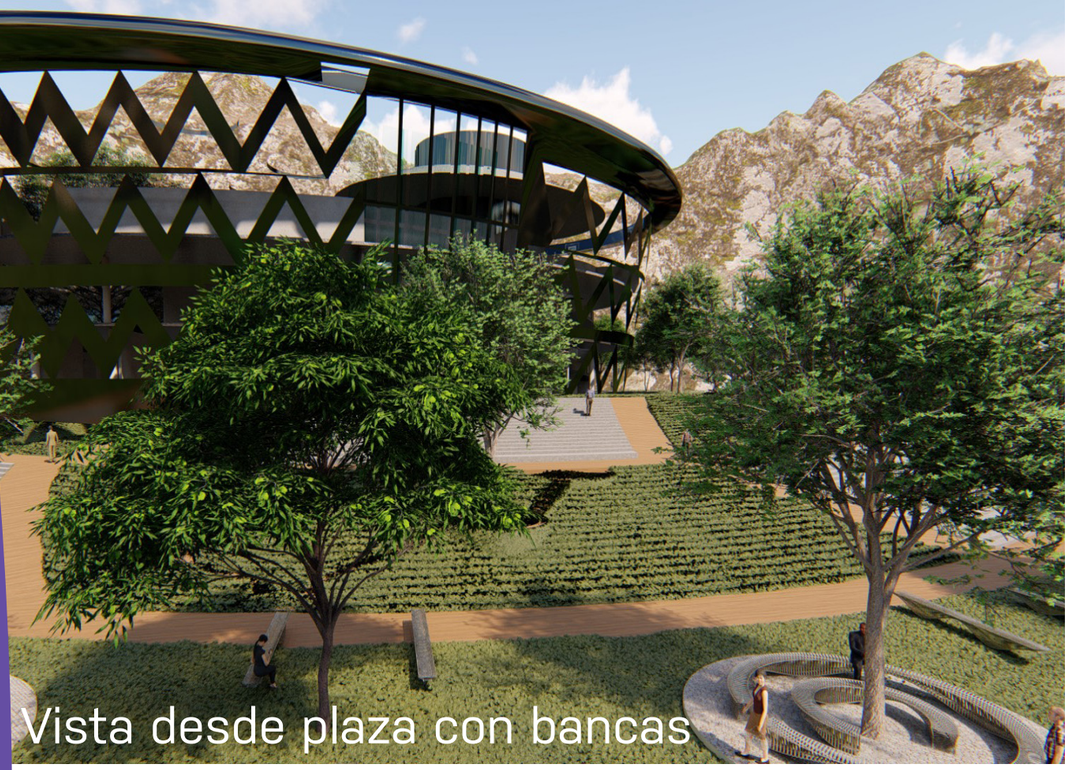
VOLUMETRÍA

Interior y exterior

4.5 VOLUMETRÍA

Saraliz Hernández Velásquez

CPM
Centro Planetario Maya



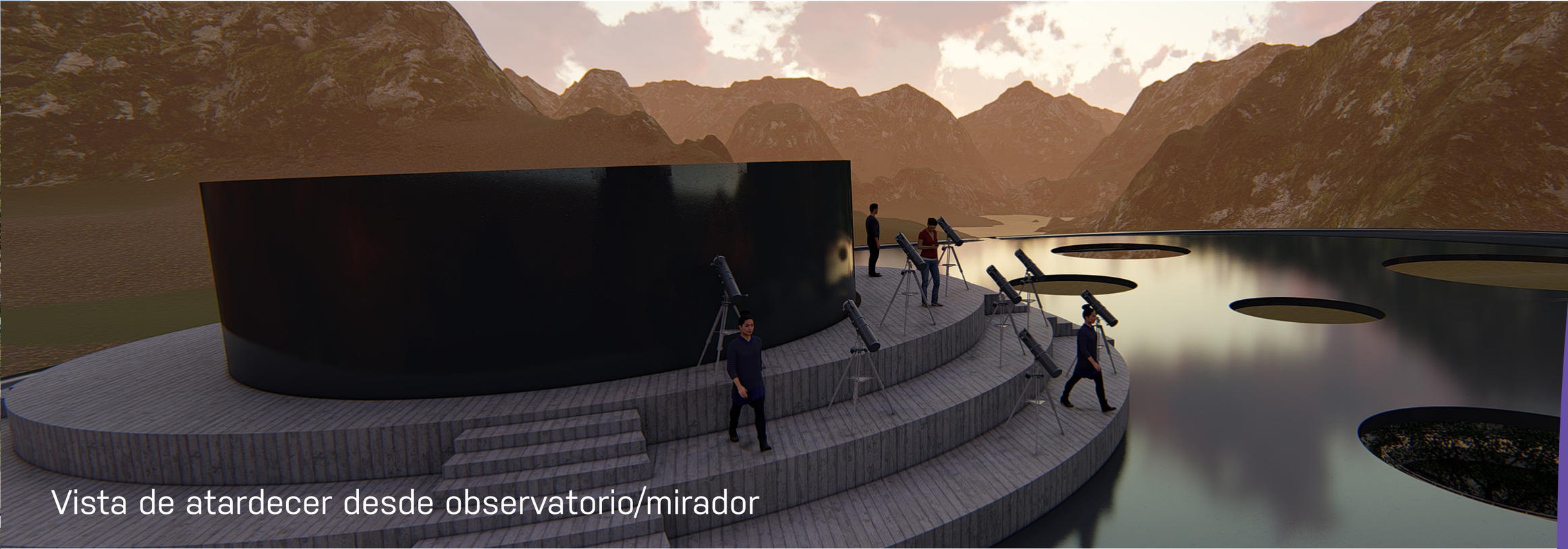
Vista desde plaza con bancas



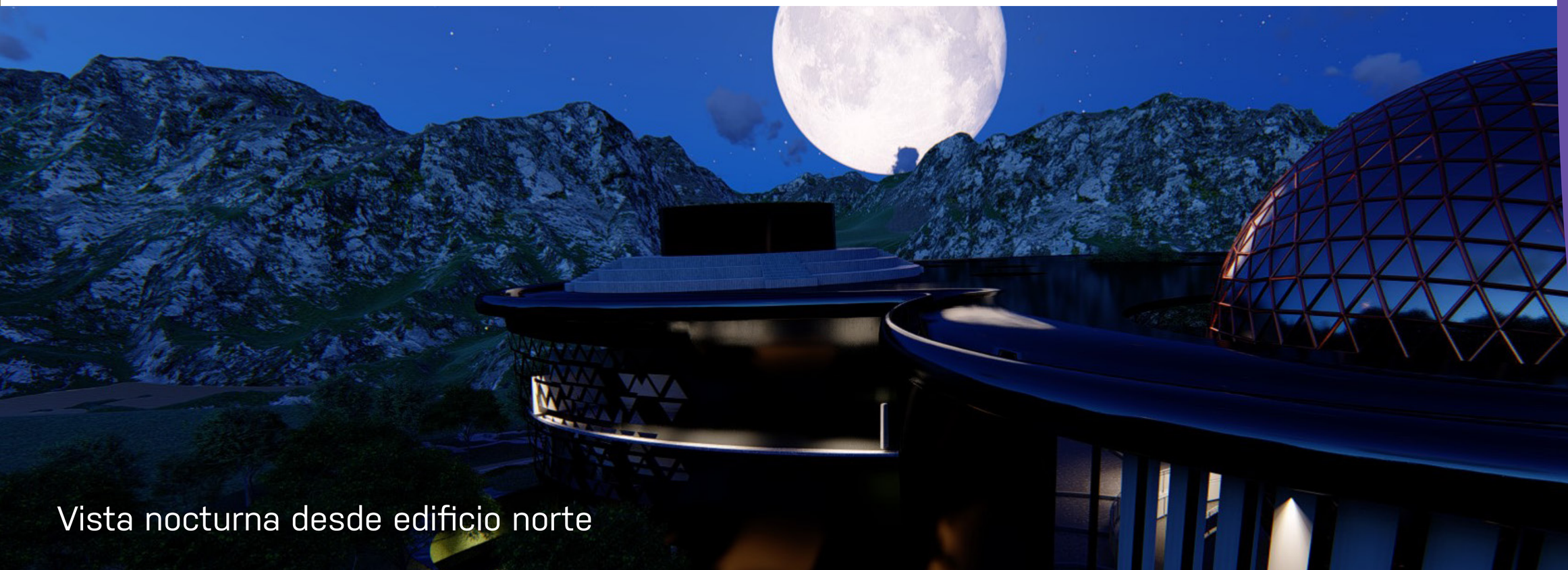
Vista desde jardín astronómico



Vista de conjunto Centro Planetario Maya



Vista de atardecer desde observatorio/mirador



Vista nocturna desde edificio norte

CPM
Centro Planetario
Maya

Vista a jardín y edificio norte

Vista desde entrada peatonal

4.5 VOLUMETRÍA

Saraliz Hernández Velásquez

CPM
Centro Planetario
Maya



Vista desde techo de observación

Restaurante Wakah-Chan

CPM
Centro Planetario
Maya



Vestíbulo principal Centro Planetario Maya

Saraliz Hernández Velásquez

CPM
Centro Planetario Maya

Segundo nivel edificio sur área de arqueoastronomía

CPM
Centro Planetario
Maya



Vista Planetario Chlilam Balam

Vista sala constelaciones

Vista sala de la luna



Detalles Especiales

Interiores y exteriores



A.Planta de circulaciones

SIMBOLOGÍA

- Circulación vehicular interna
- Circulación peatonal exterior
- Circulación peatonal servicio
- Circulación vertical (escaleras) a áreas comunes exteriores
- Circulación vertical (Rampas) a áreas comunes exteriores
- Recorrido jardín astronómico
- Recorrido montañas espaciales
- Recorrido interno a islas de observación exteriores

Dentro del proyecto, predominan las circulaciones peatonales para aprovechar el paisaje natural y las áreas verdes diseñadas para los usuarios. Se generan recorridos con diferentes texturas, formas y alturas, con el fin de una experiencia sensorial.

Escala gráfica

0 1 5 10

B. Mobiliario y su inspiración morfológica (exterior)

Morfología

- **A** Banca personalizada de los sentidos
