UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

Facultad de Arquitectura

Carrera de Arquitectura

Centro de Interpretación en Chan Chan

TESIS

Para optar por el título profesional de: Arquitecto

AUTOR

Méndez Chumpitazi, Luis Alonso (0000-0001-8946-7181)

ASESOR

Lehmans Gardair, Olivier Marie Dominique (0000-0003-0021-0924)

Lima, 15 de octubre del 2018

A mis padres, que me han apoyado a lo largo de mi carrera. Por su paciencia, su cariño y por creer en mí aun cuando yo no lo hacía. A mi hermana, por mostrarme lo importante que es trazarse un objetivo y perseverar hasta cumplirlo. Y a mis abuelos, que en paz descansen.

RESUMEN

La cultura Chimú es muy diferente al resto de culturas pre-incas. Mientras la mayoría de ellas adoraban al sol, los chimúes ponían especial énfasis en las estrellas y la luna. En base a ellas edificaron su cosmología, su orden social y su arquitectura, sin embargo no existen referencias a ello ni en la zona arqueológica, ni en el museo local. Un proyecto que permita mantener viva la cultura local y aumentar el entendimiento de la cultura Chimú sin competir con el museo ya existente se entiende necesario. Teniendo en cuenta todas estas variables un Centro de Interpretación es la mejor respuesta.

PALABRAS CLAVE: CHAN CHAN, CULTURA CHIMU, CENTRO DE INTERPRETACION, PLANETARIO, ARQUEOASTRONOMIA, TRUJILLO, PERU, ARQUITECTURA, TAPIAL

ABSTRACT

Chimor culture is very different from the rest of pre-Inca cultures. While most of them worshiped the sun, the Chimor placed special emphasis on the stars and the moon. They built their cosmology, their social order and their architecture based on them, however there are no references to it neither in the archaeological zone nor in the local museum. A project that allows keeping the local culture alive and increasing the understanding of the Chimor culture without competing with the existing museum is necessary. Taking into account all these factors, an Interpretation Center is the best answer.

KEYWORDS: CHAN CHAN, CHIMOR CULTURE, INTERPRETATION CENTER, PLANETARIUM, ARCHAEOASTRONOMY, TRUJILLO, PERU, ARCHITECTURE, RAMMED EARTH

Tabla de Contenido

Resumen	iv
Abstract.....	iv
Índice de Figuras	vii
Capítulo 1. Introducción	13
1.1 Presentación del tema de tesis	13
1.1.1 Centro de Interpretación Arqueoastronómico	13
1.2 Problemática	14
1.2.1 Problema Principal	14
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo Principal.....	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 Alcances y limitaciones	15
Capítulo 2. Marco Referencial.....	16
2.1 Estado del turismo	16
2.2 Marco histórico y territorial.....	20
2.3 Cosmogonía Chimú y su aplicación en el urbanismo local	24
2.4 Los chimúes y el urbanismo incaico	28
2.5 Planetarios, importancia y predimensionamiento.....	30
2.5.1 Planetarios en Sudamérica.....	30
2.5.2 Planetarios en Perú	31
Capítulo 3. Marco Conceptual.....	32
3.1 Descripción de la tipología arquitectónica	32
3.2 Historia de la tipología	34
3.3 Énfasis arquitectónico.....	35
3.4 Arquitectura Chimú	37
3.5 Iconografía Chimú.....	39
3.6 Proyectos Referenciales.....	41
3.6.1 Centro Cultural Jean Marie Tjibaou	41
3.6.2 Planetario y Centro de Visitas	46

3.6.3 Centro de Interpretación Arqueológica	49
3.6.4 Centro de Interpretación del Patrimonio Arqueológico	52
3.7 Conceptos a rescatar	55
Capítulo 4. Estudio del lugar	56
4.1 Localización.....	56
4.2 Condicionantes	57
4.2.1 De Ubicación	57
4.2.2 Zonificación.....	58
4.2.3 Factores Climáticos	59
4.3 Criterios de selección del terreno	60
4.4 Características de los terrenos	61
4.4.1 Datos Generales y Parámetros Urbano Arquitectónicos	61
4.4.2 Análisis Espacial y del Entorno urbano.....	64
4.5 Valoración de los terrenos	66
Capítulo 5. Expediente Técnico.....	67
5.1 El terreno y el área de influencia	67
5.2 Áreas verdes y zonas públicas	67
5.3 Zonas Arqueológicas y áreas de amortiguamiento.....	68
5.4 Información del terreno	69
5.5 Planos Urbanos del terreno y el entorno inmediato.....	71
5.6 Levantamiento fotográfico	74
Capítulo 6. Usuario.....	77
6.1 Información cuantitativa.....	77
6.1.1 Datos estadísticos de los usuarios.....	77
6.1.2 Calculo del número de usuarios	78
6.2 Información cualitativa.....	80
6.2.1 Definición del usuario	80
6.2.2 Flujos y necesidades	81
Capítulo 7. Programación Arquitectónica	84
7.1 Justificación.....	84
7.2 Organigrama institucional	85
7.3 Definición de paquetes funcionales	86
7.4 Interrelación entre los paquetes funcionales.....	87
7.5 Análisis de la normativa aplicable al proyecto.....	88

7.6 Estudio de la antropometría y el mobiliario en general	91
7.7 Análisis cuantitativo y cualitativo de los espacios funcionales	93
7.7.1 Talleres	93
7.7.2 Cafetería.....	94
7.7.3 Planetario	96
7.7.4 Salón de Usos Múltiples (SUM).....	99
7.7.5 Áreas de Exposición	99
7.8 Guion Museográfico	101
7.9 Programa.....	103
Capítulo 8. El Proyecto.....	107
8.1 Primera aproximación.....	107
8.2 Criterios de diseño	107
8.2.1 Criterios Urbanos.....	107
8.2.2 Criterios Formales y Arquitectónicos	109
8.2.3 Aplicación de los criterios de diseño	111
8.3 Aspectos tecnológicos	112
8.3.1 Losa nervada en dos direcciones	112
8.3.2 Cúpula de concreto	115
8.3.3 Tapial	121
8.4 Desarrollo del proyecto	124
8.4.1 Zonificación.....	124
8.4.2 Vistas	125
8.5 Conclusiones.....	132
Capítulo 9. Anexos	133
9.1 Cálculo de la dotación de agua	133
9.2 Cálculo del número de estacionamientos	134
Capítulo 10. Referencias Bibliográficas	138

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> La Ruta Moche y Chan Chan.	16
<i>Figura 2.</i> Turismo en la Región La Libertad.....	17
<i>Figura 3.</i> Llegada de turistas al Perú.....	17
<i>Figura 4.</i> Comparación entre los turistas que visitan Chan Chan, el Museo de Sitio, y el Museo del Señor de Sipán.	17
<i>Figura 5.</i> Explicación del gráfico anterior..	18
<i>Figura 6.</i> Comparación entre los turistas que visitan La Libertad y Lambayeque	18
<i>Figura 7.</i> Comparación de visitantes a Chan Chan (Tschudi) y la Huaca de la Luna ...	19
<i>Figura 8.</i> Distribución de visitantes a las Huacas del Sol y la Luna por edades.....	19
<i>Figura 9.</i> Ubicación de la Zona Arqueológica de Chan Chan	20
<i>Figura 10.</i> Zona de Amortiguamiento de Chan Chan.	21
<i>Figura 11.</i> Zona invadida por áreas de cultivo.....	22
<i>Figura 12.</i> Restos arqueológicos afectados por las áreas de cultivo	23
<i>Figura 13.</i> Mito de la creación Chimú	24
<i>Figura 14.</i> Estrellas descritas en el mito de la creación Chimú	25
<i>Figura 15.</i> Ubicación del observatorio y puntos de referencia	26
<i>Figura 16.</i> Observatorio, estrellas, bisectrices y construcciones	27
<i>Figura 17.</i> El Coricancha, como centro del sistema de ceques.....	28
<i>Figura 18.</i> Planetarios en Sudamérica.....	30
<i>Figura 19.</i> Planetarios en el Perú	31
<i>Figura 20.</i> Diferencias entre términos.....	32
<i>Figura 21.</i> Interior de la Basílica de Santa Rosa, maqueta	35
<i>Figura 22.</i> Taller de Arquitectura.....	36
<i>Figura 23.</i> Pirámide Trunca Maya	36
<i>Figura 24.</i> Rampa central, plaza hundida, plataforma y corredor perimetral	37
<i>Figura 25.</i> Uso de andenes, acceso a un espacio sagrado.	37
<i>Figura 26.</i> Maqueta Chimú	38
<i>Figura 27.</i> Adoratorio lunar / Olas y Redes / Olas y Peces.....	39
<i>Figura 28.</i> Andenes estrechos y rampa decorada.....	40
<i>Figura 29.</i> Terreno	41

<i>Figura 30. Sistema Vial</i>	41
<i>Figura 31. El edificio y su entorno.....</i>	42
<i>Figura 32. Circulaciones Interiores y exteriores</i>	43
<i>Figura 33. Gráfico de Asoleamiento y vientos</i>	44
<i>Figura 34. Distribución de los paquetes funcionales en planta.....</i>	44
<i>Figura 35. Paquetes Funcionales</i>	45
<i>Figura 36. Programa por piso</i>	45
<i>Figura 37. Encuentro estructural.....</i>	46
<i>Figura 38. Encuentro estructural.....</i>	46
<i>Figura 39. Terreno</i>	47
<i>Figura 40. Sistema Vial</i>	47
<i>Figura 41. Concepto Principal</i>	48
<i>Figura 42. El Planetario y las salas de exposición</i>	49
<i>Figura 43. El exterior del edificio</i>	49
<i>Figura 44. Terreno</i>	50
<i>Figura 45. Sistema Vial</i>	50
<i>Figura 46. Edificio y la montaña.....</i>	51
<i>Figura 47. Interior</i>	51
<i>Figura 48. Terreno</i>	52
<i>Figura 49. Sistema Vial</i>	52
<i>Figura 50. Edificación nueva y antigua</i>	53
<i>Figura 51. Edificación y su entorno.....</i>	53
<i>Figura 52. Sección de la edificación</i>	55
<i>Figura 53. Plano de la ciudad de Trujillo.....</i>	56
<i>Figura 54. Acercamiento a la zona de trabajo.....</i>	57
<i>Figura 55. Estudio Urbano.....</i>	58
<i>Figura 56. Diagrama Solar.....</i>	59
<i>Figura 57. Gráfico de Vientos.....</i>	59
<i>Figura 58. Gráfico de variables meteorológicas, por meses del año</i>	59
<i>Figura 59. Humedad Relativa</i>	59
<i>Figura 60. Escala de Beaufort.....</i>	60
<i>Figura 61. Nubosidad en Trujillo.....</i>	60
<i>Figura 62. Asoleamiento y vientos Terreno 1, 2 y 3.....</i>	60
<i>Figura 63. Terreno 1</i>	61

<i>Figura 64.</i> Parámetros Urbano –Arquitectónicos.....	61
<i>Figura 65.</i> Terreno 2	62
<i>Figura 66.</i> Parámetros Urbano –Arquitectónicos.....	62
<i>Figura 67.</i> Terreno 3	63
<i>Figura 68.</i> Parámetros Urbano –Arquitectónicos.....	63
<i>Figura 69.</i> Huaca el Obispo invadida por el área de cultivo	64
<i>Figura 70.</i> Vista del terreno y la huaca	64
<i>Figura 71.</i> Huaca Las Conchas	64
<i>Figura 72.</i> Terreno y zona de amortiguamiento.....	65
<i>Figura 73.</i> Otra fachada del terreno	65
<i>Figura 74.</i> Valoración de los terrenos según los criterios	66
<i>Figura 75.</i> El área de influencia y su relación con la ciudad	67
<i>Figura 76.</i> Terreno y su área de Influencia	68
<i>Figura 77.</i> Datos generales del Terreno	69
<i>Figura 78.</i> Topografía	69
<i>Figura 79.</i> Áreas de Cultivo, vegetación y restos arqueológicos	70
<i>Figura 80.</i> Corte A-A'	70
<i>Figura 81.</i> Corte B-B'	70
<i>Figura 82.</i> Parámetros urbanísticos y edificatorios.....	71
<i>Figura 83.</i> Plano de llenos y vacíos	71
<i>Figura 84.</i> Zonificación y usos de suelo	72
<i>Figura 85.</i> Altura de edificaciones	72
<i>Figura 86.</i> Levantamiento del terreno.....	73
<i>Figura 87.</i> Sección Vial – Calle A	74
<i>Figura 88.</i> Sección Vial – Calle B	74
<i>Figura 89.</i> Elevación Calle A.....	74
<i>Figura 90.</i> Elevación Calle B.....	75
<i>Figura 91.</i> Calle B.....	76
<i>Figura 92.</i> Restos Chimús entre zonas de cultivo	76
<i>Figura 93.</i> Número de visitantes a Chan Chan	77
<i>Figura 94.</i> Número de visitantes al Museo de Sitio de Chan Chan	77
<i>Figura 95.</i> Cálculo de visitantes anuales al proyecto.....	78
<i>Figura 96.</i> Cálculo de la Tasa de crecimiento del proyecto.....	78
<i>Figura 97.</i> Cálculo del número de turistas que recibirá el proyecto	78

<i>Figura 98.</i> Número de usuarios total.....	79
<i>Figura 99.</i> Turistas	80
<i>Figura 100.</i> Visitantes.	80
<i>Figura 101.</i> Profesores	80
<i>Figura 102.</i> Personal administrativo	81
<i>Figura 103.</i> Personal de servicio.....	81
<i>Figura 104.</i> Usuario turista	81
<i>Figura 105.</i> Usuario visitante.....	82
<i>Figura 106.</i> Profesores	82
<i>Figura 107.</i> Personal administrativo	83
<i>Figura 108.</i> Personal de servicio.....	83
<i>Figura 109.</i> Organigrama.....	85
<i>Figura 110.</i> Paquetes funcionales	86
<i>Figura 111.</i> Interrelación entre los paquetes funcionales.....	87
<i>Figura 112.</i> Estacionamientos necesarios de acuerdo al reglamento de uso urbano de Trujillo.....	88
<i>Figura 113.</i> Ancho de los pasadizos de acuerdo al RNE	90
<i>Figura 114.</i> Distancia máxima de alcance con los brazos de una persona en silla de ruedas	91
<i>Figura 115.</i> Diferentes radios de giro de una persona en silla de ruedas.....	91
<i>Figura 116.</i> Tamaño de un baño para discapacitados según el RNE	92
<i>Figura 117.</i> Antropometría de una persona ciega y con muletas	92
<i>Figura 118.</i> Medidas de un aula típica	93
<i>Figura 119.</i> Coeficiente.....	93
<i>Figura 120.</i> Medidas del mobiliario.....	93
<i>Figura 121.</i> Coeficiente.....	94
<i>Figura 122.</i> Dimensiones de una mesa	94
<i>Figura 123.</i> Altura del mobiliario	94
<i>Figura 124.</i> Antropometría.....	95
<i>Figura 125.</i> Coeficiente.....	95
<i>Figura 126.</i> Medidas del mobiliario.....	95
<i>Figura 127.</i> Planetario – Planta Modelo	96
<i>Figura 128.</i> Planetario – Corte	96
<i>Figura 129.</i> Coeficiente.....	97

<i>Figura 130.</i> Proyector Starmaster Superior.....	97
<i>Figura 131.</i> Planetario – Asientos.....	97
<i>Figura 132.</i> Proyector Starmaster Superior - Medidas.....	98
<i>Figura 133.</i> Planetario con proyector Omnimax.....	98
<i>Figura 134.</i> Espacio entre las butacas	99
<i>Figura 135.</i> Tipos de recorrido.....	100
<i>Figura 136.</i> Tipos de iluminación	101
<i>Figura 137.</i> Guion Museográfico.....	102
<i>Figura 138.</i> Programa arquitectónico.....	106
<i>Figura 139.</i> Comparación entre una edificación de ladrillo y una de tapial	106
<i>Figura 140.</i> Terreno y topografía.....	107
<i>Figura 141.</i> Plataformas propuestas	108
<i>Figura 142.</i> Área Construible.....	108
<i>Figura 143.</i> División por áreas.....	109
<i>Figura 144.</i> Línea generadora del proyecto	109
<i>Figura 145.</i> Criterios recuperados de la arquitectura chimú	110
<i>Figura 146.</i> Aplicación de los criterios de diseño.....	111
<i>Figura 147.</i> Aplicación de los criterios de diseño.....	112
<i>Figura 148.</i> Losas nervadas: Partes.....	113
<i>Figura 149.</i> Losas nervadas: Luces y espesor	113
<i>Figura 150.</i> Predimensionamiento de losas nervadas: Resumen gráfico.....	114
<i>Figura 151.</i> Construcción de la base	115
<i>Figura 152.</i> Inflado del Airform	116
<i>Figura 153.</i> Colocación del poliuretano.....	116
<i>Figura 154.</i> Colocación de los refuerzos de acero	117
<i>Figura 155.</i> Barras de basalto	117
<i>Figura 156.</i> Colocación del shotcrete.....	117
<i>Figura 157.</i> Capas de un domo terminado	118
<i>Figura 158.</i> Encofrado de poliestireno.....	118
<i>Figura 159.</i> Aplicación del CPA.....	119
<i>Figura 160.</i> Estructura de acero	119
<i>Figura 161.</i> Colocación de las piezas prefabricadas	120
<i>Figura 162.</i> Colocación de las piezas prefabricadas	120
<i>Figura 163.</i> Tapial moderno.....	121

<i>Figura 164.</i> Construcción con bloques de tierra apisonada	122
<i>Figura 165.</i> Sirewall.....	123
<i>Figura 166.</i> Zonificación.....	124
<i>Figura 167.</i> Ingreso peatonal.....	125
<i>Figura 168.</i> Ingreso peatonal.....	126
<i>Figura 169.</i> Ingreso peatonal.....	126
<i>Figura 170.</i> Hall de ingreso.....	127
<i>Figura 171.</i> Plaza principal	127
<i>Figura 172.</i> Foyer del SUM y la Cafetería.....	128
<i>Figura 173.</i> Hall – Área de Exhibición temporal	128
<i>Figura 174.</i> Rampa de acceso	129
<i>Figura 175.</i> Rampa de acceso	129
<i>Figura 176.</i> Ingreso a la exhibición permanente	130
<i>Figura 177.</i> Exhibición permanente	131
<i>Figura 178.</i> Exhibición permanente	131
<i>Figura 179.</i> Corredor de servicio.	132
<i>Figura 180.</i> Tipos de estacionamientos.....	136
<i>Figura 181.</i> Medidas de un bus mediano	136

Capítulo 1. Introducción

La cultura Chimú y todas las expresiones artísticas, arquitectónicas y culturales que nos ha dejado son un símbolo de identidad de la población trujillana, símbolo que hoy en día corre el riesgo de perderse puesto que las nuevas generaciones no sienten ninguna conexión con ellos. A lo largo del país, muchas huacas han dejado de ser consideradas un legado cultural y son vistas como montículos de tierra en medio de urbanizaciones. La dejadez y apatía terminan dejando a un pueblo huérfano de identidad, sin lugares o tradiciones a las cuales llamar suyos, pues si no se entiende el pasado no hay manera de conservarlo. Para poder conservar la memoria colectiva y revalorar el legado de los chimús, es necesario un lugar que brinde espacios diseñados para tal fin, en donde se explique uno de los aspectos más importantes (y también uno de los más dejados de lado) de esta cultura: La astronomía. Para nosotros la astronomía es una ciencia, pero para los chimús era una religión e incluso más que eso, era lo que formaba su visión del mundo y dictaba cada aspecto de su vida. Un centro de interpretación puede explicar esto de una manera didáctica y entretenida, usando nuevas tecnologías y sin competir con el museo existente, al tratar un tema tan específico.

1.1 Presentación del tema de tesis

1.1.1 Centro de Interpretación Arqueoastronómico

La cultura Chimú construyó múltiples edificaciones a lo largo de la costa del Perú, pero la mayoría de ellas se encuentran dentro de los límites de la zona arqueológica de Chan Chan. Al verlas o visitarlas uno podría creer que su ubicación estuvo determinada por el azar o algún hecho histórico, pero no fue así. Los chimús ubicaron sus edificaciones de acuerdo a las estrellas y su posición, utilizando un complejo sistema que involucraba ángulos, bisectrices y la dirección de salida de los astros. Esta información tan importante y necesaria para comprender lo que observa debería encontrarse representada en el museo de sitio actual, pero ese no es el caso. La infraestructura actual no responde a las necesidades ni permite la comprensión de este tema, dejando un vacío que impide comprender y entender a la cultura Chimú en su real dimensión. Por otro lado, existen múltiples talleres brindados, especialmente a los niños, por las municipalidades locales,

los cuales buscan dar a conocer otros aspectos de la cultura chimú, como su trabajo con la cerámica, la totora y su iconografía. Al igual que el caso anterior, no existen espacios específicos para llevar a cabo estas actividades, cambiando de lugar cada año. Es por eso que el tener un lugar que permita explicar e interpretar la relación entre la astronomía y los chimús, además de brindar espacios para talleres, se torna necesario, como medio que permita incrementar el entendimiento de la población sobre esta cultura y mejorar la oferta turística actual.

Una definición más profunda sobre lo que es un centro de interpretación y lo que lo diferencia de otros equipamientos culturales será provista más adelante, en el subcapítulo correspondiente.

1.2 Problemática

1.2.1 Problema Principal

¿Cómo explicar la relación entre la cultura Chimú y la astronomía mediante la arquitectura, de manera sencilla y didáctica?

¿Cómo intervenir en un contexto histórico tan marcado y complejo como el entorno de la Zona Arqueológica de Chan Chan?

1.2.2 Problemas específicos

- ❖ El museo local no brinda la información necesaria para comprender a la cultura Chimú a cabalidad.
- ❖ Falta de un lugar para llevar a cabo los talleres y demás actividades estacionales y permanentes.
- ❖ Disminución de la construcción con tierra y falta de conocimiento sobre cómo utilizar este material combinado con la tecnología actual.
- ❖ Las invasiones a la zona arqueológica aledaña, que destruyen el patrimonio nacional.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Principal

- ❖ Diseñar un **Centro de Investigación**, que ayude a suplir la falta de equipamiento en Chan Chan, brindándole a la población un espacio de recreación y aprendizaje. Además, complementar el proyecto con un planetario, que permita explicar todos los temas relacionados a relación entre los astros y los chimúes de la manera más didáctica y visual posible.
- ❖ Intervenir combinando criterios espaciales de la arquitectura chimú con tecnología actual.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ❖ Suplir la falta de información existente, sin competir con el museo.
- ❖ Brindar los espacios necesarios para desarrollar los talleres.
- ❖ Construir el edificio utilizando la técnica del tapial, creando muros de tierra apisonada y capacitando a los operarios en el proceso.
- ❖ Marcar la pauta, diseñando un edificio que de un ejemplo sobre como intervenir en un contexto tan difícil.

1.4 Alcances y limitaciones

Al ser un proyecto de gran envergadura podrían existir algunos inconvenientes para su desarrollo. Se debe de tener en cuenta si puede ser desarrollado por completo o es necesario el dividirlo en diferentes fases de desarrollo.

Se podrían tener inconvenientes con el Ministerio de Cultura y demás entidades encargadas de brindar permisos para el desarrollo de proyectos en zonas arqueológicas.

Otra limitación podría ser el presupuesto, el cual debe ser analizado, para ver si se necesita apoyo del capital privado (obras por impuestos) o puede ser desarrollado íntegramente por el estado.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Estado del turismo

Chan Chan, conforma junto a otros restos arqueológicos de La Libertad y Lambayeque la ruta Moche (Fig.10), la cual busca crear un recorrido en donde “se pueda experimentar las milenarias tradiciones Mochica que perduran hasta la actualidad, su gastronomía, el trabajo de su gente y la belleza de sus playas, todo esto en un universo con identidad propia”. (MINCETUR, 2015). Chan Chan participa de ella ya que como resto arqueológico chimú, es descendiente directo de la cultura moche.

