

# Propuesta de un Centro Astronómico en el Planetario de la Armada, Avenida 25 de Julio, Guayaquil, Ecuador



**Francisco Layana Molineros**  
Universidad de Especialidades Espiritu Santo



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL**

**TEMA: PROPUESTA DE CENTRO ASTRONÓMICO  
EN EL PLANETARIO DE LA ARMADA, AVENIDA 25 DE  
JULIO, GUAYAQUIL, ECUADOR**

**AUTOR:**

**FRANCISCO JAVIER LAYANA MOLINEROS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL GRADO DE ARQUITECTO**

**TUTOR:**

**ARQ. HITLER PINOS MEDRANO**

**SAMBORONDON,**

**ENERO 2019**



## **DEDICATORIA**

Para mi **FAMILIA**, que fueron los que inculcaron todos mis principios, me apoyaron y son lo más apreciado en mi vida.

Para mis **AMIGOS**, quienes siempre me han ayudado a lo largo de la carrera.



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a **DIOS**, por su ayuda incondicional en el cumplimiento de esta meta personal universitaria,

Agradezco a mi **FAMILIA**, por su presencia y apoyo constante en los enormes esfuerzos a lo largo de mi carrera,

Agradezco a mis **AMIGOS, PROFESORES Y COMPAÑEROS** que han contribuido con el crecimiento personal.



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS .....	2
ÍNDICE GENERAL.....	3
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	16
ÍNDICE DE TABLAS .....	16
RESUMEN.....	17
ABSTRACT .....	18
INTRODUCCIÓN .....	19
CAPÍTULO I.....	20
1.1 Antecedentes .....	21
1.2 Marco teórico .....	23
1.2.1 Breve historia de la Astronomía.....	23
1.2.2 La meteorología.....	28
1.2.3 La Astrofísica .....	30

1.2.4 Turismo astronómico.....	32
1.2.5 Breve reseña del Planetario de la Armada de Guayaquil .....	34
1.2.6 La Holografía .....	36
1.3 Planteamiento del problema .....	37
1.4 Justificación.....	39
1.5 Objetivos .....	41
1.5.1 Objetivo general .....	41
1.5.2 Objetivos específicos.....	41
1.6 Metodología .....	42
1.6.1 Enfoque investigativo.....	42
1.6.2 Diseño metodológico.....	42
1.6.3 Técnicas de investigación.....	42
1.6.4 Población y muestra .....	43
1.6.5 Resultados de entrevista .....	43
1.7 Alcance y limitaciones .....	45
CAPÍTULO II .....	46
2.2 Marco conceptual .....	47

2.2.1 Observatorio astronómico .....	47
2.2.2 Estación meteorológica .....	48
2.3 Estación de detección de meteoros.....	49
2.2.4 Equipos de observación astronómica .....	50
2.2.5 Equipos de estudio meteorológico .....	51
2.2.6 Sala de operaciones .....	52
2.2.7 Cuarto de control.....	53
2.2.8 Laboratorio de pruebas.....	54
2.2.9 Astronomía.....	55
2.2.10 Astrofísica .....	55
2.2.13 Turismo astronómico.....	55
2.2.12 Cosmología.....	56
2.2.16 Holografía.....	56
2.2.11 Meteorología .....	56
2.2.14 Planetario.....	57
2.2.15 Proyector planetario .....	58
2.2.17 Holograma.....	59

2.3 Marco legal.....	60
2.3.1 Constitución de la República del Ecuador .....	60
2.3.2 Ordenanza sustitutiva de construcciones y edificaciones del Cantón Guayaquil .....	65
2.3.3 Principios LEED .....	73
2.4 Casos análogos .....	78
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>90</b>
3.1 Ubicación y delimitación del sitio.....	91
3.2 Antecedentes Históricos .....	92
3.3 Clima, presión atmosférica y niveles .....	96
3.4 Sol, viento y precipitaciones pluviales .....	97
3.5 Vialidad y distancias .....	98
3.6 Vegetación.....	99
3.7 Situación urbana .....	100
3.8 Visuales .....	101
3.9 Área Verde Existente .....	105
3.10 Área Verde Propuesta.....	109
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>110</b>

4.1 Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) .....	111
4.2 Análisis PESTEL.....	112
4.3 Programa de necesidades .....	113
4.4 Criterios de diseño.....	114
CAPÍTULO V .....	116
5.1 Factibilidad financiera.....	117
5.2 Factibilidad comercial .....	117
5.2.1 Servicios a ofrecer .....	117
5.2.2 Rol o impacto en el entorno .....	117
5.2.3 Concentración de mercado .....	118
5.2.4 Demanda estimada .....	118
5.3 Factibilidad organizacional .....	118
5.3.1 Administración general .....	118
5.3.2 Área de entretenimiento virtual y tecnología .....	119
5.3.3 Área de museo y gestión turística .....	119
5.3.4 Área de biblioteca y capacitación.....	120
5.3.5 Área de seguridad.....	120



5.3.6 Organigrama.....	121
5.4 Factibilidad ambiental.....	122
5.4.1 Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción.....	122
5.4.2 Reducción del Consumo de Agua.....	122
5.4.3 Recepción Fundamental de los Sistemas de Energía del Edificio.....	122
5.4.4 Gestión de los refrigerantes principales.....	123
5.4.5 Almacenamiento y Recogida de Reciclables.....	123
5.4.6 Mínima Eficiencia de Calidad del Aire Interior.....	123
5.4.7 Control del Humo del Tabaco Ambiental.....	123
5.4.8 Calificación de factibilidad ambiental.....	124
CAPÍTULO VI.....	126
6.1 Concepto de desarrollo: Estilo Arquitectónico.....	127
6.2 Aspectos: científico, técnico, estético, social.....	128
6.3 Axonometrías, bocetos.....	129
6.4 Zonificación.....	130
6.5 Esquema funcional.....	131
6.6 Matriz de relaciones.....	132

6.7 Circulación .....	135
6. 8 Cuadro de áreas .....	136
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	142
7.1 Planta.....	143
7.2 Secciones .....	144
7.3 Elevaciones.....	145
7.4 Implantación.....	146
7.5 Perspectivas .....	147
7.6 Detalles constructivos .....	160
<b>CAPÍTULO VIII</b> .....	161
8.1 Materiales .....	162
<b>CAPÍTULO IX</b> .....	175
9.1 Conclusiones .....	176
9.2 Recomendaciones.....	177
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	178
<b>ANEXOS</b> .....	194

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Observatorio astronómico .....	19
Ilustración 2: Observatorio astronómico 2 .....	19
Ilustración 3: Observatorio astronómico 3 .....	19
Ilustración 4: Observatorio astronómico 4 .....	20
Ilustración 5: Astronomía.....	21
Ilustración 6: Observatorio astronómico de Quito .....	22
Ilustración 7: Asteroide .....	23
Ilustración 8: Curso de astronomía gratuito .....	23
Ilustración 9: Secretos astronomicos.....	27
Ilustración 10: Meteorología .....	28
Ilustración 11: Meteorología 2 .....	28
Ilustración 12: Capas de la tierra.....	29
Ilustración 13: Astrofísica .....	30
Ilustración 14: Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRAf).....	31
Ilustración 15: Gran Universo .....	32
Ilustración 16: Planetario interior.....	33
Ilustración 17: Planetario exterior.....	33
Ilustración 18: Planetario interior 2.....	35
Ilustración 19: Guayaquil .....	37

Ilustración 20: Guayaquil 2 .....	37
Ilustración 21: Centro de Investigación .....	38
Ilustración 22: Observatorio Gemini 2.....	41
Ilustración 23: Observatorio Gemini.....	41
Ilustración 24: Interior de un telescopio.....	45
Ilustración 25: Observatorio Gemini.....	46
Ilustración 26: Observatorio astronómico 2 .....	47
Ilustración 27: Observatorio astronómico .....	47
Ilustración 28: Estación meteorológica (instrumento de medición pluviométrica) .....	48
Ilustración 29: Estación meteorológica (instrumento de medición pluviométrica) 2 .....	48
Ilustración 30: Detección de meteoros por cámaras en el Observatorio astronómico de Sierra Nevada (OSN) .....	49
Ilustración 31: Detección de meteoros .....	49
Ilustración 32: Equipos de observación astronómica (telescopios, detección de ondas radiales y satélites).....	50
Ilustración 33: Astronomía.....	50
Ilustración 34: Equipo de medición en una estación meteorológica .....	51
Ilustración 35: Equipos para meteorología y estudios ambientales .....	51
Ilustración 36: Sala de operaciones de la NASA 2 .....	52
Ilustración 37: Sala de operaciones de la NASA .....	52
Ilustración 38: Campaña de Seguridad Vial en la Universidad de Valladolid.....	53
Ilustración 39: Cuarto de control o monitoreo .....	53

Ilustración 40: Laboratorio de diseño de instrumentos astronómicos .....	54
Ilustración 41: Laboratorio de Ondas Milimétricas y Submilimétricas .....	54
Ilustración 42: Planetario Galileo Galilei de Buenos Aires .....	57
Ilustración 43: Planetario Galileo de Aragón de España.....	57
Ilustración 44: Proyector planetario de Morelia.....	58
Ilustración 45: Proyector de cine domo.....	58
Ilustración 46: Holograma de dispositivo móvil mediante superficies translúcidas en cono .....	59
Ilustración 47: Holograma.....	59
Ilustración 48: Certificación LEED.....	77
Ilustración 49: Propuesta del museo-observatorio de Shanghai.....	78
Ilustración 50: Plantas arquitectónicas del museo-planetario de Shanghai.....	79
Ilustración 51: Forma, programa y flujo del planetario de Shanghai.....	80
Ilustración 52: Diagrama de Instrumentos .....	81
Ilustración 53: Propuesta del Centro Cahill para Astronomía y Astrofísica de Morphosis Architects.....	82
Ilustración 54: Planta Arquitectónica del Centro Cahill .....	83
Ilustración 55: Recorridos dentro del Centro Cahill .....	84
Ilustración 56: Propuesta de “AIM STUDIO” para el Centro de Ciencias Matopolska en Cracovia.....	85
Ilustración 57: Perspectiva posterior del Centro de Ciencias.....	86
Ilustración 58: Fachada perforada/ Terraza accesible del Centro .....	87
Ilustración 59: Propuesta de MAD Architects para el “Museo de arte narrativo Lucas” .....	88



Ilustración 60: Interior y exterior de las cuevas expansivas del museo de arte narrativo. ....	89
Ilustración 61: Planetario .....	90
Ilustración 62: Ubicación del proyecto .....	91
Ilustración 63: Plano N.20 División de los Terrenos de las Haciendas “El Guasmo” y “La Saiba” de la ciudad de Guayaquil, expropiadas por el Gobierno del Ecuador.....	93
Ilustración 64: Plano N.23 Límite Urbano, 1968-1979.....	94
Ilustración 65: Plano N.28 Evolución Histórica de la trama urbana .....	95
Ilustración 66: Sol y vientos.....	97
Ilustración 67: Vialidad y distancias .....	98
Ilustración 68: Área verde en parterre central 2 .....	99
Ilustración 69: Área verde en parterre central .....	99
Ilustración 70: Equipamiento urbano .....	100
Ilustración 71: Representación de las vistas hacia el proyecto 1 .....	101
Ilustración 72: Representación de las vistas hacia el proyecto 2 .....	102
Ilustración 73: Representación de las vistas hacia el proyecto 3 .....	103
Ilustración 74: Representación de las vistas hacia el proyecto 4 .....	104
Ilustración 75: Vegetación existente .....	105
Ilustración 76: Vegetación existente 2 .....	106
Ilustración 77: Vegetación existente 3 .....	107
Ilustración 78: Vegetación existente 4 .....	108

Ilustración 79: Vegetación propuesta.....	109
Ilustración 80: Constelación de Géminis .....	114
Ilustración 81: Constelación de Géminis 2 .....	114
Ilustración 82: Criterio de Diseño .....	115
Ilustración 83: Criterio de Diseño .....	115
Ilustración 84: Estudios de Prefactibilidad Ambiental.....	125
Ilustración 85: Boceto Planetario .....	126
Ilustración 86: Criterio de Diseño .....	127
Ilustración 87: Criterio de Diseño .....	129
Ilustración 88: Zonificación .....	130
Ilustración 89: Esquema funcional.....	131
Ilustración 90: Matriz relaciones.....	132
Ilustración 91: Diagrama de burbujas .....	133
Ilustración 92: Diagrama de burbujas 2 .....	134
Ilustración 93: Esquema funcional.....	135
Ilustración 94: Renders bocetos .....	142
Ilustración 95: Planta.....	143
Ilustración 96: Cortes .....	144
Ilustración 97: Elevaciones .....	145
Ilustración 98: Implantación.....	146

Ilustración 99: Renders.....	147
Ilustración 100: Renders 2.....	148
Ilustración 101: Renders 3.....	149
Ilustración 102: Renders 4.....	150
Ilustración 103: Renders 5.....	151
Ilustración 104: Renders 6.....	152
Ilustración 105: Renders 7.....	153
Ilustración 106: Renders 8.....	154
Ilustración 107: Renders 9.....	155
Ilustración 108: Renders 10.....	156
Ilustración 109: Renders 11.....	157
Ilustración 110: Renders 12.....	158
Ilustración 111: Renders 14.....	159
Ilustración 112: Detalles.....	160
Ilustración 113: Materiales.....	162

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análisis FODA.....	111
Gráfico 2: Análisis PESTEL .....	112
Gráfico 3: Organigrama del Centro Planetario .....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de Datos Climáticos del clima del Litoral-Quevedo Ecuatoriano. Fuente: Anuario Meteorológico 2011 INHAMI .....	96
Tabla 2: Programa de necesidades. Fuente: Elaboración propia.....	113
Tabla 3: Calificación ambiental LEED .....	124
Tabla 4: Programa de necesidades. Fuente: Elaboración propia.....	128
Tabla 5: Cuadro de áreas. Fuente: Elaboración propia .....	136
Tabla 6: Presupuesto referencial Fuente: Elaboración propia.....	163

## RESUMEN

El presente proyecto de titulación es el diseño de un Centro Astronómico en el Planetario de la Armada, ubicado en la Avenida 25 de Julio, Guayaquil, Ecuador. Esta misma propuesta busca integración de espacios públicos del gobierno nacional dedicado a la defensa con la investigación astronómica ya que ambas están al servicio de la comunidad científica y pública, cumpliendo con todos los requerimientos municipales y normativa nacionales e internacionales. En el Ecuador, los avances en estudios astronómicos no han tenido un adecuado impulso, reduciéndose a la impartición de principios básicos de dicha rama científica hacia el público, aunque en esta parte tampoco hubo un significativo avance si se toma en cuenta la reducida cantidad de centros de exploración astronómica a nivel nacional, es decir, dos principales centros de estudios astronómicos localizados en las dos primeras ciudades principales: Quito y Guayaquil.

La urbe porteña es la ciudad más poblada del país y con más acceso internacional por su actividad comercial portuaria, tiene un centro astronómico o Planetario de la Armada desde 1984, localizado cerca del Puerto Marítimo, el cual también recibe turistas de cruceros internacionales. Su impacto se ha limitado únicamente en organizar con instituciones educativas la realización de visitas de sus alumnados, así como la ejecución de conferencias fuera de las ciencias astronómicas. No se realizan gestiones para la promoción del turismo astronómico, en el cual se intenta promover distintas experiencias con la observación del cosmos al público. El resultado de este carácter exploratorio-descriptivo en la cual genere un impacto en la población de Guayaquil mediante estos espacios como incentivo hacia el público para familiarizarse a la astronomía y debido a la atracción que se genera entre el hombre y los cosmos observables desde la Tierra.

**Palabras clave:** Astronomía – científico – Planetario – Armada – integración



## **ABSTRACT**

The present project of thesis is the design of an Astronomical Center in the Planetarium of the Navy, located in the Avenue 25 of Julio, Guayaquil, Ecuador. This same proposal seeks integration of public spaces of the national government dedicated to defense with astronomical research since both are at the service of the scientific and public community, complying with all municipal requirements and national and international regulations. In Ecuador, the advances in astronomical studies have not had an adequate impulse, reducing to the imparting of basic principles of this scientific branch towards the public, although in this part there was not a significant advance if the small number of centers is taken into account. of astronomical exploration at the national level, that is, two main centers of astronomical studies located in the first two main cities: Quito and Guayaquil.

The city is the most populated city in the country and with the most international access due to its commercial port activity, has an astronomical center or Planetarium of the Navy since 1984, located near the Maritime Port, which also receives tourists from international cruises. Its impact has been limited only in organizing with educational institutions the realization of visits of its students, as well as the execution of conferences outside the astronomical sciences. No steps are being taken to promote astronomical tourism, in which it is tried to promote different experiences with observing the cosmos to the public. The result of this exploratory-descriptive character in which it generates an impact on the population of Guayaquil through these spaces as an incentive for the public to become familiar with astronomy and due to the attraction that is generated between man and the cosmos observable from the Earth.

**Key words:** Astronomy - scientific - Planetarium - Armada - integration

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo urbano de Guayaquil se ha caracterizado por asentamientos informales por la falta de planificación y lo cual ha ocasionado carencia en actividades de inversión en temas de investigación científica. Por ello, se propone un espacio donde los habitantes tengan como familiarizarse con la astronomía y debido a la atracción que se genera entre el hombre y los cosmos observables desde la Tierra.

En los capítulos del 1 al 5 se realiza una investigación científica acerca de todo lo referente a Astronomía y la factibilidad del proyecto.

En el capítulo 6 se condensa esta información y se desarrolla el concepto de la propuesta.

En el capítulo 7 y 8 se realiza la propuesta arquitectónica con sus respectivos planos, así como los materiales a usar y el costo de la obra.

Por ultimo en el capítulo 9 se realizan las conclusiones y recomendaciones de la tesis



Ilustración 1: Observatorio astronómico  
Fuente: Centro de Astrobiología, 2012



Ilustración 2: Observatorio astronómico 2  
Fuente: Centro de Astrobiología, 2012



Ilustración 3: Observatorio astronómico 3  
Fuente: Centro de Astrobiología, 2012

# CAPÍTULO I

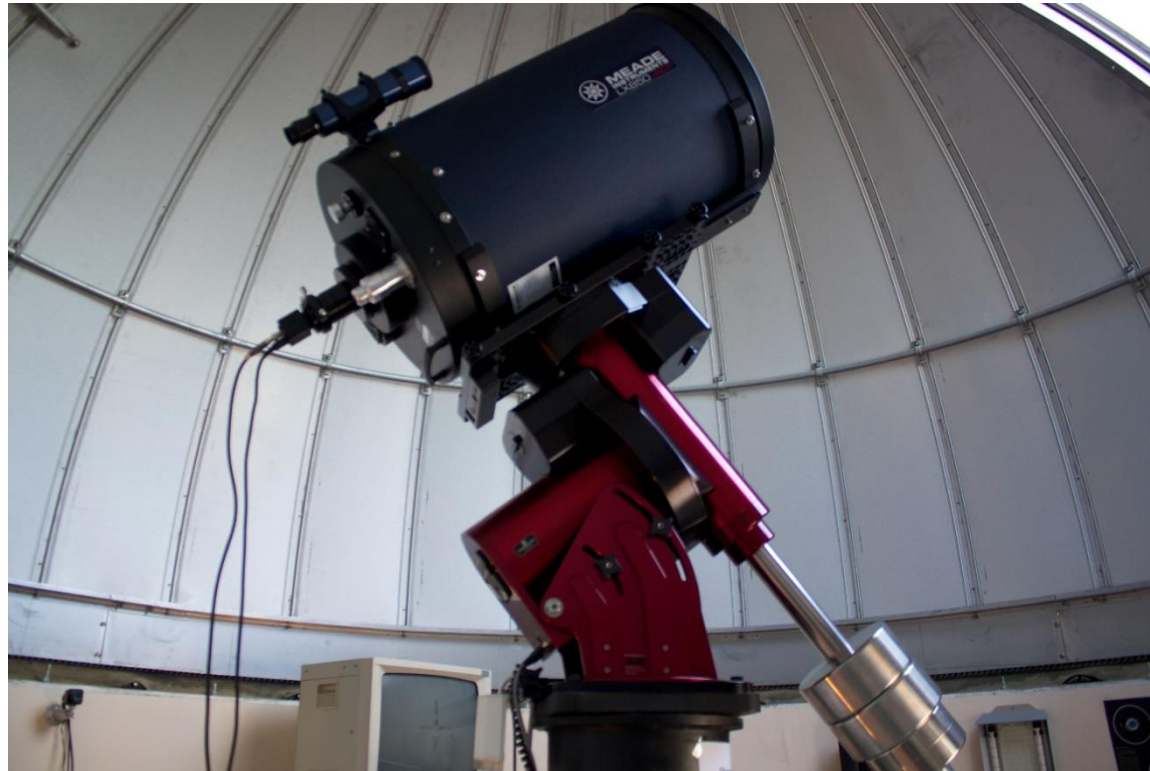


Ilustración 4: Observatorio astronómico 4  
Fuente: Universidad de Jaén, 2016



## 1.1 Antecedentes

La astronomía es una de las ciencias más antiguas que ha desarrollado la humanidad, debido a la necesidad de comprender el movimiento de los cosmos y, sobretodo, la relación de nuestro planeta o lugar de convivencia con aquellas constelaciones o estrellas (Moscoso, 2010). Durante el siglo II A. C., Eratóstenes, matemático y astrónomo griego, ya había determinado la forma esférica del planeta Tierra; mientras que en Siria, el geógrafo y filósofo Posidonio concordaba con la misma conclusión al igual que Ptolomeo, matemático greco-egipcio (López, 2005). Aunque en la edad media no eran bien recibidas dichos avances de la ciencia de la astronomía, los matemáticos y astrónomos árabes se encargaron de continuar con aquellos estudios durante los siglos X y XV con Azarquiel, Al-Battani, Avempace, Maslama al-Mayriti, entre otros (Pasachoff, Stavinschi, & Hemenway, 2012).

En 1735, la Academia de Ciencias de París decidió emprender una misión geodésica para medir dos arcos de meridiano distantes entre sí, por lo cual se dividieron en dos grupos para realizar las dos expediciones: una en Laponia y el otro en la Real Audiencia de Quito (Ecuador) (López, 2005). Gracias a los jesuitas y el riobambeño Pedro Vicente Maldonado, los estudiosos contaron con el suficiente apoyo para su estancia, sin embargo, los climas de páramo, las altas cumbres y las selvas han causado problemas en la realización de dichos estudios (López, 2005). Luego de 170 años, científicos militares franceses llegan al Ecuador para completar dicha misión geodésica y medir el arco meridional ecuatorial, recibiendo apoyo del gobierno de turno como estrategia para fomentar las relaciones entre Ecuador y Francia (Capello, 2010).



Ilustración 5: Astronomía  
Fuente: pasionporvolar.com, 2016

En 1873, el Observatorio Astronómico de Quito abre sus puertas siendo el primer centro de estudios astronómicos del Ecuador, inaugurado por el Dr. Gabriel García Moreno como parte de su apoyo a la educación y a las ciencias (Moscoso, 2010). Sin embargo, la formación en astronomía y los estudios locales de dicha rama científica no han tenido un significativo progreso a causa del escaso apoyo de los gobiernos posteriores. Tal es el caso de Eloy Ortega, un reconocido astrónomo guayaquileño quién destacó sus investigaciones en las columnas periodísticas del Diario El Universo, El Telégrafo y El Comercio, mediante un lenguaje comprensible para quien desconocía de la astronomía (Navarro, 2012). En la década de 1970, el Instituto Oceanográfico de la Armada emprende un proyecto de creación de un centro de estudios y cultural dedicado a la rama de la astronomía (INOCAR, 2016). En 1981, comienza la construcción del Planetario de la Armada de Guayaquil y en 1984 abre sus puertas al público, infundiendo a todas las personas, en especial estudiantes, hasta la actualidad los conocimientos de astronomía y ciencias afines, promocionando al mismo tiempo un cierto turismo astronómico mediante experiencias cinematográficas virtuales y la visita de equipos de observación, casi similar a un museo astronómico (INOCAR, 2016).

Actualmente, como incentivo del público a familiarizarse a la astronomía y debido a la atracción que se genera entre el hombre y los cosmos observables desde la Tierra, se promociona un turismo que consiste en la observación del cielo desde ciertos lugares geográficos donde es permisible la visualización de fenómenos como eclipses, cuerpos celestes como planetas, o incluso el paso cometas y meteoritos. Esto ha servido para algunos centros de estudios de astronomía, como una estrategia de captación de adeptos interesados en el tema, promocionando recorridos por observatorios, preparando espacios de museos para la exposición de herramientas de exploración y avances tecnológicos de antaño, así como la realización de campamentos nocturnos o recorridos por espacios naturales lejos de la intensidad lumínica de la ciudad, ocasionando la generación de experiencias memorables para el hombre.



Ilustración 6: Observatorio astronómico de Quito  
Fuente: SOMOS By Claro, 2017



## 1.2 Marco teórico

### 1.2.1 Breve historia de la Astronomía

No hay duda de que cada civilización ha tenido un aporte a la ciencia de la astronomía, y esto es debido a la relación que tenía con la vida diaria de la población de las primeras civilizaciones, en distintas áreas como la agricultura, geografía, religión, matemáticas, arte e incluso, en la propia filosofía (Ortiz, 1997). La astronomía nace ante la necesidad humana de comprender el cosmos que acompañaba en el día con el recorrido del sol, y en las noches con las constelaciones y astros como la luna, relacionándolo con el clima, la ubicación geográfica y la búsqueda de una deidad o la razón del orden en la naturaleza que debe estar más allá de las estrellas. Desde entonces, la astronomía se ha desarrollado a medida que los científicos, sin importar sus nacionalidades, hayan realizado descubrimientos significativos o grandes aportes investigativos que motivaron a realizarse investigaciones exploratorias mediante instrumentos de observación inicialmente (Paolantonio, 2011). Sin embargo, mayoritariamente dichas incursiones astronómicas de reconocidos científicos no recibían tanto apoyo del público en algunas regiones como Latinoamérica, no tanto por el desconocimiento, sino por la percepción de una nueva asignatura que quizás a futuro no aportaría en nada para el estilo de vida del hombre (Minniti, 2013).

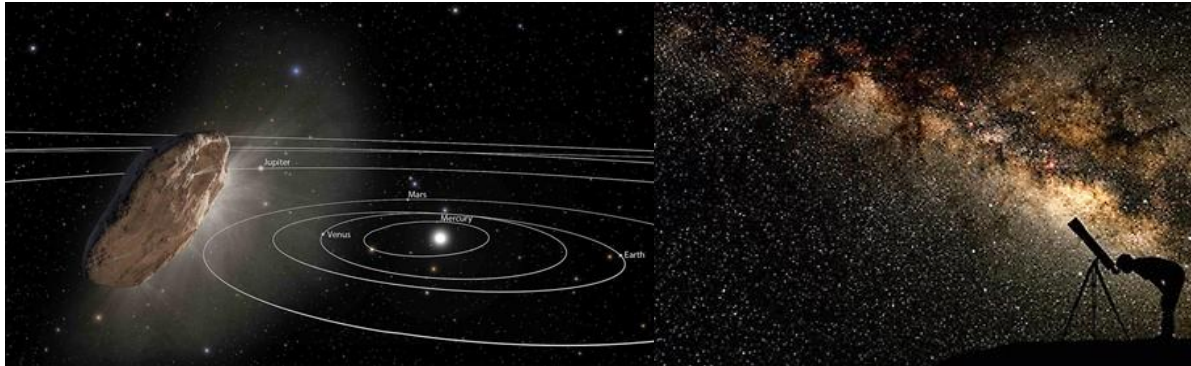


Ilustración 7: Asteroide  
Fuente: Europa Press, 2019



Ilustración 8: Curso de astronomía gratuito  
Fuente: Universidad de Chile, 1994-2019

Las primeras civilizaciones, al observar la existencia de dos elementos opuestos para nuestra comprensión limitada, percibieron también su infinita extensión que a lo lejos engañaba su unión en el horizonte, el cielo y la tierra acercaron al ser humano al concepto de un mundo, y su posterior indagación de cómo este fue creado (Koestler, 2007). El origen del mundo es un tema de distintas interpretaciones que dieron paso a los estudios antropológicos, teológicos y naturales; la astronomía no existía en sí como un campo consolidado, sino como un conjunto de estudios descriptivos, generalmente de observación, que buscaban soportar otros campos. Fue la civilización griega quién comenzó a otorgarle un papel científico a la astronomía, aunque no en su totalidad ya que fue bajo la tutela de la filosofía, pero cada aporte científico entraba en un debate con otros conocedores, así como cada astro recibía un nombre de dicha experiencia (Saliba, 2003).

#### *1.2.1.1 El nacimiento de la Astronomía en la civilización griega*

Uno de los pioneros de la astronomía es sin duda el científico griego Ptolomeo de Alejandría, quién ha dejado obras como el Almagesto, Hipótesis sobre los planetas y Tablas de mano, las mismas que han encaminado el primer paso para el estudio de los astros desde un punto de vista científico (Saliba, 2003). Sin embargo, parte de este contenido se justificaba en la cosmología aristotélica que defendía la finitud del universo a causa de los movimientos circulares de cada estrella, en torno a un centro, la Tierra (Berrón, 2014). Es evidente que debido al carácter práctico de la investigación científica de Aristóteles, la observación del movimiento de los cosmos determinaba la concepción del universo, dejando fuera de lugar otras discusiones cosmológicas (Koestler, 2007). Dichos precedentes de la cosmología pertenecen a la edad heroica griega, donde Homero en sus obras La Ilíada y La Odisea describe al mundo como un disco circular que flotaba en el agua, un argumento adoptado por Tales de Mileto que le permitió predecir un eclipse solar mediante cálculos geométricos (Saliba, 2003). Es difícil determinar el antecesor de la Astronomía, pero la cosmología ha dado los avances necesarios para dar origen a dicha ciencia, empezando por la percepción humana del mundo y el orden que representaba el universo para el mismo.

Sin embargo, aquella visión geocéntrica era el defecto que limitaba el estudio del cosmos, y la mayor parte de la civilización griega la compartían aunque descartasen las ideas mitológicas, o interpretasen esa centralidad de distintas formas (Berrón, 2014). Ptolomeo se opone a la centralidad de la Tierra que Aristóteles tanto defendía, así como otros académicos griegos como Anaximandro y el propio Mileto. No obstante, admite la existencia de alguna materia o elemento que regulase la naturaleza propia del Universo, un objeto perfecto y distinto a los encontrados en el mundo conocido. De alguna forma, la mitología se introducía en los escritos de Ptolomeo al adoptar ese argumento e interés primario de la cosmología griega, el cual buscaba un acercamiento al origen del Universo (Koestler, 2007). Entonces, la cosmología griega surge influida por la teoría geocéntrica que otras civilizaciones antiguas determinaban como su concepción del mundo, pero en el mundo helénico se intenta vagamente independizarla de la religión o misticismo. Ptolomeo busca en el heliocentrismo una mejor comprensión del mundo y el Universo que lo rodea, pero su aporte no da frutos hasta después de siete siglos, cuando una civilización del medio oriente traduce a su idioma las obras clásicas que el oscurantismo europeo desechó (Garrido, 2011).

#### *1.2.1.2 La continuación del desarrollo de la Astronomía con el islamismo*

Durante el siglo IX, posterior a la muerte del profeta islámico Mahoma, el imperio del Islam se expande por todo el Medio oriente asiático, el norte de África, y la península Ibérica en el territorio europeo (Garrido, 2011). El resultado fue el rescate de obras de la época clásica ante la exigencia académica y política que demandaba mantener dicha expansión, traduciendo al árabe algunos escritos griegos como las obras de Ptolomeo, incursionando en la Astronomía (Saliba, 2003). El califa Al-Mansur emprende la traducción de los textos griegos astronómicos, involucrando también los textos científicos persas, babilónicos e indios, como parte de la iniciativa de los califatos de Bagdad y Damasco (Saliba, 2003). Sin embargo, los textos de Ptolomeo no se reducían a su única y literal traducción, se realizaban argumentaciones y/o correcciones de estos textos que quizás los académicos islámicos encontraban con frecuencia, pero que no dejaban de interesar para proseguir el estudio del Universo (Esteban, 2002). Las obras de Ptolomeo proponían problemas que debían los islámicos resolver para comprender las constelaciones, el movimiento de los planetas, así como el del sol y la luna, y su relación con la Tierra.

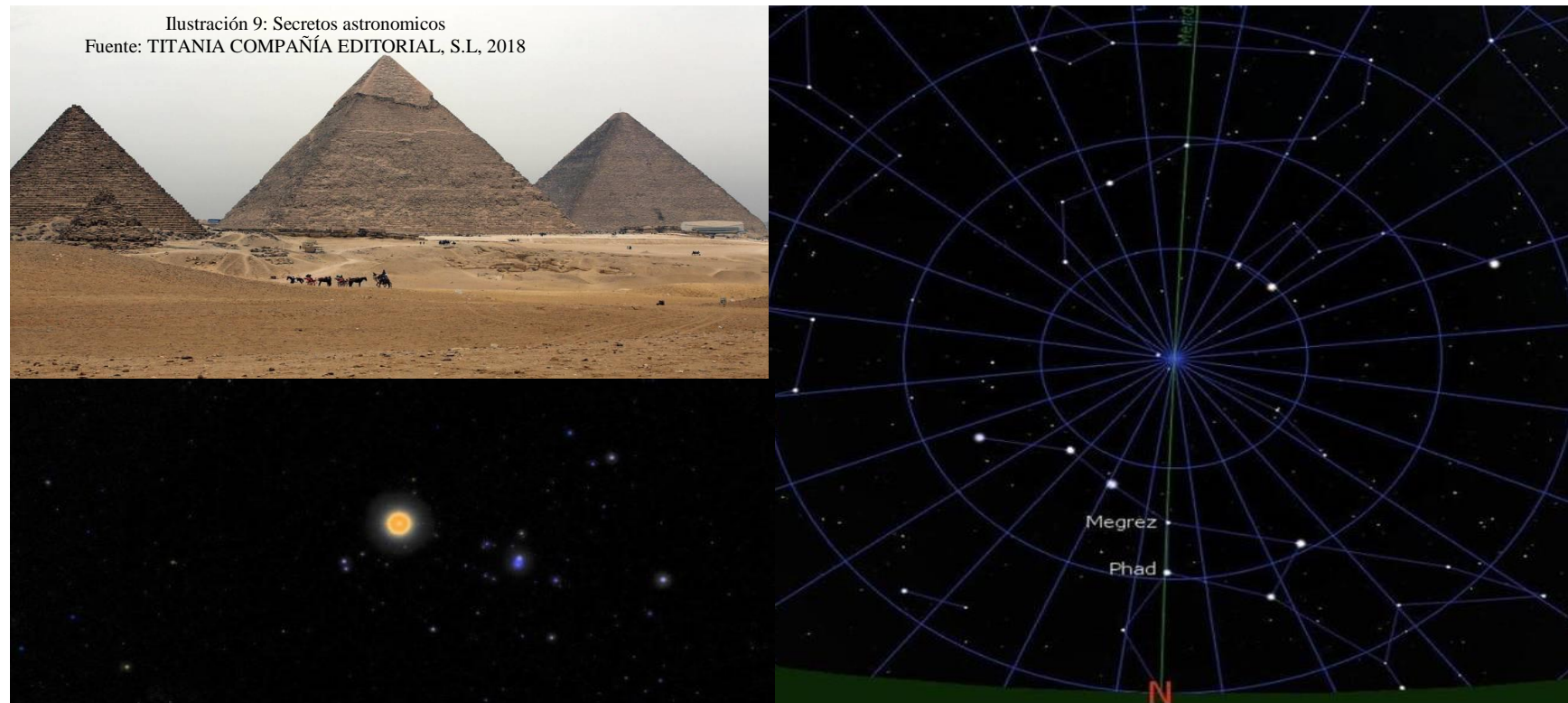
La redondez de la Tierra demostrada en sus cálculos geométricos es uno de los primeros aportes del Islam a la Astronomía, demostrada también gracias a la tabla astronómica que ellos mismos diseñaron basándose en la inclinación de los rayos solares en fechas específicas (Garrido, 2011). Así, mediante cálculos aritméticos y geométricos, determinaban las posiciones geográficas, en especial hacia su ciudad sagrada La Meca (Pasachoff et al., 2012). Para el complemento de sus estudios, desarrollaron herramientas, métodos e instalaciones como los principales observatorios astronómicos de Bagdad, El Cairo, Maragha, Samarcanda, Delhi y Córdoba (Garrido, 2011). Así, el mundo musulmán al preservar los escritos de Ptolomeo, diseñar herramientas como la Brújula, el astrolabio y el calendario astronómico, entregan al renacimiento europeo las herramientas suficientes para la continuación de dicha rama científica, los cuales fueron llevados a cabo por estudiosos como Nicolás Copérnico y Galileo Galilei.

### *1.2.1.3 Las civilizaciones de las Américas y su aporte a las ciencias astronómicas*

Generalmente, los conocimientos astronómicos en el Nuevo Mundo se caracterizan por la mitología, expresada mediante leyendas que justificaban la dinámica del Universo (Ortiz, 1997). Aunque esto no representaba una limitación para el desarrollo de las ciencias astronómicas, en especial si se destaca el aprovechamiento de dicho conocimiento para la agricultura, el diseño de los calendarios y el asentamiento de sus ciudades según la posición del sol. Las civilizaciones más destacadas son los mayas, aztecas e incas, quienes han tenido un mayor desarrollo en el estudio de los astros, así como de sus respectivos imperios antes de la llegada de la conquista española (Pasachoff et al., 2012). En cada cultura precolombina se interesaban en el desarrollo de la astronomía con fines predictivos y de culto, así como en la medición del tiempo y de la extensión geográfica que les rodeaba.

En Mesoamérica, la civilización maya basaba sus estudios para la predicción de los eclipses de sol, así como de la presencia de Venus, los cuales determinaron en la preparación de su calendario tomando de base aquellos fenómenos astronómicos (Teide Astro, s.f.). Así mismo, el movimiento del sol la luna también eran conceptos básicos para dicho calendario, el cual influía en la arquitectura maya al construir observatorios astronómicos piramidales cuyos ornamentos imitaban el descenso del Kukuxklán, indicativo de los solsticios (Pasachoff et al.,

2012). Los aztecas concentraron el desarrollo astronómico para las predicciones meteorológicas, los mismos que permitían la agricultura y el establecimiento de rituales religiosos a base de sacrificios humanos (Ortiz, 1997). Al igual que los mayas, sus construcciones icónicas fueron los principales observatorios para sus estudios astronómicos, a la vez que rituales religiosos. Por último, los incas, asociaban las formas de las constelaciones con animales, así como el inicio o fin de periodos estacionales (Pasachoff et al., 2012). A diferencia de las civilizaciones maya y azteca, los incas desarrollaron dos tipos de calendarios basados en los movimientos de los principales cuerpos celestes que dominaban el cielo, el sol y la luna (Teide Astro, s.f.). El calendario solar fijaba los períodos de cosecha, mientras que el lunar establecía las fiestas religiosas.





### 1.2.2 La meteorología

Esta rama de la ciencia se enfoca en el estudio del comportamiento de un solo elemento, una capa protectora de la vida en la Tierra ante inclemencias interestelares y radiación solar, la atmósfera, la misma cuya dinámica influye en los fenómenos climatológicos del planeta (Reyes, 2002). Esta ciencia está ligada con la astronomía cuando el hombre relacionaba el movimiento de las estrellas y el fenómeno de los eclipses con los fenómenos climáticos o las estaciones del año (Cansado, s.f.). Un ejemplo del resultado de esta interrelación de la meteorología con la astronomía es el surgimiento del calendario, el cual, a pesar de su distinción en cada civilización, sirvieron para un propósito y se fundamentaron en un concepto. La principal tarea del calendario era prevenir la llegada de fenómenos climáticos, tiempos de cosecha, estaciones del año, en base a los movimientos de los astros, principalmente el sol y la luna, cuyas posiciones establecían los días, las temporadas, la medición del tiempo en sí.



Ilustración 10: Meteorología  
Fuente: En CDN Santo Domingo, 2016

Ilustración 11: Meteorología 2  
Fuente: Venemedia Comunicaciones C.A, 2015-2019



Hoy en día, el campo de acción de la meteorología se reduce al estudio del sistema atmosférico, el cual es influenciado por la radiación solar, resultando en diversas variaciones climáticas y fenómenos como lluvias, huracanes, nevadas, entre otros derivados del comportamiento atmosférico (Zúñiga & Crespo, 2010). La rama de la meteorología ha tenido significativos aportes a otras ciencias, una de ellas la medicina, al proporcionar información climática que repercutía en la salud humana, generándose virus, plagas, entre otras patologías, que comúnmente se han producido ante los cambios de estaciones climáticas (Ballester, 1996). El estudio meteorológico parte de la composición de la atmósfera terrestre, una mezcla de gases, principalmente de nitrógeno, argón, dióxido de carbono, vapor de agua y oxígeno, el cual hace respirable el aire y permite la vida terrestre (Ledesma, 2010). Sin embargo, dicha composición cambia a medida que se incrementa la altura o se aleja de la corteza terrestre, escaseando el oxígeno principalmente (Puigcerver & Dolors, s.f.).