- **B** Plaza de Orión
- **C** Banca personalizada "Saturn"
- **D** Banca personalizada "Pulsante"
- **E** Barandas de vidrio en áreas exteriores e interiores
- **F** Montañas espaciales infantiles
- **G** Luminarias exteriores personalizadas
- **H** Basureros personalizados de aluminio.
- **I** Jardín astronómico infantil
- **J** Islas exteriores de observación


Agujero Negro


Constelación de Orión


Planeta Saturno


Estrella pulsante


Estrella fugaz


Planeta Venus


Telescopio


Galaxia


Constelación


Mapa de estrellas

Todo el mobiliario se inspira en un fenómeno celeste combinando texturas para crear nuevas sensaciones durante la observación del cielo.
*Revisar los detalles adjuntos del uso y materialidad del mobiliario en el Centro Planetario Maya



CPM
Centro Planetario Maya



Vegetación

Planta de vegetación

SIMBOLOGÍA

- Ciprés
- Aliso
- Encino
- Mano de León (Restaurante)

El área donde se localiza el proyecto por su altura sobre el nivel del mar posee un clima templado, sin embargo durante el invierno tiende a ser frío, por lo que se conservarán algunas especies ya existentes adaptándolas al diseño con en fin de causar menor impacto en el entorno.

Escala gráfica

0 1 5 10

Planta de texturas

SIMBOLOGÍA

Césped / área verde

Pavimento para calles

Madera tratada tipo lapacho blanco en caminamientos exteriores

Eco-adoquin en gradas, islas de observación y jardín astronómico

Pieles de aluminio para edificios principales

Espejos de agua

Fibra de vidrio reforzada con concreto y fibra de vidrio (GRC) reforzada con poliéster (GFRP) para techos donde observarán visitantes

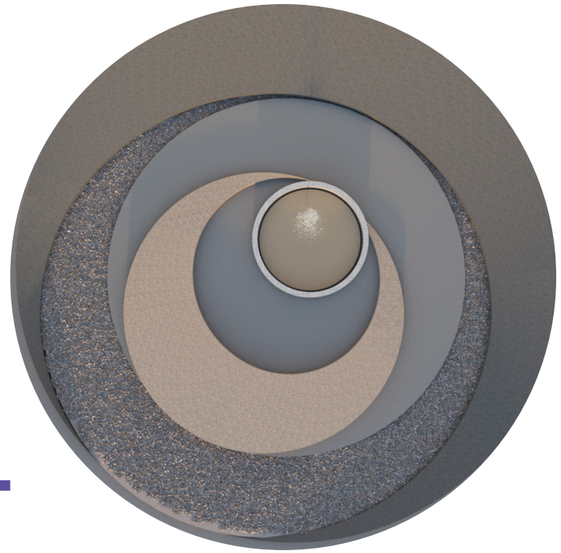
Según el área se colocará un distinto tipo de piso. Se posee tratamiento antideslizante al inicio y fin de cada rampa.