Figura 1. La Ruta Moche y Chan Chan. Adaptado de “La Ruta Moche”, por MINCETUR, 2015

Según el MINCETUR, el 97% de turistas que llegan hacia la Región La Libertad son peruanos (Figura 2). En cuanto al turismo en Chan Chan, la diferencia entre turistas extranjeros nacionales sigue siendo notoria, aunque se reduce a casi 70% de turistas nacionales y el 30% de extranjeros (Figura 4). Además, vale la pena tener en cuenta que los meses de mayor afluencia son Julio/Agosto y Octubre/Noviembre (MINCETUR,

2015). Esto se tendrá en cuenta al momento de diseñar, ya que se debe considerar el clima y el aforo en estos meses.

Figura 2. Turismo en la Región La Libertad. Adaptado de “Plan de Acción, La Ruta Moche”, por MINCETUR, 2008

Figura 3. Llegada de turistas al Perú. Adaptado de “Centro de Información,” por MINCETUR, 2017

De igual manera, el número de turistas internacionales que llega al país aumenta cada año. El total de turistas en el 2015 fue de 3.5 millones y el 2016, 3.7 millones. El aumento es constante y se prevé que la tendencia siga así por varios años.

Figura 4. Comparación entre los turistas que visitan Chan Chan, el Museo de Sitio, y el Museo del Señor de Sipán. Elaboración propia. Basado en datos del MINCETUR, 2017

Sin embargo, a pesar del aumento de turistas que llegan al país, el complejo arqueológico de Chan Chan y el museo de sitio actual son incapaces de transformar este mayor flujo de turistas en un mayor número de visitantes. Como se puede ver en el gráfico anterior, entre el año 2015-2016:

+5.4%	Aumento de turistas nacionales
+6%	Aumento de visitantes a Chan Chan
-5.7%	Disminución de Visitantes al Museo de Sitio de Chan Chan
+18%	Aumento de Visitantes al Museo de Sitio del Señor de Sipán

Figura 5. Explicación del gráfico anterior. Elaboración propia.

A la región La Libertad llegan aproximadamente el doble de turistas nacionales y extranjeros a comparación de la región Lambayeque, sin embargo, atractivos culturales como el Señor de Sipán tienen 80 000 visitantes más al año que Chan Chan, y 160 000 visitantes más que el Museo de Sitio.

Compendio Estadístico Perú 2014			
20.13 ARRIBO DE HUÉSPEDES NACIONALES Y EXTRANJEROS A LOS ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE COLECTIVO, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2011-2013			
Departamento	2013		
	Total	Nacional	Extranjero
Total	45 765 349	37 673 961	8 091 388
La Libertad	1 678 308	1 618 335	59 973
Lambayeque	796 264	764 813	31 451

Figura 6. Comparación entre los turistas que visitan La Libertad y Lambayeque. Adaptado de “Compendio Estadístico Perú 2014”, por INEI, 2014

Incluso dentro de la misma provincia de Trujillo, las Huacas del Sol y la Luna reciben 30 000 visitantes más que el complejo arqueológico de Chan Chan (MINCETUR, 2017), siendo el punto de quiebre el año 2003 cuando las Huacas del Sol y la Luna, alcanzaron, para finalmente superar en los próximos años, el número de visitantes anuales del complejo Tschudi.

Figura 7. Comparación de visitantes a Chan Chan (Tschudi) y la Huaca de la Luna. Adaptado de “La Libertad, polo de desarrollo turístico”, por BCRP, 2013

Figura 8. Distribución de visitantes a las Huacas del Sol y la Luna por edades. Adaptado de “La Libertad, polo de desarrollo turístico”, por BCRP, 2013

Dentro de la distribución de visitantes a las Huacas del Sol y la Luna podemos observar que gran parte de ellos son escolares, esto se debe a que la infraestructura en este lugar está mejor planteada que el museo actual de Chan Chan, siendo bastante común entre los colegios trujillanos el dedicar un día de clase para realizar un viaje escolar y aprender sobre las huacas. Todos estos datos permiten darnos cuenta de a qué sector demográfico el proyecto debe apelar y deja en claro que hay un gran camino por recorrer y grandes posibilidades de atraer a turistas al proyecto, a un nivel superior o al menos al nivel actual de turistas que reciben proyectos vecinos similares. El aumento constante del número de turistas demanda la creación de un proyecto que responda a las necesidades, exigencias y expectativas de los visitantes, nacionales e internacionales.

2.2 Marco histórico y territorial

Chan Chan fue la capital política, administrativa y religiosa del Estado Chimú. Se encuentra ubicada a medio camino entre Huanchaco y la ciudad de Trujillo. En su momento de esplendor llegó a abarcar más de 20 km², pero actualmente solo se conservan 14 km² dentro de su zona de Amortiguamiento. Debido a su gran extensión es considerada una de las ciudades de barro más grandes del mundo. Chan Chan presenta una Zona Urbana Central compuesta por 9 palacios, también llamados conjuntos monumentales y 35 unidades arquitectónicas, también llamadas conjuntos semi-monumentales, además de 6 pirámides, 4 extensos barrios populares y varios caminos ceremoniales. La Zona Urbana Central consta de 6 km². (Ministerio de Cultura, 2015)

Figura 9. Ubicación de la Zona Arqueológica de Chan Chan. Elaboración propia, basado en: “Coadyuvando con la gestión del patrimonio cultural”, por Gerencia de Medio Ambiente y Patrimonio Cultural, 2003.

En los 8 km² restantes existen diversas plazas, caminos y varios estanques artificiales de agua dulce, conocidos como “Huachaques”. Mediante los huachaques se aprovechaba el agua subterránea para cultivar distintos vegetales. Estos estanques son parte de un complejo y bien diseñado sistema de canalización de aguas pluviales y fluviales, que demuestran el avanzado estado de la ingeniería hidráulica chimú.

La historia de Chan Chan se inició el año 850 d.c. con Tacaynamo, el primer gobernante Chimú, el cual la habría mandado a construir (Wikipedia, 2015) y terminó el año 1470 d.c., cuando Minchancaman, último gobernante de la Dinastía Chimú, fue llevado al Cusco y ocurrió el abandono de la ciudad, la cual quedó en manos de su hijo, el cual rendía tributo al inca anualmente hasta la conquista española (Ministerio de Cultura, 2015). Durante la época del virreinato (1532 – 1821) Chan Chan fue objeto de múltiples saqueos y destrucciones, por personas que esperaban encontrar grandes tesoros entre sus paredes de barro. Fue en el siglo XIX, cuando renació el interés académico por la ciudadela y diferentes estudiosos se preguntaron por su origen y la vida de sus pobladores. Un siglo después, cuando se inauguró oficialmente a la arqueología como ciencia, Chan Chan se volvió fuente de inspiración e investigación para distintos investigadores, nacionales y extranjeros (PECACC, 2015).

Actualmente, la zona arqueológica de Chan Chan se encuentra dividida por la Av. Mansiche, lo cual ha afectado gravemente los restos. Esta vía cruza la zona de amortiguamiento del complejo arqueológico dividiéndolo en dos sectores: norte y sur.

Figura 10. Zona de Amortiguamiento de Chan Chan. Elaboración propia, basado en: “Coadyuvando con la gestión del patrimonio cultural”, por Gerencia de Medio Ambiente y Patrimonio Cultural, 2003

Figura 11. Zona invadida por áreas de cultivo. Elaboración propia, basado en: “Coadyuvando con la gestión del patrimonio cultural”, por Gerencia de Medio Ambiente y Patrimonio Cultural, 2003.

Si bien ambos sectores (sur y norte), se encuentran invadidos por áreas de cultivos, el más afectado es el sector norte, puesto que las áreas vegetales en la parte sur son en su mayoría originadas naturalmente por los huachiques construidos por los chimúes, lo que hace que no afecten de manera grave a los restos arqueológicos. El sector norte se encuentra ocupado casi en su totalidad, dejando pequeños espacios del complejo libres de invasión. Como se puede observar en la figura superior, el área de Chan Chan que se encuentra invadida es bastante amplia, por esta razón se considera el sitio arqueológico como un lugar en riesgo. Entre las huacas afectadas se encuentran la Huaca Martínez Compañón, Ganoza Vargas, El Obispo y San José.

El estado actual de la zona es claramente el resultado de años y años de marasmo de parte de las autoridades, quienes no trabajaron para difundir y valorar en su real dimensión al Complejo Arqueológico de Chan Chan. Esto ha derivado en una población local que no entiende la importancia de los restos y por consiguiente no se preocupa por conservarlo para las generaciones futuras. La falta de un equipamiento cultural que explique de manera clara y precisa quienes fueron y porque son importantes los chimúes se vuelve urgente como medio para concientizar a las personas sobre el problema que representan las invasiones a un patrimonio cultural de la humanidad.

Figura 12. Restos arqueológicos afectados por las áreas de cultivo. Elaboración propia, basado en “Twenty-four architectural plans of Chan Chan, Peru. Structure and form at the capital of Chimor”, por Moseley, M. & Mackey, C., 1974

2.3 Cosmogonía Chimú y su aplicación en el urbanismo local

Figura 13. Mito de la creación Chimú. Adaptado de una ilustración del Museo de Sitio de Chan Chan

“Contaban los Chimú que la humanidad se originó en el apareamiento divino de Rem (el dios lunar) y Huis (la tierra), que sucedió cuando el primero envió hacia Ñing (el mar) cuatro estrellas, y ahí, entre las islas, se dio la gestación de nuevas criaturas. Se sabe además que las estrellas se agruparon en dos pares: Del mayor descenden los principales y del menor los comunes...”

Mito de la creación descrito en el museo de sitio de Chan Chan

Cosmogonía se define como el conjunto de mitos que explican el origen del universo y la tierra. La crónica de Calancha (1638) recopila el origen del universo según la cultura Chimú, en ella se explica que los chimúes se consideraban descendientes de cuatro estrellas. La primera pareja de estrellas dio nacimiento a los reyes, caciques y nobles. La segunda pareja, a los plebeyos, pobres y mitayos. Las investigaciones del Dr. Masato Sakai (1998), que vinculan las fechas de salida de las estrellas, su nivel de brillo y su visibilidad desde el Reino Chimú, así como diferentes mitos locales, han llegado a la conclusión de que en la crónica de Calancha, al hablar de dos parejas de estrellas, los chimúes hacen referencia a las estrellas de la constelación Can mayor (*Canis maior*) y Pez austral (*Piscis austrinus*).

De acuerdo a Sakai, los chimúes utilizaban este par de estrellas no solo como base de su cosmogonía, sino también para determinar la época del año más adecuada para empezar a sembrar las cosechas. Esto los diferenciaba de otras culturas prehispánicas que privilegiaban al sol como su deidad principal. Para los chimúes, las estrellas y la luna eran

las que les proporcionaban los alimentos, y su salida era la base de sus cálculos astronómicos, además de la señal que marcaba el inicio del año.

Nobles

Canis maior

Estrellas mas brillantes:

α (Sirio)

ϵ (Adhara)

Plebeyos

Piscis austrinus

Estrellas mas brillantes:

α (Fomalhaut)

ϵ (Epsilon piscis austrini)

Figura 14. Estrellas descritas en el mito de la creación Chimú. Elaboración propia, basado en “Reyes, Estrellas y Cerros en Chimor”, por Sakai, M., 1998; e imágenes varias

“El arribo de Tacaynamo, equivale al alumbramiento de la humanidad. El dirigió la travesía marina de la flota de balsas de la cual desembarcaron los inmigrantes en las playas del Valle de Moche. Luego Tacaynamo colocó una piedra sagrada que representaba a Rem, su señor y padre. La fundación de Chan Chan define el orden cósmico, y el inicio de la dinastía de los Chimo, nuevos señores étnicos”

Mito de la fundación del Reino Chimú en el museo de sitio de Chan Chan

Por otro lado, resulta interesante analizar el mito de Tacaynamo, ya que la mitología no es más que una verdad envuelta en fantasías. Al hablar de la “colocación de una piedra sagrada” como un hecho que marca el momento de la fundación de Chan Chan se hace referencia al observatorio astronómico mencionado en la hipótesis de Sakai. En esta hipótesis se precisa que los chimúes utilizaron un observatorio astronómico como punto de inicio de la construcción de Chan Chan. Sakai identifica tres factores claves para sustentar su teoría del observatorio dentro de la plataforma de Chayhuac:

- ❖ Gracias a un análisis del tipo de adobe, su antigüedad y uso en la construcción chimú, realizado por Alan Kolata (1980), se ha determinado que Chayhuac fue una de las primeras, sino la primera, construcción chimú en la zona de Chan Chan.

- ❖ El observatorio necesitaba ubicarse en un lugar donde se pudiera visualizar todo el entorno fácilmente, como la plataforma de Chayhuac.
- ❖ Existen dos grandes cerros en las proximidades del observatorio que pueden ser usados como puntos de referencia, el cerro Blanco y el cerro Prieto. Además, la salida de la estrella Sirio (antepasado de los nobles), se encuentra en la misma dirección que el Cerro Blanco visto desde el observatorio.

Figura 15. Ubicación del observatorio y puntos de referencia. Adaptado de “Reyes, Estrellas y Cerros en Chimor”, por Sakai, M., 1998

Es interesante observar que al pie del cerro Blanco se ubican las Huacas del Sol y la Luna, centro de la cultura Moche, por lo cual podemos inferir que los Chimúes de clase alta consideraban a los Moche como sus antepasados. Esto es un ejemplo y una prueba más de que la mitología sólo es una versión aderezada de la realidad.

Así, usando el eje del este (eje del cerro Blanco / Sirio) y trazando bisectrices entre este y el trayecto de diferentes estrellas en el cielo nocturno, se ubicaron una a una de las construcciones en el complejo arqueológico de Chan Chan. Todo esto muestra la importancia fundamental que tuvieron los astros en cada uno de los aspectos en la vida de los chimúes, desde la agricultura al planeamiento urbano, y también el porqué es necesario un lugar que ponga en valor esta desconocida parte del legado chimú.

Figura 16. Observatorio, estrellas, bisectrices y construcciones. Adaptado de “Reyes, Estrellas y Cerros en Chimor”, por Sakai, M., 1998

Como forma de validar las hipótesis de Sakai, me parece necesario mencionar a los siguientes autores:

- ❖ Jesús Briceño Rosario (2010), arqueólogo del entonces Instituto Nacional de Cultura, menciona las hipótesis de Sakai en un artículo sobre Chan Chan y la cultura Chimú, dando cuenta del impacto que estas han tenido en la arqueología nacional.
- ❖ El arquitecto Carlos Williams (1987) coincide con Sakai y Kolata, y designa a Chayhuac (el observatorio) como la primera construcción edificada en Chan Chan.
- ❖ Jesús Galindo (1994) y Alberto Balerdi (2011), resaltan el papel de la luna y los astros en la concepción del mundo Chimú, coincidiendo con las teorías de Sakai que apuntaban a la luna como núcleo y base del calendario Chimú.

2.4 Los chimúes y el urbanismo incaico

En el Imperio Incaico, existió un sistema similar al chimú y, a diferencia de este, está muy bien estudiado. Según diversos investigadores como Zudeima (1987) y Sherbondy (1995), el imperio incaico se organizó en base a un sistema de “ceques”. Un ceque era una línea sagrada e imaginaria trazada desde el centro del Cuzco, específicamente desde el Coricancha. Estas líneas servían para dividir el imperio en cuatro suyos además, huacas y otros lugares sagrados fueron ubicadas sobre ellas (Ver Fig.17, en donde cada punto sobre una línea representa una huaca sobre un ceque).

Figura 17. El Coricancha, como centro del sistema de ceques. Adaptado de “Organización hidráulica y poder en el Cuzco de los Incas”, por Sherbondy, J., 1987

Hay que tener en cuenta que el Coricancha no solo era un templo, también fungía como observatorio astronómico, de forma muy similar a Chayhuac. Investigadores como Bauer señalan que el Coricancha podría haberse acabado de construir en la época de Túpac Yupanqui, por esta razón es bueno recordar lo que ocurrió en aquella época.

Túpac Yupanqui fue el encargado de conquistar al reino Chimú, su padre, Pachacútec, lo envió hacia Chan Chan con esa misión. Hábilmente, en lugar de pelear contra los chimúes decidió bloquear el río Moche, cortando el suministro de agua de la ciudad norteña. Pocos días después, Michanzaman, último gobernante chimú, anuncio su rendición, debido a la exigencia de los nobles que temían perder las cosechas y preferían una anexión tranquila a una guerra a gran escala. Después de esto, para neutralizar al soberano chimú que solo había aceptado rendirse gracias a la presión de los suyos, Túpac Yupanqui lo condujo al Cuzco en calidad de huésped (Fauria, 1989). Junto con Michanzaman viajaron a la capital incaica no solo nobles, sino también expertos ceramistas, orfebres y tal vez, incluso urbanistas y sacerdotes. Según Zuidema (1995) los incas adoptaron de los chimúes la organización decimal, es decir, el formar ayllus (clanes/grupos familiares) en múltiplos de 10, existiendo nombres específicos en quechua para los jefes de 1, 10, 100, 1000 y 10 000 familias. Zuidema también resalta el hecho de que aún se pueden distinguir 10 ciudadelas de Chan Chan construidas para igual número de gobernantes.

Por estas razones, sostengo que los chimúes no fueron simplemente actores de segundo plano en el imperio incaico, sino que fueron los responsables del urbanismo y el sistema de organización territorial y dominio espacial que definió los límites de este imperio. Puede ser aventurado enunciar esta hipótesis, pero considero que la influencia de la cultura Chimú sobre el imperio Incaico es mayor de la que imaginamos y no solo se limita a la organización social inca. Si observamos bien, las similitudes entre los ceques incas y chimúes son bastante claras, no solo en la forma sino también en el fondo. La manera de ubicar un observatorio astronómico como punto central del imperio/reino, el sistema de líneas sagradas y geométricamente complejas que surgen de este punto, las coincidencias temporales entre la llegada de los chimúes al Cuzco y el origen de los ceques. Toda esta evidencia, si bien es circunstancial, es a mi parecer lo suficientemente fuerte para impulsar investigaciones sobre esta conexión. El explayarse más sobre este tema requeriría no solo de una mayor investigación, trabajo de campo y tiempo, sino también de una nueva tesis, enfocada hacia el campo de la historia y la arqueología. El despertar la curiosidad y la discusión sobre este asunto debería ser suficiente en una tesis que buscar revalorar el legado chimú, sea mediante la arquitectura o cualquier otro medio.

2.5 Planetarios, importancia y predimensionamiento

Al ser un proyecto que busca explicar de la manera más didáctica posible la relación entre los astros y la cultura chimú, un planetario resulta la mejor opción para presentar estos temas. De acuerdo con un estudio realizado por Türk & Kalkan (2015), el enseñar conceptos astronómicos usando un planetario resulta mucho más efectivo que el hacerlo en un salón de clases, incrementando la comprensión tridimensional y de los sistemas de referencia de los alumnos. Como un dato adicional que puede ser útil para dimensionar una edificación similar, se considera adecuado analizar los planetarios existentes en las principales ciudades de Sudamérica y del Perú, su capacidad y el diámetro de su cúpula.

2.5.1 Planetarios en Sudamérica

Figura 18. Planetarios en Sudamérica. Elaboración propia, basado en información sobre los planetarios y su capacidad extraída de: <http://www.aplf-planetariums.org/en/index.php>

En Bogotá, Colombia, una ciudad de más de ocho millones de habitantes, existen 3 planetarios. Siendo el más grande el Planetario de Bogotá, el cual cuenta con una capacidad para 420 personas y un diámetro de 23 metros. En Caracas, Venezuela, el Planetario Humboldt cuenta con una cúpula de 20 metros y una capacidad para 327 personas. Finalmente, el Planetario de Montevideo puede albergar a 250 personas en un espacio de 18 metros de diámetro.

2.5.2 Planetarios en Perú

Figura 19. Planetarios en el Perú. Elaboración propia, basado en información sobre los planetarios y su capacidad extraída de: <http://www.aplf-planetariums.org/en/index.php>

En el caso de nuestro país, ni siquiera sumando todos los planetarios existentes en Lima, la capital, una ciudad con más de 9 millones de habitantes, se llega a la capacidad del Planetario de Bogotá. Nuestro mayor planetario, el Planetario del Morro Solar, tiene una capacidad para 140 personas y una cúpula de 13 metros de diámetro. Este se construyó gracias a la buena voluntad de un grupo de amantes de la astronomía que decidieron invertir su tiempo y dinero en una estructura para el uso público. Esto demuestra el gran interés de la población en ciertos temas (como la astronomía) que no son debidamente atendidos por el gobierno ni incluidos dentro de los proyectos de inversión pública. Arequipa, una ciudad con casi un millón de habitantes posee dos pequeños planetarios, ambos privados, los cuales pueden albergar a 75 personas. Trujillo, ciudad que al igual que Arequipa se aproxima al millón de habitantes, no posee ningún planetario. Un proyecto que llene este vacío en la oferta cultural de la ciudad es necesario no solo para los turistas sino también para los residentes. Comparándolo con ciudades con similar población, se considera adecuado un planetario con capacidad para 100 a 150 personas.

Capítulo 3. Marco Conceptual

3.1 Descripción de la tipología arquitectónica

Antes de definir qué tipo de Centro de Interpretación es el que se va a desarrollar en este proyecto, es importante definir cuál es la diferencia entre un Museo, un Centro Cultural, un Centro de Visitantes y un Centro de Interpretación, ya que son términos que son usados de manera errónea incluso por los mismos profesionales de la museología y los arquitectos.

¿Qué es un...?	Definición
Museo	Institución permanente, sin fin de lucro y al servicio de la sociedad. Posee una característica indispensable: En su interior se conservan piezas de valor histórico, monetario, cultural o artístico.
Centro Cultural	Equipamiento que realiza una actividad social y cultural prioritaria y diversificada, con dotación para realizar actividades de difusión, formación y creación en diferentes ámbitos de la cultura
Centro de Visitantes	Equipamiento que gestiona la información necesaria para conocer un pueblo, región, etc. En él, los visitantes reciben una atención personalizada: Qué ver, a dónde ir y cómo llegar.
Centro de Interpretación	Equipamiento que explica de forma comprensible para los visitantes el sentido evidente u oculto de lo que se pretende interpretar. Brinda las claves para la correcta interpretación del patrimonio.

Figura 20. Diferencias entre términos. Elaboración propia. Basado en información contenida en: Martín Piñol (2009) y Morales (2011)

La definición clásica establece que un centro de interpretación es un espacio que busca presentar al público el significado del legado cultural y la importancia del sitio turístico que lo contiene, divulgando y poniendo en valor el tema que representa. (WIKANDA, 2015)

Según Izquierdo, Juan y Matamala (ARCILA Y LOPEZ, 2015), los centros de interpretación, en su mayoría, no poseen piezas originales o bienes culturales y no tienen

como finalidad su conservación ni investigación sino la presentación al visitante de los recursos y la singularidad del patrimonio de un lugar.

Teniendo claras las diferencias entre un museo y un centro de interpretación podemos empezar a detallar que tipo de centro de interpretación va a ser desarrollado en esta tesis. El Centro de Interpretación en Chan Chan es un centro de interpretación enfocado en la relación entre los astros y la cultura chimú, un **centro de interpretación arqueoastronómico**. La arqueoastronomía, o el estudio de los pueblos de la antigüedad y su relación con las estrellas, planetas, solsticios, eclipses y cualquier otro fenómeno relacionado a los cielos, no es una rama del conocimiento muy desarrollada en nuestro país y por lo tanto se encuentra en un estado incipiente. Un centro de interpretación arqueoastronómico debe llenar los vacíos de conocimientos y dudas existentes en toda aquella persona que lo visite, comunicando de la manera más sencilla, con las tecnologías adecuadas y utilizando los términos más simples para atraer al público interesado (o no) en el tema.