De esta forma, en base a la variación de los elementos químicos gaseosos, se distinguen distintas capas que conforman el sistema atmosférico como la tropósfera en el cual se alberga la vida, seguida por la estratósfera cuya concentración de ozono se torna evidente, luego la mesósfera y, por último, la termósfera hasta llegar a la órbita planetaria (Casas & Alarcón, 1999). Ante la influencia del comportamiento climático en la vida del hombre, se promueve la atención al estudio de la meteorología como herramienta de predicción ante desastres o el mal tiempo, los cuales influyen en las actividades humanas (Borrut, Camps, Maixé, & Planelles, 1992).

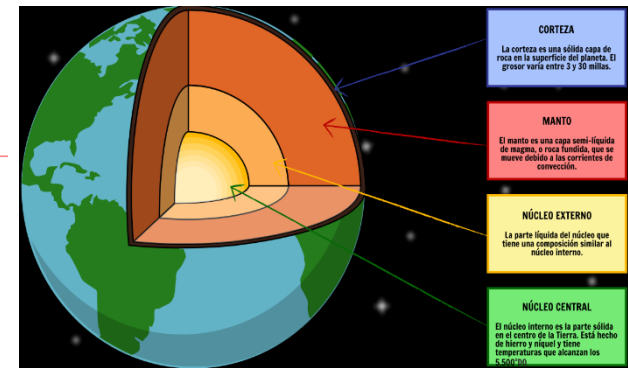
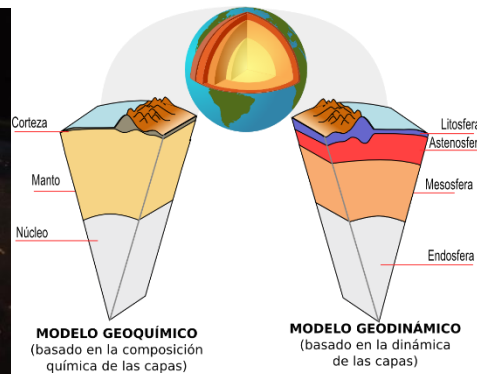


Ilustración 12: Capas de la tierra  
Fuente: Significados.online, 2019

### 1.2.3 La Astrofísica

Es una rama interdependiente a la astronomía, cuyos avances se destacan por la innovación de técnicas e instrumentos que propiciaron a una mejor observación de los cuerpos celestes cercanos y lejanos a la Tierra (Mediavilla, 2003). Hasta ahora, se han realizado avances en el estudio del cosmos mediante la reinención de los telescopios, llegando a tener un gran alcance fuera del sistema solar y proporcionando imágenes suficientemente claras para los respectivos análisis (Duarte, Ruiz, Cuesta, & Rodríguez, 2004). Los observatorios son también otros de los lugares de estudio del Universo que operan a base de los principios de astrofísica, haciendo más posible la visualización de los cuerpos celestes desde la Tierra (Piroska, 2015). La astrofísica se encarga de estudiar los parámetros matemáticos de cada elemento encontrado en el Universo, formulando hipótesis a base de evidencias fotográficas, videos o incluso mediante la obtención de muestras, la cual hoy en día es posible gracias a la exploración interestelar mediante robots (Mújica, 2007).



Ilustración 13: Astrofísica  
Fuente: definicionabc, 2019



La Astrofísica utiliza modelos matemáticos para el estudio de datos numéricos que se obtienen de los observatorios para medir longitudes entre cuerpos celestes, así como las dimensiones del mismo, registro y comportamiento de fluidos interestelares, al igual que ondas sonoras captados en el espacio exterior (Hernández, Santillán, & González, 2009). Para el avance de esta rama científica, al igual que la Astronomía, se requiere de una obligatoria contribución internacional, en el cual cada país destaca por su aporte tecnológico y la cantidad de almacenamiento de datos astrofísicos que cada observatorio genera desde distintas partes del mundo (Sánchez, 2003). A raíz de nuevos descubrimientos astronómicos, la Astrofísica se enfrenta a nuevos retos desde la profundización de los estudios de cuerpos celestes cercanos como el sol, así como el análisis de otros planetas encontrados en otros sistemas solares lejanos al que se encuentra el planeta Tierra (Sánchez & Santillán, 2009). Mientras, los observatorios astronómicos almacenarán más datos numéricos de nuevas constelaciones halladas más allá de la Vía Láctea, cuyos descubrimientos podrían modificar los parámetros astrofísicos hasta ahora conocidos, así como otras ciencias ligadas.



#### 1.2.4 Turismo astronómico

Es una estrategia del sector mercantil turístico, que consiste en el atestiguamiento de la actividad interestelar de parte del público, generando un impacto económico y, a la vez, cultural, en cierto sentido, a la zona que imparte dicho servicio (Monsalve, 2014). Indirectamente se promueve el interés en la ciencia de la Astronomía, sin embargo, no todo el contenido es expuesto al turista, excepto los principios o leyes básicas (Mejuto, 2016). A su vez, se incentiva a la imaginación y se describe los antecedentes prehistóricos e históricos en relación a las constelaciones observadas, mediante la interferencia de la Arqueología y Arquitectura como ejemplos (Mejuto, 2016). El turismo astronómico únicamente tiene la función de despertar interés en el público para la investigación de la actividad interestelar, aunque no sucede de igual forma en la mayor parte de los casos, en especial porque la astronomía, en la mayoría de países como aquellas pertenecientes a Latinoamérica, esta rama no tiene un pleno conocimiento o una adecuada transmisión de su contenido.



Ilustración 15: Gran Universo  
Fuente: Gran Universo, 2014

Los lugares más concurrentes para este servicio son los observatorios astronómicos preparados para ello, contando con espacios para actividades lúdicas y con algún grado de libertad de manipulación de equipos de observación de parte del público (Altamirano, 2014). Otros, en cambio, ofrecen experiencias con tecnología cinematográfica y virtual, como es el caso del Planetario de la Armada Nacional en Guayaquil. También, se considera parte del turismo astronómico los paseos nocturnos o campings dentro de las áreas naturales protegidas, debido a que el nivel de contaminación lumínica es casi completamente reducido, la actividad interestelar se manifiesta en el cielo, siendo una escena agradable para el visitante (Urgilés & Luna, 2018). Debido a la alta competitividad del mercado turístico, así como los cambios en las expectativas de los visitantes, surge el turismo astronómico como una forma de propiciar la relación del hombre y cielo, el cual puede evolucionar hasta el punto de hacer que éste llegue estar al alcance de una exploración más cercana a los cuerpos celestes (Ayala, 2010). Hasta eso, el turismo astronómico se limita a los avances tecnológicos disponibles al público, el cual solamente llega a alcanzar únicamente a los instrumentos de observación o la visita de lugares apartados de la luminosidad urbana, para así contemplar fenómenos como eclipses que son observados en ciertas regiones, las mismas que serán beneficiadas por la frecuencia de visitas a raíz de ello (Orellana, 2017).



Ilustración 17: Planetario exterior  
Fuente: C.A. EL UNIVERSO, 2018



Ilustración 16: Planetario interior  
Fuente: Gran Universo, 2016



### **1.2.5 Breve reseña del Planetario de la Armada de Guayaquil**

El planetario de la Armada Nacional de Guayaquil fue propuesto desde finales de la década de los sesenta y principios de los setenta, su idea contemplaba la construcción de un complejo de edificios que ofrecían servicios de ornato, turismo, contacto público, y también que sea de centro científico y cultural a nivel nacional para el avance de las ciencias astronómicas (Ecuador astronómico, 2012). La propuesta era pensada a nivel urbano, con las instalaciones requeridas para infundir la investigación científica astronómica, sin dejar de lado la participación del público, los cuales se beneficiaban del servicio académico y cultural promovido por la cúpula militar ecuatoriana. La gestión de la consolidación del proyecto Planetario de la Armada no tuvo significativos inconvenientes, en especial por el mando del triunvirato militar en la década de los sesenta y setenta (Avilés, s.f.).

Para el año de 1973, el Ecuador estaba bajo el gobierno de la cúpula militar representado en la figura del Gral. Guillermo Rodríguez Lara, quién mediante el alcalde de Guayaquil designado por él mismo, el Arq. Juan Pédola Avegno, apoyó la donación de terrenos para la construcción del futuro planetario (Ecuador astronómico, 2012). En el año de 1974, la Armada Nacional del Ecuador adquiere un proyector planetario y equipo complementario listos para ser instalados, los cuales fueron destinados al Instituto Oceanográfico de la Armada para su alcance al público como fin cultural (INOCAR, 2016). Mientras que la edificación respectiva inicia su construcción en el año de 1980, a cargo de la Constructora FUIROIANI, culminando en 1983, el cual por motivos de los fuertes inviernos de la época, su inauguración fue trasladada al 25 de julio de 1984 (Ecuador astronómico, 2012). Desde ese año ha abierto sus puertas al público, en especial a los jóvenes alumnos de escuelas y colegios como parte de su programa de educación, cultura y promoción del conocimiento científico. Desde entonces ha coordinado conferencias y talleres de capacitaciones para estudiosos y expertos en el tema de Astronomía, al igual que turistas, quienes se han sentido atraídos por la arquitectura del lugar, en especial por ser una de las edificaciones emblemáticas de la ciudad de Guayaquil (Diario El Universo, 2017).

Aprovechando de dicha caracterización, y mediante fines educativos y culturales, en los últimos años ha preparado visitas gratuitas para centros educativos y ciudadanos comunes, ya sean en fechas festivas o cívicas, así como en días de presencia de fenómenos astronómicos para sus avistamientos más próximos dentro de las instalaciones (Diario El Universo, 2014).



Ilustración 18: Planetario interior 2  
Fuente: C.A. EL UNIVERSO, 2018

### **1.2.6 La Holografía**

La fotografía consiste en una técnica de captura de una imagen bidimensional, cuyo producto es la impresión del mismo en un plano 2D, en cambio, la holografía es una técnica tridimensional que no solamente atrapa la imagen del objeto, también su entorno y movimientos que realice (Paz, 2018). Su fundamento físico se basa en la interacción de dos ondas provenientes de fuentes monocromáticas, en forma de franjas de interferencia, los cuáles reproducen un objeto tridimensional en un espacio determinado. Esta tecnología surge en el año de 1947 gracias al físico húngaro Dennis Gabor, quién buscaba una manera de mejorar la resolución visual del microscopio electrónico, sin embargo, luego del fracaso de dicho cometido, consigue una manera de reproducir imágenes tridimensionales mediante una proyección al espacio vacío (García, 2017).

Aunque no del todo se puede proyectar al espacio vacío en sí, como todas las técnicas de proyección, se requiere de un fondo o plano donde recaiga los haces de luces para transmitir el objeto grabado, en el caso de la holografía se requiere de una superficie completamente transparente (EVE, 2014). Es así que la técnica del holograma aprovecha de superficies planas translúcidas como vidrio, o la emanación de gases con partículas cristalinas en el ambiente como el vapor de agua, actuando como medios receptores de luz visibles en distintos ángulos de visión. A pesar de las limitaciones para alanzar una holografía directa y automática, los avances actuales en esta técnica han permitido una visión más amplia de cualquier análisis visual (Ecu Red, s.f.).

Las ventajas de la holografía compensan las limitaciones de la gráfica 2D, el cual solamente permite una sola perspectiva visual de un objeto que muchas veces puede presentar características irreales, mientras que el holograma ofrece detalles imperceptibles para la fotografía. Sin embargo, la tonalidad y/o brillo de la representación tridimensional no ha alcanzado aún un grado de mejoramiento en comparación con la fotografía, pero la cinematografía ha propuesto innovaciones que desafían las limitaciones físicas, o, al menos es lo que actualmente se percibe.

### 1.3 Planteamiento del problema

En el Ecuador, los avances en estudios astronómicos no han tenido un adecuado impulso, reduciéndose a la impartición de principios básicos de dicha rama científica hacia el público, aunque en esta parte tampoco hubo un significativo avance si se toma en cuenta la reducida cantidad de centros de exploración astronómica a nivel nacional, es decir, dos principales centros de estudios astronómicos localizados en las dos primeras ciudades principales: Quito y Guayaquil. Guayaquil, la ciudad más poblada del país y con más acceso internacional por su actividad comercial portuaria, tiene un centro astronómico o Planetario de la Armada desde 1984, localizado cerca del Puerto Marítimo, el cual también recibe turistas de cruceros internacionales. Su impacto se ha limitado únicamente en organizar con instituciones educativas la realización de visitas de sus alumnos, así como la ejecución de conferencias fuera de las ciencias astronómicas. No se realizan gestiones para la promoción del turismo astronómico, en el cual se intenta promover distintas experiencias con la observación del cosmos al público.



Ilustración 19: Guayaquil  
Fuente: Grupo EL COMERCIO, 2018



Ilustración 20: Guayaquil 2  
Fuente: Ecuavisa, 2017



El potencial que posee este principal centro astronómico de la urbe porteña no es aprovechado en su totalidad, al ser una herramienta para comprobar y refutar teorías, así como la formulación de nuevas hipótesis acerca del cosmos; incluso, pudiendo ser útil para la formación académica astronómica, el cual no es posible en los estudios superiores del Ecuador. Por ello, la expansión de sus instalaciones o un centro astronómico anexo serían el complemento para impulsar el avance de los estudios científicos astronómicos a nivel nacional, atrayendo nuevos conocimientos que impartir al público, así como nuevos adeptos que mirarán más de cerca las constelaciones que se ubican más allá del sistema solar y los avances que ha tenido las ciencias astronómicas en cuanto a tecnología, descubrimientos y exploración interestelar. Así, mediante el turismo astronómico, se impulsaría el desarrollo de la misma rama a nivel local, el cual se ha visto en un completo abandono por el desconocimiento público, mientras en otros países están a la vanguardia de los estudios de astronomía y contribución de base de datos válidos junto con nuevos descubrimientos.



Ilustración 21: Centro de Investigación  
Fuente: ASTROÁNDALUS, SL, s,f

## 1.4 Justificación

Desde la antigüedad, el ser humano ha sentido la necesidad de comprender el cosmos para utilizarlo a su favor. Las civilizaciones euroasiáticas y precolombinas fueron pioneras en el estudio de los astros para la interpretación del movimiento solar, las estaciones climáticas, el tiempo, la ubicación geográfica y hasta la actividad de sus deidades (Moscoso, 2010). Éste último se justifica por la construcción de templos religiosos, ubicados según la posición de los astros, y cuyos sacerdotes eran estudiosos astrónomos, aprovechando el templo como un centro astronómico, aunque en este caso, los conocimientos no eran impartidos al público, sino entre ellos mismos y al rey o emperador si era necesario (López, 2005). En la civilización griega, poco a poco la astronomía se sale de su uso mitológico al científico para entender la posición de la Tierra con respecto al Universo, comenzando por la forma y composición del lugar en que habita el ser humano (Pasachoff et al., 2012). Sin embargo, los avances científicos de la Astronomía tomaron protagonismo en las civilizaciones islámicas, mediante el legado griego rechazado por la Europa medieval (Pasachoff et al., 2012). El resultado es la influencia del lenguaje árabe en los términos astronómicos, en especial en el nombre de algunos astros. Los estudios de meridianos, las características del sol, y la invención de instrumentos como los globos celestes, astrolabios y relojes solares se deben a la cultura islámica quienes han moldeado y facilitado el estudio de las ciencias astronómicas tal como se la conoce en la actualidad (Pasachoff et al., 2012).

Los avances de otras ramas científicas como la física y las matemáticas también se deben a la astronomía, el cual impulso los cálculos para posicionar las estrellas, derivando en la trigonometría y estudio de fenómenos naturales, éste último desencadenando las ciencias naturales. Incluso, la astronomía ha influenciado en la arquitectura, gracias a la construcción de templos y observatorios en posición de los cosmos descubiertos y enriqueciendo el legado cultural de la civilización que los rodeaba (Moscoso, 2010).

La arquitectura, en su búsqueda de satisfacer la habitabilidad del hombre, ha aprovechado de la meteorología, otra rama derivada de la astronomía, para comprender el movimiento solar y el clima, y así determinar la forma del espacio humano. La astronomía también ha influenciado al área de turismo, debido a que los cosmos son atractivos para la visión del ser humano, en especial si se cuenta con su posible contemplación en contados puntos geográficos. Además, ésta área ha servido de estrategia para el reclutamiento de nuevos científicos astrónomos, los cuales una vez pertenecían al público en general hasta que llegaron a interesarse por esta rama gracias a la promoción de la misma.

Aunque en Ecuador los avances científicos astronómicos se vieron muy limitados, hubieron formas para darse a conocer en la conciencia pública y despertar interés en varias figuras como Eloy Ortega, quién formula su Teoría del sol frío e invocado el debate científico (Navarro, 2012). Sin embargo, las ciencias astronómicas fueron un campo de poco apoyo estatal, lo cual ha provocado una ignorancia casi total de parte del público. Por ello, el aprovechamiento de las actuales instalaciones astronómicas para el desarrollo del conocimiento científico, el impulso de nuevos descubrimientos y la promoción del turismo mediante la atracción de los cuerpos celestes que el hombre admira desde su origen, requiere de recursos humanos, monetarios y espaciales. En Guayaquil, mediante su conexión intrínseca con la comunidad internacional, puede ser el ímpetu de los avances de las ciencias astronómicas en el país, y su promoción a nivel local e internacional, en especial por la cercanía con el Puerto Marítimo el cual también sirve de atracadero de cruceros turísticos que visitan la ciudad. De esta manera, se va ampliando el uso del Planetario de la Armada como recolector de información, complementándose con un centro de estudios astronómicos que analizará dichos datos para la generación de nuevos conocimientos, un museo para el conocimiento del público sobre los avances tecnológicos y de conocimiento acerca de las ciencias astronómicas, y, la promoción de experiencias memorables de contemplación de los cuerpos celestes, a través de la manipulación de los objetos de observación astronómica de parte del público, visualizando fenómenos interestelares más allá del sistema solar.

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Objetivo general

Diseñar un Centro de turismo y estudios astronómicos en Guayaquil al servicio de la comunidad científica y pública.

### 1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar las características arquitectónicas y espaciales de un Centro turístico astronómico mediante casos análogos internacionales y nacionales.
- Aplicar los principios LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) en el proceso de diseño de la propuesta.
- Realizar el diseño final de un Centro de turismo y estudios astronómicos, mediante gráficos de dos dimensiones y fotos de su impacto en el paisaje urbano del sector.



Ilustración 22: Observatorio Gemini 2  
Fuente: Empresa El Mercurio , 2011



Ilustración 23: Observatorio Gemini  
Fuente: Empresa El Mercurio , 2011

## **1.6 Metodología**

### **1.6.1 Enfoque investigativo**

El trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo para el desarrollo y diseño final de la propuesta, así como en la recolección y análisis de datos e ideas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). La información cualitativa es el contenido recolectado previo al diseño de la propuesta que justificará su viabilidad mediante la observación del objeto.

### **1.6.2 Diseño metodológico**

La investigación se desarrolla bajo el diseño no experimental transversal con un alcance exploratorio, no hay intención de manipular la población o muestra, o los datos que se extraen de este grupo (Hernández et al., 2010). El estudio se basa en datos pertenecientes a un tiempo específico bajo criterio del investigador. Aunque existan referentes arquitectónicos de Centro Astronómico, los datos recolectados desde la muestra de investigación son la base inicial y principal para el diseño de la propuesta.

### **1.6.3 Técnicas de investigación**

#### *1.6.3.1 Observación y descripción*

La muestra poblacional y la búsqueda de antecedentes no son modificados, son tratados de tal manera como fueron visualizados al momento de la recolección de datos. Posteriormente, para su documentación, es necesaria la representación textual o gráfica de lo atestiguado.

#### *1.6.3.2 Entrevista*

Para la obtención de información base del diseño de la propuesta y la justificación de su viabilidad, se formula preguntas objetivas para el público. Al mismo tiempo, se contacta con un conocedor en las ciencias astronómicas quien proporciona información sobre el avance de la rama científica de la astronomía a nivel local, así como las características del diseño de la propuesta.

#### **1.6.4 Población y muestra**

La población a la que se dedica esta investigación es el público guayaquileño en general, cuyo universo es de 2,3 millones de habitantes. Para obtener una muestra del tipo no probabilística, y considerando la enorme magnitud de la población que sobrepasa los 99.999 de estándar para determinarlo bajo formulación matemática, el autor define la cantidad necesaria de personas a encuestar y entrevistar según su criterio (Hernández et al., 2010).

#### **1.6.5 Resultados de entrevista**

Luego de la entrevista, profesionales respondieron lo siguiente:

1.- ¿Qué opina usted del rol actual del Planetario de la Armada Nacional en la ciudad de Guayaquil?

Pienso que el rol que funge no cumple con las necesidades para una ciudad que se quiere posicionar como modelo en el país y Latinoamérica. Guayaquil, la ciudad más poblada y motor económico del país tiene y debe desarrollar los campos científicos, la misma que hoy por hoy no dejan de ser un simple lugar de paseo con deficiencias de infraestructura. Por ello, es sin qua non mejorar la infraestructura, mejorar la promoción y buscar nuevas inversiones del estado a fin de mejorar el planetario.

2.- ¿Considera necesaria expandir los servicios académicos y culturales del planetario, integrando el turismo y ocio?

Sí, es necesario puesto que ampliar las fronteras del conocimiento y ayuda a desarrollar la rama astronómica y científica como sucede en otros países desarrollados. Por lo cual, una inversión en este campo podrá genera unas líneas de investigación y desarrollo.

3.- ¿Cree usted que se requiere ahondar más esfuerzos para promover las ciencias astronómicas en la ciudad de Guayaquil?

Sí, porque el Estado Ecuatoriano tiene una deuda pendiente con las áreas culturales y científicas en la urbe porteña porque se ha dado la espalda a estos campos tan importantes por fines políticos y centralistas. Por medio una alianza público-privada podría agilitar este proceso de cambio y repotenciación.

4.- ¿Qué opina de la influencia de los servicios científicos y culturales en el turismo?

Es una estrategia muy acertada e interesante porque no solo se busca mejorar el campo científico, sino que permitirá desarrollar el campo turística, el cual generar nuevas inversiones, promociones, nuevos atractivos de la ciudad y, eso, desembocará en más plazas de trabajo, inversiones, florecimientos del sector, emprendimientos, etc. La ciudad tendrá más que ofrecer al público en general, tanto nacional como la extranjera. Y eso, es muy bueno para una ciudad que busca ser ejemplo del país y de Latinoamérica.

5.- ¿Considera una idea viable proyectar un centro astronómico de mayor capacidad para posicionar el sector sur como centro académico, comercial, cultural y turístico de la ciudad de Guayaquil?

Sí, porque ayuda a reactivar un polo de desarrollo que ha sido abandonado por otros nuevos centros económicos, por lo cual esto permitiría generar un primer paso de un círculo de reactivación económica, cultural, científica, tecnológica y turística. A su vez, ayudaría a revitalizar este sector del sur debido a que generaría una integración urbana de los espacios aledaños.



## 1.7 Alcance y limitaciones

El producto final de la investigación es el diseño de un Centro Astronómico, mediante la descripción de las características físicas y estéticas del espacio y sus alrededores, la elaboración de documentos gráficos de dos dimensiones con sus parámetros numéricos y/o técnicos, y la volumetría generada por ordenador que servirá de complemento visual a la descripción del proyecto. Los obstáculos para el desarrollo de la investigación son la falta de colaboración posible en los encuestados y entrevistados, así como otros factores externos que afectarán el proceso de recolección de datos de la muestra poblacional. La falta de datos acerca del desarrollo de las ciencias astronómicas a nivel local son otra limitante que le da el carácter de exploratorio a este trabajo de investigación (Hernández et al., 2010).

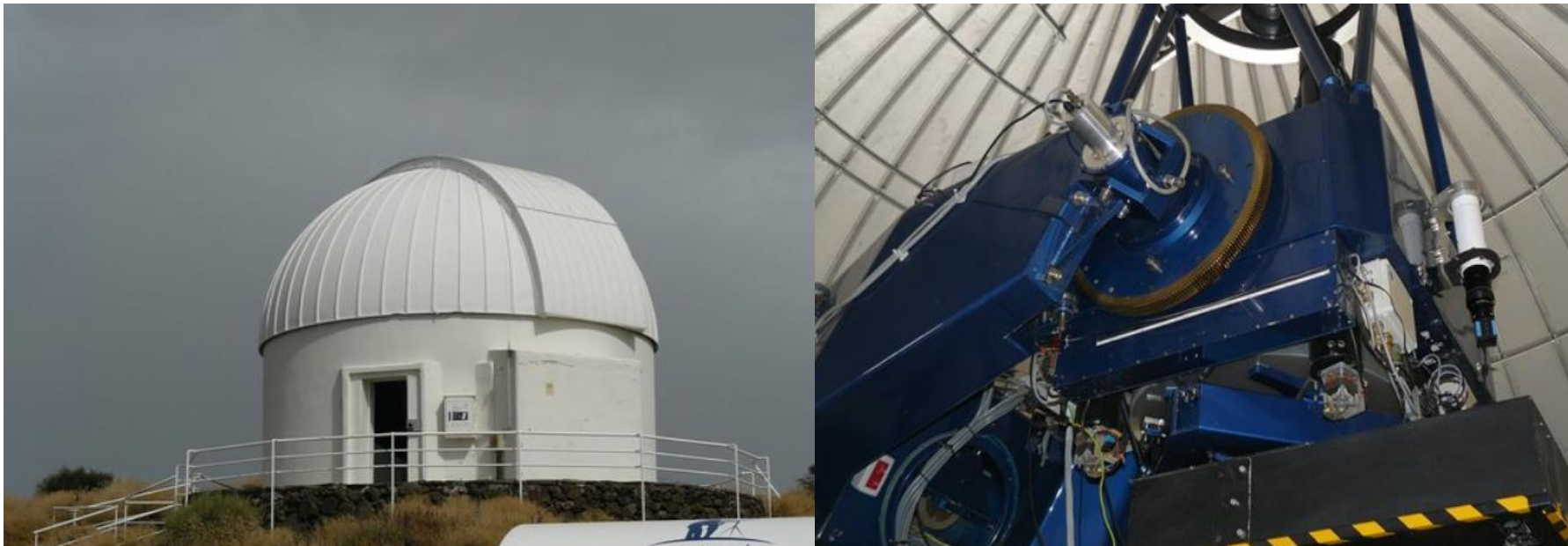


Ilustración 24: Interior de un telescopio  
Fuente: TripAdvisor LLC , 2019

# CAPÍTULO II



Ilustración 25: Observatorio Gemini  
Fuente: IATE, 2015

## 2.2 Marco conceptual

### 2.2.1 Observatorio astronómico

Son lugares estratégicamente seleccionados en el cual se permite un acercamiento más preciso a la visión de los cuerpos celestes. Generalmente poseen un instrumento con el mismo fin conocido como telescopio, en otros casos, dependiendo de su alejamiento de las concentraciones urbanas, permiten una visualización directa de los cuerpos celestes y otros fenómenos como eclipses, nebulosas, entre otros (Rodríguez, 2011).



Ilustración 26: Observatorio astronómico 2  
Fuente: Universidad de Jaén, 2016



Ilustración 27: Observatorio astronómico  
Fuente: Rodríguez, 2011



### 2.2.2 Estación meteorológica

Es un lugar de cuidadosa selección, en el cual se realizan mediciones y observaciones puntuales de parámetros atmosféricos, mediante la utilización de adecuada instrumentación. Dependiendo del tipo de factor a estudiar, los instrumentos de medición reciben su denominación como estación pluviométrica, pluviográfica o agrometeorológica. La estación meteorológica no siempre es un espacio arquitectónico dominante en un lugar, se los denomina así a los sectores elegidos como puntos de referencia para el estudio o medición (PCE, s.f.).



Ilustración 28: Estación meteorológica  
(instrumento de medición pluviométrica)  
Fuente: Delta Volt, 2010



Ilustración 29: Estación meteorológica (instrumento de  
medición pluviométrica) 2  
Fuente: PCE Deutschland GmbH, 2019

### 2.3 Estación de detección de meteoros

Al igual que una estación meteorológica, la detección de meteoros o cuerpos celestes en movimiento cercano y lejano a la Tierra se realiza mediante instrumentos de registro y/o localización. Dicha instrumentación de detección se ubican en puntos estratégicos que le permitan el desarrollo de su función, generalmente, esto es junto a los observatorios astronómicos, en el cual se prepara un área específica en donde se desarrollan las tareas de descubrimiento de objetos interestelares (OSN, 2009).



Ilustración 30: Detección de meteoros por cámaras en el Observatorio astronómico de Sierra Nevada (OSN)  
Fuente: OSN, 2009



Ilustración 31: Detección de meteoros  
Fuente: Organización Autónoma sin Fines de Lucro "TV-Novosti"  
2005-2019

#### 2.2.4 Equipos de observación astronómica

Son instrumentos que permiten el acercamiento de la visión humana a la actividad de los cuerpos celestes que se manifiestan a años luz del planeta Tierra. Generalmente, el material base de esta instrumentación típica son los lentes y espejos que incrementan el espectro de visualización, mediante el direccionamiento de la luz al punto a observarse. Los telescopios con la típica instrumentación de observación utilizada desde la antigüedad, gracias a la modernización y el avance tecnológico, se utilizan cámaras de registro fotográfico y video que llegan a registrar fenómenos interestelares ubicados a grandes distancias, así como robots de exploración que han viajado dentro y fuera del sistema solar para el registro fotográfico de los cuerpos celestes (Quer, 2013).



Ilustración 32: Equipos de observación astronómica (telescopios, detección de ondas radiales y satélites)  
Fuente: Quer, 2013

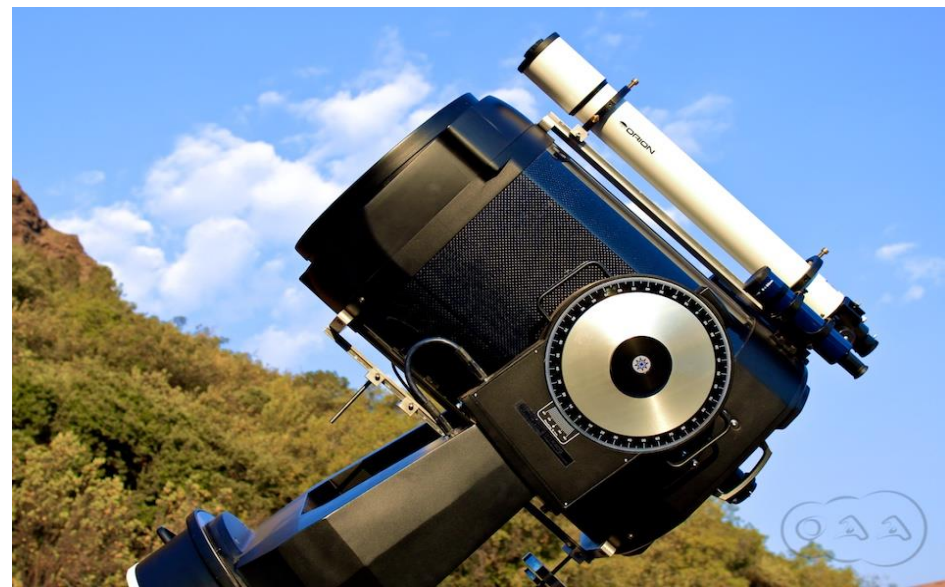


Ilustración 33: Astronomía  
Fuente: Observatorio Astronómico Andino, 2013



### 2.2.5 Equipos de estudio meteorológico

Son herramientas de medición, por el cual se registran factores atmosféricos que determinan un fenómeno meteorológico o especifican un cierto patrón de comportamiento atmosférico. Esta instrumentación puede ser desde la más simple como un termómetro o medidor de humedad, el cual otorga información de dichos parámetros en cualquier parte del mundo de manera directa. También existen herramientas complejas que analizan distintas variables para la profundización del estudio climático y el cual requiere de una estación meteorológica o lugar de referencia previamente establecido para su estudio puntual (Sánchez M. , 2017).



Ilustración 35: Equipos para meteorología y estudios ambientales  
Fuente: All-Biz Ltd., 2010-2019



Ilustración 34: Equipo de medición en una estación meteorológica  
Fuente: Sánchez M., 2017



## 2.2.6 Sala de operaciones

Son los espacios de concentración de actividades de recolección de datos, análisis y/o evaluación de los mismos. Generalmente estas actividades de estudio se ubican cerca del lugar de observación de fenómenos, registros numéricos o el campo de estudio en sí. Para el caso de un observatorio astronómico, una sala de operaciones se ubica alrededor o contiguas a las estaciones de observación, en otros casos pueden ubicarse de forma distanciada y conectada mediante señales electromagnéticas. Éste es el caso de los telescopios alojado en la órbita planetaria, los cuales proporcionan registros fotográficos y numéricos a las salas de operaciones de centros astronómicos. La misma situación ocurre con las estaciones meteorológicas en la mayoría de casos, ya que al localizarse en posibles lugares de eventos climatológicos devastadores, la sala de operaciones que reciben los datos de medición de las estaciones se ubican en otros puntos más seguros o dentro de centros de estudios climatológicos y/o meteorológicos (De Bernardini, 2011).



Ilustración 36: Sala de operaciones de la NASA 2  
Fuente: NCYT, 2019



Ilustración 37: Sala de operaciones de la NASA  
Fuente: NCYT, 2015

### 2.2.7 Cuarto de control

Al igual que la sala de operaciones, el cuarto de control registra actividades o fenómenos con la intención de aplicar medidas de acción que las contrarresten. Ése sería el caso de las estaciones de detección de meteoros, el cual una vez que registra dichos objetos cerca de la órbita de la Tierra o previenen un recorrido cercano al mismo, implementan medidas de seguridad para desviar el curso del cuerpo celeste, o, en el peor de los casos, destruirlo. El espacio arquitectónico de una sala de control es similar al de una sala de operaciones, la diferencia radica la actividad que se realiza, la una para vigilancia y prevención, mientras que la otra para estudios y análisis. Es posible que utilicen los mismos equipos dentro del campo de la astronomía y meteorología, sin embargo, para la mayoría de los casos deben recibir información ya procesada o estudiada por la sala de operaciones que le permitan comprender de forma rápida las situaciones a la que se enfrentan (Grupo COVIX, 2018).



Ilustración 38: Campaña de Seguridad Vial en la Universidad de Valladolid  
Fuente: Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid, 2019



Ilustración 39: Cuarto de control o monitoreo  
Fuente: Grupo COVIX, 2018



### 2.2.8 Laboratorio de pruebas

Mientras en un espacio se estudian los fenómenos astronómicos y meteorológicos, otros los vigilan para estar expectantes ante posibles eventos, mientras que algunos espacios se dedican a recrearlos, ese es el caso del laboratorio de pruebas. Funciona como un complemento de la sala de operaciones, el cual proporciona información base para el diseño de modelos de recreación de fenómenos astronómicos y meteorológicos de manera virtual o en tiempo real. De esta forma, se comprueban hipótesis o se confirman las secuelas posibles una vez ocurridos dichos eventos para así transmitirlos a la sala de control y monitoreo, o para la conclusión de estudios académicos ya previamente propuestos y formulados (Ruiz, 2017).

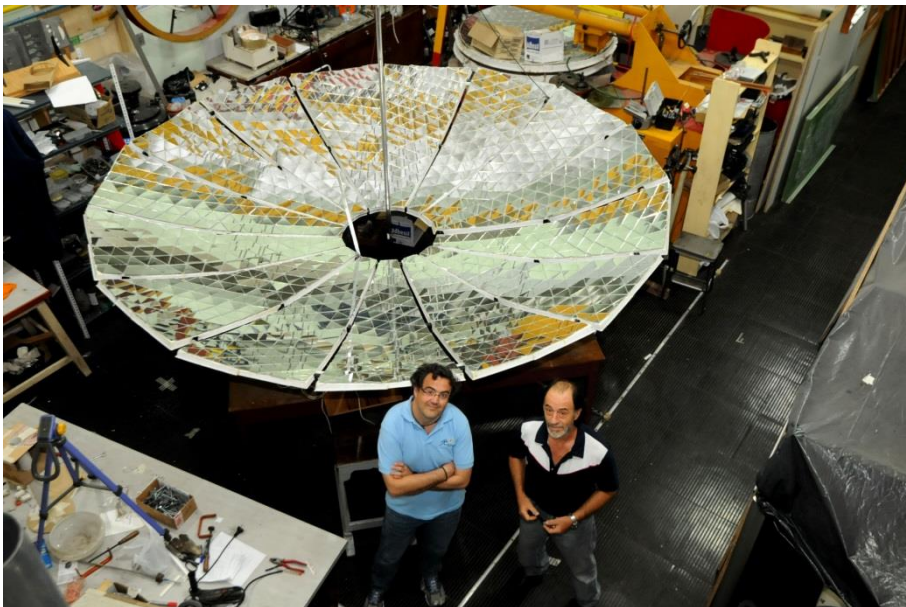


Ilustración 40: Laboratorio de diseño de instrumentos astronómicos  
Fuente: Universidad Nacional de La Plata, s.f.

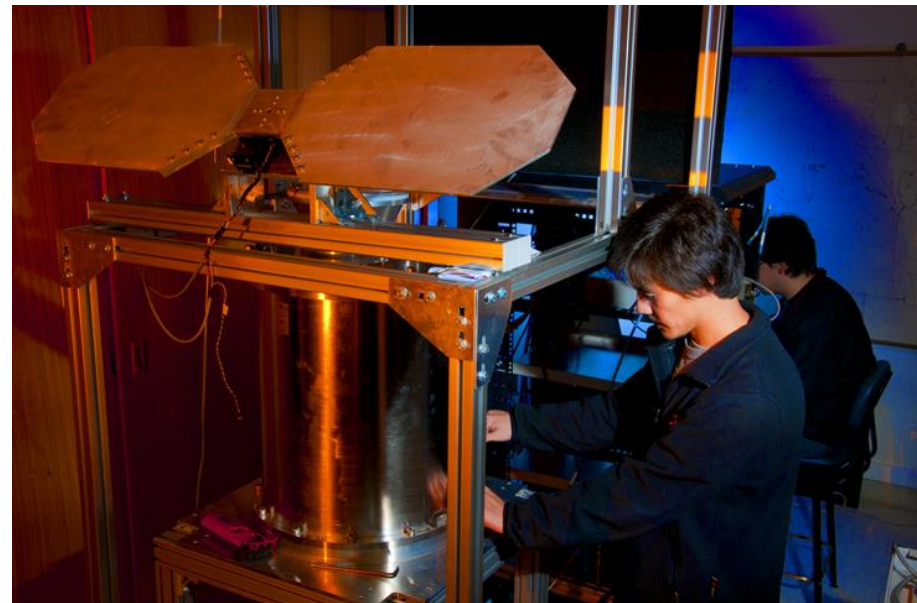


Ilustración 41: Laboratorio de Ondas Milimétricas y Submilimétricas  
Fuente: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, s.f.

### **2.2.9 Astronomía**

Disciplina científica que se encarga del estudio de los cuerpos celestes, características, posición, movimiento y relación con fenómenos en sí observados. El desarrollo de esta rama se basa en la observación y descripción de dichos fenómenos según la información visual y/o numérica que pueda proporcionar los instrumentos de exploración y verificación de vanguardia. Lo que quiere decir que esta disciplina se caracteriza por los descubrimientos de nuevos cuerpos celestes y manifestaciones interestelares que se registran más allá del sistema solar según lo que pueda permitir el avance tecnológico (Ucha, 2011).

### **2.2.10 Astrofísica**

Es una rama científica dedicada a los estudios físicos de los comportamientos de cuerpos celestes, es decir, determina las leyes universales que se aplican en la Física en base a los fenómenos interestelares encontrados u observados. Por ello, la información que genera se basa en modelos aritméticos y geométricos, lo cual permite una comprensión numérica del desarrollo de eventos cósmicos, movimiento de cuerpos celestes, así como la relación gravitacional entre planetas (Canal de Ciencias, 2013).

### **2.2.13 Turismo astronómico**

Es un servicio planteado por el mercado del turismo, en el cual se aprovecha de los fenómenos astronómicos para la observación de los visitantes a ciertos puntos geográficos que pueden ser observados en ciertos períodos de tiempo. Generalmente va acompañado de manipulación de instrumentos de observación como el telescopio para que el turista observe el cosmos, así como la incursión de paseos nocturnos fuera del campo de iluminación de las ciudades, para que los cuerpos celestes tengan mayor campo de visibilización para el turista. Observatorios y centros de estudio astronómico se unen a este servicio al permitir la visita de sus instalaciones al público estudiantil o general, aprovechando para la repartición de conocimientos científicos astronómicos, así como sus antecedentes, mediante la visita de museos, laboratorios y estaciones de estudio (Emanuela, 2013).

### **2.2.12 Cosmología**

Se la considera una rama de la astronomía, aunque esta ciencia aparece como el primer paso del hombre a su saber astronómico. Consiste en el estudio del origen y evolución del Universo, en especial la relación que tiene la vida terrenal con dichos antecedentes. Proporciona a la Astronomía información histórica del desarrollo del Universo, sean antecedentes de cuerpos celestes, posibles finales de su etapa de vidas, entre otros (Ucha, 2011).

### **2.2.16 Holografía**

Es una técnica visual que reproduce un objeto de forma tridimensional, mediante la interferencia de ondas electromagnéticas que se reflejan en una superficie translúcida, estimulados por un láser que distribuye sus haces de luces al reflejarse en un espejo que los transmite a superficies transparentes. Su descubrimiento es gracias al físico húngaro Dennis Gabor que lo obtuvo sin haberlo esperado, ya que realizaba técnicas de mejoramiento visual microscópico, hasta que resultó en una nueva herramienta de proyección de objetos en tres dimensiones, proporcionando un avance en el análisis fotográfico que recién en el siglo XXI es accesible para el público, aunque con deficientes resultados de brillo y color que se están mejorando (García, 2017).