Mobiliario personalizado de áreas comunes exteriores del Centro Planetario

Agujero Negro

Nota: El mobiliario está inspirado en un agujero negro, el cual posee diversas texturas cuando los visitantes lo utilicen comenzando por un piso de piedrín, seguido por un piso de madera terminando co una fuente al centro. los asientos son de concreto



Madera para el segundo piso

Asientos de concreto expuesto.

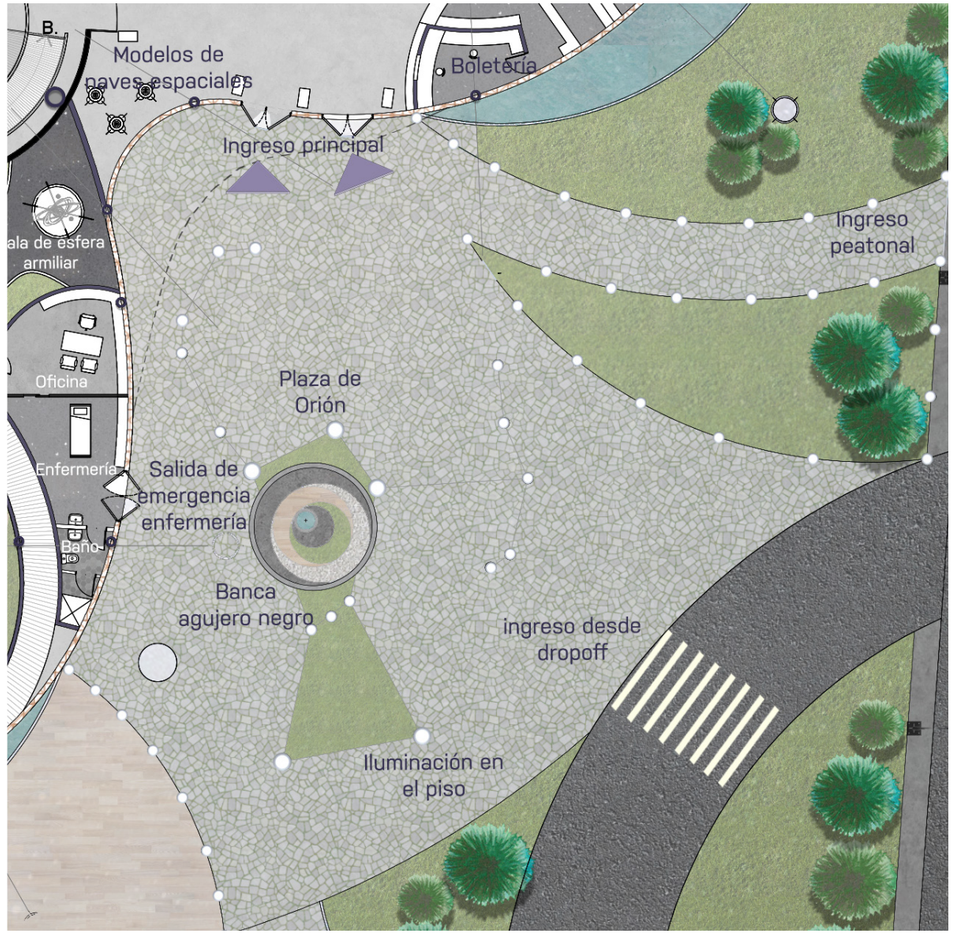
Diámetro de cada banca tipo agujero negro es de 3m



Plaza de Orión

Constelación de Orión





Planta esquemática de reflectores

*Nota: En la plaza de Orión se utilizará iluminación de reflectores en el piso LED sin provocar una iluminación directa desde arriba que obstruya las actividades de observación.



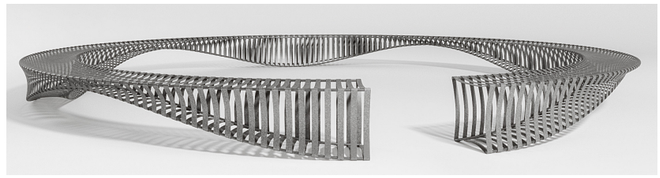
Mobiliario personalizado de áreas comunes exteriores del Centro Planetario

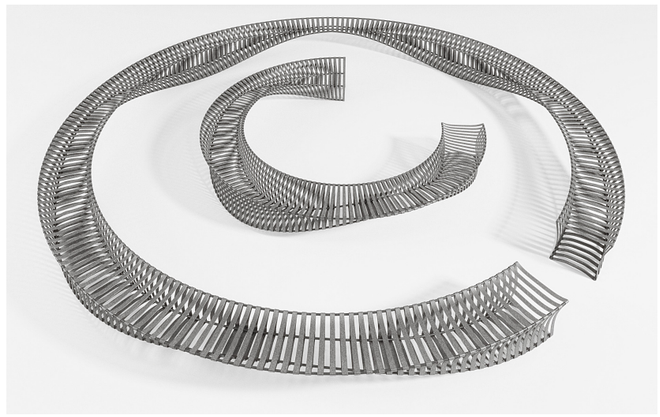
Planeta Saturno

Nota: El mobiliario está inspirado en el planeta de saturno con su forma concéntrica, las bancas están hechas de lámina galvanizada, se puede colocar directamente en el césped o sobre una base de madera