Para lograr que esta comunicación sea exitosa, un centro de interpretación puede usar los siguientes recursos museográficos: (MARTIN PIÑOL, 2009)

❖ Atril informativo	❖ Módulo de realidad aumentada
❖ Audio guía	❖ Módulo de realidad virtual
❖ Busto parlante	❖ Pantallas LCD
❖ Diaporama	❖ Puzzles
❖ Diorama	❖ Tablas cronológicas
❖ Escenografía	❖ Video proyección
❖ Maqueta interactiva	❖ Entre otros

El uso de estos recursos tiene un solo objetivo: Hacer que el centro de interpretación permanezca en la mente de los visitantes, llamar su atención e incrementar su curiosidad respecto al tema. Es tan importante el impacto visual en la concepción de un centro de interpretación que la arquitectura y el diseño del espacio juegan un papel crucial desde el inicio. A diferencia de un museo, donde es preferible una arquitectura sobria, que acompañe a los objetos que se exhiben, en un centro de interpretación la arquitectura puede ser más atrevida y tomar un rol más protagonista. Al no existir una colección que deba ser expuesta y conservada, es la relación entre la arquitectura, la exhibición y el público lo más importante en el diseño de un centro de interpretación.

3.2 Historia de la tipología

De acuerdo a Martín Piñol (2011), los más antiguos precedentes de los Centros de Interpretación que podemos encontrar son los museos de réplicas y maquetas, los cuales tuvieron su origen alrededor del siglo XVIII. Gracias al uso de estos ingenios, se podía explicar el pasado de manera más precisa, utilizando las representaciones para llenar los vacíos que dejaba la exhibición museográfica tradicional. Lamentablemente, debido a las discusiones teóricas reformistas que siempre ocurren, los museos de réplicas y maquetas fueron dejados de lado al iniciar el siglo XX. La museografía de ese momento apostaba por las piezas originales, sin darse cuenta que al hacerlo estaba retornando al mismo problema que tenía antes: Las piezas a exhibir no eran más que fragmentos del pasado, que no lograban por sí mismos explicar el pasado de su procedencia a quienes los observaban. Otro de los antecedentes de los centros de interpretación modernos son los primeros parques nacionales estadounidenses (Izquierdo, Juan y Matamala, 2005). En esos días, la interpretación estaba ligada a la publicidad de las áreas naturales, pero poco a poco cambió su enfoque de interpretar áreas naturales a interpretar el patrimonio histórico. Fue en 1957 cuando Freeman Tilden sentó las bases de la interpretación actual con su publicación *"Interpreting our Heritage"*. En ella estableció 6 principios claves para la interpretación: (AIP, 2012)

- ❖ La interpretación debe relacionarse con algo que se halle en la personalidad o en la experiencia del visitante.
- ❖ La información no es interpretación. Sin embargo, toda interpretación incluye información.
- ❖ La interpretación es un arte y como tal puede ser enseñada.
- ❖ El objetivo principal de la interpretación no es la instrucción, sino la provocación.
- ❖ La interpretación debe intentar presentar un todo en lugar de una parte.
- ❖ La interpretación dirigida a niños debe seguir un enfoque diferente.

En nuestro país, podríamos considerar al Museo de Sitio de Machu Picchu como uno de los primeros intentos de construcción de un Centro de Interpretación. Construido alrededor de 1970, su origen y propósito es el lograr que los turistas entiendan el porqué y de qué forma son importantes las ruinas de Machu Picchu. Así, es interesante su uso de dioramas, atriles y maquetas, sin embargo, aún no se desligaba completamente del concepto de museo, al exhibir piezas y bienes culturales.

En los últimos años (2010-2017) se han inaugurado múltiples centros de interpretación a lo largo del país, siendo los más importantes:

- ❖ Centro de interpretación Cajamarquilla (2010)
- ❖ Centro de interpretación de la Reserva Nacional de Paracas (Remodelación, 2011)
- ❖ Centro de interpretación del Cambio Climático Huascarán (2014)
- ❖ Centro de interpretación de la Reserva Pacaya Samiria (2015)
- ❖ Centro de interpretación del Centro Histórico de Lima (2017)

Al revisar la lista podemos ver que los centros de interpretación inaugurados recientemente buscan explicar espacios naturales, fenómenos climáticos o zonas urbanas indistintamente, mostrando lo versátil que es el concepto de interpretación y cómo puede aplicarse sin problemas a distintos contextos y temas.

3.3 Énfasis arquitectónico

El proyecto estará inspirado en la espacialidad y la materialidad de la arquitectura prehispánica. Se busca reinterpretar las formas del pasado sin copiarlas y trasladar sus conceptos de diseño a la arquitectura actual, mezclando tecnología moderna y materiales milenarios, como el tapial. Por lo tanto, el énfasis del proyecto se podría resumir en lograr una **analogía con la arquitectura prehispánica**.

Un ejemplo de esta analogía es la propuesta para la Basílica de Santa Rosa, por Manuel Piqueras y Héctor Velarde. Esta propuesta mezcla conceptos como la tipología en forma de cruz latina de una típica iglesia católica, con los vanos y jambas trapezoidales típicas de la arquitectura incaica. Además de apropiarse de las formas rectas y simples del modernismo, y de la verticalidad del Art-Decó, para crear un nuevo tipo de arquitectura, que intenta acercarse y proponer una identidad nacional.

Figura 21. Interior de la Basílica de Santa Rosa, maqueta. Adaptado de “Buscando una Huaca. Utopía andina, arquitectura y espacios públicos en el Perú”, por Martucelli, E., 2012

Fuera del Perú, podemos encontrar buenos ejemplos de esta analogía con la arquitectura del pasado en México. Se considera que la arquitectura desarrollada por Agustín Hernández es un buen ejemplo de cómo reinterpretar la arquitectura del pasado. En palabras de Peter Krieger: “En la genealogía virtual de arquitectos que exploraron y procesaron en su propia obra la herencia construida de Mesoamérica, destaca, como caso extremo, aunque al mismo tiempo significativo, Agustín Hernández”. (MOLESKINE, 2015).

La obra de Agustín Hernández se caracteriza por ser muy escultórica y recuperar las formas de la arquitectura mexicana prehispánica sin llegar a ser una copia literal, combinándola con nuevas tecnologías y formas de construir. El proyecto de Agustín Hernández elegido como ejemplo de esta analogía es su Taller de Arquitectura; en este proyecto, el arquitecto busca unir estructura, forma y función en una unidad.

Figura 22. Taller de Arquitectura. Adaptado de “Clásicos de Arquitectura: Taller de Arquitectura”, por Archdaily, 2012

Figura 23. Pirámide Trunca Maya. Adaptado “Consideran arqueología maya como maravilla del mundo moderno”, por La Razon, 2012

El Taller de Arquitectura refleja la búsqueda del arquitecto por reinterpretar las formas del pasado, en este caso, una pirámide maya, la cual se ve transformada en cuatro bloques con forma de ‘T’ los cuales se sujetan a un pilar central, que recuerda al espacio central en la parte superior de la pirámide.

Este tipo de representación, modificada y no literal, es la que se busca realizar en el proyecto, aplicando soluciones modernas combinadas con representaciones del pasado, que ayuden a recuperar la identidad y el valor del lugar. Por esta razón, en los siguientes sub capítulos se hablará sobre la iconografía y la arquitectura chimú ya que ambos temas son importantes para dar forma y entender el énfasis arquitectónico, además de ser la base para los criterios de diseño.

3.4 Arquitectura Chimú

La arquitectura chimú, como toda arquitectura prehispánica, está basada en la simetría, el uso de formas ortogonales y la imponente de los materiales. También destaca por su uso de rampas, sus altos muros perimetrales y sus paredes decoradas.

Figura 24. Rampa central, plaza hundida, plataforma y corredor perimetral. Fotografía propia.

Figura 25. Uso de andenes, acceso a un espacio sagrado. Fotografía propia.

Las plazas hundidas cómo funcionan como elemento organizador del espacio principal, contando con un corredor perimetral para poder desplazarse y estando habitualmente rodeadas de edificaciones dispuestas en forma de U. En el centro de la plaza encontramos una plataforma elevada, que según diversas reconstrucciones era un espacio techado usado durante las ceremonias, de esta manera aprovechaban el espacio que la plaza les brindaba. Si la plaza generaba un gran espacio abierto, ellos centralizaban la atención en un solo punto. Para los espacios secundarios o de servicio se utilizan corredores. Estos corredores de servicio, al igual que aquellos que llevan a la plaza principal, se destacan por sus accesos indirectos, nunca mostrando explícitamente que el espacio en cuestión,

sino que llevan hacia ellos lateralmente. De igual forma, se utiliza el agua de manera ceremonial, creando huachaques o estanques hundidos, rodeados por andenes. En los huachaques se rendía culto al agua ya que representaba la fertilidad.

En el ingreso hacia las tumbas, lugares sagrados ya que los chimúes al igual que todas las culturas prehispánicas rendían culto a sus antepasados, generaban una abertura en el suelo, creando un corredor completamente oscuro, el cual, al caminar por él, daba al usuario la sensación de ingresar a otro mundo. Esta manera de diferenciar unos espacios de otros mediante las diferencias de niveles y el bloqueo visual, encerrando al usuario entre dos muros e impidiéndole ver el exterior, es una característica muy interesante de la arquitectura chimú, la cual da pie a múltiples interpretaciones en la arquitectura moderna.

Como podemos notar, la mayoría de restos chimúes son muros, debido a su consistencia y solidez. Pero gracias a las investigaciones arqueológicas se ha logrado encontrar, dentro de las tumbas de personajes importantes, diversas maquetas chimú las cuales muestran como era la arquitectura de la época. De estas maquetas podemos rescatar tres conceptos arquitectónicos más:

- ❖ El uso de columnas circulares
- ❖ El uso de techos altos, de doble o triple altura, para brindar sombra y resaltar un sector de la edificación
- ❖ El uso de un borde decorado en la parte superior de los techos.

Figura 26. Maqueta Chimú. Adaptado de “Modelando el mundo. Imágenes de la arquitectura precolombina”, por Pardo, C., 2012

3.5 Iconografía Chimú

La decoración chimú no era aleatoria, todos sus motivos estaban inspirados en el mar, fuente de vida, alimento y espejo natural que reflejaba a su más grande dios: la luna.

En sus paredes representaban peces, pelicanos, nutrias e incluso lobos marinos, demostrando su amplio conocimiento del mar peruano y de las especies que en él habitan.

Es importante saber que la iconografía chimú era representada bidimensionalmente: Los chimúes no conocían la perspectiva en su diseño mural. Representaban la realidad de abajo hacia arriba, estando abajo aquello más cerca al espectador y arriba lo más lejano.

Recordar esto ayuda a comprender los diferentes motivos y su significado.

Un diseño chimú típico empieza por una base, que habitualmente contiene representaciones de animales, como pelicanos; esto simboliza la costa peruana. Luego líneas horizontales atravesadas por una trama escalonada que contiene peces en su interior; las líneas horizontales simbolizan el mar, y el escalonamiento, las olas, entre las cuales se encuentran los peces. En el adoratorio a la luna, los chimúes colocaron una base con círculos, elementos sagrados que representaban al satélite terrestre, seguidos por una serie de hornacinas, para colocar ídolos. Es interesante que un elemento como la luna, el cual se encuentra alejado de nuestro campo visual, aparezca en este adoratorio en la parte inferior. Esto es una forma de decir que se entraba a un lugar sagrado. La luna, ubicada en lo más alto del cielo, en estos muros se encontraba en lo más bajo, cerca de los hombres que la adoraban. En los corredores que llevaban hacia estos espacios encontramos una base con una representación espiral, la cual representa a las olas, acompañada de una serie de rombos, los cuales representaban las redes de los pescadores chimúes.

Figura 27. Adoratorio lunar / Olas y Redes / Olas y Peces. Fotografías propias.

Así, aunque hablemos de distintos espacios arquitectónicos dentro de un complejo chimú, podemos distinguir algunos elementos comunes en la iconografía que poseen:

- ❖ Representación de animales marinos
- ❖ Representación del mar y las olas
- ❖ Uso de los rombos para representar las redes
- ❖ Uso de los círculos para representar a la luna
- ❖ Uso de las hornacinas para almacenar objetos

Analizando Chan Chan y otros complejos arqueológicos chimúes podemos encontrar otras características en la iconografía. Así como en el capítulo anterior se vio como las chimúes utilizaban rampas para conectar diferentes niveles, ahora podemos agregar que estas rampas presentan dos partes bien definidas. Una rampa chimú presenta un borde decorado, cerca al nivel superior. Este borde es seguido por una parte inferior también decorada, pero a diferencia de la decoración superior, la cual podía oscilar entre diferentes animales y motivos, la decoración inferior era casi siempre romboidal, recordando nuevamente a las redes de pesca. En cuanto a los andenes, podemos indicar que a diferencia de los andenes incaicos y de otras culturas, los andenes chimúes eran bastante estrechos, y estaban tan decorados como las rampas, siguiendo el mismo patrón que divide el muro en dos partes. Este pequeño análisis de la iconografía será muy útil al momento de ultimar detalles en el proyecto, permitiendo definir y crear espacios que sean reminiscentes de la arquitectura chimú.

Figura 28. Andenes estrechos y rampa decorada. Adaptado de “Chan Chan y los Chimú”, por Saltaconmigo, 2014

3.6 Proyectos Referenciales

3.6.1 Centro Cultural Jean Marie Tjibaou

Información General

Arquitecto

Renzo Piano

Año de Inauguración

1998

Lugar

Numea, Nueva Caledonia

Tipología

Centro Cultural

Área Construida

8 850 m²

Datos Relevantes

Creado en honor a un líder político asesinado

Se ubica en Numea, la capital de Nueva Caledonia. Nueva Caledonia es un archipiélago cerca de Australia, además de una dependencia francesa.

Terreno

Figura 29. Terreno. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

Sistema Vial con relación a la ciudad

Figura 30. Sistema Vial. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

El terreno está conectado con la parte urbana directamente, gracias a tres calles principales. Se considera que la ubicación del terreno es ideal, pues no solo está conectado directamente con la ciudad, sino que el terreno en sí es un sitio bastante privilegiado, ya que el estar ubicado en una península con vista al mar en ambos frentes y rodeado de naturaleza, lo vuelve adecuado para este tipo de proyecto.

Antecedentes Históricos

Este centro cultural fue hecho para conmemorar los ideales de Jean Marie Tjibaou, un político líder del movimiento independentista kanak (Cultura originaria de Nueva

Caledonia). Al ser un edificio nuevo, en una zona sin edificaciones de importancia, no posee un valor histórico. Pero al mismo tiempo, sus continuas referencias a la arquitectura Kanak en la fachada y la construcción, hacen que este edificio desarrolle una **analogía con la arquitectura local** exitosa, lo cual es lo más resaltante del proyecto.

Figura 31. El edificio y su entorno. Adaptado de “Jean-Marie Tjibaou Cultural Center”, por Gollings, J., 2015

Conceptualización de la Propuesta

La propuesta buscaba imitar los emplazamientos de las tribus kanak, con formas curvas que representan las construcciones tradicionales, mezclando tradición con tecnologías modernas. Debido al clima también se buscó maximizar la ventilación, para lo que se aprovechó la topografía, la vegetación y los materiales. La unión de estos factores permite la creación de una corriente de aire frío que ventila el edificio.

Relaciones Espaciales Urbano–Arquitectónicas / Interrelaciones Espaciales Funcionales

El edificio mantiene una relación de armonía con su entorno, ya que emplea materiales y técnicas parecidas a las edificaciones circundantes. En cuanto a las relaciones espaciales y funcionales, el edificio cuenta con una base que sirve como conexión entre las diferentes cabañas y espacios. Ambas relaciones son correctas y demuestran una gran sensibilidad y conocimiento de la zona de parte del arquitecto al momento de diseñar.

Entorno

Al adoptar formas típicas de la arquitectura local, el proyecto se integra perfectamente con el entorno. El perfil del edificio, con las ‘cabañas’ de gran altura sobresaliendo de la base ortogonal es un hito en la ciudad de Numea, y en especial en la península donde se

ubica. La manera en la cual se ubica en el contexto y resalta sin agredir es un buen ejemplo de cómo debería ser la arquitectura en entornos completamente naturales.

Áreas Libres, Circulaciones Vehiculares y Peatonales

El edificio se encuentra rodeado de grandes cantidades de áreas verdes, coexistiendo con ellas sin afectar su desarrollo.

En cuanto a las circulaciones vehiculares, solo existe una vía de acceso principal que conecta al centro con las demás vías y finalmente, la ciudad. Se puede acceder directamente al centro desde la ciudad usando la línea de bus azul.

Figura 32. Circulaciones Interiores y exteriores. Elaboración propia. Basado en “Centro Cultural Jean Marie Tjibaou”, por Wikipedia, 2015

Las circulaciones peatonales son variadas en el interior del terreno, existiendo un “camino kanak”, que actúa como circulación principal y rodea toda la edificación.

Se considera que las circulaciones son adecuadas, ya que permiten recorrer el entorno sin necesidad de crear caminos complejos, además, presenta un buen manejo de áreas libres, las cuales acompañan y ayudan a definir el proyecto.

Medio Ambiente y Orientación

Las coordenadas del edificio son: 22°15'21.6"S, 166°27'43.2"E. Las cabañas del edificio están ubicadas hacia el sureste, mientras que la base se encuentra ubicada hacia el noroeste. Todo esto se tuvo en cuenta a la hora de hacer la doble piel y la idea de la ventilación natural mediante las corrientes de aire. El aprovechamiento de los materiales y la tecnología existente para enfrentar los problemas climáticos de manera indirecta, y sin el uso de tecnologías como el aire acondicionado reflejan un buen juicio y un gran conocimiento del tema.

Figura 33. Gráfico de Asoleamiento y vientos. Elaboración propia. Basado en “Noumea”, por Gaisma, 2015

Aspectos Funcionales

Figura 34. Distribución de los paquetes funcionales en planta. Elaboración propia. “Jean-Marie Tjibaou Cultural Center, drawings”, por Fondazione Renzo Piano, 2015

El centro cultural Jean Marie Tjibaou se encuentra dividido en 3 villas, cada una con espacios diferentes. Se considera que el dividir el programa así, facilita la lectura del edificio por parte del visitante y también simplifica los recorridos y la manera de usar el edificio, la cual cambia de acuerdo a la necesidad del usuario.

Figura 35. Paquetes Funcionales. Elaboración propia

Programación

Base	Salas de Exposición Camerinos del Anfiteatro Administración
Primer Piso	Salas de Exposición Permanentes y Temporales Auditorio Anfiteatro Biblioteca Videoteca Salón de Proyecciones Aulas Administración Sala de Debates SSHH

Figura 36. Programa por piso. Elaboración propia

Todas las actividades se acceden desde el primer nivel, al ras de suelo. Esto es correcto ya que facilita el ingreso a todas las áreas, solo aquellos espacios que realmente lo necesitan se expanden a un nivel inferior.

Aspectos Tecnológicos

El edificio se caracteriza por mezclar tecnología moderna con formas de tipologías antiguas, como las cabañas. En su reinterpretación de la arquitectura kanak, Piano

reemplaza la estructura tradicional de palmeras con iroko (un tipo de madera). Estas ‘costillas’ de madera se unen mediante agarres y tensores metálicos. La solución es a todas luces ingeniosa y está bien desarrollada, y es un buen referente para lo que se busca realizar en el proyecto.

Figura 37. Encuentro estructural. Adaptado de “Fotografía del Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou”, por Renzo Piano Building Workshop, 2015

Figura 38. Encuentro estructural. Adaptado de “Isometría de la unión estructural”, por Renzo Piano Building Workshop, 2015

3.6.2 Planetario y Centro de Visitas

Información General

Arquitecto

Snøhetta

Año de Inauguración

En Proceso

Lugar

Harestua, Lunner, Noruega

Tipología

Planetario

Área por construir

1500 m²

Terreno

Figura 39. Terreno. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

Sistema Vial con relación a la ciudad

Figura 40. Sistema Vial. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

El Planetario y Centro de visitas diseñado por Snøhetta se ubicara en medio del bosque. Harestua, una pequeña villa a 45 kilómetros al norte de Oslo, capital de Noruega, es el poblado más cercano. Al proyecto se accede por un solo camino que atraviesa los bosques y conecta con la ciudad.

Antecedentes Históricos

El Planetario y Centro de Visitas es una ampliación del Solobservatoriet, el más grande observatorio solar del norte de los Alpes. El Solobservatoriet fue inaugurado en 1954, en las vísperas del eclipse solar de ese año. En sus inicios el observatorio pertenecía a la Universidad de Oslo, pero hoy en día es propiedad del Instituto Tycho Brahe, llamado así en honor a un astrónomo danés.

Conceptualización de la Propuesta

El proyecto busca impresionar y crear una sensación de asombro que haga que los usuarios se pregunten sobre el universo, su origen y sus misterios. También toma como referencia al planetario construido por Arquímedes en el siglo II antes de Cristo. El planetario de Arquímedes era una representación de nuestro sistema planetario, de manera mecánica, en él, gracias a un complejo sistema de engranajes, diferentes esferas giraban a distintas velocidades imitando el desplazamiento de los planetas. Snøhetta se inspira en este mecanismo diseñando un proyecto que busca recrear un sistema solar ficticio, con el

planetario, el cual funge de núcleo del proyecto, como una gran esfera central alrededor de la cual giran los planetas o usos.

Figura 41. Concepto Principal. Adaptado “Solobservatoriet”, por Snøhetta, 2018

Entorno

Como hemos visto antes, el proyecto se encuentra en medio de un bosque, por lo que está rodeado de vegetación y naturaleza, haciéndolo un lugar ideal para observar el cielo nocturno.

Áreas Libres, Circulaciones Vehiculares y Peatonales

El edificio presenta múltiples caminos circulares a manera de orbitas, que conectan el planetario con las demás construcciones. En el caso de los vehículos, solo se puede acceder con ellos hasta el camino principal, después de esto, el recorrido es netamente peatonal. En el caso del planetario, aprovecha los techos de las áreas de exposición aledañas, cubriéndolos de vegetación, permitiendo que el proyecto se funda con el entorno y manteniendo el número de áreas verdes de la zona.

Aspectos Funcionales

El proyecto concentra la mayoría del programa alrededor del planetario, ahí se ubican las salas de exposición, la recepción y la cafetería. Alrededor de esta se ubican las cabinas, a las cuales se llega a pie. Estas cabinas, también de forma esférica, poseen diferentes coberturas y tamaños, que se adaptan a los usos interiores, llegando a albergar hasta 32

personas en el mayor de los casos, hasta alojar una pequeña cabina con dos camas, en la menor de las esferas.

Figura 42. El Planetario y las salas de exposición. Adaptado “Solobservatoriet”, por Snøhetta, 2018

Aspectos Tecnológicos

El edificio combina una multitud de materiales, desde concreto para el planetario a acero y vidrio para el lucernario y diferentes tipos de metal y madera para las coberturas.

Figura 43. El exterior del edificio. Adaptado “Solobservatoriet”, por Snøhetta, 2018

3.6.3 Centro de Interpretación Arqueológica

Información General

Arquitecto

Paulo Gomes

Año de Inauguración

2009

Lugar

Murça, Portugal

Tipología

Centro de Interpretación

Área Construida

200 m²

Terreno

Figura 44. Terreno. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

Sistema Vial con relación a la ciudad

Figura 45. Sistema Vial. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

El terreno se encuentra en medio del área arqueológica del castro do Palheiros, el poblado más cercano es el distrito de Palherios, existe una única vía de acceso empedrada.

Antecedentes Históricos

La palabra ‘castro’ en portugués designa a un castillo construido en tiempos romanos y pre-romanos, por lo que el centro de interpretación arqueológica del castro do Palheiros, busca informar al público sobre los restos de la ocupación romana que empezó en el primer siglo, aunque el Castro do Palheiros había estado habitado intermitentemente desde el siglo 3 antes de cristo.

Conceptualización de la Propuesta

La propuesta buscaba conservar las vistas que se obtienen desde lo alto de la montaña por lo que posee cerramientos solo donde es necesario. La idea es que el proyecto se moldee según el entorno y no al revés. Adaptarse a la naturaleza y lo existente. También el hacer mucho con poco, ya que el proyecto presenta muy poca área, casi 200 m², bastante pequeño a comparación de otros proyectos similares, pero en lugar de que eso sea una desventaja logra articular una arquitectura que responde bien a las necesidades locales.

Entorno

El centro de interpretación del castro do Palheiros se encuentra rodeado de una gran cantidad de vegetación y montañas. La ciudad está muy cerca de donde está ubicado, pero en su entorno inmediato es el único edificio resaltante.