### **2.2.11 Meteorología**

Es una rama científica dedicado al estudio de los cambios atmosféricos, los cuales generalmente se desencadenan en variaciones y fenómenos climatológicos. Aplica conocimientos físicos de fluidos y transmisión de calor en los distintos comportamientos atmosféricos, los cuales descifran las bases necesarias para los estudios climatológicos locales. Su campo de acción se limita a la atmósfera y sus variaciones, así como su impacto en la capa atmosférica que abarca la vida, la tropósfera, y también la capa de ozono que actúa como regulador de los rayos solares (Ecu Red, s.f.).

### 2.2.14 Planetario

Esta terminología posee dos enfoques, aunque estas dos se relacionan con las ciencias astronómicas, la primera se refiere a todos los aspectos relacionados a los planetas, así como todos los factores que afectan al planeta Tierra en su totalidad (escala planetaria). Mientras que la otra perspectiva define al conjunto de instrumentos de proyección de cuerpos celestes o imágenes de fenómenos interestelares que se recrean en una pantalla tipo de 180 grados. En el punto de vista arquitectónico, el planetario se lo conoce como una edificación dedicado a la exposición de constelaciones, galaxias, planetas y estrellas en un escenario cinematográfico destinado para el público en general (Oxford, s.f.).

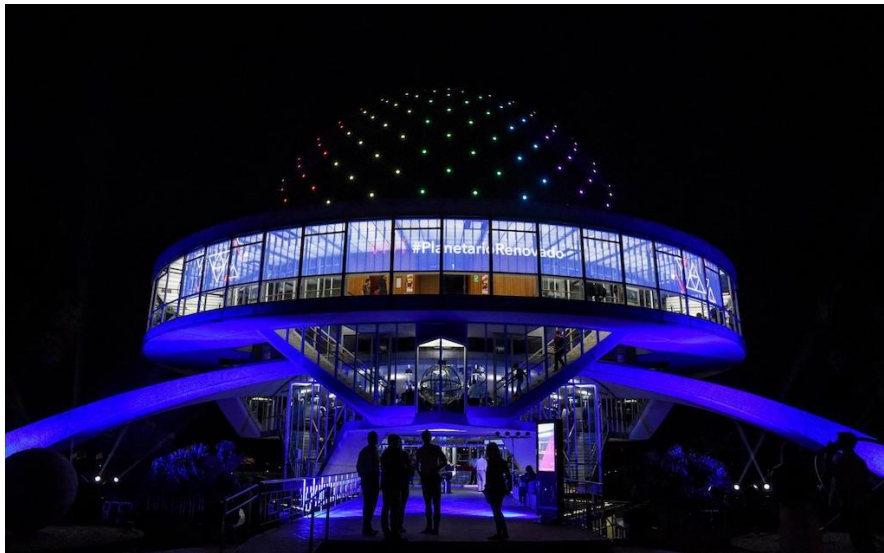


Ilustración 42: Planetario Galileo Galilei de Buenos Aires  
Fuente: Zeiss, 2017



Ilustración 43: Planetario Galileo Galilei de Aragón de España  
Fuente: 20 Minutos Editora, SL, 2018



### 2.2.15 Proyector planetario

Es un dispositivo electrónico de reproducción de imágenes y/o videos en una superficie curva similar a una cúpula, el cual genera una percepción amplia visualmente acerca de los cuerpos celestes y otros fenómenos astronómicos que han sido descubiertos por los principales centros espaciales a nivel mundial, mediante sus exploraciones realizadas en los últimos años. Algunos de estos dispositivos poseen un software con las últimas actualizaciones y datos gráficos astronómicos para su proyección ante el público, aunque debido a su costo solo puede ser financiado por instituciones de mayor relevancia, o, a través de entidades públicas. Sin embargo, se han diseñado proyectores planetarios más simples y al alcance del público, los cuales proyectan una serie de imágenes del Universo y planetas en cualquier superficie adecuado para una cómoda visualización de parte del beneficiario (El Comercio, 2017).



Ilustración 44: Proyector planetario de Morelia  
Fuente: La Página, s.f.



Ilustración 45: Proyector de cine domo  
Fuente: TripAdvisor LLC, 2019

### 2.2.17 Holograma

Es un fenómeno visual que distribuye la imagen en distintos planos, mediante luces, dando una percepción de tridimensionalidad, es decir, no es un objeto tridimensional en sí, sino el resultado de la proyección de un objeto en distintas pantallas o planos que el cerebro humano las asocia para aparentar una percepción tridimensional. Aunque este elemento surge de una técnica de engaño visual o manipulación del cerebro, ha sido ventajoso para la presentación en tiempo real de personajes, productos y estudios académicos que requerían ensayos visuales. La cinematografía en el área de ciencia ficción ha propuesto este elemento como una herramienta informática que complementa la comunicación virtual y el estudio técnico, un desafío impuesto de forma indirecta para la innovación tecnológica que día a día busca mejorar este elemento de proyección tridimensional (Bembibre, 2011).

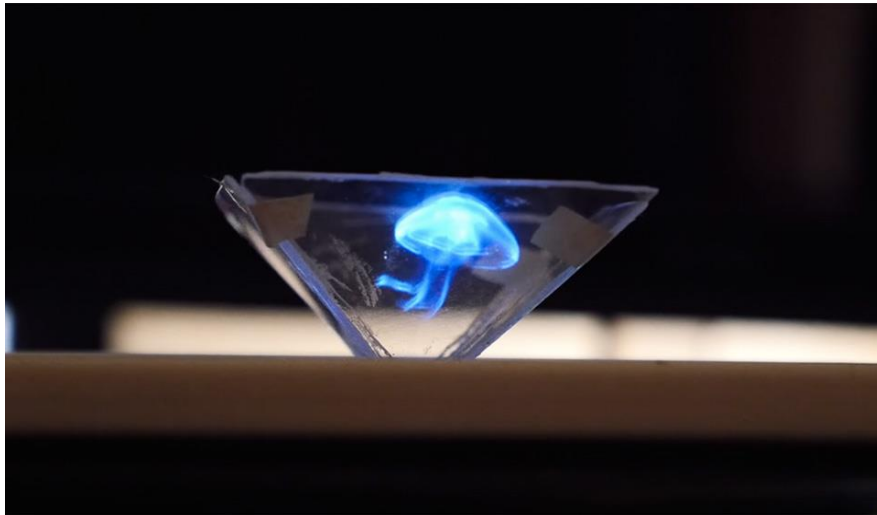


Ilustración 46: Holograma de dispositivo móvil mediante superficies translúcidas en cono  
Fuente: Soy Tecno, 2017



Ilustración 47: Holograma  
Fuente: muyinteresante, s,f

## **2.3 Marco legal**

### **2.3.1 Constitución de la República del Ecuador**

#### *2.3.1.1 Capítulo séptimo del Título segundo o Derechos de la naturaleza*

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

### *2.3.1.2 Capítulo tercero o Soberanía alimentaria*

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado:

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
2. Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.
3. Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.
4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.
5. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.
6. Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.

7. Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.
8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiada para garantizar la soberanía alimentaria.
9. Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización.
10. Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como la de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.
11. Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios.
12. Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente.
13. Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.
14. Adquirir alimentos y materias primas para programas sociales y alimenticios, prioritariamente a redes asociativas de pequeños productores y productoras.

#### *2.3.1.3 Capítulo cuarto o Soberanía económica*

Art. 283.- El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones

materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir. El sistema económico se integrará por las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y las demás que la Constitución determine. La economía popular y solidaria se regulará de acuerdo con la ley e incluirá a los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios.

Art. 284.- La política económica tendrá los siguientes objetivos:

1. Asegurar una adecuada distribución del ingreso y de la riqueza nacional.
2. Incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémicas, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional.
3. Asegurar la soberanía alimentaria y energética.
4. Promocionar la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, dentro de los límites biofísicos de la naturaleza y el respeto a la vida y a las culturas.
5. Lograr un desarrollo equilibrado del territorio nacional, la integración entre regiones, en el campo, entre el campo y la ciudad, en lo económico, social y cultural.
6. Impulsar el pleno empleo y valorar todas las formas de trabajo, con respeto a los derechos laborales.

#### *2.3.1.4 Capítulo sexto o Trabajo y producción*

Art. 319.- Se reconocen diversas formas de organización de la producción en la economía, entre otras las comunitarias, cooperativas, empresariales públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticas, autónomas y mixtas. El Estado promoverá las formas de producción que



aseguren el buen vivir de la población y desincentivarán aquellas que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza; alentará la producción que satisfaga la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional.

Art. 320.- En las diversas formas de organización de los procesos de producción se estimulará una gestión participativa, transparente y eficiente. La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social.

#### *2.3.1.5 Sección sexta Ahorro e inversión*

Art. 338.- El Estado promoverá y protegerá el ahorro interno como fuente de inversión productiva en el país. Asimismo, generará incentivos al retorno del ahorro y de los bienes de las personas migrantes, y para que el ahorro de las personas y de las diferentes unidades económicas se oriente hacia la inversión productiva de calidad.

Art. 339.- El Estado promoverá las inversiones nacionales y extranjeras, y establecerá regulaciones específicas de acuerdo a sus tipos, otorgando prioridad a la inversión nacional. Las inversiones se orientarán con criterios de diversificación productiva, innovación tecnológica, y generación de equilibrios regionales y sectoriales. La inversión extranjera directa será complementaria a la nacional, estará sujeta a un estricto respeto del marco jurídico y de las regulaciones nacionales, a la aplicación de los derechos y se orientará según las necesidades y prioridades definidas en el Plan Nacional de Desarrollo, así como en los diversos planes de desarrollo de los gobiernos autónomos descentralizados. La inversión pública se dirigirá a cumplir los objetivos del régimen de desarrollo que la Constitución consagra, y se enmarcará en los planes de desarrollo nacional y locales, y en los correspondientes planes de inversión.

#### *2.3.1.6 Sección tercera Patrimonio natural y ecosistemas.*

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su

gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales seco.

### **2.3.2 Ordenanza sustitutiva de construcciones y edificaciones del Cantón Guayaquil**

Art.5.Subzonas.- Para la aplicación de la presente Ordenanza se utilizará la división en subzonas propuesta y la derivada de desarrollos urbanísticos autorizados en el ámbito geográfico descrito en el Art.2. Tal división corresponde a:

- 5.1. Zona Central (ZC).
- 5.2. Zonas Pericentrales (ZP)
- 5.3. Corredores Comerciales y de Servicios (CC).
- 5.4. Zonas Mixtas Residenciales, Consolidadas y No Consolidadas (ZMR-C y ZMR-NC).
- 5.5. Zonas Residenciales (ZR)

- 5.6. Zonas Industriales (ZI).
- 5.7. Zonas de Equipamiento Comunal (ZEQ)
- 5.8. Zonas Especiales:
  - Protegida (ZE-P)
  - Extractiva (ZE-E)
  - Recreacional y Turística (ZE-T)
  - De Conservación Patrimonial (ZE-C)
  - **De Equipamiento Urbano (ZE-U)** - *Zona perteneciente al proyecto*
  - De Riesgo y Vulnerabilidad (ZE-V)

Art.9. Línea de Construcción.- Toda edificación que se realice frente a una vía pública deberá ajustarse a la línea de construcción establecida por norma. De existir dudas sobre ésta, deberá realizarse ante DUAR la consulta denominada Registro de Solar, para lo cual se presentará la siguiente documentación:

- 9.1. Tasa por servicios administrativos.
- 9.2. Levantamiento topográfico del solar.
- 9.3. Copia de la escritura si el predio fuere propio, o en su defecto certificado de responsabilidad por acto de dominio debidamente notariado, o copia del contrato de arrendamiento en caso de ser terreno municipal, siempre que se encuentre vigente.

Art.10. Salientes y Voladizos.- A partir de la línea de construcción hacia el exterior se admitirá elementos salientes bajo las siguientes condiciones:

- 10.1. En edificios con soportal y a línea de lindero, a nivel de planta baja y hasta cuatro cincuenta metros(4.50 ml.) de altura se admitirá detalles de revoque de hasta máximo diez centímetros ( 0.10 m).
- 10.2. En las edificaciones, sin propiciar registro de vista a vecinos, se regularán los cuerpos salientes o voladizos en sus fachadas frontales, de acuerdo a los siguientes casos:
  - a) En edificaciones con retiro.- Equivaldrán a un treinta por ciento (30%) del retiro, medido a partir de la línea de construcción.
  - b) En edificaciones a línea de lindero.- Se atenderá lo siguiente:
    - Se admitirá voladizos o cuerpos salientes de hasta un metro
    - (1m.), a partir de una altura de tres metros cincuenta centímetros (3.50 m.) sobre el nivel de la acera que enfrenten.
    - Cuando sobre dicha acera se encuentren cables de energía eléctrica, se permitirán voladizos hasta el treinta por ciento
    - (30%) del ancho de la acera, restricción que se dejará de aplicar a partir de los doce (12) metros de altura
    - En edificaciones a línea de lindero que enfrenten vías peatonales, se admitirá voladizos que equivalgan al diez por ciento (10%) del ancho de la vía, hasta un máximo de un metro (1 m.).
  - c) Edificaciones a línea de lindero ubicadas en Subzonas Residenciales Cuatro (ZR4).- En esta subzona no se admitirá voladizos sobre espacios públicos, sean éstos vías vehiculares, peatonales o espacios verdes.
- 10.3. Hacia el subsuelo no se admitirá desarrollos fuera de la línea de lindero, pero sí bajo las áreas de retiro y de soportal.

Art.11. Soportal.- Corresponde al área cubierta en planta baja, de propiedad privada y uso público para circulación peatonal, el que se construirá en atención a:

- a) La superficie de circulación peatonal será construida con material antideslizante y se desarrollará desde la línea de lindero.
- b) En el área de soportal solo se permitirá la construcción de pilares o columnas.

- 11.1. Nivel de Soportal. - A efectos de la determinación del nivel de piso del soportal, éste se definirá en atención al nivel del bordillo de la esquina de manzana más cercana al predio del caso. Tal nivel no podrá exceder veinte centímetros (0.20 m), medidos desde el nivel del bordillo. El piso del soportal podrá tener una pendiente hacia la acera que no exceda el tres por ciento (3%) de su ancho.
- 11.2. Ancho de Soportal.- En casos de edificios con soportal, los pilares dispuestos a línea de lindero y los detalles de revoque podrán disminuir hasta dos metros cuarenta centímetros (2.4 m) el ancho efectivo de aquel.
- 11.3. Altura de Soportal.- Los soportales tendrán una altura mínima de tres metros cincuenta (3.50 m) y máximo de seis metros (6.00 m.), para lo cual se atenderá lo dispuesto en el Art .32 de esta Ordenanza. Las eventuales diferencias de altura que se presenten respecto de edificios vecinos no deberán hacerse evidentes en la respectiva fachada, por lo que se utilizarán detalles que doten de continuidad al nivel superior del soportal del caso. Si por razones funcionales o formales no convenga edificar sobre el espacio de soportal, el proyecto arquitectónico asegurará la continuidad del nivel superior del soportal a través de la utilización de marquesinas, pasos cubiertos, pérgolas o cualquier otro detalle que convenga para tal propósito.

Art.17. Usos.- Con el propósito de regular la utilización de los predios, de acuerdo al Plano de Subzonas de la Ciudad de Guayaquil y de sus Áreas de Expansión, se establecen usos permitidos, condicionados y prohibidos, que se definen de la siguiente manera:

- 17.1 Usos Permitidos, aquellos que están expresamente admitidos en cada subzona y que pueden coexistir sin perder ninguno de ellos las características que le son propios.
- 17.2 Usos Condicionados, aquellos que requieren limitaciones en su intensidad o forma de uso para constituirse en permitidos.
- 17.3 Usos Prohibidos, los incompatibles con aquellos establecidos o previstos en una subzona y entrañan peligros o molestias a personas o bienes, o distorsionan las características de aquella. Estos usos constan en los Cuadros de Compatibilidad de Uso, Anexo No.3 de esta Ordenanza. *Para las zonas especiales de equipamiento urbano, no existe cuadro de compatibilidad de usos.*

Art.18.- Tipos de Compatibilidad de Usos.- Los cuadros de Compatibilidad de Usos se tipifican de acuerdo a:

- a) La variedad de los permitidos para una subzona; y,
- b) los usos que se admiten como complementarios, según condicionamientos que expresamente se establecen en dichos cuadros.

Tal compatibilidad se identifica con una letra mayúscula que se agrega a las siglas de cada subzona. *Para las zonas especiales de equipamiento urbano, no existe cuadro de compatibilidad de usos.*

Art. 19. Usos Condicionados Restrictivos.- Corresponden a aquellos que por la naturaleza de sus actividades afectan al entorno inmediato, por lo que deberá preverse áreas o medidas de amortiguamiento, de acuerdo a las siguientes situaciones:

- 19.1. En aquellos casos que se solicite un Registro de Construcción en un predio no edificado para un uso calificado como restrictivo, el proyecto del caso deberá guardar los siguientes retiros respecto de los predios vecinos:
  - a) Industria pequeña y de bajo impacto; reparación de automotores y de maquinaria; lubricadoras; servicios de esparcimiento y clubes de deportes, cubiertos y cerrados; al menos tres metros (3.00 m.).
  - b) Gasolineras y estaciones de servicios; instalaciones de comunicación y transporte; centros comerciales que incluyan servicios comerciales y, o comercio al detal; comercio al por mayor industria mediana de bajo impacto; instalaciones deportivas abiertas, al menos ocho metros (8.00 m.).
  - c) Industria mediana y grande, de mediano y alto impacto; depósitos de combustibles; servicios de esparcimiento e instalaciones deportivas abiertas y de concurrencia pública al menos veinte metros (20.00 m).
- 19.2. En el caso de proyectos en predios vecinos a usos restrictivos ya instalados, aquellos deberán prever en la implantación, forma o construcción de sus edificios, medidas que mitiguen el impacto de aquel o aquellos. Tales medidas se sustentarán en una memoria técnica justificativa que se incorporará a la respectiva solicitud de Registro de Construcción.



Art.20.Habitabilidad.- A más de lo prescrito en esta Ordenanza, se atenderá las normas de habitabilidad que, por tipo de edificación, constan en las ordenanzas municipales relativas a la preservación de la calidad ambiental y en el Código Municipal de Arquitectura y que se detallan a continuación, las que se verificarán en la correspondiente inspección final.

- 20.1. Dimensionamientos mínimos, correspondientes a: áreas de planta por usuario; altura de piso a tumbado, por locales; ancho y altura de escaleras, corredores y medios de egresos en general.
- 20.2. Funcionalidad de las edificaciones, normas que de cumplirse permitirán calificar la aptitud del edificio para el uso declarado, o para la reclasificación o cambio de uso de una edificación.
- 20.3. Iluminación y ventilación natural: relación mínima entre área de ventana y la del piso para cada tipo de local; volumen de aire requerido por persona y suministro de aire fresco, en litros por persona.
- 20.4. Ventilación artificial: renovación del aire (recirculación, en m<sup>3</sup>/minuto/persona.); climatización artificial.
- 20.5. Condiciones sanitarias: dotación de unidades sanitarias en atención al tipo de edificios y número de usuarios; estándares para redes.
- 20.6. Protección térmica: aislamiento y ganancia térmica; control artificial de la temperatura y de la humedad.
- 20.7. Protección acústica, normas relacionadas con el control del sonido y de las vibraciones, para lo cual se atenderá a: la ubicación de los locales; la disposición de barreras y materiales de absorción; y la utilización de elementos para el amortiguamiento de las vibraciones.
- 20.8. Protección contra la humedad: control de la humedad ascendente y proveniente del suelo, y aquel producto de las precipitaciones.
- 20.9. Depósito y preservación temporal de desechos sólidos: normas relativas a la separación de desechos en la fuente; dimensionamientos para el área de bodegaje temporal y, o de retiro de los desechos; localización y características de las áreas de depósito temporal; procesamiento preliminar en la fuente, con control de humo, olores y partículas en suspensión.
- 20.10. Control de Emisiones: normas relativas al control de emisiones, tanto en el proceso constructivo como en el funcionamiento de los edificios, relacionados, entre otros, con partículas en suspensión, aceites, material radioactivo, humos, olores, etc.

Se exceptúa la exigencia de estas normas a las edificaciones residenciales no en serie, unifamiliares y bifamiliares.

Art.25. La seguridad de las edificaciones se garantizará y verificará en el correspondiente Registro de Construcción, en atención a requerimientos sobre:

- a) la protección contra incendios, explosiones y la utilización de gas licuado;
- b) la accesibilidad para minusválidos; y
- c) la estabilidad estructural, para lo cual se observará lo prescrito en esta Ordenanza y en el Código Municipal de Arquitectura. Se exceptúan las edificaciones no en serie de uso residencial, unifamiliares y, o bifamiliares.

Art.26. Protección contra incendios.- Los requisitos a exigirse obedecerán a:

- 26.1. La clasificación de los edificios según su resistencia al fuego, los cuales se tipificarán de la siguiente manera:
  - a) Tipo I, resistentes al fuego, correspondiente a edificios con estructura de acero, concreto reforzado, o mampostería reforzada; y, paredes portantes, divisiones permanentes, pisos y techos, incombustibles y resistentes al fuego. El esqueleto estructural deberá tener las siguientes resistencias al fuego:
    - Para edificios de más de ocho plantas o con más de treinta metros de altura: el esqueleto estructural exterior, cuatro horas; el esqueleto estructural interior, tres horas.
    - Para edificios de menos de ocho plantas o con menos de treinta metros de altura: el esqueleto estructural exterior, tres horas; el esqueleto estructural interior, dos horas.
  - b) Tipo II, semi resistente al fuego, correspondiente a edificios con estructura de acero, concreto reforzado, o mampostería reforzada; y, paredes portantes, divisiones permanentes, pisos y techos, incombustibles y resistentes al fuego. El esqueleto estructural exterior deberá ser resistente al fuego, al menos tres horas; el esqueleto estructural interior al menos una hora.

- c) Tipo III, o construcciones mixtas, edificios con elementos estructurales exteriores de acero o concreto reforzado, o paredes portantes exteriores incombustibles y resistentes al fuego. La estructura interior podrá ser de acero, concreto o madera; o con paredes portantes incombustibles, o de madera. Las divisiones interiores, los pisos y la estructura pueden ser de madera, pero tratadas o protegidas para ser resistentes al fuego.
  - d) Tipo IV, incombustibles, edificios con la estructura y la totalidad de los otros componentes de construcción incombustibles.
  - e) Tipo V, edificios con estructura, paredes exteriores y divisiones interiores, total o parcialmente, de madera, pero tratadas o protegidas para ser resistentes al fuego.
- 26.2. Los edificios de acuerdo a su tipo, tamaño y altura, en los términos descritos en el Código Municipal de Arquitectura, deberán contar con:
    - a) Divisiones contra incendio, que compartimenten el edificio, de tal manera que cada división actúe como un edificio separado, evitando así la propagación del fuego y del humo.
    - b) Barreras cortafuego, horizontales y verticales, que garanticen la estanquidad contra humo y fuego, requeridas en las divisiones contra incendio.
    - c) Medios de egreso o escape, horizontales y verticales, que permitan la salida expedita de las personas del edificio en general y de cada división contra incendio en particular. Para el efecto deberá atenderse requerimientos de:
      - Localización;
      - Dimensionamiento: número, distancia de recorrido máximo, y características de diseño;
      - Construcción.
    - d) Sistemas de extinción, los que deberán eventualmente comprender: sensores, sistema de alarma, sistema propio para la lucha contra incendio y sistema de apoyo para la acción del cuerpo de bomberos.

Art.27. Accesibilidad para minusválidos.- Para el efecto, las edificaciones deberán satisfacer normas aplicables a los accesos y sus sistemas de control, corredores, camineras, rampas, escaleras, puertas, unidades sanitarias, interruptores y señalización, que se establecen en el Código Municipal de Arquitectura de tal manera que todos ellos permitan a los minusválidos el uso cómodo y seguro de los edificios de uso público.

Art.28. Estabilidad estructural.- Los edificios deberán atender las normas que en atención a la forma de los componentes bajo el nivel del suelo, infraestructurales y estructurales, y al efecto de los elementos no estructurales, garanticen la estabilidad de los edificios en condiciones normales y de sismo.

Art.29. Ascensores y Escaleras de Escape.- En casos de edificaciones de más de cuatro plantas, éstas deberán contar tanto con sistemas electromecánicos de circulación vertical, como de escaleras de escape a prueba de fuego. El número y dimensiones de estos elementos, deberá sustentarse en estudios de circulación.

Art.30. Normas en Zonas Industriales.- Para edificaciones industriales de bajo, mediano y alto impacto, se aplicarán las normas de seguridad previstas en el Código Municipal de Arquitectura. Para industrias peligrosas, ubicadas fuera del área urbana o en zona de veda, se aplicarán normas a establecerse para cada caso.

### **2.3.3 Principios LEED**

- 1.- Prevención de la contaminación en las actividades de construcción.
- 2.- Reducción del consumo de agua.
- 3.- Recepción fundamental de los sistemas de energía de los edificios.
- 4.- Almacenamiento y recogida de reciclables

5.- Mínima eficiencia de calidad del aire interior

6.- Innovación en el diseño

7.- Prioridad regional

### *2.3.3.1 Estructura del sistema de calificación LEED*

Los sistemas de clasificación LEED constan de prerequisites y créditos. Los prerequisites son elementos necesarios o estrategias de edificación ecológica que se deben incluir en todo proyecto con certificación de LEED. Los créditos son elementos opcionales: estrategias que los proyectos pueden optar por seguir para obtener puntos con el objetivo de lograr una certificación de LEED. Para alcanzar la certificación de LEED, es necesario cumplir con todos los prerequisites y obtener una cantidad mínima de créditos. Cada sistema de clasificación LEED corresponde a una guía de referencia de LEED en la que se explican los criterios para obtener el crédito, se describen los beneficios de cumplir con el crédito y se sugieren enfoques para alcanzar el cumplimiento del crédito.

A pesar de que la organización de los prerequisites y créditos varía ligeramente según el tipo de edificio y el sistema de clasificación asociado, LEED se organiza generalmente a través de los siguientes conceptos amplios:

- Sitios sustentables. Elegir un sitio para el edificio y administrar ese sitio durante la construcción son consideraciones importantes para la sustentabilidad de un proyecto. Los créditos de LEED que tratan los sitios sustentables desalientan el desarrollo de terrenos previamente no desarrollados y el daño a ecosistemas y corrientes de agua; promueven la jardinería paisajista regional adecuada, las elecciones inteligentes de transporte, el control de las escorrentías de agua de lluvia y la reducción de la erosión, la contaminación luminosa, el efecto isla de calor y la contaminación relacionada con la construcción. LEED destaca también las cuestiones relacionadas con la ubicación y el transporte al recompensar el desarrollo que preserva los lugares respetuosos del



medio ambiente y aprovecha la infraestructura, los recursos comunitarios y el transporte público existentes. Promueve el acceso a espacios abiertos para caminar, realizar actividad física y pasar tiempo al aire libre.

- Agua. Los edificios son los principales usuarios de nuestro suministro de agua potable. El objetivo de los créditos que abordan la eficiencia del agua es promover el uso más inteligente del agua, dentro y fuera del edificio. La reducción del uso de agua se logra por lo general a través de dispositivos, accesorios y apliques más eficientes en el interior y jardinería paisajista que no precisa grandes cantidades de agua en el exterior.
- Energía. LEED fomenta una amplia variedad de estrategias que abordan el consumo de energía, incluido el comisionamiento; el control del uso de la energía; el diseño y la construcción eficientes; los dispositivos, los sistemas y la iluminación eficientes; y el uso de fuentes de energía limpia y renovable generada en el sitio y fuera del sitio.
- Materiales y recursos. Durante la construcción y las operaciones, los edificios generan grandes cantidades de desechos y utilizan volúmenes tremendos de materiales y recursos. Estos créditos promueven la selección de productos y materiales cultivados, recolectados, producidos y transportados de manera sustentable. Fomentan la reducción de desechos así como la reutilización y el reciclado, además de tener en cuenta la reducción de desechos en la fuente de emisión del producto.
- Calidad ambiental interior. El estadounidense promedio pasa alrededor del 90% de su día en interiores, donde las concentraciones de sustancias contaminantes pueden ser dos a cien veces mayores que los niveles en el exterior. Es por ello que la calidad del aire interior puede ser significativamente peor que en el exterior. Los créditos de LEED fomentan las estrategias que pueden mejorar el aire interior, ofrecen acceso a la iluminación natural y las vistas y mejoran la acústica.
- Concientización y educación. Los ocupantes de un edificio deben comprender qué cosas hacen que su edificio sea ecológico y tener las herramientas para aprovechar al máximo sus características. El sistema de clasificación LEED para hogares (LEED for Homes) tiene una categoría independiente para destacar el papel que desempeñan los constructores y profesionales de bienes

raíces en la interpretación de estos sistemas y características para los propietarios de los edificios. En los sistemas de clasificación destinados a edificios comerciales, la concientización y educación se tratan en la categoría Innovación.

- Innovación. LEED fomenta la innovación en diseño y operaciones al ofrecer puntos extra por mejoras en el desempeño del edificio que van más allá de lo que exigen los créditos o por la incorporación de ideas para edificios ecológicos que no se tratan específicamente en otras secciones del sistema de clasificación. Esta categoría de crédito también reconoce la inclusión de un profesional acreditado de LEED en el equipo del proyecto. Además, los equipos pueden obtener crédito en esta categoría gracias a un plan educativo que comparta información sobre edificios ecológicos con los ocupantes y el público en general.
- Prioridad regional. Consejos regionales, sedes y afiliados de USGBC han identificado las inquietudes ambientales de mayor relevancia para cada región del país, y se han seleccionado seis créditos de LEED que tratan estas prioridades locales para cada región. Un equipo de proyecto que obtiene un crédito de prioridad regional recibirá un punto adicional a los puntos otorgados por ese crédito. Se pueden obtener hasta cuatro puntos adicionales de esta manera. LEED para desarrollo de vecindario (LEED for Neighborhood Development) se diferencia significativamente de otros sistemas de clasificación y se organiza en torno a tres categorías principales, centrándose en dónde, qué y cómo construir ecológicamente a escala comunitaria.
- Ubicación y conexiones inteligentes. Esta sección del sistema de clasificación ofrece orientación sobre dónde se construye el proyecto, lo que promueve la selección de sitios con servicios y transporte público existente.
- Patrón y diseño del vecindario. Los vecindarios deben ser compactos, completos, agradables y estar conectados. El objetivo de los créditos en esta categoría es crear ambientes que sean transitables, dinámicos con establecimientos de usos múltiples y que estén conectados con la comunidad más amplia.

- Infraestructura y edificios ecológicos. Esta categoría se centra en mediciones que pueden reducir los daños ambientales asociados a la construcción y operación de edificios e infraestructura dentro de vecindarios, con un objetivo de no solo reducir las consecuencias ambientales, sino también de mejorar el ambiente natural.

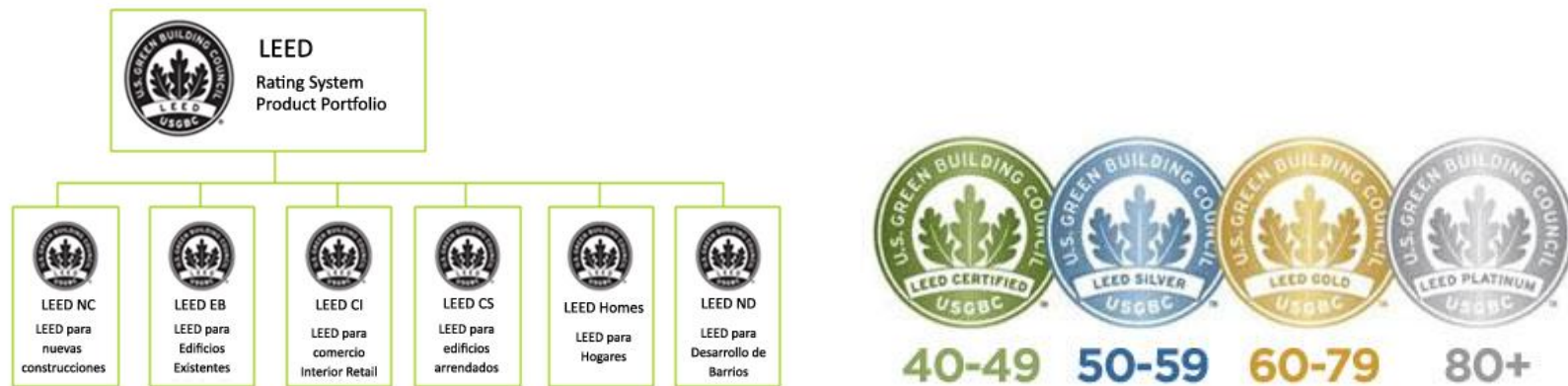


Ilustración 48: Certificación LEED  
Fuente: Passiv Studio S.L s,f

## 2.4 Casos análogos

### MUSEO-PLANETARIO DE SHANGHAI

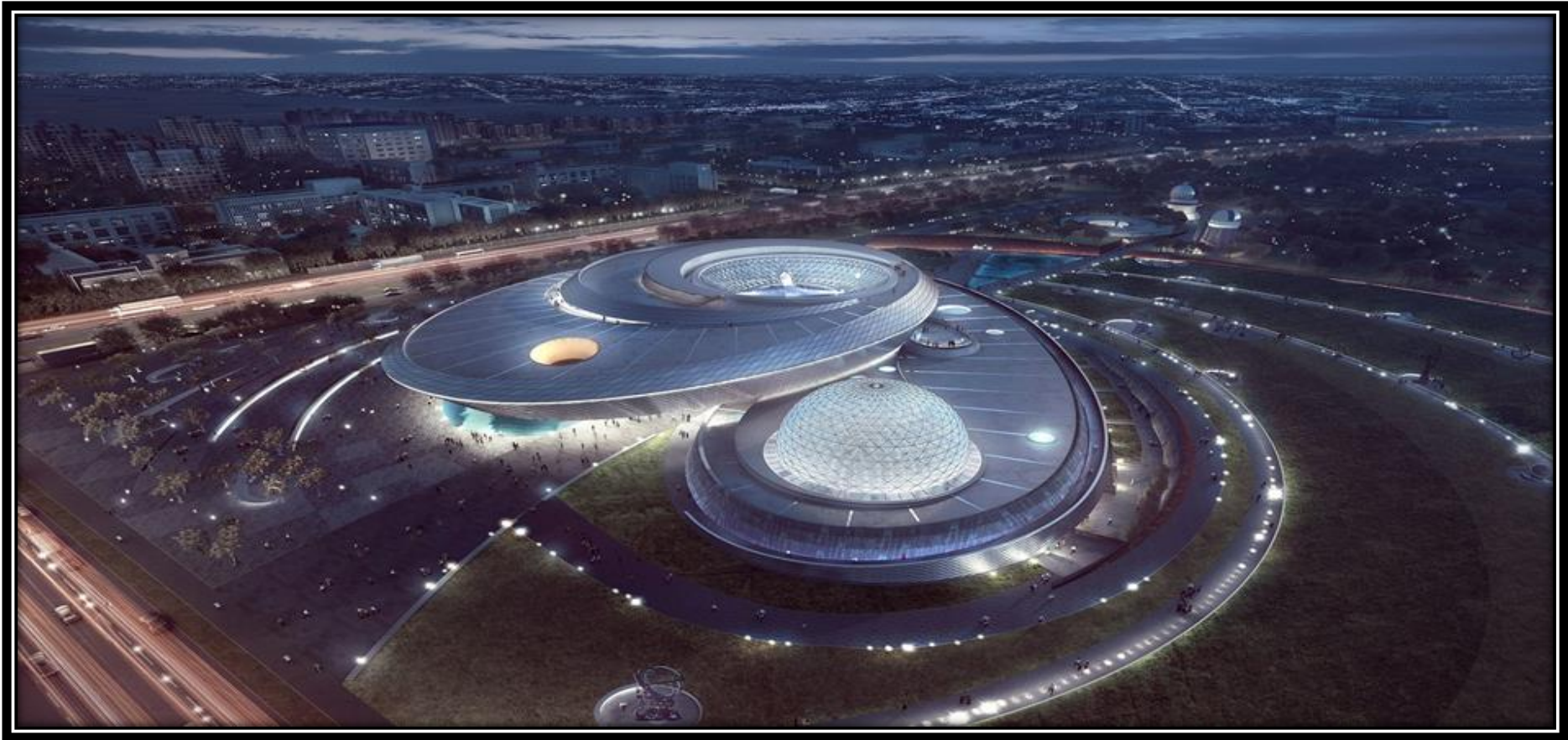


Ilustración 49: Propuesta del museo-observatorio de Shanghai  
Fuente: Archdaily, Rosenfield, 2015



## Antecedentes

Este proyecto fue realizado por los ganadores del concurso internacional de china “Ennead Architects” su enfoque es celebrar la continuidad del tiempo y del espacio. Es futurista y moderno y al mismo tiempo también representa un vínculo con el pasado, que refleja toda la gran historia de la astronomía que ha tenido china representando también sus futuras ambiciones del programa de exploración espacial de China, los terrenos con los que cuenta el museo incluye también exhibiciones del exterior, que incluye un telescopio solar con una altura de sesenta y ocho pies. El Museo elevaría su capacidad tanto científica como tecnología mientras redefinía el área de Langang a casi cuarenta y cinco minutos del centro de Shanghai.

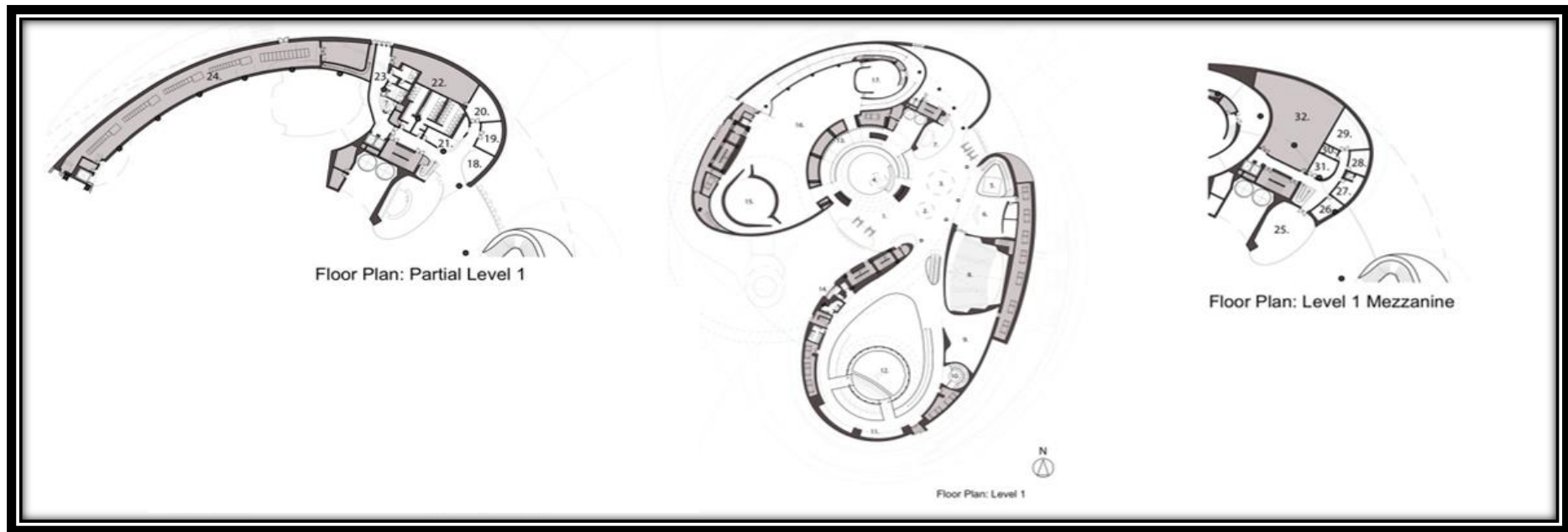


Ilustración 50: Plantas arquitectónicas del museo-planetario de Shanghai  
Fuente: Archdaily, Rosenfield, 2015



### **Análisis funcional**

La estrategia del diseño se inspira en la experiencia que se obtiene del movimiento orbital inspirándose en los principios astronómicos. El domo invertido facilita una auténtica experiencia del cielo tanto en el día como en la noche y se encuentra encima del atrio central en cual se organizan a su entorno todo tipo de galerías por el cual pasan los usuarios.

### **Análisis de la forma y diseño**

El edificio cuenta con tres formas principales los cuales son: la esfera, el Oculus y un Domo invertido actúan como un instrumento de carácter astronómico, rastreando los astros tanto sol, luna y estrellas recordándole a los visitantes que nuestra conceptualización del tiempo se origina dependiendo de objetos astronómicos distantes. El domo invertido facilita una auténtica experiencia del cielo tanto en el día como en la noche.