Diámetro de banca grande es de 2m mientras que para la pequeña es de 1 m



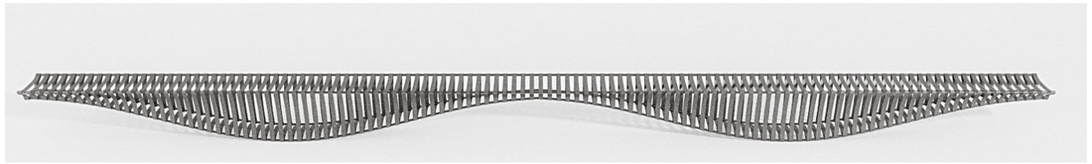


Mobiliario personalizado de áreas comunes exteriores del Centro Planetario

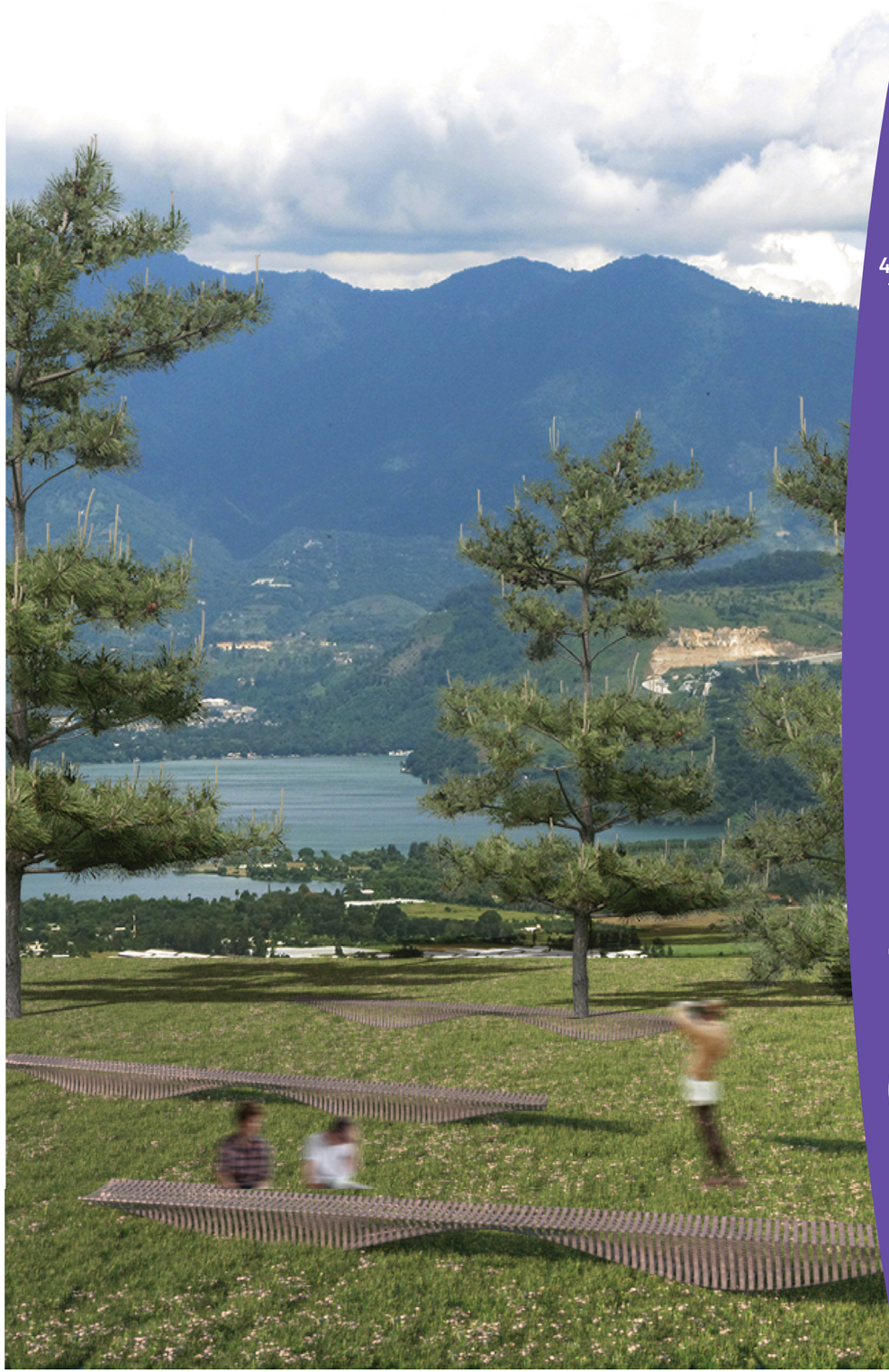
Estrella pulsante



Nota: La banca se inspira en la estrella pulsante por su movimiento al producir luz, la banca está fabricada de lámina galvanizada



La banca tiene 4 m de largo y 45 cm de ancho



Mobiliario personalizado de áreas comunes exteriores del Centro Planetario

Estrella fugaz



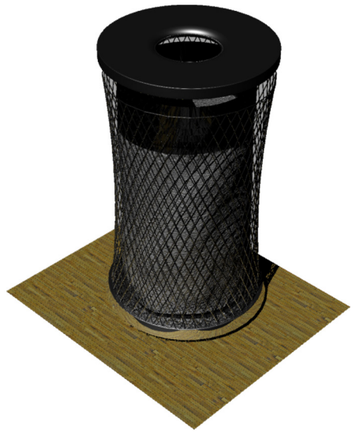
Nota: Barandas con vidrio templado para exteriores, pasamanos de metal con pernos redondos

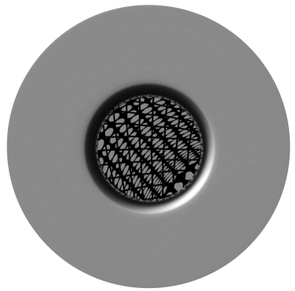
Telescopio



Nota: Las luminarias serán de metal con luz led, de diversas alturas aproximadamente 90 cm está enterrada 25 cm bajo el suelo.

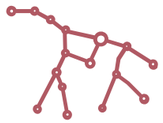
Galaxia





Nota: Los basureros son de aluminio con una tapadera concéntrica asimilando una galaxia.

Jardín astronómico



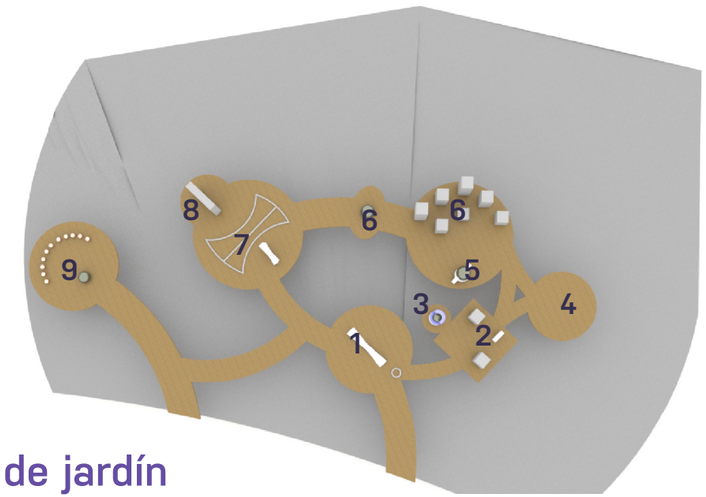
Constelación

Nota: El jardín astronómico es para niños, posee diversas actividaes que ayudan a comprender mejor actividades cósmicas se utiliza concreto para ciertas piezas, cromo, y madera