Figura 46. Edificio y la montaña. Adaptado de “Palheiros Archeological Interpretation Center”, por Divisare, 2016

Aspectos Funcionales

El edificio está conformado por un solo bloque en el cual se ubican las salas de exhibición, los baños y una pequeña área de recepción para el centro de interpretación, el estacionamiento se ubica aparte. Utiliza la pared de piedra natural de la montaña como cerramiento, dándole al interior un aspecto rustico y a la vez interesante, que llama la atención y se queda grabado en la memoria.

Figura 47. Interior. Adaptado de “Archeological Interpretation Center”, por Archdaily, 2016

Aspectos Tecnológicos

Esta hecho completamente de concreto, con mamparas de vidrio y mobiliario de madera. Si bien no se destaca por sus grandes innovaciones a nivel tecnológico si presenta un adecuado uso de los materiales y formas de construir ya existentes.

3.6.4 Centro de Interpretación del Patrimonio Arqueológico

Información General

Arquitecto

nunc architectes

Año de Inauguración

2014

Lugar

Dehlingen, Francia

Tipología

Centro de Interpretación

Área Construida

1002 m²

Terreno

Figura 48. Terreno. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

Sistema Vial con relación a la ciudad

Figura 49. Sistema Vial. Elaboración propia, adaptado de Google Maps

El proyecto se ubica en la comuna de Dehlingen, la cual es bastante pequeña, teniendo un área total de 10 km². La edificación se ubica en la calle principal llamada Rue de l'Église, por lo que su conexión con otras partes del pueblo es directa.

Antecedentes Históricos

En el pueblo de Dehlingen, al igual que en muchas otras partes de Europa, se conservan restos del imperio romano. Como manera de revalorar este legado se ha construido una edificación que permita la interpretación de los restos franco-romanos ubicados en esta zona de Francia. El proyecto no solo incluye la construcción de un nuevo edificio, además, se conecta con una edificación del siglo 17 ya existente (La Casa Koeppel), la cual perdió parte de su estructura en un incendio.

Conceptualización de la Propuesta

La idea del diseño es complementar el edificio ya existente construyendo una intervención que complemente perfectamente los restos. Diferencia la parte antigua de la nueva mediante un bloque vidriado en donde se encuentra la circulación vertical, pero, dejando eso de lado, ambos bloques son bastante parecidos ya que se buscaba utilizar los

mismos materiales presentes en la edificación antigua, con la única diferencia de la aplicación de nuevas tecnologías de construcción.

Figura 50. Edificación nueva y antigua. Adaptado de “Centre d’Interpretation du patrimoine archeologique”, por Nunc Architectes, 2016

Entorno

El edificio se encuentra en medio de Dehlingen, entre la iglesia y el ayuntamiento. Por lo tanto está rodeado no solo de los edificios más importantes del lugar, sino también de los más antiguos. Al ser comunes, además de necesarios, los techos a dos aguas, el edificio replica las formas de las coberturas aledañas.

Figura 51. Edificación y su entorno. Adaptado de “Centre d’Interpretation du patrimoine archeologique”, por Nunc Architectes, 2016

Áreas Libres, Circulaciones Vehiculares y Peatonales

El proyecto utiliza todo el espacio disponible en su lote, por lo que no existen áreas libres. Es de esa manera por su entorno y la reglamentación local. En cuanto a las circulaciones vehiculares y peatonales, el proyecto presenta veredas y pistas en todo su perímetro, además, cuenta con un núcleo de circulación para acceder a los diferentes niveles de ambas partes del proyecto, la edificación ya existente y la nueva, que se vuelven una sola.

Aspectos Funcionales

El proyecto se compone de dos bloques, en los cuales se ubican las diferentes áreas de exposición, oficinas, baños, etc. Un bloque está medio nivel más alto que otro, de esta manera, se adapta a la topografía y la inclinación del terreno existente y aprovecha al máximo el espacio disponible. Al ubicar la circulación entre los dos bloques crea un ingreso de luz que beneficia a ambos lugares. La transición lograda es tan perfecta que ambas partes de la edificación y de su programa se combinan sin permitir que el usuario se dé cuenta.

Aspectos Tecnológicos

El proyecto está hecho en base a bloques de tierra apilados, con una base de concreto. Esta base es más alta en la fachada que en el interior, además, el muro es más ancho en los pisos inferiores y se va reduciendo en cada nivel, ubicando una viga de concreto que sostiene las viguetas de madera. De esta manera se demuestra que el concreto y el tapial no son materiales opuestos ni encontrados, sino complementarios, que necesitan el uno del otro para desarrollar una correcta aplicación de la arquitectura en tierra. Una capa de material aislante se ubica al medio del muro de tierra, capa necesaria para mantener la temperatura en los meses de invierno, mucho más crudos en Europa que en Sudamérica. El tapial es un material muy interesante que merece ser desarrollado en toda su capacidad. En un lugar como Chan Chan, reconocido por ser una de las ciudades de barro más grandes del mundo, existe un compromiso intrínseco por desarrollar arquitectura en tierra que este al nivel de lo hecho por los chimúes, como manera de revalorar sus avances tecnológicos y permitir que el público comprenda la importancia del lugar además de hacer que los pobladores se sientan orgullosos de él, y dejen de ver a la tierra como un material ‘in-noble’, con el cual no vale la pena construir.

Figura 52. Sección de la edificación. Adaptado de “Centre d’Interpretation du patrimoine archeologique”, por Nunc Architectes, 2016

3.7 Conceptos a rescatar

Proyecto	Conceptos a rescatar
Centro Cultural Jean Marie Tjibaou	Actualizar las técnicas de construcción antiguas con tecnología moderna
Planetario y Centro de Visitas	El planetario como centro visual del proyecto. La idea de hundir las áreas de exposición para no agredir al entorno
Centro de Interpretación Arqueológica	Adecuarse a un entorno rural, siguiendo los patrones que brinda el contexto.
Centro de Interpretación del Patrimonio Arqueológico	Una planta ortogonal como la manera más adecuada de desarrollar la arquitectura en tierra.

Capítulo 4. Estudio del lugar

4.1 Localización

Figura 53. Plano de la ciudad de Trujillo. Elaboración propia, basado en “Plan de desarrollo territorial de Trujillo”, por PLANDET, 2015

Los terrenos elegidos se encuentran dentro de los límites de expansión urbana de la ciudad de Trujillo, en terrenos cercanos al Área de amortiguamiento de la Zona Arqueológica de Chan Chan. Estos terrenos son aptos para construir y se encuentran a una distancia razonable del Centro Histórico de Trujillo.

4.2 Condicionantes

4.2.1 De Ubicación

Figura 54. Acercamiento a la zona de trabajo. Elaboración propia, basado en “Plano de Chan Chan”, por BIBLIOCAD, 2015

Los terrenos pre-seleccionados se encuentran cerca de la zona de amortiguamiento de Chan Chan. Están ubicados en este lugar debido a que la tipología y el énfasis escogido tienen una estrecha relación con las zonas arqueológicas en riesgo, como Chan Chan, el cual está en la lista negra de la Unesco desde su nombramiento como Patrimonio Mundial de la Humanidad, por los diferentes peligros que afronta.

En cuanto a las condiciones físicas, la zona de amortiguamiento se encuentra rodeada por áreas de cultivo, las cuales incluso invaden sus límites, dañando los restos arqueológicos.

La topografía va desde los 10 m. en la parte inferior de la zona de amortiguamiento hasta los 70 m. en la parte superior, pero al ser un área tan extensa la pendiente es muy suave.

4.2.2 Zonificación

Figura 55. Estudio Urbano. Elaboración propia, basado en “Plan de desarrollo territorial de Trujillo”, por PLANDET, 2015 y “Plano de Chan Chan”, por BIBLIOCAD, 2015

La zonificación es muy variada, teniendo diferentes restricciones conforme el terreno se acerca a la zona de amortiguamiento. En general, las Zonas de Reglamentación Especial (ZRE) permiten construcciones, siempre que cumplan con ciertos requisitos, los cuales se verán a la hora de analizar los terrenos. La conexión con la ciudad se da mediante la Av. Mansiche, la cual lleva directamente al Centro Histórico de Trujillo, además de conectarse con la Panamericana Norte, el camino hacia Huanchaco y el camino hacia el aeropuerto. Es la Av. Mansiche por donde pasa el transporte público que va hacia Huanchaco. Existen 2 líneas de microbuses y 2 líneas de combis, lo cual asegura la movilidad de turistas y visitantes.

4.2.3 Factores Climáticos

Figura 56. Diagrama Solar. Elaboración propia. Basado en “Trujillo”, por Gaisma, 2015

Figura 57. Gráfico de Vientos. Adaptado de WINDFINDER, 2015

Variables/Meses	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Radiación Solar (kWh/m2/día)	5.04	4.82	5.24	4.96	4.82	4.68	4.86	5.26	5.57	5.68	5.95	5.55
Claridad (0-1)	0.47	0.45	0.50	0.51	0.54	0.56	0.57	0.57	0.55	0.54	0.56	0.52
Temperatura (°C)	18.31	18.32	18.44	18.85	18.72	17.83	17.49	18.42	19.63	20.08	19.57	18.90
Velocidad del Viento (m/s)	3.05	3.16	3.11	3.53	4.06	5.04	4.87	4.69	4.49	3.78	3.61	3.23
Precipitación (mm)	2	1	7	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Días húmedos al mes	5.6	5.4	5.0	4.9	4.3	2.2	2.9	1.3	2.9	4.6	3.8	4.3

Figura 58. Gráfico de variables meteorológicas, por meses del año. Adaptado de “Trujillo”, por Gaisma, 2015

La temperatura en la ciudad de Trujillo es muy constante, y no varía más de 3 °C entre las diferentes estaciones, por lo que no hay la necesidad de utilizar tecnologías para paliar algún clima extremo. La humedad promedio en Trujillo es de 78% de humedad relativa anual.

Figura 59. Humedad Relativa. Adaptado de “Average Evening Relative Humidity”, por Weatherbase, 2015

El viento viene del sureste y posee una velocidad máxima de 5 m/s (18 km/h), lo cual equivale a una brisa ligera y no afecta a una posible construcción. Esto se puede comprobar mediante la escala de Beaufort, que mide de manera empírica la velocidad del viento y la manera en que afecta a las personas y objetos. También hay que tener en cuenta la nubosidad, que mide el porcentaje de cielo cubierto por nubes. Desde finales de abril a inicios de octubre hay más de 50% de probabilidades de que el cielo este despejado.

Número de Beaufort	Velocidad del viento en km/h	Velocidad del viento en m/s	Denominación	Descripción
0	0 a 1	0 a 0.3	Calma	Total calma, el humo asciende verticalmente
1	2 a 5	0.4 a 1.5	Aire ligero	El humo indica la dirección del viento
2	6 a 11	1.6 a 3	Brisa muy débil	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos
3	12 a 19	3.1 a 5.3	Brisa ligera	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	20 a 28	5.4 a 7.8	Brisa suave	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	29 a 38	7.9 a 10.6	Brisa moderada	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	39 a 49	10.7 a 13.6	Brisa fuerte	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
7	50 a 61	13.7 a 16.9	Viento fuerte	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar contra el viento
8	62 a 74	17 a 20.6	Viento duro	Se quiebran las copas de los árboles, los vehículos se mueven por sí mismos
9	75 a 88	20.7 a 24.4	Viento muy duro	Se empiezan a dañar las construcciones. Arrastre de vehículos
10	89 a 102	24.5 a 28.3	Temporal	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	103 a 117	28.4 a 32.5	Borrasca	Destrucción en todas partes, lluvias muy intensas, inundaciones muy altas
12	Más de 118	32.6 a más	Huracán	Vehículos, árboles, casas, techos pueden salir volando. Puede generar un huracán

Figura 60. Escala de Beaufort. Elaboración propia, basado en diversas fuentes

Figura 61. Nubosidad en Trujillo. Adaptado de “Clima promedio en Trujillo”, por Weatherspark, 2015

4.3 Criterios de selección del terreno

Los criterios de selección del terreno serán los siguientes: Ubicación – Accesibilidad // Disponibilidad // Compatibilidad de Usos – Normativa // Contaminación Ambiental y Sonora // Entorno Urbano. En cuanto a los factores climáticos, todos los terrenos al estar ubicados cerca el uno del otro comparten un asoleamiento y clima similar.

Figura 62. Asoleamiento y vientos Terreno 1, 2 y 3. Elaboración propia. Basado en “Trujillo”, por Gaisma, 2015

4.4 Características de los terrenos

4.4.1 Datos Generales y Parámetros Urbano Arquitectónicos

Terreno 1

Figura 63. Terreno 1. Elaboración propia. Basado en imágenes de Google Maps

Conexión con la ciudad: El terreno se conecta con la Av. Mansiche y otras partes de la ciudad mediante distintas calles, algunas de las cuales no poseen nombre. Existe posibilidad de una conexión directa con la Av. Mansiche mediante una calle paralela al límite de la zona de amortiguamiento sin asfaltar.

Área: 94 000 m² aprox., pero 63 000 m² sólo pueden ser usados como parque, y en el área restante se puede construir solo el 20%

Contaminación Ambiental /Sonora: El terreno está rodeado de áreas de cultivo, y no presenta gran afluencia de automóviles por lo que la contaminación no es problema.

Parámetros: Una parte del terreno es ZRE-EHM-a, y solo puede ser usada como parque con mobiliario urbano, la parte que es ZRE-EHM-b permite construcciones turísticas culturales, e incentiva las edificaciones con materiales y tecnologías eco-amigables.

PARÁMETROS URBANÍSTICOS										PARÁMETROS EDIFICATORIOS							
SUB-ZONAS	MANZANA		VIALIDAD		NIVEL DE SERVICIO	APORTES			ÁREA LOTE MÍN.	FRENTE MÍN.	USOS	DENSIDAD HAB/HÁ	COEFIC. DE EDIFICAC.	ALTURA DE EDIFICACIÓN	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO	ÁREA VERDE MÍN.
	Área Mín	Lado Máx	Vehicular Máx	Alternativa		RP	ED	OU									
ZRE-EHM (b)	3 HÁS	300 mts	15% de área bruta de habilitac.	Ciclovías y alamedas. Interconexión entre manzanas	Metrop. y Regional	-	-	0.5%	Según diseño		Turístico Cultural, Parque Temático, Club Campestre, Cementerio Ecológico, Cancha de Golf, Vivero Forestal, Jardín Botánico (1)	-	Libre	6 mts.	80%	De acuerdo a uso	Según diseño

Figura 64. Parámetros Urbano –Arquitectónicos. Adaptado de “Plan de desarrollo territorial de Trujillo”, por PLANDET, 2015

Terreno 2

Datos Generales

Ubicación: El terreno se ubica cerca de la zona de amortiguamiento, en un terreno cerca de una huaca.

Situación: Terreno privado, comprende múltiples viviendas que podrían ser reubicadas.

Figura 65. Terreno 2. Elaboración propia. Basada en imágenes de Google Maps

Conexión con la ciudad: El terreno está al frente de la Av. Mansiche, por lo que su conexión con la ciudad es directa, además, podría ser un nuevo paradero de las líneas de transporte público.

Área: 16 400 m² aprox.

Contaminación Ambiental /Sonora: Cerca al terreno existen de áreas de cultivo, un cementerio y una huaca, espacios con gran área libre, por lo que a pesar de estar cerca de una vía principal no presenta gran contaminación sonora y ambiental.

Parámetros: El terreno está ubicado en una área con zonificación *ZRE-R-c*, que está destinada para vivienda, por lo que sería necesario un cambio de zonificación.

PARÁMETROS URBANÍSTICOS									PARÁMETROS EDIFICATORIOS							
SUB-ZONAS	MANZANA		VIALIDAD		APORTES			ÁREA LOTE MÍN.	FRENTE MÍN.	USOS	DENSIDAD HAB/HÁ	COEFIC. DE EDIFICAC.	ALTURA DE EDIFICACIÓN	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO	ÁREA VERDE MÍN.
	Área Mín	Lado Máx	Vehicular Máx	Alternativa	RP	ED	OU									
ZRE-R (c)	1 HÁ (3)		25%(3)	Ciclovías y alamedas.	8%	2%	3%	90 m2	6 m.	UNIFAMILIAR BIFAMILIAR	800	Libre	2 pisos	30%	1E@2V	-
ZRE-R (d)					8%	2%	3%	90 m2	5m.	UNIFAMILIAR	500		1 piso	25%	-	-

Figura 66. Parámetros Urbano –Arquitectónicos. Adaptado de “Plan de desarrollo territorial de Trujillo”, por PLANDET, 2015

Terreno 3

Datos Generales

Ubicación: El terreno se ubica cerca de la zona de amortiguamiento, frente a la zona arqueológica invadida por áreas de cultivo.

Situación: Terreno privado, usado como zona de cultivo, en un área destinada para la expansión urbana.

Figura 67. Terreno 3. Elaboración propia. Basada en imágenes de Google Maps

Conexión con la ciudad: No está frente a la Av. Mansiche, pero presenta una conexión directa con esta mediante una calle sin nombre.

Área: 45 000 m² aprox.

Contaminación Ambiental /Sonora: El terreno está rodeado de áreas de cultivo, y no presenta gran afluencia de automóviles por lo que la contaminación no es problema.

Parámetros: Una parte del terreno es *ZRE-EHM-a*, y solo puede ser usada como parque con mobiliario urbano, la otra parte es *ZRE-EHM-c*, zonificación que permite construcciones turísticas culturales.

PARÁMETROS URBANÍSTICOS										PARÁMETROS EDIFICATORIOS							
SUB-ZONAS	MANZANA		VIALIDAD		NIVEL DE SERVICIO	APORTES			ÁREA LOTE MÍN.	FRENTE MÍN.	USOS	DENSIDAD HAB/HÁ	COEFIC. DE EDIFICAC.	ALTURA DE EDIFICACIÓN	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO	ÁREA VERDE MÍN.
	Área Mín	Lado Máx	Vehicular Máx	Alternativa		RP	ED	OU									
ZRE-EHM (c)	3 HÁS	300 mts	25% de área bruta de habitac.	Ciclovías y alamedas. Inter-conexión entre manzanas	Sectorial y Zonal	10%	2%	3%	600 m2	15 m.	Vivienda Huerta, compatible con Albergue Turísticos, Museos (1)	200	Libre	2 pisos	70%	De acuerdo a uso	Según diseño

(1) Se promueve la construcción de edificaciones con materiales y tecnologías que conserven el medio ambiente. Su aceptación queda a criterio de la Comisión Técnica respectiva.

Figura 68. Parámetros Urbano –Arquitectónicos. Adaptado de “Plan de desarrollo territorial de Trujillo”, por PLANDET, 2015

4.4.2 Análisis Espacial y del Entorno urbano

Terreno 1

Figura 69. Huaca el Obispo invadida por el área de cultivo. Adaptado de Google Maps, 2015

El camino hacia el terreno, está rodeado por áreas de cultivo, a veces cercadas o sin cercar. Cerca al terreno se encuentra la huaca El Obispo invadida por zonas de cultivo. Los caminos se encuentran asfaltados pero descuidados, e incluso algunas partes están sin asfaltar. Esto no es correcto ya que impide llegar a la zona y permite que la zonificación no se cumpla, ya que las autoridades no están presentes.

Uno de los problemas a resolver es la conexión entre el edificio y el entorno (Huaca), además de crear una arquitectura que se vincule al entorno sin dañarlo. También se debe solucionar el acceso al terreno.

Terreno 2

Figura 70. Vista del terreno y la huaca. Adaptado de Google Maps, 2015

Figura 71. Huaca Las Conchas. Adaptado de Google Maps, 2015

El otro terreno pre-seleccionado también tiene una huaca al lado. Este terreno posee conexión directa con la Av. Mansiche, la cual es una conexión principal con la ciudad. El problema es que el terreno actualmente se encuentra ocupado por viviendas con distintos grados de consolidación, algo que es correcto, pero no es lo adecuado para la huaca, la cual no tiene una zona de amortiguamiento, además del local de una empresa de transporte, en la fachada del terreno hacia la avenida.

Los problemas a resolver serían la creación de un espacio de transición entre el proyecto y la huaca, además de la reubicación de las habitantes.

Terreno 3

Figura 72. Terreno y zona de amortiguamiento.
Adaptado de Google Maps, 2015

Figura 73. Otra fachada del terreno.
Adaptado de Google Maps, 2015

El terreno se encuentra cercado por un muro de adobe en sus dos fachadas. Las calles se encuentran afirmadas, pero no están asfaltadas. Dejando de lado los terrenos de cultivo, la posibilidad de una conexión con el área arqueológica, o en su defecto, con un parque o bosque es muy atractiva.

Los potenciales problemas a resolver serían la relación con un área de tan grande valor histórico, creando una arquitectura con una analogía con las construcciones pre-hispánicas, además mejorar el acceso y la conexión con la ciudad del proyecto.

4.5 Valoración de los terrenos

TERRENO 1		TERRENO 2		TERRENO 3	
Criterios de Calificación 4 Muy bueno 3 Bueno 2 Regular 1 Malo Los terrenos serán calificados en base a 20 puntos
	Ventajas y Desventajas	Ventajas y Desventajas	Ventajas y Desventajas	Ventajas y Desventajas	Calificación
	Ubicado entre la calle Ricardo Palma y una calle sin nombre. Alejado de la Av. Mansiche.	Frente a la Av. Mansiche, con conexión directa con el transporte público	A pesar de estar algo lejos de la Av. Mansiche, presenta una conexión directa con esta		3
	No implica la reubicación de uno o varios pobladores	Sería necesario reubicar a la población que vive en la zona	No implica la reubicación de uno o varios pobladores		4
	Se encuentra en un área de expansión urbana, los usos propuestos en la zonificación son compatibles con el proyecto	El terreno se ubica en un área residencial, sería necesario un cambio de zonificación	Se encuentra en un área de expansión urbana, los usos propuestos en la zonificación son compatibles con el proyecto		4
Compatibilidad de Usos - Normativa	Al estar alejado de las vías, no presenta contaminación sonora y acústica	Esta frente a la Av. Mansiche, por lo que presenta una mayor contaminación comparado a los otros terrenos, sin llegar a ser grave.	Al estar alejado de las vías, no presenta contaminación sonora y acústica		4
Contaminación Ambiental y Sonora					
Entorno Urbano	Se encuentra rodeado de zonas de cultivo. Además, esta cerca a la Huaca El Obispo	Cerca a la Huaca Las Conchas, al igual que el terreno 1 presenta buenas visuales	Cerca a la zona de amortiguamiento, conectado mediante un camino hacia los diferentes restos		3
	17	13	18		

Figura 74. Valoración de los terrenos según los criterios. Elaboración propia

Capítulo 5. Expediente Técnico

5.1 El terreno y el área de influencia

Figura 75. El área de influencia y su relación con la ciudad. Elaboración propia, basado en “Plan de desarrollo territorial de Trujillo”, por PLANDET, 2015

5.2 Áreas verdes y zonas públicas

En el entorno no existen áreas verde o espacios públicos que puedan ser usados por los ciudadanos, lo que genera una falta de animación y aumenta la peligrosidad de la zona. Es así, que al ver el espacio abandonado, las personas no comprenden su importancia y, es más, contribuyen a su continua degradación.

5.3 Zonas Arqueológicas y áreas de amortiguamiento

Figura 76. Terreno y su área de Influencia. Elaboración propia, basada en Imágenes de Google Earth

El terreno se encuentra al lado de la Zona de Amortiguamiento del Complejo Arqueológico de Chan Chan. Se ubica en un área de expansión urbana, en la cual se pueden desarrollar proyectos de carácter cultural/investigación. El terreno está muy bien ubicado, ya que presenta conexión directa con la Av. Mansiche, en donde se ubica un paradero de buses (el nodo más importante del área), y además se encuentra en el eje de un camino que lleva hacia diferentes huacas y restos que sobreviven a los cultivos, creando una conexión visual directa entre el edificio y la arqueología. En todo su entorno se ubican áreas de cultivo, incluso dentro de la misma zona de amortiguamiento, lo cual no es correcto, y afecta los restos arqueológicos en la zona. Esta problemática se tuvo en cuenta a la hora de elegir el terreno, ya que la parte norte de Chan Chan se encuentra en

estado de abandono, y es necesario intervenir en la zona para poder recuperarla y en un futuro abrirla al público.