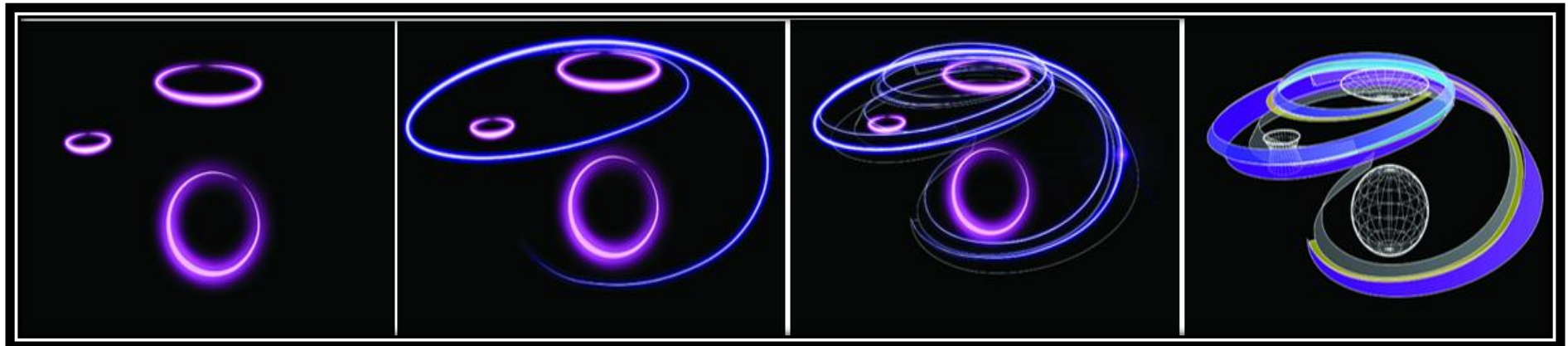


Ilustración 51: Forma, programa y flujo del planetario de Shanghai.  
Fuente: Ennead Architects, 2018.

## Datos Relevantes

Año : 2020

Ubicación: Shanghai, China

Tamaño: 420,000 GSF

### Programa:

- Galerías Permanentes de Exhibiciones
- Galerías de Exhibiciones Temporales
- Teatro Sky Sky Digital de 68 pies de diámetro
- Planetario Óptico de 60 pies de diámetro
- Teatro IMAX, Centro de Educación e Investigación
- Telescopio Solar
- Campamento de Observación Juvenil y Observatorio

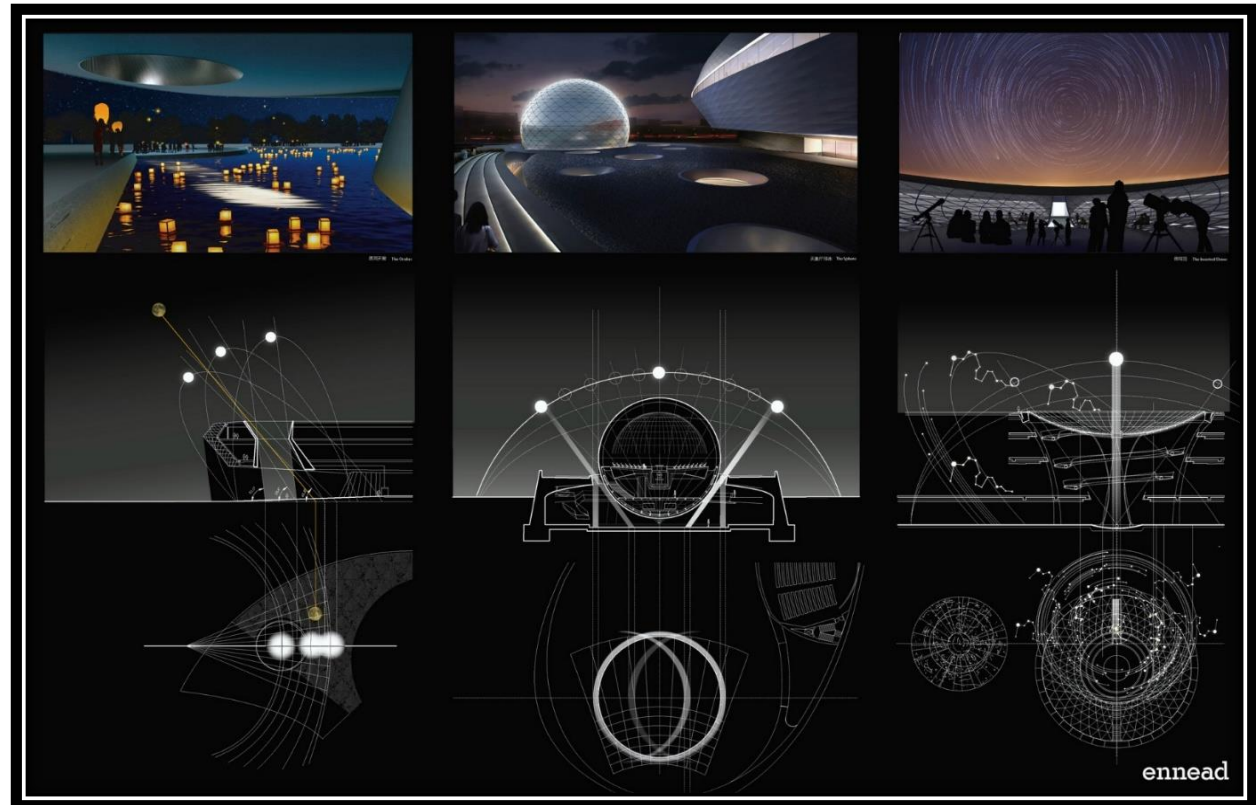


Ilustración 52: Diagrama de Instrumentos  
Fuente: Archdaily, Rosenfield, 2015

CENTRO CAHILL PARA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA DE MORPHOSIS ARCHITECTS

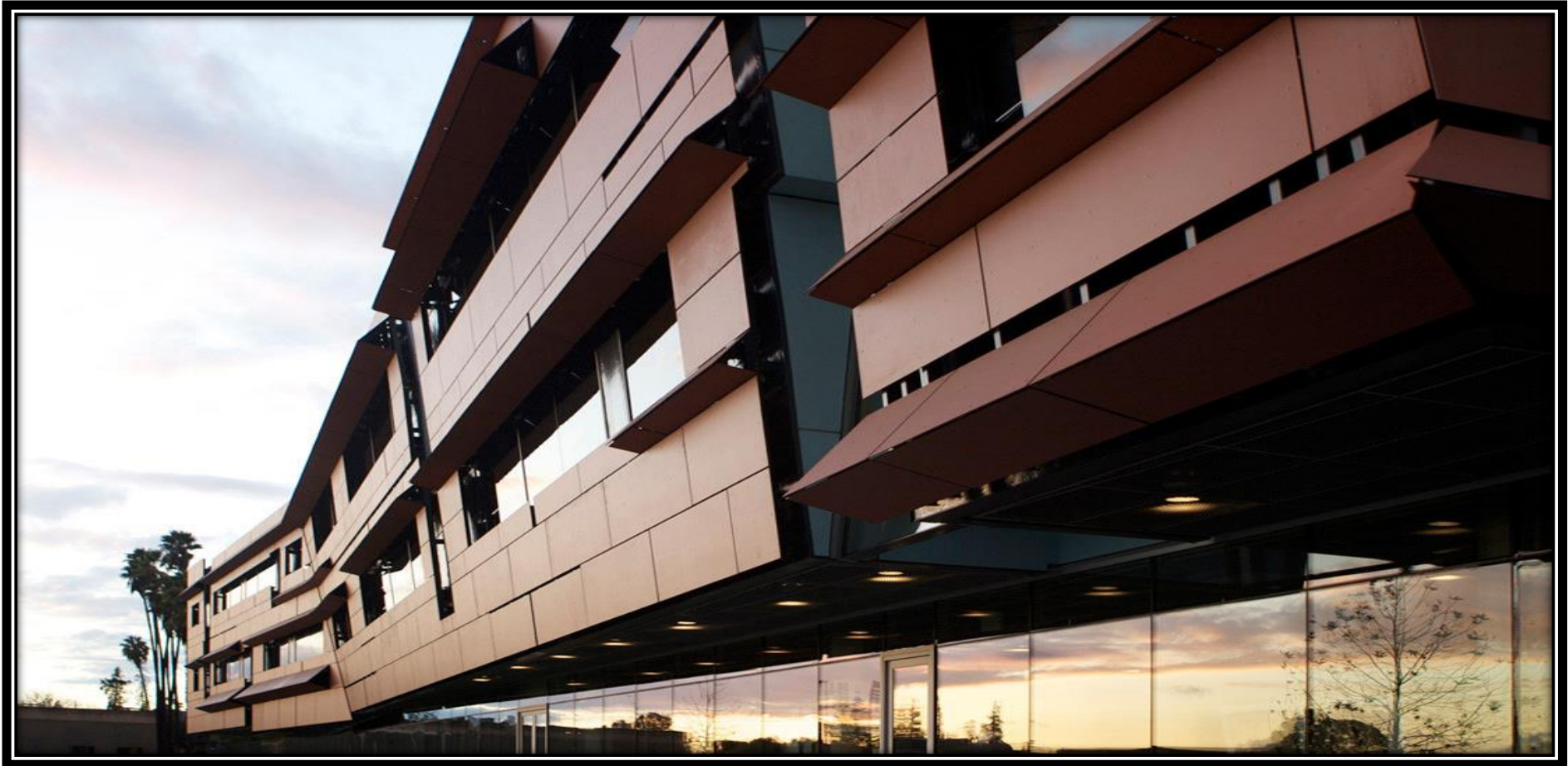


Ilustración 53: Propuesta del Centro Cahill para Astronomía y Astrofísica de Morphosis Architects  
Fuente: Archdaily, Morphosis Architects, 2009

## Antecedentes

Desde la previa construcción del observatorio Palomar realizado en 1948. Caltech el instituto de tecnología de california se ha convertido en el pionero en realizar nuevas formas de observar y explicar los eventos que suceden en los cielos. Los estudiosos de Caltech han introducido telescopios en cambios constantes como en satélites, globos y cohetes, y gracias a esto han descubierto datos fundamentales los cuales los han conducido a nuevos modelos teóricos.

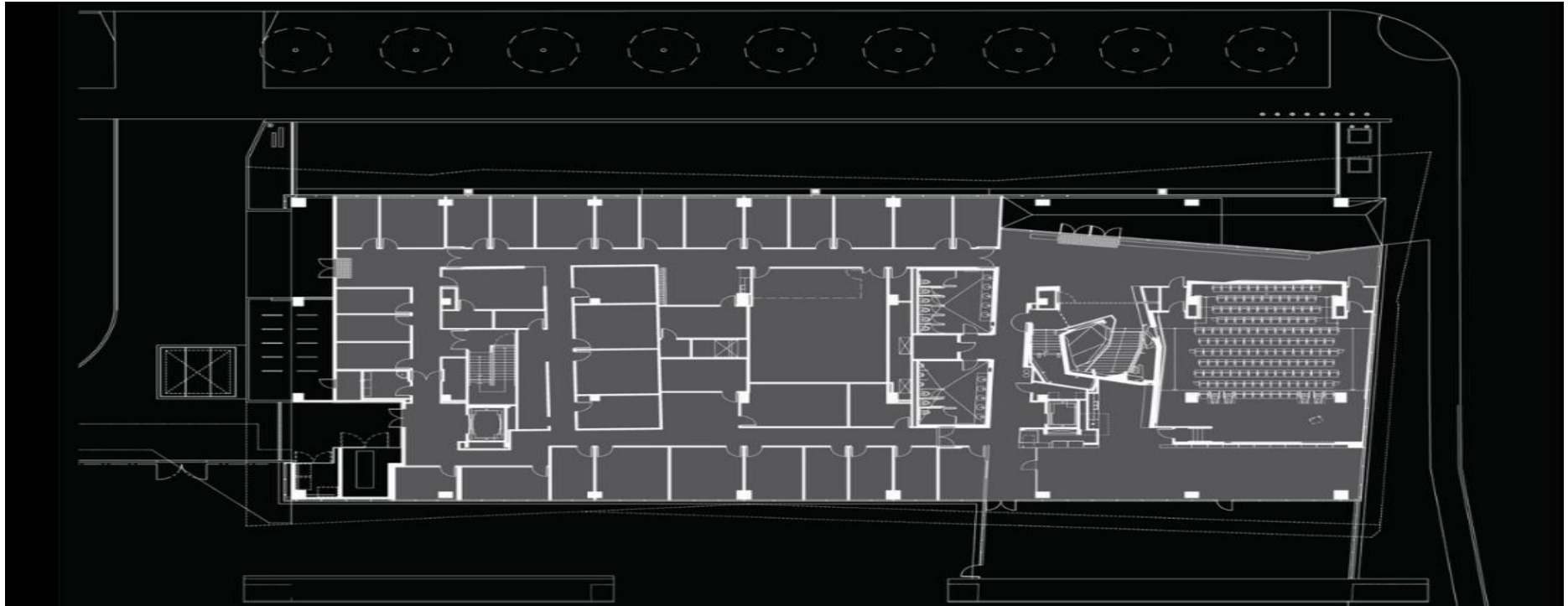


Ilustración 54: Planta Arquitectónica del Centro Cahill  
Fuente: Archdaily, Morphosis Architects, 2009



### **Análisis funcional**

Es una tradición que la mayoría de los observatorios astronómicos tanto antiguos como modernos funcionen como un instrumento llevado de la mano con su arquitectura. Por lo que la arquitectura de este edificio actúa de manera conceptual como un instrumento astronómico. El edificio es perforado por un volumen vertical, la edificación inclina sus lentes para admitir la luz del cielo. Como resultado tenemos que la edificación se convierte en un telescopio transitable.

### **Análisis de la forma y diseño**

La edificación es el resultado de varias fuerzas que se chocan con el fin de producir varios espacios únicos de investigaciones. Los ejes de fuerza siguen el movimiento de la forma y la luz a través de la fachada segmentada del edificio, el volumen central y los puntos de unión. A medida que el usuario circula a través del espacio, los fragmentos de la forma se juntan para reconstruir las diversas interacciones los elementos arquitectónicos, la luz y los cuerpos.



Ilustración 55: Recorridos dentro del Centro Cahill  
Fuente: Archdaily, Morphosis Architects, 2009



PROPUESTA DE “AIM STUDIO” PARA EL CENTRO DE CIENCIAS MATOPOLSA EN CRACOVIA



Ilustración 56: Propuesta de “AIM STUDIO” para el Centro de Ciencias Matopolska en Cracovia  
Fuente: Archdaily, AIM STUDIO, 2018

## Antecedentes

El propósito de esta propuesta de “AIM STUDIO” era la respuesta al llamado de una competencia por un diseño icónico para el centro, el cual obtuvo el segundo lugar. La propuesta ofrecida por el equipo era una edificación que establece un nuevo punto de referencia difuminando los límites entre la estructura y el paisaje, tomando en cuenta también el contexto histórico del lugar.

## Análisis funcional

El programa de la edificación se divide en dos áreas interconectadas por un vestíbulo vidriado. La primera zona está ocupada por los talleres, la segunda contiene los espacios de oficina y la sala para conferencias. Todos los visitantes pasan por las dos partes del edificio cada vez que hace un recorrido en la exhibición, por lo que se logra que cada persona pase por el mismo tipo de experiencia al visitar el centro.



Ilustración 57: Perspectiva posterior del Centro de Ciencias  
Fuente: Archdaily, AIM STUDIO, 2018

## Análisis de la forma y diseño

La propuesta es situada en el antiguo aeropuerto de Rakowice, la forma que toma el edificio fue diseñada para referenciar a los aviones de una y de dos alas que alguna vez estuvieron ubicados en el aeródromo. La edificación se ve como una extensión del propio paisaje que va “creciendo” desde la tierra hacia arriba y apoyado con una terraza verde accesible. Al subir a la parte superior del techo, éste ofrece una vista panorámica de una de las pistas de aterrizaje más cercana, la ciudad y las montañas. El diseño permite que toda el área transitable se convierta en una zona de recreación y descanso. Uno de los rasgos más llamativos del edificio es el diseño perforado que tiene la fachada, el cual le da una apariencia de una piel luminosa la cual aparece en las horas nocturnas. Las perforaciones tienen un patrón el cual se puede leer como si fueran líneas en código binario en mención a la Sociedad de Matemáticas Polaca, también una esculpatura de piedra caliza en referencia a una parte icónica a la geología Matopolska.



Ilustración 58: Fachada perforada/ Terraza accesible del Centro  
Fuente: Archdaily, AIM STUDIO, 2018



PROPUESTA DE MAD ARCHITECTS PARA EL “MUSEO DE ARTE NARRATIVO LUCAS”



Ilustración 59: Propuesta de MAD Architects para el “Museo de arte narrativo Lucas”

Fuente: Archdaily, MAD Architects, 2018

## Antecedentes

En los Ángeles, California comienza el Museo de Arte Narrativo de George Lucas el creador del libro “La Guerra de las Galaxias” y diseñado por el grupo de arquitectos “MAD Architects”.

## Análisis Funcional

Interiormente el edificio fue diseñado como una cueva que se expande siendo ésta abierta e iluminada de luz natural que es transmitida a través de tragaluces en la parte superior. Alrededor de cuatrocientos millones de dólares en arte serán alojados dentro de este museo incluyendo pinturas, ilustraciones y cosas que representen o recuerden escenas de las películas. Las áreas públicas se les son asignadas al techo y al primer piso para que los usuarios puedan relajarse, ejercitarse y puedan experimentar de forma directa la naturaleza del entorno.

## Análisis de la forma y diseño

La forma de la edificación se basa en un aterrizaje de una “nave espacial futurista” dentro del entorno natural del sitio, dando a los espacios interiores forma de una cueva expansiva-abierta.



Ilustración 60: Interior y exterior de las cuevas expansivas del museo de arte narrativo.  
Fuente: Archdaily, MAD Architects, 2018



# CAPÍTULO III



Ilustración 61: Planetario  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1 Ubicación y delimitación del sitio

El proyecto se ubica en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, Ecuador; en la manzana comprendida entre las calles 25 Julio y la Domingo Comín. Pertenece a la Parroquia Ximena, Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas. Las coordenadas del proyecto son 2°16'14.48" S, 79°54'01.36" O

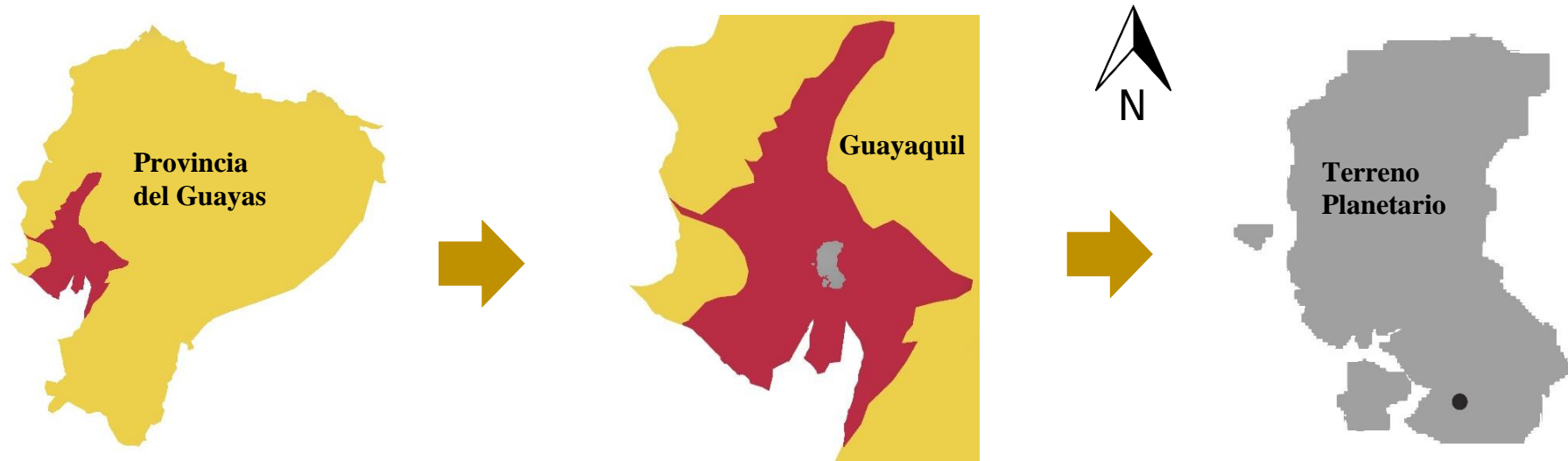


Ilustración 62: Ubicación del proyecto  
Fuente: Elaboración propia

### **3.2 Antecedentes Históricos**

Guayaquil, cuya fundación se dio en el siglo XVI, ha sido fuente de acontecimientos políticos, económicos y sociales importante en el país. En los siglos XVII y XVIII, siendo de dominio español, se convirtió en unos de los principales puertos de América del Sur debido al crecimiento económico y demográfico. Guayaquil en 1571 y 1678 poseía 320 y 6000 habitantes respectivamente. Para los años 50, gracias al boom bananero y en el 70 el boom petrolero, la urbe porteña define su planificación de la siguiente forma: crecimiento poblacional-planta urbana; especialización-centralidad del conjunto urbano; inversión de recursos estatales en la ejecución de obras como: ampliación del aeropuerto, vías de acceso a la ciudad, terminal marítimo y construcción del Puente de la Unidad Nacional (Rojas & Villavicencio, 1998).

El Guasmo una micro ciudad dentro de Guayaquil, perteneció a la Familia Marcos que en 1964 la Junta Militar expropio esos terrenos como se ve en la Ilustración 13. En 1967, el gobierno de Otto Arosemena Gómez declaró esos terrenos de utilidad pública y, en 1973 a 1975 comenzaron las invasiones hacia esta zona, que desencadeno desalojos a las personas de este predio. Por su importancia comenzó para la década de los 80 arreglar poco a poco el comercio mediante equipamientos urbanos, las calles que ayudo mucho más la venida del Papa en 1985 (EL TELÉGRAFO, 2018 ). Con la regeneración urbana la ciudad, en 2008 el Guasmo mejora su infraestructura con una inversión inicial de \$ 1'200.000 (EL UNIVERSO, 2009).

Para el inicio de los años 70 se constituyó el Planetario de la Armada con el apoyo de la Gobernación Militar. El objetivo de este proyecta era crear un centro cultural y científico para temas del universo y aportar para el desarrollo de la ciencia La construcción de este edificio Planetario se la realiza en 1981. En el último trimestre de 1982, se designa al primer director del Planetario de la Armada, el CPFG (r) Germánico Olmedo Boada. Por último, el 24 de julio de 1984 se inaugura el Planetario de la Armada, desde entonces sirve a la ciudadanía, enseñando y difundiendo la Astronomía y ciencias afines tanto a estudiantes como a público en general (INOCAR, 2016).

Ilustración 63: Plano N.20 División de los Terrenos de las Haciendas “El Guasmo” y “La Saiba” de la ciudad de Guayaquil, expropiadas por el Gobierno del Ecuador.  
 Fuente: Rojas y Villavicencio, 1988, p. 122

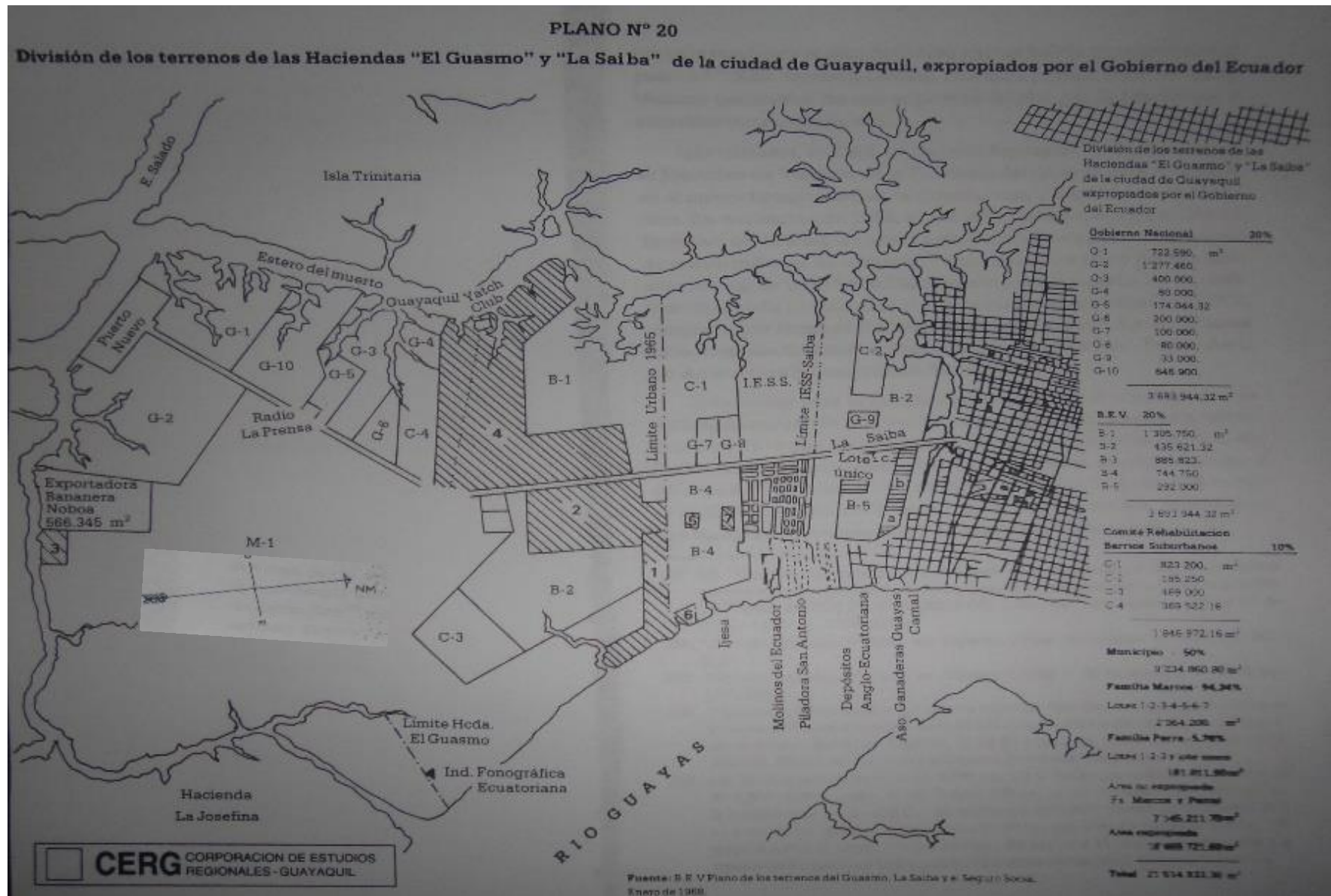




Ilustración 64: Plano N.23 Límite Urbano, 1968-1979  
 Fuente: Rojas y Villavicencio, 1988, p. 122

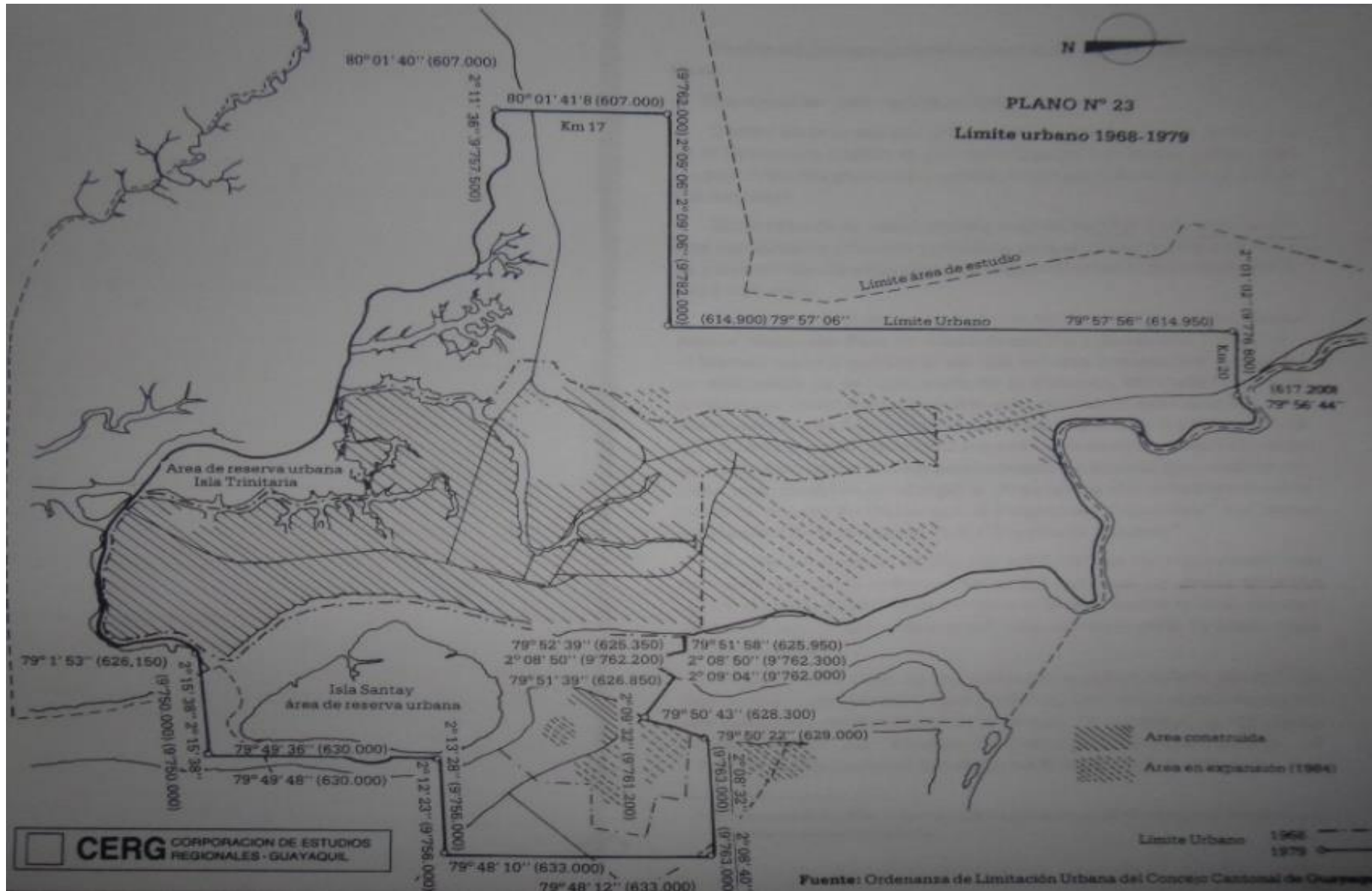
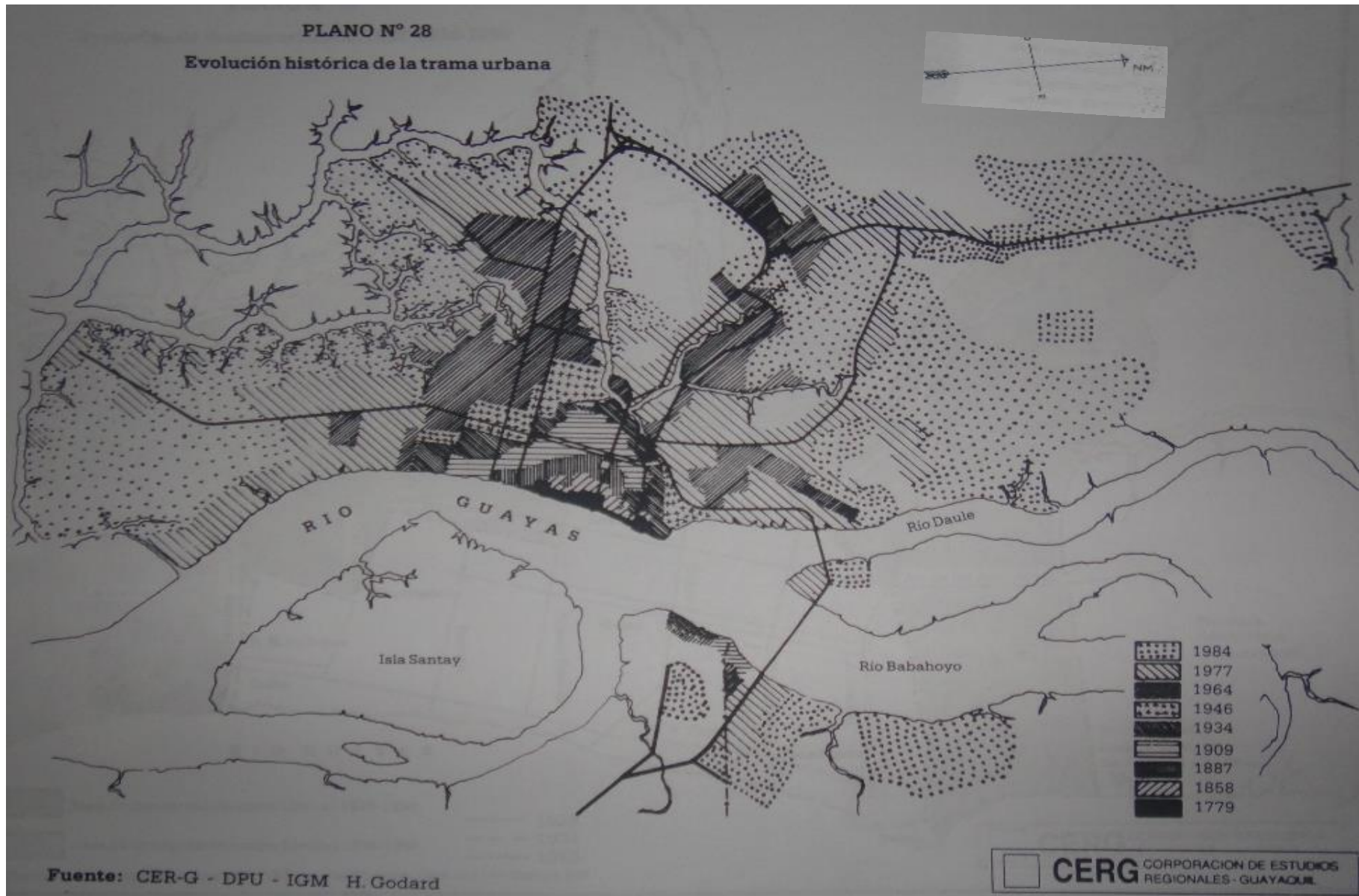




Ilustración 65: Plano N.28 Evolución Histórica de la trama urbana  
Fuente: Rojas y Villavicencio, 1988, p. 38



### 3.3 Clima, presión atmosférica y niveles

<b>Clima</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Temperatura Aire Media Máxima Anual</b>	26,3 C
<b>Temperatura Aire Media Mínima Anual</b>	24.1 C
<b>Temperatura Aire Media Anual</b>	21.33 C
<b>Precipitación Máxima Anual</b>	573,7 mm
<b>Precipitación Mínima Anual</b>	2 mm
<b>Precipitación Media Anual</b>	108,48 mm
<b>Humedad Máxima Relativa Media</b>	86 %
<b>Humedad Mínima Relativa Media</b>	79%
<b>Humedad Relativa Media Promedio</b>	69,33%
<b>Velocidad del Viento Máxima</b>	4 m/s.
<b>Velocidad del Viento Mínima</b>	2 m/s.
<b>Velocidad del Viento Promedio</b>	2,33 m/s.

Tabla 1: Resumen de Datos Climáticos del clima del Litoral-Quevedo Ecuatoriano. Fuente: Anuario Meteorológico 2011 INHAMI

### 3.4 Sol, viento y precipitaciones pluviales

Debido a la ubicación geográfica de Guayaquil, dentro de la zona ecuatorial, el recorrido de los rayos solares es unidireccional y va de este a oeste.

Las direcciones de recorrido de los vientos principales van de suroeste a noreste debido a la influencia de la corriente marina de Humboldt que recorre desde el sur.

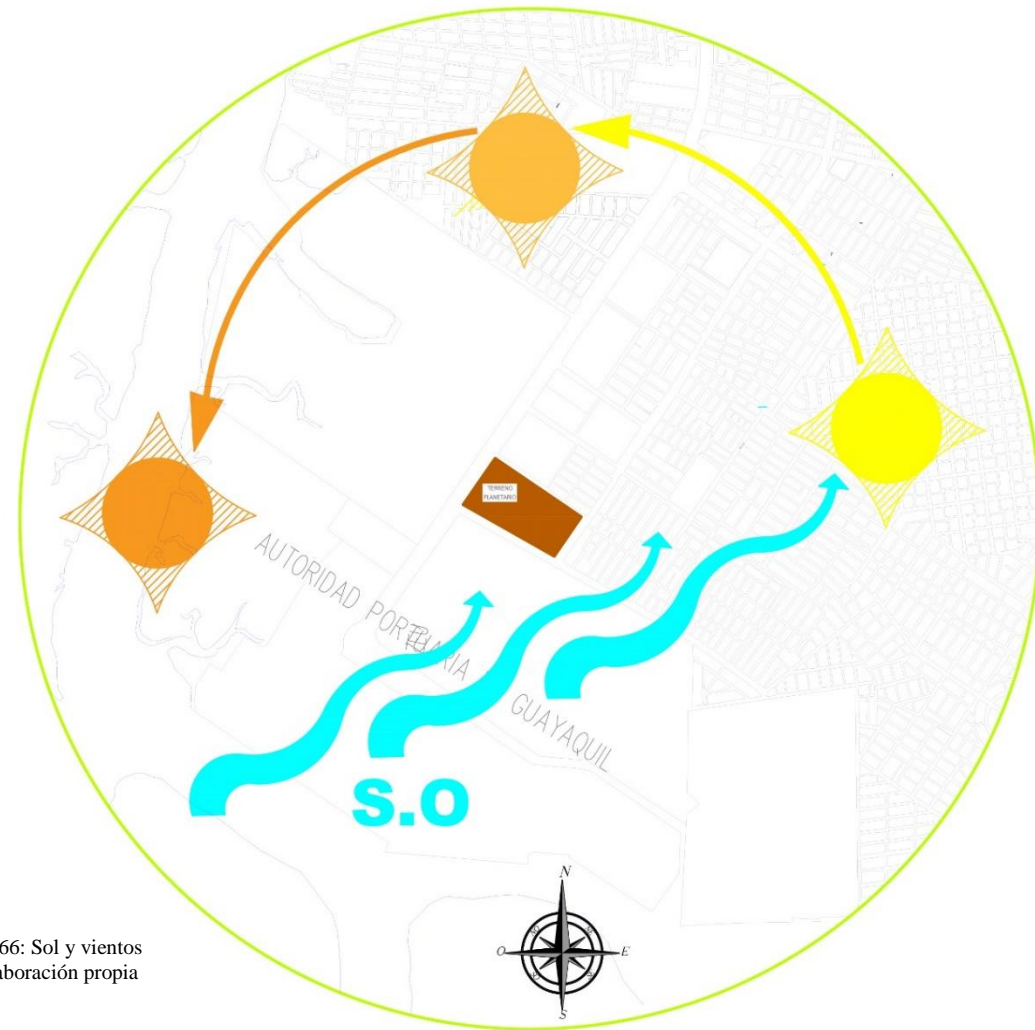


Ilustración 66: Sol y vientos  
Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Vialidad y distancias

Avenida 25 de Julio: Es una de las principales arterias viales de Guayaquil que dirige el tráfico hacia el Puerto Marítimo.

Avenida Monseñor Domingo Comín: Si bien es una vía secundaria al proyecto es una arteria vial importante para conectar hacia el Puerto Marítimo.

Calle 58: es una vía secundaria que conecta la Avenida 25 de Julio y Monseñor Domingo Comín con el proyecto



Ilustración 67: Vialidad y distancias  
Fuente: Elaboración propia



### 3.6 Vegetación

#### CORREDORES DE AREA VERDE

PARTERRE CENTRAL AV. 25 DE JULIO



Ilustración 69: Área verde en parterre central  
Fuente: Elaboración propia

#### CORREDORES DE AREA VERDE

PARTERRE CENTRAL AV. CACIQUE TOMALÁ



Ilustración 68: Área verde en parterre central 2  
Fuente: Elaboración propia

En las ilustraciones 68 y 69 se aprecia la vegetación existente cercana al Planetario, la cual será identificada para una regeneración urbana y para el proyecto. En el lado izquierdo se aprecia la calle principal 25 de Julio donde tiene vegetación de forma parcial mientras que lado derecho se encuentra la calle cacique tomalá no tiene área verde.



### 3.7 Situación urbana

Se aprecia los diferentes elementos en un radio de acción de 2 km para ver las diferentes edificaciones según su actividad que afectan hacia el proyecto. Estos equipamientos tienen influencia de forma implícita con relación a la propuesta.