Simbología

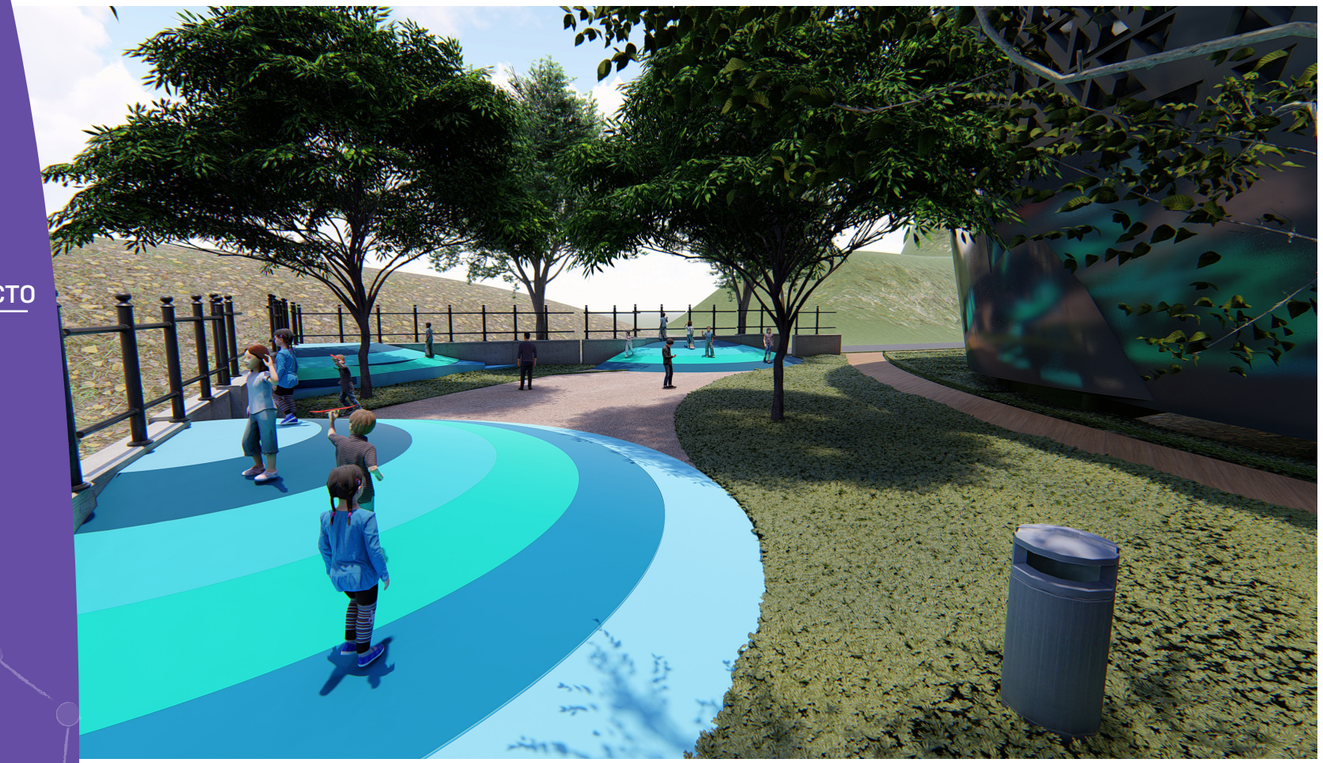
1 Plincton de Tolomeo Gnomon
2 Meridiana
3 Relojes de Sol
4 Esfera celeste
5 Recorridos del Sol
6 Luces y sombras sobre la Tierra
7 Maquetas de observatorios astronómicos
8 Modelo de eclipse
9 Reloj de Sol interactivo

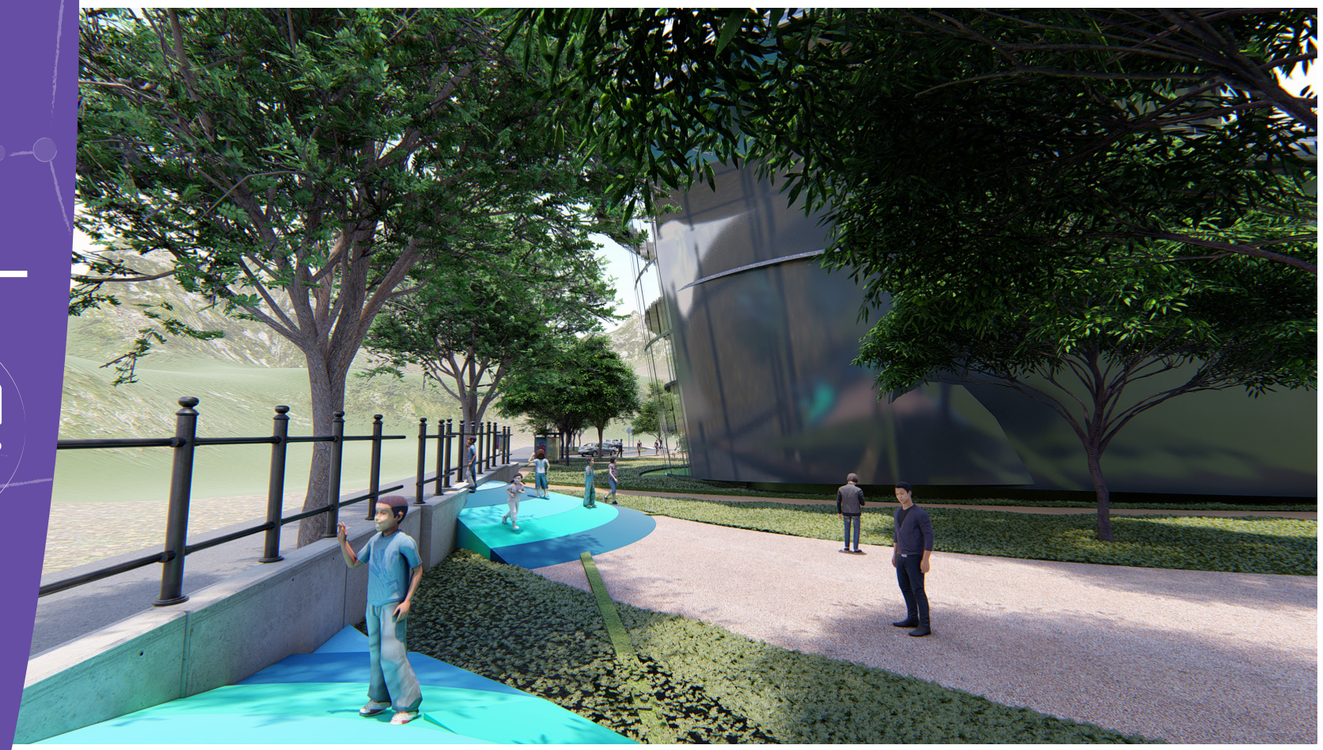




Planta de jardín

CPM
Centro Planetario
Maya





Montañas espaciales

Planeta Venus

Área inspirada por el colorido planeta para llamar la atención de todos los niños.