5.4 Información del terreno

Figura 77. Datos generales del Terreno. Elaboración propia

Figura 78. Topografía. Elaboración propia

Figura 79. Áreas de Cultivo, vegetación y restos arqueológicos. Elaboración propia.

Ubicación: Ubicado entre de dos calles sin nombre

Área: 45 245 m² aproximadamente

Situación: Actualmente son 4 lotes de distintos

dueños, todos usados para actividades relacionadas a la agricultura y ganadería

Topografía: En la parte inferior del terreno se llegan a alturas de hasta 60 metros, pero debido a la gran extensión del terreno las pendientes no son muy marcadas. En su mayor pendiente (Corte A-A) el terreno descende 8 metros en más de 100 metros de largo, lo que da como resultado una pendiente del 8%.

Figura 80. Corte A-A'. Elaboración propia.

Figura 81. Corte B-B'. Elaboración propia.

Parámetros:

El terreno está dividido casi a la mitad por dos tipos de zonificación, la ZRE-EHM(a) y la ZRE-EHM (c). La mitad que es ZRE-EHM(a) no permite construcciones, y será tratada como área verde para mantener la visual entre el proyecto y las huacas. La otra mitad

permite construcciones de 2 pisos, pero sin especificar la altura de ellos, lo cual permite mayor libertad a la hora de diseñar. Los estacionamientos en ambas zonificaciones serán especificados según el diseño. Además, se debe tener en cuenta que en la zona ZRE-EHM(c) se debe mantener un 70% de área libre como mínimo, la cual será tratada también como áreas verdes para mejorar la calidad del aire de Trujillo.

PARÁMETROS URBANÍSTICOS										PARÁMETROS EDIFICATORIOS												
SUB-ZONAS	MANZANA		VIALIDAD		NIVEL DE SERVICIO	APORTES			ÁREA LOTE MÍN.	FRENTE MÍN.	USOS	DENSIDAD HAB/HÁ	COEFIC. DE EDIFICAC.	ALTURA DE EDIFICACIÓN	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO	ÁREA VERDE MÍN.					
	Área Min	Lado Máx	Vehicular Máx	Alternativa		RP	ED	OU														
ZRE-EHM (a)	3 HÁS	300 mts	-	Ciclo vías y alamedas. Interconexión entre manzanas	Metrop. y Regional	-	-	-	Según diseño	Bosques, Jardines (vegetación nativa), mobiliario urbano con material ecológico.	-	0	3 mts (sólo mobiliario urbano)	100%	-	Según diseño						
ZRE-EHM (b)			15% de área bruta de habitac.							Sectorial y Zonal	10%	2%	3%	600 m2	15 m.	Turístico Cultural, Parque Temático, Club Campestre, Cementerio Ecológico, Cancha de Golf, Vivero Forestal, Jardín Botánico (1)	-	Libre	6 mts.	80%	De acuerdo a uso	Según diseño
ZRE-EHM (c)			25% de área bruta de habitac.																		Vivienda Huerta, compatible con Albergue Turísticos, Museos (1)	200

(1) Se promueve la construcción de edificaciones con materiales y tecnologías que conserven el medio ambiente. Su aceptación queda a criterio de la Comisión Técnica respectiva.

Figura 82. Parámetros urbanísticos y edificatorios. Adaptado de “Plan de desarrollo territorial de Trujillo”, por PLANDET, 2015

5.5 Planos Urbanos del terreno y el entorno inmediato

Figura 83. Plano de llenos y vacíos. Elaboración propia

Figura 84. Zonificación y usos de suelo. Elaboración propia

Figura 85. Altura de edificaciones. Elaboración propia

Zonificación: El plano del terreno se encuentra dividido por dos zonificaciones. El área que pertenece a la ZRE-EHM(a) ocupa 20 160 m² aprox. El área que pertenece a la zonificación ZRE-EHM(c) abarca 25 085 m² aprox., como se necesita 70% de área libre, el área construible es de 7525.5 m².

Llenos y vacíos: Existen muy pocas construcciones en la zona, por lo que no existen tipologías o volumetrías para analizar a detalle.

Altura de Edificaciones: Las edificaciones de la zona poseen un muro perimetral de 2.5 metros en promedio. Aunque la mayoría de ellas se encuentran cercadas por vegetación, la cual tiene una altura muy variable.

Figura 86. Levantamiento del terreno. Elaboración propia

Gran parte del terreno se encuentra utilizado para cultivar diversas plantas. También aparecen grandes áreas de vegetación como arbustos y árboles, sobre todo en los bordes. Las construcciones dentro del terreno son unas granjas de aves en muy mal estado y una vivienda de adobe, para la persona que cuida el lugar.

Como ninguna de las calles cercanas al terreno tiene nombre, se les llamara Calle A y Calle B para poder diferenciarlas.

La calle A presenta una sección irregular, con grandes montículos de tierra, plantas y un canal de regadío que separan el terreno de la pista.

La Calle B es mucho más regular, aunque, como ninguna esta asfaltada, el transitar por ellas es bastante difícil.

Ninguna de las calles tiene veredas o iluminación adecuada, todo esto se tomara en cuenta al momento de diseñar el proyecto.

Figura 87. Sección Vial – Calle A. Elaboración propia

Figura 88. Sección Vial – Calle B. Elaboración propia

5.6 Levantamiento fotográfico

Figura 89. Elevación Calle A. Elaboración propia

Figura 90. Elevación Calle B. Elaboración propia

La zona circundante al terreno solía pertenecer a las huacas Martínez Compañón, Ganoza Vargas y el Obispo, en la actualidad, se encuentran invadidas por áreas de cultivo, aunque aún se pueden observar restos de los muros chimús entre estas. En el levantamiento fotográfico se puede notar que en la calle B, el muro de adobe es continuo, excepto cuando se interrumpe para dar paso a la puerta del terreno.

En el levantamiento fotográfico de la Calle A se observa claramente el montículo de tierra posterior que separa el muro de la pista, y un pequeño montículo de tierra en la parte delantera. Entre estos dos montículos se genera un canal de regadío, que debe ser tratado y mejorado para ser incorporado al proyecto.

Los exteriores del terreno son muy similares, existiendo vegetación que funciona para cercar el espacio de las áreas de cultivo, la cual tiene una altura variable, pero ayuda a cerrar el espacio. En el interior del terreno se puede observar una casa de adobe, en donde viven quienes cuidan el terreno, además de los restos de lo que un día fueron granjas de aves. Estas edificaciones se consideran inadecuadas y no serán mantenidas en el proyecto a desarrollar.

Figura 91. Calle B. Fotografía propia

Figura 92. Restos Chimús entre zonas de cultivo. Fotografía propia

Capítulo 6. Usuario

6.1 Información cuantitativa

6.1.1 Datos estadísticos de los usuarios

El museo de sitio de Chan Chan y la zona arqueológica (El Palacio Nik Án – Ex Tschudi), han aumentado su número de visitantes desde el año 2010, pero para este proyecto, no podemos considerar el número total de visitantes a Chan Chan, ni el número total de visitantes al museo de sitio, ya que ambos son muy distintos entre sí, siendo el primero casi 5 veces el número del otro. Por lo tanto se propone usar el promedio del número de usuarios de ambos como la demanda que el proyecto busca satisfacer actualmente, ya que el proyecto busca llenar un nicho que no está siendo debidamente explotado por el museo de sitio, ni por la zona arqueológica.

LA LIBERTAD: LLEGADA DE VISITANTES AL PALACIO NIKÁN "CASA DEL CENTRO", ENERO 2010 - JUNIO 2015

Mes	2010			2011			2012			2013			2014			2015		
	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero
Enero	7.878	4.489	3.389	7.898	5.312	2.586	9.158	6.641	2.517	9.215	5.954	3.261	7.736	5.318	2.418	11.982	8.333	3.649
Febrero	5.766	3.361	2.405	8.123	5.876	2.247	8.558	6.111	2.447	7.866	6.039	1.827	8.185	6.048	2.137	6.859	5.081	1.778
Marzo	3.496	1.842	1.654	4.141	2.669	1.472	4.654	3.064	1.590	6.502	5.133	1.369	5.088	3.584	1.504	4.484	2.839	1.645
Abril	5.432	2.850	2.582	5.512	4.200	1.312	5.751	4.233	1.518	4.086	2.907	1.179	5.751	3.772	1.979	5.517	3.869	1.648
Mayo	4.036	2.425	1.611	4.983	3.126	1.857	4.333	2.985	1.348	4.419	2.511	1.908	4.454	2.874	1.580	4.895	3.655	1.240
Junio	3.843	2.458	1.385	4.617	3.055	1.562	6.442	4.988	1.454	5.130	3.273	1.857	5.709	4.295	1.414	4.760	3.727	1.033
Julio	9.465	7.370	2.095	9.750	7.710	2.040	8.869	6.967	1.902	11.611	9.222	2.389	14.389	12.587	1.802			
Agosto	8.910	6.704	2.206	8.928	6.705	2.223	9.261	7.228	2.033	11.109	9.275	1.834	14.355	13.383	972			
Setiembre	8.259	6.916	1.343	7.786	6.396	1.390	7.556	6.123	1.433	6.717	5.332	1.385	8.573	6.716	1.857			
Octubre	11.978	9.417	2.561	14.618	11.960	2.658	11.450	9.481	1.969	12.980	10.971	2.009	12.961	11.697	1.264			
Noviembre	12.620	11.206	1.414	12.133	10.612	1.521	12.447	10.865	1.582	11.285	9.607	1.678	10.550	9.266	1.284			
Diciembre	4.601	3.348	1.253	5.372	3.751	1.621	6.206	4.947	1.259	4.650	3.166	1.484	5.215	3.967	1.248			
Total	86.284	62.386	23.898	93.861	71.372	22.489	94.685	73.633	21.052	95.570	73.390	22.180	102.966	83.507	19.459			

Figura 93. Número de visitantes a Chan Chan. Adaptado de “Llegada de visitantes nacionales y extranjeros”, por MINCETUR, 2015

LA LIBERTAD: LLEGADA DE VISITANTES AL MUSEO DE SITIO CHAN CHAN, ENERO 2010 - JUNIO 2015

Mes	2010			2011			2012			2013			2014			2015		
	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero	Total	Nacional	Extranjero
Enero	833	622	211	1.008	725	283	891	585	306	1.104	831	273	1.491	1.087	404	2.166	1.723	443
Febrero	920	645	275	792	509	283	902	637	265	1.360	1.060	300	2.731	2.212	519	2.725	2.519	206
Marzo	308	205	103	528	354	174	469	306	163	1.668	1.362	306	825	632	193	790	700	90
Abril	548	375	173	728	577	151	957	735	222	622	441	181	1.182	947	235	1.347	1.231	116
Mayo	614	528	86	720	591	129	819	654	165	1.035	781	254	668	482	186	1.170	1.058	112
Junio	570	426	144	766	596	170	611	439	172	1.084	862	222	1.085	954	131	776	739	37
Julio	2.155	1.795	360	1.960	1.545	415	1.585	1.269	316	1.710	1.424	286	2.740	2.338	402			
Agosto	931	673	258	1.301	1.019	282	1.592	1.202	390	1.682	1.352	330	2.998	2.750	248			
Setiembre	920	807	113	1.384	1.209	175	3.345	3.115	230	1.224	991	233	1.191	1.080	111			
Octubre	1.989	1.766	223	2.515	2.262	253	2.535	2.242	293	2.082	1.869	213	2.296	2.150	146			
Noviembre	3.794	3.609	185	2.403	2.112	291	2.669	2.479	190	3.135	2.859	276	2.823	2.686	137			
Diciembre	643	524	119	605	438	167	930	803	127	890	644	246	929	800	129			
Total	14.225	11.975	2.250	14.710	11.937	2.773	17.305	14.466	2.839	17.596	14.476	3.120	20.959	18.118	2.841			

Figura 94. Número de visitantes al Museo de Sitio de Chan Chan. Adaptado de “Llegada de visitantes nacionales y extranjeros”, por MINCETUR, 2015

6.1.2 Cálculo del número de usuarios

$$\text{Número de visitantes anuales del proyecto} = \frac{102\,966 + 20\,959}{2} = 62\,000 \text{ aprox.}$$

Figura 95. Cálculo de visitantes anuales al proyecto. Elaboración propia

<p>$P_f = P_i(1+r)^n$</p> <p>Donde: P_f = Población Final (Año 2014) P_i = Población Inicial (Año 2010) r = Tasa de Crecimiento n = Numero de años</p>	<p>Tasa de crecimiento de Chan Chan</p> <p>$P_f = P_i(1+r)^n$ $r = (P_f/P_i)^{1/n} - 1$ $r = (102\,966/86\,284)^{1/5} - 1$ $r = 0.036$</p>	<p>Tasa de crecimiento del museo de sitio</p> <p>$P_f = P_i(1+r)^n$ $r = (P_f/P_i)^{1/n} - 1$ $r = (20\,959/14\,225)^{1/5} - 1$ $r = 0.08$</p>
--	--	--

$$\text{Tasa de crecimiento del proyecto} = \frac{0.036 + 0.08}{2} = 0.058$$

Figura 96. Cálculo de la Tasa de crecimiento del proyecto. Elaboración propia

<p>Número de Usuarios (turistas) a 15 años</p> <p>$P_f = P_i(1+r)^n$ $P_f = 62\,000 (1+0.058)^{15}$ $P_f = 144\,436$</p>	<p>Número de turistas mensuales</p> <p>$T_m = P_f/12$ $T_m = 144\,436/12$ $T_m = 12\,036$</p>
<p>Número de turistas diarios</p> <p>$T_d = T_m/20$ $T_d = 12\,036/20$ $T_d = 602$</p>	<p>Número de turistas por turno</p> <p>$T_t = T_d/4$ $T_t = 602/4$ $T_t = 150$</p>

Figura 97. Cálculo del número de turistas que recibirá el proyecto. Elaboración propia

Después de promediar el número de usuarios de ambos sitios tenemos que el número de visitantes anuales del proyecto sería de 62 000 personas aproximadamente. Para poder hallar el usuario a 15 años en el futuro necesitamos un dato más, el de la tasa de crecimiento. Para obtener esta tasa se despeja la fórmula de proyección de la población hasta obtener el dato que se quiere hallar. Una vez obtenida la tasa de crecimiento de ambos lugares se saca un promedio de ambas y así obtenemos la tasa de crecimiento del proyecto. Después de obtener estos datos podemos realizar el cálculo a futuro, obteniendo un total de 144 436 usuarios anuales en 15 años. Luego, dividimos este dato entre 12 para obtener el número de visitantes mensual, que es de 12 036. Esto se divide entre 20 (ya que el edificio estará abierto 5 días a la semana, las 4 semanas del mes) para obtener el número de turistas diarios. Así, se obtiene que el número de usuarios diarios es de 602 personas. Este dato se vuelve a dividir, ahora entre 4, porque se tiene en cuenta que el tiempo que demoraría recorrer el museo es de dos horas, y el proyecto estaría abierto 8 horas al día. Finalmente, el total de turistas por turno es 150 personas.

El número de usuarios del Planetario es consecuencia del análisis efectuado en el subcapítulo 2.5.

Los talleres impartidos en el verano en Chan Chan a niños y adolescentes congregan a 300 usuarios aproximadamente. A este número se le aplica la fórmula de proyección a 10 años, dando alrededor de 530 usuarios. Además, se considera que cada curso de taller dura 1 hora, por lo que se divide entre 8 para hallar el número de por turno. Esto da un mínimo de 66 usuarios por turno.

A esto se le agrega el número del personal administrativo y de servicio, lo cual incluye a los profesores, jardineros, personal de cafetería, etc. Resultando un total de **505 usuarios** como máximo.

USUARIO	TIPO	Nº DE PERSONAS	TOTAL
VISITANTES	Turistas	150	334
	Usuarios de Talleres	84	
	SUM	100	
PERSONAL ADMINISTRATIVO	Director	1	11
	Sub-Director	1	
	Secretaría	1	
	Logística y Recursos Humanos	2	
	Contabilidad	2	
	Archivo	2	
	Capacitación y eventos	2	
SERVICIO	Limpieza	6	36
	Jardinería	4	
	Guías	10	
	Planetario	3	
	Personal de Cafetería	3	
	Mantenimiento y guardianía	5	
	Tópico	1	
	Profesores	4	
TOTAL			381

Figura 98. Número de usuarios total. Elaboración propia

6.2 Información cualitativa

6.2.1 Definición del usuario

Se puede dividir a los usuarios en 2 grandes tipos: los usuarios **ocasionales** y los **permanentes**. Los ocasionales son aquellos que usan las instalaciones por sus talleres, o por algún otro uso (SUM, cafetería, etc.), como su mismo nombre lo indica, son aquellos que usan eventualmente el proyecto. Los permanentes son los que utilizan las instalaciones regularmente, como el personal de administrativo o de servicio.

Podemos subdividir los 2 grandes grupos en los siguientes usuarios:

Ocasionales:

Turistas: Aquellos que aprovechando su visita al complejo arqueológico de Chan Chan podrían visitar el proyecto para obtener información complementaria sobre la cultura moche, chimú y Chan Chan que no está representada en el museo.

Figura 99. Turistas. Adaptado de “Tourists”, por ICONFINDER, 2015

Visitantes: Todo aquel que haga uso de las instalaciones adicionales del proyecto (SUM, cafetería, talleres, etc.).

Figura 100. Visitantes. Adaptado de “Male and female toilet signs”, por SHOPIFY, 2015

Permanentes:

Profesores: Personal encargado de impartir clases en las aulas/talleres.

Figura 101. Profesores. Adaptado de “Teacher pictogram”, por PICTOGRAM FREE, 2015

Personal administrativo: Aquellos encargados de administrar y dirigir el centro cultural-comunal y el centro de investigación. Además de organizar los objetos que alberga el proyecto y brindar información al público.

Figura 102. Personal administrativo. Adaptado de “LAN Party Pictogram”, por OPENCLIPART, 2015

Personal de servicio: Aquellos encargados de la limpieza, el almacén y el mantenimiento de las áreas verdes. Así como la atención al público.

Figura 103. Personal de servicio. Adaptado de “Industrial cleaning services”, por DEPOSITPHOTOS, 2015

6.2.2 Flujos y necesidades

6.2.2.1 Flujos y necesidades de los usuarios ocasionales

Figura 104. Usuario turista. Elaboración propia

Figura 105. Usuario visitante. Elaboración propia

6.2.2.2 Flujos y necesidades de los usuarios permanentes

Figura 106. Profesores. Elaboración propia

Figura 107. Personal administrativo. Elaboración propia

Figura 108. Personal de servicio. Elaboración propia

Capítulo 7. Programación Arquitectónica

7.1 Justificación

El programa arquitectónico está basado en tres elementos:

- ❖ El marco teórico
- ❖ Los proyectos referenciales
- ❖ Las necesidades de los usuarios

Del análisis de los proyectos referenciales cuya tipología pertenece al espectro de los centros de interpretación se obtiene el siguiente planteamiento: *“El núcleo de un centro de interpretación son las áreas de exhibición”*. Asimismo, luego de analizar un proyecto relacionado a la astronomía (el planetario de Snøhetta) y de acuerdo a lo visto en el marco teórico se llega a la siguiente conclusión: *“La mejor forma de explicar conceptos astronómicos es mediante un planetario”*. Uniendo ambas afirmaciones tenemos los dos elementos básicos del programa de un Centro de Interpretación Arqueoastronómico: Las áreas de exhibición y el planetario.

Todo lo demás es accesorio y está basado en las necesidades de los usuarios. ¿Los turistas necesitan un lugar donde reunirse? Hall de Ingreso. ¿Se necesita un espacio donde comer y comprar bebidas? Cafetería ¿Los talleres de Chan Chan no cuentan con un espacio donde realizarse? Aulas y Talleres, ¿Se necesitan espacios para que el personal pueda trabajar? Área de Servicio y Administración, etc. Uniendo toda esta información se llega a cuatro paquetes básicos.

- ❖ Área Pública: Cafetería, Talleres
- ❖ Área de Exhibición: Exposiciones temporales y permanentes, planetario
- ❖ Área de Servicio: Control, Mantenimiento
- ❖ Administración: Oficinas, Secretaria General

Estos cuatro paquetes programáticos serán detallados a profundidad en las siguientes páginas.

7.2 Organigrama institucional

Figura 109. Organigrama. Elaboración propia

7.3 Definición de paquetes funcionales

Figura 110. Paquetes funcionales. Elaboración propia

7.4 Interrelación entre los paquetes funcionales

Figura 111. Interrelación entre los paquetes funcionales. Elaboración propia

7.5 Análisis de la normativa aplicable al proyecto

U S O S	Un (1) Estacionamiento por cada:		
	Cantidad	Unidad	Parámetro
Academias, Locales Pre-universitarios, Institutos	20	M2	Área Techada Total
Apart Hotel	20	%	Número de Dormitorios
Bancos, Instituciones Financieras diversas	20	M2	Área Techada Total
Cafeterías y Comidas al paso	20	M2	Área Techada Total
Casinos, Bingos, Tragamonedas y similares	15	M2	Área Techada Total
Cines, Teatros, Locales de Espectáculos, de Conferencias y similares	15	Butacas	
Centros Educativos (educación básica regular)	30	M2	Área Techada Total
Gimnasios, academias de deportes y similares	25	M2	Área Techada Total
Hospitales, Clínicas, Sanatorios, Policlínicos y similares	30	M2	Área Útil
Hoteles de 3, 4 ó 5 estrellas	30	%	Número de Dormitorios
Hostales	30	%	Número de Dormitorios
Instituciones Públicas en general	30	M2	Área Útil
Laboratorios clínicos y similares	40	M2	Área Techada Total
Locales Culturales, Clubes, Instituciones y similares	40	M2	Área Techada Total
Locales de Culto, Iglesias, Instituciones Religiosas y similares	40	M2	Área Techada Total
Locales Deportivos, Coliseos (aforo < 2,000 espectadores)	20	Espectadores	
Locales Deportivos, Coliseos (aforo > 2,000 espectadores)	30	Espectadores	
Mercados, Galerías Feriales y similares	25	Puestos	
Oficinas	40	M2	Área Útil
Restaurantes, Peñas y similares	20	M2	Área Techada Total
Salas de Baile, Discotecas y similares	20	M2	Área Techada Total
Salas de Reuniones Sociales y similares	20	M2	Área Techada Total
Supermercados, Hipermercados, Galerías Comerciales, Tiendas de Autoservicios y similares	50	M2	Área Construida Total (exceptuando zonas de almacenamiento)

En los casos requeridos, deberá proveerse un mínimo de espacios para estacionamiento de vehículos de carga de acuerdo al análisis de necesidades del establecimiento. En caso de no contarse con dicho análisis se empleará la siguiente tabla:

De 1 á 500 m2 de área techada	1 estacionamiento
De 501 á 1,500 m2 de área techada	2 estacionamientos
De 1,500 á 3,000 m2 de área techada	3 estacionamientos
Más de 3,000 m2 de área techada	4 estacionamientos

Figura 112. Estacionamientos necesarios de acuerdo al reglamento de uso urbano de Trujillo. Adaptado de “Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo”, por Municipalidad Provincial de Trujillo, 2012

Para hallar el número de estacionamientos se usaran los datos propuestos en el Reglamento de desarrollo urbano de Trujillo. Con respecto al coeficiente y dotación, el cálculo de ambos se verá en cada ambiente del proyecto, de acuerdo al RNE.

Como el proyecto será desarrollado en un solo piso no habrá necesidad de escaleras de evacuación, excepto en el área del planetario.

RNE – A.120.Accesibilidad para personas con discapacidad

Después de analizar el capítulo sobre la accesibilidad para personas discapacitadas, estas son las normas que se han considerado como más importantes:

Norma A.120, Capítulo II, Artículo 6:

- a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir una diferencia de nivel además de la escalera debe existir una rampa
- c) Los pasadizos de ancho menor a 1.5m deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.5m x 1.5m cada 25m.