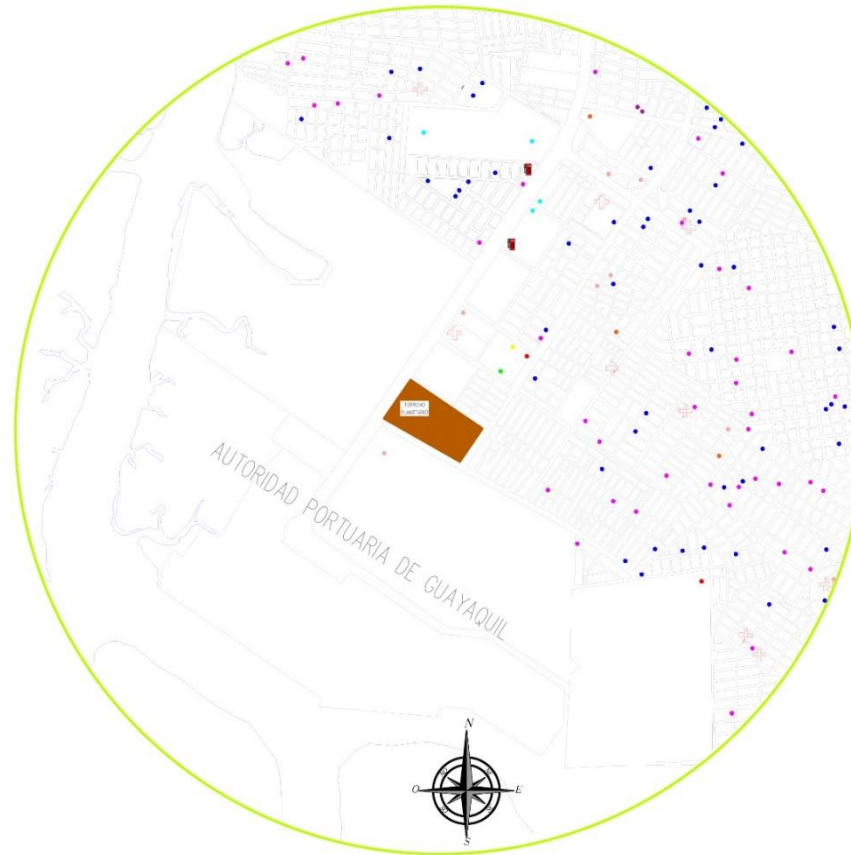


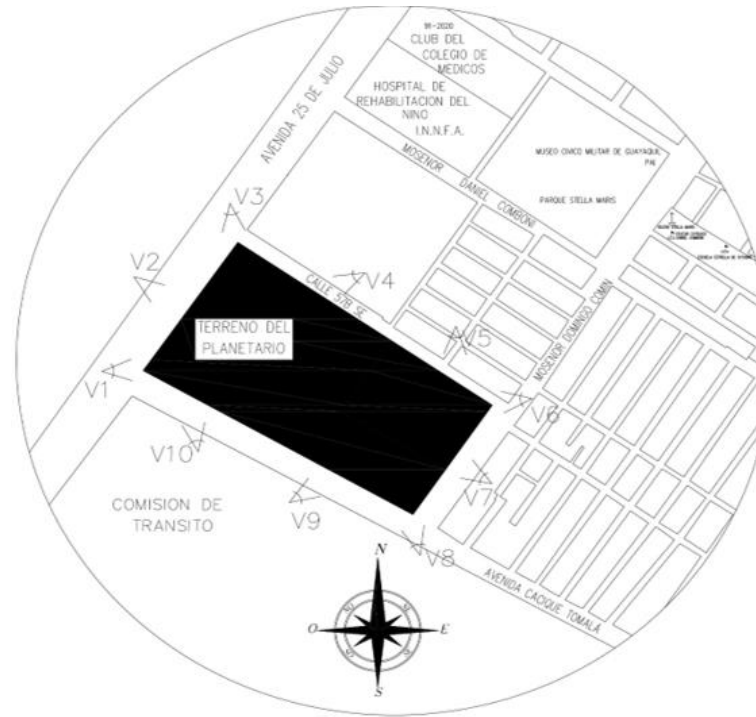
Ilustración 70: Equipamiento urbano  
Fuente: Elaboración propia

SIMBOLOGIA	
+	SALUD
●	EDUCACION
●	RELIGIOSO
●	AREA VERDE
G	GASOLINERAS
●	MERCADOS
●	HOTELES
●	DEPORTIVOS
●	SEGURIDAD
●	CULTURA
●	OTROS

Ilustración 71: Representación de las vistas hacia el proyecto 1  
Fuente: Elaboración propia

### 3.8 Visuales

En la representación de las visuales de los diferentes puntos de observación desde afuera hacia el proyecto permitirán definir criterios de diseño del proyecto. En la ilustración 71 se aprecia las vistas de la calle 25 de Julio donde se ve área del planetario vacío de edificaciones.



VISTA 1



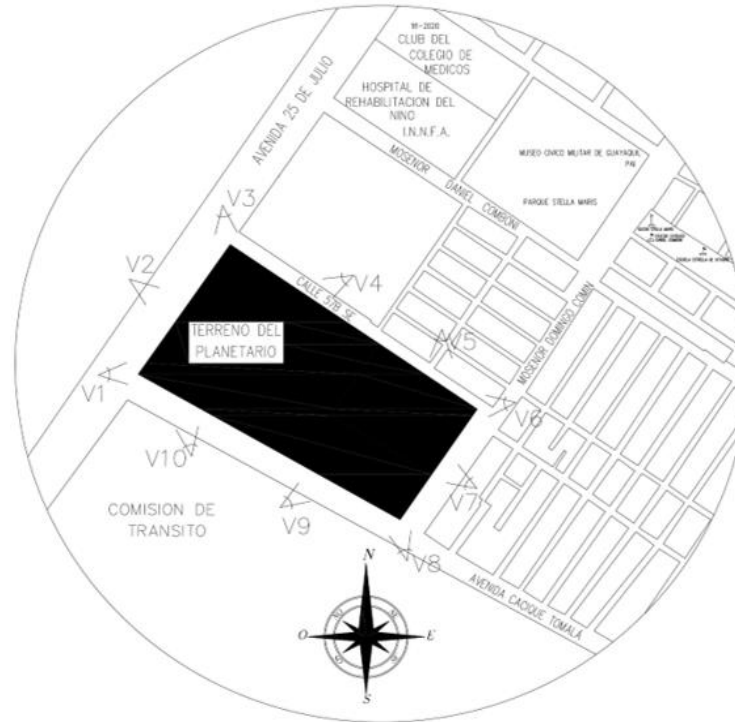
VISTA 2



VISTA 3

Ilustración 72: Representación de las vistas hacia el proyecto 2  
Fuente: Elaboración propia

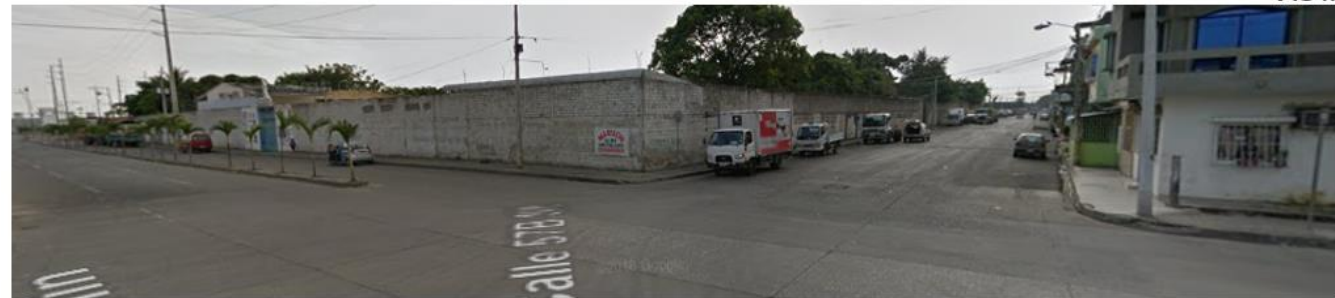
Las perspectivas desde las vistas 4 a 6 se aprecia la calle 57B S-E en la ilustración 72 los elementos existentes del sector en el cual carece de área verde y existen solares vacíos.



VISTA 4

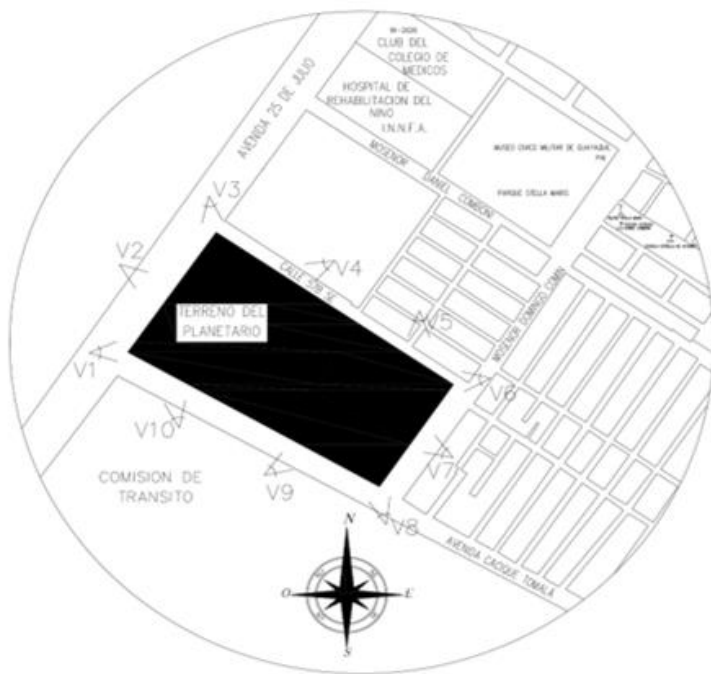


VISTA 5

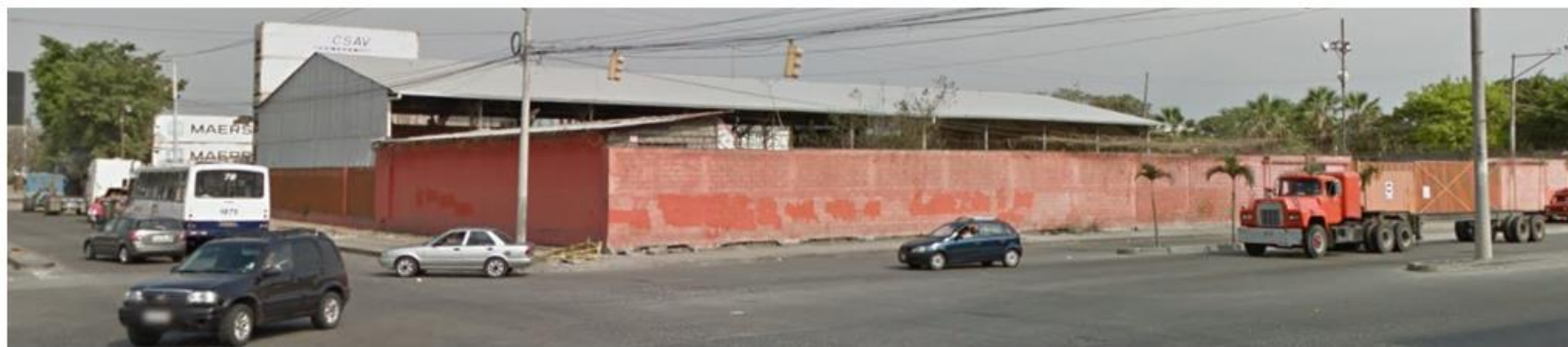


VISTA 6





VISTA 8

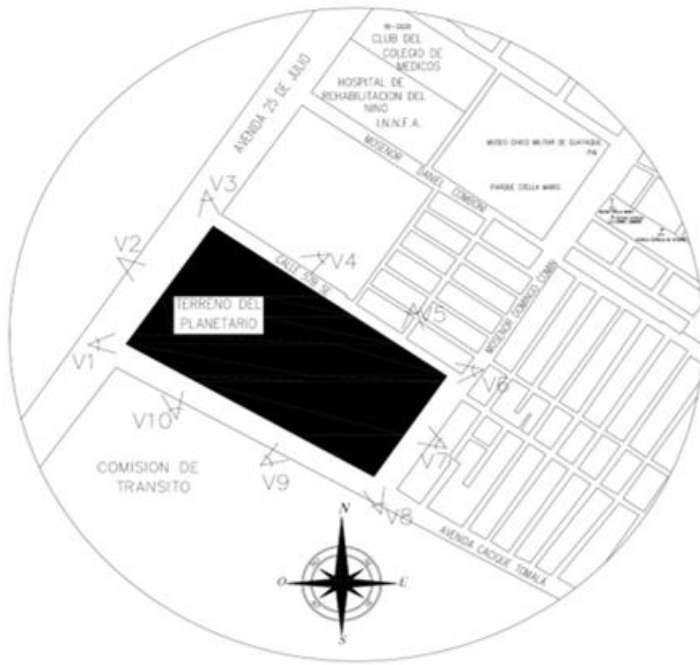


Las perspectivas desde las vistas 7 y 8 se aprecia la calle Monseñor Domingo Comín en la ilustración 73 la circulación vehicular constante similar a la avenida 25 de Julio. Además de la poca área verde existente.

Ilustración 73: Representación de las vistas hacia el proyecto 3  
Fuente: Elaboración propia



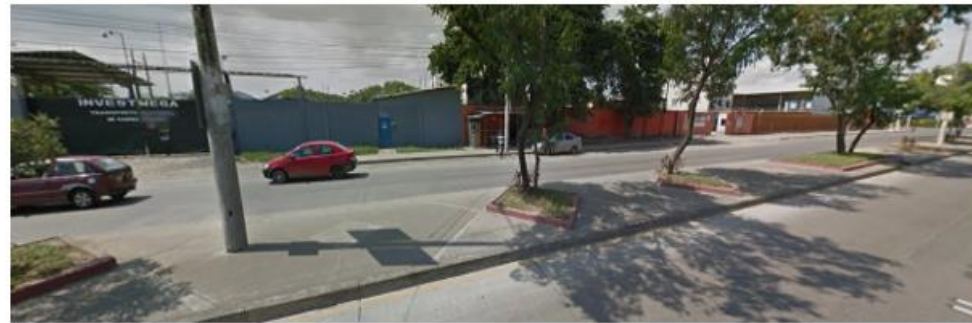
VISTA 7



Las perspectivas desde las vistas 9 y 10 se aprecia la calle 58 de la ilustración 74 se ve el lote vacío junto con áreas verdes existentes. Este terreno baldío es parte de la Comisión de la Transito del Ecuador.

Ilustración 74: Representación de las vistas hacia el proyecto 4  
Fuente: Elaboración propia

VISTA 9



VISTA 10



### 3.9 Área Verde Existente

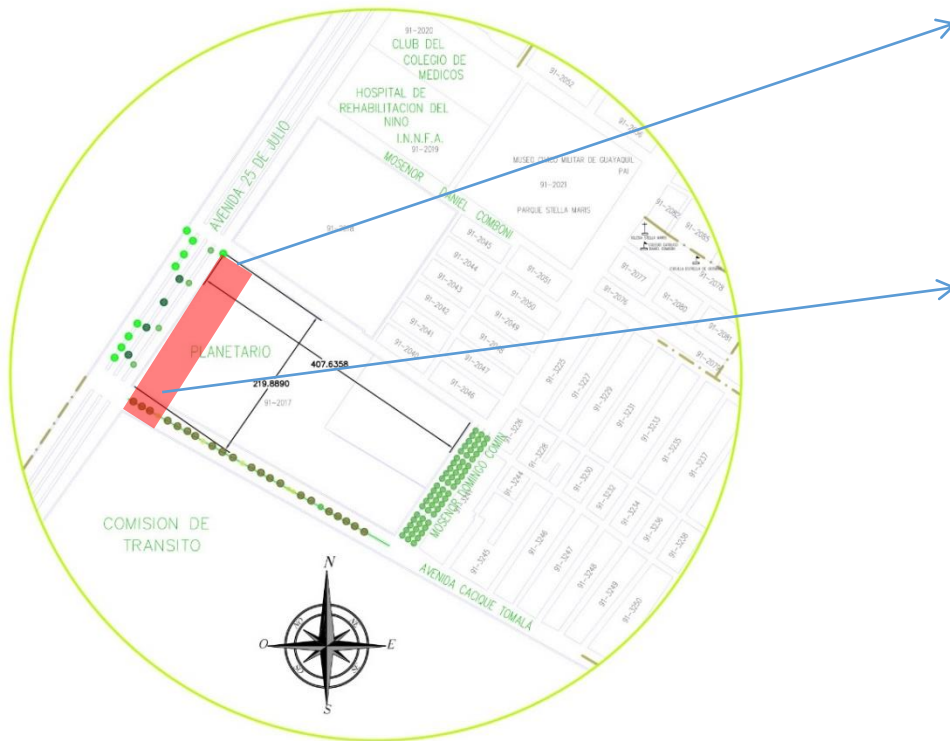


Ilustración 75: Vegetación existente  
Fuente: Elaboración propia

SIMBOLOGIA	
	#9 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#21 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#4 Palmera Roystonea Regia
	#60 Palmera Roystonea Regia
	#3 Cactus San pedro Mescalina Natural
	#2 Vegetacion no identificada

En la ilustración 75 se indica la Av. 25 de Julio, vía principal que ayuda a la circulación de norte a sur, la misma tiene tres parterres para dividir sus 4 vías vehiculares, en dichos parterres se encuentran vegetación como palmeras y algarrobos. La acera correspondiente al planetario tiene solo un algarrobo y la acera frente a este tiene siete algarrobos. Casi todos los algarrobos son de gran tamaño, en cambio las palmeras hay cuatro de grandes y cuatro pequeños.

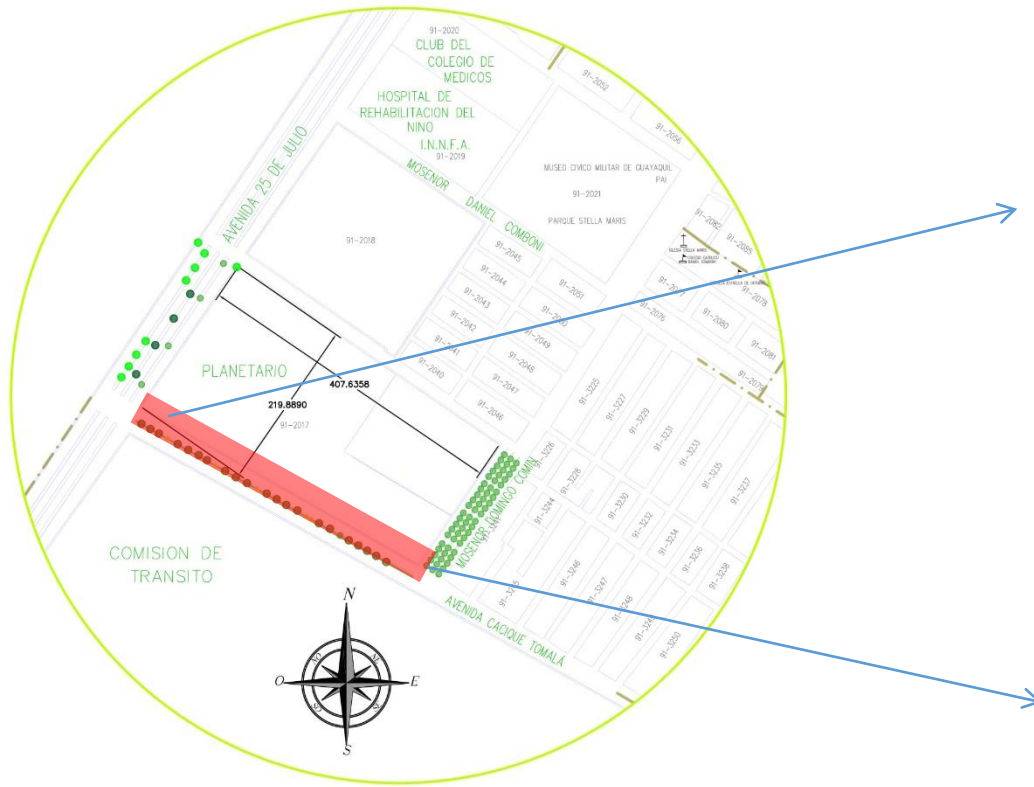
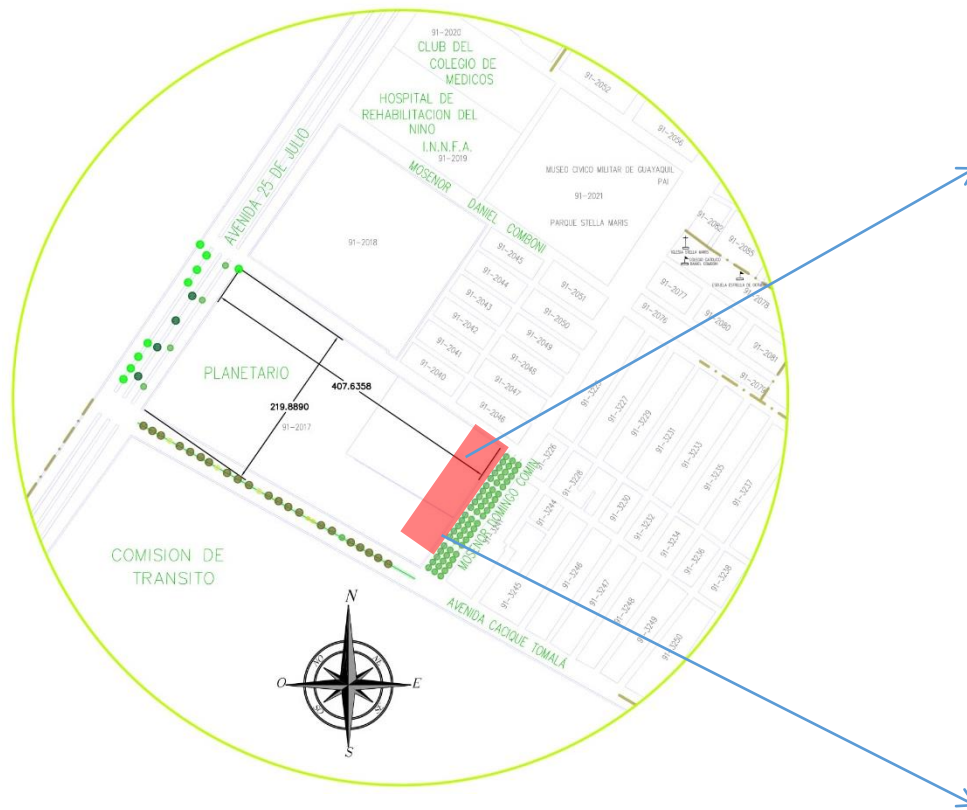


Ilustración 76: Vegetación existente 2  
Fuente: Elaboración propia

SIMBOLOGIA	
	#9 Algarrobo Macho Prosopis Prosopis Juliflora
	#21 Algarrobo Macho Prosopis Prosopis Juliflora
	#4 Palmera Roystonea Regia
	#60 Palmera Roystonea Regia
	#3 Cactus San pedro Mescalina Natural
	#2 Vegetacion no identificada

En la ilustración 76 se indica la calle 58 doble vía esta es perpendicular a la Av. 25 de Julio, la misma tiene un parterre central para dividir sus dos vías vehiculares, en dichos parterres se encuentran vegetación como palmeras y cactus. Las aceras tanto del planetario como frente a este no poseen vegetación. Poseen como veintiún palmeros pequeños y se mezclan con cactus.

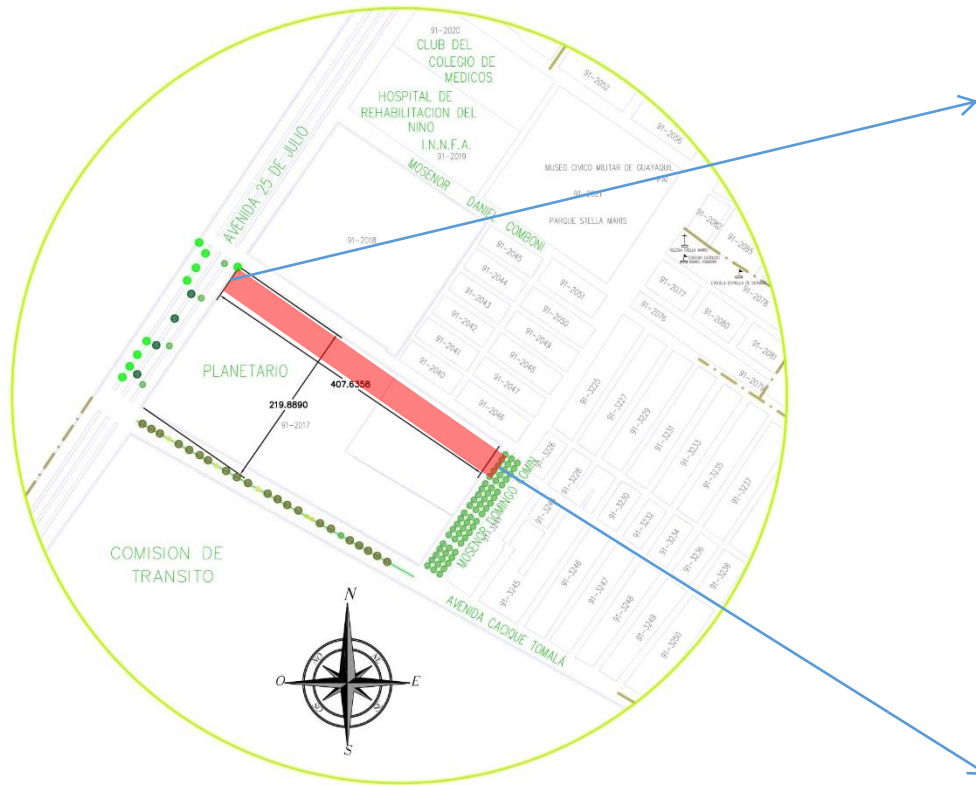




SIMBOLOGIA	
	#9 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#21 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#4 Palmera Roystonea Regia
	#60 Palmera Roystonea Regia
	#3 Cactus San pedro Mescalina Natural
	#2 Vegetacion no identificada

Ilustración 77: Vegetación existente 3  
Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 77 se indica la Av. Monseñor Domingo Comín, vía paralela a la Av. 25 de Julio, esta vía se dirige de sur a norte, la misma tiene tres parterres para dividir sus tres vías vehiculares, en dichos parterres se encuentran vegetación como palmeras pequeñas. Las aceras tanto del planetario como frente a este no poseen vegetación. La esquina que corresponde a un hotel tiene vegetación decorativa la cual pertenece a ese predio.



En la ilustración 78 se indica la calle 57B SE, vía perpendicular la Av. 25 de Julio, es de doble vía, la misma no tiene parterres ni vegetación. Las aceras tanto del planetario como frente a este no poseen vegetación.

SIMBOLOGIA	
	#9 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#21 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#4 Palmera Roystonea Regia
	#60 Palmera Roystonea Regia
	#3 Cactus San pedro Mescalina Natural
	#2 Vegetacion no identificada

Ilustración 78: Vegetación existente 4  
Fuente: Elaboración propia



### 3.10 Área Verde Propuesta

Se propone aumentar vegetación y de la misma especie de las cuales ya están implantadas. En la Av. 25 de Julio aumentarían en los parterres centrales con palmeras de tamaño grandes y pequeñas a su vez mezclarlas con vegetación seca como cactus. En la vía 57B. Se colocaría en la acera del planetario palmeras pequeñas con cactus. Las otras vías como la 58 y la Av. Monseñor Domingo Comín se mantendrían iguales.





SIMBOLOGIA	
	#9 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#21 Algarrobo Macho Prosopis Juliflora
	#4 Palmera Roystonea Regia
	#60 Palmera Roystonea Regia
	#3 Cactus San pedro Mescalina Natural
	#2 Vegetacion no identificada



Ilustración 79: Vegetación propuesta  
Fuente: Elaboración propia





# CAPÍTULO IV

## 4.1 Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)

Basado en el análisis FODA, el proyecto posee fortalezas de mayor peso al considerarse el respaldo de la cúpula militar para el desarrollo de la propuesta, en especial si se considerase dentro de sus planificaciones. Así mismo, al ser una propuesta de interés educativo y cultural para el público, sin duda, el gobierno y la municipalidad tendrían interés en ofrecer las suficientes gestiones para llevarse a la realidad. Mientras que las oportunidades para ejecutarse dicho proyecto se evidencian ante la disponibilidad de terrenos donde implantarse, cuya posición no afecta en absoluto la comunidad civil.



Gráfico 1: Análisis FODA  
Fuente: Elaboración Propia

## 4.2 Análisis PESTEL

Basados en el análisis PESTEL, el factor económico y tecnológico podría presentarse como obstáculos para la ejecución del proyecto, en especial el económico debido a los costos que influye el material tecnológico. Sin embargo, el panorama político, social y ecológico son suficientes para una viabilidad para llevarse a cabo la implantación de la propuesta.

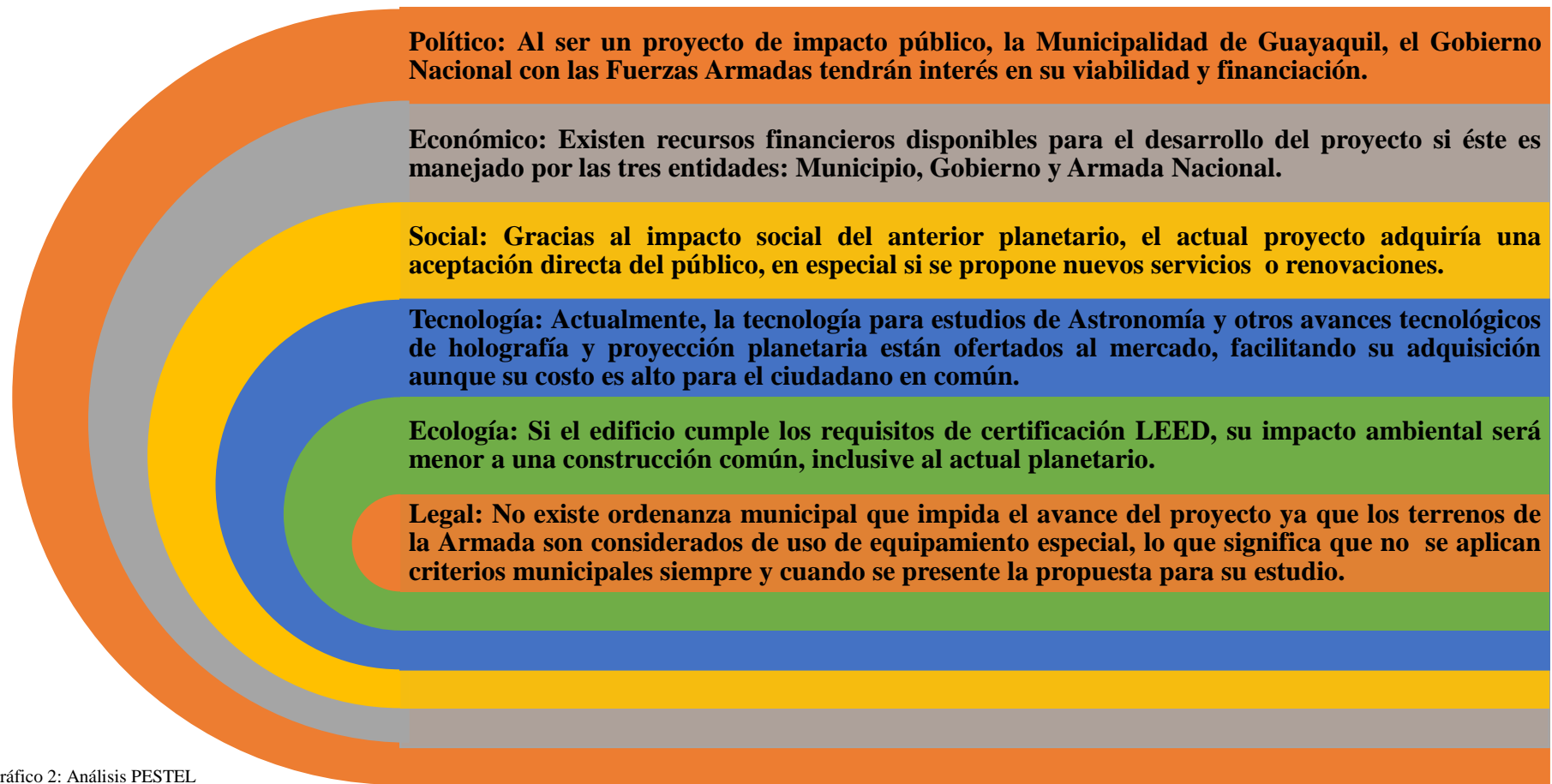


Gráfico 2: Análisis PESTEL  
Fuente: Elaboración Propia

### 4.3 Programa de necesidades

ZONAS			
ADMINISTRATIVO	PÚBLICO	SERVICIO	EXTERIOR
ADMINISTRACION	RECEPCIÓN	CUARTO DE CCTV	AREAS VERDES
CAFETERÍA	TIENDA DE RECUERDOS	CUARTO DE BOMBA	PARQUEOS
	SALA VR	CUARTO ELECTRICO	VIAS VEHICULARES
	PLANETARIO	GARITA	VIAS PEATONALES
	MUSEO	BAÑOS PARA HOMBRES	
	BIBLIOTECA	BAÑOS PARA MUJERES	
	AUDITORIO		
	LABORATORIO		
	ÁREA DE LECTURA		
	OBSERVATORIO		

Tabla 2: Programa de necesidades.

Fuente: Elaboración propia



#### 4.4 Criterios de diseño

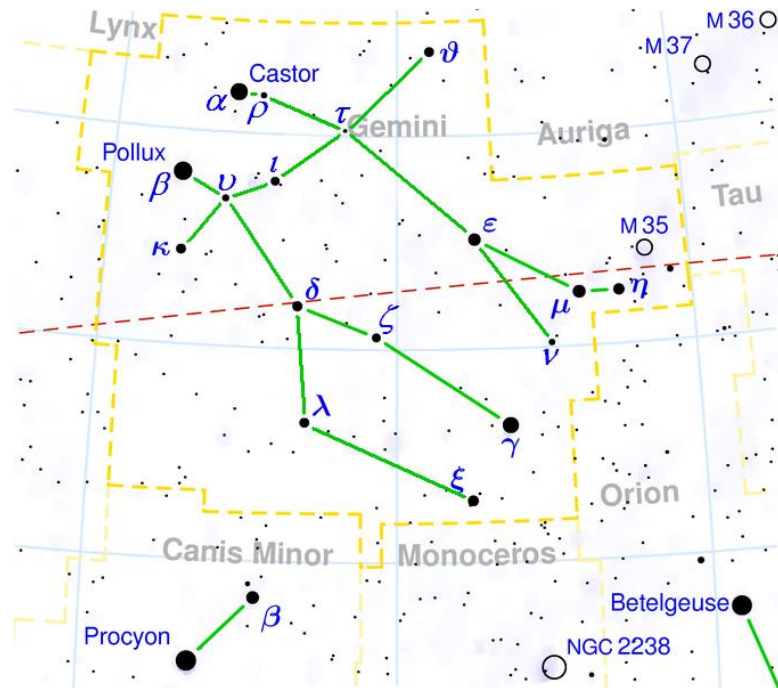


Ilustración 80: Constelación de Géminis  
Fuente: Sendas del Viento, 2016



Ilustración 81: Constelación de Géminis 2  
Fuente: Sendas del Viento, 2016

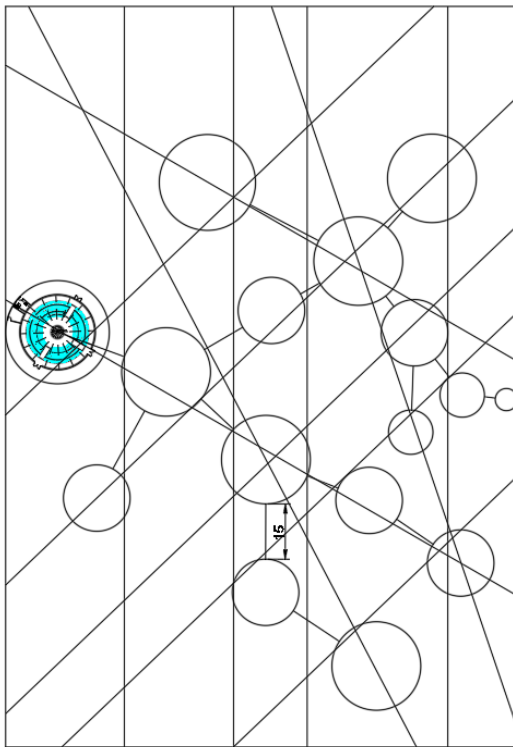


Ilustración 82: Criterio de Diseño  
Fuente: Elaboración propia

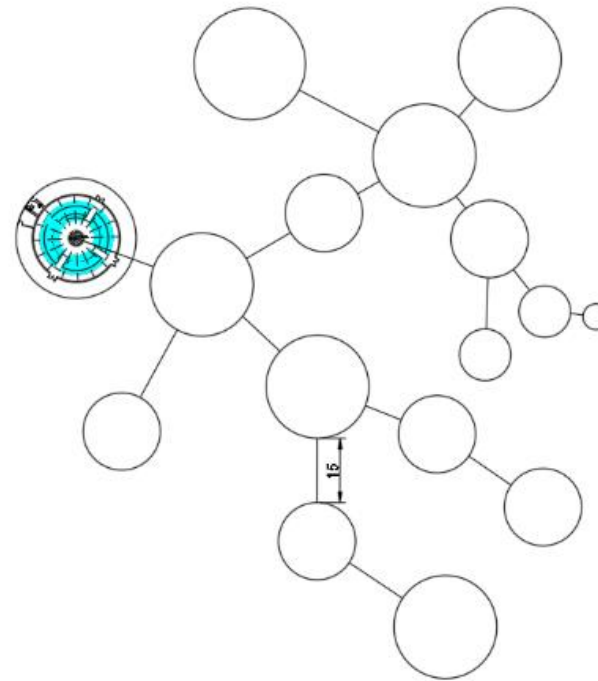


Ilustración 83: Criterio de Diseño  
Fuente: Elaboración propia

En las ilustraciones 80, 81, 82 y 83 se aprecia el concepto de la constelación de géminis en la cual se utiliza por su creatividad, invención y sobre todo afinidad con el proyecto del centro astronómico. El desarrollo del diseño sale de las líneas de color verde y blanco de las ilustraciones 80 y 81 respectivamente. Luego de ello, sale las líneas secundarias de forma paralela, perpendicular e intersecciones de las mismas que se resumen en la ilustración 82 que es la imagen en negativo. En la ilustración 83 es la síntesis en positivo de la planta de los domos. Los radios en planta de los círculos salen de la misma intersección de líneas.



# CAPÍTULO V

## **5.1 Factibilidad financiera**

Para el ejercicio gubernamental del período 2018 - 2019, la Asamblea Nacional del Ecuador aprobó un Presupuesto General del Estado (PGE) de cerca de 35 mil millones de dólares, del cual el 35% se destina al área de educación, salud, bienestar social, cultura, desarrollo urbano y vivienda. Mientras que la Armada Nacional y el Municipio de Guayaquil poseen procesos de autogestión en su financiamiento, aunque parte de su capital total económica provenga del PGE. El costo del proyecto asciende a 10.983.120,70 dólares americanos siendo un valor asequible para su inversión de una o las tres entidades en conjunto.

## **5.2 Factibilidad comercial**

### **5.2.1 Servicios a ofrecer**

Contará con instalaciones destinadas a actividades de

- Entretenimiento y degustación (espacios públicos, tiendas de artículos de astronomía y locales de comida).
- Desenvolvimiento académico y cultural (museo astronómico, biblioteca de ciencias y salones multiuso para exposiciones y conferencias).

### **5.2.2 Rol o impacto en el entorno**

Al actual proyecto se lo considera un complemento del actual planetario, en el cual se amplía su servicio cultural y académico con mayores espacios para numerosas actividades. Sin embargo, existe una característica en el entorno que mediante la recurrencia pública al proyecto y la visita turística le otorguen otro paisaje, la actividad industrial-portuaria. El Puerto Marítimo se ubica a 500 metros del actual planetario y el terreno de construcción del proyecto, mientras que el Hospital Naval y las instalaciones correspondientes a la Armada Naval del Ecuador se

ubican a 300 metros del centro planetario, lado oeste de la avenida 25 de Julio. Esto quiere decir que existe potencial para la concurrencia del público al evidenciarse distintos equipamientos cercanos, en especial el Puerto Marítimo que acoge embarcaciones turísticas extranjeras.

### **5.2.3 Concentración de mercado**

El proyecto está dirigido a usuarios pertenecientes a distintos estratos, lógicamente residentes en la ciudad de Guayaquil y sus alrededores. Las edades de los futuros visitantes son invariables para la recurrencia al lugar, aunque se esperan transeúntes dentro del rango de 5 y 70 años. Los costos de funciones y otras actividades serán en cantidades moderadas, en especial para los visitantes de estratos bajos basándose en un ingreso básico mensual de \$380.

### **5.2.4 Demanda estimada**

Basándose en las más de 400 mil visitas registradas en la red de museos nacionales, en las dimensiones y capacidad de este proyecto, se esperan en promedio 6 mil visitantes por mes, de los cuáles el 50% serán jóvenes de entre 5 a 17 años de edad, mientras que el restante serán ciudadanos comunes nacionales y extranjeros, éste último en un rango de entre el 5 y 10% mensual de visitas.

## **5.3 Factibilidad organizacional**

### **5.3.1 Administración general**

Director administrativo: Es la máxima autoridad administrativa del centro planetario. Solo existe un puesto para dicho cargo.

Secretaría administrativa: Es una figura secundaria y suplencia para la dirección administrativo. Solo hay una plaza para dicho cargo.

Coordinador general: Es el responsable de organizar eventos de carácter masivo y las visitas al centro astronómico. Existen dos plazas de los cuáles una de ellas pertenece a su asistente.



Coordinador financiero (tesorería): Es el responsable de distribuir los ingresos financieros a las distintas áreas, actividades y roles de pago correspondientes al centro planetario. Existen solamente dos plazas de los cuáles una de ellas corresponde al asistente financiero.