*Nota: Para las montañas espaciales se utilizará la topografía del terreno recubriendo dicho espacio con grama sintética en una degradación de tonos azules.

PANTONE:

#a4e1f6

#2aa0ce

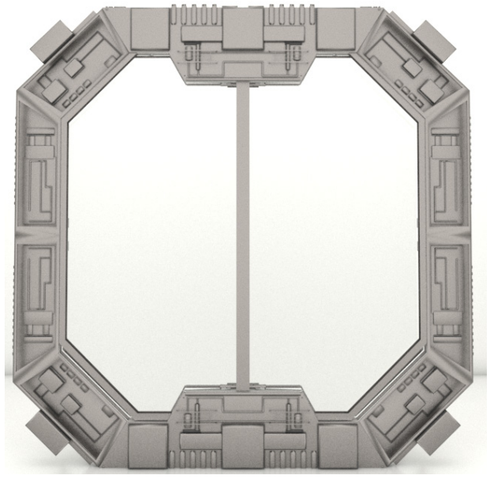
#28e2d5

#54dce8

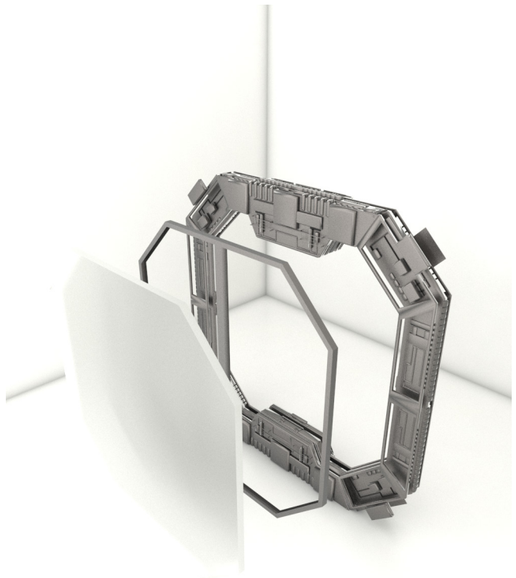
#2b7aa3

Mobiliario personalizado de áreas interiores del Centro Planetario

Nota: Para el ingreso a diversas áreas y exposiciones se utilizará este tipo de puerta automática diseñada en base a portales de naves espaciales y motivos mayas para generar un diseño único.



El marco y contramarco serán de aluminio galvanizado, y tendrán vidrio con una película de Sanblasst





Mobiliario genera áreas interiores

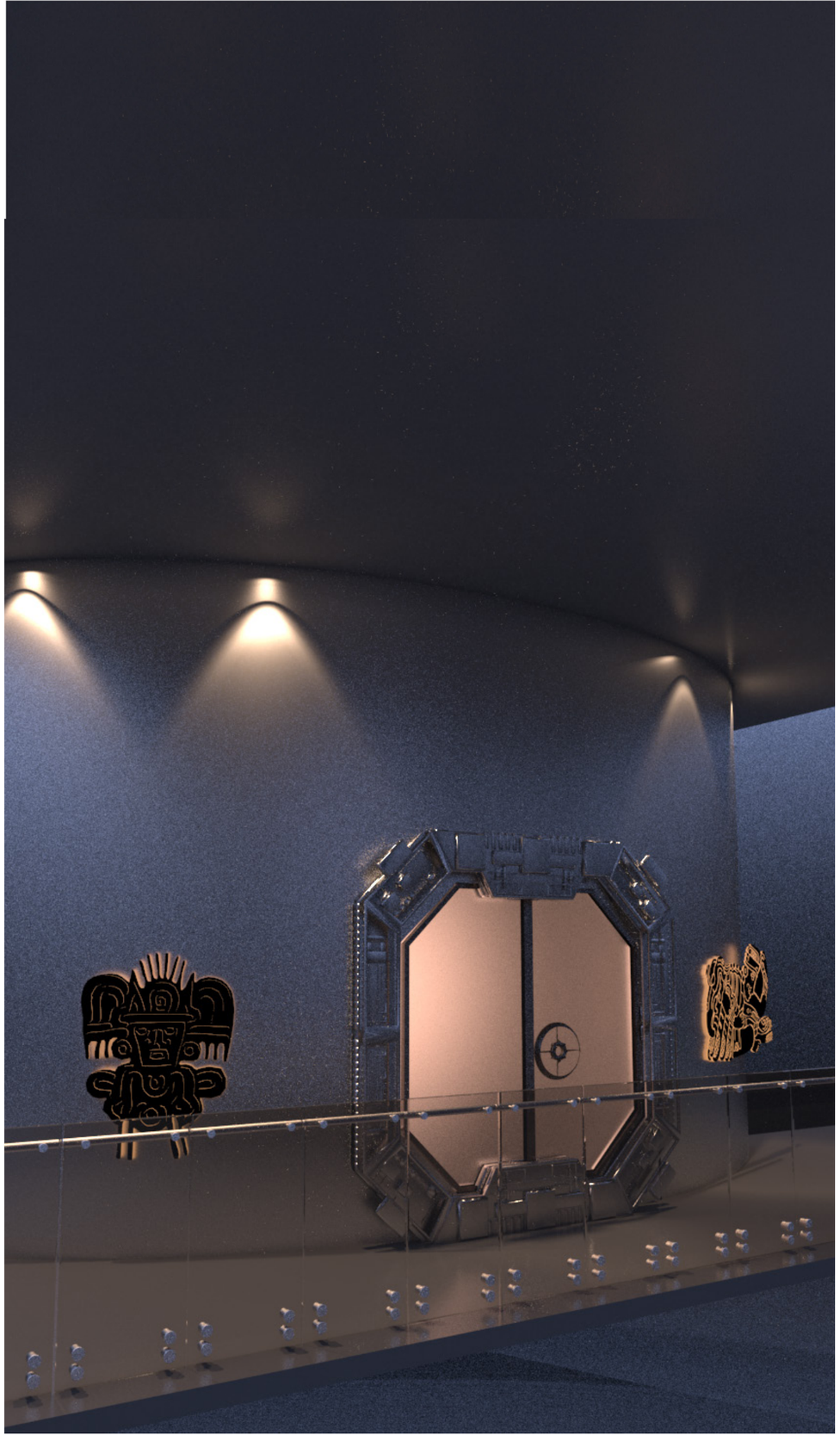


Se diseñan motivos basados en el códice Dresde hechos de cobre, con luz incluída para decorar las paredes del Centro

.