Norma A.120, Capítulo II, Artículo 8:

- a) El ancho mínimo de las puertas será 1.2m para las principales y 0.9m para las interiores.

Norma A.120, Capítulo II, Artículo 9:

- a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 0.9m y deberá mantener los siguientes rangos.

Diferencias de nivel de hasta 0.25m	-----	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75m	-----	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20m	-----	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80m	-----	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00m	-----	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	-----	2% de pendiente

b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos y los espacios horizontales de llegada tendrán una longitud mínima de 1.2m

Norma A.120, Capítulo II, Artículo 11:

b) Las dimensiones mínimas de la cabina del ascensor será 1.2m de ancho por 1.4m de profundidad. Sin embargo deberá existir por lo menos uno cuya cabina no mida menos de 1.5m de ancho por 1.4m de profundidad.

Norma A.120, Capítulo II, Artículo 15:

El distanciamiento entre lavatorios será 90cm.

Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.2m frente al lavatorio.

El cubículo para inodoro medirá 1.5m x 2m, con una puerta de ancho no menor a 90cm.

Norma A.120, Capítulo II, Artículo 16:

Número total de estacionamientos		estacionamientos accesibles
De 0 a 5 estacionamientos	-----	ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	-----	1
De 21 a 50 estacionamientos	-----	2
De 51 a 400 estacionamientos	-----	2 x cada 50

Las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento accesible serán 3.8m x 5m

Figura 113. Ancho de los pasadizos de acuerdo al RNE. Adaptado de “Reglamento Nacional de Edificaciones Ilustrado”, por CAP, Regional Lima, 2009

7.6 Estudio de la antropometría y el mobiliario en general

Los estudios de mobiliario serán particulares para cada ambiente, pero se hará un estudio de antropometría general para las personas con discapacidad.

Figura 114. Distancia máxima de alcance con los brazos de una persona en silla de ruedas. Adaptado de “Las dimensiones humanas en los espacios interiores”, por Panero, J. & Zelnik M., 2002

Figura 115. Diferentes radios de giro de una persona en silla de ruedas. Adaptado de “Las dimensiones humanas en los espacios interiores”, por Panero, J. & Zelnik M., 2002

Se tendrá en cuenta la distancia máxima de alcance con los brazos de las personas con silla de ruedas al momento de diseñar el mobiliario. También, se considera el baño propuesto por el RNE como correcto, aunque con medidas mínimas, por lo que si el proyecto lo requiere, estas serán ampliadas.

Figura 116. Tamaño de un baño para discapacitados según el RNE. Adaptado de “Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento, 2015

Los diferentes radios de giro y las medidas de las personas ciegas y/o con muletas serán tomados en cuenta a la hora de diseñar los pasadizos y espacios de circulación en todo el proyecto.

Figura 117. Antropometría de una persona ciega y con muletas Adaptado de “Las dimensiones humanas en los espacios interiores”, por Panero, J. & Zelnik M., 2002

7.7 Análisis cuantitativo y cualitativo de los espacios funcionales

7.7.1 Talleres

Figura 118. Medidas de un aula típica. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

Taller Típico- Modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Área: 65,6 m² • Aforo: 40 personas • Coeficiente: 1.64 m² por persona

Figura 119. Coeficiente. Elaboración propia.

Existirán aulas variadas, que servirán tanto a niños como a adultos, y talleres al aire libre para desarrollar la fabricación de adobe. Todos los talleres apuntan a enseñar al público adulto un oficio que les permita mejorar su calidad de vida, y al público infantil, técnicas y conocimientos sobre la cultura Chimú. Teniendo para los talleres un público de 78 personas, se consideran aulas de diferentes tamaños. La altura del espacio será entre 3.5 a 4 metros. Estos tendrán ventilación cruzada e iluminación natural. El mobiliario es el mismo en todas las aulas.

Figura 120. Medidas del mobiliario. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

Figura 124. Antropometría. Adaptado de “Las dimensiones humanas en los espacios interiores”, por Panero, J. & Zelnik M., 2002

Condiciones Medio Ambientales	Aforo	Equipos y mobiliario	Área y Altura	Coefficiente
<ul style="list-style-type: none">• Ventilación Cruzada• Iluminación Natural Indirecta• Iluminación Artificial• Tomas Eléctricas• Área de Depósitos• Sistema de extracción de aire	9 personas	<ul style="list-style-type: none">• Cocina/Parrillas• Fregaderos• Estantes• Mesas auxiliares• Refrigerador• Horno	Área: 83,7 m2 Altura: 3m	9.3 m2 por persona

Figura 125. Coeficiente. Elaboración propia

Se considera el coeficiente brindado por el RNE para el área de cocina como correcto (9.3 m2 por persona). Además, se tiene en cuenta que esta debe ser de 1/3 del tamaño del área de mesas aprox., debido al tipo de servicio que se espera brindar. Además de estos espacios se tiene que tener en cuenta los SSHH y almacenes que sean necesarios.

Figura 126. Medidas del mobiliario. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

7.7.3 Planetario

La sala de proyecciones es la parte principal de un planetario, cuenta con 2 grandes partes: un **área de proyección**, en donde se ubica el proyector y los equipos complementarios, y de un **área de butacas**.

Figura 127. Planetario – Planta Modelo. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

Figura 128. Planetario – Corte. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

Condiciones Medio Ambientales	Aforo	Equipos y mobiliario	Área y Altura	Coeficiente
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio cerrado • Cúpula • Iluminación Artificial • Espacio central para el proyector • Tomas Eléctricas 	216 personas	<ul style="list-style-type: none"> • Butacas • Equipo proyector Zeiss • Equipo Omnimax 	Área: 227 m² Altura: 15-20 m	1.05 m² por persona* <small>*En base a otros planetarios</small>

Figura 129. Coeficiente. Elaboración propia.

Equipamiento y mobiliario

El proyector elegido para el planetario es un proyector Starmaster Superior.

La ventaja de los proyectores Starmaster es su representación exacta del cielo nocturno: las estrellas, y la luna, además de los planetas y de las galaxias y nebulas.

En caso se desee agregar un proyector Omnimax, este requerirá un estudio de visuales y factibilidad, para ver si pueden ser instalados ambos tipos de proyectores al mismo tiempo.

La ventaja que tiene el proyector Omnimax es que permite usar la cúpula como una pantalla de cine en la cual se pueden proyectar películas o documentales adaptados a su formato.

Figura 130. Proyector Starmaster Superior. Adaptado de “Zeiss Starmaster”, por ZEISS, 2015

Figura 131. Planetario – Asientos. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

STARMASTER Planetarium

Version	Superior/Premium
Dome diameter	14 m – 20 m (46 ft – 66 ft)
Dome tilt	0° to 30°
Max. height	2730 mm
Mounting surface substructure	424 mm x 1945 mm
Starball diameter	750 mm
Max. diameter	2080 mm
Height of horizon	2200 mm
Projector lift (Option)	650 mm
Weight	max. 850 kg
Starball/planet illumination	LED

Operating unit

Operating panel (W x D x H)	450 mm x 250 mm x 50 mm
Operating desk	upon requiry

Figura 132. Proyector Starmaster Superior - Medidas. Adaptado de “Zeiss Starmaster”, por ZEISS, 2015

Figura 133. Planetario con proyector Omnimax. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

7.7.4 Salón de Usos Múltiples (SUM)

Al momento de diseñar un SUM se tendrán en cuenta el coeficiente indicado en el RNE. Según este reglamento, se considera al SUM dentro de la categoría de espacios educativos y todo SUM debe diseñarse teniendo en cuenta un mínimo de 1 m² por persona. Lo que hace el RNE es dar coeficientes mínimos, lo cual no significa que no puedan ser aumentados. Con la idea de brindar un mayor espacio para aquellos que utilicen la edificación, se aumenta el coeficiente a 1.8 m² por persona. Así, un SUM para 100 personas necesitaría de un área libre de 180 m²

Si fuera un auditorio, la pendiente del área de butacas podría ser curva o escalonada, pero al ser un SUM se considera que lo mejor es dejar la mayor cantidad de espacio libre posible y que el suelo mantenga una superficie plana, para que los usuarios coloquen en él sillas, butacas o mesas, según necesiten.

Figura 134. Espacio entre las butacas. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

Para poder conservar todo este mobiliario es necesario un espacio de depósito, cercano al área central del SUM y desde donde se puedan guardar las diferentes opciones de mobiliario.

7.7.5 Áreas de Exposición

En un centro de interpretación es necesario dos tipos de áreas de exposición: permanentes y temporales. La exposición permanente representa el espíritu del lugar y lo que este quiere transmitir al público. Es el corazón del proyecto. La exposición temporal permite renovar el interés del público que ya conoce el proyecto, mostrando una faceta diferente a aquellos que lo hayan visitado anteriormente. Ambas son importantes y merecen ser tratadas de manera distinta. Una exposición temporal requiere un espacio más libre, que pueda albergar distintos tipos de objetos y guiones museográficos. Una exposición permanente al estar diseñada para encajar perfectamente en el lugar, puede estar ubicada sin problemas en un espacio poco convencional.

Por esta razón, y teniendo en cuenta los recorridos propuestos por Plazola, se considera que las salas temporales y permanentes deben tener dos tipos de recorridos diferentes. Las salas temporales funcionan mejor al desarrollar un recorrido libre con un espacio de referencia. Este espacio puede ser el hall de ingreso al área de exposiciones y contar con salas dispuestas a ambos lados. Las salas permanentes estarán dispuestas en espiral y con un espacio al centro. Esto podría parecer una decisión arbitraria, pero, teniendo en cuenta toda la investigación previa y los proyectos referenciales es solo una respuesta natural al entorno. En el subcapítulo de proyectos referenciales se llegó a la conclusión de que el planetario debía ser el centro del proyecto, y que a su vez, debía estar enterrado para no competir con el entorno. Con el planetario bajo tierra, surgió la pregunta: ¿Qué se puede hacer con los espacios circundantes?, y la mejor respuesta es: usarlos como áreas de exposición permanente. Para llegar a este espacio subterráneo, que mejor que un conjunto de rampas que te permitan acceder de manera suave hasta el nivel inferior, las cuales, a su vez, alberguen los espacios de exhibición en espiral, teniendo la cúpula del planetario como centro. El desarrollo de idea se verá más adelante, en el siguiente capítulo.

Figura 135. Tipos de recorrido. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

Por otro lado, en los proyectos referenciales el porcentaje del área de exposición respecto al área total varía notablemente. En proyectos como el Centro cultural Jean Marie Tjibaou, el área de exposición no llega a ser ni el 10% del área total, mientras que en otros, como el Centro de interpretación arqueológica, abarca hasta el 85% del área total. Esto solo demuestra lo variable que es la arquitectura, y como los proyectos referenciales son solo eso, referencias. Los porcentajes de ocupación que estos arrojan demuestran que las salas de exposición pueden y deben estar diseñadas de acuerdo al lugar en donde están ubicadas y de acuerdo a lo que van a exponer. Por lo que no tiene caso hacer un proyecto en el Perú en donde las áreas de exposición abarquen exactamente 10% del área total solo porque así lo hizo Renzo Piano. Para tener claro que es lo que se va exponer, de qué forma

y con qué elementos, se puede consultar el guion museográfico, en el subcapítulo siguiente.

Lo que si debemos tener en cuenta es el coeficiente por persona que establece el RNE. Según el RNE, las áreas de exposición deben tener 3 m² por persona. Teniendo en cuenta que el número de visitantes calculado es de alrededor de 500 personas diarias entonces el área de exposición sería de 1500 m² aproximadamente. Pero, lo que hace el RNE es indicar lo mínimo posible, es decir, si quiero economizar o reducir las áreas de un proyecto a la mínima expresión tengo que, por lo menos, cumplir con lo establecido por el RNE. De esta manera queda claro que el cálculo de 1500 m² es el área mínima que debe poseer las áreas de exhibición, sin que eso signifique que esta área no pueda ser ampliada.

Figura 136. Tipos de iluminación. Adaptado de “Enciclopedia de Arquitectura Plazola”, por Plazola, Alfredo y otros, 1999

Finalmente, en una sala de exposición es muy importante el ingreso de luz natural. En ambos casos, salas temporales y permanentes, se procurará crear accesos de luz cenital.

7.8 Guion Museográfico

Como ya se ha visto antes, el centro del programa de un centro de interpretación son las áreas de exhibición, y no se puede diseñar si no se sabe lo que se va a exhibir. El guion museográfico que se presenta es el resultado del proceso de diseño. Ni el guion museográfico original fue una férrea barrera que impidió intentar nuevas soluciones al momento de diseñar, ni el diseño del edificio condicionó y reformuló el guion museográfico. Ambos evolucionaron y se modificaron cuando fue necesario para lograr el objetivo final: Explicar de la mejor manera, mediante la arquitectura y la museografía, la importancia que tuvieron las estrellas, la luna y los planetas para la cultura chimú.

Centro de Interpretación Arqueoastronómico - Salas de Exhibición Permanente					
Número de Sala	Contenido Temático	¿Qué se exhibe?	Material de apoyo museográfico	Descripción del espacio	Objetivo
Ingreso a la exhibición					
SALA 1	Ubicación	Mapa del Perú, ubicación geográfica y temporal.	Imágenes y texto	Sala Triangular	Brindar una visión general de lo que fue el reino chimú, tanto física como culturalmente, dando las pautas para que los visitantes entiendan el tema principal del centro de interpretación: La relación entre los chimúes y los astros.
SALA 2	Culturas Pre-Chimú	Gráficos y textos sobre diferentes culturas: Paijanense, Huaca Prieta, Cupisnique, Moche, etc.	Pantallas LCD, usadas para reproducir videos. Audífonos. Texto explicativo	Sala Pentagonal	
SALA 3	Introducción a los Chimúes	Iconografía Chimú. Línea de tiempo. Imágenes varias	Imágenes. Diaporama. Módulo de representación virtual	Sala Trapezoidal	
SALA 4	Organización Social	Todo acerca de la manera en que los chimúes eran gobernados, las castas existentes y como la sociedad funcionaba en general.	Imágenes y texto	Sala Trapezoidal	
SALA 5	El Rey	Cuales eran los alcances del poder del gobernante, como se vestía. Lista de gobernantes	Imágenes. Dioramas. Texto explicativo	Sala Trapezoidal	
SALA 6	El Pueblo y la nobleza	Como ambos estratos sociales se relacionaban entre sí. Como lucían y que actividades desarrollaban	Pantallas LCD, usadas para reproducir videos. Audífonos. Texto explicativo	Sala Pentagonal	
SALA 7	Idioma Quingnam	Explicación básica de la gramática Quingnam. Como sonarían las palabras en Quingnam.	Imágenes y texto. Audífonos	Sala Triangular	
Descanso					
SALA 8	La religión y los chimúes	Habla de los dioses en general. Luego surge la pregunta, ¿por qué los adoraban?, y eso se responde explicando la cosmogonía	Imágenes de las representaciones de los dioses. Iconografía Chimú y su significado	Sala Triangular	Tema central y razón de ser del proyecto. Explicará la importancia de las estrellas y la luna en la arquitectura, el urbanismo y la vida diaria de los chimús. Pretende atraer al público interesado o no en el tema, exponiendo este aspecto casi desconocido de la cultura chimú.
SALA 9	Cosmogonía Chimú	Conjunto de mitos que explican la visión del mundo según los chimús	Pantallas LCD, usadas para reproducir videos. Audífonos. Diaporamas.	Sala Pentagonal	
SALA 10	Dioses Chimú	Se habla de los dioses chimús en general	Módulo de Realidad Virtual	Sala Trapezoidal	
SALA 11	La Luna	Se habla del dios más importante para los chimús en específico	Diaporama. Imágenes y texto explicativo	Sala Trapezoidal	
SALA 12	Las estrellas	Se habla de las estrellas del mito chimú en específico	Diaporama. Imágenes y texto explicativo	Sala Trapezoidal	
SALA 13	Los astros y la vida diaria en el Reino Chimú	Representaciones que explican como afectaban los cuerpos celestes a la agricultura, el calendario y las decisiones del poblador común	Pantallas LCD, usadas para reproducir videos. Audífonos. Animación 3D.	Sala Pentagonal	
SALA 14	Chayhuac: El Observatorio	Explica cómo ubicaron y por qué eligieron a Chayhuac como punto de inicio de Chan Chan	Maqueta con cerros y el observatorio. Imágenes y texto explicativo.	Sala Triangular	
Descanso					
SALA 15	Huacas Chimú	Introducción y ubicación de cada una de las huacas principales	Diaporama. Audio explicativo	Sala Triangular	Revalorar las construcciones chimús, pone énfasis en su ubicación de acuerdo a las estrellas y su arquitectura.
SALA 16	Nik An	Información acerca de la huaca más importante y mejor conservada de Chan Chan	Pantallas LCD, usadas para reproducir videos. Maquetas de la Huaca: Estado actual y reconstrucción	Sala Pentagonal	
SALA 17	Huaca Arcoiris	Información acerca de esta huaca, su distribución espacial y su ubicación respecto al observatorio	Maquetas de la Huaca: Estado actual y reconstrucción. Imágenes y atril informativo	Sala Trapezoidal	
SALA 18	Huaca Dragon	Información acerca de esta huaca, su distribución espacial y su ubicación respecto al observatorio	Maquetas de la Huaca: Estado actual y reconstrucción. Imágenes y atril informativo	Sala Trapezoidal	
SALA 19	Huaca El Obispo	Información acerca de esta huaca, su distribución espacial y su ubicación respecto al observatorio	Maquetas de la Huaca: Estado actual y reconstrucción. Imágenes y atril informativo	Sala Trapezoidal	
Hall de ingreso al planetario					

Figura 137. Guion Museográfico. Elaboración propia

7.9 Programa

Paquete Funcional	Ambiente	Sub-Ambiente	Divisiones	Nº de Usuarios	Unidad	Conjunto de unidades		Subtotales	Área por paquete
					Área	Nº	Área		
Administración	Hall		Hall	10	m2	1	20	30	120
		Secretaría / Recepción		1	m2	1	10		
	Alta dirección	Director General		1	m2	1	10	20	
		Sub-director		1	m2	1	10		
		Contabilidad		2	m2	1	10		
		Archivo		2	m2	1	10		
	Oficinas	Logística y Recursos Humanos		2	m2	1	10	70	
		Capacitación y eventos		2	m2	1	10		
		Sala de Juntas		10	m2	1	30		
	Mas 50 % de área de circulación y muros								
Ingreso		Tienda de regalos / Informes		10	m2	1	20	20	944
		Area de Lockers		30	m2	1	10	10	
		Hall		120	m2	1	120	120	
Cafeteria		Área de atención al publico / Caja		2	m2	1	12		
		Área de mesas		75	m2	1	120		
	Cocina	Cocina		4	m2	1	15		
		Cuarto de basura		1	m2	1	5	160	
		Almacen		1	m2	1	5		
		SSH		1	m2	1	3		
		SSH		4	m2	2	20	40	
	Talleres		Taller Típico		18	m2	2	60	210
			Taller de ceramica		36	m2	1	90	
	SUM		Foyer		60	m2	1	70	70
		SSH		4	m2	2	12	24	
		Área de Butacas/Multiusos		180	m2	1	180	180	
Area tras escena		Green Room		6	m2	1	20		
		Vestuarios		1	m2	3	10	110	
		Deposito		6	m2	2	20		
		SSH		2	m2	2	10		
Mas 50 % de área de circulación y muros									
									1416

Área de Exhibición										2064	
Información General	Mueble para Informes		2	m2	1	5		165	1284	3096	
						1	160				
Área de exposición permanente	Salas de Exhibición temporal		30	m2	2	150	1	300			
	Hall de Ingreso		15	m2	1	13	45				
	Sala 1		13	m2	1	27	39				
	Sala 2		27	m2	1	20	81				
	Sala 3		20	m2	1	13	60				
	Sala 4		13	m2	1	20	39				
	Sala 5		20	m2	1	27	60				
	Sala 6		27	m2	1	30	81				
	Sala 7		13	m2	1	13	39				
	Descanso		30	m2	1	27	30				
	Sala 8		13	m2	1	20	39				
	Sala 9		27	m2	1	30	81				
	Sala 10		20	m2	1	27	60				
	Sala 11		13	m2	1	20	39				
	Sala 12		20	m2	1	27	60				
	Sala 13		27	m2	1	30	81				
	Sala 14		13	m2	1	20	39				
	Descanso		10	m2	1	13	30				
	Sala 15		20	m2	1	27	60				
Sala 16		27	m2	1	30	81					
Sala 17		30	m2	1	33	60					
Sala 18		13	m2	1	20	39					
Sala 19		30	m2	1	33	60					
Hall de Ingreso al planetario		120	m2	1	120	120					
Planetario	Sala de Proyecciones		Sala de control	m2	1	20	200				
			Equipo de Proyección	m2	1	20					
			Área de Butacas	m2	1	160					
	Servicios		Deposito	m2	1	15					
			Servicios	m2	1	50					
			SSH	m2	2	25					
			Mas 50 % de área de circulación y muros		115						

Servicios Generales		Depósito de Basura		1	m2	1	40	40	530	
Área de Mantenimiento		Taller de mantenimiento		2	m2	1	40	80		
		Almacén general		1	m2	1	40			
		Control, seguridad y monitoreo		2	m2	1	30	30		
Servicios para el personal		Vestuarios y SSHH		12	m2	2	40	180		
		Comedor		15	m2	1	70			
		Cocina		4	m2	1	30			
		Bomba de Agua		1	m2	1	40			
		Cisterna de Agua Dura		1	m2	1	20			
		Cisterna de Agua Blanda		1	m2	1	20			
Instalaciones		Cisterna Contra incendios		1	m2	1	30	200		
		Sub-estación		1	m2	1	30			
		Cuarto de máquinas		1	m2	1	30			
		Grupo Electrógeno		1	m2	1	30			
Mas 50 % de área de circulación y muros										795
Área Total Construida										5487

Cuadro Resumen	Administración	Área del Paquete	120
		50% de circulación y muros	60
		Área Construida por paquete	180
	Área de Exhibición	Área del Paquete	2064
		50% de circulación y muros	1032
		Area Construida por paquete	3096
	Área Pública	Área del Paquete	944
		50% de circulación y muros	472
		Área Construida por paquete	1416
	Servicios Generales	Área del Paquete	530
50% de circulación y muros		265	
Área Construida por paquete		795	
ÁREA CONSTRUIDA TOTAL			5487

Áreas	ÁREA TOTAL DEL TERRENO	45 245 m ²
Área libre	ÁREA LIBRE TOTAL	39 885,5 m ²
	ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS NO TECHADOS	5 411,6 m ²
	ÁREA LIBRE UTIL	34 473,9 m ²

Figura 138. Programa arquitectónico. Elaboración propia

Para entender el programa, y los números que resumen el área total del terreno y el área libre habría que recordar algunos datos de los capítulos anteriores:

- ❖ El terreno se divide en dos zonas: La mitad presenta la calificación de ZRE-EHM(a) y la otra mitad, de ZRE-EHM(c) [ZRE-EHM= Zona de Reglamentación Especial – Entorno Histórico Monumental]
- ❖ En la ZRE-EHM(a) no se puede construir, aquí que se ubica el estacionamiento. En la ZRE-EHM(c) se puede construir, pero dejando un mínimo de 70% de área libre.
- ❖ La existencia de 19 salas de exposición responde al diseño del planetario y su espacio circundante.
- ❖ Al estar construido en tierra, el proyecto necesita un coeficiente de circulación y muros especial. Para el análisis se ha considerado dos espacios de 30 m² cada uno, complementados por un corredor de 1.5m de ancho. Así, se tiene que cuando se construye con ladrillo o concreto armado, con muros de 15 cm de ancho, si se cumple el 30% referencial de circulación y muros. Pero cuando construimos con tapial (muros de 60 cm), el porcentaje de circulación y muros aumenta hasta casi el 50%.

Figura 139. Comparación entre una edificación de ladrillo y una de tapial. Elaboración propia

Capítulo 8. El Proyecto

8.1 Primera aproximación

El objetivo del proyecto es diseñar un edificio que permita dar a conocer la relación entre los chimús y los astros al público general. Con esto en mente, la primera idea fue que el diseño debía estar conectado no solo a su ubicación, sino también debía hacer referencia a la arquitectura chimú. La experiencia que genera la visita a las ruinas de Chan Chan es tan significativa que para trasladarla a un nuevo proyecto se requiere de la elaboración de signos y formas que permitan entablar un dialogo con el pasado.