Dirección técnica: Es la persona encargada para el mantenimiento y alcance de nuevos equipos de estudios astronómicos, tecnológicos holográficos u otros. Solamente habrá un puesto para dicho cargo.

Dirección de seguridad: Es el responsable de velar por la integridad de visitantes y personal de centro astronómico a través de la constante vigilancia mediante el CCTV y el sistema de guardianía. Solo existe dos puestos de trabajo, de los cuales uno pertenece a su asistente.

### **5.3.2 Área de entretenimiento virtual y tecnología**

Caja y recepción de boletería: Personal encargado para la compra de tickets de ingreso al área de cinematografía virtual o proyección planetaria, y, el área de tecnología. Solamente hay dos puestos de trabajo disponibles.

Guía: Persona encargada de exponer las instalaciones del área de tecnología, así como el de cinematografía virtual en los tours de visitantes. Se requieren dos plazas para este cargo.

### **5.3.3 Área de museo y gestión turística**

Caja y recepción de boletería: Personal encargado para la compra de tickets de ingreso al área del museo. Solamente hay dos puestos de trabajo disponibles.

Área de alimentos: Personal responsable de la distribución de comidas para el público, ésta no pertenece a la organización del centro planetario, sino a la entidad que hace uso del espacio del mismo. Su número de plazas de trabajo dependerán de las entidades interesadas en alquilar los puestos de venta de alimentos definidos por el cuadro de necesidades.

Área de tiendas de recuerdos: Personal responsable de la distribución de objetos para el público visitante del museo. Su número de plazas de trabajo es de dos puestos.

Guía: Persona encargada de exponer las muestras del área de museo en los tours de visitantes. Se requieren una plaza para este cargo.

#### **5.3.4 Área de biblioteca y capacitación**

Bibliotecario: Responsable de la administración y organización de la biblioteca del centro astronómico. Solamente hay una plaza de trabajo disponible.

Asistente de base de datos: Asiste al bibliotecario en el conocimiento de la existencia de las fuentes bibliográficas disponibles, así como en la gestión de préstamos. Solo hay un puesto para este cargo.

Asistente bibliotecario: Es la persona que asiste al bibliotecario en la organización de las fuentes bibliográficas, así como las búsquedas físicas y el mantenimiento del orden dentro de la biblioteca. Solamente hay un área de trabajo.

#### **5.3.5 Área de seguridad**

Guardias: Personal encargado en velar por la integridad del usuario y personal del centro astronómico. Solamente hay ocho puestos que se repartirán entre las instalaciones y las zonas externas.

### 5.3.6 Organigrama

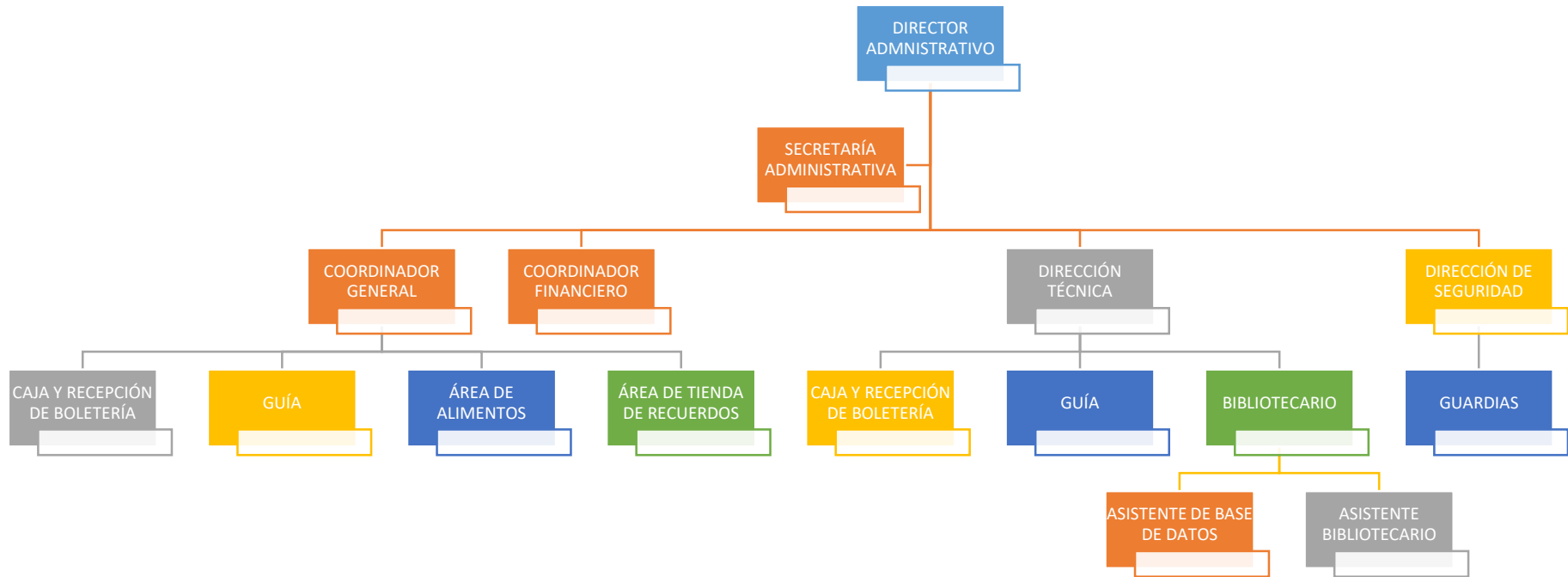


Gráfico 3: Organigrama del Centro Planetario  
Fuente: Elaboración propia

## **5.4 Factibilidad ambiental**

El impacto ambiental del proyecto es evaluado en base a los principios expuestos en la certificación LEED, el cual ha determinado lo siguiente:

### **5.4.1 Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción**

Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del terreno, la sedimentación en las vías de agua y la generación de polvo transportado por el aire. Este requisito se cumple de forma parcial, es decir, en un 60% ya que el control sedimentario de la erosión del terreno sin duda será afectado por el relleno o nuevo material de mayor compactación para el levantamiento de la edificación. Además, el polvo emanado al aire por la sedimentación en retiro y el relleno no se podrán controlar del todo debido a su complejidad microscópica, aunque se puede garantizar que dicha contaminación permanezca en la etapa de reforzamiento del suelo.

### **5.4.2 Reducción del Consumo de Agua**

Utilizar un 20% menos de agua que la línea base de consumo de agua calculada para el edificio (sin incluir el riego). Su cumplimiento será aplicado de forma parcial, 35%, hasta la adaptación total de las tecnologías de recolección de agua en base a la demanda de consumo del momento, para de forma pausada y gradual independizarse a futuro del sistema urbano de agua potable.

### **5.4.3 Recepción Fundamental de los Sistemas de Energía del Edificio**

Desde el inicio de las operaciones del proyecto, basará su energía eléctrica en métodos sostenibles de captación de rayos solares o paneles solares, los cuales otorgarán la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de todo el conjunto propuesto, es decir, 100% de ocupación, siendo independiente del sistema urbano de energía eléctrica.

#### **5.4.4 Gestión de los refrigerantes principales**

No utilizar refrigerantes en los nuevos sistemas básicos del edificio para calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración. Lo que determina en la implementación de principios bioclimáticos en la volumetría de la propuesta, excepto por el área de cinematografía que requerirá de sistema de aire acondicionado. Dicho requisito se cumple en un 90%.

#### **5.4.5 Almacenamiento y Recogida de Reciclables**

Proporcionar un área fácilmente accesible que se dedique a la recogida y almacenamiento de materiales no tóxicos para su reciclaje, incluyendo papel, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales. Promoviendo una estricta política de separación de desechos tanto en el personal como en los visitantes, para que al final sean distribuidos a entidades dedicadas al reciclaje de desechos y fabricación de productos en base a lo anterior, cumpliéndose el 100% de este requisito.

#### **5.4.6 Mínima Eficiencia de Calidad del Aire Interior**

Su función es proporcionar un ambiente de confort independiente del sistema de acondicionamiento, aunque no debe dejarse de lado las inclemencias del clima local. Por ello, se implementan sistemas de ventilación pasiva, cumpliéndose un 90% del requisito debido a la necesaria instalación de aire acondicionado en el área de cinematografía por su carente disponibilidad para instalación de ventilación natural, ya que es un espacio necesariamente cerrado para las proyecciones planetarias.

#### **5.4.7 Control del Humo del Tabaco Ambiental**

Se establecen controles de emanación de dióxido de carbono al ordenar sistemas de recepción de humos, en el caso del área de cocina, y la prohibición de la acción de fumar tanto en los usuarios como en el personal para comodidad ambiental de los mismos. Incluso, se promueve la instalación de espacios verdes y flora autóctona para el contacto natural del usuario y el aislamiento de ruidos y contaminantes provenientes de las actividades industriales-portuarias de alrededor. Representando un 100% del cumplimiento de este objetivo.



### 5.4.8 Calificación de factibilidad ambiental

Tabla 3: Calificación ambiental LEED  
Fuente: Elaboración propia

Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción	60%
Reducción del Consumo de Agua	35%
Recepción Fundamental de los Sistemas de Energía del Edificio	100%
Gestión de los refrigerantes principales	90%
Almacenamiento y Recogida de Reciclables	100%
Mínima Eficiencia de Calidad del Aire Interior	90%
Control del Humo del Tabaco Ambiental	100%
<b>PROMEDIO</b>	<b>82%</b>

Con base a los estudios previos del proyecto se hace una tabla resumen donde se aprecia la integración de principios LEED hacia el proyecto y mediante la tabla la valoración del mismo.



Ilustración 84: Estudios de Prefactibilidad Ambiental  
Fuente: GRM, 2019

# CAPÍTULO VI

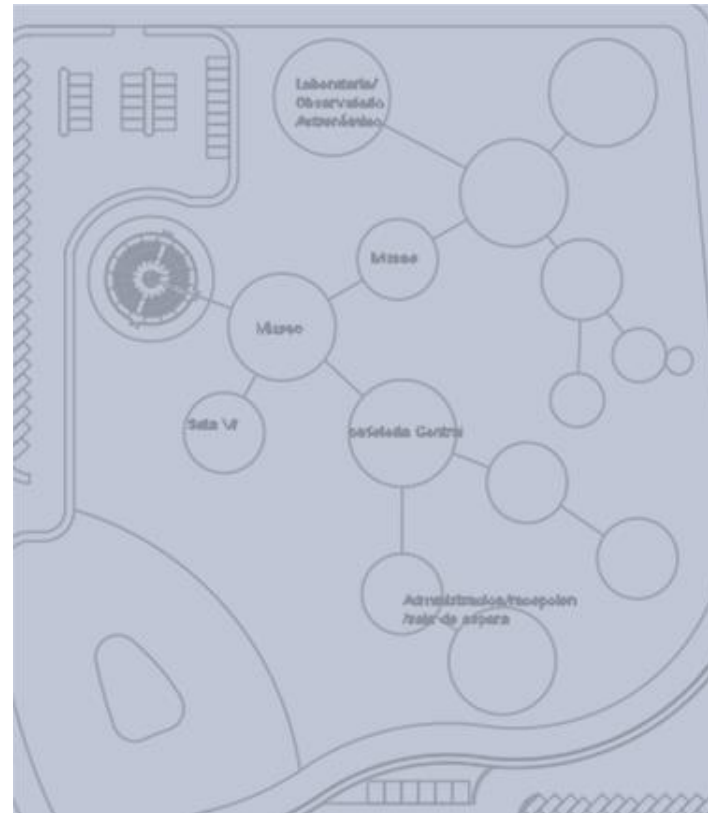
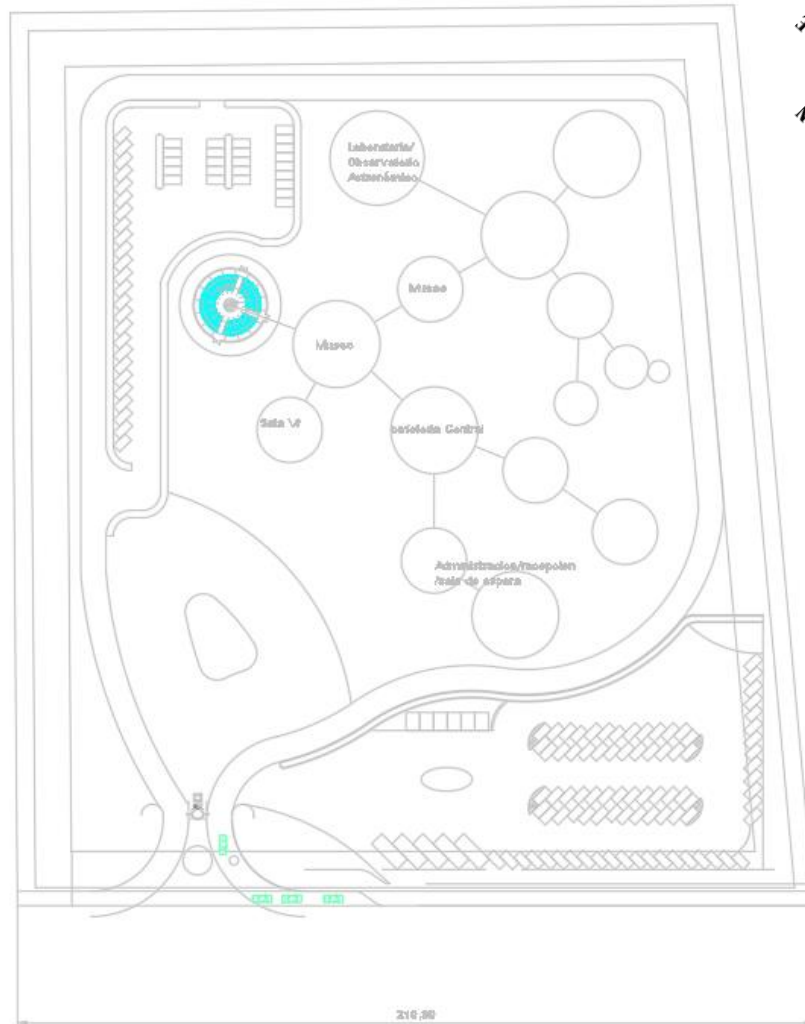


Ilustración 85: Boceto Planetario  
Fuente: Elaboración propia

## 6.1 Concepto de desarrollo: Estilo Arquitectónico



En la ilustración 86 se ve la aplicación del diseño con base a la constelación de géminis con el proyecto, aplicando primero en las edificaciones (domos) y luego en los demás espacios.

Ilustración 86: Criterio de Diseño  
Fuente: Elaboración propia

## 6.2 Aspectos: científico, técnico, estético, social

ASPECTOS			
CIENTIFICO	TECNICO	ESTETICO	SOCIAL
INVESTIGACION	MATERIALIDAD	ENVOLVENTE/ MALLA	PERSONAS JOVENES
CONOCIMIENTO	FUNCIONALIDAD	DOMOS/ RECORRIDO	INTEGRACION
APRENDIZAJE	UN SOLO NIVEL	AREAS VERDES	INCLUSION
TURISMO	INTEGRACION	IMPLANTACION	PERSONAS ADULTAS

Tabla 4: Programa de necesidades.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se aprecia los aspectos a considerar para la elaboración de la propuesta en conjunto con los criterios de diseño.



### 6.3 Axonometrías, bocetos

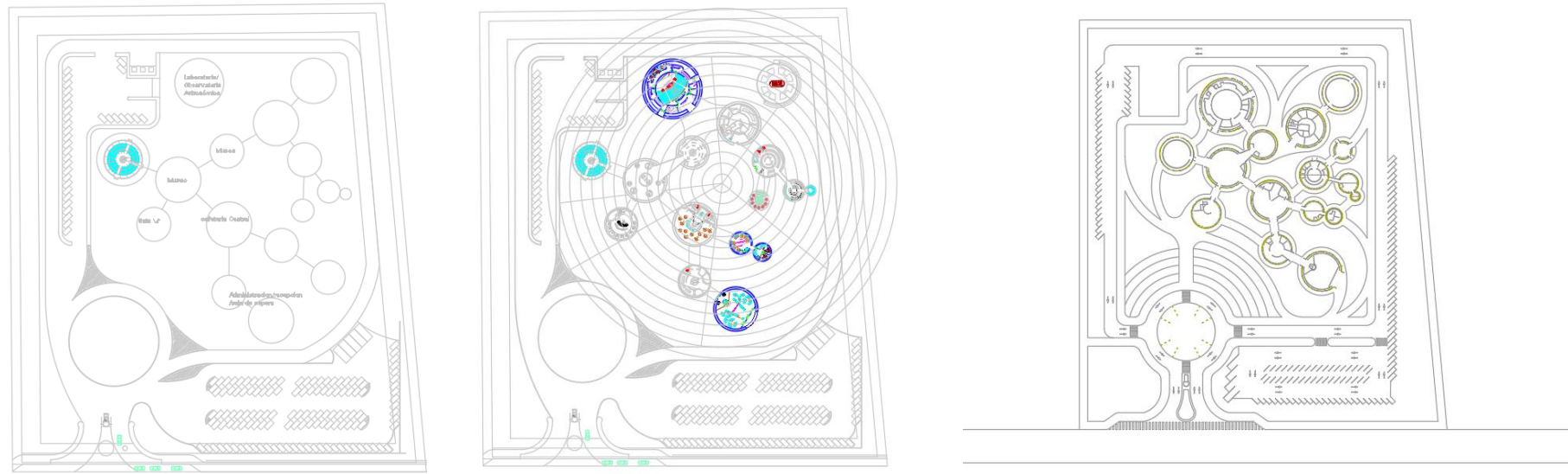


Ilustración 87: Criterio de Diseño  
Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 87 se ve la evolución del concepto de diseño (constelación de géminis) hasta ser plasmada de forma coherente, armónica, orgánica y funcional en la propuesta de centro astronómico. En la ilustración 88 se aprecia las áreas que tiene el proyecto. Por lo cual, tiene más áreas de integración al público en general para un mayor uso de los espacios para el conocimiento e investigación.

## 6.4 Zonificación




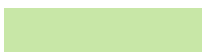








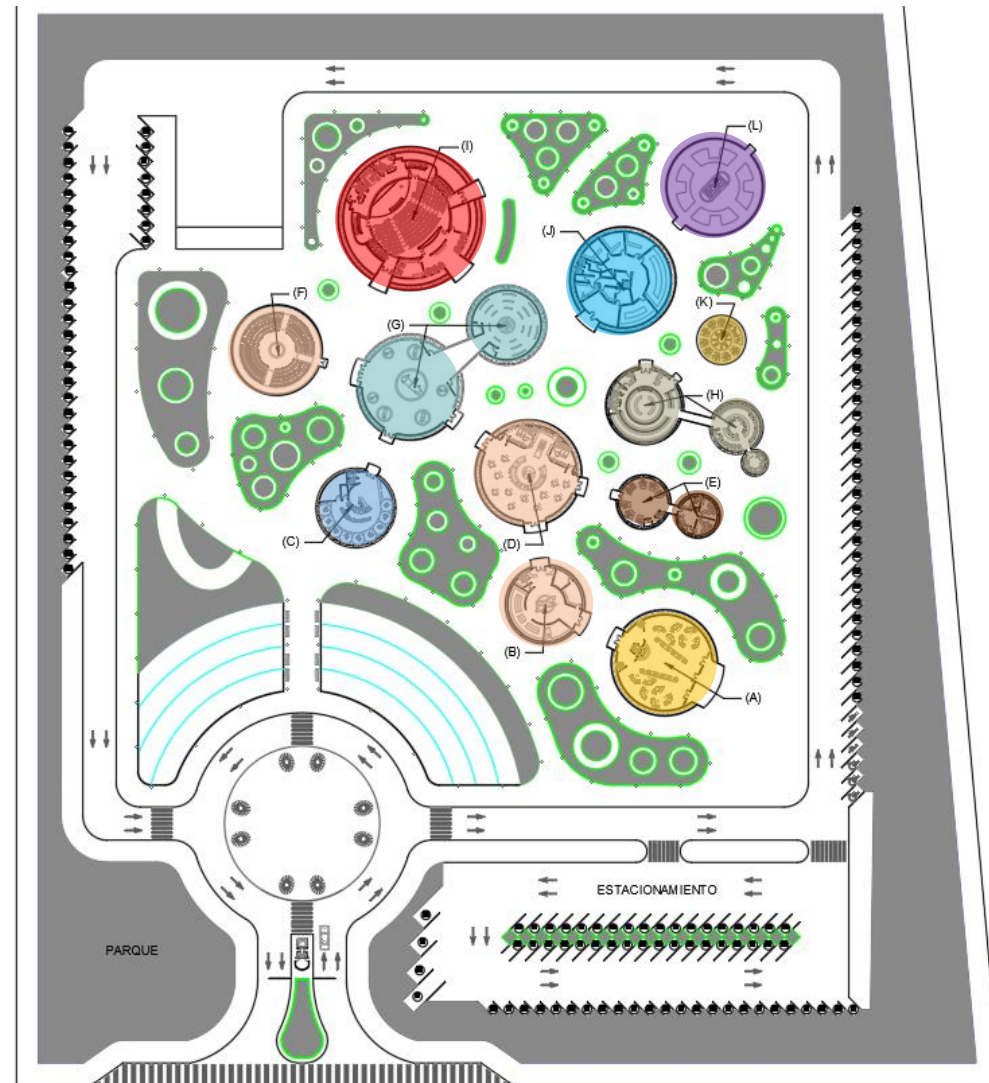



RECEPCION (A)	
TIENDA DE RECUERDOS (B)	
SALA VR (C)	
CAFETERIA (D)	
ADMINISTRACION (E)	
MUSEO (G)	
BIBLIOTECA (H)	
AUDITORIO (I)	
LABORATORIO (J)	
ÁREA DE LECTURA (K)	
OBSERVATORIO (L)	
EXTERIOR	

Ilustración 88: Zonificación  
Fuente: Elaboración propia

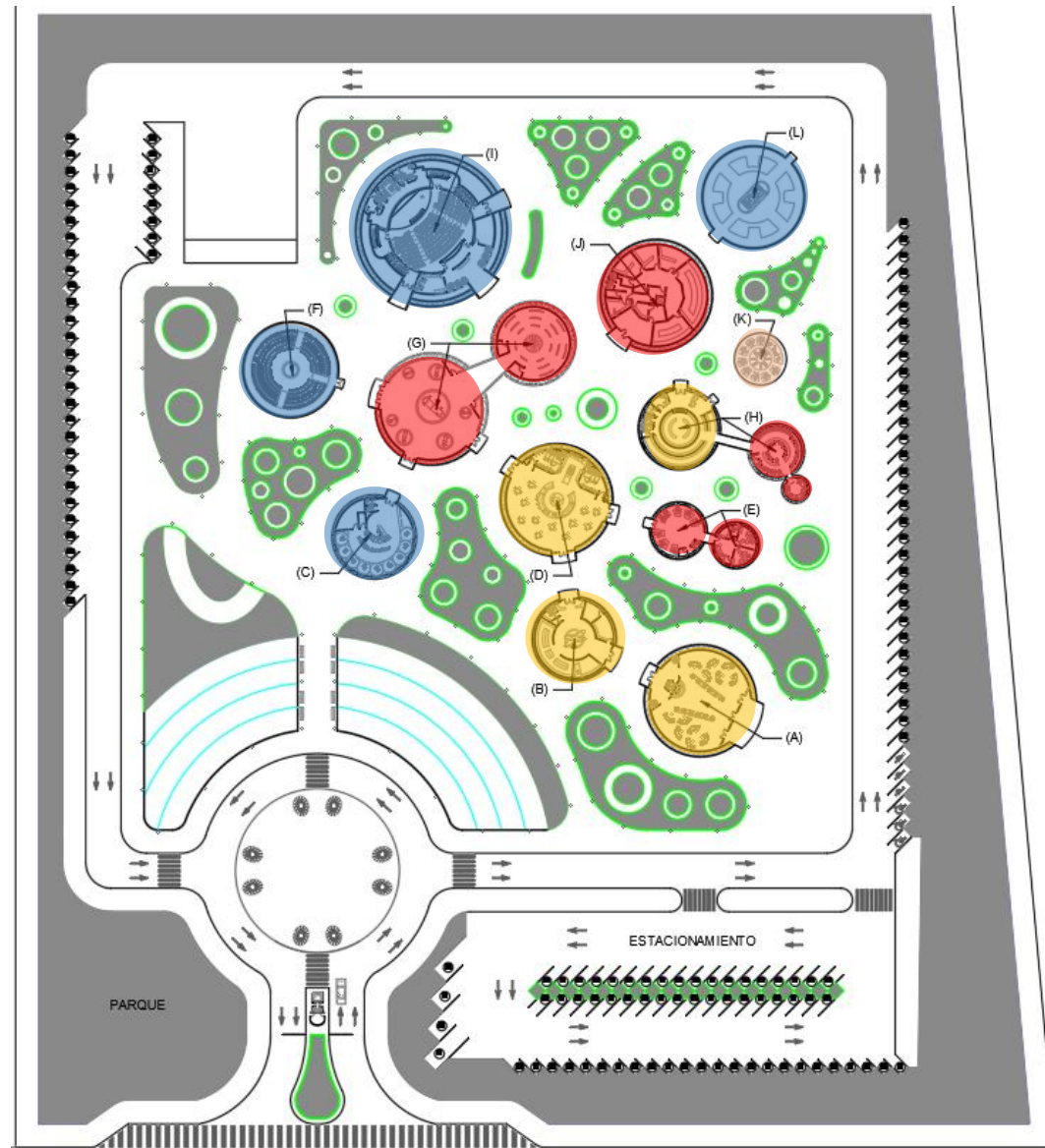


## 6.5 Esquema funcional

Ilustración 89: Esquema funcional  
Fuente: Elaboración propia

DIRECTA	
INTERMEDIA	
INDIRECTA	

En la ilustración 89 se ve como los espacios tienen sus diferentes tipos de relaciones para la cual se expresa por colores. Esto permitirá direcciona la circulación del público en general.







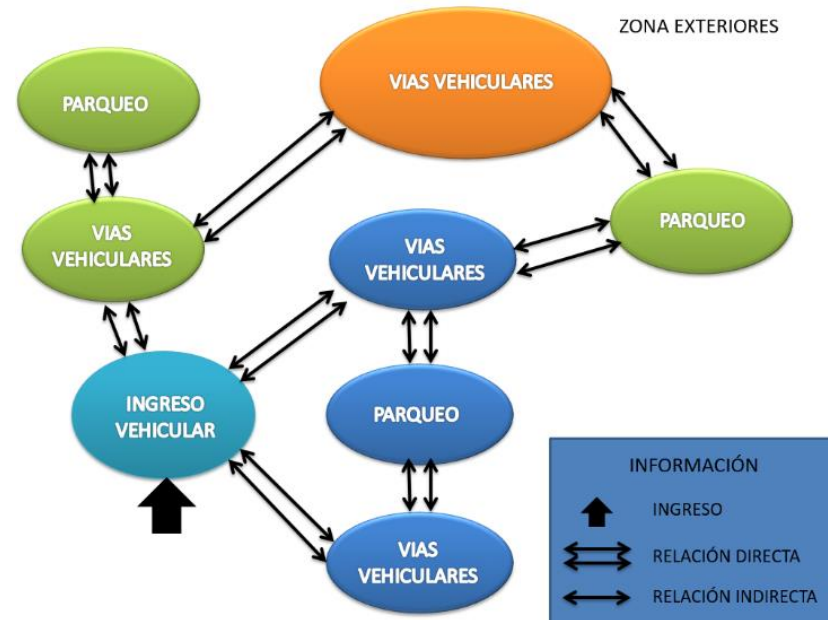
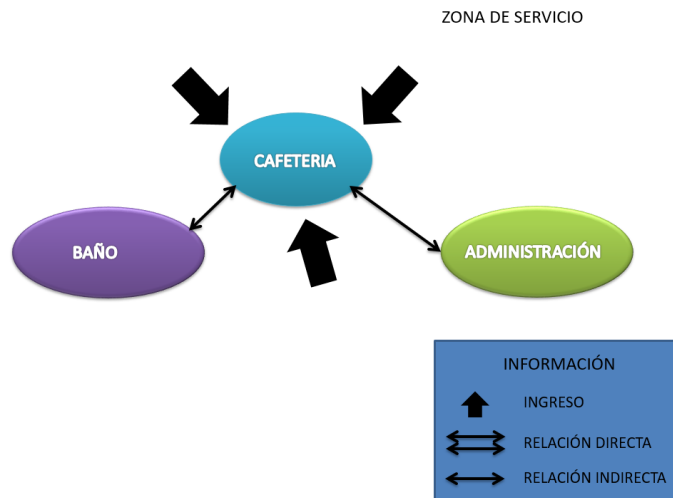


Ilustración 91: Diagrama de burbujas  
Fuente: Elaboración propia





En las ilustraciones 91 y 92 se ve la distribución mediante gráficos para apreciar la relaciones directas e indirectas para la propuesta

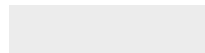
Ilustración 92: Diagrama de burbujas 2  
Fuente: Elaboración propia

## 6.7 Circulación

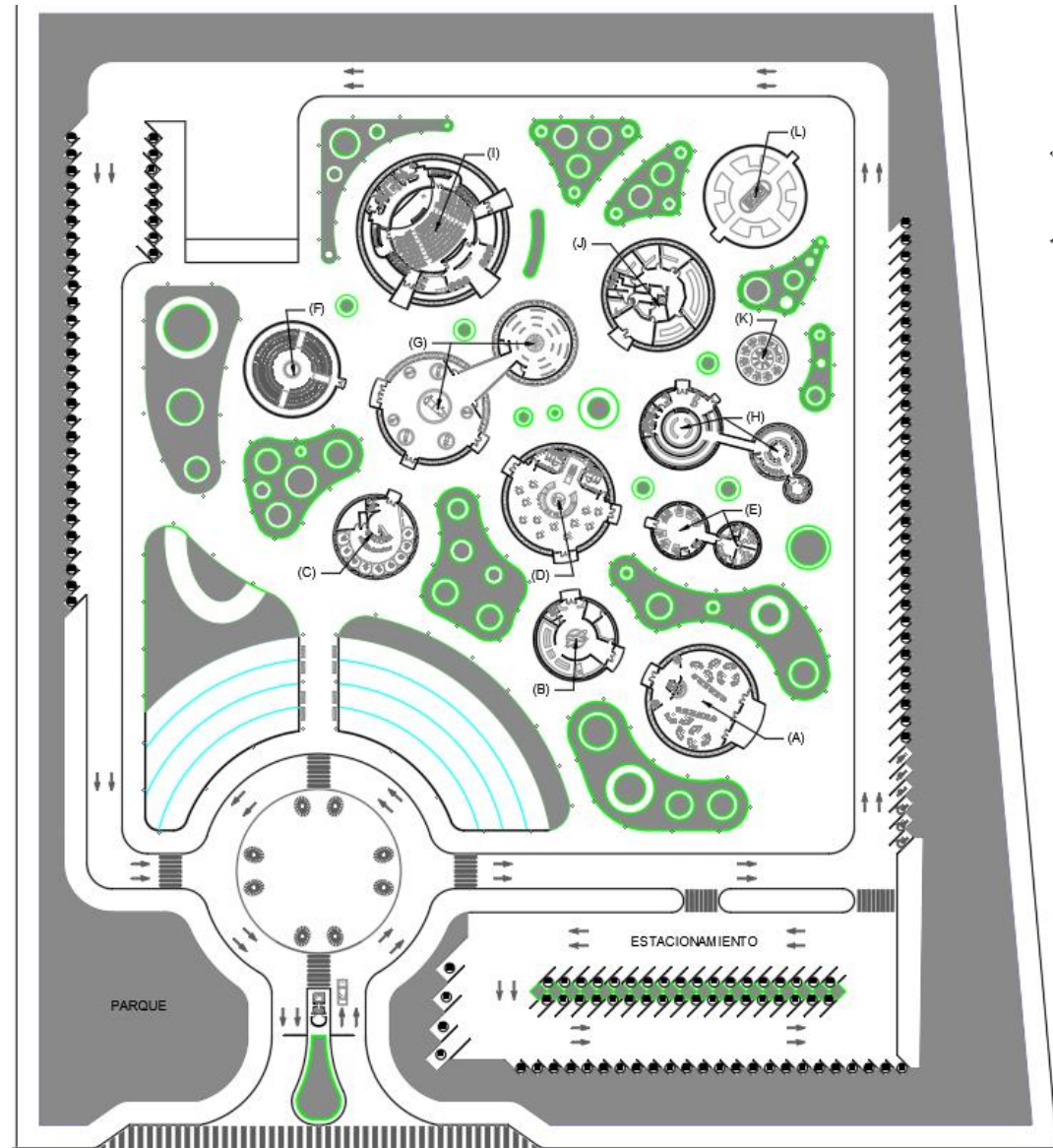
Ilustración 93: Esquema funcional  
Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 93 se aprecia los dos tipos de circulación la vehicular que recorre todo el proyecto en su perímetro y la peatonal que busca una integración de la circulación vehicular con los diferentes espacios funcionales (domos)

VEHICULAR



PEATONAL



## 6. 8 Cuadro de áreas

Tabla 5: Cuadro de áreas.

Fuente: Elaboración propia

Zona	Subzona	Cantidad	Espacio	Actividad	Mobiliario	Usuario	Área x Subzona m2	Área total m2	%
Zona Pública	Recepcion-A	2	Hall	Circular	Puertas ventanas	Personal autorizado, visitantes	64,2	402,78	0,96%
		1	Recepción	Atención , guardar	Muebles recepcion, sillas	Personal autorizado, visitantes	38,68		
		1	Sala de espera	Descanso	Muebles sofas, sillones, sillas	Personal autorizado, visitantes	294,9		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Personal autorizado, visitantes	5		
Zona Publica	Tienda de Recuerdos-B	2	Hall	Circular	Puertas ventanas	Personal autorizado, visitantes	19,32	235,59	0,56%
		1	Informacion	Atención , informar	Muebles recepcion, sillas	Personal autorizado, visitantes	11,08		
		1	Caja	Atención, cobrar	Muebles recepcion, sillas	Personal autorizado	11,08		
		1	Sala de exposicion	Exhibición	Muebles, cuadros, repisas	Personal autorizado, visitantes	78,98		
		3	Estanterias	Exhibición, ordenar	Muebles, repisas	Personal autorizado, visitantes	92,1		
		1	Archivador	Organizar	Muebles, repisas	Personal autorizado	12,6		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Personal autorizado, visitantes	10,43		

Zona	Subzona	Cantidad	Espacio	Actividad	Mobiliario	Usuario	Área x Subzona m2	Área total m2	%
Zona de Conocimiento	Sala VR - C	1	Hall	Circular	Puertas ventanas	Personal autorizado, visitantes	5,2	221,81	0,53%
		1	Informacion	Atención	Muebles recepcion, sillas	Personal autorizado, visitantes, docentes, estudiantes	16,5		
		1	Sala de espera	Descanso	Muebles, mesas, sillas	Personal autorizado, visitantes, docentes, estudiantes	85,7		
		1	Laboratorio computación	Estudio	Muebles, escritorios, mesas, sillas	Personal autorizado, visitantes, docentes, estudiantes	23,31		
		9	Cabinas de audiovisuales	Estudio, video, audio	Muebles, sillas	Personal autorizado, visitantes, docentes, estudiantes	79,54		
		1	Archivador	Organizar	muebles, repisas	Personal autorizado	4,97		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Personal autorizado, visitantes, docentes, estudiantes	6,59		

Zona	Subzona	Cantidad	Espacio	Actividad	Mobiliario	Usuario	Área x Subzona m2	Área total m2	%
Zona de Servicios	Cafeteria-D	3	Hall	Circular	Puertas ventanas	Publico	33,76	395,5	0,95%
		1	Informacion	Atención , guardar	Muebles recepcion, sillas	Publico	1,88		
		1	Caja	Atencion, cobrar	Muebles recepcion, sillas	Publico	1,88		
		1	Barra	Atencion, comer, beber preparacion de bebidas	Muebles, mesas, sillas	Publico	41,46		
		1	Areas de comedor/mesas	Comer, beber	Muebles, sillas	Publico	224,56		
		1	Cocina	Preparacion de alimentos	Cocina, refrigeradora, lavadero, perchas, anaqueles,meson	Publico	40		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoros, lavamanos, urinarios	Publico	51,96		
Zona Administrativa	Ingreso-E	8	Atencion usuarios	Informar	Muebles escritorios, sillas	Personal autorizado, visitantes	94,76	101,28	0,24%
		1	Archivador	Organizar	muebles, repisas	Personal autorizado	3,26		
		1	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Personal autorizado, visitantes	3,26		
	Administración-E	1	Dirección	Dirigir, organizar	Muebles escritorios, sillas	Personal autorizado, visitantes	15,35	54,17	0,13%
		1	Subdirección	Dirigir, organizar	Muebles escritorios, sillas	Personal autorizado, visitantes	15,35		
		1	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Personal autorizado, visitantes	2,33		
		1	Cafetería	Alimentación	muebles, mesas, sillas	Personal autorizado	5,2		
		1	Sala de espera	Descanso	Mueble sofa	Personal autorizado, visitantes	13,24		
		1	Archivador	Organizar	muebles, repisas	Personal autorizado	2,7		



Zona	Subzona	Cantidad	Espacio	Actividad	Mobiliario	Usuario	Área x Subzona m2	Área total m2	%
Zona de Conocimiento	Planetario-F	1	Hall	Circular	Puertas ventanas	Publico	3,27	317,36	0,76%
		1	Informacion	Atencion, servir	Muebles, sillas	Publico	41,75		
		1	Proyector	Proyectar imágenes, observar	Muebles, mesas	Publico	10,18		
		1	Area de sillas	Aprender, ver, interpretar	Butacas	Publico	262,16		
Zona de Conocimiento	Museo-G	3	Hall	Circular	Puertas ventanas	Publico	23,83	603,21	1,44%
		1	Telescopio	Observar, aprender, estudiar	Telescopio	Personal autorizado, Publico	40,04		
		6	Area de observacion	Ver, estudiar	Telescopios	Publico	310,78		
		1	Pasillo	Circular	Barandas	Publico	43,48		
		1	Proyector	Proyectar imágenes, observar	Muebles, mesas, pantalla	Personal autorizado, Publico	10,18		
		1	Area de Pantallas	Proyectar imágenes, observar	muebles, pantallas	Publico	160		
		2	Bodega	Almacenar, distribuir	Repisas, gabinetes	Personal autorizado	12,56		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Publico	14,9		
Zona de Conocimiento	Biblioteca-H	2	Hall	Circular	Puertas ventanas	Publico	9,24	181,24	0,43%
		1	Recepción	Atención , guardar	Muebles recepcion, sillas	Publico	12,44		
		1	Sala de computo	Estudio	Muebles, mesas, sillas	Publico	8		
		2	Archivador	Almacenar, archivar	muebles, repisas	Publico	3,3		
		3	Estanterías	Exhibición, ordenar	Muebles, repisas	Publico	65,9		
		1	Sala de lectura	Estudiar, investigar, leer	Muebles, mesas, sillas	Publico	55,4		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Publico	11,96		

Zona	Subzona	Cantidad	Espacio	Actividad	Mobiliario	Usuario	Área x Subzona m2	Área total m2	%
Zona de Conocimiento	Auditorio-I	3	Hall	Circular	Puertas ventanas	Publico	57,66	465,51	1,11%
		1	Ingreso	Circular	Muebles	Publico	69,67		
		1	Recepción	Atención , guardar	Muebles recepcion, sillas	Publico	10,17		
		1	Sala de computo	Estudio,observar, controlar	Muebles, mesas, sillas	Publico	24,4		
		1	Administracion	Dirigir, organizar	Muebles escritorios, sillas	Personal autorizado, Publico	24,26		
		1	Area de sillas	Aprender, ver, interpretar	Butacas	Publico	191,25		
		1	Escenario	Presentar, enseñar	Tarimas	Personal autorizado, Publico	46,42		
		2	Camerinos	Vestir	Muebles, mesas, sillas	Personal autorizado, Publico	20,66		
		1	Sala de espera	Descanso	Muebles, mesas, sillas	Personal autorizado, Publico	13,17		
		5	Pasillo	Circular	Barandas	Personal autorizado, Publico	202,1		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Publico	7,85		
Zona de Conocimiento	Laboratorio-J	1	Hall	Circular	Puertas ventanas	Personal autorizado, visitantes	13,08	338,16	0,81%
		1	Ingreso	Circular	Muebles	Personal autorizado, visitantes	40		
		1	Recepción	Atención , guardar, recibir	Muebles recepcion, sillas	Personal autorizado, visitantes	15,32		
		1	Area desesterilizacion	Atención, ayudar	Muebles, sillas, meson	Personal autorizado	10,02		
		1	Archivador	Almacenar, archivar	muebles, repisas	Personal autorizado	4,38		
		2	Bodega	Almacenar, distribuir	Repisas, gabinetes	Personal autorizado	9,84		
		3	Lab.estudio fisico	Estudiar, analizar, investigar	Meson, sillas	Personal autorizado	65,42		
		2	Lab.estudio quimico	Estudiar, analizar, investigar	Meson, sillas	Personal autorizado	102,4		
		2	Pasillo	Circular	Barandas	Personal autorizado	73		
		2	SS.HH.	Necesidades Biológicas	Inodoro, lavamanos, urinarios	Personal autorizado	4,7		

Zona	Subzona	Cantidad	Espacio	Actividad	Mobiliario	Usuario	Área x Subzona m2	Área total m2	%
Zona de Conocimiento	Area de Lectura-K	1	Ingreso	Circular	Muebles	Publico	1,8	113,3	0,27%
		7	Area de escritura	Estudiar, escribir, investigar	Meson, muebles, sillas	Publico	30,34		
		2	Area de lectura	Estudiar, leer, investigar	Meson, muebles, sillas	Publico	26,05		
		2	Pasillo	Circular	Sillas	Publico	55,11		
Zona de Conocimiento	Observatorio-L	2	Hall	Circular	Puertas ventanas	Publico	7,3	374,89	0,90%
		1	Pasillo	Circular	Muebles	Publico	151,27		
		1	Telescopio	Observar, aprender, estudiar	Telescopio	Publico	96,12		
		4	Area de estudio	Estudiar, analizar, investigar	Meson, sillas	Publico	120,2		
Zona Exteriores	Ingreso vehicular	1	Garita	Circular	Control	Publico	427	427	1,02%
	Parqueos vehiculares	170	Parqueos	Circular y Estacionar	Control	Publico	2233,1	2233,1	5,35%
	Vias vehiculares	1	Accesos	Circular	Vehiculos	Publico	9421,5	9421,5	22,56%
	Caminerias peatonales	1	Accesos	Circular	Peatones	Publico	21822,26	21822,26	52,25%
	Area verdes	1	Recreacion	Visuales	Fernan Sanchez	Publico	4060,04	4060,04	9,72%
<b>TOTAL</b>							<b>41983,36</b>	<b>41768,7</b>	<b>100%</b>

# CAPÍTULO VII



Ilustración 94: Renders bocetos  
Fuente: Elaboración propia

## 7.1 Planta

En la ilustración 95 se ve la propuesta final del proyecto como un espacio de remodelación mediante la integración orgánica por medio el concepto de diseño para una expresión visual. Esto permitirá difundir de mejor manera el carácter de centro astronómico para la investigación y conocimiento.