Las barandas diseñadas serán de metal (aluminio galvanizado) con pernos redondos para sujetarse y tendrán vidrio con una película de Sanblasst

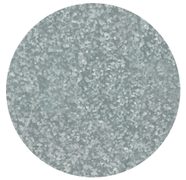


Detalle de Mobiliario y área central del Restaurante Wakah-Chan

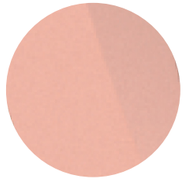
Zaha Hadid 2016, detalles en madera Birch:

Comedor especial inspirado en la línea de invierno con destellos de cobre.

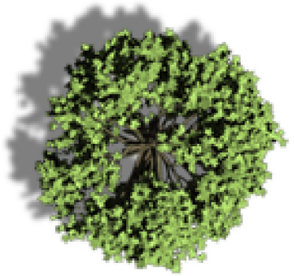




Piedrín para contacto directo con el árbol



Concreto para contener el piedrín y separa del agua

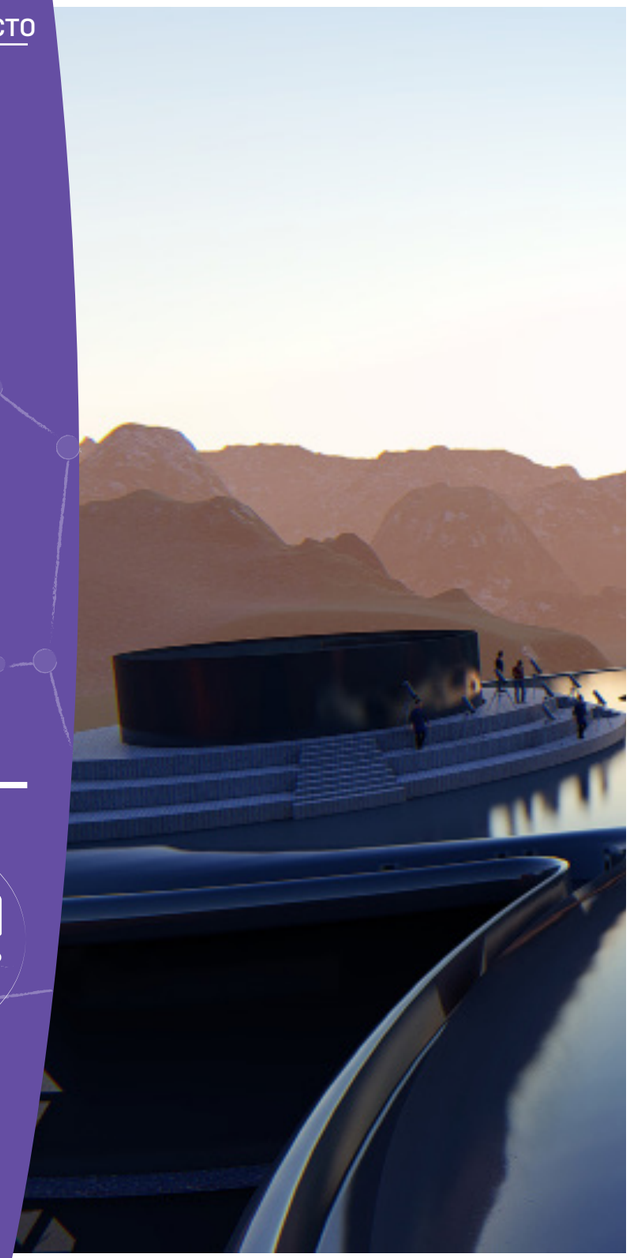


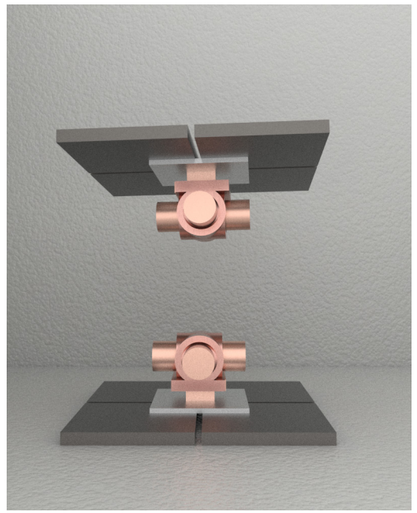
Árbol Mano de León

El detalle central está compuesto por un cilindro de 7 m de diámetro de aluminio con ventanas de 3mm, un espejo de agua al centro con piedrìn y concreto.

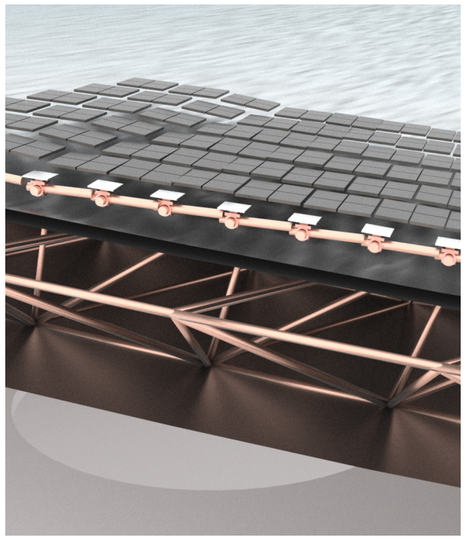


Detalle de anclajes para piel de aluminio en ambos módulos del edificio principal

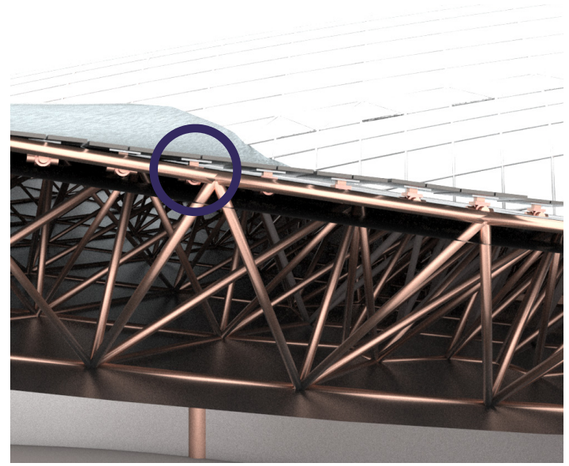




Los tubos de la malla espacial se unen con piezas especiales, las cuales se atornillan a una base de metal, para luego sujetarse a páneles de aluminio



Se ven las 3 capas, la malla espacial, un panel de aluminio luego los anclajes especiales y finalmente el aluminio que recubre



Resultado final de anclajes y piel de aluminio

*Para el área de observación de techo se usará fibra de vidio reforzada con poliestireno y concreto en las escaleras.