8.2 Criterios de diseño

8.2.1 Criterios Urbanos

Figura 140. Terreno y topografía. Elaboración propia

El terreno presenta un desnivel de 9 metros, empezando a los 51 m.s.n.m y llegando a los 59 m.s.n.m en su punto más alto. Tomando en cuenta esos desniveles se proponen dividir el terreno en plataformas, que permitan adaptarse a la topografía y aprovechar los desniveles.

Figura 141. Plataformas propuestas. Elaboración propia

Figura 142. Área Construible. Elaboración propia

También hay que considerar que la zonificación divide al terreno en dos, por lo cual solo se podrá construir en la mitad del terreno. El entorno no cuenta con pistas ni veredas por lo que estas deberán ser incluidas en el diseño. Además, existe un canal de agua, el cual será mantenido en su lugar.

8.2.2 Criterios Formales y Arquitectónicos

Figura 143. División por áreas. Elaboración propia

Para ubicar los paquetes funcionales se tienen en cuenta las necesidades de cada uno: El área pública debe estar conectada hacia las calles y vías de acceso, mientras que el área administrativa debe estar lo suficientemente cerca de esta primera área, pero manteniendo un nivel de privacidad mayor. El resto del terreno queda como área libre, pudiendo ser utilizado en un futuro para una expansión, tal vez para un área de investigación, cuando el proyecto se haya vuelto sustentable y obtenga las ganancias suficientes.

Figura 144. Línea generadora del proyecto. Elaboración propia, basado en una imagen de Google Earth

Cerca al proyecto se ubica la huaca El Obispo, existiendo un camino peatonal prehispánico que conecta a la huaca con el terreno. Al estar ubicado en un contexto netamente rural, este camino es la mayor referencia que encontramos en el entorno, por eso se toma a esta línea como punto generador de la construcción, marcando el ingreso y la distribución de los espacios.

Figura 145. Criterios recuperados de la arquitectura chimú. Elaboración propia, basado en imágenes varias.

La analogía con la arquitectura chimú es el criterio de diseño arquitectónico más importante y en torno al cual va a girar las decisiones de diseño. Los conceptos chimús, arquitectónicos y de diseño, que serán aplicados en el proyecto son:

- ❖ Corredores y caminos ceremoniales indirectos
- ❖ Uso de rampas para sortear los desniveles
- ❖ Plaza principal para organizar los espacios públicos
- ❖ Plaza hundida para resaltar las edificaciones
- ❖ Edificaciones de servicio y administración lineales
- ❖ Corredor perimetral techado
- ❖ Techos altos, con borde decorado
- ❖ División de las rampas en dos partes
- ❖ Uso de columnas circulares
- ❖ Representaciones marinas, animales y olas
- ❖ Agua y vegetación como complemento

8.2.3 Aplicación de los criterios de diseño

Como hemos visto, el terreno presenta una marcada topografía, por esta razón, se divide el lote en diferentes plataformas, con una diferencia de dos metros entre cada una, para así pasar del nivel ± 0.00 (51 m.s.n.m) hasta el nivel +8.00 mediante rampas y adaptarse al entorno completamente. En el nivel de ingreso, el acceso estará marcado por el camino peatonal hacia la Huaca el Obispo, este eje se mantendrá y se volverá el acceso peatonal al proyecto. La linealidad del eje y el hecho de que la plaza central esté elevada dos metros sobre el nivel de acceso, permitirán a los visitantes observar las edificaciones desde lejos, pero el acceso a esta área se dará de manera lateral, para lograr replicar uno de los efectos más comunes presentes en la arquitectura chimú: la insinuación. Uno sabe que algo existe en determinado lugar pero no sabe exactamente como es; los accesos indirectos permiten magnificar la sensación de sorpresa y asombro del visitante, que solo conocerá el espacio una vez llegue al mismo.

De la misma manera, edificaciones en forma de U se agruparan alrededor de esta plaza, congregando la mayor parte del programa. En cuanto a las áreas de servicio y administración, se accederá a ellas directamente desde el estacionamiento y estarán ubicadas a lo largo de un corredor, de la misma forma en que los chimús ubicaban sus espacios de servicio de manera lineal junto a un corredor decorado.

Figura 146. Aplicación de los criterios de diseño. Elaboración propia

Como forma de conectar los edificios alrededor de la plaza, se eleva una pasarela techada a doble o triple altura, que no solo brinda una sensación de unidad al conjunto, sino también ofrece protección contra la luz solar, en un entorno como Chan Chan. Luego, al centro de la plaza se ubicará el planetario. Al tener una forma tan peculiar (un domo), se procede a enterrarlo bajo tierra, teniendo como referencia al planetario de Snøhetta, con las áreas de exhibición alrededor de este.

Figura 147. Aplicación de los criterios de diseño. Elaboración propia

El agua, es sumamente importante para un proyecto con tanta cantidad de área libre. En la parte superior del terreno, se ubica una laguna artificial o huachaque, lo suficientemente profundo para obtener agua del subsuelo. Esta agua será utilizada para regar las áreas verdes del proyecto, descendiendo por gravedad hasta el nivel inferior, donde se llegara a conectar últimamente con el canal de agua existente.

Hasta aquí, se ha desarrollado la distribución general de las diferentes construcciones que conforman el proyecto de acuerdo a todos los criterios explicados anteriormente. Antes de continuar con el desarrollo, es necesario analizar ciertos aspectos técnicos que permitirán explicar y mejorar el diseño de las edificaciones.

8.3 Aspectos tecnológicos

Es importante tener en cuenta los aspectos tecnológicos porque uno no puede empezar a diseñar si no sabe utilizar los materiales o si no conoce los diferentes métodos de construcción. El investigar sobre métodos constructivos poco utilizados sirve para tener una idea clara de las limitaciones y alcances de los materiales y de cómo usarlos de la mejor manera para resaltar las distintas áreas del proyecto.

8.3.1 Losa nervada en dos direcciones

Una losa es un tipo de elemento estructural que distribuye la carga horizontalmente sobre un plano. Una losa nervada en dos direcciones se caracteriza por poseer ‘nervios’ que demarcan cuadricularmente la estructura, lo cual reduce el material, peso y costo total. Estas losas se caracterizan por poder salvar económicamente luces mayores a 8 metros, aunque se pueden emplear en luces menores por un tema estético. Se emplean casetones reutilizables para construir este tipo de losa de manera económica, pues si bien requiere de un mayor encofrado que una losa típica, al mismo tiempo usa menos material.

Figura 148. Losas nervadas: Partes. Adaptado de “Detalles de losas nervadas”, por Nahra Suleiman, 2015

Las losas nervadas tienen 3 componentes: Las losetas, casi siempre de 5 cm de espesor, los nervios, de altura variable, y las vigas de carga. Para poder hallar el espesor total de la losa es necesario conocer si esta es simplemente apoyada, con un extremo continuo o en voladizo. Con esta información y usando los coeficientes presentes en la tabla se pueden predimensionar las losas nervadas. Entonces, si tenemos una luz de 9 m con un extremo continuo construiremos una losa de 50 cm de altura, de esta misma, 5 cm pertenecerán a la loseta y 45 cm a los nervios.

ALTURA MINIMA h DE VIGAS O LOSAS ARMADAS EN UNA (1) DIRECCION, A MENOS QUE SE CALCULEN LAS FLECHAS, PARA CONCRETOS DE $\omega_c = 2.400 \text{ Kg/m}^3$ Y ACEROS DE $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$			
CONDICION	TIPO DE ELEMENTO		
	VIGA	LOSA NERVADA	LOSA MACIZA
Simplemente apoyado	$L/16$	$L/16$	$L/20$
Un extremo continuos	$L/18$	$L/18$	$L/24$
Ambos extremos continuos	$L/21$	$L/21$	$L/28$
Volado	$L/8$	$L/8$	$L/10$

Ing. Suleiman Nahra

Figura 149. Losas nervadas: Luces y espesor. Adaptado de “Detalles de losas nervadas”, por Nahra Suleiman, 2015 y “Estructuras.2”, por Jorge Enrique, 2011

Ahora, faltaría conocer el ancho y la distancia entre los nervios. El ancho de los nervios no deber ser menor a 10 cm y la altura de los nervios no debe ser mayor a 5 veces el ancho de los mismos. En este tipo de losas, la separación máxima entre nervios, medida centro a centro, no puede ser mayor que 3.5 veces el espesor total de la losa, sin exceder el 1.50 m (Gora tools, 2016).

Finalmente, el plazo para desencofrar luces de hasta 6 metros es de 7 días, mientras que para luces mayores se requieren 10 días. Además, vale la pena agregar que las luces que este sistema soporta pueden ser mayores si se tratan de edificaciones de un solo nivel en las que no existe mayor carga que el peso propio de la estructura.

Figura 150. Predimensionamiento de losas nervadas: Resumen gráfico. Elaboración propia. Adaptado de “Detalles de losas nervadas”, por Nahra Suleiman, 2015

8.3.1.4 Conclusiones

Después de estudiar el sistema constructivo de losas nervadas, se considera que es la mejor opción para el proyecto, no solo por su innegable valor estético, sino porque también permite salvar grandes luces sin ningún problema. Como forma de relacionar el proyecto con la cultura chimú y revalorar la construcción en tierra, se proponer construir con tapial, cuyos diferentes métodos constructivos se verán más adelante. Aun sin haber determinado las luces o el ancho de los muros de tapial podemos decir una cosa: El tapial es un sistema constructivo de muros portantes, no un típico aporticado de columnas y vigas. Esto significa que en la mayoría de casos habrá grandes luces que cubrir entre un muro y otro. Es por eso que las losas nervadas se presentan como la mejor opción.

8.3.2 Cúpula de concreto

La construcción de cúpulas es una inquietud recurrente en los arquitectos desde los inicios de la construcción. Los chimúes jamás construyeron cúpulas, porque no tenían la tecnología para ello, a pesar de que el círculo, y por consiguiente la esfera, eran elementos sagrados para ellos pues representaban a la luna. Este proyecto, como lo expresa su énfasis en la analogía prehispánica, busca reinterpretar la arquitectura chimú en el contexto contemporáneo. Si los chimúes adoraban a los astros, ¿entonces un planetario sería un lugar sagrado para los chimúes? De ser así, ¿cómo construirían ellos este espacio? Se cree que un planetario si sería un espacio sagrado, por lo que la construcción de este debe respetar los preceptos básicos de la arquitectura chimú. Los materiales deben ser honestos, una cúpula no debe entonces solo parecer sólida sino también serlo. Actualmente, podemos construir cúpulas en madera, metal e incluso bambú, pero, por la materialidad del proyecto, se considera que una cúpula de concreto es la mejor opción. Una cúpula de concreto no es solo lo suficientemente sólida como para no desentonar con la arquitectura en tierra, sino que también expresa la atemporalidad que se pretende lograr en el proyecto. El metal, si bien la opción más recurrente, es demasiado ligero, demasiado frágil a la vista. Una cúpula metálica no permitiría expresar la fortaleza y la densidad de la arquitectura chimú. Por ello, se exploraran 3 opciones modernas de construcción de cúpulas con concreto y se decidirá la mejor al final de capítulo.

8.3.2.1 Airform

El Airform es una estructura inflable que se usa como encofrado para la realización de domos. El proceso es bastante simple ya que evita la elaboración de un encofrado de madera u otro material, ahorrando tiempo y dinero. Los pasos que sigue este sistema constructivo son los siguientes:

Primero, se construye una base o una viga circular de concreto reforzada con acero. Se deben colocar barras verticales de acero conectadas a esta base o viga, para luego conectarlas con la cúpula.

Figura 151. Construcción de la base. Adaptado de “The monolithic dome”, Monolithic, 2017

Luego, un Airform fabricado a la medida es enganchado a la base de concreto e inflado hasta alcanzar su forma final.

Figura 152. Inflado del Airform. Adaptado de “The monolithic dome”, Monolithic, 2017

Después, desde el interior se aplica una capa de espuma de poliuretano. La espuma de poliuretano funciona no solo para darle forma a la estructura, sino que también es un excelente aislante térmico. La entrada es gracias a una doble compuerta que evita la fuga del aire que mantiene la forma de la estructura. Aproximadamente 7.5 cm de espuma son aplicados de manera uniforme en dos capas. Luego de la primera capa se agregan unas perchas de acero para poder enganchar la estructura de metal. Después se aplica la segunda capa de poliuretano hasta completar los 7.5 cm de espuma. Si se desea obtener mejores resultados, se puede colocar una capa de imprimante antes del poliuretano, para asegurar su adherencia.

Figura 153. Colocación del poliuretano. Adaptado de “The monolithic dome”, Monolithic, 2017

Posteriormente, se adhieren los refuerzos de acero para solidificar la estructura. Estos refuerzos se amarran a las perchas de acero colocadas anteriormente. Mientras más grande sea el domo, requerirá refuerzos más anchos con menos espacios intermedios. Las barras de refuerzo de acero pueden ser reemplazadas por barras de basalto. El basalto, una piedra volcánica es un material que se presenta como una alternativa para revolucionar la industria de la construcción. Más fuertes y ligeras que el acero, las barras de basalto son resistentes a la salinidad, la acidez y el óxido.

Figura 154. Colocación de los refuerzos de acero. Adaptado de “The monolithic dome”, Monolithic, 2017

Figura 155. Barras de basalto. Adaptado de “Basalt America ramps up basalt rebar production and conducts its certification process”, por Basalt Today, 2017

Finalmente, se aplica una capa de shotcrete. El shotcrete es una mezcla especial de concreto. Esta se aplica a la superficie interior de la cúpula. Cuando se alcanzan 3 pulgadas o 7.5 cm de espesor de concreto, la cúpula se considera terminada. A la parte exterior, que queda aún con la superficie del Airform expuesta, se le puede colocar una cobertura a elección del diseñador, preferiblemente una nueva capa de concreto.

Figura 156. Colocación del shotcrete. Adaptado de “The monolithic dome”, Monolithic, 2017

Figura 157. Capas de un domo terminado. Adaptado de “Built-In Redundancy”, por ABC Domes, 2017

8.3.2.2 Encofrado de poliestireno (Tecnopor) de alta densidad

El proceso de encofrado con tecnopor es el mismo que el encofrado clásico de madera, con la diferencia que se ahorra tiempo en la ejecución.

Figura 158. Encofrado de poliestireno. Adaptado de “Styro domes for concrete casting”, por Styro, 2017
Después de colocar las piezas de tecnopor hechas a la medida, se aplica un recubrimiento de CPA. CPA es un recubrimiento hecho en base a endurecedor y resina; y está diseñado específicamente para ser aplicado sobre piezas de poliestireno expandido.

Figura 159. Aplicación del CPA. Adaptado de “Styro domes for concrete casting”, por Styro, 2017

Luego, se coloca la estructura de refuerzo de acero y se la cubre con concreto. Terminando así la construcción del domo. Cuando el concreto haya secado, se procede a retirar las piezas de tecnopor y a trabajar en el acabado interior.

Figura 160. Estructura de acero. Adaptado de “Styro domes for concrete casting”, por Styro, 2017

8.3.2.3 Elementos de concreto prefabricados

Las piezas de concreto prefabricado son hechas a medida teniendo en cuenta la forma de la cobertura. En el caso de los domos, se hacen dividiendo la cúpula radialmente hasta obtener una serie de partes de igual forma y medida. Mediante el uso de guías y obreros estas piezas son colocadas en la obra, asegurándolas a la base y haciéndolas encajar unas con otras. Para asegurar las piezas se usan placas metálicas soldadas o se vacía una nueva capa de concreto entre las uniones en obra, permitiendo así asegurar la estabilidad de la estructura.

Figura 161. Colocación de las piezas prefabricadas. Adaptado de “Awali Mosque”, por Haji Hassan, 2017

Figura 162. Colocación de las piezas prefabricadas. Adaptado de “Precast concrete dome and minaret”, por Pioneer Precast, 2017

8.3.2.4 Conclusiones

Las tres opciones sirven para ahorrar tiempo de construcción, son prácticas y se pueden llevar a cabo sin problemas, sin embargo, se considera que la más adecuada es el Airform. Usándolo no solo se construye fácilmente sino que se obtiene una estructura ligera, sólida y con aislamiento térmico asegurado. La única desventaja podría ser el hecho de que es una tecnología relativamente nueva para el medio peruano y necesitaría de personal capacitado, pero esto no debe ser ningún impedimento para la elección. Mientras que se demuestre que es posible construir de esta manera el costo no debería ser un factor decisivo, ya que el análisis de factibilidad económica no forma parte del desarrollo de esta tesis y negarse a la posibilidad de aplicar una tecnología innovadora debido a su costo en un proyecto imaginario es necio.

8.3.3 Tapial

La construcción con tapial es diferente al clásico sistema aporticado de vigas y columnas. El tapial es un sistema de muros portantes, que soportan la carga del techo, por lo que en nuestro país se recomienda construir solo 1 o 2 pisos. Sin embargo, en zonas no sísmicas podemos construir hasta 3 pisos. Descrito en el capítulo de proyectos referenciales, el Centro de Interpretación del Patrimonio Arqueológico, en Francia, es ejemplo de una edificación de tapial de 3 pisos. Al igual que en el subcapítulo anterior, se exploraran 3 opciones modernas de construcción con tapial y se decidirá la mejor al final de capítulo.

8.3.3.1 Tapial Moderno

El tapial moderno es muy parecido al tapial tradicional. Se realiza un encofrado, mayormente de madera, se llena de tierra y se apisona, capa por capa, hasta tener un muro macizo de entre 40 a 60 cm. La diferencia radica en que el tapial moderno cuenta con dos “anillos” que rodean los muros y brindan estabilidad a la estructura. El primero, es un zócalo de 20 a 30 cm de altura, que permite proteger al muro de la humedad interna y externa. El segundo anillo es una viga collar, en la parte superior, que cohesiona los muros y rigidiza el diafragma. Ambos, zócalo y viga, son construidos con concreto.

Otra gran diferencia es el método de apisonamiento. Si antes era manual, ahora se realiza usando apisonadores hidráulicos. Esto ayuda a que los muros sean más compactos.

Figura 163. Tapial moderno. Elaboración propia. Adaptado de “Down to Earth”, por Kat + Muse, 2011

8.3.3.2 Bloques de Tapial

El sistema de construcción con bloques de tapial garantiza un rápido proceso constructivo. Los bloques, de espesor y ancho variable, se construyen aparte y se trasladan al lugar del proyecto. Una vez ubicados, se utiliza mortero para unir los bloques

Figura 164. Construcción con bloques de tierra apisonada. Adaptado de “Centre d’Interpretation du patrimoine archeologique”, por Nunc Architectes, 2016

La mayor diferencia con el método anterior es la aislación térmica. En el Centro de Interpretación del Patrimonio Arqueológico el muro se compone de tres capas:

- ❖ Un primer bloque de ancho variable, entre 40 a 60 cm.
- ❖ Una capa intermedia de aislante térmico de 20 cm
- ❖ Un segundo bloque exterior de 20 cm de ancho.

El aislamiento térmico puede variar, desde lana de vidrio a espuma de poliuretano. En el proyecto referencial se utilizó corcho. También es importante notar el gran ancho del muro interno y del aislante térmico, esto se debe a las siguientes razones: El proyecto tiene tres pisos, al revisar el corte (ver fig. 52), podemos notar como el muro se reduce para albergar una viga collar de concreto en cada piso que permite sostener el entablillado de madera. El ancho de la aislación se debe al clima de la zona, bastante frío en invierno.

8.3.3.3 Sirewall

Sirewall significa ‘*Structural Insulated Rammed Earth Wall*’, o en español: muro estructural y aislado de tierra apisonada. La parte ‘estructural’ en el nombre se refiere a que Sirewall utiliza aglomerantes como el cemento en un porcentaje de 6-10% para mejorar la resistencia del muro. Para poder comparar, de acuerdo a la página oficial de Sirewall, mientras que el ladrillo posee una resistencia de 1100 psi y el concreto una de 2500 a 3000 psi, la resistencia de Sirewall está entre los 3000 y los 4000 psi. (PSI= Pound per square inch / libra por metro cuadrado). Esto no es solo gracias al cemento, sino también a la maquinaria usada para apisonar y al refuerzo estructural de acero dentro del muro. (El refuerzo de acero es recomendado para zonas sísmicas)

Por otro lado, al decir ‘aislado’ se refiere a la capa interna del sistema, ya que al igual que los bloques de tapial vistos anteriormente, el muro de Sirewall se compone de tres capas, dos de tapial y un centro con aislante térmico. En general un muro de este sistema mide 60 cm: 20 cm de tapial exterior, 10 cm de aislante térmico y 30 cm de tapial interior.

También es importante resaltar que a diferencia de las dos opciones vistas anteriormente, Sirewall permite ubicar conexiones eléctricas verticales empotradas en el muro. ‘Verticales’ es la palabra clave en este caso, ya que no se pueden ubicar conexiones horizontales.

Para entender mejor el sistema, la siguiente imagen presenta un corte señalando cada una de las partes que lo componen.

Figura 165. Sirewall. Adaptado de “Sirewall System”, Sirewall, 2017

Partes del sistema Sirewall:

- A. Escombros – 10 cm de roca de drenaje
- B. Pie de hormigón armado: hasta 6 pies (1.8 m) de ancho
- C. Tubo de desagüe
- D. Pared de tierra apisonada interior de 30 cm, reforzada con barras de refuerzo de acero

- E. Aislamiento de espuma de 10 cm
- F. Pared de tierra apisonada exterior de 20 cm, reforzada con barras de refuerzo de acero
- G. Tubería EMT (Eléctrica metálica) para funcionar como conducto eléctrico
- H. Placa superior de madera, anclada a la pared, lista para el armazón de techo e intercambiable por viga solera de concreto.
- I. Piso interior
- J. Recubrimiento anti-graffiti opcional

8.3.3.4 Conclusiones

Después de analizar las tres opciones se decidió que el mejor sistema a emplear es el Sirewall. No solo por las facilidades que brinda para las conexiones eléctricas sino también porque es el más resistente a la actividad sísmica.

8.4 Desarrollo del proyecto

8.4.1 Zonificación

Figura 166. Zonificación. Elaboración propia

El acceso de los visitantes se produce a través de un camino peatonal, ya sea que vengan a pie o desde el estacionamiento. En la plaza principal se ubican el hall de acceso, cerca al ingreso para poder registrar a los visitantes; el SUM y la cafetería, cerca de los

estacionamientos de carga para asegurar un fácil acceso de alimentos, trabajadores y objetos que requieran ser ubicados en los diferentes depósitos; y el área de exhibición temporal, consistente en dos salas, con un espacio libre que permite ser modificado fácilmente de acuerdo a como la exposición lo requiera. Además, el espacio entre ambas salas conecta con una serie de rampas que llevan hacia el área de exhibición permanente, ubicada bajo tierra junto al planetario e iluminadas mediante un lucernario que destaca en medio en la plaza principal.

Por otra parte, las edificaciones de administración y servicio se ubican a lo largo de un corredor, a la usanza chimú, colocando los espacios complementarios de manera lineal y cerca de las plazas ceremoniales.

Finalmente, el proyecto cuenta con una gran área libre, debido a exigencias de la misma normativa de la ciudad de Trujillo y el terreno. Por eso, se aprovecha el espacio creando un jardín botánico con especies nativas como el Huarango, el Palo verde y otros. El acceso y retorno a este jardín se da desde la plaza principal.

8.4.2 Vistas

Figura 167. Ingreso peatonal. Elaboración propia

El ingreso peatonal se encuentra enmarcado por muros trapezoidales de tapial que rememoran la estética chimú, creando espacios completamente cerrados y otros parcialmente abiertos, los cuales permiten observar la vegetación y el camino de agua que recorre el proyecto, irrigando las áreas verdes y desembocando en un canal existente.

Figura 168. Ingreso peatonal. Elaboración propia

El acceso es lateral, el visitante camina entre el tapial y un parapeto que concreto, que es al mismo tiempo el muro de contención de un patio ubicado en el nivel -7.00 aproximadamente. Este patio permite iluminar el hall del planetario, así como las salas de exhibición y también ventilar los baños y el espacio previo de la escalera de emergencia.