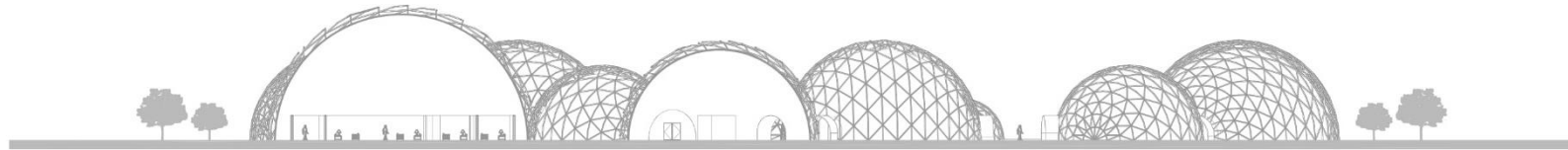
Ilustración 95: Planta  
Fuente: Elaboración propia



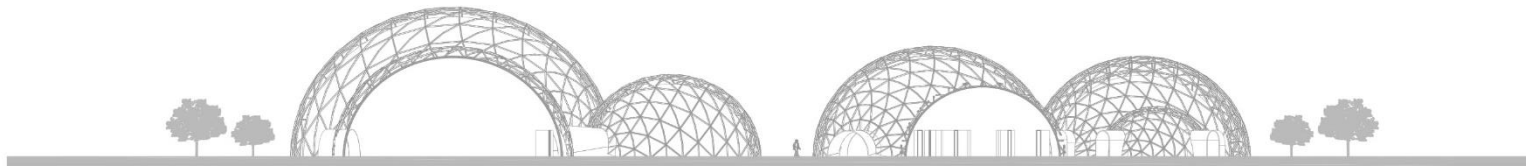


## 7.2 Secciones

Ilustración 96: Cortes  
Fuente: Elaboración propia



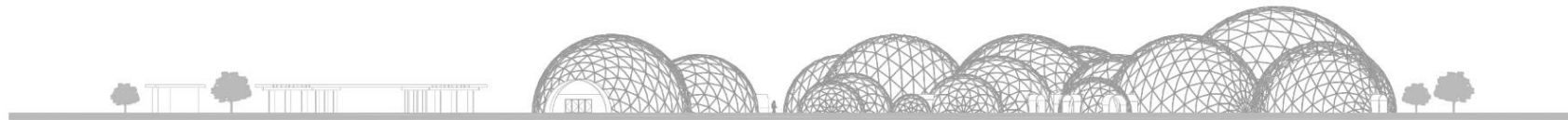
SECCION 1



SECCION 2

## 7.3 Elevaciones

Ilustración 97: Elevaciones  
Fuente: Elaboración propia

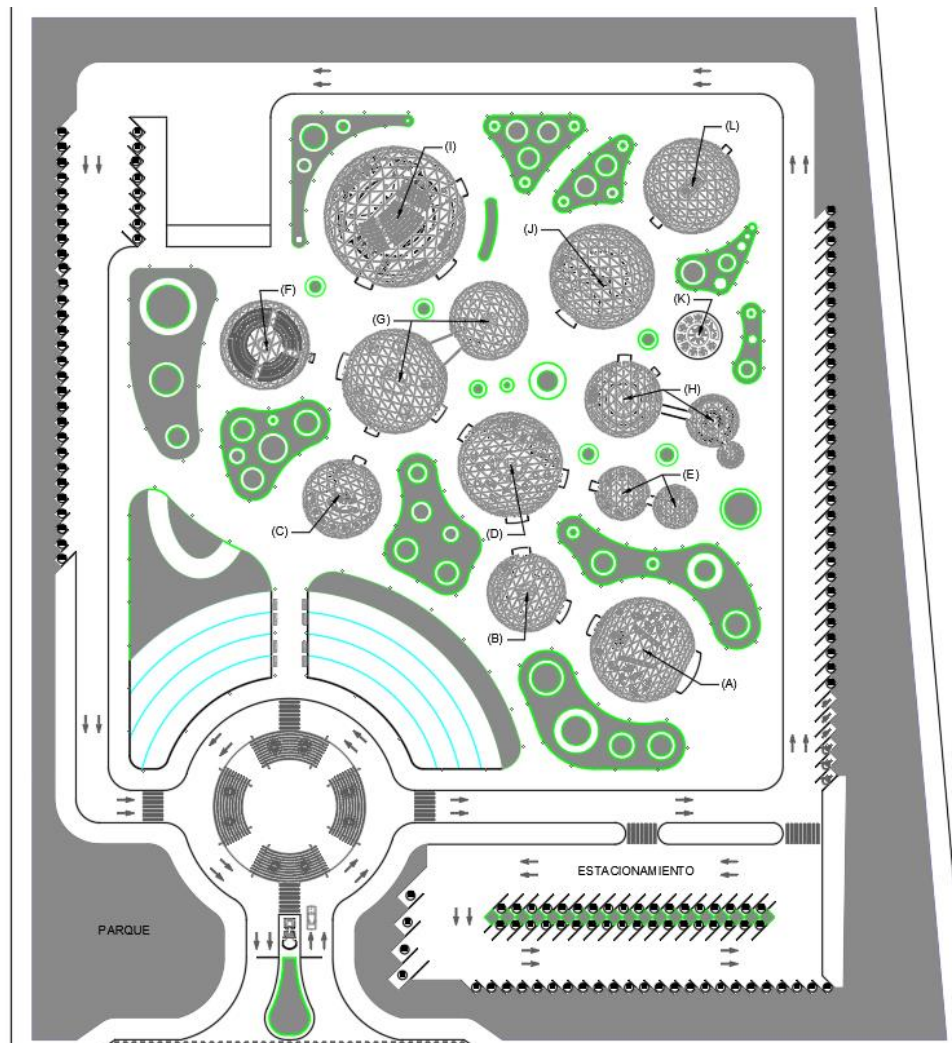


**ALZADO ESTE**



**ALZADO NORTE**

## 7.4 Implantación



SIMBOLOGÍA
(A) RECEPCIÓN
(B) TIENDA DE RECUERDOS
(C) SALA VR
(D) CAFETERÍA
(E) ADMINISTRACIÓN
(F) PLANETARIO
(G) MUSEO
(H) BIBLIOTECA
(I) AUDITORIO
(J) LABORATORIO
(K) ÁREA DE LECTURA
(L) OBSERVATORIO

Ilustración 98: Implantación  
Fuente: Elaboración propia



## 7.5 Perspectivas

Ilustración 99: Renders  
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 100: Renders 2  
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 101: Renders 3  
Fuente: Elaboración propia

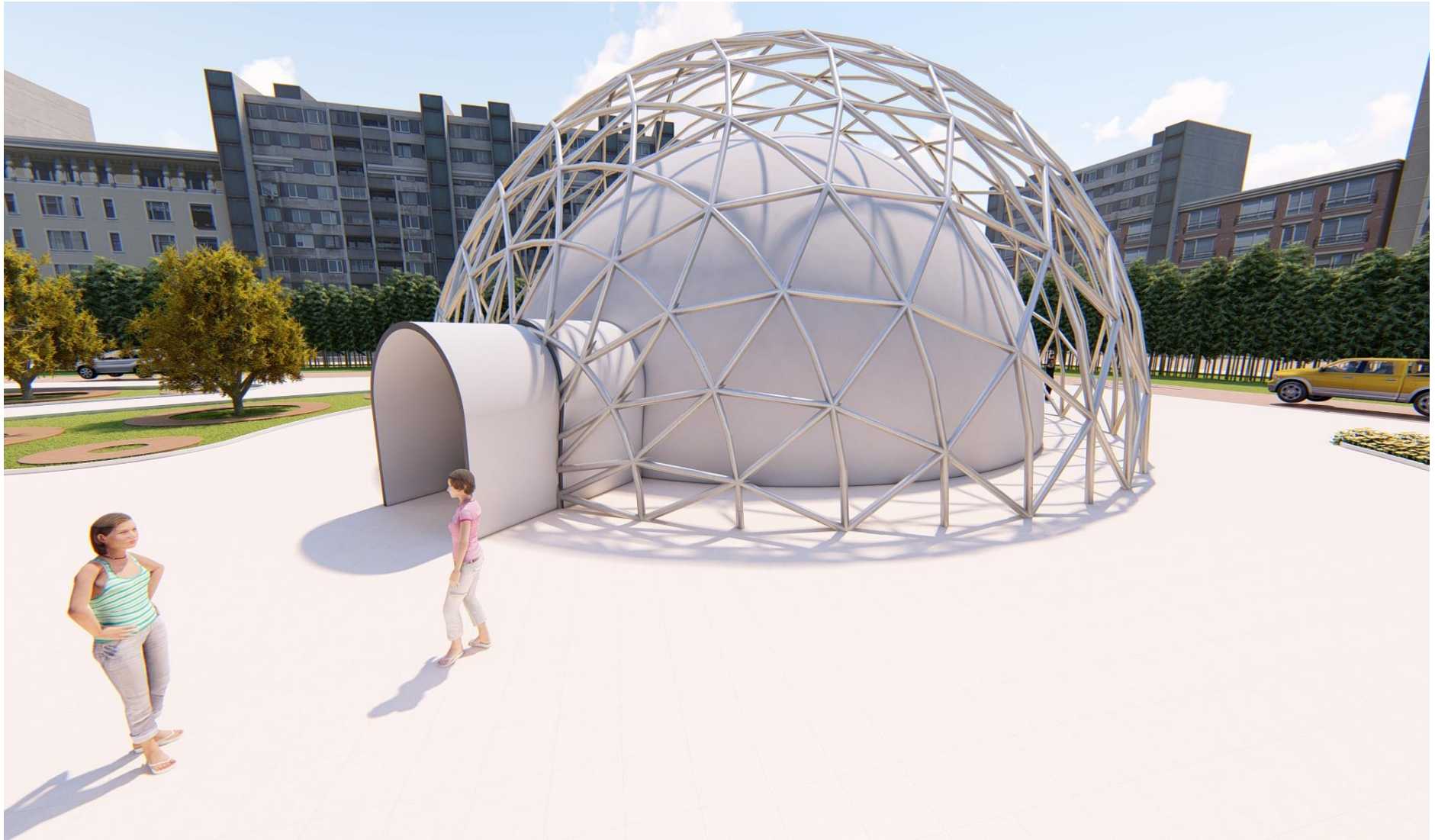


Ilustración 102: Renders 4  
Fuente: Elaboración propia

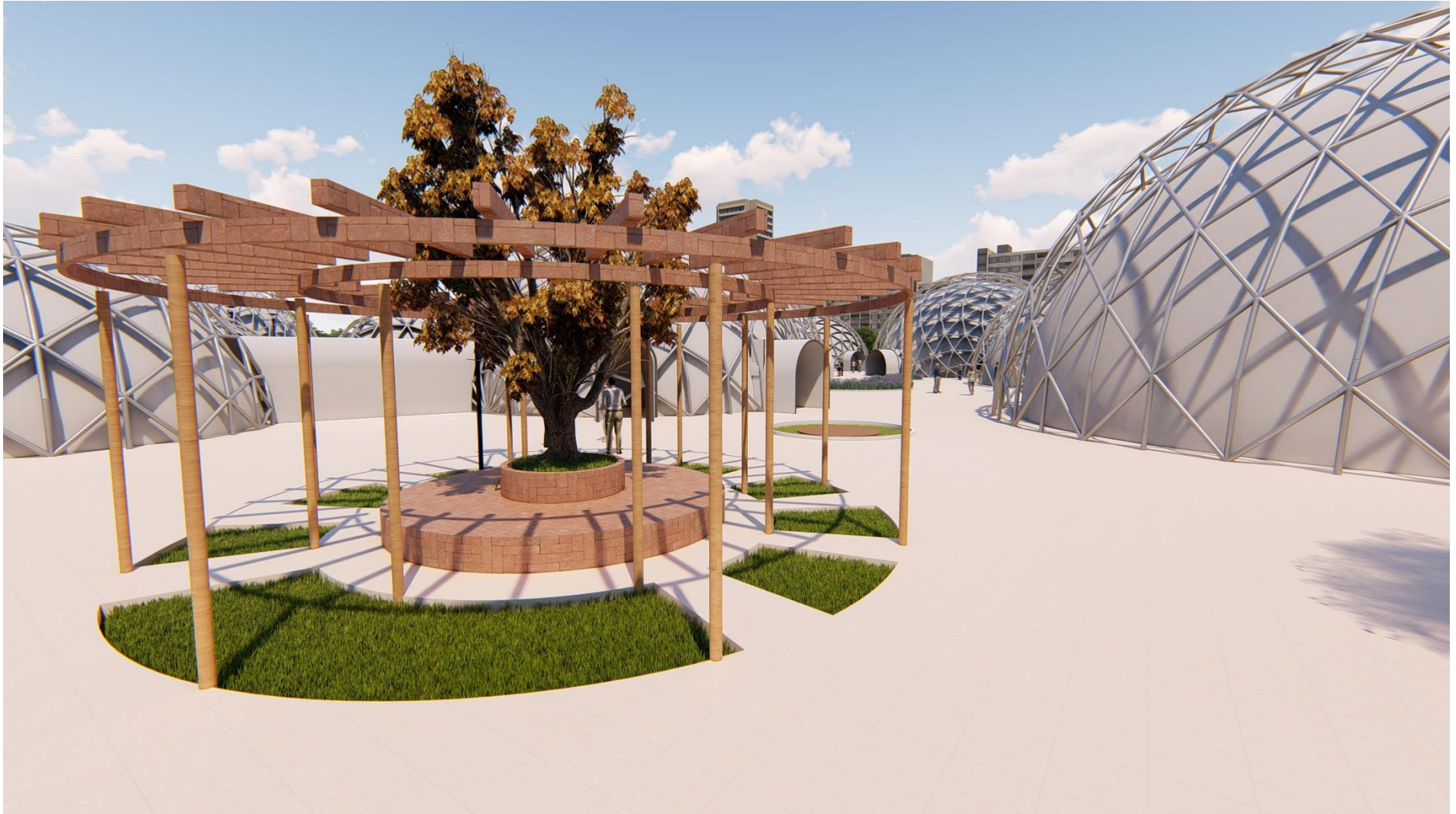




Ilustración 103: Renders 5  
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 104: Renders 6  
Fuente: Elaboración propia

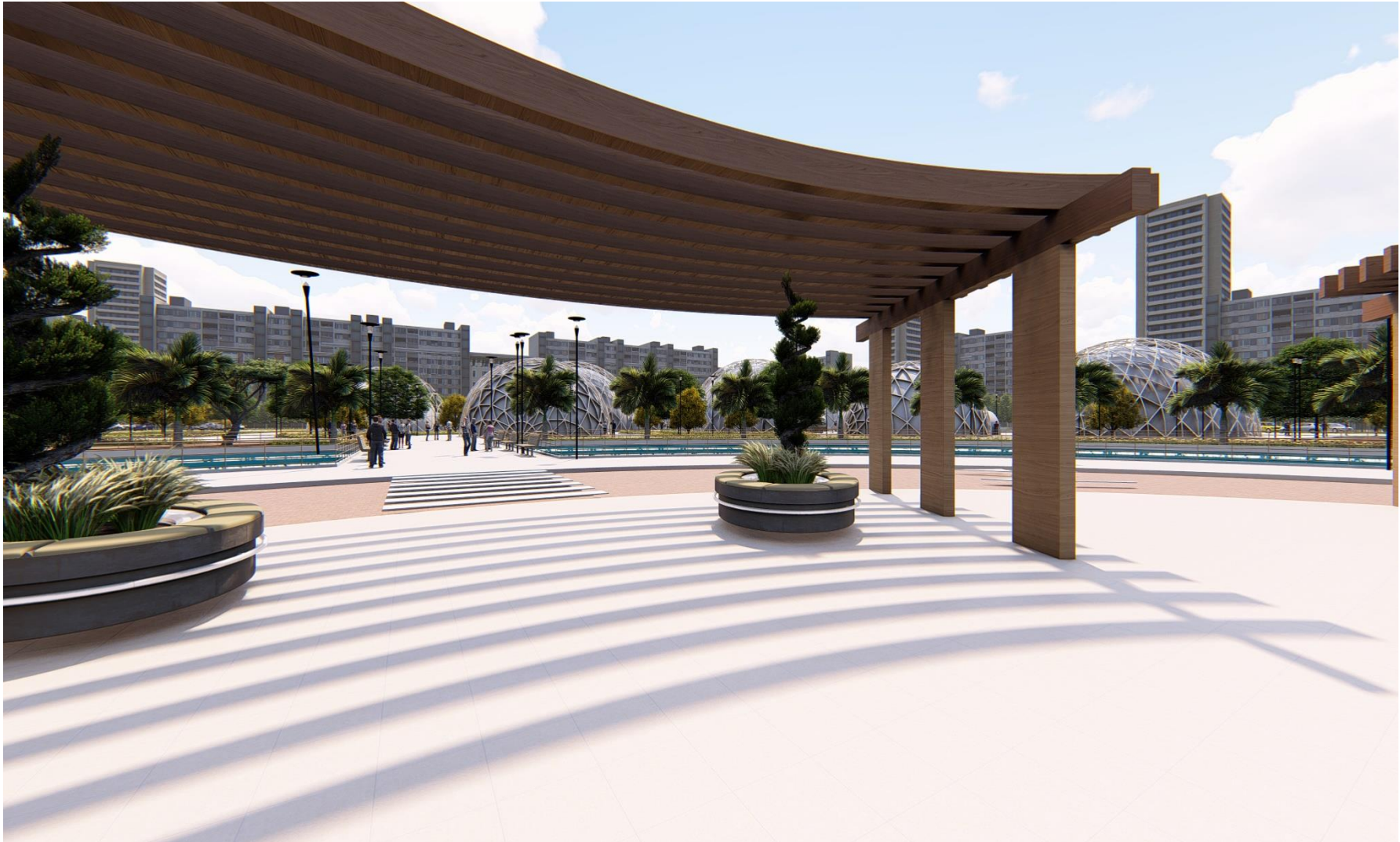


Ilustración 105: Renders 7  
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 106: Renders 8  
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 107: Renders 9  
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 108: Renders 10  
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 109: Renders 11  
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 110: Renders 12  
Fuente: Elaboración propia



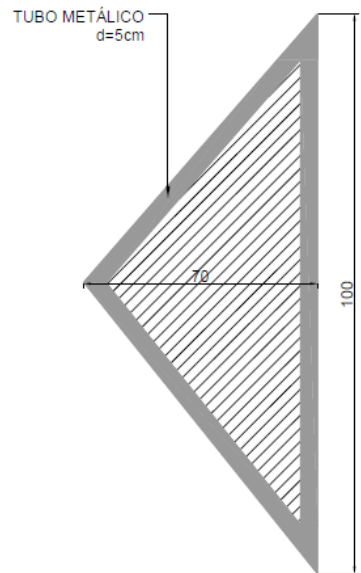
Ilustración 111: Renders 14  
Fuente: Elaboración propia



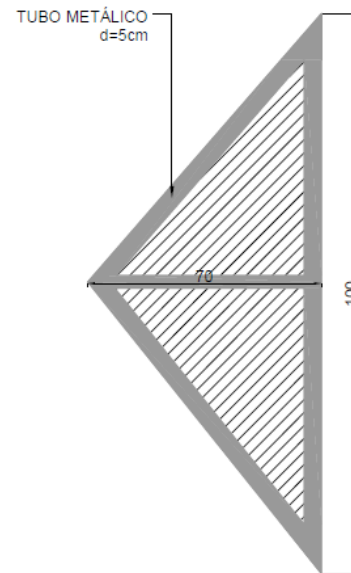


## 7.6 Detalles constructivos

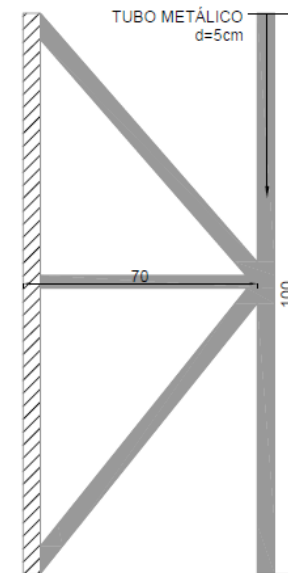
Ilustración 112: Detalles  
Fuente: Elaboración propia



PANEL  
PLANTA  
ESCALA 1:20



PANEL  
ELEVACIÓN POSTERIOR  
ESCALA 1:20



PANEL  
ELEVACIÓN LATERAL  
ESCALA 1:20



# CAPÍTULO VIII



## 8.1 Materiales

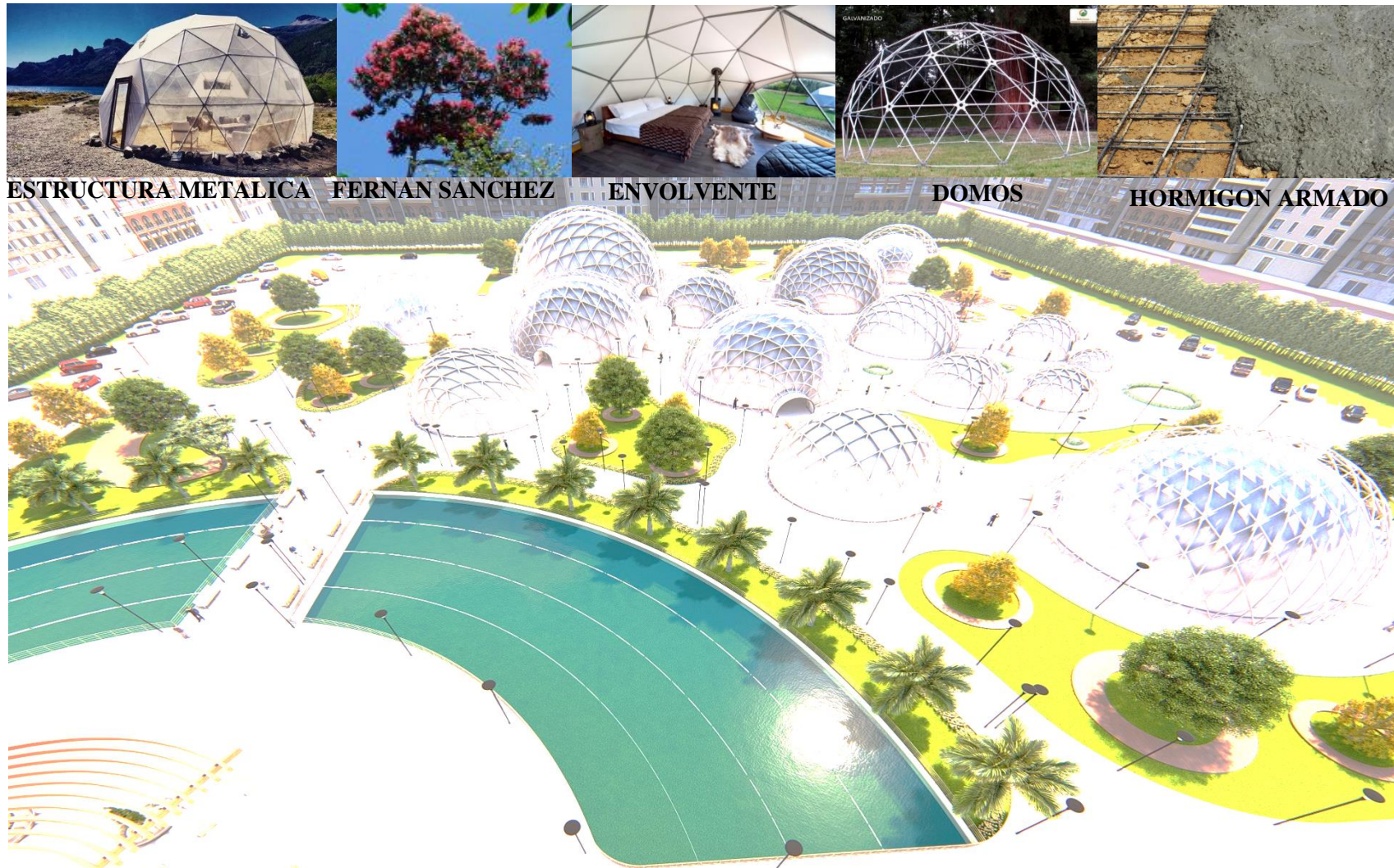


Ilustración 113: Materiales  
Fuente: Elaboración propia

**PRESUPUESTO**

**PROYECTO: CENTRO ASTRONOMICO**

**8.2 Presupuesto referencial**

Tabla 6: Presupuesto referencial

Fuente: Elaboración propia

<b>CÓDIGO</b>	<b>RUBROS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>SUB TOTAL</b>
<b>1.- ESTUDIO Y PROYECTO</b>					
1,1	Diseño de Planos Arquitectónicos	Global	1,00	\$ 42.760,00	\$ 42.760,00
1,2	Diseño de Planos Estructurales	Global	1,00	\$ 19.200,00	\$ 19.200,00
1,2	Diseño de Planos Sanitarios	Global	1,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00
1,2	Diseño de Planos Eléctricos	Global	1,00	\$ 14.400,00	\$ 14.400,00
1,4	Trámites para permiso de construcción	Global	1,00	\$ 4.538,00	\$ 4.538,00
<b>SUB TOTAL</b>					\$ 95.298,00

<b>2.- PRELIMINARES</b>					
2,1	Caseta de Guardián	Global	1,00	\$ 405,00	\$ 405,00
2,2	Cisterna provisional	Global	1,00	\$ 500,00	\$ 500,00
2,3	Bodeguero	Global	1,00	\$ 5.600,00	\$ 5.600,00
2,4	Trazado y replanteo	m2	10.690,00	\$ 2,05	\$ 21.914,50
2,5	Instalación eléctrica provisional	Global	1,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
2,6	Instalación de A.A.P.P provisional	Global	1,00	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
2,7	Consumo de agua para obra	Global	1,00	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
2,8	Cerramiento provisional	Global	1,00	\$ 16.250,00	\$ 16.250,00
2,9	Letrero de obra	Global	1,00	\$ 250,00	\$ 250,00
<b>SUB TOTAL</b>					\$ 52.919,50

**3.- BLOQUE A****3.1.- CIMENTACIÓN**

<b>3,1,1</b>	Excavación y Desalojo	m3	3.586,70	\$	7,97	\$	28.586,00
<b>3,1,2</b>	Replanteos de Hormigon Simple 7 cms	m2	1.793,35	\$	13,83	\$	24.802,02
<b>3,1,3</b>	Zapatas Edificios	m3	664,25	\$	499,38	\$	331.713,17
<b>3,1,4</b>	Riostras Edificios	m3	579,84	\$	435,52	\$	252.531,92
<b>3,1,5</b>	Relleno Compactado para contrapiso edificios	m3	1.793,35	\$	9,50	\$	17.036,83
<b>3,1,6</b>	Contrapiso de Hormigón Simple edificios	m2	4.120,73	\$	25,00	\$	103.018,25

**SUB TOTAL**

\$ 757.688,17

**3.2.- ESTRUCTURA METALICA**

Estructura Tridimensional Tuberia d=10 cms.							
<b>3,2,1</b>		kg	708.687,00	\$	2,75	\$	1.948.889,25
<b>3,2,2</b>	Columnas Perfil 20 x 20 cms.	kg	3.014,40	\$	2,75	\$	8.289,60
<b>3,2,3</b>	Rampa	m3	80,91	\$	25,00	\$	2.022,78
<b>3,2,4</b>	Vigas de Losa	m3	64,53	\$	750,00	\$	48.397,50

**SUB TOTAL**

\$ 2.007.599,13

**3.3.- ALBAÑILERIA**

<b>3,3,1</b>	Paredes de Bloque e=15 cms	m2	65,07	\$	24,50	\$	1.594,22
<b>3,3,2</b>	Viguetas y Pilateres de 15 cms	m	70,00	\$	13,15	\$	920,50
<b>3,3,3</b>	Mesones de Hormigon Armado	m2	3,09	\$	150,00	\$	463,50
<b>3,3,4</b>	Enlucido	m2	65,07	\$	10,85	\$	706,01

**SUB TOTAL**

\$ 3.684,22

**3.4.- RECUBRIMIENTOS**

<b>3,4,1</b>	Sobrepisos de porcelanato de 0,50 m x 0,50 m	m2	1.556,65	\$	45,00	\$	70.049,25
--------------	--	----	----------	----	-------	----	-----------

<b>3,4,2</b>	Sobrepisos ceramica baños, cocina	m2	236,69	\$	37,54	\$	8.885,34
<b>3,4,4</b>	Cerámica Nacional en Paredes	m2	156,25	\$	22,35	\$	3.492,19
<b>3,4,5</b>	Rastreras de porcelanato de 0,10 m	m2	165,54	\$	2,75	\$	455,24
<b>3,4,6</b>	Tumbado de Gypsum	m2	236,69	\$	20,02	\$	4.738,53
<b>SUB TOTAL</b>						\$	87.620,55
<b>3.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ESPECIALES</b>							
<b>3,5,1</b>	Red eléctrica y especiales	Global	1,00	\$	147.645,76	\$	147.645,76
<b>SUB TOTAL</b>						\$	147.645,76
<b>3.6.- INSTALACIONES SANITARIAS</b>							
<b>3,6,1</b>	Sistema de A.A.S.S	Global	1,00	\$	70.196,64	\$	70.196,64
<b>SUB TOTAL</b>						\$	70.196,64
<b>3.7.- AGUAS LLUVIAS</b>							
<b>3,7,1</b>	Sistema de A.A.L.L	Global	1,00	\$	70.196,64	\$	70.196,64
<b>SUB TOTAL</b>						\$	70.196,64
<b>3.8.- ALUMINIO Y VIDRIO</b>							
<b>3,8,1</b>	Ventanas Fijas	m2	39,00	\$	148,08	\$	5.775,12
<b>3,8,2</b>	Puerta Abatibles 100 x 200 cms.	Unidad	4,00	\$	560,00	\$	2.240,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$	8.015,12
<b>3.9.- CARPINTERIA EN MADERA</b>							
<b>3,9,1</b>	Puertas Interiores	Unidad	19,00	\$	250,00	\$	4.750,00
<b>3,9,2</b>	Cerraduras Aceradas	Unidad	57,00	\$	45,00	\$	2.565,00
<b>3,9,3</b>	Anaqueles de Cocina Superior	m	32,00	\$	350,00	\$	11.200,00
<b>3,9,4</b>	Anaqueles de Cocina Inferior	m	32,00	\$	350,00	\$	11.200,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$	29.715,00
<b>3.10.- CARPINTERIA METÁLICA</b>							
<b>3,10,1</b>	Pilaretes Pasamanos de Rampa, Acero Inoxidable Perfil Tubo Cuadrado	ml	62,00	\$	150,00	\$	9.300,00



				<b>SUB TOTAL</b>		\$	9.300,00
<b>3.11.-</b>	<b>PINTURA</b>						
<b>3,11,1</b>	Empaste y Pintura Interior Supremo Colores	m2	65,07	\$	7,95	\$	517,31
<b>3,11,2</b>	Empaste y Pintura Interior Tumbado Interior	m2	65,07	\$	7,95	\$	517,31
				<b>SUB TOTAL</b>		\$	1.034,61
<b>3.12.-</b>	<b>CISTERNA DE 800,00 M3 DE CAPACIDAD</b>						
<b>3,12,1</b>	Excavación, desalojo y colocación lateral	m3	400,00	\$	7,97	\$	3.188,00
<b>3,12,2</b>	Replanteo de Hormigón Simple Estructura de Hormigón para Cisterna	m2	400,00	\$	13,83	\$	5.532,00
<b>3,12,3</b>	Alquiler de Bomba de Agua	m3	70,00	\$	499,38	\$	34.956,60
<b>3,12,4</b>	Relleno Compactado	Dias	10,00	\$	56,00	\$	560,00
<b>3,12,5</b>	Enlucido de paredes y fondo de cisterna	ml	120,00	\$	9,50	\$	1.140,00
<b>3,12,6</b>		m2	600,00	\$	10,85	\$	6.510,00
				<b>SUB TOTAL</b>		\$	51.886,60
<b>3.13.-</b>	<b>PLASTICO</b>						
<b>3,13,1</b>	Policarbonato Laminas e=8 cms. 200 x 100 cms.	m2	3.150,00	\$	29,31	\$	92.326,50
				<b>SUB TOTAL</b>		\$	92.326,50
<b>4.- BLOQUE B</b>							
<b>4.1.-</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>						
<b>4,1,1</b>	Excavación y Desalojo	m3	1.697,00	\$	7,97	\$	13.525,09
<b>4,1,2</b>	Replanteos de Hormigón Simple 7 cms	m2	848,50	\$	13,83	\$	11.734,76
<b>4,1,3</b>	Zapatillas Edificios	m3	600,00	\$	499,38	\$	299.628,00
<b>4,1,4</b>	Riostras Edificios	m3	456,45	\$	435,52	\$	198.793,10

<b>4,1,5</b>	Relleno Compactado para contrapiso edificios	m3	848,50	\$	9,50	\$	8.060,75
<b>4,1,6</b>	Contrapiso de Hormigón Simple edificios	m2	240,45	\$	25,00	\$	6.011,25
<b>SUB TOTAL</b>						\$	537.752,95
<b>4.2.- ESTRUCTURA METALICA</b>							
Estructura Tridimensional Tuberia d=10							
<b>4,2,1</b>	cms.	kg	963.139,38	\$	2,75	\$	2.648.633,30
<b>4,2,2</b>	Columnas Perfil 20 x 20 cms.	m	48,00	\$	2,75	\$	132,00
<b>4,2,3</b>	Vigas de Losa	m3	6,72	\$	750,00	\$	5.040,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$	2.653.805,30
<b>4.3.- ALBAÑILERIA</b>							
<b>4,3,1</b>	Paredes de Bloque e=15 cms	m2	40,50	\$	24,50	\$	992,25
<b>4,3,2</b>	Viguetas y Pilateres de 15 cms	m	40,00	\$	18,50	\$	740,00
<b>4,3,3</b>	Enlucido	m2	65,07	\$	10,85	\$	706,01
<b>SUB TOTAL</b>						\$	2.438,26
<b>4.4.- RECUBRIMIENTOS</b>							
Sobrepisos de porcelanato de 0,50 m x 0,50 m							
<b>4,4,1</b>	0,50 m	m2	848,50	\$	45,00	\$	38.182,50
<b>4,4,2</b>	Sobrepisos ceramica baños, cocina	m2	40,25	\$	37,54	\$	1.510,99
<b>4,4,3</b>	Tumbado de Gypsum	m2	85,07	\$	20,02	\$	1.703,10
<b>SUB TOTAL</b>						\$	41.396,59
<b>4.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ESPECIALES</b>							
<b>4,5,1</b>	Red eléctrica y especiales	Global	1,00	\$	30.401,76	\$	30.401,76
<b>SUB TOTAL</b>						\$	30.401,76
<b>4.6.- INSTALACIONES SANITARIAS</b>							
<b>4,6,1</b>	Sistema de A.A.S.S	Global	1,00	\$	29.442,95	\$	29.442,95
<b>SUB TOTAL</b>						\$	29.442,95
<b>4.7.- AGUAS LLUVIAS</b>							

<b>4,7,1</b>	Sistema de A.A.L.L	Global	1,00	\$	29.442,95	\$	29.442,95
<b>SUB TOTAL</b>						\$	29.442,95
<b>4.8.- ALUMINIO Y VIDRIO</b>							
<b>4,8,1</b>	Ventanas Fijas Vidrio Templado e=5 cms. H= 250 cms.	m	62,69	\$	148,08	\$	9.283,14
<b>4,8,2</b>	Puerta Abatibles 100 x 200 cms.	Unidad	8,00	\$	560,00	\$	4.480,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$	13.763,14
<b>4.9.- CARPINTERIA EN MADERA</b>							
<b>4,9,1</b>	Puertas Interiores	Unidad	8,00	\$	250,00	\$	2.000,00
<b>4,9,2</b>	Cerraduras Aceradas	Unidad	24,00	\$	45,00	\$	1.080,00
<b>4,9,3</b>	Pergola	Unidad	1,00	\$	12.500,00	\$	12.500,00
<b>4,9,4</b>	Modulos Muebles Estar	Unidad	2,00	\$	750,00	\$	1.500,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$	17.080,00
<b>4.10.- CARPINTERIA METÁLICA</b>							
<b>4,10,1</b>	Pilares, Acero Inoxidable Perfil Tubo Cuadrado	m	30,00	\$	150,00	\$	4.500,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$	4.500,00
<b>4.11.- PINTURA</b>							
<b>4,11,1</b>	Empaste y Pintura Interior Supremo Colores	m2	40,50	\$	7,95	\$	321,98
<b>4,11,2</b>	Empaste y Pintura Interior Tumbado Interior	m2	80,00	\$	7,95	\$	636,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$	957,98
<b>4.12.- CISTERNA DE 800,00 M3 DE CAPACIDAD</b>							
<b>4,12,1</b>	Excavación, desalojo y colocación lateral	m3	400,00	\$	7,97	\$	3.188,00
<b>4,12,2</b>	Replanteo de Hormigón Simple Estructura de Hormigón para Cisterna	m2	400,00	\$	13,83	\$	5.532,00
<b>4,12,3</b>	Cisterna	m3	70,00	\$	499,38	\$	34.956,60
<b>4,12,4</b>	Alquiler de Bomba de Agua	Dias	10,00	\$	56,00	\$	560,00

4,12,5	Relleno Compactado	ml	120,00	\$	9,50	\$	1.140,00
4,12,6	Enlucido de paredes y fondo de cisterna	m2	600,00	\$	10,85	\$	6.510,00
						<b>SUB TOTAL</b>	\$ 51.886,60
<b>4.13.- PLASTICO</b>							
4,13,1	Policarbonato Laminas e=8 cms. 200 x 100 cms.	m2	4.281,00	\$	29,31	\$	125.476,11
						<b>SUB TOTAL</b>	\$ 125.476,11
<b>5.- BLOQUE C</b>							
<b>5.1.- CIMENTACIÓN</b>							
5,1,1	Excavación y Desalojo	m3	1.200,25	\$	7,97	\$	9.565,99
5,1,2	Replanchillos de Hormigon Simple 7 cms	m2	788,36	\$	13,83	\$	10.903,02
5,1,3	Zapatas Edificios	m3	356,22	\$	499,38	\$	177.889,14
5,1,4	Riostras Edificios	m3	264,24	\$	435,52	\$	115.081,80
5,1,5	Relleno Compactado para contrapiso edificios	m3	788,36	\$	9,50	\$	7.489,42
5,1,6	Contrapiso de Hormigón Simple edificios	m2	354,26	\$	25,00	\$	8.856,50
						<b>SUB TOTAL</b>	\$ 329.785, 88
<b>5.2.- ESTRUCTURA METALICA</b>							
5,2,1	Estructura Tridimensional Tuberia d=10 cms.	kg	467.058,48	\$	2,75	\$	1.284.410,82
5,2,2	Estructura Interna Para Paneles de Madera. Tuberia d=5cms	m	181,44	\$	150,00	\$	27.216,00
						<b>SUB TOTAL</b>	\$ 1.311.626,82
<b>5.3.- ALBAÑILERIA</b>							
5,3,1	Paneles de Madera e= 4cms 60x160cms.	Unidad	788,36	\$	25,00	\$	19.709,00
5,3,2	Viguetas y Pilateres de 15 cms	m	4,00	\$	18,50	\$	74,00



					<b>SUB TOTAL</b>	\$	19.783,00
<b>5.4.-</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>						
<b>5,4,1</b>	Sobrepisos de porcelanato de 0,50 m x 0,50 m	m2	848,50	\$	45,00	\$	38.182,50
<b>5,4,2</b>	Sobrepisos ceramica baños, cocina	m2	20,00	\$	37,54	\$	750,80
<b>5,4,3</b>	Tumbado de Gypsum	m2	20,00	\$	20,02	\$	400,40
					<b>SUB TOTAL</b>	\$	39.333,70
<b>5.5.-</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ESPECIALES</b>						
<b>5,5,1</b>	Red eléctrica y especiales	Global	1,00		30.401,76	\$	30.401,76
					<b>SUB TOTAL</b>	\$	30.401,76
<b>5.6.-</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>						
<b>5,6,1</b>	Sistema de A.A.S.S	Global	1,00		29.442,95	\$	29.442,95
					<b>SUB TOTAL</b>	\$	29.442,95
<b>5.7.-</b>	<b>AGUAS LLUVIAS</b>						
<b>5,7,1</b>	Sistema de A.A.L.L	Global	1,00		29.442,95	\$	29.442,95
					<b>SUB TOTAL</b>	\$	29.442,95
<b>5.8.-</b>	<b>ALUMINIO Y VIDRIO</b>						
<b>5,8,1</b>	Puerta Abatibles 100 x 200 cms.	Unidad	2,00	\$	560,00	\$	1.120,00
					<b>SUB TOTAL</b>	\$	1.120,00
<b>5.9.-</b>	<b>CARPINTERIA EN MADERA</b>						
<b>5,9,1</b>	Puertas Interiores	Unidad	1,00	\$	250,00	\$	250,00
<b>5,9,2</b>	Cerraduras Aceradas	Unidad	3,00	\$	45,00	\$	135,00
<b>5,9,3</b>	Piso de Madera Escenario y Publico	m2	112,60	\$	250,00	\$	28.150,00
					<b>SUB TOTAL</b>	\$	28.535,00
<b>5.10.-</b>	<b>PLASTICO</b>						
<b>5,10,1</b>	Policarbonato Laminas e=8 cms. 200 x 100 cms.	m2	2.076,00	\$	29,31	\$	60.847,56

<b>SUB TOTAL</b>	\$ 60.847,56
------------------	--------------

<b>6.- BLOQUE D</b>
---------------------

<b>6.1.- CIMENTACIÓN</b>						
<b>6,1,1</b>	Excavación y Desalojo	m3	80,00	\$	7,97	\$ 637,60
<b>6,1,2</b>	Replanchillos de Hormigon Simple 7 cms	m2	40,00	\$	13,83	\$ 553,20
<b>6,1,3</b>	Zapatas Edificios	m3	60,00	\$	499,38	\$ 29.962,80
<b>6,1,4</b>	Riostras Edificios	m3	40,00	\$	435,52	\$ 17.420,80
<b>6,1,5</b>	Relleno Compactado para contrapiso edificios	m3	40,00	\$	9,50	\$ 380,00
<b>6,1,6</b>	Contrapiso de Hormigón Simple edificios	m2	40,00	\$	25,00	\$ 1.000,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 49.954,40

<b>6.2.- ESTRUCTURA METALICA</b>						
<b>6,2,1</b>	Estructura Tridimensional Tuberia d=6 cms.	kg	6.428,00	\$	2,75	\$ 17.677,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 17.677,00

<b>6.3.- RECUBRIMIENTOS</b>						
<b>6,3,1</b>	Sobrepisos de porcelanato de 0,50 m x 0,50 m	m2	40,00	\$	45,00	\$ 1.800,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 1.800,00

<b>6.4.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ESPECIALES</b>						
<b>6,4,1</b>	Red eléctrica y especiales	Global	1,00	1440	\$	1.440,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 1.440,00

<b>6.5.- AGUAS LLUVIAS</b>						
<b>6,5,1</b>	Sistema de A.A.L.L	Global	1,00	1400	\$	1.400,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 1.400,00

<b>6.6.- CARPINTERIA EN MADERA</b>						
<b>6,6,1</b>	Muebles	Unidad	6,00	\$	350,00	\$ 2.100,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 2.100,00
<b>6.7.- PLASTICO</b>						
<b>6,7,1</b>	Policarbonato Laminas e=4 cms. 35 x 75 cms.	m2	400,00	\$	29,31	\$ 11.724,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 11.724,00
<b>7.- ENTRADA</b>						
<b>7.1.- CIMENTACIÓN</b>						
<b>7,1,1</b>	Excavación y Desalojo	m3	840,00	\$	7,97	\$ 6.694,80
<b>7,1,2</b>	Replentillos de Hormigon Simple 7 cms	m2	282,04	\$	13,83	\$ 3.900,61
<b>7,1,3</b>	Zapatas Edificios	m3	121,00	\$	499,38	\$ 60.424,98
<b>7,1,4</b>	Riostras Edificios	m3	80,00	\$	435,52	\$ 34.841,60
<b>7,1,5</b>	Relleno Compactado para contrapiso edificios	m3	282,04	\$	9,50	\$ 2.679,38
<b>7,1,6</b>	Contrapiso de Hormigón Simple edificios	m2	150,00	\$	25,00	\$ 3.750,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 112.291,37
<b>7.2.- ESTRUCTURA METALICA</b>						
<b>7,2,1</b>	Estructura Tridimensional Tuberia d=3 cms.	m	15.000,00	\$	2,75	\$ 41.250,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 41.250,00
<b>7.3.- RECUBRIMIENTOS</b>						
<b>7,3,1</b>	Sobrepisos de porcelanato de 0,50 m x 0,50 m	m2	250,00	\$	45,00	\$ 11.250,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 11.250,00
<b>7.4.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y</b>						

<b>ESPECIALES</b>						
<b>7,4,1</b>	Red eléctrica y especiales	Global	1,00	\$	9.000,00	\$ 9.000,00
					<b>SUB TOTAL</b>	\$ 9.000,00
<b>7.5.- AGUAS LLUVIAS</b>						
<b>7,5,1</b>	Sistema de A.A.L.L	Global	1,00	\$	8.750,00	\$ 8.750,00
					<b>SUB TOTAL</b>	\$ 8.750,00
<b>7.6.- CARPINTERIA EN MADERA</b>						
<b>7,6,1</b>	Paneles De Madera 30 x 30 cms.	m2	7.000,00	\$	35,00	\$ 245.000,00
					<b>SUB TOTAL</b>	\$ 245.000,00
<b>8.- AREAS VERDES</b>						
<b>8.1.- CIMENTACIÓN</b>						
<b>8,1,1</b>	Excavación y Desalojo	m3	9.100,00	\$	7,97	\$ 72.527,00
<b>8,1,2</b>	Tierra de Siembra	m2	9.100,00	\$	12,50	\$ 113.750,00
					<b>SUB TOTAL</b>	\$ 186.277,00
<b>8.2.- AGUAS LLUVIAS</b>						
<b>8,2,1</b>	Sistema de A.A.L.L	Global	1,00	\$	56.500,00	\$ 56.500,00
					<b>SUB TOTAL</b>	\$ 56.500,00
<b>9.- ACERAS</b>						
<b>9.1.- CIMENTACIÓN</b>						
<b>9,1,1</b>	Excavación y Desalojo	m3	3.607,00	\$	7,97	\$ 28.747,79
<b>9,1,2</b>	Relleno compactado	m3	3.607,00	\$	9,50	
<b>9,1,3</b>	Replentillos de Hormigon Simple 7 cms	m2	12.023,36	\$	13,83	\$ 166.283,07
					<b>SUB TOTAL</b>	\$ 195.030,86



<b>9.2.- AGUAS LLUVIAS</b>						
<b>9,2,1</b>	Sistema de A.A.L.L	Global	1,00	\$	420.817,60	\$ 420.817,60
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 420.817,60

<b>10.- PAVIMENTO PARQUEADERO</b>						
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>10.1.- ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO</b>						
<b>10,1,1</b>	Excavación y Desalojo	m3	1.507,44	\$	7,97	\$ 12.014,30
<b>10,1,2</b>	Relleno con material seleccionado	m3	1.130,58	\$	13,50	\$ 15.262,83
<b>10,1,3</b>	Sub base clase 1	m3	376,86	\$	25,00	\$ 9.421,50
<b>10,1,4</b>	Hormigón para pavimento Mr=4,5 Mpa	m3	1.256,02	\$	327,56	\$ 411.420,27
<b>10,1,5</b>	Bordillos	m	2.916,03	\$	28,50	\$ 83.106,86
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 531.225,76

<b>10.2.- AGUAS LLUVIAS</b>						
<b>10,2,1</b>	Sistema de A.A.L.L/Captación de Aguas lluvias	Global	1,00	\$	439.605,25	\$ 439.605,25
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 439.605,25

<b>11.- OTROS</b>						
-------------------	--	--	--	--	--	--

<b>11.- CERTIFICACION LEED</b>						
<b>11,1,1</b>	Paneles Solares	Unidad	250,00	\$	2.000,00	\$ 400.000,00
<b>11,1,2</b>	Centro de Acopio y area de reciclaje	Unidad	1,00	\$	50.000,00	\$ 50.000,00
<b>SUB TOTAL</b>						\$ 450.000,00

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

TOTAL

11.696.883,85

FECHA:

30/1/2019

SON: ONCE MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES, 85/100 DÓLARES AMERICANOS

# CAPÍTULO IX

## **9.1 Conclusiones**

La propuesta forma parte del objetivo de promoción cultural y científica que la Armada Nacional de Ecuador ha decidido emprenderlo desde la concepción del planetario hasta la actualidad. Por ello, se amplía los servicios turísticos y académicos, mediante la exposición de nuevas tecnologías y el avance de las ciencias astronómicas desde la antigüedad hasta la era contemporánea. Mediante dicho proyecto, se promueve la concurrencia pública en el sector sur que posee varios equipamientos de alta categoría o radio de influencia como el Puerto Marítimo y las instalaciones navales, integrando el servicio científico académico, y, turístico cultural.

De esta forma, se implementa nuevas actividades culturales y educativas, con nuevas herramientas y la promoción turística científica, integrando la actividad portuaria de Guayaquil y el movimiento comercial de la zona. Fortaleciendo la educación básica, secundaria y futuros curiosos en las ciencias astronómicas, al igual que despertando interés en la ciudadanía extranjera al contemplar el potencial académico y cultural de la urbe porteña. De esta manera, se potencializa el sector que es conocido por su carácter industrial, siendo la puerta de ingreso marítimo de la ciudad, fomentado la participación del público, la naturaleza y numerosas conexiones física visuales entre el proyecto, su entorno natural y paisaje urbano.

## **9.2 Recomendaciones**

La actividad astronómica es un área decadente en el país que solamente las Fuerzas Armadas, en especial la naval, puede fomentarlo mediante propuestas similares a este trabajo de investigación, en el cual el público se ve interesado por su novedad, y más por su libre acceso. El desarrollo cultural y académico son factores muy sobresalientes de cada país y que cada extranjero admira, mucho más que la monumentalidad y la belleza paisajística, por lo cual no existen antagonismos para mezclar el servicio cultural, científico y turístico en este tipo de espacios de libre acceso público.

Al igual que la integración urbana, es un aspecto que despierta admiración propia del ciudadano y del visitante, los cuales se ven impulsados para contribuir en el desarrollo de zonas de antaño, como sus propios espacios de identidad, promoviendo la diversidad académica y cultural urbana y nacional como motores para el desarrollo en general, sea económico como turístico y social. De esta manera impacta la promoción científica cuando está al servicio del público, y más cuando se renueva de forma paralela a la cultura, el reflejo de los pensamientos sociales.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- 20 Minutos Editora, SL. (2018). *Más de 4.000 personas visitan el Planetario de Aragón, en Huesca, durante el verano*. Obtenido de <https://www.20minutos.es/noticia/3439959/0/mas-4-000-personas-visitan-planetario-aragon-huesca-durante-verano/>
- ABC Digital. (2018 ). *El aserrín mejora el suelo*. Obtenido de <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/casa-y-jardin/el-aserrin-mejora-el-suelo-594843.html>
- Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias. *Revista de Arquitectura*, 14-23.
- Aguilar, M. d. (2006). *Predicción de la conducta de reciclaje a partir de la teoría de la conducta planificada y desde el modelo del valor, normas y creencias hacia el medio ambiente*. Tesis doctoral: Universidad de Granada.
- Aguilera, F. (1994). Agua, economía y medio ambiente: Interdependencias físicas y la necesidad de nuevos conceptos. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 113-130.
- All-Biz Ltd . (2010-2019). *Equipos para meteorología y estudios ambientales*. Obtenido de <https://co.all.biz/equipos-para-meteorologa-y-estudios-ambientales-g9257>
- Altamirano, D. (2014). *Centro Astronómico Lúdico para la Parroquia de San Antonio de Pichincha*. Tesis de grado: Universidad Central del Ecuador.
- Alternativa Ecológica Andalucía S.L. (2015 ). *El principal problema del reciclaje en España es la materia orgánica*. Obtenido de <https://www.alternativaecologica.com/el-principal-problema-del-reciclaje-en-espana-es-la-materia-organica/>

- Amérigo, M. (2009). Concepciones del ser humano y la naturaleza desde el antropocentrismo y el bioferismo. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 217-234.
- Anónimo. (2018). *Significado de innovación*. Obtenido de Significado: <https://www.significados.com/innovacion/>
- Anónimo. (s.f.). *Revestimientos*. Obtenido de Construmática: <https://www.construmatica.com/construpedia/Revestimientos>
- Arkiplus. (2018 ). *Madera prensada*. Obtenido de <http://www.arkiplus.com/madera-prensada>
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas. Revista de ecología y medio ambiente*, <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>.
- ASTROÁNDALUS, SL. (s,f). *Centros de investigación astronómica en Andalucía*. Obtenido de <https://www.astroandalus.com/blog/centros-de-investigacion-astronomica-en-andalucia/>
- Avilés, E. (s.f.). *Junta Militar de Gobierno*. Obtenido de Enciclopedia del Ecuador: <http://www.encyclopediadeecuador.com/personajes-historicos/junta-militar-de-gobierno/>
- Ayala, G. (2010). *Estrategia de marketing para el turismo astronómico en la IV región*. Tesis de maestría: Universidad de Chile.
- Ballester, F. (1996). Meteorología y Salud. La relación entre la temperatura ambiental y la mortalidad. *Revista Española de Salud Pública*, 251-259.
- Bembibre, C. (2011). *Holograma*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/ciencia/holograma.php>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* . Bogotá: Pearson Educación.

- Berrón, M. (2014). La actividad científica y la justificación práctica de los principios de las ciencias en Aristóteles: algunas pruebas en cosmología. *Pensar, desear y actuar en el pensamiento grecolatino*, 27-37.
- Borenstein, S. (2015). *EEUU genera el doble de basura de lo que se creía*. Obtenido de 20 minutos:  
<https://www.20minutos.com/noticia/b92803/eeuu-genera-el-doble-de-basura-de-lo-que-se-creia/>
- Borrut, J. M., Camps, J., Maixé, J. M., & Planelles, M. (1992). La meteorología en la enseñanza de las ciencias experimentales: Una propuesta interdisciplinar e integradora. *Enseñanza de las ciencias*, 201-205.
- C.A. EL UNIVERSO. (2018). *Días para conocer en Planetario la cercanía de Marte a la Tierra*. Obtenido de  
<https://www.eluniverso.com/guayaquil/2018/08/02/nota/6886589/dias-conocer-planetario-cercania-marte-tierra>
- C.A. EL UNIVERSO. (2018). *Planetario de la Armada impartirá taller sobre nociones de la esfera celeste*. Obtenido de  
<https://www.eluniverso.com/guayaquil/2017/08/09/nota/6322837/planetario-impartira-taller-sobre-nociones-esfera-celeste>
- Canal de Ciencias. (2013). *Astrofísica: Introducción, Historia, Teorías físicas implicadas*. Obtenido de Canal de Ciencias:  
<https://www.canaldeciencias.com/2013/02/08/astrofisica-introducci%C3%B3n-historia-y-teor%C3%ADas/>
- Cansado, A. (s.f.). *La atmósfera y las estrellas. Las relaciones entre meteorología y astronomía*. Obtenido de Divulgameteo:  
<http://www.divulgameteo.es/uploads/Atm%C3%B3sfera-estrellas.pdf>
- Capello, E. (2010). Cartógrafos y clérigos Misiones geodésicas y religiosas en el conocimiento geográfico del Ecuador (Siglos XVIII-XX). *Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades*, 150-175.
- Casas, M. d., & Alarcón, M. (1999). *Meteorología y clima*. Barcelona: UPC.

- Castells, X. (2012). *Reciclaje de residuos industriales: Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora*. Madrid: Diaz de Santos.
- Castillo, L. (2013). *Panel SIP/cortafuego a base de estuco en tierra*. Tesis de grado: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Centro de Astrobiología. (2012). *Un grupo del CAB visita el Centro Astronómico de Yebes*. Obtenido de <http://www.cab.inta.es/es/noticias/164/un-grupo-del-cab-visita-el-centro-astronomico-de-yebes11-07-2014>
- Centro Tecnológico del Mármol y la Piedra. (2010). *El polvo de la madera: Riesgo laboral y su prevención*. Madrid: Metal, Construcción y Afines de UGT (MCA-UGT), Federación de Industria. Obtenido de [http://portal.ugt.org/saludlaboral/publicaciones/manual\\_estudio/2010-04.pdf](http://portal.ugt.org/saludlaboral/publicaciones/manual_estudio/2010-04.pdf)
- Chaves, M. (2002). Artesanos, pulperos y regatones: Notas para el estudio de los sectores subalternos de Guayaquil a fines de la colonia. *Revista Ecuatoriana de Historia*, 55-82.
- CLIMA. (2017). *El potencial de los residuos orgánicos como materiales de construcción*. Obtenido de <http://www.aclima.eus/el-potencial-de-los-residuos-organicos-como-materiales-de-construccion/>
- Comisión Europea. (2018). *La unión Europea apuesta por la Economía Circular con un nuevo paquete de medidas legislativas*. Obtenido de Geo Innova: <https://geoinnova.org/blog-territorio/la-union-europea-apuesta-por-la-economia-circular-con-un-nuevo-paquete-de-medidas-legislativas/>
- Comunidades Europeas. (2000). La UE apuesta por la gestión de residuos. Alemania: Comunidades Europeas. Obtenido de [http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus_es.pdf)
- CPPS. (2015). *Boletín de alerta climático*. Guayaquil: CPPS.



- Cuerpo Mente. (2017). *Coco*. Obtenido de Cuerpo Mente: <http://www.cuerpomente.com/guia-alimentos/coco>
- De Bernardini, E. (2011). *Observatorio Astronómico Ampimpa*. Obtenido de Sur Astronómico: <http://www.surastronomico.com/not-682-observatorio-astronomico-ampimpa.html>
- definicionabc. (2007-2018). *Astrofísica - Definición, Concepto y Qué es*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/ciencia/astrofisica.php>
- Diario El Universo. (2014). *En Planetario de Guayaquil brillan estrellas*. Obtenido de Diario El Universo: <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/09/19/nota/3987511/planetario-brillan-estrellas>
- Diario El Universo. (2017). *Planetario de la Armada impartirá taller sobre nociones de la esfera celeste*. Obtenido de Diario El Universo: <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2017/08/09/nota/6322837/planetario-impartira-taller-sobre-nociones-esfera-celeste>
- Domínguez, L., & Soria, F. (2004). *Pautas de diseño para una arquitectura sostenible*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Duarte, J., Ruiz, N., Cuesta, L., & Rodríguez, V. (2004). Los nuevos ojos de la astrofísica mundial. Reporte especial. *Revista Digital Universitaria*, [http://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/731/abr\\_art26.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/731/abr_art26.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Ecoosfera. (s.f). *Cómo hacer preciosos muebles reciclados paso a paso*. Obtenido de <https://ecoosfera.com/2017/09/como-hacer-muebles-reciclados-paso-a-paso-ideas-reciclaje-objetos/>
- Ecoticias. (2018). *Mike Reynolds, el arquitecto de la basura*. Obtenido de Ecoticias: <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/108684/Mike-Reynolds-arquitecto-basura>
- Ecu Red. (s.f.). *Holografía*. Obtenido de Ecu Red: [https://www.ecured.cu/Holograf%C3%ADa#Ventajas\\_que\\_tiene\\_el\\_m.C3.A9todo\\_hologr.C3.A1fico](https://www.ecured.cu/Holograf%C3%ADa#Ventajas_que_tiene_el_m.C3.A9todo_hologr.C3.A1fico)

Ecu Red. (s.f.). *Meteorología*. Obtenido de Ecu Red: <https://www.ecured.cu/Meteorolog%C3%ADa>

Ecuador astronómico. (2012). *Planetario de la Armada del Ecuador*. Obtenido de Astrociencias Ecuador:  
<https://astrocienciasecu.blogspot.com/2012/09/planetario-de-la-armada-centro-de.html>

Ecuavisa. (2017). *Guayaquil crece imparable, sin planificación y pocas áreas verdes*. Obtenido de  
<https://www.ecuavisa.com/noticias/regionales-costa/52014-guayaquil-crece-imparable-sin-de-planificacion-y-pocas-areas-verdes.html>

El Comercio. (2017). *Así funcionan los nuevos proyectores del Planetario Nacional*. Obtenido de El Comercio:  
<https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/funcionan-nuevos-proyectores-planetario-nacional-163604?foto=8>

EL TELÉGRAFO. (2018 ). *El Guasmo, la hacienda que se convirtió en una microciudad*. Obtenido de  
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/septimo/1/el-guasmo-la-hacienda-que-se-convirtio-en-una-microciudad>

EL UNIVERSO. (2009). *Se inicia regeneración en el Guasmo*. Obtenido de  
<https://www.eluniverso.com/2008/07/05/0001/18/41671D807C864527B9BD39F3382EFB91.html>

Elías, X. (2012). *Reciclaje de residuos industriales. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora*. Madrid: Diaz de Santos, S.A.

Emanuela, D. (2013). *Qué es el turismo astronómico*. Obtenido de Uomo e Astronomia:  
<https://turismoastronomico.wordpress.com/2013/04/12/que-es-el-tusismo-astronomico/>

Empresa El Mercurio . (2011). *En 10 minutos: Avanzada tecnología astronómica en Chile*. Obtenido de <https://www.guioteca.com/exploracion-espacial/en-10-minutos-avanzada-tecnologia-astronomica-en-chile/>

- En CDN Santo Domingo. (2016 ). *23 de marzo se celebra el Día Mundial de la Meteorología*. Obtenido de <https://www.cdn.com.do/2017/03/23/23-marzo-se-celebra-dia-mundial-la-meteorologia/>
- EPV. (2015). *Muebles con materiales reciclados que te sorprenderán*. Obtenido de Editorial Prensa Valenciana, S.A: <https://www.levante-emv.com/vida-y-estilo/decoracion/2015/09/18/muebles-materiales-reciclados-sorprenderan/1315845.html>
- Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid. (2019 ). *Galería de fotos: Visita a la Sala de Control de Operaciones y Tráfico de la Policía Municipal de Valladolid*. Obtenido de <https://www.inf.uva.es/2015/04/09/galeria-de-fotos-visita-a-la-sala-de-control-de-operaciones-y-traffic-de-la-policia-municipal-de-valladolid/>
- Esteban, C. (2002). Elementos astronómicos y religiosos en el mundo religioso y funerario ibérico. *Trabajos de Prehistoria*, 81-100.
- Europa Press. (2019). *Asteroides como Oumuamua se estrellan contra el Sol cada 30 años*. Obtenido de <https://www.europapress.es/ciencia/laboratorio/noticia-asteroides-oumuamua-estrellan-contra-sol-cada-30-anos-20190111145609.html>
- EVE. (2014). *¿Qué es una holografía?* Obtenido de Espacio Visual Europa: <https://evemuseografia.com/2014/08/07/que-es-una-holografia/>
- Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. (s,f). *Laboratorio de Ondas Milimétricas y Submilimétricas (Millimeter-and-Submillimeter-Wave Lab)*. Obtenido de <http://ingenieria.uchile.cl/investigacion/presentacion/laboratorios/departamento-de-astronomia/86810/laboratorio-de-ondas-milimetricas-y-submilimetricas>
- Furoiani. (2016). *Planetario*. Obtenido de <http://furoiani.com/mobile/historicos/planetario.html>
- Galiana, M. (2017). *Arquitectura sostenible: revestimientos de paredes con materiales reciclados*. Obtenido de Arquitectura y Empresa: <https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura-sostenible-revestimientos-de-paredes-con-materiales-reciclados>

- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago de Chile: CEPAL.
- García, B. (2017). *Holografía, más útil en la vida real que en la ciencia ficción*. Obtenido de Open Mind:  
<https://www.bbvaopenmind.com/holografia-mas-util-en-la-vida-real-que-en-la-ciencia-ficcion/>
- Garrido, J. (2011). *Edad Media-El aporte musulmán*. Obtenido de Libro esotérico:  
<http://libroesoterico.com/biblioteca/islam/La%20Cultura%20Islamica%20en%20La%20Edad%20Media.pdf>
- Gobierno Nacional del Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR*. Montecristi: Asamblea Nacional .
- González, A. (2002). *La preocupación por la calidad del medio ambiente. Un modelo cognitivo sobre la conducta ecológica*. Tesis doctoral:  
Universidad Complutense de Madrid.
- González, A., & Américo, M. (1999). Actitudes hacia el medio ambiente y conducta ecológica. *Psicothema*, 13-25.
- González, M., & Ponce, P. (2012). Uso de vidrio de desecho en la fabricación de ladrillos de arcilla. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063615>.
- Gran Universo. (2014). *Gran Universo, la web con informacion gratuita online de astronomia y divulgacion cientifica*. Obtenido de  
<http://www.granuniverso.com/>
- GRN. (2019 ). *Estudios de Prefactibilidad Ambiental*. Obtenido de <https://www.grn.cl/asesoria-ambiental/factibilidad-ambiental/estudios-de-prefactibilidad-ambiental.html>
- Grupo COVIX. (2018). *Centros de monitoreo*. Obtenido de Grupo COVIX: <https://grupocovix.com/pages/centros-de-monitoreo>

- Grupo EL COMERCIO. (2018 ). *Guayaquil crece de manera horizontal*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/guayaquil-edificios-crecimiento-urbano.html>
- Gutiérrez, M. (2016). *Arquitectura con la basura: el despacho que usa lo que nadie quiere*. Obtenido de Obras Web: <http://obrasweb.mx/arquitectura/2016/05/02/arquitectura-con-la-basura-el-despacho-que-usa-lo-que-nadie-quiere>
- Heraklith. (2018). *La viruta de madera Heraklith*. Obtenido de <http://www.heraklith.es/node/82>
- Hernández, L., Santillán, A., & González, A. (2009). Observatorios Virtuales Astrofísicos. *Revista Digital Universitaria*, [http://www.ru.tic.unam.mx:8080/bitstream/handle/123456789/1542/art62\\_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.ru.tic.unam.mx:8080/bitstream/handle/123456789/1542/art62_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Humes, E. (2012). *Ecology: Trashed world*. Obtenido de Nature Climate Change: <https://www.nature.com/articles/484452a>
- IATE. (2015 ). *Observatorio Gemini: Llamado a propuestas 2018B*. Obtenido de <https://iate.oac.uncor.edu/index.php/2018/03/01/observatorio-gemini-llamado-a-propuestas-2018b/>
- Inarquia. (s.f). *20 ideas originales de muebles hechos con materiales reciclados*. Obtenido de <https://inarquia.es/ideas-muebles-reciclados>
- INOCAR. (2016). *Historia del Planetario de la Armada*. Obtenido de INOCAR: <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/planetario-de-la-armada/177-historia-del-planetario-de-la-armada>
- Jefatura del Estado. (1996). *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales*. Obtenido de <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>



- Koestler, A. (2007). *Los sonámbulos. Origen y desarrollo de la cosmología*. México D.F.: QED.
- Ledesma, M. (2010). *Principios de Meteorología y Climatología*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Lepe, D., & Pacheco, G. (2010). Fabricación y evaluación de paneles aplicables a la industria de la construcción a partir del reciclaje de envases multicapa (tetra brik). *Ingeniería*, 191-195.
- López, E. (2005). *132 años de historia del Observatorio Astronómico de Quito*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Mediavilla, E. (2003). Astrofísica y Cosmología. *Revista de Física*, <http://www.revistadefisica.es/index.php/ref/article/viewFile/588/357>.
- Mejuto, J. (2016). Astronomía cultural. *Revista Ciencia y Tecnología*, 3-8.
- Mera, L., Vásquez, P., Bolaños, S., & Oscullo, L. (2010). Reutilización del vidrio de desecho para preparar esmaltes porcelánicos de primera capa. *Revista Politécnica*, 86-94.
- Minniti, E. (2013). *Astronomía proletaria*. Obtenido de Historia de la Astronomía:  
<https://historiadelaastronomia.files.wordpress.com/2013/06/astronomiaproletaria.pdf>
- Monsalve, C. (2014). “Estrategias para sostener un Club de Astronomía para principiantes como medio de divulgación de la Ciencia y la Tecnología. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-6.
- Moscoso, C. (2010). *Centro de investigación, divulgación y observación astronómica del Ecuador*. Tesis de grado : Universidad Internacional SEK.
- Mújica, R. (2007). El Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla: 65 años explorando el universo. *Saberes Compartidos*, 17-21.

- muyinteresante. (s,f). *Primera evidencia de que el universo podría ser un gran holograma*. Obtenido de <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/primera-evidencia-de-que-el-universo-podria-ser-un-gran-holograma-421485940203>
- Navarro, S. (2012). Eloy Ortega Soto: pionero en la comunicación de la astronomía y meteorología en Ecuador. *Revista Tecnológica ESPOL*, <http://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/112/61>.
- NCYT. (2019 ). *Controlando la estación espacial internacional*. Obtenido de <https://noticiasdela-ciencia.com/art/12934/controlando-la-estacion-espacial-internacional>
- Observatorio Astronómico Andino . (2012 ). *Investigación – Práctica Profesional*. Obtenido de <http://www.oaa.cl/astro>
- Ocaña, H., Rico, F., Pérez, J., Colín, A., & Camacho, R. (2003). Antecedentes históricos de la contaminación ambiental. En L. Solís, & J. López, *Principios básicos de contaminación ambiental* (págs. 1-14). Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Orellana, F. (2017). *Evaluación económica del desarrollo de un polo turístico a partir de un evento astronómico*. Tesis de grado: Universidad Andrés Bello.
- Organización Autónoma sin Fines de Lucro "TV-Novosti" . (2005-2019). *Un nuevo sistema de detección de meteoritos comienza a cosechar éxito*. Obtenido de <https://actualidad.rt.com/actualidad/262773-deteccion-meteoritos-radarmet>
- Ortiz, E. (1997). La Astronomía como fuente: El universo mesoamericano. *Anales del museo de América*, 17-42.
- Ortiz, J. (2008). *El rol de los consumidores y diseñadores en el diseño ecológico*. Obtenido de Research Gate: [https://www.researchgate.net/profile/Juan\\_Ortiz\\_Nicolas/publication/320839567\\_El\\_rol\\_de\\_los\\_consumidores\\_y\\_disenadores\\_en\\_el\\_diseno\\_ecologico/links/59fcb336458515d07065b986/El-rol-de-los-consumidores-y-disenadores-en-el-diseno-ecologico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan_Ortiz_Nicolas/publication/320839567_El_rol_de_los_consumidores_y_disenadores_en_el_diseno_ecologico/links/59fcb336458515d07065b986/El-rol-de-los-consumidores-y-disenadores-en-el-diseno-ecologico.pdf)

- OSN. (2009). *Estación de detección de meteoros*. Obtenido de Observatorio astronómico de Sierra Nevada:  
<https://www.osn.iaa.csic.es/page/estacion-deteccion-meteoros>
- Oxford. (s.f.). *Planetario*. Obtenido de Oxford: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/planetario>
- Paolantonio, S. (2011). *Ocultación de BD-12°4042 por Ganímedes ocurrida en 1911*. Obtenido de Historia de la Astronomía:  
<https://historiadelaastronomia.files.wordpress.com/2011/11/ocultacion1.pdf>
- Pasachoff, J., Stavinschi, M., & Hemenway, M. (2012). Historia de la Astronomía. En U. A. (UAI), *14 pasos hacia el Universo. Curso de Astronomía para profesores y posgraduados de ciencias* (págs. 24-33). La Paz: NASE.
- pasionporvolar.com . (2016). *Historía la Astronomía-1ª*. Obtenido de <http://www.pasionporvolar.com/historia-la-astronomia-1a/>
- Passiv Studio S.L. (s.f). *PASOS PARA CERTIFICAR UN PROYECTO LEED*. Obtenido de <http://passivstudio.es/servicios/arquitectura/leed/>
- Paz, O. (2018). *Introducción a la holografía*. Obtenido de Datos negros: <https://www.dadosnegros.com/introduccion-holografia/>
- PCE Deutschland GmbH. (2019 ). *Estacion meteorologica*. Obtenido de [https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/estacion-meteorologica-kat\\_71062.htm](https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/estacion-meteorologica-kat_71062.htm)
- PCE. (s.f.). *¿Qué es una estación meteorológica?* Obtenido de PCE: <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/que-estacion-meteorologica.htm>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2010). *Definición de reciclaje*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/reciclaje/>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2013). *Definición de Panel*. Obtenido de Definición: <https://definicion.de/panel/>

- Piroska, C. (2015). A través de los lentes de los observatorios digitales: Representaciones visuales en la astrofísica actual. *XI Jornadas de Sociología*, <http://www.aacademica.org/000-061/373>.
- Puigcerver, M., & Dolors, M. (s.f.). *El medio atmosférico: meteorología y contaminación*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Quer, Q. (2013). *Material necesario para la observación astronómica*. Obtenido de Cosmonoticias: <http://www.cosmonoticias.org/material-necesario-para-la-observacion-astronomica/>
- Quintero, S. L., & González, L. O. (2006). Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. *Ingeniería y Desarrollo*, 134-150. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85202010>
- Reyes, S. (2002). *Introducción a la Meteorología*. Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California.
- Rodríguez, G. (2011). *Qué es un observatorio astronómico*. Obtenido de Vix: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2011/11/16/que-es-un-observatorio-astronomico>
- Roig, C. (2017). *La Unión Europea apuesta por una economía circular*. Obtenido de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/internacional/20170314/42876383003/ue-economia-circular-gestion-residuos.html>
- Rojas, M., & Villavicencio, G. (1998). *Proceso Urbano de Guayaquil 1870-1980*. Guayaquil: Grupo Esquina editores-diseñadores, S.A.
- Ruiz, N. (2017). *El Universo en un laboratorio*. Obtenido de Astronomía: <https://www.globalastronomia.com/el-universo-en-un-laboratorio/>
- Saliba, G. (2003). La astronomía griega y la tradición árabe medieval. *Investigación y Ciencia*, 42-50.
- Sánchez, F. (2003). El Instituto de Astrofísica de Canarias, impulsor del desarrollo de la astrofísica en España. *Revista de Física*, 47-55.

- Sánchez, F., & Santillán, A. (2009). Desafíos de la astrofísica contemporánea. *Revista Digital Universitaria*, 10(10). Obtenido de Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica.
- Sánchez, M. (2017). *Instrumentos meteorológicos y su función*. Obtenido de Meteorología en red: <https://www.meteorologiaenred.com/los-instrumentos-meteorologicos-y-su-funcion.html>
- SCIF. (2014). *EXPOSICIÓN A POLVO DE ASERRÍN*. Obtenido de State Compensation Insurance Fund: <https://content.statefundca.com/safety/safetymeeting/SafetyMeetingArticle.aspx?ArticleID=286>
- Sendas del Viento . (2016). *La constelación de Géminis*. Obtenido de <https://sendasdelviento.es/historia/constelaciones-del-zodiaco-la-constelacion-de-geminis/>
- Serret-Guasch, Nurian, Giralt-Ortega, Giselle, Quintero-Ríos, &., & Mairet. (2016). Caracterización de aserrín de diferentes maderas. *Tecnología Química*. 36(3), 395-405. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-61852016000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852016000300012)
- Significados.online. (2019). *Capas de la Tierra*. Obtenido de <https://significados.online/estudiar/capas-de-la-tierra/>
- Stiglitz, J. (2003). El rumbo de las reformas. Hacia una nueva agenda para América Latina. *Revista de la CEPAL* 80, 7-40.
- SUÁREZ RAMOS, J. C., & WONG NAN, L. A. (2011). *EXPORTACIÓN DE MANUFACTURAS DE FIBRA DE COCO*. Ecuador: ULVR. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/471/1/T-ULVR-0378.pdf>
- Teide Astro. (s.f.). *Historia de la Astronomía*. Obtenido de Teide Astro: <http://www.teideastro.com/assets/files/Astro/HISTORIA%20DE%20LA%20ASTRONOMIA.pdf>



- TITANIA COMPAÑÍA EDITORIAL, S.L. . (2018). *Los secretos astronómicos que ocultan las pirámides y Stonehenge*. Obtenido de [https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2018-03-19/secretos-astronomicos-piramides-stonehenge\\_1537848/](https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2018-03-19/secretos-astronomicos-piramides-stonehenge_1537848/)
- TripAdvisor LLC. (2019). *Proyector de cine domo*. Obtenido de [https://www.tripadvisor.es/LocationPhotoDirectLink-g294074-d5562787-i127630281-Planetarium\\_of\\_Bogota-Bogota.html](https://www.tripadvisor.es/LocationPhotoDirectLink-g294074-d5562787-i127630281-Planetarium_of_Bogota-Bogota.html)
- Ucha, F. (2009). *Decoración*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/decoracion.php>
- Ucha, F. (2011). *Astronomía*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/ciencia/astronomia.php>
- Ucha, F. (2011). *Cosmología*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/cosmologia.php>
- Ucha, F. (2012). *Desechos orgánicos*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/desechos-organicos.php>
- Universidad de Chile. (1994-2019). *José Maza lidera el primer curso de astronomía gratuito y en línea de la U. de Chile*. Obtenido de <http://www.uchile.cl/noticias/143457/jose-maza-lidera-el-primer-curso-de-astronomia-en-linea>
- Universidad de Jaén. (2016). *Observatorio Astronómico de la Universidad de Jaén*. Obtenido de <http://www4.ujaen.es/~jmarti/observa4.htm>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) . (2014). *RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA SE TRANSFORMA EN INSTITUTO*. Obtenido de <http://www.gaceta.unam.mx/20150702/radioastronomia-y-astrofisica-se-transforma-en-instituto/>
- Urgilés, P., & Luna, J. (2018). *Propuesta para el diseño de una ruta turística dirigida al turismo de naturaleza y de observación del cielo nocturno en el Parque Nacional Cajas*. Tesis de grado: Universidad de Cuenca.
- Veliz, C. (2018). *¿Para qué sirve la cascara de coco seco?* Obtenido de Dimebeneficios.com: <https://www.dimebeneficios.com/para-que-sirve-cascara-coco-seco/>

Venemedia Comunicaciones C.A. (2015-2019). *Concepto de Meteorología*. Obtenido de <https://www.definicion.xyz/2017/11/meteorologia.html>

Vernier, J. (1998). *¿Qué es el Medio Ambiente?* México D.F.: Publicaciones Cruz O., S.A.

Wadel, G., Avellaneda, J., & Cuchí, A. (2010). La sostenibilidad en la arquitectura industrializada: cerrando el ciclo de los materiales. *Informes de la Construcción*, 37-51.

Zugarramurdi, A., & Parín, M. (1998). *Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera*. Roma: FAO.

Zúñiga, I., & Crespo, E. (2010). *Meteorología y Climatología*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

## ANEXOS

Guayaquil, 1 de agosto del 2018

Sr.  
Director general  
Planetario de la Armada Nacional

### De mis consideraciones

Yo, LAYANA FRANCISCO, con cedula de identidad número 0919748517 con código estudiante de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo número 2014250017 de la FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL solicito a quien corresponda el apoyo para el proyecto de titulación **“PROPUESTA DE CENTRO ASTRONÓMICO PLANETARIO DE LA ARMADA, AVENIDA 25 DE JULIO, GUAYAQUIL, ECUADOR”** para la obtención del título de ARQUITECTO cuyo tutor de mi tesis el Arq., Hitler Alexander Pinos Medrano, Msc. , con cedula de identidad número 0917832867, docente de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo. Además, solicito también realizar una visita a su despacho y a las autoridades relacionadas al Planetario de la Armada Nacional para la obtención de información con FINES ACADEMICOS.

Agradezco de antemano la acogida a mi solicitud

Atentamente,

Francisco Javier Layana Molineros

Estudiante

Arq. Hitler Alexander Pinos Medrano

Tutor

## **Entrevista acerca de la Propuesta de Centro astronómico Planetario de la Armada, avenida 25 de Julio, Guayaquil, Ecuador**

Nombre del entrevistado: Ing. Alfredo Bozano

- 1.- ¿Qué opina usted del rol actual del Planetario de la Armada Nacional en la ciudad de Guayaquil?
- 2.- ¿Considera necesaria expandir los servicios académicos y culturales del planetario, integrando el turismo y ocio?
- 3.- ¿Cree usted que se requiere ahondar más esfuerzos para promover las ciencias astronómicas en la ciudad de Guayaquil?
- 4.- ¿Qué opina de la influencia de los servicios científicos y culturales en el turismo?
- 5.- ¿Considera una idea viable proyectar un centro astronómico de mayor capacidad para posicionar el sector sur como centro académico, comercial, cultural y turístico de la ciudad de Guayaquil?