1. El conocimiento y apreciación sobre la astronomía maya y la cultura de observación a las estrellas se encuentra desvalorada en la actualidad, muestra de ello esque no existen centros relevantes con dicha información o pasan desapercibidos por falta de preparación.

2. Para poder retomar la cultura de observación del cosmos es necesario brindar centros que posean el equipo e información necesaria como el presente, que da la oportunidad a jóvenes que se desean especializar en el campo de la astronomía experimentar y aprender de una forma óptima.

3. La ubicación en el municipio de Villa Canales es estratégica, puesto que no se encuentra dentro de la urbanización que emite demasiada luz, pero tampoco se encuentra demasiado alejada para los habitantes de la ciudad capital, ya que dicha población es un grupo objetivo clave para que el proyecto tenga éxito, así mismo el valor natural de la zona que no se ha potencialidad siendo así el inicio de la valoración de dicho municipio.

4. El concebir actividades que se adapten a diversas edades (niños y adultos) es importante para que no solamente sirva como un centro de aprendizaje de educación primaria sino lograr que sea un centro de investigación astronómica.

5. Al ser la cultura maya tan rica en factores y características plásticas es el elemento detonante en la inspiración de la creación de la estética arquitectónica, por lo que su consideración aporta gran carácter en los procesos creativos.

6. Ya se ha determinado que el turismo en Guatemala es uno de los principales ingresos económicos, pero la falta de infraestructura no permite la explotación y el lograr potencialidad del mismo, por lo que se necesitan espacios que logren intercambios culturales y promover la cultura ancestral y actual.

7. El Centro Planetario Maya, es un núcleo de conocimiento que ayuda a la valoración de la astronomía de dicha cultura, así mismo posee un uso específico para desarrollar actividades referentes a la observación del cosmos y la cosmovisión maya con sus respectivos principios.

6.Fuentes de Información

6.1 Fuentes bibliográficas

Aveni,F .(2013) “Observadores del cielo en el México antiguo”. Segunda edición. Editorial FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.
Freidel,D., Schele, L. y Parker,J. (2000) “El cosmos maya tres mil años por la senda de los Chamanes”. 5a edición. Editorial FONDO DE CULTURA ECONÓMICA
Hack, M. (2016) “Le stelle, ragazzi, sono meravigliose”. Editorial Sperling & Kupfer.
Hawking, S. (2002) “Breve historia del tiempo”. Octava edición. Editorial Grijalbo.
Neufert, E. (1958) “Arte de proyectar en Arquitectura”. 16a edición. Editorial GG
Sagan,C. (1980) “Cosmos”, 28ª Edición. España: Editorial Planeta.
Sciss. (2016). “Colorspace planetarium brochure [PDF]”. Editorial Sciss
Ward,P. y Brownlee, D. (2003) Segunda edición. Editorial St. Martins Press

6.2 Fuentes digitales

A-BAK´ Matemática maya (24 Julio 2007) “Observatorio El Caracol, Chichen Itzá”. Recuperado de: http://abakmatematicamaya.blogspot.com/2011/07/bak-matematica-maya-observatorio-el.html
Asociación de astronomía de Guatemala (2011). “Constelaciones Mayas” recuperado de: http://www.cyberastronomo.org/Astronom%C3%ADa/ConstelacionesMayas/tabid/119/path/Constelaciones+Mayas/Default.asp
ArchDailly México.(2016). “Observatorio Astronómico Yepun / Susana Herrera + FACTORIA”. Recuperado de: <http://www.archdaily.mx/mx/799913observatorio-astronomico-yepun-ssana-herrera-plus-factoria>
Ayala, R. (6 abril 2018). “Astronomía maya: el mensaje de las estrellas y el misterio de la vida”. Recuperado de: https://culturacolectiva.com/historia/astronomia-maya-el-mensaje-de-las-estrellas-y-el-misterio-de-la-vida/
Dejtiar,F. (2016).”Clásicos de Arquitectura: Planetario Galileo Galile, Enrique Jan”. ArchDaily México. Recuperado de: http://www.archdaily.mx/mx/790725/clasicos-de-arquitectura-planetario-galileo-galilei-enrique-jan
GeoEnciclopedia (s.f.) “Observatorios Astronómicos”. Recuperado de:http://www.geoenciclopedia.com/observatorios-astronomicos/
INSIVUMEH (2017). “Hoja excel, datos climatológicos”.Guatemala.
Chung, H. (2008) “IDENTIFICATION OF POSTCLASSIC MAYA CONSTELLATIONS”, School of Physics, Korea Institute for Advanced Study, Seoul, Korea. Recuperado de: http://www.yalalte.org/glifox/etoils/constelaciones.pdf
Mechadyne, Enabling Discovery (2016). “Newly Renovated Morrison Planetarium Boasts Mechdyne Technology”. Recuperado de: https://www.mechdyne.com/article.aspx?id=339&name=Newly+Renovated+Morrison+Planetarium+Boasts+Mechdyne+Technology
Renzo Piano Workshop.(2008). “Memoria Descriptiva , Academy of Sciences [PDF]”. Recuperado de:R Tom Fox_SWA Group • California Academy of Sciences.
Morrison Planetarium.(2017) “The Academy of Sciences”. Recuperado de: http://www.calacademy.org/exhibits/morrison-planetarium
Municipalidad Villa Canales,(2014). “Clima: Villa Canales [PDF]”. Recuperado de: https://es.climate-data.org/location/46125/
Mayanswer M (2010)” El Jaguar entre los Mayas”. Recuperado de: http://mayananswer.over-blog.com/article-el-jaguar-entre-los-mayas-42335365.html
TEXICO. (2012). “Planetario Galileo Galilei”. Recuperado de: http://teximco.com.ar/obras/planetario
SENRNATUR, (s.f.). “ Astro Turismo Chile, Yepun”. Recuperado de:http://astroturismochile.cl/yepun-el-observatorio-turistico-mas-austral-de-chile/

6.3 Fuentes de consulta

Prado, A. (5 de marzo de 2017), entrevista sobre libro: “Obra hidráulica antigua y cuerpos de agua aplicados a la arqueoastronomía maya.”