Figura 169. Ingreso peatonal. Elaboración propia

Un juego de rampas permite sortear los dos metros de diferencia entre el nivel de acceso y la plaza principal. Al llegar al descanso entre las rampas, uno puede ver un Jacarandá como punto focal a la izquierda al mismo tiempo que la plaza, sus edificios y el lucernario empiezan a bosquejarse a la derecha.

Figura 170. Hall de ingreso. Elaboración propia

El hall de ingreso, ubicado en el espacio más próximo al acceso, asegura el control de todos aquellos que visiten el proyecto. Este espacio cuenta con lockers, así como una tienda de recuerdos, pieza clave de cualquier proyecto que pretenda atraer turistas. Como parte del mismo edificio un corredor lleva hacia las aulas y talleres, donde se dictarán los talleres de verano, y si la afluencia de público lo requiere, en cualquier época del año.

Figura 171. Plaza principal. Elaboración propia

La plaza principal, perfectamente delineada por el corredor perimetral y su borde decorado superior, tiene como punto de atención focal al lucernario, con un diseño triangular que se complementa con el diseño del borde antes mencionado. Un espejo de

agua rodea al lucernario, creando un juego de reflejos que transforma los triángulos en rombos, reminiscencia al decorado chimú. En el piso, surgen líneas que dividen el terrazo rustico y señalan la ubicación de las huacas más importantes en la zona. Esto es una referencia a la investigación de Masato Sakai, quien con un sistema de ángulos y bisectrices explica la lógica que utilizaron los chimús para ubicar sus construcciones.

Figura 172. Foyer del SUM y la Cafetería. Elaboración propia

El foyer del SUM también funciona para recibir al público que utilice la cafetería. Las columnas circulares aseguran la estabilidad del techo y refuerzan la simetría del espacio.

Figura 173. Hall – Área de Exhibición temporal. Elaboración propia

El área de exhibición temporal cuenta con un espacio central que conecta las salas de exposición con las rampas de acceso al nivel inferior. Este espacio es completamente abierto, si por cuestión de seguridad se requiere proteger la exhibición en las salas, un conjunto de puertas corredizas cierran únicamente los espacios laterales.

Figura 174. Rampa de acceso. Elaboración propia

Las rampas de accesos se encuentran rodeadas de una gran masa de agua, resaltando lo ceremonial del espacio e incrementando consciencia de los visitantes, quienes, sabiéndolo o no, pueden sentir que se están aproximando al espacio central del proyecto. El bosque de columnas y la simetría ayudan a reforzar esta sensación.

Figura 175. Rampa de acceso. Elaboración propia

La rampa de acceso está contenida entre dos grandes muros de tapial, que encierran el espacio e impiden ver el exterior. Los chimúes creaban corredores descendientes muy profundos para acceder a las tumbas de sus reyes y nobles, para resaltar la diferencia entre el mundo de los vivos y los muertos, para dar a entender que se estaba entrando a un espacio sagrado. De la misma manera, para los chimúes la astronomía no era una ciencia, era su religión, los astros eran sus dioses y sus movimientos, la manera que tenían de comunicarse con los humanos. En este proyecto, que busca explicar la relación entre los chimúes y los astros de la mejor manera, las sensaciones que brinda la arquitectura son lo más importante. Un visitante puede no entender nada de lo que se está explicando, porque no lo sabe, porque nadie se lo ha contado, pero se espera que al hacer este recorrido el espacio lo ayude a sentir que está ingresando a un lugar extraordinario. Y que al finalizarlo entienda un poco más de los chimúes y su forma de ver el mundo y pueda comprender todas estas referencias expresadas en la arquitectura y el diseño.

Figura 176. Ingreso a la exhibición permanente. Elaboración propia

Esta vista representa la primera imagen que tiene el visitante al acceder a las áreas de exhibición permanente. El planetario, una semiesfera negra, tan ajena al espacio circundante de concreto beige, marca esta diferencia entre lo sagrado y lo mundano. El negro no es un color elegido al azar, la cerámica chimú era intrínsecamente monocroma. Las columnas circulares, tan presentes en los altares chimúes, se recuperan en una suerte de cerco circular. El espacio es radial, el planetario es el centro, no hay necesidad de esconderlo ni atenuarlo. Es un homenaje y reinterpretación de la cultura chimú, tomando sus principios básicos y jugando con ellos para crear algo nuevo.

Figura 177. Exhibición permanente. Elaboración propia

El acceso a las diferentes salas de exhibición se da mediante una rampa helicoidal alrededor del planetario. Las salas, incrustadas en el borde, terminan siendo hornacinas que contienen pequeños pedazos de conocimiento, desde lo general a lo particular. Al lado derecho, una jardinera ayuda a disminuir el calor que se podría sentir en el corredor interior del planetario, y entre ambas, una rampa de menor ancho funciona como medio de evacuación, siguiendo el sentido contrario de la rampa principal. Las columnas entre ambas rampas crecen hasta convertirse en los soportes de la baranda, de igual forma, para evitar caídas en la parte inferior, una celosía de motivos romboidales separa ambas rampas, permitiendo el paso de la luz y el aire.

Figura 178. Exhibición permanente. Elaboración propia

Figura 179. Corredor de servicio. Elaboración propia

El área de servicio se establece a lo largo de un corredor, este corredor permite un fácil acceso a la cocina de la cafetería y al depósito del SUM. Las edificaciones están separadas en bloques, creando visuales hacia la vegetación propuesta.

8.5 Conclusiones

La relación entre la cosmogonía chimú y los astros moldeó la forma en que ellos veían el mundo. Este tema está tan poco estudiado y difundido que es ignorado por la gran mayoría de peruanos. El haber nacido y vivido en la ciudad de Trujillo, fue el catalizador que brindó un sentido de pertenencia y conexión con esta cultura, y a la vez creó una obligación por dar a conocer este tema al mundo. El revalorar este legado, diseñando un proyecto que permita difundir todo lo aprendido sobre el tema hasta la fecha y albergar todo aquello que está por descubrirse, es el tema que ha inspirado esta tesis. La estética chimú, tan rica en formas y figuras, ha sido la base para desarrollar el lenguaje expuesto en su arquitectura. El construir con tierra fue un desafío, necesario para crear edificaciones que reflejen fielmente el espíritu del lugar.

La construcción de un Centro de Interpretación Arqueoastronómico en Chan Chan es una necesidad, pues solo conociendo el pasado podremos proyectarnos a futuro. Un pueblo que pierde su identidad termina huérfano de patria, aun cuando siga viviendo en el mismo lugar donde nació.

Capítulo 9. Anexos

9.1 Cálculo de la dotación de agua

❖ Dotación de agua para la cafetería:

Según el RNE la dotación de agua para la cafetería es 40 L por m² del área de comedores.

Entonces la dotación sería: 120 m² x 40 L / m² = 4 800 L = **4.8 m³**

❖ Dotación de agua para los talleres y el edificio en general:

Según el RNE la dotación para los locales culturales / Educativos es de 50 L por persona

Se suma el aforo:

Turistas	150	+
Talleres	84	
<hr/>		
TOTAL	234	

Entonces, la dotación sería:

$$234 \times 50\text{L} = 11\,700\text{ L} = \mathbf{11.7\ m^3}$$

❖ Dotación de agua para el planetario y SUM:

Según el RNE la dotación para los auditorios y locales de reunión en general es de 3L por asiento

Se suma el aforo:

SUM	100	+
Planetario	130	
<hr/>		
TOTAL	230	

Entonces, la dotación sería:

$$230 \times 3\text{L} = 690\text{ L} = \mathbf{6.9\ m^3}$$

❖ Dotación de agua para las oficinas de administración:

Según el RNE la dotación para las oficinas es de 6L por m².

Oficinas Adm. 120

Entonces, la dotación sería:

$$120 \times 6\text{L} = 720\text{ L} = \mathbf{7.2\ m^3}$$

❖ Dotación de agua para los almacenes:

Según el RNE la dotación para los almacenes es de 0.5L por m².

Se suman las áreas:

Almacén del área de Exhb.	15	+
Almacén del SUM	15	
Almacenes del área de Serv.	120	
TOTAL	150	

Entonces, la dotación sería:

$$150 \times 0.5\text{L} = 75 \text{ L} = \mathbf{0.075 \text{ m}^3}$$

Dotación Total

$$4.8 \text{ m}^3 + 11.7 \text{ m}^3 + 6.9 \text{ m}^3 + 7.2 \text{ m}^3 + 0.075 \text{ m}^3 = 30.675 \text{ m}^3 = 31 \text{ m}^3 \text{ mínimo}$$

Se considera, en base a diferentes proyectos de tesis revisados, que la dotación total debe dividirse en una cisterna de agua dura, blanda y una cisterna contra incendios.

La cisterna de Agua Dura y Agua Blanda se dividen la dotación total a la mitad, albergando **cada una 20 m³** de agua. Por su parte, la cisterna contra incendios debe albergar la misma cantidad de agua que la dotación total, por lo que tiene una capacidad de **40 m³**.

Se considera una altura útil (profundidad de la cisterna) de **2 metros**. Por lo que las áreas de las cisternas quedarían establecidas de la siguiente manera:

	Capacidad	Área
Cisterna de Agua Dura	20 m ³	10 m²
Cisterna de Agua Blanda	20 m ³	10 m²
Cisterna Contra Incendios	40 m ³	20 m²

9.2 Cálculo del número de estacionamientos

Para el cálculo de estacionamientos se usaran el número de estacionamientos establecido por el reglamento urbano de Trujillo

En resumen, en este reglamento se definen las siguientes proporciones:

Auditorios, teatros, cines y similares:	1 estacionamiento cada 15 butacas
Locales culturales, clubes y similares:	1 estacionamiento cada 40 m ²
Oficinas:	1 estacionamiento cada 40 m ²
Salas de reuniones sociales y similares:	1 estacionamiento cada 20 m ²
Cafeterías	1 estacionamiento cada 20 m ²
Más de 3000 m ² = 4 estacionamientos para vehículos de carga	

Planetario:

El planetario tiene un total de 130 butacas. Entonces:

$$130 \text{ butacas} / 15 \text{ butacas} = \mathbf{9 \text{ estacionamientos}}$$

Informes Generales, Talleres y Área de Exhibición:

Los paquetes de Área Pública (menos la cafetería y el SUM) y Área de Exhibición (menos el planetario) se consideran como locales culturales y similares. Entonces:

Área de Exhibición: 2623.5 m²

Área Pública: 615 m²

Área Total: 3238.5 m²

$$3238.5 \text{ m}^2 / 40 \text{ m}^2 = \mathbf{81 \text{ estacionamientos}}$$

Oficinas:

El área de administración tiene un total de 180 m². Entonces

$$180 \text{ m}^2 / 40 \text{ m}^2 = \mathbf{5 \text{ estacionamientos}}$$

SUM y Cafetería:

El SUM se considera como una sala de reunión social o similar, ya que serviría para albergar eventos varios que ya se dan en Chan Chan, como los concursos de dibujo y pintura. Se incluye la cafería en este ítem porque el ratio de estacionamientos exigido es el mismo. Entonces:

SUM: 180 m²

Cafetería: 120 m²

$$300 \text{ m}^2 / 20 \text{ m}^2 = \mathbf{15 \text{ estacionamientos}}$$

El subtotal de estacionamientos sería: $9 + 81 + 5 + 15 = \mathbf{110 \text{ estacionamientos regulares}}$

Se considera esta cantidad **como el mínimo de estacionamientos regulares** que se debe proveer.

Estacionamientos de carga

El RNE acota lo siguiente:

“De 51 a 400 estacionamientos: Se deberá proveer 2 estacionamientos accesibles por cada 50 estacionamientos regulares.”

Esto daría un total de 2 estacionamientos para discapacitados, pero se considera aumentar el número y proveer **5 estacionamientos para discapacitados**.

También hay que recordar que el reglamento urbano de Trujillo pide **4 estacionamientos para vehículos de carga**. Además, se considera adecuado proponer **5 estacionamientos que servirían para los buses de aquellos que visitan el proyecto**.

Los estacionamientos para discapacitados tienen un área de **32.3 m²**, los estacionamientos regulares, **21.25 m²** y los estacionamientos de buses, **40.25 m²**.

Figura 180. Tipos de estacionamientos. Elaboración propia

Figura 181. Medidas de un bus mediano. Adaptado de “Buses Jac City HK 6750 ADVT”, por Automotor Bilbao, 2015

En todos los casos se ha considerado un ancho entre estacionamientos de 7.00 m (el mínimo según el RNE para estacionamientos públicos es de 6.50 m). El tamaño del área de estacionamiento de carga y buses se basa en el tamaño de un bus regular (Fig. 222) Finalmente, teniendo el número total de estacionamientos definidos, y el área que ocupa cada uno podemos decir lo siguiente:

	Cantidad	Área Unitaria	Sub Total
Estacionamientos Regulares	119	21.25 m ²	2528.75 m ²
Estacionamientos discapacitados	5	32.3 m ²	161.5 m ²
Estacionamientos de carga	5	31.5 m ²	157.5 m ²
Estacionamientos de buses	5	40.25 m ²	201.25 m ²
TOTAL			3049 m²

Esto nos da un área aproximada de estacionamientos de 3049 m², la cual estará ubicada en el área libre del proyecto.

Capítulo 10. Referencias Bibliográficas

AIP (2012) Asociación para la Interpretación del Patrimonio. Principios de la Interpretación. Recuperado de: <http://www.interpretaciondelpatrimonio.com/es/principios-de-la-interpretacion> [Consulta: 08 de mayo de 2018]

Alberdi, A. (2011) Mitos arqueo-astronómicos prehispánicos en el antiguo Perú: La luna en la visión andina, pp. 74-86. En: Mitologías Hoy. Revista de Pensamiento, Crítica y Estudios Literarios Latinoamericanos, Vol. 4

Arcila, M. & Lopez, J.A. (2015) Los centros de interpretación como motor de desarrollo turístico local, ¿un modelo fracasado? El caso de la provincia de Cádiz, pp. 143-165. En: Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N. ° 67 – 2015.

Archdaily (2018) Snøhetta diseñará planetario y centro de visitas en pleno bosque noruego. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/893688/snohetta-disenara-planetario-y-centro-de-visitas-en-pleno-bosque-noruego> [Consulta: 20 de mayo de 2018]

Archdaily México (2012) Clásicos de Arquitectura: Taller de Arquitectura. Recuperado de: <http://www.archdaily.mx/mx/02-141710/clasicos-de-arquitectura-taller-de-arquitectura-agustin-hernandez> [Consulta: 27 de noviembre de 2015]

Bauer, B. (2016) El Espacio Sagrado de los Incas: El Sistema de Ceques del Cuzco. Cuzco, Perú: Centro Bartolomé de Las Casas.

BCRP (2013) La Libertad, polo de desarrollo turístico. Recuperado de: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2013/la-libertad/eer-la-libertad-2013-morales.pdf> [Consulta: 23 de noviembre de 2015]

Bertonatti, C., Iriani, O., & Castelli, L. (2010) Los centros de interpretación como herramientas de conservación y de desarrollo, pp. 21-26. En: Boletín de Interpretación Número 23

Briceño, J. (2010) Chan Chan, la capital del Chimor: 540 años después de la conquista de los Incas, pp.59-71. En: Pueblo Continente. Revista oficial de la Universidad Privada Antenor Orrego Vol. 21, Número 1.

Campana, C. (2012) Arquitectura y Ceremonia en Chan Chan. Trujillo, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Privada Antenor Orrego

DIVISARE (2016) Palheiros Archeological Interpretation Center. Recuperado de: <https://divisare.com/projects/143833-paulo-alexandre-gomes-fernandes-nelson-garrido-palheiros-archeological-interpretation-center> [Consulta: 20 de mayo de 2018]

Fauria, C. (1989) Avance y límites del imperio inca en la costa norte, pp. 27-51. En: Boletín Americanista N° 39-40

Galindo, J. (1994) Arqueoastronomía en la América antigua. Madrid, España: Equipo Sirius

Gerencia de Medio Ambiente y Patrimonio Cultural (2003) Coadyuvando con la gestión del patrimonio cultural de la dirección regional de cultura de La Libertad, en el ámbito del complejo arqueológico de Chan Chan y de las Huacas del Sol y la Luna (p .88) Lima, Perú: Contraloría General de la República del Perú

Gora Tools (2016) Diseño de viguetas en losas nervadas. Recuperado de: <https://www.goratools.com/single-post/2016/12/18/Diseño-de-Viguetas-en-Losas-Nervadas> [Consulta: 11 de diciembre de 2017]

INEI (2015) Compendio Estadístico Perú 2014. Recuperado de: www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html [Consulta: 21 de septiembre de 2015]

International Planetarium Society (2015) Worldwide Planetarium Database. Recuperado de: <http://www.aplf-planetariums.org/en/index.php> [Consulta: 24 de noviembre de 2015]

Izquierdo, P., Juan-Treserras, J., & Matamala, J. (2005) The Hicira Handbook. Barcelona, España: Diputació Barcelona

Jiménez del Río, F. (2014) Losas y aligerados de concreto armado. Material de apoyo del curso (AR-19) Techos, aligerados y encofrados. Lima: UPC

Kauffmann, F. (1974) Manual de Arqueología Peruana. Lima, Perú: PEISA.

Kolata, A. (1980) Chanchán: crecimiento de una ciudad antigua, pp. 130-154. En: Chan Chan Metrópoli Chimú. Instituto de Estudios Andinos, Lima.

Martin Piñol, C. (2009) Los centros de interpretación: urgencia o moda, pp. 50-59. En: Hermes N°1

Martin Piñol, C. (2011) Estudio analítico descriptivo de los Centros de interpretación patrimonial en España (Tesis de doctorado). Barcelona: Universitat de Barcelona

Martucelli, E. (2012) Buscando una Huaca. Utopía andina, arquitectura y espacios públicos en el Perú. Primera Mitad del Siglo XX. Recuperado de: https://guzlop-editoras.com/web_des/arquit01/pld0413.pdf [Consulta: 21 de octubre de 2015]

Milla, Z. (2008) Introducción a la semiótica del diseño andino precolombino. Lima, Perú: Asociación de Investigación y Comunicación Cultural Amaru Wayra

MIMOA (2015) Matsudai. Recuperado de: <http://www.mimoa.eu/projects/Japan/Matsudai-cho/Matsudai/> [Consulta: 02 de octubre de 2015]

MINCETUR (2015) La Ruta Moche. Recuperado de: <http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Default.aspx?tabid=4119> [Consulta: 24 de septiembre de 2015]

MINCETUR (2015) Número de Visitantes a Chan Chan y el museo de sitio. Recuperado de: <http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Default.aspx?tabid=3459> [Consulta: 24 de septiembre de 2015]

MINCETUR (2008) Plan de Acción, La Ruta Moche, La Libertad. Recuperado de: http://www.mincetur.gob.pe/newweb/portals/0/PA_Ruta_Moche.pdf [Consulta: 24 de septiembre de 2015]

Ministerio de Cultura (2015) Zona Arqueológica de Chan Chan. Recuperado de: <http://www.cultura.gob.pe/es/patrimonio/sitiosdepatriomoniomundial/listapatriomoniomundialperu/zonaarqueologicachanchan> [Consulta: 24 de septiembre de 2015]

Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2015) Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima, Perú.

Moleskine arquitectónico (2010) La obra de Agustín Hernández, México. Recuperado de: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.pe/2010/08/la-obra-de-agustin-hernandez-mexico.html> [Consulta: 27 de noviembre de 2015]

Monolithic (2017) The monolithic dome. Recuperado de: <http://www.monolithic.org/domes> [Consulta: 11 de diciembre de 2017]

Moore, J. (1996) Architecture and power in the ancient Andes: the archaeology of public buildings. New York, USA: Cambridge University Press.

Morales, P. (2011) Guía de Consulta, Introducción a la gestión e infraestructura de un centro cultural comunal. Valparaíso, Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CNCA).

Moseley, M. & Mackey, C. (1974) Twenty-four architectural plans of Chan Chan, Peru. Structure and form at the capital of Chimor. Cambridge, Massachusetts, USA: Peabody Museum Press, Harvard University.

MVRDV (2015) Matsudai Center. Recuperado de: <http://www.mvrdv.nl/projects/matsudai> [Consulta: 02 de octubre del 2015]

Nahra S. (2015) Detalles de losas nervadas. Recuperado de: <http://snahra-uah.blogspot.com/2015/10/concreto-armado.html> [Consulta: 23 de mayo de 2018]

Neufert, E. y otros (1997) Arte de proyectar en arquitectura. 14ª edición. México, Ediciones G.Gilli S.A

Nunc Architectes (2016). Centre d'Interpretation du patrimoine archeologique. Recuperado de: <http://www.nunc.fr/centre-d-interpretation-du-patrimoine-archeologique-de-Dehlingen-67-169.html> [Consulta: 23 de mayo de 2018]

Panero, J. & Zelnik M. (2002) Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Décima Edición. España, Editorial Gustavo Gili

Pardo, C. (2012) Modelando el mundo. Imágenes de la arquitectura precolombina. Lima, Perú: Museo de Arte de Lima – MALI

PECACC (2015) Proyecto Especial Complejo Arqueológico Chan Chan. Historia. Recuperado de: <http://chanchan.gob.pe/chan-chan/historia/> [Consulta: 22 de septiembre de 2015]

Piano, R. (2015) Centro Cultural Jean Marie Tjibaou. Recuperado de: <http://www.rpbw.com/project/41/jean-marie-tjibaou-cultural-center> [Consulta: 23 de septiembre de 2015]

PLANDET (2015) Plan de desarrollo territorial de Trujillo. Recuperado de: <http://www.plandet.gob.pe/> [Consulta: 03 de octubre de 2015]

Plazola, A. y otros (1999) Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Vol.4. México, Plazola Editores y Noriega Editores.

Saltaconmigo (2014) Chan Chan y los Chimú [Fotografía]. Recuperado de: <https://saltaconmigo.com/blog/wp-content/uploads/2014/01/Trujillo-Huaca-Esmeralda-Rampas-Relieves.jpg> [Consulta: 03 de octubre de 2015]

Sakai, M. (1998) Reyes, Estrellas y Cerros en Chimor. El proceso de cambio de la organización espacial y temporal de Chan Chan. Lima, Perú: Editorial Horizonte

Sherbondy, J. (1987) Organización hidráulica y poder en el Cuzco de los Incas, pp.117-153. En: Revista Española de Antropología Americana, Vol. XVII

Snøhetta (2018) Solobservatoriet at Harestua. Recuperado de: <https://snohetta.com/projects/378-solobservatoriet-at-harestua> [Consulta: 20 de mayo de 2018]

Sonderegger, C. (2003) Manual de diseños precolombinos. Buenos Aires, Argentina: Nobuko

Styro (2017) Styro domes for concrete casting. Recuperado de: <https://www.styrouae.com/insulation-and-construction/domes-for-concrete-casting/> [Consulta: 11 de diciembre de 2017]

Türk, C. & Kalkan, H. (2015). The Effect of Planetariums on Teaching Specific Astronomy Concepts, pp.1-15. En: Journal of Science, Education and Technology Vol. 24

Wikipedia (2015) Centro Cultural Jean Marie Tjibaou. Recuperado de: https://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Marie_Tjibaou_Cultural_Centre [Consulta: 27 de septiembre de 2015]

Wikipedia (2015) Tacaynamo. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tacaynamo> [Consulta: 13 de agosto de 2015]

Williams, C. (1987) El Urbanismo de Chanchán, pp. 109-121. En: Canziani, J. (2008) Arquitectura, Urbanismo y Arqueología en la obra de Carlos Williams. Lima, Perú: Instituto de Investigación de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes, Universidad Nacional de Ingeniería

Ziólkowski, M (1980) Algunas observaciones acerca del papel de los planetas en las religiones prehispánicas andinas, pp. 73-83. En: Sarance No. 08 - Revista del Instituto Otavaleño de Antropología

Zuidema, T. (1995) El sistema de ceques del Cuzco: la organización de la capital de los Incas, con un ensayo preliminar. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial