



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Biomimetismo y Arquitectura: Una Revisión Sistemática a la Literatura

Centro de Interpretación Ambiental para el Desarrollo de Cultura y Fortalecimiento del  
Parque Zonal Ecológico en San Martín de Porres

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Arquitecta

**AUTORA:**

Castañeda Quiroz, Kimberly Alvina (ORCID: 0000-0002-3268-9944)

**ASESOR:**

MG. ARQ. Oscar Fredy Cervantes Veliz (ORCID: 0000-0001-8872-8861)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

**Lima – Perú**

**2021**

## **Dedicatoria**

A Dios por darme la fortaleza de seguir adelante y haberme permitido llegar hasta este momento.

### **Agradecimiento**

A mis padres por brindarme el apoyo incondicional, a mi hermana por estar en esos momentos de necesidad, a mis amistades por darme las motivaciones para seguir adelante y a mi asesor por compartir sus conocimientos. Gracias por todo.

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Índice de Tablas .....	v
Índice de Figuras.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO .....	14
<b>2.1. Tipo y diseño de investigación.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Escenario de estudio .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Participantes .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.5. Procedimiento .....</b>	<b>19</b>
<b>2.6. Método de análisis de información .....</b>	<b>20</b>
<b>2.7. Aspectos éticos .....</b>	<b>21</b>
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN .....	28
V. CONCLUSIONES .....	32
VI. RECOMENDACIONES .....	33
VII. PROPUESTA.....	34
REFERENCIAS .....	38
ANEXOS.....	43
Memoria Descriptiva.....	44

## Índice de Tablas

Tabla 1: Bases de datos seleccionados según plataforma .....	16
Tabla 2: Artículos incluidos en la síntesis cualitativa.....	17
Tabla 3: Procedimiento y criterio de selección .....	18
Tabla 4: Instrumento de recolección de datos .....	19
Tabla 5: Consolidado de la recolección y procesamiento de la información .....	22
Tabla 6: Porcentaje de artículos incluidos según plataforma consultada.....	22
Tabla 7: Porcentaje de información por año de la investigación.....	23
Tabla 8: Porcentaje de información por país de origen de los artículos consultados .....	23
Tabla 9: Tabla de detalle de artículos seleccionados: título, autores, fuente, país, año y breve resumen.....	28
Tabla 10: Definición de usuario de la propuesta arquitectónica. ....	37

## Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de Flujo – PRISMA .....	20
Figura 2: Recopilación de la muestra de estudio según diagrama de CONSORT .....	21
Figura 3: Plano de ubicación .....	45
Figura 4: Plano base - linderos .....	46
Figura 5: Carta Solar según horario .....	47
Figura 6: Recorrido solar y rayos solares sobre terreno propuesto .....	48
Figura 7: Carta solar según meses .....	48
Figura 8: Plano de microzonificación .....	49
Figura 9: Plano de nivel de vulnerabilidad.....	50
Figura 10: Plano topográfico y plano con curva de desnivel del terreno a intervenir .....	51
Figura 11: Perfil del terreno a intervenir - Corte Sur a Norte .....	52
Figura 12: Perfil del terreno a intervenir - Corte Este a Oeste .....	52
Figura 13: Sector IV del distrito de SMP.....	53
Figura 14: Zonificación - Sector IV - San Martín de Porres .....	55
Figura 15: Equipamientos al entorno del proyecto propuesto.....	56
Figura 16: Vías alrededor del terreno propuesto .....	57
Figura 17: Centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima	58
Figura 18: ubicación del centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima.....	59
Figura 19: Vista exterior e interior del centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima .....	59
Figura 20: Planta y corte del centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima .....	60
Figura 21: centro de interpretación y acogida de visitantes de la antigua .....	61
Figura 22: Plot plan del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua.....	62
Figura 23: Programación del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua	62
Figura 24: Elevación Sur – Oeste del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua .....	63
Figura 25: cortes del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua .....	63
Figura 26: centro de visitantes de la reserva natural Wasit .....	64
Figura 27: ubicación del terreno - Sharjah emiratos árabes unidos.....	65

Figura 28: vistas interiores del centro de visitantes de la reserva natural Wasit .....	65
Figura 29: corredores del centro de visitantes de la reserva natural Wasit .....	65
Figura 30: Plot plan del centro de visitantes de la reserva natural wasit. ....	66
Figura 31: Programación arquitectónica del centro de visitantes de la reserva natural Wasit .....	67
Figura 32: Cortes del centro de visitantes de la reserva natural Wasit .....	67
Figura 33: Museo de sitio Julio C. Tello .....	68
Figura 34: fuente de inspiración – tejidos paracas - Museo de Sitio Julio C. Tello .....	69
Figura 35: Programación del museo de sitio Julio C. Tello .....	69
Figura 36: sección del museo de sitio Julio C. Tello .....	70
Figura 37: Dispositivo de control ambiental - divisorio entre salas .....	70
Figura 38: Entorno del museo de sitio Julio C. Tello .....	70
Figura 39: Museo de sitio Pachacamac .....	71
Figura 40: recorridos exteriores del museo de sitio Pachacamac .....	72
Figura 41: Zonificación del museo de sitio Pachacamac .....	73
Figura 42: Secciones del museo de sitio Pachacamac .....	73
Figura 43: Elevación del museo de sitio Pachacamac .....	74
Figura 44: Materiales del museo de sitio Pachacamac .....	74
Figura 45: RNE A.010 cap. VI - artículo 26 tipo de escaleras según uso.....	76
Figura 46: RNE A.010 cap. VI - artículo 29 – Tramo de escalera .....	77
Figura 47: RNE A.010 cap. VI - artículo 29 – Tramo de evacuación .....	77
Figura 48:RNE A.010 cap. VI - artículo 39 – Distancia de recorrido entre servicios sanitario .....	79
Figura 49: RNE A.010 cap. VI - artículo 39 – servicios sanitario público .....	79
Figura 50: RNE A.010 cap. XI – artículo 65 – Dimensiones de estacionamiento .....	81
Figura 51: RNE A.010 cap. XI – artículo 67 – Pendiente y distancia mínima de rampa. ...	82
Figura 52: Matriz de relaciones de zonas.....	100
Figura 53: Diagrama de relaciones de zonas .....	100
Figura 54: Matriz de relaciones de áreas .....	101
Figura 55: Diagrama de relaciones de áreas .....	101

## RESUMEN

En el transcurso del tiempo ha surgido problemas medio ambientales que han provocado una preocupación alarmante en las ciudades en post desarrollo y asimismo a los que lo habitan; a raíz de estos fenómenos los arquitectos han empleado métodos en el proceso de diseño donde han generado obras arquitectónicas más amigables con su entorno, uno de estos métodos se denomina biomimetismo que consiste en estudiar a la naturaleza para tratar de emular desde la forma hasta las funciones del ecosistema ya sea desde una planta o un animal conllevando a realizar proyectos más sostenibles y óptimos. El objetivo de esta investigación es sintetizar los conocimientos existentes del biomimetismo dentro del campo de la arquitectura bajo niveles de criterios, funcionalidades y ejemplos aplicados a través de una metodología de revisión sistemática en la literatura la cual mediante la búsqueda en las bases de datos de revistas científicas se han consideraron como muestra un total de 46 artículos a estudiar y que de acuerdo a los filtros de inclusión y exclusión solo se seleccionaron la cantidad de 28 artículos que aportaron a la investigación, siendo de esta manera que como conclusión final a todo lo indagado, los estudios seleccionados nos demuestra de manera conjunta que el biomimetismo en la arquitectura es la estrategia más favorable de como poder realizar diseños arquitectónicos más eficientes, sostenibles e innovadores con la finalidad de proteger el medio natural que nos rodea y mejorar la calidad de vida.

**Palabras claves:** biomimetismo, arquitectura biomimética, sostenibilidad, educación sostenible, desarrollo sostenible.



## ABSTRACT

In the course of time, environmental problems have arisen that have caused alarming concern in post-development cities and also those who inhabit them; As a result of these phenomena, architects have used methods in the design process where they have generated architectural works that are more friendly to their environment, one of these methods is called biomimicry, which consists of studying nature to try to emulate from form to functions. of the ecosystem either from a plant or an animal leading to more sustainable and optimal projects. The objective of this research is to synthesize the existing knowledge of biomimicry within the field of architecture under levels of criteria, functionalities and examples applied through a systematic review methodology in the literature which by searching the databases of journals A total of 46 articles to be studied were considered as a sample and that according to the inclusion and exclusion filters only the number of 28 articles that contributed to the research were selected, thus being the final conclusion to all that was investigated , the selected studies jointly show us that biomimicry in architecture is the most favorable strategy on how to make more efficient, sustainable and innovative architectural designs in order to protect the natural environment that surrounds us and improve the quality of life.

**Keywords:** biomimicry, biomimetic architecture, sustainability, sustainable education, sustainable development.

## I. INTRODUCCIÓN

La naturaleza es la fuente creadora de estrategias, diseños y procesos multidisciplinarios que alberga una diversidad de soluciones para un desarrollo sostenible; al transcurso del tiempo sigue siendo la base de inspiración de muchos profesionales que buscan resolver impactos ambientales.

En la actualidad los problemas ambientales con respecto al cambio climático y al calentamiento global para (Gonzaga et al., 2015) nos indica que “se ha considerado como uno de los peores desastres humanitarios de hoy para el futuro” (p.342), generado una preocupación alarmante en la ciudadanía y a la vez un desafío para los profesionales tales como ingenieros y arquitectos que tienen como uno de sus principios mantener un ambiente sostenible y adecuado para la humanidad. Al resolver estos desafíos de algún modo acuden a estudiar la naturaleza para comprender como esta actúa y como la resuelve, sin embargo, existe una disciplina emergente que explora las estrategias de la naturaleza para resolver estos problemas la cual se denomina biomimética, esta es considerada como una herramienta epistémica creativa que combate los desafíos del cambio climático, que es el peligro más urgente en la actualidad (Collado, 2019, p. 144) y que a la vez resuelve problemas humanos a través del estudio del diseño y comportamiento de los organismos vivos de la naturaleza (Deena & Hisham, 2017, p. 214), así también ha sido una disciplina que emula un ecosistema entero como base de diseño para la sostenibilidad trayendo un gran interés a los campos de ingeniería y arquitectura (Mahmoud & El-Zeiny, 2012, p. 502).

En la arquitectura esta disciplina se encarga de buscar soluciones de diseño inspirándose en la naturaleza y presentando enfoques innovadores (Amer, 2019, p. 499). Para realizar un análisis de manera global se puede señalar que en países europeos la aplicación del biomimetismo en la arquitectura se encuentra aplicado dentro de las composiciones de diseño de obras arquitectónicas, diseños de estructuras y como también en diferentes creaciones de materiales, tal como afirma Tavsan et al., el biomimetismo dentro del campo de la arquitectura ha aportado en la forma, textura y estructura (2014, p. 492) así también en fachadas de edificios generando que el diseño de la piel de la edificación sea dinámica y sobre todo que responda a su entorno externo e interno (Deena & Hisham, 2017, p. 215), no obstante, en países hispanoamericanos aún es muy poco usado en el campo de la

arquitectura pero si se ha podido observar que las investigaciones a la disciplina aún se sigue desarrollando.

La finalidad de esta investigación es de realizar un análisis sistemático mediante estudios relacionados con el biomimetismo en la arquitectura, dando luego hincapié a desarrollar el objetivo principal que es sintetizar los conocimientos existentes del biomimetismo en la arquitectura bajo niveles de criterios, funcionalidades y ejemplos aplicados de modo que al ejecutar la investigación dé respuesta de manera precisa a la problemática del estudio donde se plantea ¿Cuáles son los criterios, las funciones y los ejemplos aplicados del biomimetismo en la arquitectura dentro de las investigaciones de artículos científicos? pero, antes de hacer el desarrollo de la problemática se presenta de una forma breve el surgimiento de la biomimética, el concepto y la incorporación del biomimetismo en la arquitectura, la cual describe a continuación.

### **El biomimetismo**

El término de la biomimética aparece desde el año 1950 por Otto Schmitt (Yurtkuran et al., 2013, p. 633) para la transferencia de ideas y análogos de la biología a la tecnología (Vincent et al., 2006, p. 471) pero ya anteriormente este método de usar la naturaleza como precepto de creaciones tecnológicas ya solía ser empleada en creaciones científicas o tecnológicas, pero aún no definida como una disciplina. Años más tarde la difusión y la popularización de este término fue dada por la científica Janina Benyus con su libro *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* (Biomimetismo: innovación inspirada en la naturaleza ) publicado en 1997 lo cual desarrolla un análisis profundo acerca del biomimetismo donde aclara que el término biomimética o biomímesis está compuesto por “bio” que significa vida y “mimesis” que es imitar y que a la vez cuya disciplina se desarrolla dentro de un campo multidisciplinario.

La biomimética según la (biomimicry institute , 2021) es un trabajo donde se aprende y se puede emular las estrategias de la naturaleza para resolver problemas emergente en la vida humana trayendo esperanza en el camino, asimismo Benyus citado en (Mohammed & Razin, 2018, p. 4) propuso como definición científica el Biomimetismo como un enfoque de innovación donde conlleva a imitar y acondicionarse a los principios

desarrollados por el ecosistema y los organismos vivos para elaborar servicios y bienes más sostenibles, llevando a que la sociedad tenga una relación compatible e equilibrada con la biosfera. Por lo tanto, se puede indicar que la biomimética es un método de estudio que permite explorar a la naturaleza y rescatar las estrategias o componentes que estas usan para resolver problemas tal como surge en el proceso de su desarrollo, así como señala (Zulherman et al., 2019, pág. 2) la naturaleza ha presentado un patrón con soluciones para nuestro entorno, por ende, el biomimetismo trata de recopilar cuyas soluciones de una forma natural para los desafíos de diseño. Asimismo, también se puede rescatar la definición resumida por (Tavsan et al., 2014, p. 491) que el biomimetismo es la innovación que se inspira en la naturaleza y que a la vez forma parte de una filosofía con enfoques de diseño interdisciplinario que considera a la naturaleza como modelo para enfrentar los desafíos del desarrollo sustentable tanto en el ámbito social, económico y ambiental (Speck et al., 2017, p. 2) de modo que, como preceptora de soluciones esta disciplina va a brindar conocimiento e ingenio a la sociedad para que puedan ejecutar nuevas tecnologías que beneficien a sus generaciones.

Por otra parte, esta disciplina se ha llegado a implementar en los campos tales como, la ingeniería, medicina, arquitectura, tecnología y entre otras áreas con la finalidad de innovar y dar soluciones a problemas tal como la naturaleza ha resuelto y que de alguna manera ha sido eficiente; tal como aclara (Mahmoud & El-Zeiny, 2012) la naturaleza por si sola tiene patrones y soluciones demostrado por el tiempo, es por ello que se aplica estas soluciones naturales al diseño de grandes tecnologías innovadoras (p. 503). Asimismo, el biomimetismo ha descubierto por medio de la naturaleza nuevas teorías que pueden apoyar al diseño de grandes innovaciones tales como la autoorganización, el fractal que se refiere a las ideas matemáticas, la complejidad, el caos y entre otras la cual conducen a brindar soluciones sostenibles e inteligentes (Deena & Hisham, 2017, p. 215).

Dentro del ámbito de la arquitectura tal como declara (Yurtkuran et al., 2013, p. 634) la biomimética debería convertirse en una herramienta invaluable en el aprendizaje arquitectónico, ya que tiene un impacto significativo en el campo de la arquitectura y puede conducir a innovaciones para diseñar un entorno construido sostenible (Chayaamor et al., 2018, p. 31) aparte es muy importante usar esta herramienta para responder a problemas que surgen en la actualidad ya que hoy en día los edificios se están volviendo cada vez

ineficientes , consumiendo mucha energía, materiales , recursos y sobre todo procesos de construcciones insostenibles (Deena & Hisham, 2017, p. 214), es por eso que, los arquitectos que han empleado y desarrollado estas nuevas técnicas del biomimetismo como una metodología han obtenido resultados extraordinarios donde les ha permitido crear y guiar la transferencia de información del ecosistema a soluciones arquitectónicas innovadoras (Gruber & Imhof, 2017, p. 1) para la elaboración de nuevos proyectos capaz de responder los desafíos naturales desde un enfoque sostenible y duraderos con la finalidad de brindar una protección al medio ambiente y sobre todo dar una mejor calidad de vida a los usuarios, es por esta razón se ha considerado que el biomimetismo ha excavado pequeñas pero persistentes raíces en los cimientos de la arquitectura (Januszkiewicz & Alagoz, 2020, p. 3).

Es posible que, dentro de la búsqueda de estas soluciones innovadores, el arquitecto haya incrementado y desarrollado aún más sus habilidades y su proceso creativo tal como menciona (Chayaamor & Vitalis, 2020, p. 2) los avances técnicos que se ha dado a la biomimética ha sido bajo una observación a muy pequeña escala permitiendo tener un conocimiento más sumergido en el funcionamiento de la naturaleza donde a la vez ha ofrecido una nueva fuente de conocimiento e inspiración a la arquitectura , por ende se puede afirmar que el nivel de estudio que se hace a la naturaleza, es con mayor detenimiento y criterio durante un periodo de tiempo y que a medida que transcurre ese tiempo se va obteniendo diversos resultados y estrategias que aportan a la comunidad científica y sobre todo a la arquitectura.

En definitiva, el biomimetismo en la arquitectura va a ejercer un papel importante donde al unir el diseño arquitectónico con el estudio de la naturaleza dará como resultado el equilibrio de lo construido con el entorno medioambiental produciendo un ambiente sostenible y adecuado para la sociedad, pero para llegar a este resultado se tiene que tener claro el proceso o los criterios del estudio de la biomimética y como esta se puede emplear a la arquitectura, es así que mediante los aportes de las investigaciones científicas se puede rescatar los criterios del biomimetismo por medio de enfoques y principios que se establecen en cuya disciplina.

## **Criterios de la biomimética en la arquitectura basado en enfoques, principios y niveles**

### **Enfoques de la biomimética en la arquitectura**

La biomimética ha presentado dos procedimientos básicos, el primero es el enfoque de “arriba hacia abajo” que surge por una necesidad humana o un problema de diseño lo cual primero se encargan de examinar la forma en que el ecosistema lo ha resuelto tanto en el mundo vegetal o animal para luego obtener su estrategia o parámetros de diseño, este es un enfoque orientado al problema; asimismo se clasifica dentro de un diseño mirando a la biología. El segundo enfoque es de “abajo hacia arriba” que se encarga de identificar una característica o función particular de un organismo y después se dedica a investigar qué problema de diseño podría responder la función que ha encontrado, este es un enfoque orientado a soluciones denominada como; biología que influye en el diseño (Chayaamor et al, 2018, p. 4), por otro lado también se ha presentado algunas estrategias en cuanto al diseño biomimético como por ejemplo el evolucionar para sobrevivir, el adaptarse a las condiciones cambiantes, el ser activo en términos de búsqueda de recursos (materiales y energía), el ser localmente sensible, el integrar el crecimiento con el desarrollo, el ser responsable y el utilizar productos químicos amigables con la naturaleza (Januszkiewicz & Alagoz, 2020, pág. 6); asimismo, de modo semejante en el campo de la arquitectura la biomimética se puede clasificar en dos enfoques básicos, la primera es observar los fenómenos de la naturaleza y trasladar a la arquitectura y la segunda es partir de los problemas arquitectónicos y buscar en la naturaleza los fenómenos para transferirlo (Helms et al, 2009).

No obstante, existe el dilema en que se menciona que la arquitectura biomimética ha copiado directamente a la naturaleza y no realizado una adecuada interpretación (Göran & Werner, 2015), impidiendo cumplir su finalidad que es de rescatar y extraer principios o estrategias para generar un trabajo interdisciplinario apropiado; así también (Amer, 2019, p. 500) declara que los arquitectos deberían tener cuidado al realizar una interpretación demasiado directa al momento de explorar las riquezas de la naturaleza (p. 500); por lo que, a raíz de este conflicto de ideas acerca de cómo se debería aplicar el biomimetismo en la arquitectura los biólogos Pohl y Werner Natchtigall citado en (Chayaamor et al, 2018, p. 14) y (Chayaamor & Vitalis, 2020, pág. 2) deducen que, los enfoques de la arquitectura biomimética dentro de un contexto interdisciplinario se debe efectuar o seguir tres pasos

señalados como la **investigación**, la **abstracción** y la **implementación** dando resultados de diseños óptimos y sostenibles para conducir a un buen desarrollo del biomimetismo en la arquitectura, asimismo Feuerstein Günther en el artículo de (Soffia, 2010, p. 47) declara que la biomimética abstrae y transfiere cualquier estrategia o forma de la naturaleza para dar solución a algunas áreas de diseño que afronta la arquitectura; pero este trabajo no solo implica a arquitectos sino a un equipo interdisciplinario formado por científicos o biólogos, ingenieros, diseñadores e informáticos que apoyarán a explorar e analizar el ecosistema y resolver problemas análogos sea cual sea la escala del enigma.

### **Principios de la biomimética en la arquitectura**

Es necesario mencionar que esta disciplina biomimética como tal desde un inicio a tratado de mirar a la naturaleza como un modelo, medida y mentor para todas las especialidades, tal como señala (Benyus J. M., 2012) fundadora del instituto de biomímesis:

**1. La naturaleza como modelo:** La biomímesis es una ciencia que se encarga de estudiar los modelos de la naturaleza para inspirarse o emular los diseños y procesos biológicos la cual lleva a resolver problemas humanos.

**2. La naturaleza como medida:** La biomímesis analiza a la fuente primaria que es la naturaleza basándose en el criterio y la reflexión que durante los 3800 millones de años de evolución la naturaleza ha descubierto que sus estrategias funcionan, perdura y son óptimas.

**3. La naturaleza como mentor:** La biomímesis es una nueva manera de contemplar y valorar la naturaleza. Inicia una era basada no en lo que podemos extraer del mundo natural, sino en lo que éste puede enseñarnos. (págs. 13-22)

Del mismo modo precisando para el ámbito de la arquitectura (Rocha et al., 2012, p. 57) determina que, la imitación de la naturaleza se debe presentar bajo un diseño espiral la cual consiste en: **Identificar** principios de la naturaleza para desarrollar y afinar diseños basado en las lecciones aprendidas del medio natural; **Interpretar** para trasladar las funciones que la naturaleza brinda; **Descubrir** hallazgo dentro de los mejores modelos que el ecosistema presenta y encontrar como esta depende de otro elemento para funcionar; **Resumir** para hacer selección de las estrategias más sobresalientes que realice un diseño en

particular buscando patrones o procesos repetitivos; **Emular** desde la forma hasta su función del modelo natural estudiado; **Evaluar** las determinaciones de los diseños identificados para hacer uso de sus propiedades.

En tanto, al seguir estos principios se puede determinar que los resultados pueden generar dentro de la arquitectura resultados como diseños de estructuras eficientes, fabricación de materiales, sistemas de gestión de desechos, un sistema de gestión del agua, controles de ambientes térmico y producción de energía (Azmy, 2015, p. 76) de la manera más eficiente, óptima y sostenible.

### **Niveles de la biomimética en la arquitectura**

Para la ejecución de un diseño usando la metodología de la biomimética, el arquitecto tendría que elegir el nivel adecuado que ayude a mejorar el entorno construido por lo cual según (Pedersen, 2007, p. 4) presenta dentro de un proceso de diseño tres posibles niveles tales como el **nivel de organismo** que se refiere a la imitación de algún elemento específico como una planta o animal, transfiriendo al diseño la emulación de una parte o de todo el organismo; por otro lado el **nivel de comportamiento** que consiste en transferir la forma de como el elemento a examinar se comporta dentro en un contexto amplio y por último en el **nivel de ecosistema** que trata de extraer los principios comunes de como esta funciona con éxito para así mismo transferirlo al diseño; dentro de estos niveles se presenta también cinco posibles dimensiones que hacen que el diseño puede ser biomimético en términos de cómo se representa (**forma**), de que se compone (**material**), como está elaborado (**construcción**), de cómo funciona (**proceso**) y que es capaz de hacer (**función**), al tener más claro estas dimensiones se puede generar composiciones adecuadas a un entorno, tal como señala (kim & Kanggeun, 2018, p. 106) los arquitectos pueden lograr grandes efectos fusionando el biomimetismo dentro del proceso de diseño de los edificios.

Asimismo, (Ahmed, 2018) señala que hay tres tipos de niveles de inspiración que ayuda que el biomimetismo se efectúe con una mayor comprensión dentro de un proceso de diseño arquitectónico denominados como **visual, conceptual y computacional** esta última se refiere a un proceso de diseño que permite la exploración desarrollo de geometrías superficiales en espacios tridimensionales que tienen condiciones ambientales virtuales (p.



885) , así también indica que los niveles del biomimetismo en la arquitectura se puede clasificar en nueve funciones como por ejemplo en concepto, proceso, morfología, forma, estructura, piel, material, expresión y simbólico (p. 893).

Como disputar a las investigaciones donde nos presentan los criterios de la biomimética se puede indicar que aún existe complicaciones al interpretar a la naturaleza y que sin embargo esto no puede ser un impedimento para seguir brindando resultados excepcionales de la cuales se han obtenido a través de la inspiración de la naturaleza. No obstante, ya teniendo una aproximación de los enfoques y principios de la biomimética y de cómo la arquitectura ha tomado este proceso de análisis para sus diseños se puede aludir a la vez que, los proyectos elaborados muy aparte de ser óptimos y sostenibles aportan un nivel de concientización a la humanidad acerca de cómo la naturaleza es un instructor de autosuficiencia resolviendo desafíos inesperados y que por medio de sus estrategias se puede desarrollar un ambiente armonioso en la comunidad. Seguidamente para aclarar estas funciones se muestra según estudios científicos como la arquitectura biomimética cumple roles en lo ambiental y en lo social, plateando posteriormente soluciones.

### **Funciones de la arquitectura biomimética**

Ante las crisis medioambientales, estamos afrontando un umbral que cuestiona los diferentes tipos de modelo de desarrollo contemporáneo, divisándose dentro de un cambio de paradigmas orientado al cuidado del medio natural (Soffia, 2010, p. 47), del mismo modo (Sopov et al., 2020, p. 6) señala que el entorno artificial cada vez se está convirtiendo como el responsable de los problemas ambientales debido al gran consumo de energía, la grandes cantidades de desechos y las altas producciones de materiales ha ocasionado que las emisiones de gases de efecto invernadero se eleven desmesuradamente en los últimos años, en este sentido tal como se observa en la actualidad el problema global en relación a la sustentabilidad de los recursos ha ocasionado con mayor ímpetu que las disciplinas tanto en el ámbito de la arquitectura trate de elaborar investigaciones que mejoren la relación del entorno construido con el medioambiente natural, con la finalidad de resguardar la calidad de vida humana; por esta razón la biomimética ha resultado ser uno de los métodos más innovadores que ha surgido en los últimos años con la finalidad de proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida a través de producciones sostenibles (Collado, 2017,

p. 40), y que a la vez tal como indica (Jiménez & Ramírez, 2016) esta disciplina cumple con los principios de introducir criterios éticos medio ambientales dentro de los procesos de diseño promoviendo sistemas sustentables y tecnologías innovadoras (pág.163).

En la naturaleza los organismos que lograron perdurar a diferentes condiciones ambientales, formulan y brindan un gran aporte de estrategias para que los arquitectos comprendan como superar los problemas ambientales que atraviesan las personas en un entorno construido con las mismas condiciones (Abdel, 2020, p. 1134), dicho esto, la aparición de la arquitectura biomimética ha dado lugar a plantear y ejecutar diseños que combaten a los problemas ambientales donde según lo mencionado por (Chayaamor et al., 2018, p.4) el objetivo principal de la arquitectura biomimética no solo consiste en dar forma y medida al espacio, sino también en desarrollar relaciones sinérgicas entre el edificio y su entorno, esto permitirá establecer un ambiente sostenible y armónico entre lo construido y su entorno.

Por otra parte, la arquitectura biomimética se encuentra en la búsqueda de soluciones sostenibles dentro de la naturaleza, no solo a través de la réplica de su forma como modelos estéticos sino a través de la comprensión de los principios, normas y funcionamiento que la naturaleza puede brindar (Salas et al., 2018, p. 73), ya que paradójicamente la respuesta a la sostenibilidad se halla en la misma naturaleza y esto se puede ver reflejado en el transcurso del tiempo donde el ecosistema de la naturaleza ha ido desarrollando procesos simbióticos de prueba y error la cual ha sido de guía para muchos profesionales que han presentado soluciones viables, efectivas y flexibles. (Collado, 2019, p. 149), esto quiere decir que al realizar un estudio a la naturaleza desde el ámbito de la arquitectura este puede generar proyectos que optimicen en lugar de maximizar dentro de un contexto con problemas ambientales, por ende, se puede aludir que la arquitectura biomimética cumple la función de ofrecer diseños más sostenibles para las ciudades.

Al establecer la sostenibilidad como principal función de la arquitectura biomimética se puede afirmar que esta disciplina puede articularse como parte colaborativa dentro de la educación ambiental (E.A) y ser uno de los entes que refuerce los lazos de la sostenibilidad y la educación; si tan solo la arquitectura cumple con la capacidad de activar el espacio estimulando a las personas a actuar y desarrollar sus conocimientos (Januszkiewicz &

Alagoz, 2020, p. 1) al emplear el método del biomimetismo en los diseños arquitectónico esta generaría un mayor impacto en la ciudadanía, tal como manifiesta (García & Zabala, 2008, p. 215) la misión de la E.A es generar cambios, actitudes y valores mediante la adquisición de conocimientos y así combatir las crisis ambientales de ambientales, por otra parte (MacKinnon et al., 2020, p. 11) señala que el biomimetismo se encuentra alineado con la mejoría y la educación en cuanto la transmisión de la sostenibilidad teniendo a la vez como objetivo establecer una relación con la naturaleza y la ética social adecuada, dicho esto, la arquitectura biomimética aparte de contribuir con soluciones y diseños innovadores a los problemas, también despierta un interés en las personas en conservar la biodiversidad en la tierra que aún tiene mucho que enseñar (Wasfi, 2014, p.5), asimismo el enfoque de la arquitectura biomimética en el ámbito de la EA contribuye e interviene en el desarrollo de concientizar a la humanidad con respecto a los problemas medioambientales como el calentamiento global o los cambios climáticos dado que el hecho de considerar a la misma naturaleza como base de desarrollo ante problemas ambientales puede inspirar a las personas a desarrollar habilidades que favorezcan el emprendimiento de forma colectiva y colaborativa ante acciones ambientales positivas (Ardoin et al., 2019, p. 1) .

Las contribuciones que la misma naturaleza ejercer en la arquitectura biomimética va a repercutir en la educación ambiental, con esto se podría decir que todo los procesos o enfoques explicados anteriormente se enlazan con un fin común que es cuidar las generaciones futuras a través de una mejor calidad de vida y en esto la arquitectura biomimética se compromete en facilitar y conciliar la cooperación de premiar ese cuidado mutuo entre el habitante y su entorno (Mitzelena & Gomez, 2017, p.72). Es importante mencionar que la arquitectura biomimética interviene en la educación ambiental como un puente de incentivación de valores ambientales como también sociales para una convivencia armónica entre la naturaleza y la humanidad.

En resumen, la arquitectura biomimética cumple un rol en la parte ambiental en cuanto contribuye con la sostenibilidad en el entorno donde se ejecuta los proyectos, tal como señala (Gruber & Imhof, 2017, p. 2) desde ya los resultados de los procesos de diseño biomimético proveen soluciones más ecológicas y sostenible, permitiendo así tener más cuidado con el medio que nos rodea y cooperando en disminuir el impacto ambiental, del mismo modo se rescata que al establecer un arquitectura biomimética en las ciudades se

puede cooperar con la educación ambiental dentro de un área social, donde se despierte y se incentive el desarrollo de habilidades creativas e innovadoras ante el cuidado del medio ambiente, se considera que al observar soluciones provenientes de la misma naturaleza puede generar un mayor interés y asombro a la comunidad y estimular al comportamiento o actitudes ambiental en el individuo.

### **Arquitectura biomimética: Ejemplo aplicados**

Como tal la biomimética ha traído varios resultados favorables a la comunidad y no solo eso sino que al ser incorporado en la arquitectura ha causado una gran mejoría en la parte técnica de la ejecución de un proyecto ya que al incorporar el conocimiento ecológico en el diseño del entorno construido en evolución ha empezado a contribuir y producir positivamente servicios al ecosistema (Pedersen, 2018, pág. 13) muy aparte de ayudar en la reducción de los impactos ambientales como ya se ha mencionado anteriormente.

Para dar unos ejemplos de la arquitectura biomimética se puede mencionar al arquitecto Toyo Ito quien ejecutó el Estadio Nacional en Taiwan en el año 2009 donde vincula la observación de la morfología tomando como fuente de inspiración a una serpiente que aparte de emular la forma geométrica de este anfibio extrajo las características que proporciona este animal como por ejemplo la captación de rayos solares por medio de su piel, tal como señala (Soffia, 2010, p. 48) el edificio capta los rayos solares para optimizar y producir luego energía eléctrica a toda la edificación la cual es una necesidad complementaria en el proyecto tal como para la serpiente que es algo esencial y que a través de su condición ectotérmica le permite el correcto funcionamiento de su organismo. El ahorro de energía artificial que se da por medio de la captación de rayos solares ha convertido a este proyecto en sustentable ya que cuenta con un sistema de gestión de energías renovables beneficiando a la optimización de recursos.

Otro ejemplo es el complejo de oficinas Eastgate Center diseñado por el arquitecto Mick Pearce quien inspirado en las termitas generó un diseño de gran rendimiento energético que quiere decir que el edificio cuenta con una ventilación natural sin la necesidad de aire acondicionado, esto sucede a que de manera eficiente responde a los movimientos del aire externo y a la humedad la cual genera y mantiene un ambiente interno estable y en confort

térmico, según (Chayaamor & Vitalis, 2020, p. 3) el resultado del edificio presenta un reducción de 90% de energía requerida para el aire acondicionado a comparaciones de otras edificaciones de la misma envergadura, como parte de una estructura de enfriamiento pasivo se hizo mediante la implementación de diseño de ventanas con copota especialmente estructurada, con paredes de espesor variables y el uso de pinturas de colores claros (Ahmed, 2018, p. 892) , lo cual hace que se convierta en un edificio construido bajo un método biomimético.

Asimismo también está el proyecto Eden que es un complejo medioambiental diseñado por el arquitecto Nicholas Grimshaw e inaugurado en el año 2001 en Inglaterra la cual está conformado por enormes cúpulas de marcos de acero hexagonales y de red esférica geodésica; la composición de la forma que se asimila a domos cumple con la función de permitir que la luz ultravioleta ingrese proporcionando un mejor aislamiento a la vez la superficie tiene la función de autolimpieza haciendo que la suciedad de la superficie se arrastre por la lluvia; la inspiración nace desde el patrón de burbujas que en combinando con la forma hexagonales irregulares ha generado la optimización de energía como a la vez se ha descubierto que la estructura al ser un patrón repetitivo es ligeramente más económico (kim & Kanggeun, 2018, p. 93).

Por otro lado, se tiene también al pabellón temático One Ocean diseñado por la firma austriaca SOMA en Yeosu - Corea del Sur en el año 2012, lo cual consideraron como base de análisis a una flor Ave del Paraíso tal como informa (Salas et al., 2018), se ha considerado un sistema de lamas considerado como flectofin , cuya inspiración surge del mecanismo de la polinización de la flor de ave de paraíso, este sistema permite controlar la radiación solar y le ventilación eficazmente ya que el sistema lama son capaces de doblarse hasta 90° sin la necesidad de algún sistema eléctrico y todo esto es producido a través de los cambios de temperatura del lugar (Pg. 74), esto ha permitido que el proyecto cuente con un sistema de climatización autosostenible sin la necesidad de realizar un mayor gasto energético.

Por último, se tiene también como ejemplo al ArtScience Museum diseñado por el arquitecto Moshe Safdie en Singapur en el año 2011, donde de acuerdo a lo investigado el arquitecto se inspiró en la flor de loto permitiendo transferir desde la forma a la función en la composición del diseño arquitectónico, lo particular de este proyecto es que la dispersión

de los pétalos que forma parte del edificio permite recoger el agua de la lluvia, generando así un reciclado adecuado de gestión de agua pero a la vez también permite generar el ingreso de la luz natural reduciendo así el uso de la iluminación artificial (Chayaamor et al., 2018, pág. 9).

Aún existe muchas obras que se puede tomar como ejemplo de la arquitectura biomimética, sin embargo se ha considera solo estos modelos donde se permite observar claramente los principios de la arquitectura biomimética y como han usado cuyos criterios para transferirlo a diseños arquitectónicos eficientemente sostenible ya sea mediante la estructura , la forma o como un envolvente del edificio que ayuda a lograr la comodidad del interior mediante un confort térmico, acústico y control de humedad (Abdel, 2020, p. 1133), es muy importante señalar que a raíz de las elaboraciones de proyectos arquitectónicos algunos investigadores han tratado de identificar los principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) donde se identifica dentro de **fortaleza** el uso eficaz de la energía, la capacidad de adaptación al clima y la mejora de la comodidad ( confort); así también dentro de **oportunidades** se encuentra las estrategia de desarrollo enfocada en la sustentabilidad, las mejoras tecnológicas y el aumento de la demanda de edificios ambientalmente responsables; en cuanto a las **debilidades** se reconocieron los mayores costos iniciales o de mantenimiento, la falta de experiencia en sistemas, la necesidad de coordinación de diferentes profesiones, y la complejidad en el diseño; por último en **amenazas** se observaron las dificultades en el financiamiento de proyectos y sobre todo la baja condiciones del mercado (Gokberk & Karaca, 2019, p. 6), al reconocer estos efectos ha permitido esclarecer y brindar una mayor aporte y comprensión a los arquitectos que siguen cuya línea de sostenibilidad mediante el uso del biomimetismo en la arquitectura.

En resumen, tal como lo recalca (Rocha et al., 2012, p. 57) la biomimética al ser un metodología interdisciplinaria y transdisciplinaria se debe usar como herramienta para conseguir resultados de diseños sustentables, de igual modo teniendo presente que la naturaleza al ser demostrablemente sostenible; la arquitectura puede convertir sustancialmente el diseño sostenible adoptando las estrategias que la misma naturaleza brinda (Oxman, 2010, p. 293), por otra parte como ya sabe el realizar un estudio a la naturaleza nos permite descubrir soluciones efectivas ya sea como en los casos presentados que han resuelto de una manera natural la iluminación, la eficiencia energética incluso se

podría decir el confort térmico; es por esta razón que al sugerir que los arquitectos adopten nuevas mentalidades y objetivos acerca de cómo enfrentar las crisis medioambientales puedan considerar y llevar a la práctica tal metodología o herramienta biomimética para contribuir y construir entornos ambiental sostenible resguardando a las nuevas generación de las condicionales ambientales que se nos aproxima.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

Para esta investigación se usó la revisión sistemática de la literatura la cual consiste en recopilar, analizar y sintetizar la información que se ha obtenido de varias fuentes para reconocer cuales son los avances y sobre todo llegar a una conclusión (Sánchez, 2011, p. 177), por lo que teniendo claro en que consiste la revisión sistemática se ha tomado de cuenta la búsqueda de diversos artículos científicos fiables para su respectivo análisis y ha permitido de alguna manera estructurar de una forma sintética la información rescatada para tener un mayor esclarecimiento en la idea de la investigación y así luego brindar nuevos aportes de conocimiento a las futuras indagaciones en cuanto a la parte conceptual o teórica del tema presentado.

Por otra parte, el tipo de revisión sistemática se encuentra basado en una revisión de carácter narrativo orientado a un enfoque cualitativa que **describe** las variables a estudiar, **explica** mediante las interpretaciones del estudio los comportamientos o sucesos y por ultimo **explora** las nuevas investigaciones para plantear diferentes tipos de conclusiones o sugerencias tal como alude (Reyes , 2020) la revisión narrativa es un proceso de recopilación y selección de datos en la literatura, donde los autores de la revisión agregan sus propios comentarios, conclusiones y recomendaciones (p.104). Por ende, se considera que las conclusiones presentadas posteriormente se encuentran bajo análisis de estudios científicos habilitadas para su interpretación.

### 2.2. Escenario de estudio

La búsqueda exhaustiva y objetiva de la recopilación de los artículos científicos se realizó a través plataformas tales como ScienceDirect, Scopus, Redalyc, Dialnet y DOAJ

obteniendo como resultados bases de datos indexados, que a la vez comprobando dentro de la plataforma SCIMAGO se considera que las revistas son de gran calidad e impacto tal como alude (Formación universitaria, 2012) Scimago es un factor de medición que establece la calidad y el impacto de las publicaciones científica (pág. 1), asimismo la bases de datos obtenidas fueron de diversos lenguajes siendo el idioma ingles el más predominante por lo cual para la búsqueda de las variables dentro de estas plataformas se usó los términos en inglés y español como por ejemplo biomimetic architecture (arquitectura biomimética) y biomimicry in architecture (biomimetismo en la arquitectura) teniendo como resultado un total de 1008 artículos en relación a los términos escritos.

### 2.3. Participantes

En cuanto a los participantes se seleccionaron una cantidad de 46 artículos de acuerdo a las bases de datos que figura en (*tabla 1*) dado que después de una fase de recolección de datos se consideraron un total de 28 artículos científicos que fueron los más relevantes que complementaron a la investigación presentada y que cumplían con los criterios de selección ante una síntesis cualitativa. (*tabla 2*)

Fuente	Revista	N° de Artículo científico	
ScienceDirect	Frontiers of Architectural Research	2	
	procedia social and behavioral sciences	5	
	Frontiers of Architectural Research	1	
	architecture, city and environment	1	
	revista 180	1	
	journal of green building	1	
	biomimetics	6	
	journal of sustainable architecture and civil engineering	2	
	journal of the royal society interface	1	
	iop conf. series: materials science and engineering	4	
Scopus	bioinspiration & biomimetics	2	
	philosophical transactions of the royal society b: biological sciences	1	
	philosophical transactions of the royal society a: mathematical, physical and engineering sciences	1	
	design and nature	1	
	civil engineering and architecture	1	
	international journal of design and nature and ecodynamics	1	
	zarch: journal of interdisciplinary studies in architecture and urbanism	1	
	Redalyc	ciencias	1
		Revista Legado de Arquitectura y Diseño	1



	gestión y ambiente	1
<b>Dialnet</b>	revista iberoamericana de aprendizaje servicio	1
	foro de educación	1
	investigación y ciencia	1
<b>DOAJ</b>	les cahiers de la recherche architecturale, urbaine et paysagère	1
	buildings	2
	architecture and engineering	1
	journal of architecture, art & humanistic science	1
	international journal of human capital in urban management	1
	ybl journal of built environment	1
<b>OTROS</b>	Academia	1
TOTAL		46

Tabla 1: Bases de datos seleccionados según plataforma

<b>Revista</b>	<b>Artículos Científicos</b>
<b>ain shams engineering journal</b>	Biomimetic Approach in Architectural Education: Case study of 'Biomimicry in Architecture' Course
	Thermal performance optimization of parametric building envelope based on bio-mimetic inspiration
<b>procedia social and behavioral sciences</b>	Biomimicry as a Problem Solving Methodology in Interior Architecture
	Learning from Nature: Biomimetic Design in Architectural Education
	Biomimicry in Architectural Design Education
<b>Frontiers of Architectural Research</b>	Biology and architecture: An ongoing hybridization of scientific knowledge and design practice by six architectural offices in France
<b>architecture, city and environment</b>	Biology and architecture: An ongoing hybridization of scientific knowledge and design practice by six architectural offices in France
<b>revista 180</b>	biomímesis: una oportunidad para el diseño sostenible, relación entre la morfología animal y la producción de energía
<b>journal of green building</b>	biomimetic architecture as a new approach for energy efficient buildings through smart building materials
<b>biomimetics</b>	promises and presuppositions of biomimicry
<b>journal of sustainable architecture and civil engineering</b>	Architecture as a Second Nature
	From Ecological Architecture to Biomimicry
<b>iop conf. series: materials science and engineering</b>	Inspired by Nature: The Sun and Shadow Pavilion, Social Integration and Energy Saving in the Built Environment
	SWOT Analysis of Biomimicry for Sustainable Buildings – A Literature Review of the Importance of Kinetic Architecture Applications in Sustainable Construction Projects
	Application of Biomimicry Architecture Concept on Lapau Panjang Buildings as A Tourism Icon
	thesaurus of parametric formation paradigm architectural space

<b>bioinspiration &amp; biomimetics</b>	Biomimetic bio-inspired biomorph sustainable? An attempt to classify and clarify biology-derived technical developments
<b>civil engineering and architecture</b>	The Design Characteristics of Nature-inspired Buildings
<b>international journal of design and nature and ecodynamics</b>	behavior of natural organisms as a mimicking tool in architecture
<b>ciencias</b>	Biomimética de la naturaleza a la creación humana
<b>revista iberoamericana de aprendizaje servicio</b>	Biomímesis: un abordaje transdisciplinar a la educación para la ciudadanía mundial
<b>foro de educación</b>	Reflexões filosóficas sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável: uma abordagem complexa, transdisciplinar e biomimética
<b>investigación y ciencia</b>	Biomimética: innovación sustentable inspirada por la naturaleza
<b>les cahiers de la recherche architecturale, urbaine et paysagère</b>	Biomimétisme en architecture. État, méthodes et outils
<b>buildings</b>	Patterns of Growth—Biomimetics and Architectural Design
<b>architecture and engineering</b>	biomimicry architecture, from the inspiration by nature to the innovation of the saharan architecture
<b>journal of architecture, art &amp; humanistic science</b>	Biomimicry as an innovation in modern Architecture Design
<b>Academia</b>	biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability

*Tabla 2: Artículos incluidos en la síntesis cualitativa*

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación se usó la técnica de análisis documental que consiste en la búsqueda de representar y describir los documentos hallados con la finalidad de sintetizar la información sin perder su naturaleza (Dulzaides Iglesias & Molina Gómez, 2004, pág. 2), de modo que, por medio de la recolección de datos de fuentes primarias que se basa en recopilar datos de primera mano de revistas científicas como a la vez de fuentes secundarias que nos permite localizar las fuentes primarias (Torres & López, 2014) permitió conseguir la diversidad de artículos científicos en relación al tema a investigar, sin embargo una vez obtenida los documentos se aplicó los criterios de selección tal como se presenta a continuación:

**Criterio de inclusión:**

C.I 1: Se admitieron los artículos que se correspondían a las bases de datos indexadas.

C.I 2: Se admitieron artículos que tenía el texto completo o de acceso abierto.

C.I 3: Se admitieron artículos que tuvieran las variables o algo en relación a las variables dentro del título como también en las palabras claves.

C.I 4: Se admitieron artículos de diferentes idiomas

C.I 5: Se admitieron los artículos que describían a las estrategias de la biomimética dentro de la arquitectura o diseño.

**Criterio de exclusión:**

C.E 1: No se consideraron tesis doctorales ni de otra índole

C.E 2: No se consideraron artículos duplicados en bases de datos indexados

C.E 3: No se consideraron artículos que no relacionaban las variables dentro de sus resúmenes.

C.E 4: No se consideraron los artículos que mediante la revisión completa no se orientaban al objetivo de la investigación presentada.

En la investigación presente no se ha establecido un límite de tiempo para la selección de estudios ya que se trata de buscar una mayor cantidad de artículos que ayuden en tener una visión más clara del tema planteado.

<b>Procedimiento</b>	<b>Criterio de selección</b>
<b>Primera etapa</b>	C.I 1; C.I 4; C.E 1
<b>Segunda etapa</b>	C.E 2; C.I 2; C.I 3
<b>Tercera etapa</b>	C.E 3; C.E 4
<b>Cuarta etapa</b>	C.I 5

*Tabla 3: Procedimiento y criterio de selección*

Por otra parte, los instrumentos implantados en la búsqueda de recolección de datos se hizo a través de un afiche donde contenía los siguientes indicadores (ver tabla 4) considerando a la vez la herramienta PRISMA que tal como describe (Urrutía & Bonfill ,

2010) PRISMA es una herramienta que contribuye en mejorar la claridad y transparencia de las publicaciones de revisiones sistemáticas (pág.510) mediante pautas de revisión de documentos a seleccionar.

ARTICULO CIENTÍFICO								
Nº	Fuente	Revista	Autores	Año	Lugar de procedencia	Título	Palabras claves	Objetivo

Tabla 4: Instrumento de recolección de datos

## 2.5. Procedimiento

El proceso de la búsqueda de artículos se realizó mediante etapas usando los criterios de exclusión e inclusión tal como se presenta a continuación:

**Primera etapa:** Consistió en la búsqueda de artículos científicos en relación al tema de estudio a través de diferentes bases de datos como ScienceDirect, Scopus, Redalyc, Dialnet y DOAJ obteniendo de cada plataforma una cantidad de artículos en relación a las palabras claves como Biomimética en la arquitectura o Arquitectura biomimética cuyo resultado general fue un total de 1008 artículos.

**Segunda etapa:** Obteniendo la relación de artículos de cada plataforma se realizó a exportar las referencias o información de las citas de cuyos artículos al programa de MENDELEY la cual es un gestor que ayuda a eliminar los artículos duplicados de las bases de datos utilizados, teniendo finalmente un total de 692 artículos de las cuales seguido aquello se realizó una selección de artículos donde solo se consideraron las investigaciones que tenían las variables o algo en relación a las variables dentro del título como también dentro de las palabras claves y sobre todo las que contaban con acceso abierto.

**Tercera etapa:** Una vez obtenido los artículos evaluados de acuerdo a la segunda etapa se obtuvo un total de 46 artículos donde se prosiguió a descargar cada archivo y traducirlas mediante el uso Google traductor y online doctranslator a los artículos que contaban con un idioma diferente al español, seguido aquello se continuó a realizar el estudio independiente de cada artículo a texto completo.

**Cuarta etapa:** Finalmente una vez analizado cada artículo se llegó a rescatar la información más relevante que coopere al objetivo de la investigación de las cuales solo se consideraron un total de 28 artículos.

## 2.6. Método de análisis de información

El método de análisis se presenta a través de un flujo de información donde se detalla el proceso de recopilación de artículos científicos de acuerdo a los criterios de exclusión e inclusión.

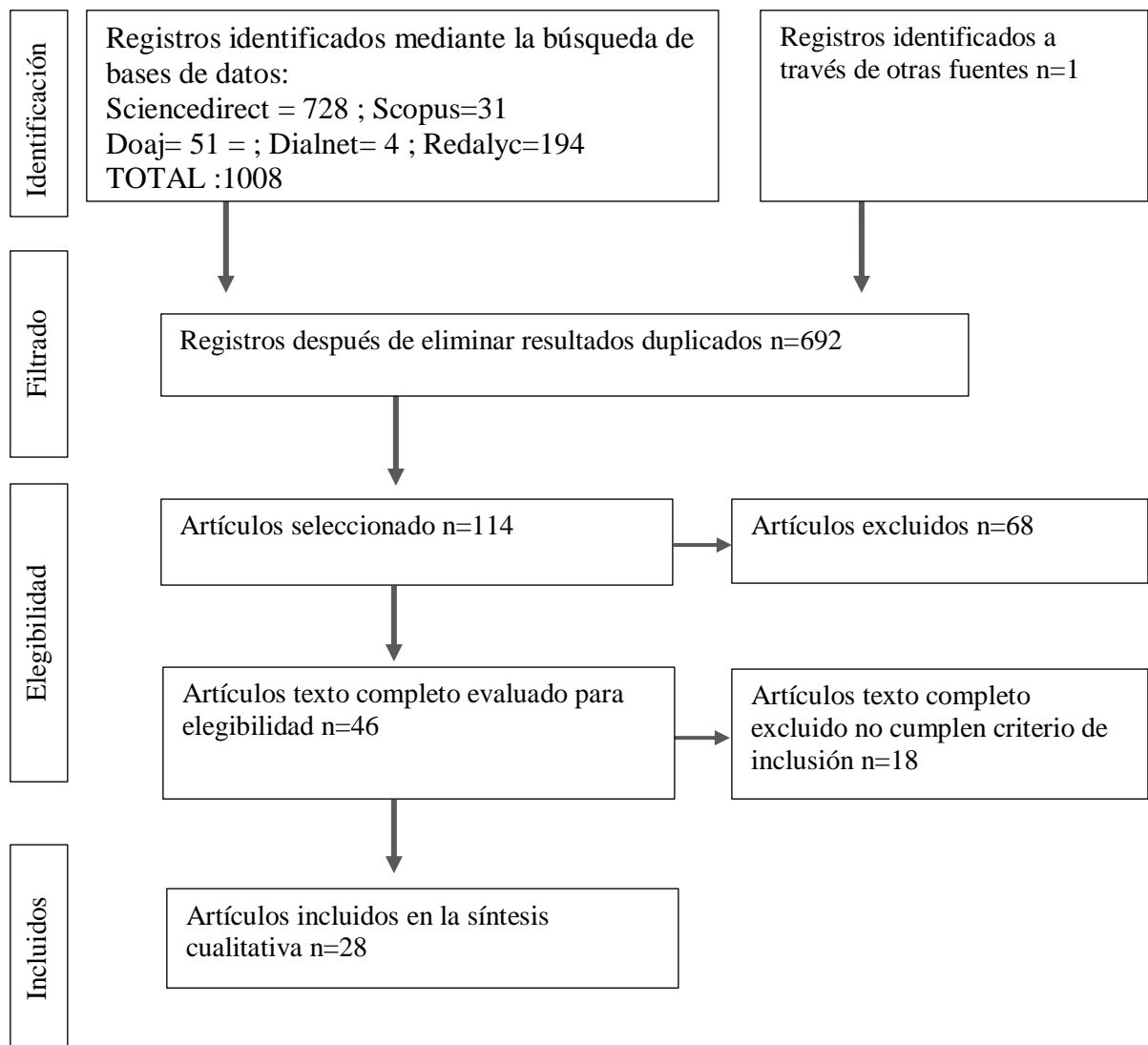


Figura 1: Diagrama de Flujo – PRISMA

## 2.7. Aspectos éticos

Esta investigación presentada está elaborada bajo procedimientos establecidos de la Universidad Cesar Vallejo, así también cumple y respeta a los autores principales de cada cita mencionada en la investigación, señalando su fuente bibliográfica correspondiente a la norma APA. Por otra parte, se tiene en consideración el asesoramiento de profesionales metodológicos la cuales cumpliendo con la asesoría brindada se elabora dicha investigación, por lo tanto, se afirma que el documento expuesto es 100% auténtico cumpliendo rigurosamente lo establecido por la Metodología de la investigación científica.

## III. RESULTADOS

En búsqueda de hallar respuesta a la problemática de ¿Cuáles son los criterios, las funciones y los ejemplos aplicados del biomimetismo en la arquitectura dentro de las investigaciones de artículos científicos? se obtuvo el siguiente diagrama (ver figura 2):

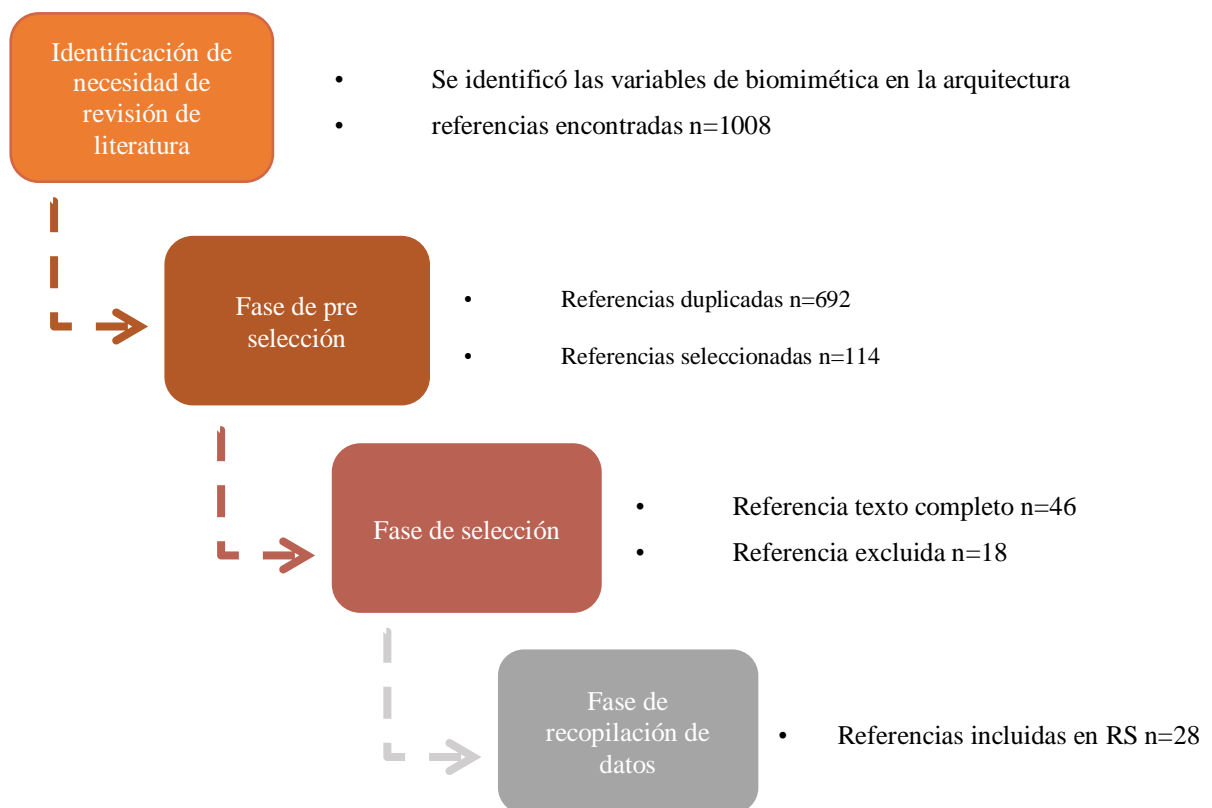


Figura 2: Recopilación de la muestra de estudio según diagrama de CONSORT

Tanto el diagrama de Consort como el diagrama de flujo de Prisma nos permiten organizar y sintetizar la recopilación de la muestra de estudio que de acuerdo a los criterios mencionados anteriormente se va seleccionando los artículos que aportan a la investigación, así mismo dentro del análisis de selección nos ha permitido identificar las siguientes informaciones que mediante tablas se presentan a continuación:

<b>Buscador</b>	<b>Artículos encontrados</b>	<b>Artículos incluidos</b>	<b>Artículos descartados</b>
<b>Science Direct</b>	8	6	2
<b>Scopus</b>	24	13	11
<b>Redalyc</b>	3	1	2
<b>Dialnet</b>	3	3	0
<b>Doaj</b>	7	4	3
<b>Otros</b>	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>28</b>	<b>18</b>

*Tabla 5: Consolidado de la recolección y procesamiento de la información*

La tabla 5 nos muestra de manera general que el consolidado de recolección de información según cada buscador nos da un total de 46 artículos encontrados, donde se descarta un total de 18 artículos y se consideran solo a un total de 28 artículos.

<b>Plataforma</b>	<b>Artículos seleccionados</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Science Direct</b>	6	21.43%
<b>Scopus</b>	13	46.43%
<b>Redalyc</b>	1	3.57%
<b>Dialnet</b>	3	10.71%
<b>Doaj</b>	4	14.29%
<b>Otros</b>	1	3.57%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

*Tabla 6: Porcentaje de artículos incluidos según plataforma consultada*

La tabla 6, nos muestra que el mayor porcentaje de los 28 artículos incluidos en la síntesis cualitativa es de la plataforma de Scopus con un total de 46.43%, seguido Science Direct con un 21.43%, luego DOAJ con un 14.29%, Dialnet con un 10.71% y finalmente Redalyc con otros obtienen un total de 3.57%.

<b>Año</b>	<b>Artículos seleccionados</b>	<b>Porcentaje</b>
2007	1	3.57%
2010	2	7.14%
2012	2	7.14%
2013	1	3.57%
2014	2	7.14%
2015	1	3.57%
2017	5	17.86%
2018	5	17.86%
2019	4	14.29%
2020	4	14.29%
2021	1	3.57%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

*Tabla 7: Porcentaje de información por año de la investigación*

La Tabla 7, muestra que los artículos seleccionados con mayor porcentaje son del año 2017 y 2018 con 17.86%, seguido del año 2019 y 2020 con 14.29%, seguido de los años 2010, 2012 y 2014 con un porcentaje de 7.14% y, finalmente de los años 2007, 2013, 2015 y 2021 con un 3.57%.

<b>País</b>	<b>Artículos seleccionados</b>	<b>Porcentaje</b>
Egipto	6	21.44%
España	2	7.14%
Turquía	3	10.73%
Francia	2	7.14%
Chile	1	3.57%
Nueva Zelanda	2	7.14%
Canadá	1	3.57%
Republica Checa	1	3.57%
Indonesia	1	3.57%
Ucrania	1	3.57%
Alemania	1	3.57%
México	2	7.14%
Ecuador	2	7.14%
Corea del Sur	1	3.57%
EE.UU	1	3.57%
Rusia	1	3.57%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

*Tabla 8: Porcentaje de información por país de origen de los artículos consultados*

La tabla 8, muestra que los dos países que proveyeron mayor información son Egipto con un 21.44% y Turquía con un 10.73%.

Por otra parte, con la finalidad de describir e informar de que tratan los 28 artículos incluidos se ha elaborado la tabla 9 donde se muestra un breve resumen de que consiste el artículo seleccionado.



<b>Artículo Científico</b>	<b>Autores</b>	<b>Fuente</b>	<b>País y Año</b>	<b>Breve Resumen</b>
Biomimetic Approach in Architectural Education: Case study of 'Biomimicry in Architecture' Course	Nihal Amer	ScienceDirect	Egipto -2019	implementar el enfoque biomimético como una forma diversa y sostenible en el diseño arquitectónico
Thermal performance optimization of parametric building envelope based on biomimetic inspiration	Wael Salah Mansour Abdel Rahman	ScienceDirect	Egipto-2020	Metodología de diseño arquitectónico en envolventes de edificios mediante algoritmos biomimético
Biomimicry as a Problem Solving Methodology in Interior Architecture	Rasha Mahmoud Ali El-Zeiny	ScienceDirect	Egipto - 2012	abarca las estrategias o puntos clave de la biomimética en relación a la arquitectura y diseño de interiores.
Learning from Nature: Biomimetic Design in Architectural Education	Selay Yurtkuran , Gözde Kırılı y Yavuz Taneli	ScienceDirect	Turquía - 2013	explicación de métodos y procesos del biomimetismo en la arquitectura mediante el análisis de un artrópodo
Biomimicry in Architectural Design Education	Cengiz Tavsan, Filiz Tavsan y Elif Sonmez	ScienceDirect	Turquía-2014	descripción acerca del concepto del biomimetismo y un análisis de la biomimética en la arquitectura, conllevando a realizar una práctica de ejercicios a estudiantes con el método análogo
Biology and architecture: An ongoing hybridization of scientific knowledge and design practice by six architectural offices in France	Natasha Chayaamor-Heil y Louis Vitalis	ScienceDirect	Francia-2020	descripción de un campo de diseño emergente acerca de la arquitectura biomimética mediante casos de estudios.
Antonio gaudí, precursor de la sostenibilidad y la biomimética en la arquitectura, con 100 años de antelación	Salas Mirat, Carlos	Scopus	España-2018	explicación de la arquitectura de Gaudí y como esta se relaciona con la biomimética

Biomímesis: una oportunidad para el diseño sostenible, relación entre la morfología animal y la producción de energía	Alejandro Soffia	Scopus	Chile-2010	explicación de la relación morfológica de un animal en el diseño de un proyecto arquitectónico mediante el uso de la biomimética
biomimetic architecture as a new approach for energy efficient buildings through smart building materials	Marian Azmy Nessim	Scopus	Egipto-2015	Desarrolla el análisis de la biomimética en cuanto a la elaboración de envoltentes de edificio
promises and presuppositions of biomimicry	Rebecca Barbara MacKinnon , Jeroen Oomen y Maibritt Pedersen Zari	Scopus	Nueva Zelanda-2021	realiza un estudio de las promesas que trae el biomimetismo mediante la indagación de plataformas web vinculadas a la biomimética
Architecture as a Second Nature	Amal Wasfi	Scopus	Canada-2014	análisis teórico y búsqueda de nuevas técnicas para el desarrollo de una arquitectura en relación a la naturaleza
From Ecological Architecture to Biomimicry	Alex Mitxelena Etxeberria y Enkarni Gomez Genua	Scopus	España-2017	principios fundamentales para realizar una arquitectura equilibra con la naturaleza y con el ser humano
Inspired by Nature: The Sun and Shadow Pavilion, Social Integration and Energy Saving in the Built Environment	Krystyna Januszkiewicz y Meryem Alagoz	Scopus	República Checa -2020	El artículo trata de las formas arquitectónicas socialmente inclusivas desde un enfoque biomimética y explica estrategias de un diseño biomimético

SWOT Analysis of Biomimicry for Sustainable Buildings – A Literature Review of the Importance of Kinetic Architecture Applications in Sustainable Construction Projects	Hasan Gokberk Bayhan y Ece Karaca	Scopus	TURQUIA-2019	análisis del FODA en el estudio del biomimetismo y la arquitectura sinérgica
Application of Biomimicry Architecture Concept on Lapau Panjang Buildings as A Tourism Icon	Zulherman, Al Busyra Fuadi, Irmaidi Indra, I Nengah Tela, y Zaitul	Scopus	Indonesia_2019	Estudia la aplicación del enfoque Biomimético en la Arquitectura mediante el proceso que abarca el biomimetismo en un entorno construido
thesaurus of parametric formation paradigm architectural space	D Sopov , E Protsenko y V Mironenko	Scopus	Ucrania-2020	El documento analiza los principios y enfoques del diseño biomimético del entorno arquitectónico
Biomimetic bio-inspired biomorph sustainable? An attempt to classify and clarify biology-derived technical developments	Olga Speck , David Speck , Rafael Cuerno , Johannes Gantner y Klaus Peter Sedlbauer	Scopus	Alemania - 2017	Describe las diferencias de los términos biomimética, Bioinspiración y bioformo presentando a la vez un árbol de decisiones como herramienta.
The Design Characteristics of Nature-inspired Buildings	Jin Kim Parque Kanggeun	Scopus	Corea del Sur-2018	Explican varios ejemplos de la biomimética tanto en arquitectura como en ingeniería
behavior of natural organisms as a mimicking tool in architecture	DEENA EL-MAHDY y HISHAM S. GABR	Scopus	Egipto-2017	Explica el comportamiento del biomimetismo en el ámbito de la arquitectura
Biomimética de la naturaleza a la creación humana	Enrique Rocha-Rangel	Redalyc	México -2010	Explica cómo han tomado a la naturaleza como ejemplo para la elaboración de productos y modelos en la parte industrial como en la ingeniería

Biomímesis: un abordaje transdisciplinar a la educación para la ciudadanía mundial	Javier Collado Ruano	Dialnet	Ecuador-2017	El artículo hace una reflexión sobre la educación ciudadana y el desarrollo sostenible, considerando como principal aporte a la biomimética.
Reflexões filosóficas sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável: uma abordagem complexa, transdisciplinar e biomimética	Javier Collado-Ruano	Dialnet	Ecuador-2019	Reflexión sobre la sostenibilidad planetaria mediante la filosofía de la educación y de la naturaleza, abordando y empleando la metodología biomimética
Biomimética: innovación sustentable inspirada por la naturaleza	Enrique Rocha Rangel y José Amparo Rodríguez García,	Dialnet	Mexico-2012	Explica algunos principios biomimético utilizando un modelo espiral la cual permite ver el proceso del método a usar.
Biomimétisme en architecture. État, méthodes et outils	Natasha Chayaamor-Heil, François Guéna y Nazila Hannachi-Belkadi	DOAJ	Francia-2018	análisis de procesos de la biomimética implementado en la arquitectura
Patterns of Growth—Biomimetics and Architectural Design	Petra Gruber y Barbara Imhof	DOAJ	EE.UU-2017	analiza el enfoque del diseño biomimético en la arquitectura considerando dos proyectos de investigación ejemplares donde vinculan el arte y la ciencia.
biomimicry architecture, from the inspiration by nature to the innovation of the saharan architecture	Yassine Mohammed Benyoucef, Andrey Razin	DOAJ	Rusia-2018	Explica las estrategias biomimética para un desarrollo sostenible en la arquitectura Sahariana

Biomimicry as an innovation in modern Architecture Design	Sarah Ahmed	DOAJ	Egipto-2018	Busca la manera de introducir y despertar el interés de los diseñadores en la ideología del biomimetismo que se refiere a la sustentabilidad.
biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability	Maibritt Pedersen Zari	OTROS	Nueva Zelanda-2007	Desarrolla distintos enfoques del diseño biomimético de acuerdo a la evolución que ha tenido esta metodología con el fin de buscar resultados que conduzcan a la sostenibilidad.

*Tabla 9: Tabla de detalle de artículos seleccionados: título, autores, fuente, país, año y breve resumen.*

#### **IV. DISCUSIÓN**

Los conflictos que están generando los problemas ambientales en nuestro entorno construido nos ha llamado a buscar soluciones más sostenibles que beneficien y afronten a cuyas anomalías. Los arquitectos no hace mucho que han considerado un nuevo método para hallar soluciones eficientes y optimas mediante el análisis profundo a la naturaleza; como hemos mencionado en la investigación el método se denomina biomimetismo una herramienta que se ha convertido en un motor y puente para la sostenibilidad en el ámbito de la arquitectura, de acuerdo a las investigaciones de artículos se ha hallado esta variable más relacionado en el ámbito de la medicina como en la ingeniería no obstante dentro de la arquitectura los estudios aún se encuentran desarrollándose de poco a poco sin embargo se ha podido observar que la difusión del biomimetismo se ha estado empleando más en la parte de diseño de envolventes arquitectónicos como en otras áreas.

Para realizar un análisis de los resultados encontrados, primero se presenta de manera general el diagrama de CONSORT, donde se muestra el tamaño de estudio que se ha obtenido desde las bases de datos de ScienceDirect, Scopus, Redalyc, Dialnet y DOAJ, un total de 1008 artículos como primera fase de identificación; la gran cantidad de artículos

han estado relacionado al área de diseño ya sea desde la indagación de la creación de nuevos tipos de materiales como también desde el análisis de los nuevos tipos de innovaciones tecnológicas que surgen bajo la interpretaciones y la observación de la naturaleza como aporte a las infraestructuras.

Las variables biomimetismo y arquitectura son términos que de forma independiente ya abarcan muchas especialidades sin embargo al unir estos términos y buscar estudios donde se consideren a ambos como un nuevo enfoque de análisis se puede encontrar una variedad información con algunas ciertas limitaciones, no obstante como se observa en la tabla 5 solo se consideraron a 46 artículos para analizar la investigación de una manera completa ya que se asemejaban a dar respuesta a la problemática presentada en la investigación, pero de acuerdo a los criterios inclusión y exclusión solo se clasificaron un total de 28 artículos como resultado final, esta clasificación de artículos han sido esenciales para ir unificando ideas y afirmando las suposiciones que se ha tenido en el transcurso de la indagación.

En el proceso de identificar y seleccionar las investigaciones que cooperan con el estudio presentado se obtuvo limitaciones tanto en el idioma que era distinto al español como también en el acceso libre de los documentos encontrados en las plataformas, sin embargo sin considerar estos impedimentos finalmente se obtuvo resultados inapreciables tal como muestra la tabla 6 que brinda el porcentaje de artículos según plataforma consultada donde indica que la plataforma Scopus ha sido la fuente que cuenta con un mayor porcentaje de 46,43% de artículos incluidos , recalando a la vez que desde la fase de selección esta fuente solo obtenía un total de 31 artículos a diferencia de las plataformas de Sciencedirect y Redalyc que contenían la mayor cantidad de artículos, esto debido a que la base de datos de Scopus tenía más acceso libre a los artículos.

Por otra parte, considerando la herramienta de recolección de datos elaborado mediante indicadores en un cuadro de Excel la cual nos permite completar las datos importantes de cada artículo, se puede argumentar que el biomimetismo en la arquitectura dentro de la búsqueda de artículos en las bases de datos más se ha destacado entre los años 2017 y 2018 como se observa en la tabla 6, esto quiere decir que hace poco los estudios están empezando a surgir con mayor fuerza y que en los años postreros las investigaciones serán

mayores ya que se considera que es un tema que se irá ampliando más en el transcurso del tiempo, así mismo como se examina en la tabla 7 donde indica el porcentaje de información por país de origen se puede denotar que la mayoría de las investigaciones sean realizado en Egipto pero también se puede distinguir en el listado de los países que las investigaciones se han estado desarrollando más en los países Europeos.

Dentro de la tabla 9 donde se describe el título, los autores, la fuente, el país, el año y hace un breve resumen de cada artículo, se ha podido identificar que existe investigaciones que contienen diversas citas en comunes con otras investigaciones la cual después de cada interpretación y análisis que realizan cada autor llegan a brindar nuevos aportes personales y únicos que fortalecen a sus investigaciones y que cooperan con las futuras indagaciones sin perder la esencia del significado o la idea del biomimetismo con la arquitectura o en pocas palabras de la arquitectura biomimética.

Las diferencias de los artículos incluidos ha sido el enfoque a cual han dirigido sus análisis, por ejemplo algunos llevan a la arquitectura biomimética como parte metodológica para hacer nuevos diseños arquitectónicos, otras se encargan de examinar la procedencia de la arquitectura biomimética atreves del tiempo considerando a las obras arquitectónicas de arquitectos reconocidos que toman a la naturaleza como fuente de inspiración y otros artículos abarcan el proceso de análisis de la biomimética en el campo de la arquitectura, estos estudios de alguna manera han dado respuesta a la problemática de esta investigación proporcionando realizar una clasificación de criterios, funciones y ejemplos aplicados.

Los criterios de la biomimética en la arquitectura que señalan los artículos incluidos han sido muy parecidos, sin embargo, hay uno que otro artículo que emplea más información o dato acerca de estos criterios de las cuales permite organizar de una forma estructurada y sub dividir por medio de enfoques, principios y niveles para esclarecer la idea.

Por otro lado, en cuanto a las funciones de la arquitectura biomimética al ser algo conciso dentro de los artículos incluidos y al estar conforme a con todo lo mencionado, nos ha permitido identificar otro ámbito donde también se desempeña esta disciplina la cual es la educación, esto ha llevado a que la educación finalmente se convierta en una educación sostenible donde hace que las personas tengan más conciencia de los daños que ocasionan

con su medio ambiente.

En algunos artículos seleccionados se presenta una variedad de ejemplos de la arquitectura biomimética y como esta se lleva a la práctica, esto nos hace tener una mayor idea de cómo se proyecta las soluciones obtenidas por la naturaleza en la arquitectura y como esta luego repercute en su entorno. Los ejemplos presentados son los más relevantes brindando la información necesaria de cómo es una arquitectura biomimética y como esta se desempeña en un entorno construido.

La biomimética en la arquitectura en concordancia a lo analizado por cada artículo es una herramienta o un método de estudio con observación a los elementos de la naturaleza tales como plantas, animales, microbios, entre otros, con la finalidad de adquirir nuevas estrategias de diseño o soluciones óptimas y eficientes para luego aplicarlos en la arquitectura y hacer proyectos arquitectónicos sostenibles. Sea cual sea la elección de método que quiere emplear el arquitecto en sus obras arquitectónicas se puede decir que el ecosistema es una gama de ideas que podrá permitir que el arquitecto tenga perspectivas inusuales tal como infiere (kim & Kanggeun, 2018, p. 88) los arquitectos pueden encontrar ideas visualmente interesantes donde pueden crear estructuras espaciales, detalles creativos y mecanismos innovadores, permitiendo luego mejorar el entorno construido.

Existe algunos estudios que aun discrepan el término de la arquitectura biomimética indicando que debería ser mejor denominado bioarquitectura simplemente por el hecho de tomar a la naturaleza solo como fuente de inspiración para emular diseños, sin embargo, con la síntesis de información acerca del biomimetismo en la arquitectura expuesta en esta investigación se explica que esta unión de términos va mucho más de solo imitar a la naturaleza y que cuan gran importante es para generar diseños que fomenten un desarrollo sostenible en las ciudades en desarrollo.

Es necesario recalcar que aún se sigue elaborando investigaciones acerca de la arquitectura biomimética tal como los casos de los autores Maibritt Pedersen Zari y Natasha Chayaamor que en el transcurso del tiempo aún siguen estudiando la disciplina del biomimetismo en relación a la arquitectura desarrollando estrategias para obtener algún proceso que te conduzcan a hallar la respuesta en la naturaleza, por otro lado es probable que



surjan nuevas terminologías en relación al estudio de la naturaleza como es por ejemplo la biónica que es una ciencia que se nutre de otras disciplinas científicas la cual se traduce como aquello artificial que simula a lo natural y que en el campo de la arquitectura ya se encuentra incorporándose como parte de diseño estructural de algunas edificaciones (Gómez Pioz , 2019).

Finalmente, en respuesta a todos los resultados que se han identificado en el estudio de los artículos se señala que se ha cumplido con el objetivo planteado por la presente investigación que es sintetizar las informaciones para conseguir de una forma concisa los criterios, funciones y algunos ejemplos aplicados del biomimetismo en la arquitectura. No obstante, dentro de las limitaciones que surgieron en la búsqueda de artículos se ha podido obtener los escasos de evidencias de estudios que de alguna forma han ofrecido aporte a las variables del biomimetismo y la arquitectura enriqueciendo la información presentada.

## **V. CONCLUSIONES**

La revisión sistemática presentada en esta tesis ha permitido tener resultados que ayudan a estructurar la investigación consiguiendo de algún modo a dar respuesta a la problemática y a llevar a cabo el objetivo, donde de acuerdo a la selección de los estudios analizados se describe las siguientes conclusiones.

En el estudio presente, las indagaciones que se ha realizado han llevado a determinar como primera instancia que el biomimetismo en la arquitectura o mejor ya denominado arquitectura biomimética es la nueva forma de cómo interpretar a la naturaleza para obtener respuesta o hallazgos innovadores que den soluciones a la variedad de problemas que surge en el mundo de la construcción o a la vez a los problemas que provienen a raíz del impacto ambiental, ya sea de una manera más sostenible y/o sustentable.

Asimismo, las teorías expresadas en las investigaciones seleccionadas han permitido esclarecer y guiar a algunos procesos de cómo se desarrolla la arquitectura biomimética, no obstante, se señala que este proceso o pautas que se tiene al estudiar a la naturaleza puede ser tomado de distinta manera según el nivel que se consideren necesario, sin embargo, sea

cual sea el criterio que el investigador tenga en cuenta, este debe conducir a ejecutar proyectos sostenibles.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el biomimetismo como método empleado en la arquitectura cuenta con la capacidad de lograr un mayor desarrollo sostenible en las ciudades, por lo tanto, se puede decir que la función al ejecutar una arquitectura biomimética es evitar realizar edificaciones que no contribuyen con el medio ambiente sino más bien crear diseños arquitectónicos que cooperen con resguardar la calidad de vida humana y medioambiental. Del mismo modo queda claro que al involucrar una nueva metodología interdisciplinar como es el biomimetismo en la arquitectura puede generar un mayor grado de interés y preocupación en los profesionales involucrados la cual les permite desarrollar su creatividad ejecutando diseños innovadores, así también se considera que los diseños arquitectónicos biomiméticos son un ente que concientiza a la ciudadanía y comunica acerca del impacto ambiental que está surgiendo al transcurso del tiempo.

Finalmente, se considera que este nuevo método de como estudiar a la naturaleza y como reflejarlo a la arquitectura es una buena forma de como respetar nuestro entorno construido y de cómo avanzar hacia un futuro sin muchos problemas medioambientales.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Para las futuras investigaciones se recomienda:

- Según las investigaciones se ha encontrado diversos tipos de terminología referente al estudio de la naturaleza las cuales son biomímesis, biónica, bioinspiración, biomimética y entre otras, donde cabe señalar que todas tienen un fin común sin embargo se diferencian por el proceso de análisis, por lo tanto, se recomienda realizar una investigación acerca de estos términos y en que se diferencian, asimismo emplear algunos ejemplos de arquitectura biomimética indicando detalladamente el proceso análisis que siguieron para obtener resultados satisfactorio.

- Realizar un estudio donde se analice la relación de la arquitectura biomimética con el desarrollo sostenible y como esta se desarrolla dentro de los ámbitos sociales, económico y ambientales.
- Como se sabe el biomimetismo se ha empleado en varios rubros lo cual es necesario saber dentro de la arquitectura en que especialidades más puede desarrollar esta metodología, por lo tanto, se recomienda hacer estudios acerca de que campo más puede intervenir el biomimetismo dentro de la arquitectura.
- De acuerdo a lo indagado se recomienda que esta metodología del biomimetismo sea empleada como parte de la malla curricular en las universidades donde los estudiantes puedan ejercer y conocer un poco más de esta estrategia de diseño.

## **VII. PROPUESTA**

### **Concepción de la Propuesta Urbano Arquitectónica**

La arquitectura debe pertenecer al entorno donde va a situarse y adornar el paisaje en vez de desgraciarlo, empezando con esta cita dicha por el Arquitecto Frank Lloyd, podemos analizar la ciudad desde un punto donde la arquitectura está comportándose de muchas maneras tanto favorables como no favorable, desligándose de alguna manera con la naturaleza que lo rodea.

Por consiguiente, hoy en día los arquitectos deben generar diseños que contribuyan y cooperen en contrarrestar el impacto ambiental por lo que desde un inicio de elaboración de un diseño arquitectónico se debe tener en cuenta que tipo de estrategia se puede usar para conseguir un diseño sostenible o sustentable. Se sabe que, a lo largo de la historia algunos arquitectos han buscado inspiración en la naturaleza no solo para imitar las formas de las plantas y/o de los animales, sino que también para extraer las estrategias, principios y métodos de diseño, ya que se estima que en el transcurso del crecimiento y evolución de la naturaleza estas han sabido resolver problemas de conflictos ambientales mediante soluciones sorprendentes.

Es por esta razón que, al tener presente una disciplina que ha surgido en la actualidad que se denominada biomimetismo lo cual se ha detallado anteriormente en la investigación acerca del tema, ha permitido que los arquitectos junto a la colaboración de biólogos y entre otros profesionales puedan estudiar los principios de la naturaleza y aplicarlas a diseños arquitectónicos cumpliendo con el objetivo de realizar proyectos sostenibles e innovadores, por lo que, teniendo claro todo lo indagado se plantea para esta investigación desarrollar como propuesta arquitectónica un “centro de interpretación ambiental” un proyecto que contribuirá con los investigadores a realizar los estudios correspondientes de la naturaleza dentro de un entorno construido, presentado asimismo una serie de exposiciones del mundo vegetal con la finalidad de expandir y enriquecer el conocimiento que ofrece la naturaleza.

No obstante, tal como se ha investigado anteriormente acerca de cómo desarrollar una arquitectura biomimética o en que se caracteriza, se considera que; el diseño del proyecto se inspirará en la naturaleza como modelo a un nivel de organismo, esto quiere decir que se emulará algunas formas de la naturaleza para generar diseños de estructuras, un sistema de gestión de agua y unos controles de ambientes térmico, todo de manera sostenible y sustentable.

Por otra parte, es importan mencionar que el centro de interpretación ambiental estará ubicado en la provincia de Lima del distrito San Martín de Porres aledaña a un área considerada como parque zonal ecológico lo cual en la actualidad no se encuentra habilitada correctamente por lo que al proponer el proyecto en cuyo lugar fortalecerá y potenciará el parque zonal ecológico.

Finalmente se piensa que, el centro de interpretación ambiental ocasionará un impacto positivo en el entorno que se encuentre ubicado promoviendo la reconexión de las personas con la naturaleza y cultivando una educación cultural-ambiental hacia las personas ya que aparte de ser un centro de investigación también será un centro de recreación educativa.

## Definición de los usuarios

El usuario definido para el proyecto es de público en general tanto niños, jóvenes, adultos y mayores de edad sin distinción alguna lo pueden visitar; lo que se requiere es reconectar a los habitantes con la naturaleza a nivel zonal o metropolitano. Por lo tanto, para detallar un poco más acerca del usuario se presenta la siguiente tabla 10

USUARIO	MOTIVO DE VISITA	EXPECTATIVA DE VISITAS
<b>Estudiante escolar</b>	Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrelación con la naturaleza</li> <li>• Vivencia de una experiencia completa, propia, recreativa, educativa, cultural.</li> <li>• Recorrido dinámico, interacción con escenarios naturales.</li> <li>• Introducción a la educación ambiental.</li> </ul>
<b>Estudiante universitario</b>	Educación ambiental e investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrelación con la naturaleza.</li> <li>• Vivencia de una experiencia completa, propia, recreativa, educativa, cultural.</li> <li>• Disponibilidad de información.</li> <li>• Visita investigativa, experimental y vivencial.</li> <li>• Eventos sobre el medio ambiente</li> </ul>
<b>Investigadores</b>	Investigación científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con la naturaleza.</li> <li>• Investigación in situ.</li> <li>• Trabajo experimental.</li> <li>• Eventos de desarrollo científico</li> </ul>
<b>Joven</b>	Ecoturismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrelación con la naturaleza.</li> <li>• Vivencia de una experiencia completa, propia, recreativa, educativa, cultural.</li> </ul>
<b>Adulto</b>		
<b>Turista nacional y extranjero</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventos recreacionales, culturales y ambientales.</li> <li>• Aprendizaje del medio ambiente.</li> </ul>

---

**Turista científico**

Investigación científica

- Contacto con la naturaleza.
- Investigación in situ.
- Trabajo experimental.
- Eventos de desarrollo científico.
- Interacción con escenarios naturales.

---

*Tabla 10: Definición de usuario de la propuesta arquitectónica.*

## REFERENCIAS

- Abdel-Rahman, W. (2020). Thermal performance optimization of parametric building envelope based on bio-mimetic inspiration [Optimización del rendimiento térmico de la envolvente paramétrica del edificio basada en inspiración biomimética]. *Ain Shams Engineering Journal*, 1133–1142.
- Ahmed, S. (2018). Biomimicry as an innovation in modern Architecture Design [Biomimetismo como innovación en el diseño arquitectónico moderno]. *journal of architecture, art & humanistic science* , 84-104.
- Amer, N. (2019). Biomimetic Approach in Architectural Education: Case study of Biomimicry in Architecture Course[Enfoque biomimético en la educación arquitectónica: estudio de caso del curso Biomimetismo en arquitectura]. *ingeniería Ain Shams*, 499-505.
- Ardoin, N., Bowers, A., & Gaillard, E. (2019). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review [Resultados de la educación ambiental para la conservación: una revisión sistemática]. *Biological Conservation*, 1-13.
- Azmy-Nessim, M. (2015). Biomimetic architecture as a new approach for energy efficient buildings through smart building materials [La arquitectura biomimética como un nuevo enfoque para edificios energéticamente eficientes a través de materiales de construcción inteligentes]. *Journal of Green Building*, 73-86.
- Benyus, J. M. (2012). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature [Biomimetismo: innovación inspirada en la naturaleza ]*. España: Tusquets Editores S.A.
- Biomimicry institute . (Marzo de 2021). *biomimicry* . Obtenido de <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>
- Chayaamor, N., Guéna, F., & Hannachi, N. (2018). Biomimétisme en architecture. État, méthodes et outils [Biomimetismo en arquitectura. Estado, métodos y herramientas]. *Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère*, 1-34.
- Chayaamor, N., & Vitalis, L. (2020). Biology and architecture: An ongoing hybridization of scientific knowledge and design practice by six architectural offices in France [Biología y arquitectura: una hibridación continua del conocimiento científico y la práctica del diseño de seis oficinas de arquitectura en Francia]. *Frontiers of Architectural Research*, 1-23.

- Collado-Ruano, J. (2017). Biomímesis: un abordaje transdisciplinar a la educación para la ciudadanía mundial. *Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 35-54.
- Collado-Ruano, J. (2019). Reflexiones filosóficas sobre Educación para el Desarrollo Sostenible: un enfoque complejo transdisciplinar y biomimetismo. *Foro de educación*, 135-152.
- Deena, M., & Hisham, G. (2017). Behavior of natural organisms as a mimicking tool in architecture. *international journal of design and nature and ecodynamics*, 214-224.
- El Peruano . (24 de Diciembre de 2016). Decreto supremo que aprueba el reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano sostenible . *Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA* . Lima, Lima, Perú.
- García, M., & Zabala, I. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación*, 201-218.
- Gokberk, H., & Karaca, E. (2019). SWOT Analysis of Biomimicry for Sustainable Buildings – A Literature Review of the Importance of Kinetic Architecture Applications in Sustainable Construction Projects. *iop conf. series: materials science and engineering*, 1-9.
- Gómez Pioz , J. (11 de Marzo de 2019). Arquitectura biónica principios. *Los principios de la arquitectura biónica*. Madrid.
- Gonzaga, J., Aguirre, A., & Ríos, M. (2015). Desafíos de la justicia ambiental y el acceso a la justicia ambiental en el desplazamiento ambiental por efectos asociados al cambio climático. *Revista Luna Azul*, 323-347.
- Göran, P., & Werner, N. (2015). *Biomimetics for Architecture & Design: Nature - Analogies - Technology [Biomimética para Arquitectura y Diseño: Naturaleza - Analogías - Tecnología ]*. Suiza: Springer.
- Gruber, P., & Imhof, B. (2017). Patterns of Growth Biomimetics and Architectural Design [ Patrones de biomimética de crecimiento y diseño arquitectónico] *buildings*, 1-17.
- Helms, M., Vattam , S., & Goel, A. (2009). Biologically inspired design : process and products [ Diseño de inspiración biológica: proceso y productos] *Design Studies*, 30, 606-622.
- Januszkiewicz, K., & Alagoz, M. (2020). Inspired by Nature: The Sun and Shadow Pavilion, Social Integration and Energy Saving in the Built Environment [Inspirado en la naturaleza: el pabellón de sol y sombra, integración social y ahorro de energía en el entorno construido]. *iop conf. series: materials science and engineering*, 1-11.



- Jiménez, N., & Ramírez, J. (2016). Biomímesis: una propuesta ética y técnica para reorientar la ingeniería por los senderos de la sustentabilidad. *Gestión y Ambiente*, 155-166.
- Kim, J., & Kanggeun, P. (2018). The Design Characteristics of Nature-inspired Buildings [Las características de diseño de los edificios inspirados en la naturaleza]. *civil engineering and architecture*, 88-107.
- MacKinnon, R., Oomen, J., & Pedersen Zari, M. (2020). Promises and presuppositions of biomimicry [Promesas y presuposiciones de biomimetismo]. *biomimetics*, 1-14.
- Mahmoud, R., & El-Zeiny, A. (2012). Biomimicry as a Problem Solving Methodology in interior Architecture [Biomimetismo como metodología de resolución de problemas en arquitectura de interiores]. *Procedia social and behavioral sciences*, 502 - 512.
- Mitxelena-Etxeberria, A., & Gomez, E. (2017). From Ecological Architecture to Biomimicry [De la arquitectura ecológica a la biomimetismo]. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*, 68-74.
- Mohammed-Benyoucef, Y., & Razin, A. (2018). Biomimicry architecture, from the inspiration by nature to the innovation of the saharan architecture [Arquitectura biomimética, de la inspiración de la naturaleza a la innovación de la arquitectura sahariana]. *Architecture and Engineering*, 3-12.
- Oxman, N. (2010). Material-based Design Computation [Cálculo de diseño basado en materiales]. Massachusetts Institute of Technology.
- Pedersen-Zari, M. (2007). Biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability [Enfoques biomiméticos del diseño arquitectónico para una mayor sostenibilidad]. *Sustainable Building Conference (SB07), Auckland, New Zealand*.
- Pedersen-Zari, M. (2018). Biomimetic Urban and Architectural Design: Illustrating and Leveraging Relationships between Ecosystem Services [Diseño biomimético urbano y arquitectónico: ilustrando y aprovechando las relaciones entre los servicios de los ecosistemas]. *Biomimetics*, 1-15.
- Reyes, H. (2020). Artículos de Revisión. *Revista Médica de Chile*, 103-108.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). Edificaciones. *Servicios comunales*. Lima.

- Rocha, E., Rodríguez, A., Martínez, E., & López, J. (2012). Biomimética: innovación sustentable inspirada por la naturaleza. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 56-61.
- Salas-Mirat, C., Bedoya, C., & Adell Argilés, J. M. (2018). Antonio Gaudí, precursor de la sostenibilidad y la biomimética en la Arquitectura con 100 años de antelación. *Architecture, City and Environment*, 71-98.
- Sánchez-Upegui, A. (2011). Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos. . *Católica del Norte Fundación Universitaria*, 174-181.
- Soffia, A. (2010). Biomímesis: una oportunidad para el diseño sostenible, relación entre la morfología animal y la producción de energía. *Revista 180*, 46-49.
- Sopov, D., Protsenko, E., & Mironenko, V. (2020). Thesaurus of Parametric Formation Paradigm Architectural Space [Tesauro del Paradigma de Formación Paramétrica Espacio Arquitectónico]. *Materials Science and Engineering*, 1\_8.
- Speck , O., Speck , D., Cuerno, R., Gantner , J., & Sedlbauer, K. (2017). Biomimetic bio-inspired biomorph sustainable? An attempt to classify and clarify biology-derived technical developments [¿Biomorfo bioinspirado biomimético sostenible? Un intento de clasificar y aclarar los desarrollos técnicos derivados de la biología.]. *bioinspiration & biomimetics*, 1-16.
- Tavsan, C., Tavsan, F., & Sonmez, E. (2014). Biomimicry in Architectural Design Education [Biomimetismo en la educación en diseño arquitectónico]. *Procedia social and behavioral sciences*, 489 - 496.
- Torres Fonseca, A., & López Hernández, D. (2014). Criterios para publicar artículos de revisión sistemática. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 393-399.
- Urrutía, G., & Bonfill , X. (2010). Declaración de PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemática y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 507-511.
- Vargas, G. (2018). *Equipamiento cultural metropolitano para la educación ambiental: Centro de interpretación ambiental sobre el patrimonio natural y cultural dentro del parque ecológico regional las rocas de chilina*. [Tesis de título profesional]. Universidad Católica de Santa María.

- Vincent, J., Bogatyreva, O., Bogatyrev, N., Bowyer, A., & Pahl, A. K. (2006). Biomimetics: its practice and theory[Biomimética: su práctica y teoría]. *The Royal Society*, 471-482.
- Wasfi, A. (2014). Architecture as a Second Nature [La arquitectura como segunda naturaleza]. *journal of sustainable architecture and civil engineering*, 1-7.
- Yurtkuran, S., Kırılı, G., & Taneli, Y. (2013). Learning from Nature: Biomimetic Design in Architectural [Aprendiendo de la naturaleza: diseño biomimético en arquitectura]. *Procedia - Ciencias sociales y del comportamiento*, 633-639.
- Zulherman., Al-Busyra, F., Irmaidi , I., Nengah, T., & Zaitul. (2019). Application of Biomimicry Architecture Concept on Lapau Panjang [Aplicación del concepto de arquitectura biomimética en Lapau Panjang]. *iop conf. series: materials science and engineering*, 1-8.

## **ANEXOS**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **OBJETIVOS DE LA PROPUESTA URBANO ARQUITECTÓNICA**

#### **Objetivo General**

Diseñar una propuesta Arquitectónica sostenible para las investigaciones científicas, la educación cultural y el fortalecimiento ambiental del parque zonal ecológico del distrito de San Martín de Porres, cuyo proyecto se denominará Centro de Interpretación Ambiental, teniendo como finalidad concientizar a las personas acerca de la importancia del medio natural y como esta puede contribuir y beneficiar la calidad de vida.

#### **Objetivos específicos**

- Generar un diseño eco-amigable donde respete el entorno urbano y promueva la sostenibilidad ambiental.
- Diseñar espacios accesibles para cualquier tipo de usuario, permitiendo la integración de las personas con el objeto arquitectónico y de la misma manera conectando el proyecto arquitectónico con los demás patrimonios naturales que existe en la zona.
- Plantear una arquitectura en donde se exhiba la diversidad de flora que tiene el país y que a la vez estas exhibiciones se puedan visualizar desde el exterior.

## **ASPECTOS GENERALES**

#### **Ubicación**

El terreno se encuentra ubicado en el departamento de Lima, provincia de Lima del distrito de San Martín de Porres, entre la Av. Angélica Gamarra, Av. Los próceres y Jr. Germán Stiglich, aledaña al parque zonal ecológico Mayta Capac en la Zona IV de Condevilla Santa Rosa.

El terreno tiene una forma de polígono irregular, con un área de 9041.55m<sup>2</sup> según levantamiento topográfico y un perímetro de 449.47 ml.

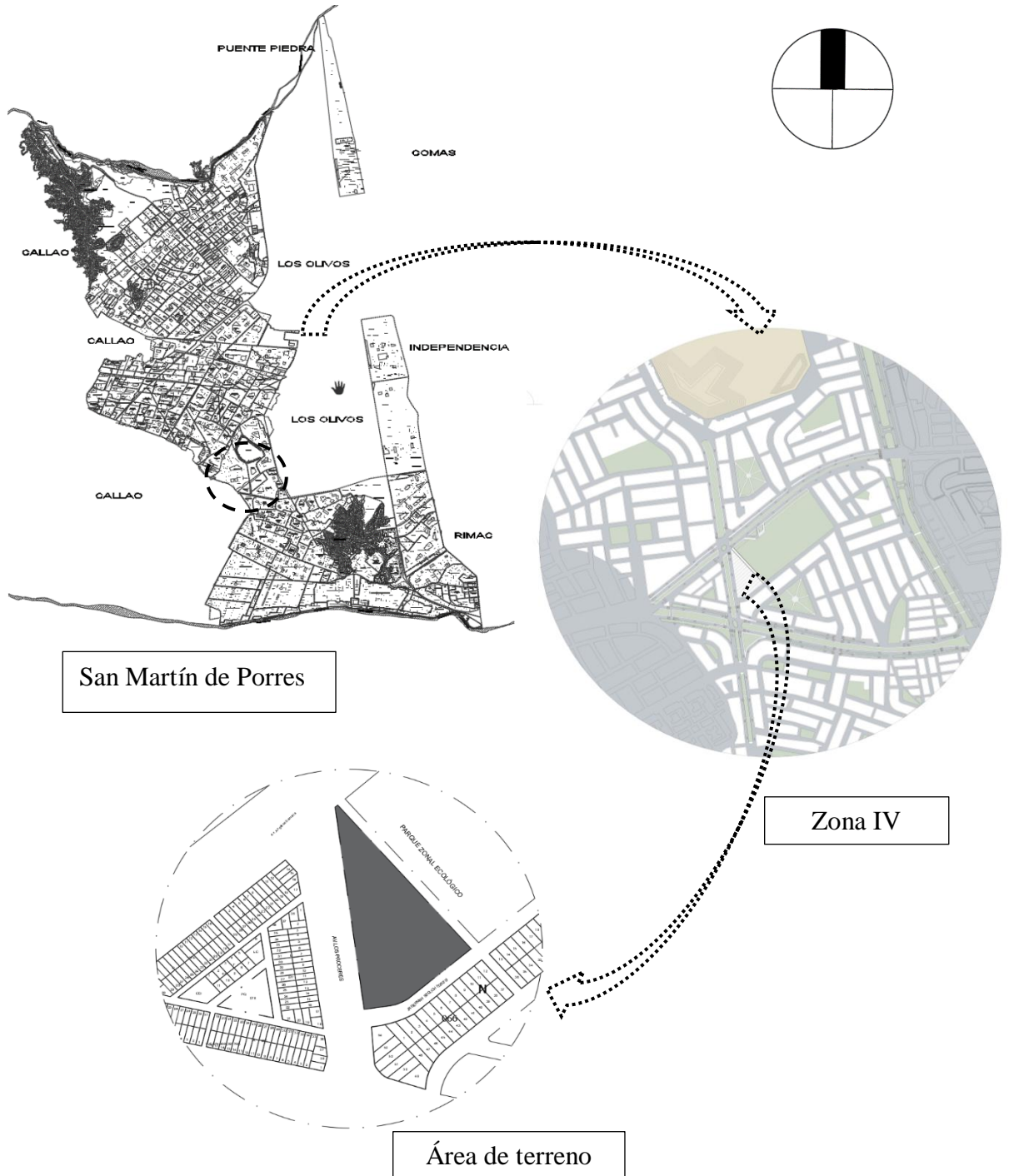


Figura 3: Plano de ubicación

- **ÁREAS Y LINDEROS (Utilizar información oficial IGN/ICL, etc.)**

- ✓ **Linderos**

El terreno se encuentra ubicado colindante con las siguientes avenidas y equipamientos:

**Por el lado Norte:** Av. Angelica Gamarra

**Por el lado Sur:** Jr. Germán Stiglich

**Por el lado Este:** Parque zonal ecológico Mayta Capac

**Por el lado Oeste:** Av. Próceres

El terreno tiene las siguientes áreas

**Por el lado Norte:**  2.77 ml

**Por el lado Sur:**  104.19 ml

**Por el lado Este:**  165.13 ml

**Por el lado Oeste:**  177.45 ml

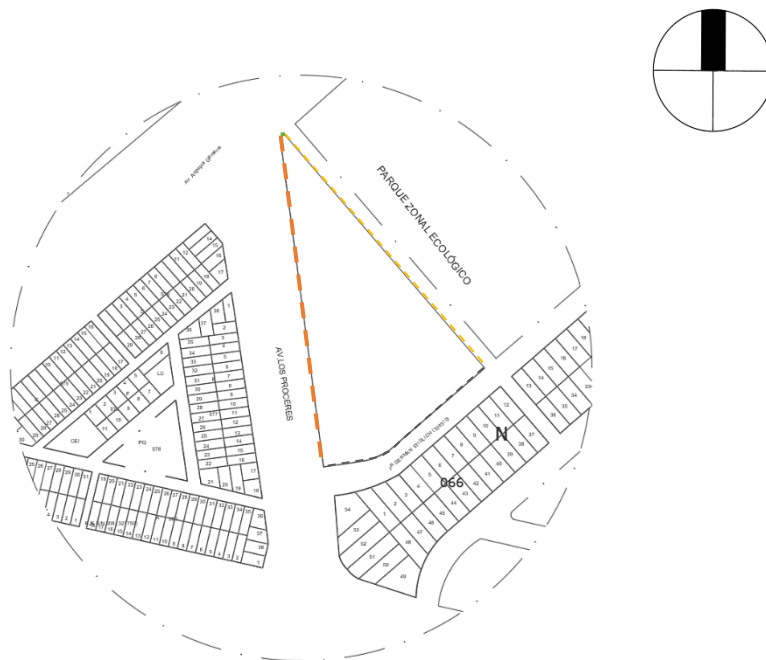


Figura 4: Plano base - linderos

## Características del Área de Estudio

- **ASPECTO CLIMÁTICO**

El clima del distrito de San Martín de Porres tiene similares características que el de Lima Metropolitana, es decir, es un clima templado y húmedo. La temperatura promedio anual es de 18,5 a 19°C, con un máximo estival anual de unos 29°C. Los veranos, de diciembre a abril, tienen temperaturas que oscilan entre 28 y 21°C. Los inviernos van de junio a mitades de septiembre con temperaturas que oscilan entre 19 y 12°C. Los meses de primavera y otoño (septiembre, octubre y mayo) tienen temperaturas templadas que oscilan entre los 17° y 23°C. En cuanto a la orientación del viento esta se encuentra situada de Sur a Oeste. (Municipalidad Distrital de San Martín de Porres , 2011)

Referente al recorrido solar sobre el terreno a intervenir se presenta la siguiente figura donde indica la posición del sol con diferentes horarios, en función a la altura del sol y el acimitud del punto con respecto al Norte y un cuadro referente a la carta solar donde figura el número de horas del sol teóricamente.

Fecha:	22/11/2019	
Coordenadas	-12.0108624	-77.0868587
Ubicación	-12.01086240	-77.08685870
Hora	Elevación	Acimitud
05:32:52	-0.833°	110.78°
6:00:00	5.39°	109.46°
7:00:00	19.32°	107.35°
8:00:00	33.37°	106.79°
9:00:00	47.44°	110.21°
10:00:00	61.38°	123.68°
11:00:00	74.6°	189.06°
12:00:00	81.73°	240.46°
13:00:00	72.29°	250.73°
14:00:00	58.82°	253.73°
15:00:00	44.85°	253.37°
16:00:00	30.78°	253.48°
17:00:00	16.75°	252.25°
18:00:00	2.87°	249.93°
18:16:10	-0.833°	249.11°

Figura 5: Carta Solar según horario



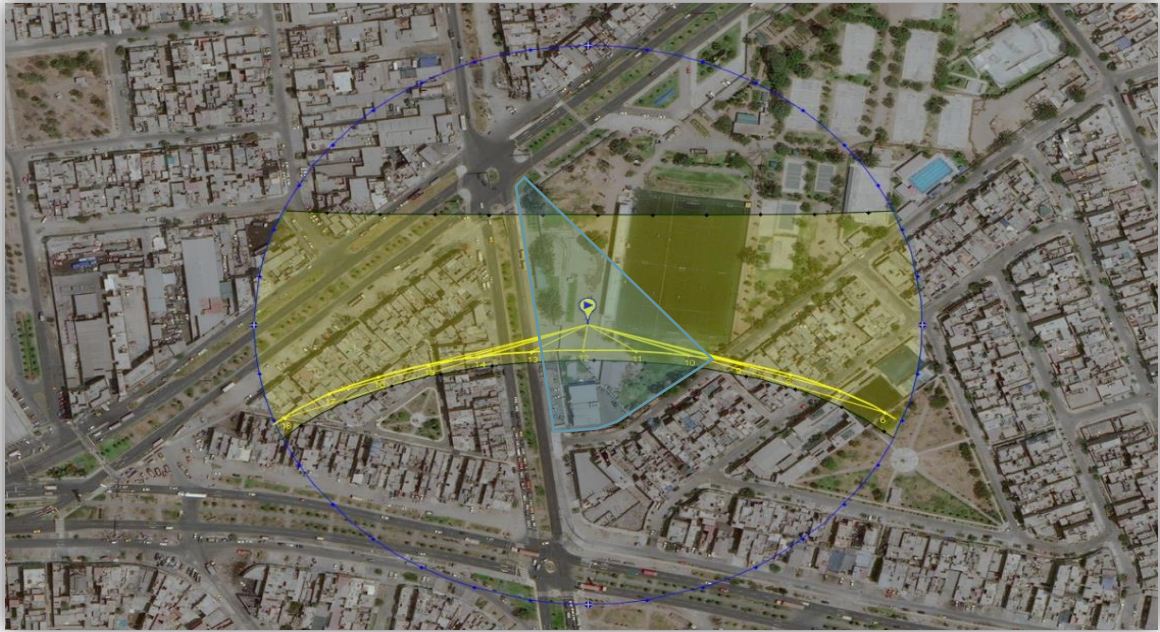


Figura 6: Recorrido solar y rayos solares sobre terreno propuesto

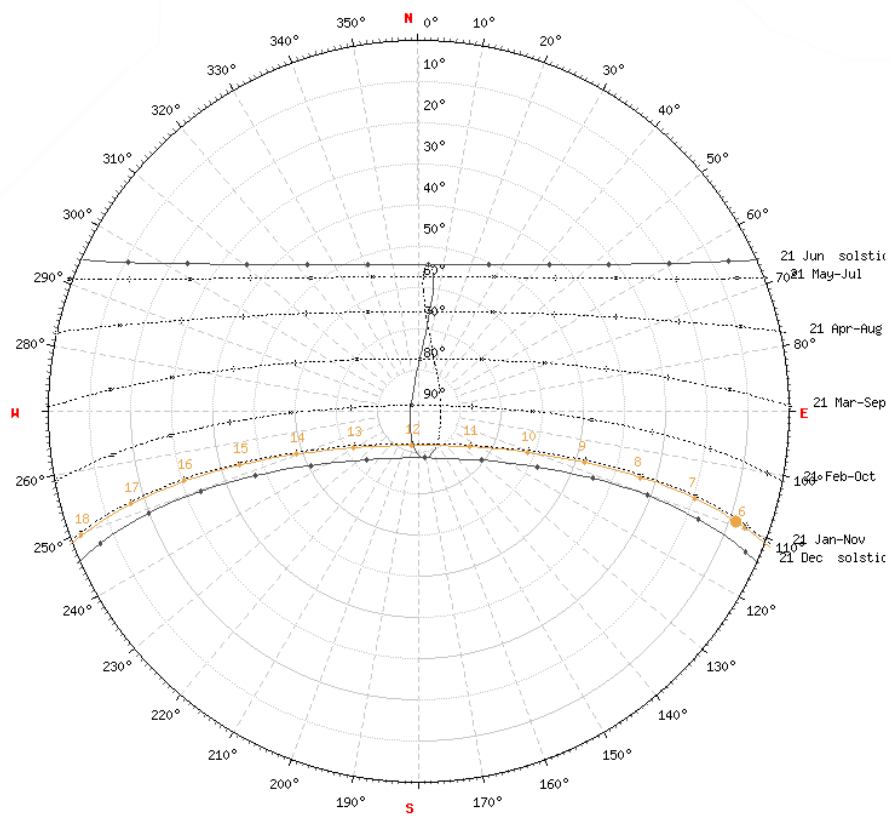


Figura 7: Carta solar según meses

- **REFERENCIAS GEOTÉCNICAS**

El sector IV del distrito de San Martín de Porres presenta dentro de una microzonificación sísmica la Zona I, la cual menciona que es una zona de afloramiento de roca con diferentes grados de fracturación, depósitos de grava y arena de compacidad densa a muy densa, depósitos de limos y arcillas de consistencia rígida a muy rígida. Períodos de vibración ambiental menores a 0.30 s.

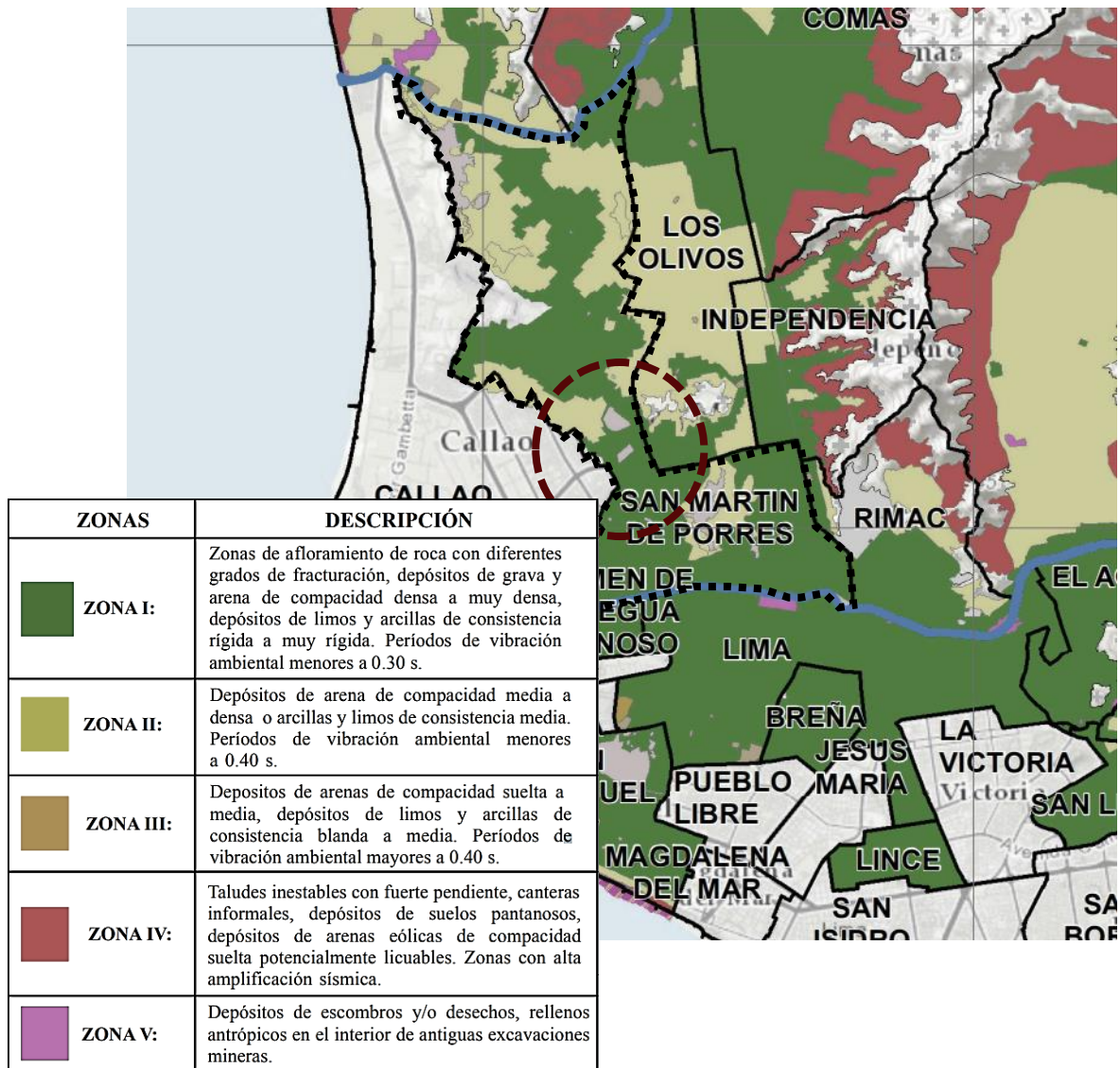


Figura 8: Plano de microzonificación

Por otra parte, el distrito de San Martín de Porres cuenta con una mayor parte de suelo que es baja en vulnerabilidad la cual esto quiere decir que el suelo se encuentra en buenas condiciones para construir. (ver figura 8).

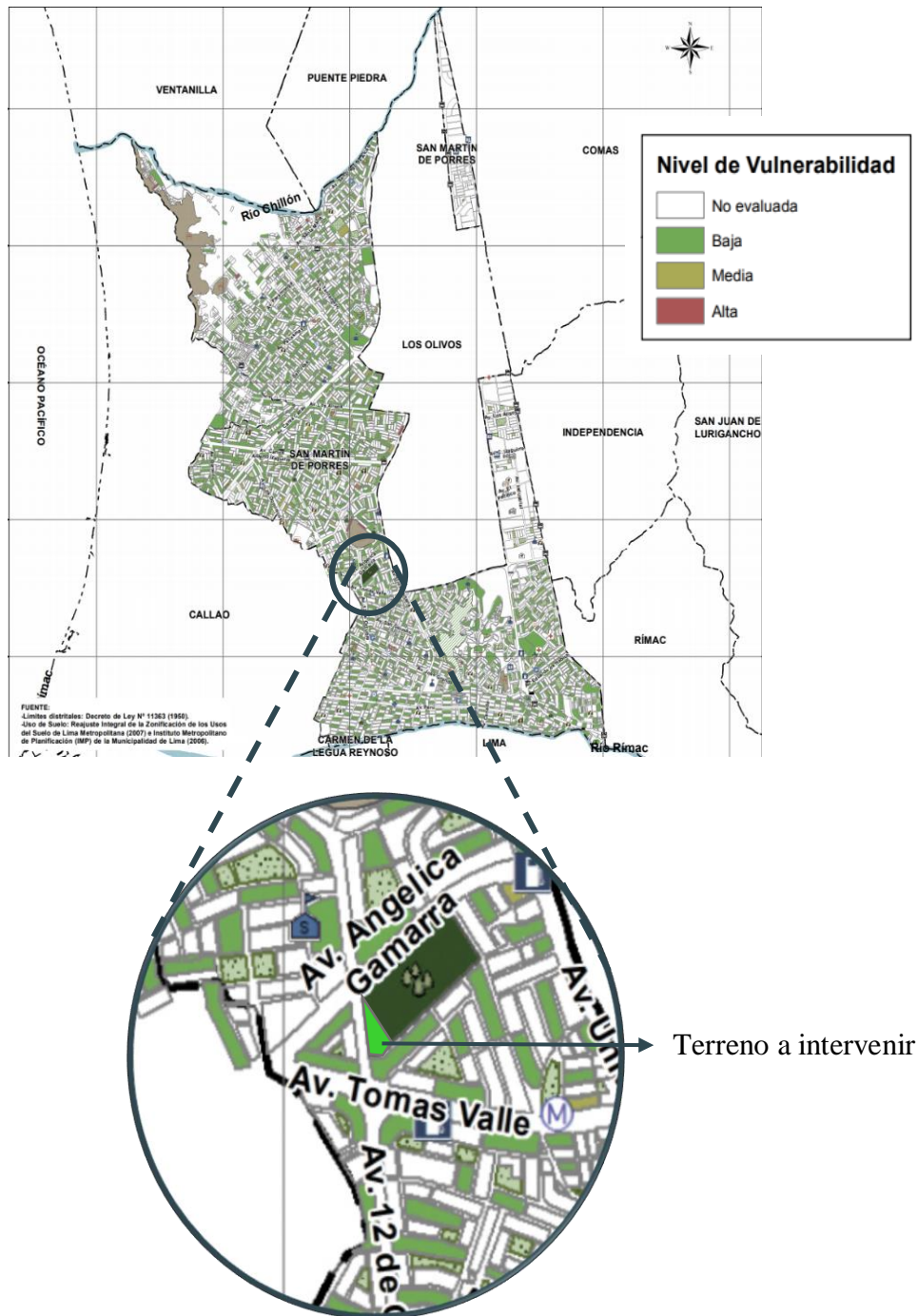
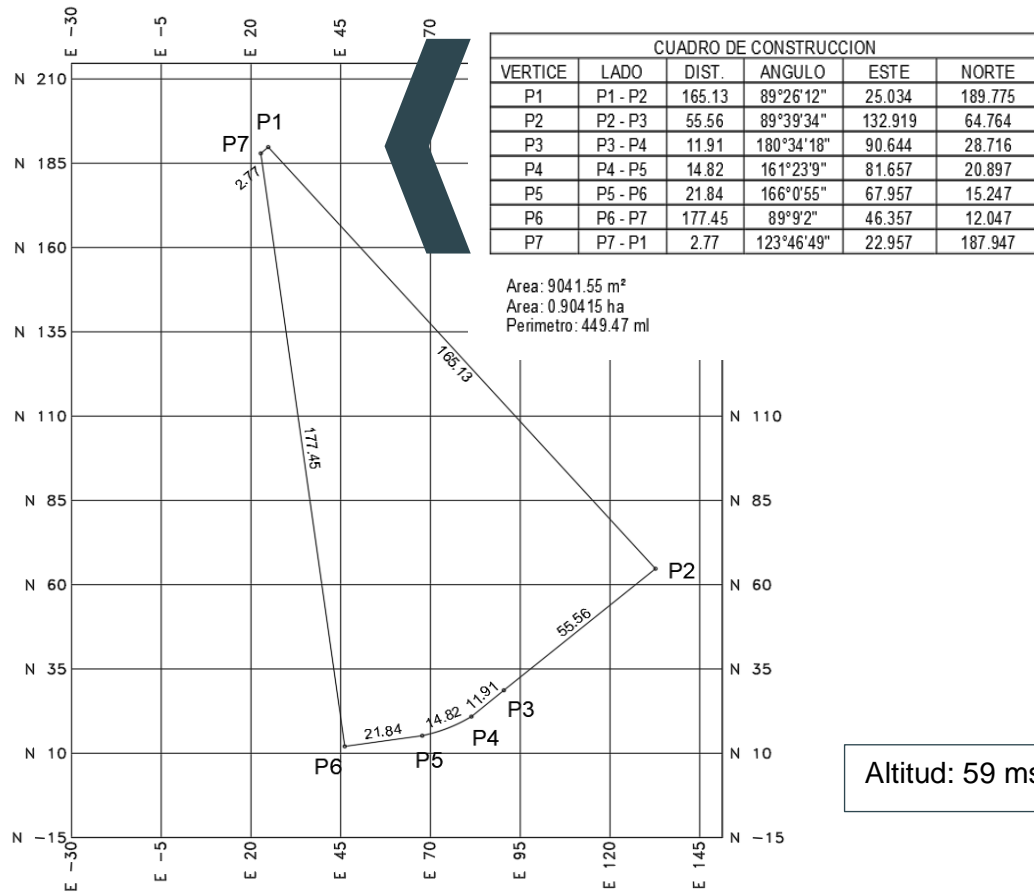


Figura 9: Plano de nivel de vulnerabilidad.

- **CONDICIONANTES DEL TERRENO: TOPOGRAFÍA**

El terreno se encuentra ubicado en la zona IV del distrito de San Martín de Porres con una altitud máxima de 59 msnm, teniendo un polígono irregular presentado los siguientes ángulos, área total y perímetro. (ver figura 9)



Altitud: 59 msnm



Figura 10: Plano topográfico y plano con curva de desnivel del terreno a intervenir

Por otra parte, se presenta cortes del terreno para examinar los desniveles del suelo, teniendo en la figura 10 un desnivel de 2 m de diferencia, considerando un corte de Sur a Norte. En cuanto a la figura 11 se muestra un desnivel de 1 m de diferencia, considerando un corte de Este a Oeste.

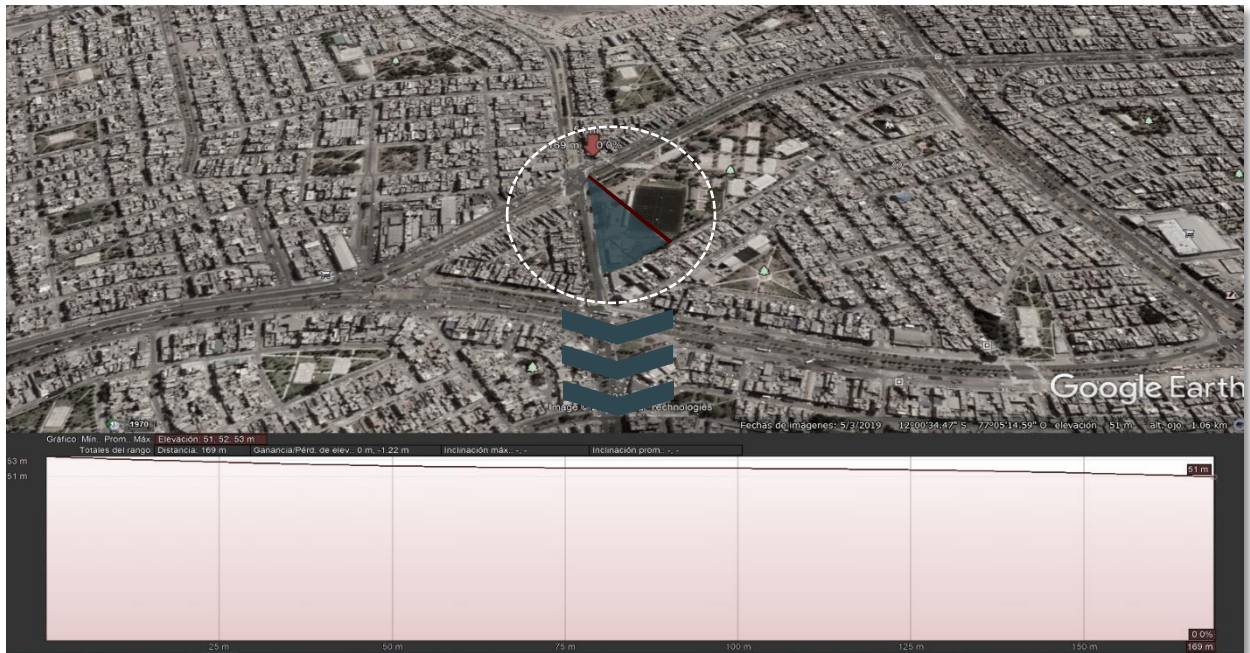


Figura 11: Perfil del terreno a intervenir - Corte Sur a Norte



Figura 12: Perfil del terreno a intervenir - Corte Este a Oeste

## Análisis del entorno

- **CARACTERIZACIÓN DEL USO DEL SUELO EN EL DISTRITO**

El distrito de San Martín de Porres se encuentra distribuido por seis sectores, de la cual en el sector IV se localiza el terreno a intervenir cuyas características del sector se encuentra en proceso de consolidación, y el uso predominante es residencial, de media y baja densidad poblacional.

Asimismo, presenta una trama urbana no ortogonal que impide su accesibilidad e integración. Es necesario, acentuar que dentro del sector se encuentra la presencia del Parque Ecológico del Distrito de San Martín de Porres (ex Parque Zonal Mayta Cápac), área recreativa de vital importancia para la zona y el distrito, también se encuentra la zona arqueológica de Garagay; asimismo, cabe destacar que en este sector se caracteriza por albergar una gran diversidad de organizaciones y patrones residenciales como las urbanizaciones (Antares, Libertadores, El Pacífico, Residencial Kama), asociaciones pro vivienda (San Juan de Dios, Los Nísperos, Los Rosales), cooperativas de vivienda (Ingemet), y asentamientos humanos (que ocupan ilegalmente las áreas adyacentes a la Huaca Garagay).

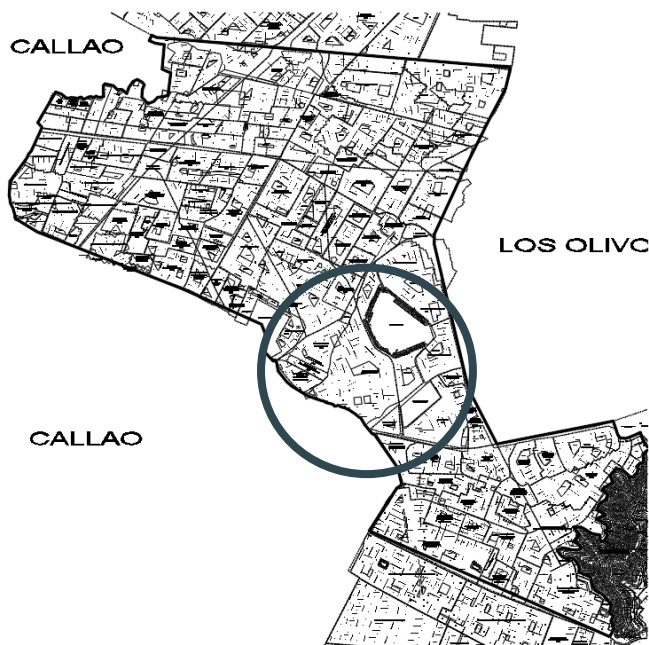


Figura 13: Sector IV del distrito de SMP

El terreno propuesto se encuentra ubicado dentro de una Zona Recreacional Pública (ver figura 13) donde, para poder intervenir se tuvo que cambiar el uso de suelo bajo un plan específico la cual se encuentra sustentada bajo el decreto supremo que aprueba el reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano sostenible. DS 022- 2016- vivienda. (El Peruano , 2016) la cual describe en el sub capítulo IV, Plan Específico Art. 50 definiciones y alcance de PE.

Como es el instrumento técnico - normativo orientado a complementar la planificación urbana de las localidades, facilitando la actuación o intervención urbanística en un sector de un área urbana y urbanizable en el PDU, cuyas dimensiones y condiciones ameritan un tratamiento integral especial. (pg.10).

Por otra parte, en el Art. 51. Ámbito de Aplicación del PE nos menciona que para el ámbito del PE que es un sector urbano, por lo menos debe cumplir con la siguiente característica: “Constituir espacios cuyo mejor uso y optimización pueden generar posibilidades de renta a los propietarios e inversionistas, lo cual facilita mayores y mejores procesos de desarrollo urbanístico de las áreas urbanas y urbanizables” (pg. 11).

Teniendo incluido en el Art. 52 Contenido del PE Los objetivos respecto a la optimización del uso del suelo y de la propiedad predial; y, la dotación, ampliación o mejoramiento de los espacios y servicios públicos y la calidad del entorno y la ubicación de equipamientos urbanos (educación, salud, recreación).

Por lo tanto, el proyecto propuesto se caracteriza por tener un uso compatible con la zona de recreación pública (Parque zonal ecológico) ya que, cuenta con ambientes o áreas destinadas al fortalecimiento de cuyo parque, al brindar servicio de cultura ecológico y recreacional.

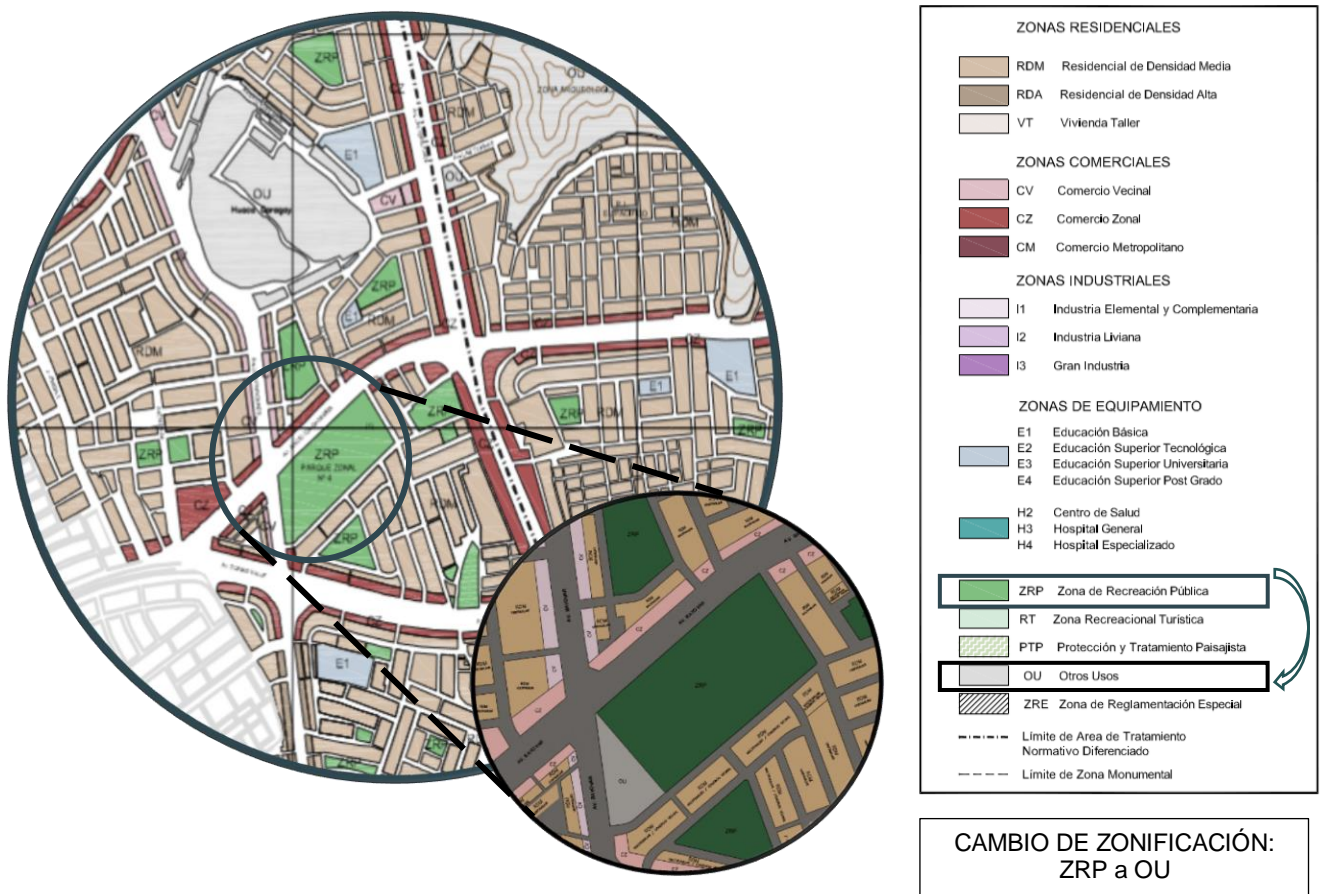


Figura 14: Zonificación - Sector IV - San Martín de Porres

- **CONEXIONES CON EQUIPAMIENTOS INFLUYENTES DE LA ZONA**

A nivel macro, el proyecto se estaría conectado con el aeropuerto internacional Jorge Chávez por el lado Oeste la cual alberga gran cantidad de turismo nacional e internacional. Por el Este estaría conectado con el Centro comercial Plaza Norte y el Terrapuerto Móvil Tours; por el lado Norte y muy cercana al proyecto propuesto se encuentra la huaca Garagay y asimismo aledaña al equipamiento planteado se encuentra el parque zonal ecológico de SMP. (ver figura 14)





Área de intervención para el Centro de Interpretación Ambiental (C.I.A)

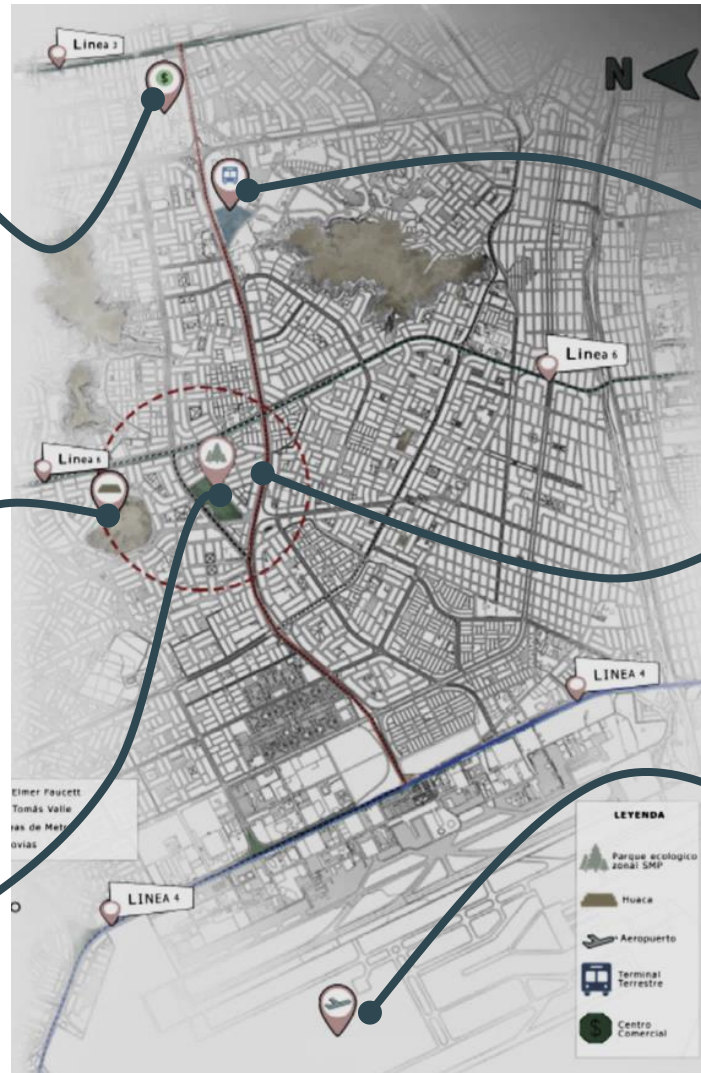


Figura 15: Equipamientos al entorno del proyecto propuesto

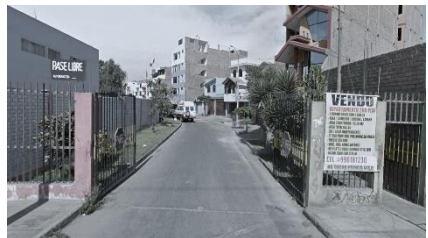
• SISTEMA VIAL DEL ENTORNO INMEDIATO



● AV. ANGELICA GAMARRA



● AV. PROCERES



● JR. GERMAN STIGLICH

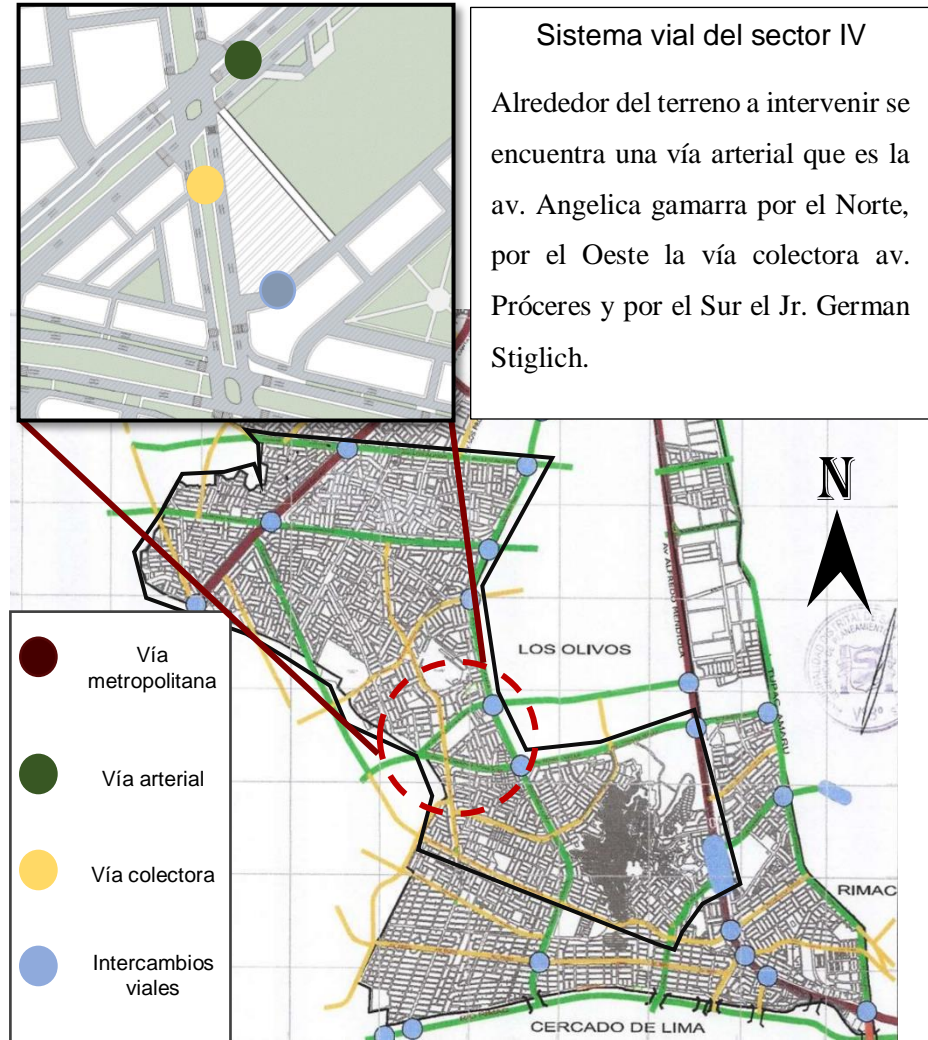


Figura 16: Vías alrededor del terreno propuesto

## Estudio de casos análogos

Como casos análogos se consideran tres proyectos internacionales como referentes y tres nacionales:

- **Estudio de casos a nivel internacional**

### Centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima

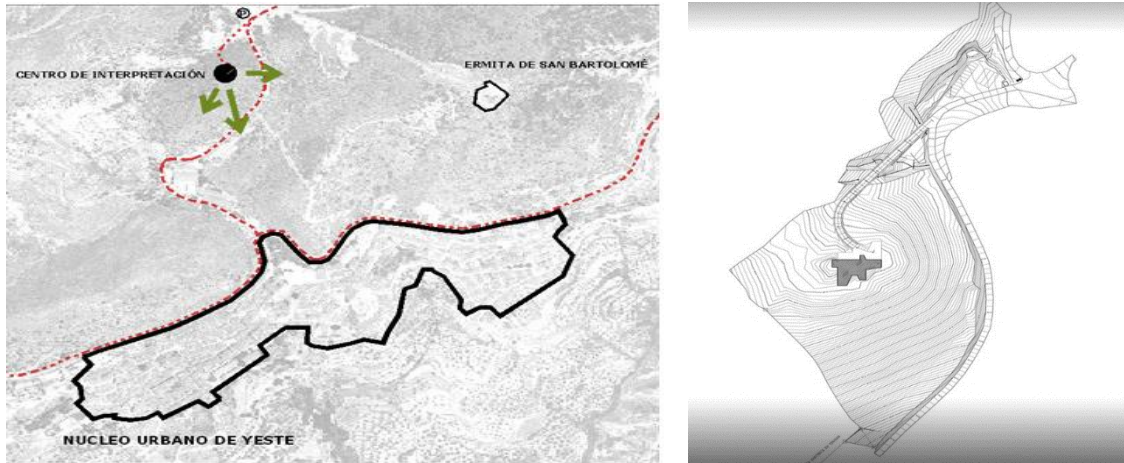


*Figura 17: Centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima*

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN
ARQUITECTOS	Manuel Fonseca Gallego
UBICACIÓN	Yeste, España
ÁREA	335.0 m <sup>2</sup>
AÑO DEL PROYECTO	2009
FOTOGRAFÍAS	Miguel de Guzmán
PROVEEDORES	Archdaily

Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto se encuentra ubicado dentro del parque Natural de los Calares del Mundo y de la Sima, un parque con un terreno accidentado, donde el arquitecto trató de adecuarse a cuya superficie, generando vistas panorámicas, ya que la zona se encuentra situada en la parte más alta de un mogote dominando las vistas lejanas sobre el casco urbano y de un valle.



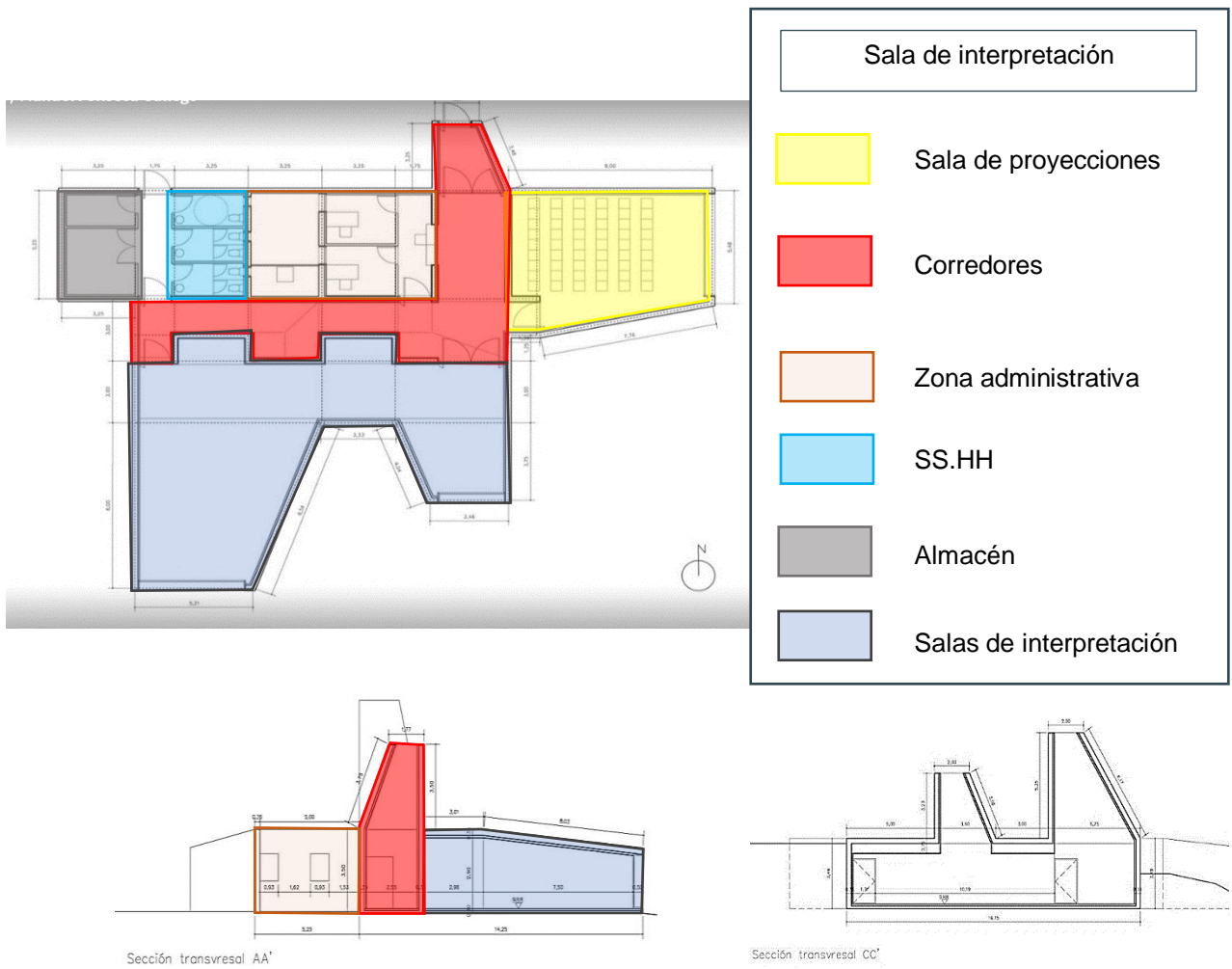
*Figura 18: ubicación del centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima*

El centro de interpretación se caracteriza por una apariencia exterior semicerrado con unos lucernarios que transmiten luz natural a los ambientes interior, así también en la parte interna del inmueble, las cubiertas de los niveles inferiores sirven como miradores que permiten una interpretación directa del entorno natural y urbano más evidente.



*Figura 19: Vista exterior e interior del centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima*

En cuanto a la zonificación de los ambientes se tiene los siguientes planos:



*Figura 20: Planta y corte del centro de interpretación del parque natural los calares del mundo y de la sima*

Los materiales que propusieron en el proyecto fueron de hormigón blanco en el exterior la cual recubre toda la estructura de la edificación, en la parte interna se protagoniza por tener un revestimiento de madera que se convierte en el elemento conformador de todos y cada uno de los volúmenes interpretativos.

Finalmente, el volumen del proyecto se integra con el entorno paisajístico del lugar, Además se posiciona de acuerdo a la orientación sur que permite conseguir un máximo aprovechamiento solar pasivo y evita una tala indiscriminada de los pinos existentes.

## Centro de Interpretación y Acogida de Visitantes de La Antigua



Figura 21: centro de interpretación y acogida de visitantes de la antigua

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN
ARQUITECTOS	Ventura y Llimona,
UBICACIÓN	ZUMARRAGA, ESPAÑA
ÁREA	750 m2
AÑO DEL PROYECTO	2014
FOTOGRAFÍAS	-----
PROVEEDORES	Archdaily

Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto parte desde la historia del lugar, teniendo como diseño conceptual entre continente y contenido, la cual en la búsqueda de cómo integrar estos dos conceptos conlleva a combinar los intereses museográficos y los arquitectónicos, generando así el diseño de un Centro de Interpretación y de Acogida de Visitantes. Este equipamiento se encuentra ubicado en una colina e integrándose al entorno y minimizando el impacto visual, tratando de favorecer la sostenibilidad del edificio y compensado con aportación de energía geotérmica.

Tanto el diseño del edificio como los materiales constructivos son una interpretación de los recursos naturales de la zona: madera, piedra y hierro, economías de subsistencia de La Antigua y de Zumarraga.

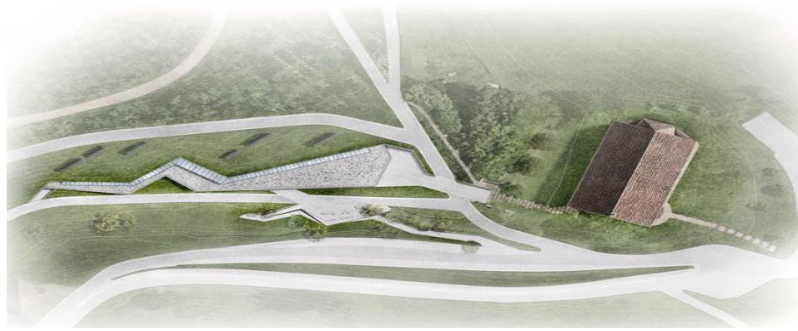


Figura 22: Plot plan del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua

En cuanto, a la parte funcional del proyecto esta se programa en tres leyendas, la primera es leyenda del espacio exterior, el segundo la leyenda del centro de interpretación y la tercera la leyenda del bar – restaurant.

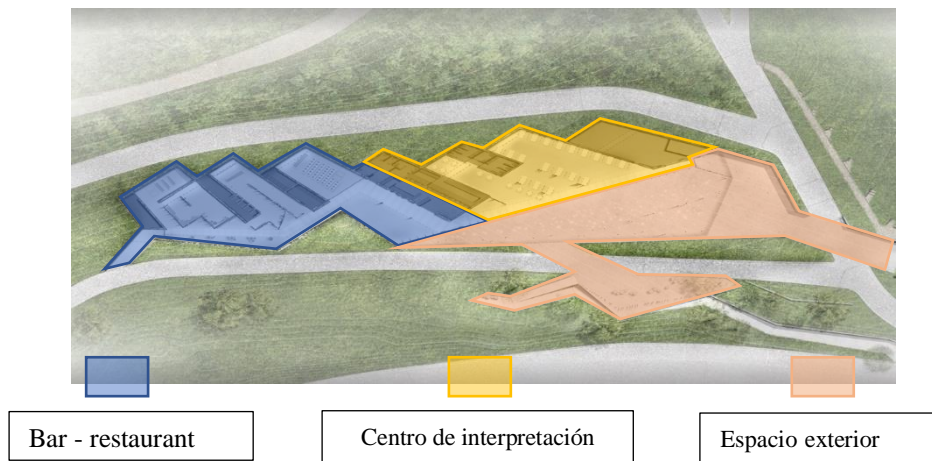


Figura 23: Programación del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua

Cada leyenda se subdivide en espacios menores tales como:

<p>A: leyenda de espacio exterior</p> <p>A1: Plaza de acceso desde aparcamiento</p> <p>A2: rampas de acceso</p> <p>A3: conexión de acceso entre porche y ermita</p> <p>A5: Porche de acogida</p> <p>A6: Acceso público</p> <p>A7: Acceso restringido a cocina y servicios</p> <p>A8: Distribuidor interior del edificio</p> <p>A9: viales</p> <p>A10: Parque</p>	<p>B: leyenda del centro de interpretación</p> <p>B1: hall de entrada</p> <p>B2: recepción</p> <p>B3: sala de exposiciones temporales</p> <p>B4: tienda</p> <p>B5: servicios</p> <p>    B5.1: servicios mujeres</p> <p>    B5.2: servicios minusválidos</p> <p>    B5.3: servicios hombres</p> <p>B6: Sala de conferencia y espacio pedagógico</p> <p>B7: espacio museográfico</p> <p>B8: Espacio para instalaciones</p>	<p>C: leyenda del bar- restaurant</p> <p>C1: bar</p> <p>    C1.1: Barra de servicios</p> <p>    C1.2: Cocina del bar</p> <p>C2: Servicios del bar restaurante</p> <p>    C2.1: servicios mujeres</p> <p>    C2.2: servicios minusválidos</p> <p>    C2.3: servicios hombres</p> <p>C3: restaurante espacio para comensales</p> <p>C4: Cocina de restaurant</p> <p>C5: almacén para restaurant</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Figura 24: Elevación Sur – Oeste del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua  
 Como desarrollo de proyecto se presenta algunos cortes:

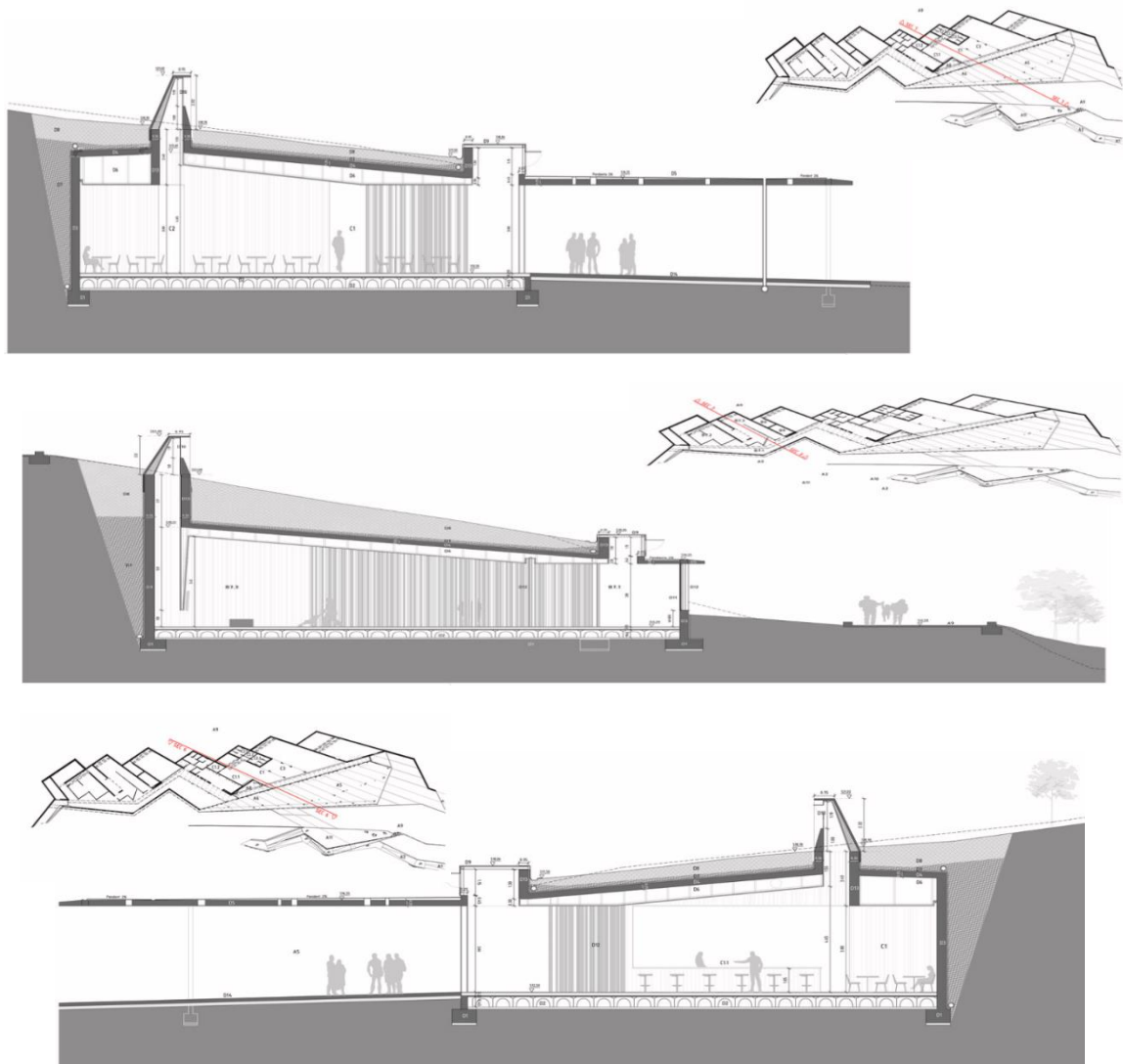


Figura 25: cortes del centro de interpretación y acogida de visitante de la antigua



## Centro de visitantes de la reserva natural Wasit



Figura 26: centro de visitantes de la reserva natural Wasit

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN
ARQUITECTOS	X Architects
UBICACIÓN	sharjah, emiratos árabes unidos
ÁREA	2534.0 m2
AÑO DEL PROYECTO	2016
FOTOGRAFÍAS	Nelson Garrido
PROVEEDORES	Archdaily

Fuente: Elaboración Propia.

Antes de construir el centro de visitantes de la reserva de Wasit, el terreno era un vertedero de aguas residuales y basura, la cual tuvo que ser rehabilitada para poder ejecutar el proyecto, la finalidad de cuyo proceso era rescatar el área que se encontraba contaminada por productos químicos tóxicos, re-plantando 35 000 árboles y convirtiéndose un pulmón para la ciudad de Sharjah



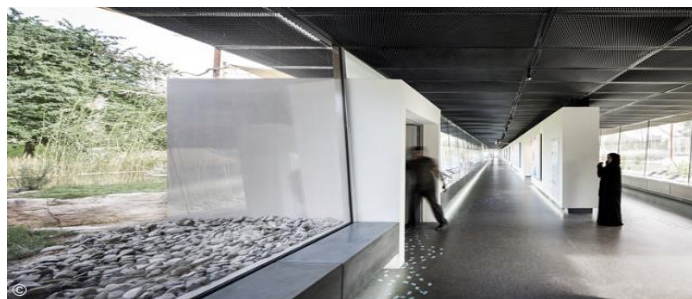
*Figura 27: ubicación del terreno - Sharjah emiratos árabes unidos*

El objetivo del centro es educar a la gente sobre la riqueza del ecosistema del humedal y brindar información acerca de los tipos de aves que frecuentan la zona provocando que se convierta en un lugar de observación de estas aves.



*Figura 28: vistas interiores del centro de visitantes de la reserva natural Wasit*

La arquitectura de este proyecto utiliza la topografía existente para minimizar el impacto visual en el escenario natural. Por otra parte, dentro del equipamiento existe una vía que conduce a los visitantes por debajo de la tierra hacia una galería lineal.

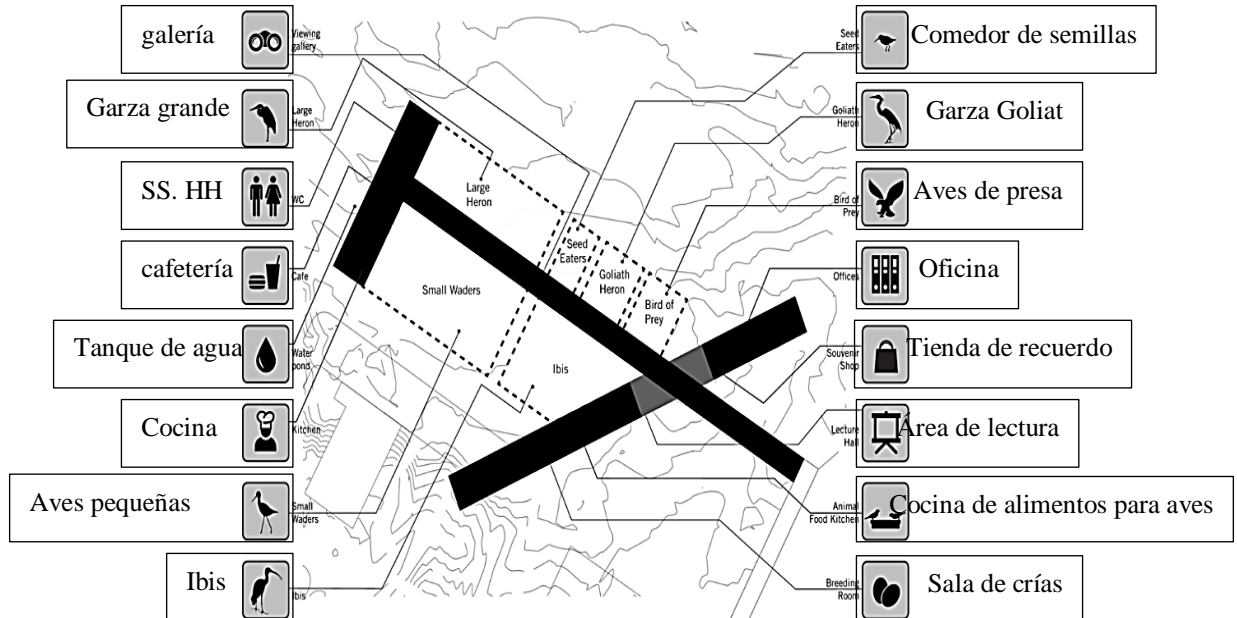


*Figura 29: corredores del centro de visitantes de la reserva natural Wasit*

En cuanto a la programación del centro se tiene los siguientes esquemas:



Figura 30: Plot plan del centro de visitantes de la reserva natural wasit.



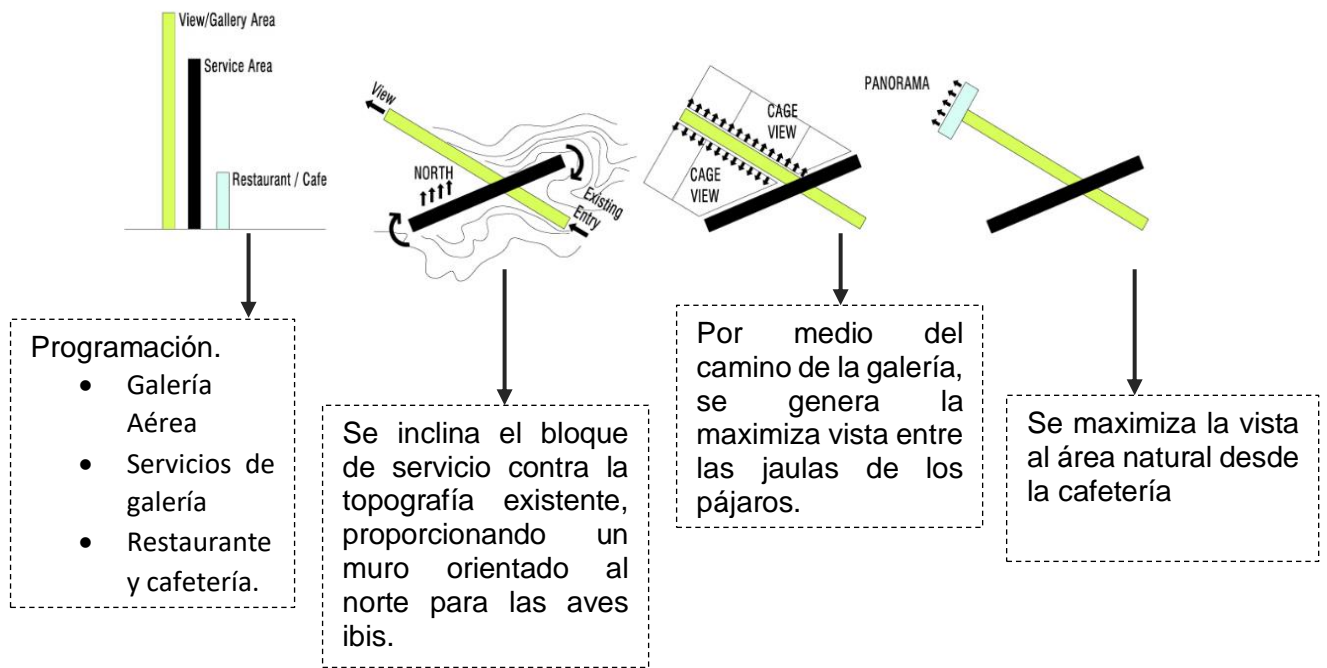


Figura 31: Programación arquitectónica del centro de visitantes de la reserva natural Wasit

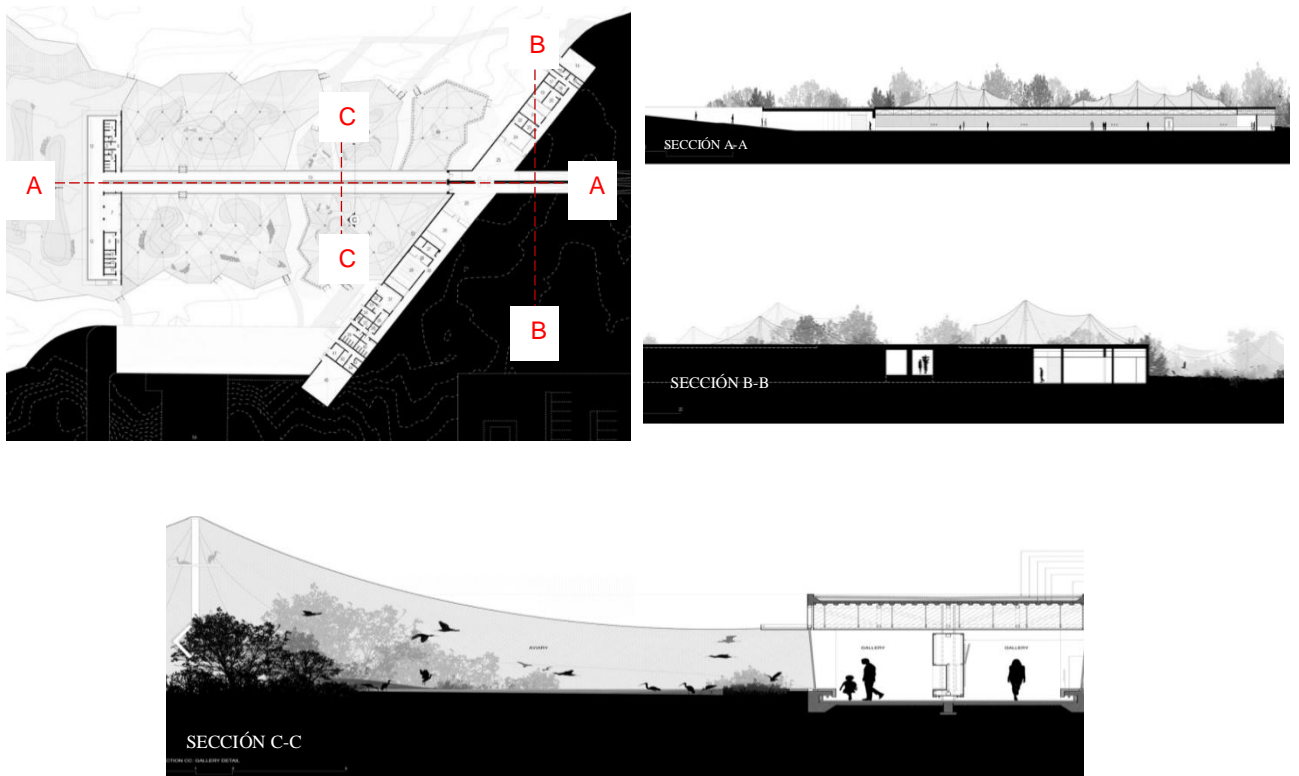


Figura 32: Cortes del centro de visitantes de la reserva natural Wasit

- **Estudio de casos a nivel nacional**

## MUSEO DE SITIO JULIO C. TELLO



*Figura 33: Museo de sitio Julio C. Tello*

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN
ARQUITECTOS	Barclay y Crousse Architecture
UBICACIÓN	Paracas , Ica
ÁREA	1170 m2
AÑO DEL PROYECTO	2016
FOTOGRAFÍAS	Jean Pierre Crousse
PROVEEDORES	Archdaily y Arkinka

Fuente: Elaboración Propia.

El museo arqueológico se caracteriza con conservar el legado patrimonial que nos dejó nuestras culturas ancestrales, donde al querer expresar la identidad cultural se construye este proyecto en las ruinas de dicha cultura, mostrándose así la integración paisajística y considerándose hoy en día como parte de la más importante reserva biológica en el desierto costeño peruano.

Como parte de diseño, los arquitectos se inspiraron y tomaron como concepto los tejidos paracas, para poder luego reinterpretar y proyectar la forma de la edificación.

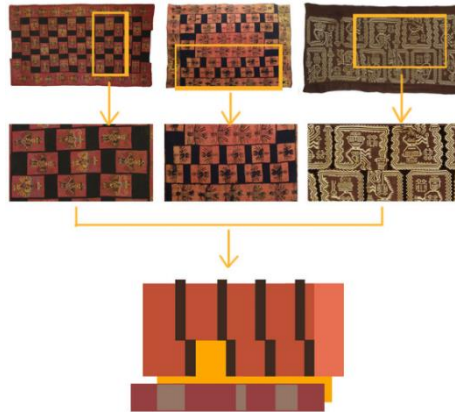


Figura 34: fuente de inspiración – tejidos paracas - Museo de Sitio Julio C. Tello

La posición en la cual se encuentra orientado el conjunto, se basa en las condiciones climatológicas del lugar, permitiendo así, usar los recursos naturales del sitio. En cuanto a la programación se fracciona en cuatro ambientes importantes tales como se puede apreciar en la imagen

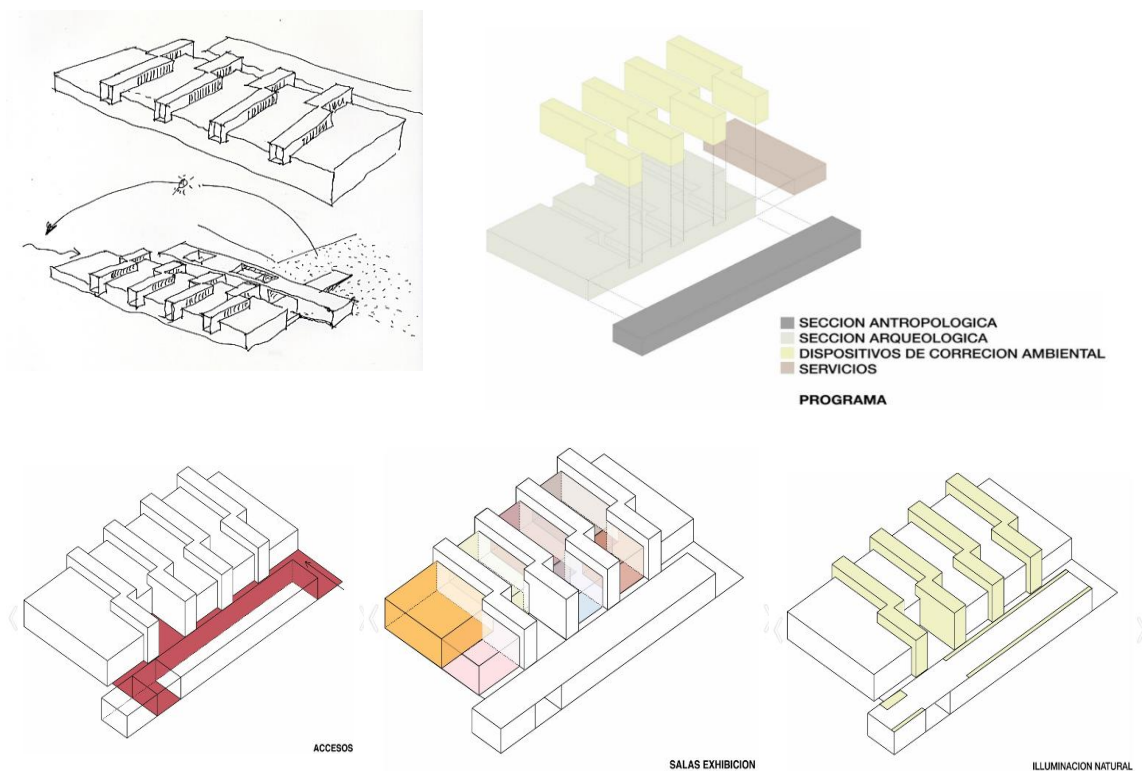


Figura 35: Programación del museo de sitio Julio C. Tello

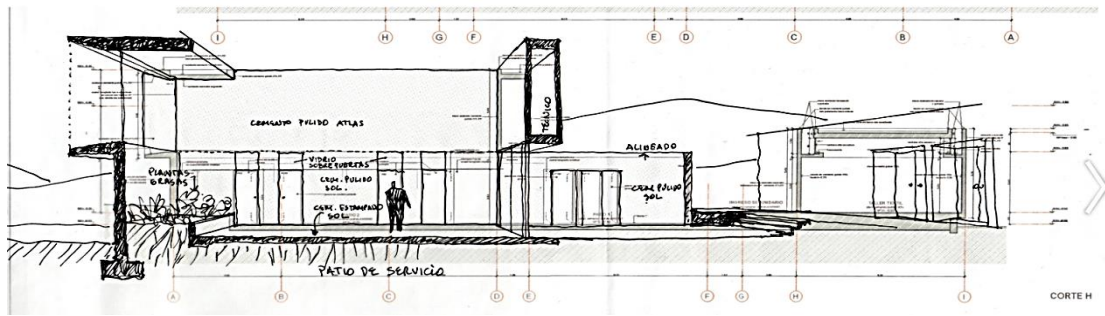


Figura 36: sección del museo de sitio Julio C. Tello

Para resolver algunos temas de ventilación e iluminación en algunos sectores del conjunto tuvieron que implementar un dispositivo de corrección ambiental que forma parte del partido arquitectónico y museográfico. Este dispositivo se compone por una farola corrida que se encuentra encima de los espacios de transición entre las salas de exhibición, o espacios de circulación, permitiendo controlar la luz natural y artificial, del mismo modo la ventilación natural y la refrigeración de los distintos ambientes.

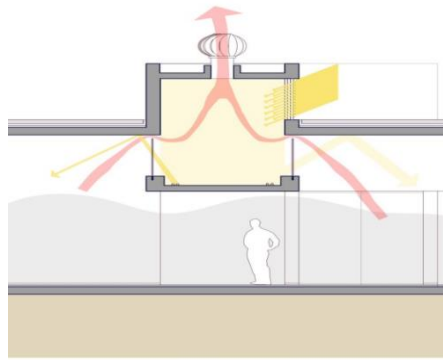


Figura 37: Dispositivo de control ambiental - divisorio entre salas

El proyecto se encuentra construida con materiales tales como el cemento puzolánico que es resistente al salitre del desierto, así también por concreto expuesto y el cemento pulido que adquiere un color rojizo natural que se combina con los cerros vecinos.



Figura 38: Entorno del museo de sitio Julio C. Tello

## MUSEO SITIO PACHACAMAC



Figura 39: Museo de sitio Pachacamac

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN
ARQUITECTOS	Llosa Cortegana
UBICACIÓN	Lurín, Lima
ÁREA	3028.0 m2
AÑO DEL PROYECTO	2015
FOTOGRAFÍAS	Juan Solano
PROVEEDORES	Archdaily y Arkinka

Fuente: Elaboración Propia.

Considerando las palabras del arquitecto donde describe que el Santuario Pachacamac es un lugar en donde la arquitectura prehispánica nos conmueve por su silencio y escala, podemos optar por describir que el proyecto forma parte de un lugar de meditación y representación de las culturas prehispánicas, teniendo presente que los arquitectos prehispánicos entendieron que la arquitectura era una mediación entre el hombre y el culto de dioses.

Este proyecto en sí nace desde su relación con el territorio, y del trazo topográfico con la idea de construir una arquitectura contemporánea que intenta hablar de la arquitectura prehispánica, donde, por medio de los recorridos largos que el conjunto posee se asemeja a los lugares de culto que existían hace años en la arquitectura prehispánica.



Los recorridos exteriores jerarquizan y enmarcan los espacios del equipamiento, generando así volúmenes que expresan una funcionalidad, pero que a la vez toman forma de santuarios.



Figura 40: recorridos exteriores del museo de sitio Pachacamac

En cuanto a la programación arquitectónica de este proyecto se tiene el siguiente esquema:



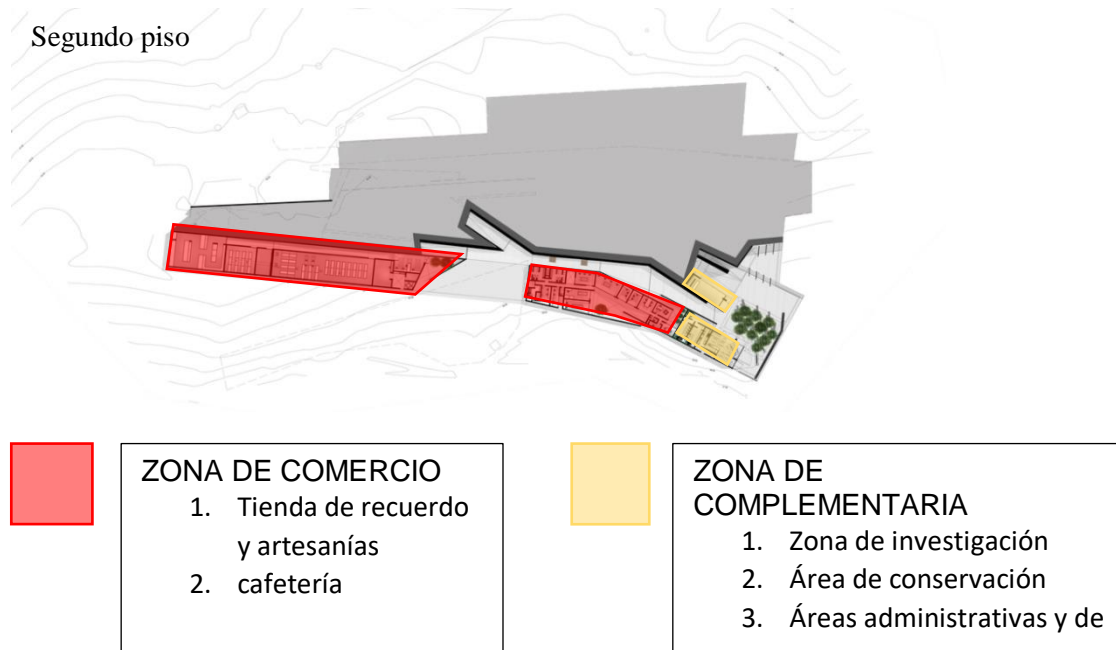


Figura 41: Zonificación del museo de sitio Pachacamac

La espacialidad de los ambientes internos se representa por medio de salas amplias, con alturas a gran escala permitiendo el confort adecuado de los visitantes y corredores que facilitan al usuario fluir dentro y fuera del edificio.

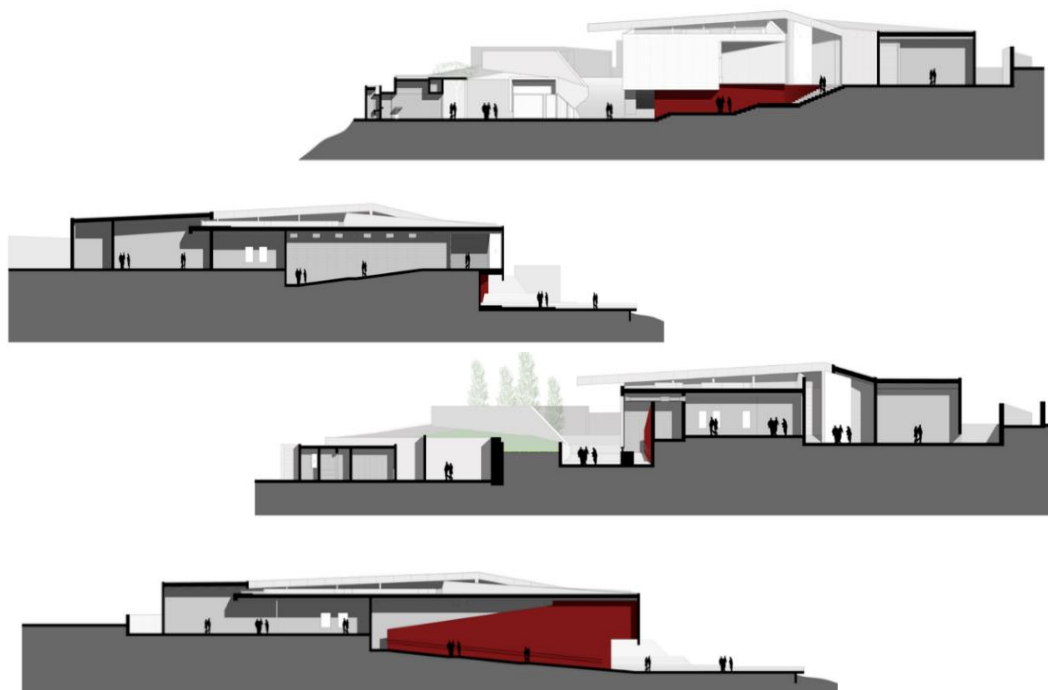


Figura 42: Secciones del museo de sitio Pachacamac

Todo el revestimiento del proyecto está compuesto por muros de concreto caravista de encofrado en tablón rugoso lo cual lo asocian a los muros de tierra prehispánicos, con la intencionalidad de construir la tipología de la sombra.



*Figura 43: Elevación del museo de sitio Pachacamac*



*Figura 44: Materiales del museo de sitio Pachacamac*

## **Leyes, Normas y Reglamentos aplicables en la Propuesta Urbano Arquitectónica.**

Cabe recalcar que un centro de interpretación ambiental no es igual a un museo, debido a que no presenta las mismas características de este equipamiento sino más bien se extiende aún más allá de exhibir elementos con certificación y valides de originalidad.

Es de esta manera que para Vargas (2018) el centro de interpretación es similar a un equipamiento cultura la cual se ha desarrollado recientemente y que por motivo de la complejidad de su definición no se encuentra estipulada dentro del sistema de los estándares peruano, pero por el hecho de abarcar la difusión de bienes, actividades culturales a la preservación, la transmisión y la conservación del conocimiento como a la vez el fomento y difusión de cultura se categoriza en esta (p.120).

Por lo tanto, para el uso reglamentario se considera la Norma A.090 Servicios comunales donde menciona que son denominados edificaciones para servicios comunales todo aquella que desarrolla actividades de servicios público complementarios a las viviendas, con la finalidad de brindar y atender las necesidades facilitando el desarrollo de la comunidad. (RNE, 2006, art.1). Asimismo, en el artículo 2 presenta las edificaciones que comprende a esta norma las cuales está los servicios culturales y dentro de esta se encuentra los museos, galerías de arte, biblioteca y salones culturales. Por lo que, en la elaboración de este proyecto se tomará en cuenta al momento de diseñar el reglamento de esta norma y aun más de las condiciones generales de diseño de la norma A. 010.

Como parte de las circulaciones verticales y horizontales se considera según la Norma A.090 capítulo II condiciones de habitabilidad y funcionalidad el **artículo 11** donde señala que, el cálculo de salidas de emergencias, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras se tomará de acuerdo a la ocupación, por lo tanto, se considera dentro de ello las siguientes áreas:

- **Salas de exposición** 3.0 m<sup>2</sup> por persona
- **Bibliotecas. Área de libros** 10.0 m<sup>2</sup> por persona
- **Biblioteca. Salas de lectura** 4.5 m<sup>2</sup> por persona
- **Estacionamiento de uso general** 16.0 m<sup>2</sup> por persona

Asimismo, se tiene presente el diseño de la escalera de evacuación bajo la norma A.010 capítulo VI escaleras, donde se tendrá en cuenta los siguientes artículos:

**Artículo 26 tipos:**

B) **De evacuación:** Son aquellas que son a prueba de fuego y humos y pueden ser con vestíbulo previo ventilado: sus características son las siguientes:

- Las cajas de las escaleras deberán ser protegidas por muros de cierre.
- No deberán tener otras aberturas que las puertas de acceso. - El acceso será únicamente a través de un vestíbulo que separe en forma continua la caja de la escalera del resto de la edificación.
- Los escapes, antes de desembocar en la caja de la escalera deberán pasar forzosamente por el vestíbulo, el que deberá tener cuando menos un vano abierto al exterior de un mínimo 2 de 1,5 m.
- La puerta de acceso a la caja de la escalera deberá ser puerta corta fuego con cierre automático.

El tipo de escalera que se provea depende del uso y de la altura de la edificación, de acuerdo con la siguiente tabla:

	<b>Integrada</b>	<b>De evacuación</b>
Vivienda	hasta 5 niveles	más de 5 niveles
Hospedaje	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Educación	hasta 4 niveles	más de 4 niveles
Salud	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Comercio	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Oficinas	hasta 4 niveles	más de 4 niveles
Servicios comunales	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Recreación y deportes	hasta 3 niveles	más de 3 niveles
Transportes y comunicaciones	hasta 3 niveles	más de 3 niveles

Figura 45: RNE A.010 cap. VI - artículo 26 tipo de escaleras según uso.

**Artículo 29 Características**

e) en cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos serán uniformes, debiendo cumplir con las reglas de 2 contrapasos + 1 paso debe tener entre 0.60 m y 0.64 m con un mínimo de 0.25 m para los pasos y un máximo de 0.18 m para los contrapasos, medido entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.

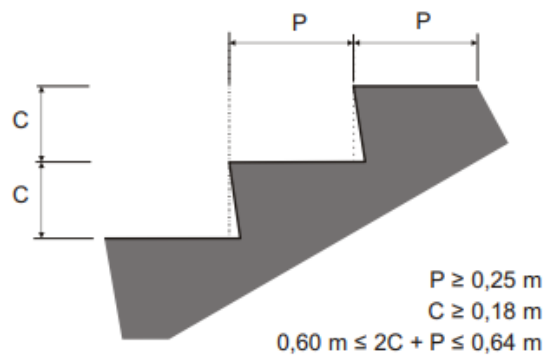


Figura 46: RNE A.010 cap. VI - artículo 29 – Tramo de escalera

k) las puertas de acceso a las cajas de escalera deberán abrir en la dirección del flujo de evacuación de las personas y su radio de apertura no deberá invadir el área formada por círculo que tiene como radio el ancho de la escalera.

o) las puertas que abren al exterior tendrán un ancho mínimo de 1m.

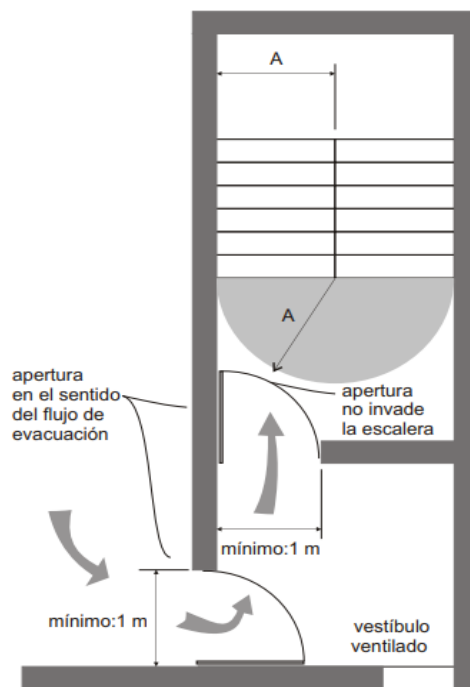


Figura 47: RNE A.010 cap. VI - artículo 29 – Tramo de evacuación

Como parte de los servicios sanitarios se tomará presente los artículos 15 y 16 de la Norma A.090 capítulo II condiciones de habitabilidad y funcionalidad, en donde señalan lo siguiente:

**Artículo 15:** las edificaciones para servicios comunales, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según el número requerido de acuerdo al uso:

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 7 a 25 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 26 a 75 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

En los casos que exista ambientes de uso por el público, se proveerán servicios higiénicos para público, de acuerdo con lo siguiente:

**Artículo 16:** los servicios higiénicos para personas con discapacidades serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicios, siendo uno de ellos accesibles a personas con discapacidad.

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de sexo, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible según las tablas indicadas en los artículos precedentes.

	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 101 a 200 personas	2L, 2u, 2l	2L, 2l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

Asimismo, en la norma A.010 capítulo VI sanitario, se considera el artículo 39 – requisitos:

Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio sanitario será de 50 m
- b) Los materiales de acabado de los ambientes para servicios sanitarios serán antideslizantes en pisos e impermeables en paredes, y de superficie lavable.
- c) Todos los ambientes donde se instalen servicios sanitarios deberán contar con

sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación.

d) Los aparatos sanitarios deberán ser de bajo consumo de agua.

e) Los sistemas de control de paso del agua, en servicios sanitarios de uso público, deberán ser de cierre automático o de válvula fluxométrica.

f) Debe evitarse el registro visual del interior de los ambientes con servicios sanitarios de uso público.

g) Las puertas de los ambientes con servicios sanitarios de uso público deberán contar con un sistema de cierre automático.

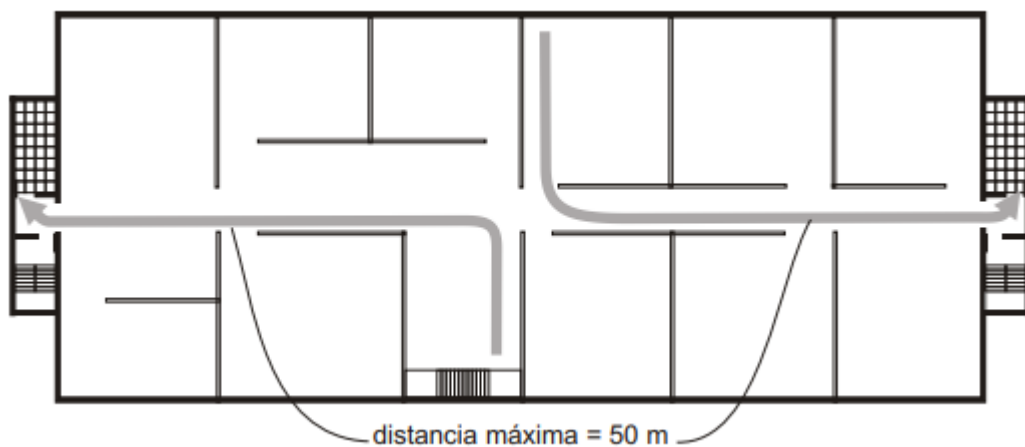


Figura 48: RNE A.010 cap. VI - artículo 39 – Distancia de recorrido entre servicios sanitario

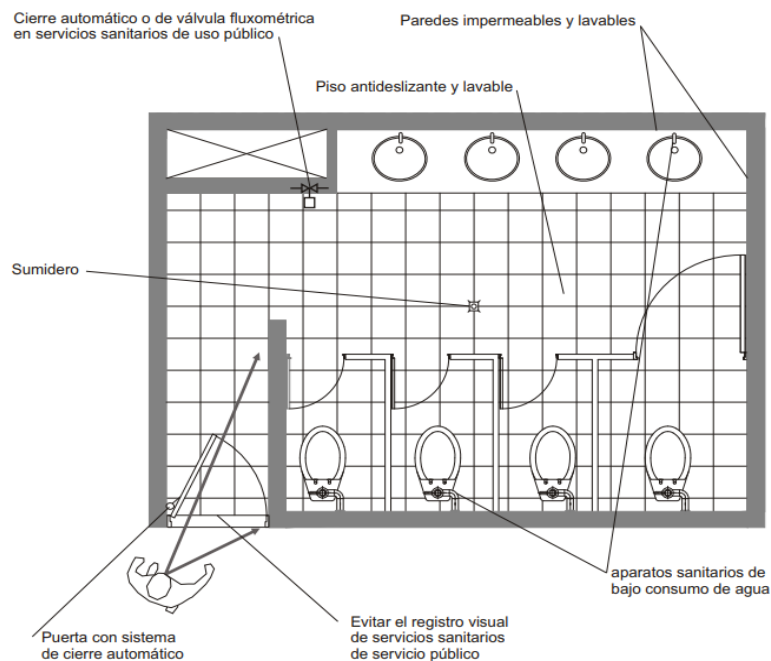


Figura 49: RNE A.010 cap. VI - artículo 39 – servicios sanitario público



Como parte de los estacionamientos se considera según la Norma A.090 capítulo II condiciones de habitabilidad y funcionalidad el siguiente artículo:

**Artículo 17:** las edificaciones de servicios comunales deberán proveer estacionamientos de vehículos dentro del predio sobre el que se edifica.

El número mínimo de estacionamiento para público será 1 est. Cada 10 personas, en donde cuyas dimensiones mínimas serán de 3.80 m de ancho x 5.00 m de profundidad, a razón de 1 cada 50 estacionamiento requeridos.

Asimismo, en la norma A.010 capítulo XI estacionamientos, se consideran los siguientes artículos:

**Artículo 65:** Características de los espacios de estacionamientos privado

Las características por considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán las siguientes:

- a) Las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento serán, cuando se coloquen:
- Tres o más estacionamientos continuos  
Ancho: 2.40 m cada uno
  - Dos estacionamientos continuos  
Ancho: 2.50 m cada uno
  - Estacionamientos individuales  
Ancho: 2.70 m cada uno  
En todos los casos, largo 5.00 m altura 2.10 m

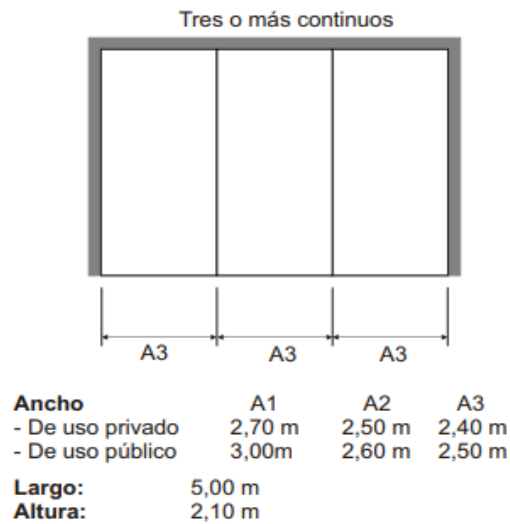
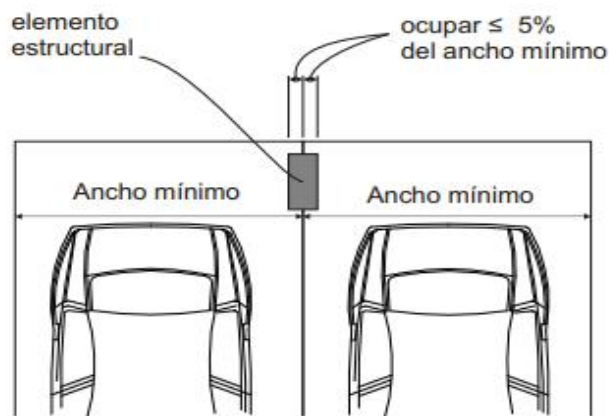
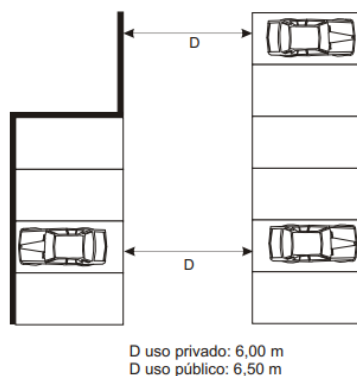


Figura 50: RNE A.010 cap. XI – artículo 65 – Dimensiones de estacionamiento

- b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.



- c) Entre espacios de estacionamientos opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, la distancia mínima será de 6.00 m.

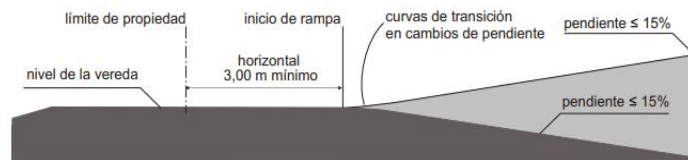


- d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

### Artículo 67 Requisitos de zonas de estacionamiento

d) Las rampas de acceso a sótanos, semisótanos o pisos superiores deberán tener una pendiente no mayor a 15%. Los cambios entre planos de diferente pendiente deberán resolverse mediante curvas de transición.

e) Las rampas deberán iniciarse a una distancia mínima de 3,00 m del límite de propiedad. En esta distancia el piso deberá ser horizontal al nivel de la vereda.



f) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.

g) El radio de giro de las rampas será de 5,00 m medidos al eje del carril de circulación vehicular.

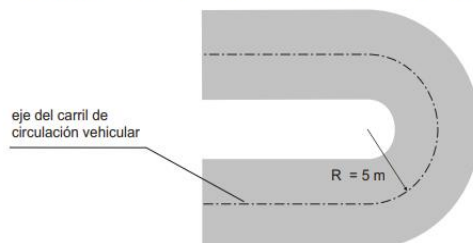


Figura 51: RNE A.010 cap. XI – artículo 67 – Pendiente y distancia mínima de rampa.

# PROGRAMA URBANO ARQUITECTÓNICO

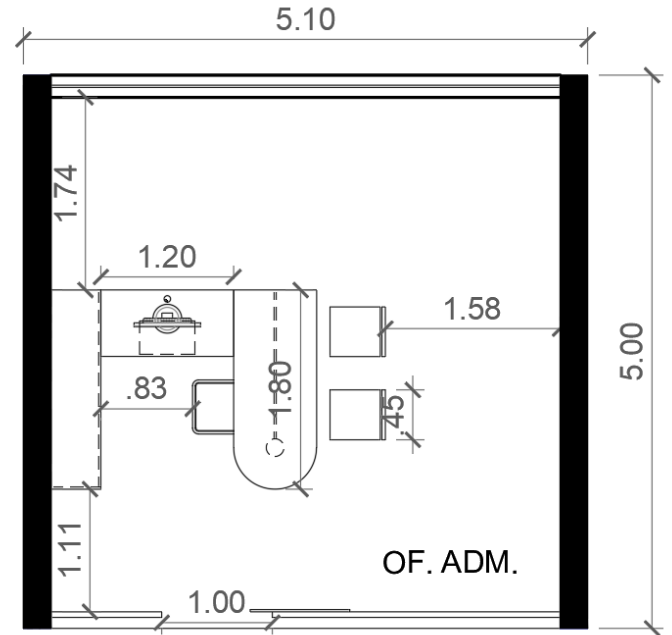
## Descripción de Necesidades Arquitectónicas

Zona: Centro de control y administración

Espacio: Administración

Sub espacio: Oficina administrativa

CUADRO DE AREAS			
LARGO	ANCHO	CANTIDAD	AREA
5.10	5.00	1	25.5

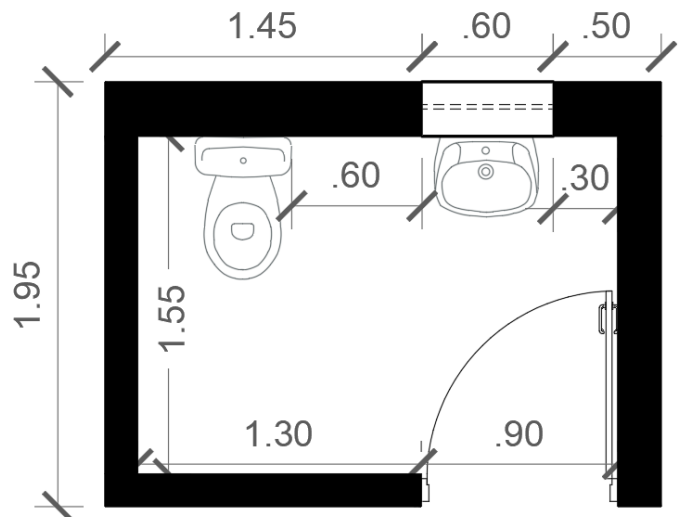


Zona: Centro de control y administración

Espacio: Administración

Sub espacio: SS.HH

CUADRO DE AREAS			
LARGO	ANCHO	CANTIDAD	AREA
2.55	1.95	1	4.97



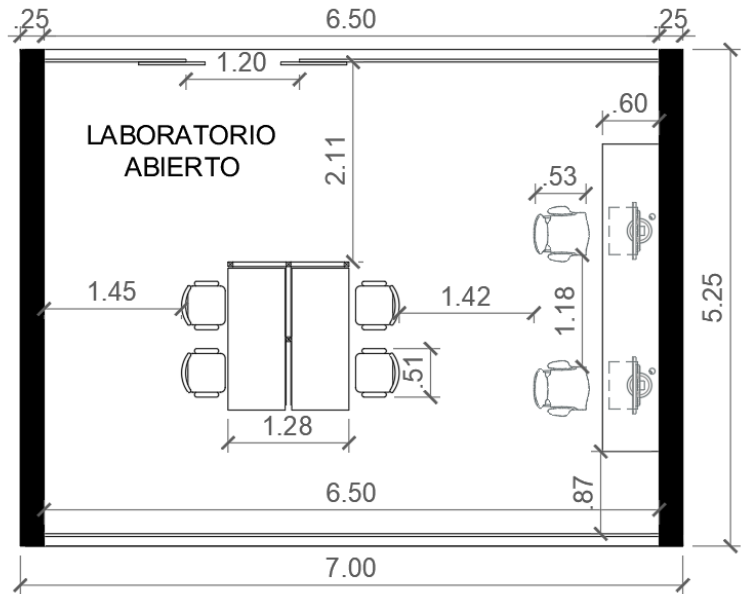
Zona: Centro de aprendizaje,  
investigación e interpretación

Espacio: Área de laboratorios

Sub espacio: Laboratorio abierto

**CUADRO DE AREAS**

LARGO	ANCHO	CANTIDAD	AREA
<b>7.00</b>	5.25	1	36.75



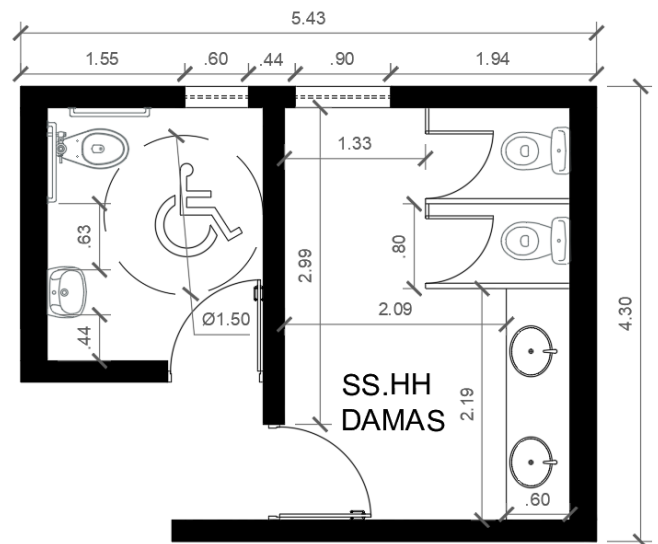
Zona: Centro de aprendizaje,  
investigación e interpretación

Espacio: Área de laboratorios

Sub espacio: Laboratorio abierto

**CUADRO DE AREAS**

LARGO	ANCHO	CANTIDAD	AREA
<b>5.43</b>	4.30	1	23.35



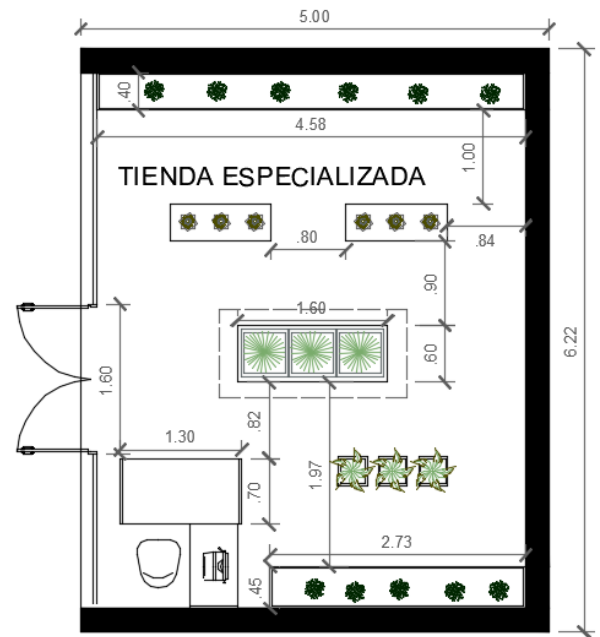
Zona: Centro de entretenimiento

Espacio: Comercio

Sub espacio: Tienda especializada

**CUADRO DE AREAS**

LARGO	ANCHO	CANTIDAD	AREA
5.00	6.22	1	31.00



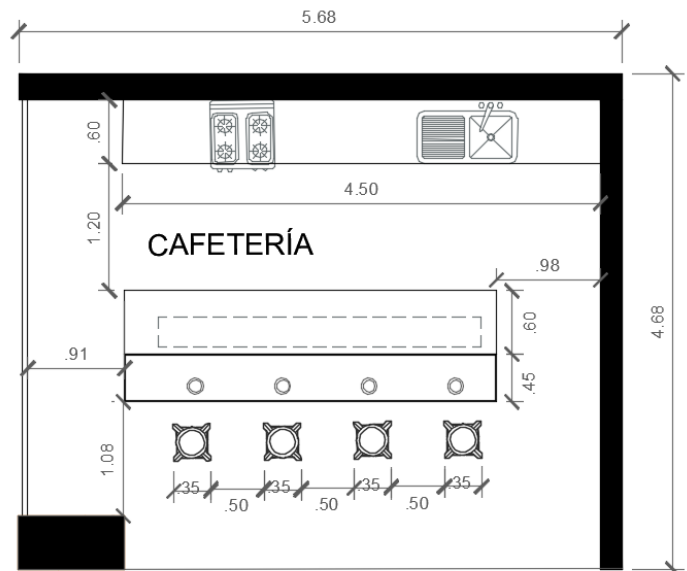
Zona: Centro de entretenimiento

Espacio: Cafetería y librería

Sub espacio: cocina

**CUADRO DE AREAS**

LARGO	ANCHO	CANTIDAD	AREA
5.68	4.68	1	26.58



## Cuadro de Ambientes y Áreas

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL												
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN Y	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO
CENTRO DE ENTRETENIMIENTO	RESTAURANTE	Patio de acceso	Área libre	área de espera y recepción	20	1	20	1	6	26	20	1 estac. Por cada 20 persona
		Of. de administración y gestión	Oficina	Control y gestión del restaurante	1	10	10	1	3	13	1	
		Comedor	Salón	Recreación, alimentación	40	5	200	1	60	260	40	
		Cocina	Cocina	Preparación de alimentos	5	1.5	7.5	1	2.25	9.75	5	
		Bar	Barra	Preparación de bebidas	3	1	3	1	0.9	3.9	3	
		Caja	Barra	Cobro y pago	2	1	2	1	0.6	2.6	2	
		Depósito	Almacén	Guardar insumos	2	4	8	1	2.4	10.4	2	
		SS.HH	Baño mixto para personal	Necesidades fisiológicas	3	xxx	6.5	1	1.95	8.45	3	
		SS.HH	Baños individuales según género para comensales	Necesidades fisiológicas	2	3.15	6.3	3	1.89	20.79	2	
		Terraza	Área libre	Contemplación del paisaje	20	5	100	1	30	130	20	
		Patio maniobra	Área libre	Espacio Distribuidor	10	5	50	1	15	65	10	
										549.89	108	5

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL												
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN Y	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO
CENTRO DE ENTRETENIMIENTO	COMERCIO	Tienda Especializada	Salón	Venta de producción local	30	1	30	2	9	69	30	1 estac. Por cada 25 persona
		Tienda independiente	Salon	Venta de recuerdos y artesanía	15	2.5	37.5	1	11.25	48.75	15	
		Galería orgánica	Salón y Explanada	Feria de producción orgánica itinerante	20	5	100	1	30	130	20	
		Depósito	Almacén	Guardado de mobiliarios y productos	5	4	20	1	6	26	5	
											273.8	70



CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL												
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO
CENTRO DE ENTRETENIMIENTO	LIBRERÍA Y CAFETERÍA	Cocina	Stand/ barra	Preparación de bebida	4	1.5	6	1	1.8	7.8	4	1 estac. Por cada 20 persona
		Área de mesas	Salón	Lectura y disgtación de café	36	2.5	90	1	27	117	36	
		Depósito	Almacén	Guardado de mobiliario	3	4	12	1	3.6	15.6	3	
		Librería	área de libros	Depósito de libros	10	2.5	25	1	7.5	32.5	10	
										172.9	53	2
	SUM	Sala Multipropósitos	Salón	Área de multisusos	30	1	30	1	9	39	30	1 estac. Por cada 10 persona
	SS.HH PARA SUM, COMERCIO, LIBRERÍA Y CAFETERÍA	SS.HH	Varón / dama incluyendo un baño para discapacitado mixto	Necesidades fisiológicas	10	xxxx	36	1	10.8	46.8	10	XXX
									85.8	30	3	
CENTRO DE ENTRETENIMIENTO								ÁREA TOTAL		1082 m2	13 est.	

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL												
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN Y	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO
CENTRO DE APRENDIZAJE, INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN	AUDITORIO	Foyer	Hall principal	Recepción de visitas	45	1	45	1	13.5	58.5	45	1 estac. Por cada 10 persona
		Escenario	Escenario	Presentación de exponentes de todo índole	8	2.5	20	1	6	26	8	
		Camerino	Sala	Preparación de exponentes	7	5	35	1	10.5	45.5	7	
		Área de butacas	Auditorio	Expectación	200	0.45	90	1	27	117	200	
		Cabina de control	Sala	Manejo de control de luces y audio	2	2.5	5	1	1.5	6.5	2	
		Cafetín	stand/ barra	Recreación, alimentación	25	5	125	1	37.5	162.5	25	
		SS.HH	Varón / dama incluyendo discapacitados	Necesidades fisiológicas	10	xxxx	36	1	10.8	46.8	10	
		Depósito	Almacén	Guardado de mobiliarios y recursos	1	10	10	1	3	13	1	
											475.8	298

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL												
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN Y MURO	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO
CENTRO DE APRENDIZAJE, INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN	EXPLORACIÓN	Hall /Recepción	Hall de recepción	Espacio previo	35	2	70	1	21	91	35	1 estac. Por cada 10 persona
		Sala de Interpretación 1	Interpretación medio físico, geográfico y ambiental	Programa conociendo mi territorio	20	3.5	70	1	21	91	20	
		Sala de Interpretación 2	Interpretación medio físico, geográfico y ambiental	Programa Lima patrimonio vivo	20	5	100	1	30	130	20	
		Sala de exposición 1	Sala de exposición itinerante área de hall	Exposiciones temporal, taller de compromiso tema 1	20	3	60	1	18	78	20	
		Sala de exposición 2	Sala de exposición general	Exposiciones temporal, taller de compromiso tema 2	25	3	75	1	22.5	97.5	25	
		Sala de exposición 3	Sala de exposición en corredores de multimedia	Exposiciones temporal, taller de compromiso tema 2	25	3	75	1	22.5	97.5	25	
		Sala audiovisual 1	Sala de tecnología	Lima sustentable	16	3	48	1	14.4	62.4	16	

CENTRO DE APRENDIZAJE, INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN	EXPLORACIÓN	Sala audiovisual 2	Sala de tecnología	Impartición de practicas y hábitos ambientales sanos	16	3	48	1	14.4	62.4	16	1 estac. Por cada 10 persona
		Sala audiovisual 3	Sala de tecnología + deposito de apoyo	Lima sustentable	16	3	48	1	14.4	62.4	16	
		Sala audiovisual 4	Sala de tecnológica + deposito de apoyo	Impartición de experiencias de tecno eficiencia y biotecnología	35	1.5	52.5	1	15.75	68.25	35	
		Sala audiovisual 5 - multiple	Sala flexible tecnológica	Conexión con la riqueza biológica y natural de Lima	15	3	45	1	13.5	58.5	15	
		Patio de descanso y acceso	Área libre	Exposiciones temporales, descanso y acceso	30	5	150	1	45	195	30	
		SS.HH	Varón / dama	Necesidades fisiológicas	5	xxxx	22	1	6.6	28.6	5	
		Hall área multipl	Sala de exposición permanente	Espacio previo	25	2.5	62.5	1	18.75	81.25	25	
											1203.8	

CENTRO DE APRENDIZAJE, INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN	EXPLORACIÓN	Recepción	Sala de exposición temporales	Atención e información a visitantes	20	1.5	30	2	9	69	40	1 estac. Por cada 10 persona
		Hall area de	Hall de recepción	Espacio previo	10	2	20	1	6	26	10	
		Área de Labor	Laboratorio taller	Experiencia de aprendizaje didáctico	13	3.5	45.5	1	13.65	59.15	13	
		Área de Labor	Laboratorio taller	Experiencia de aprendizaje múltiple	25	3	75	1	22.5	97.5	25	
		Taller	Laboratorios abiertos + estar	Experiencia de aprendizaje didáctico	7	2.5	17.5	3	5.25	57.75	21	
		Centro de me	Aula taller	Reconocimiento de modelos científicos y tecnológico en el ecosistema	20	5.5	110	1	33	143	20	
		Depósito de apoyo	Almacén	Guardar mobiliarios y recursos	2	9	18	1	5.4	23.4	2	
		SS.HH	Varón / dama incluyendo discapacitados	Necesidades fisiológicas	5	xxxx	20	1	6	26	5	
		Vivero / jardín *	Área libre	Programa conexión la vida con la naturaleza	60	4	240	1	72	312	60	
		* valores no considerados para la sumatoria de área construida										

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL												
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN Y MURO	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO
CENTRO DE APRENDIZAJE, INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN	BIBLIOTECA	Recepción	Ingreso	Información	1	2.5	2.5	1	0.75	3.25	1	1 estac. Por cada 10 persona
		Casilleros	Sala	Contabilización de usuarios y almacenaje de artículos propios	1	2.5	2.5	1	0.75	3.25	1	
		Área de libros	Salon	Disposición de libros al público	10	10	100	1	30	130	10	
		Sala de lectura	Salon	Lectura e investigación	20	5	100	1	30	130	20	
		Sala privadas	sala	Lectura e investigación	5	1.5	7.5	3	2.25	24.75	15	
		Sala de trabajo	Salon	Sistematización de la información	10	1.5	15	1	4.5	19.5	10	
		Archivo	sala	Inventario y de resultados y proyectos	2	10	20	1	6	26	2	
		Depósito	Almacén	Almacenar mobiliario y recursos	2	10	20	1	6	26	2	
		SS.HH	Varón / dama incluyendo discapacitados	Necesidades fisiológicas	3	xxxx	36	1	10.8	46.8	3	
									409.55	47	4.7	
CENTRO DE APRENDIZAJE, INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN								ÁREA TOTAL	2564.95 m2	55 est.		

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL												
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN Y	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO
CENTRO DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN	ADMINISTRACIÓN	Hall	Hall de área adm.	Recepción de visitantes	15	2	30	1	9	39	15	1 estac. Por cada 6 persona
		Oficina de administración	Oficina	Administración y contabilidad del centro	2	10	20	1	6	26	2	
		Oficina de Dirección	Oficina	Jefatura y gestión de centro de interpretación	2	10	20	1	6	26	2	
		Oficina de control técnico	Oficina	Control de equipo iluminación y artefactos	2	10	20	1	6	26	2	
		Oficina de gestión	Oficina	Gestión de proyectos	2	10	20	1	6	26	2	
		Archivo	Sala	Inventario y documentación del centro	3	9.5	28.5	1	8.55	37.05	3	
		Área de trabajo	Espacio flexible	Trabajo colaborativo	10	3	30	1	9	39	10	
		Área de coordinación	Espacio Flexible	Trabajo colaborativo	8	3.5	28	1	8.4	36.4	8	
		Área del personal	Kitchen y área de estar	área de preración y descanso para el personal	20	4	80	1	24	104	20	
		SS.HH	Baños individuales según genero, para oficinas	Necesidades fisiológicas	2	3.15	6.3	2	1.89	14.49	4	
											373.9	

CENTRO DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN	VIGILANCIA	Área de trabajo	Oficina	Vigilancia	10	3.5	35	1	10.5	45.5	10	1 estac. Por cada 6 persona
		Dormitorio	Dormitorio compartido	Descanso	2	3	6	1	1.8	7.8	2	
		SS.HH privado	Baño mixto	Necesidades fisiológicas	1	xxxx	3.6	1	1.08	4.68	1	
											57.98	13

CENTRO DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN								ÁREA TOTAL	431.92 m2	6 est.
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	------------	-----------	--------

CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL													
ZONA	ESPACIOS	SUB-ESPACIOS	TIPIFICACIÓN	ACTIVIDADES	CANT PERS (A)	COEF. OCUPA (B)	ÁREA M2	UNID	30% DE CIRCULACIÓN Y MURO	ÁREA TOTAL	AFORO	ESTACIONAMIENTO	
SERVICIOS GENERALES	VIGILANCIA	Caseta de seguridad	caseta	vigilar	1	3.5	3.5	1	1.05	4.55	1	xxx	
		SS.HH privado	Baño mixto	necesidades fisiológicas	1	xxxx	3	1	0.9	3.9	1		
	ALMACEN GENERAL	Almacen	Almacen	Almacenar mobiliario	4	10	40	1	12	52	4		
	CONTROL	Guardianía	Oficina	Vigilancia	3	3	9	1	2.7	11.7	3		
	PATIO DE MANIOBRA	Cajón para carro	Patio	Descarga	4	5	20	1	6	26	4		
	INSTALACIONES Y MANTENIMIENTO	Sub estación	Sala	Servicios	3	4.5	13.5	1	4.05	17.55	3		
		Cuarto de maquina	Sala	Servicios	2	7	14	1	4.2	18.2	2		
											125.5	16	xxx
	ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento de bicicleta	Área libre	Guardar vehículo	20	2	40	1	x	40	20	xxx	
		Estacionamiento de autos	Área libre	Guardar vehículo	75	12.5	937.5	1	x	937.5	75		
										977.5	x	xxx	
SERVICIOS GENERALES								ÁREA TOTAL	1092.325 m2	0			



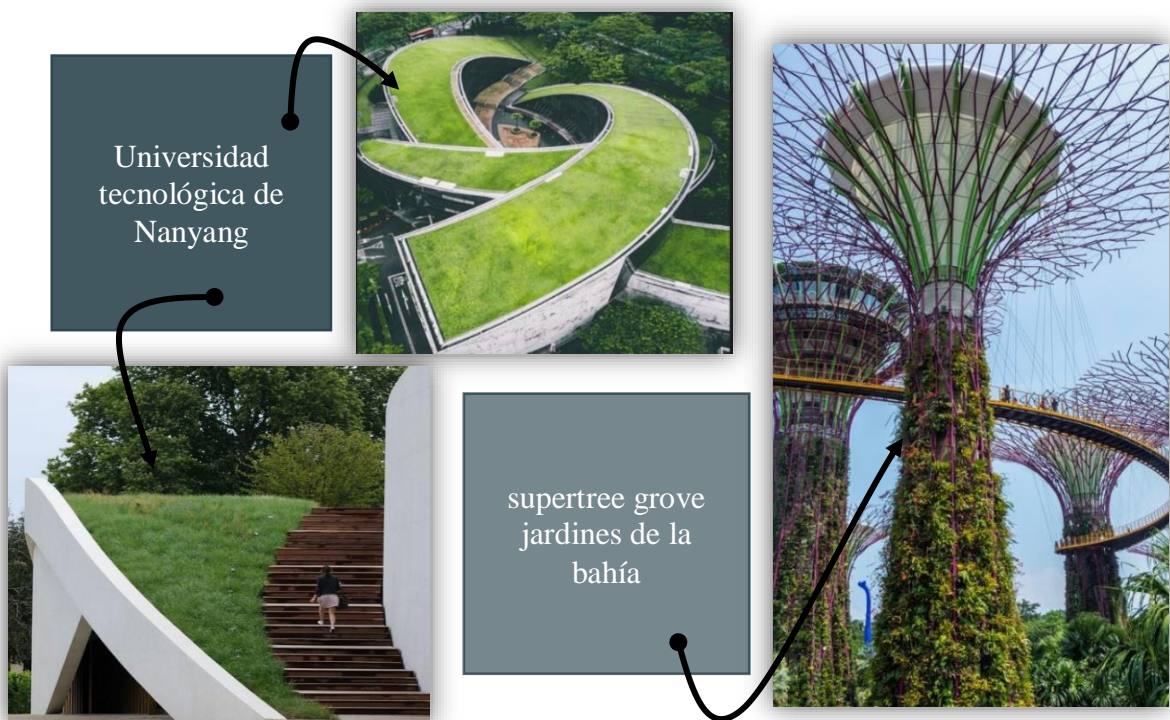
## CONCEPTUALIZACIÓN DEL OBJETO URBANO ARQUITECTÓNICO

### Esquema conceptual

Como parte metafórica el diseño se basará principalmente en la Biomímesis que quiere decir Bio = vida y Mímesis = imitar, lo cual en términos figurativo sería la imitación a la naturaleza presentando en sí los principios que tiene la naturaleza como fuente de inspiración ante el diseño arquitectónico.

Asimismo, uno de los propósitos fundamentales es provocar que la arquitectura envuelva a la naturaleza o viceversa, teniendo varias espacialidades en el interior de la edificación y vistas hacia el exterior donde se puede observar los jardines verticales y el parque ecológico que se encuentra aledaña.

Para ello, teniendo referencia a la naturaleza y como esta se puede apoderar de su entorno, se tiene los siguientes ejemplos, con la finalidad de proyectar de algún modo en el centro de interpretación ambiental.



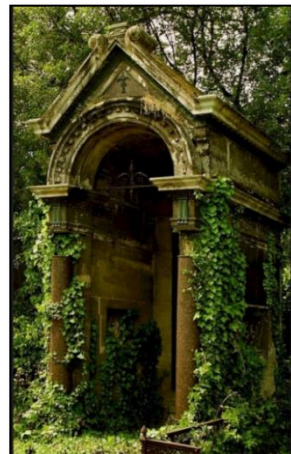
Fuente: Elaboración propia

# BIO-MÍMESIS

VIDA

La biomímesis es una ciencia y método de diseño que aprende de las mejores soluciones de la naturaleza, para la creación de diseños innovadores, procesos y tecnologías ofreciendo soluciones sostenibles para los problemas humanos. (Biomimicry Iberia). En este caso la biomímesis es usada como parte de diseño arquitectónico tomando de referencia a la composición de la naturaleza, como por ejemplo las estructuras de los árboles y de algunas plantas.

IMITAR



La naturaleza como envolvente a la arquitectura y la arquitectura eco amigable con la naturaleza.

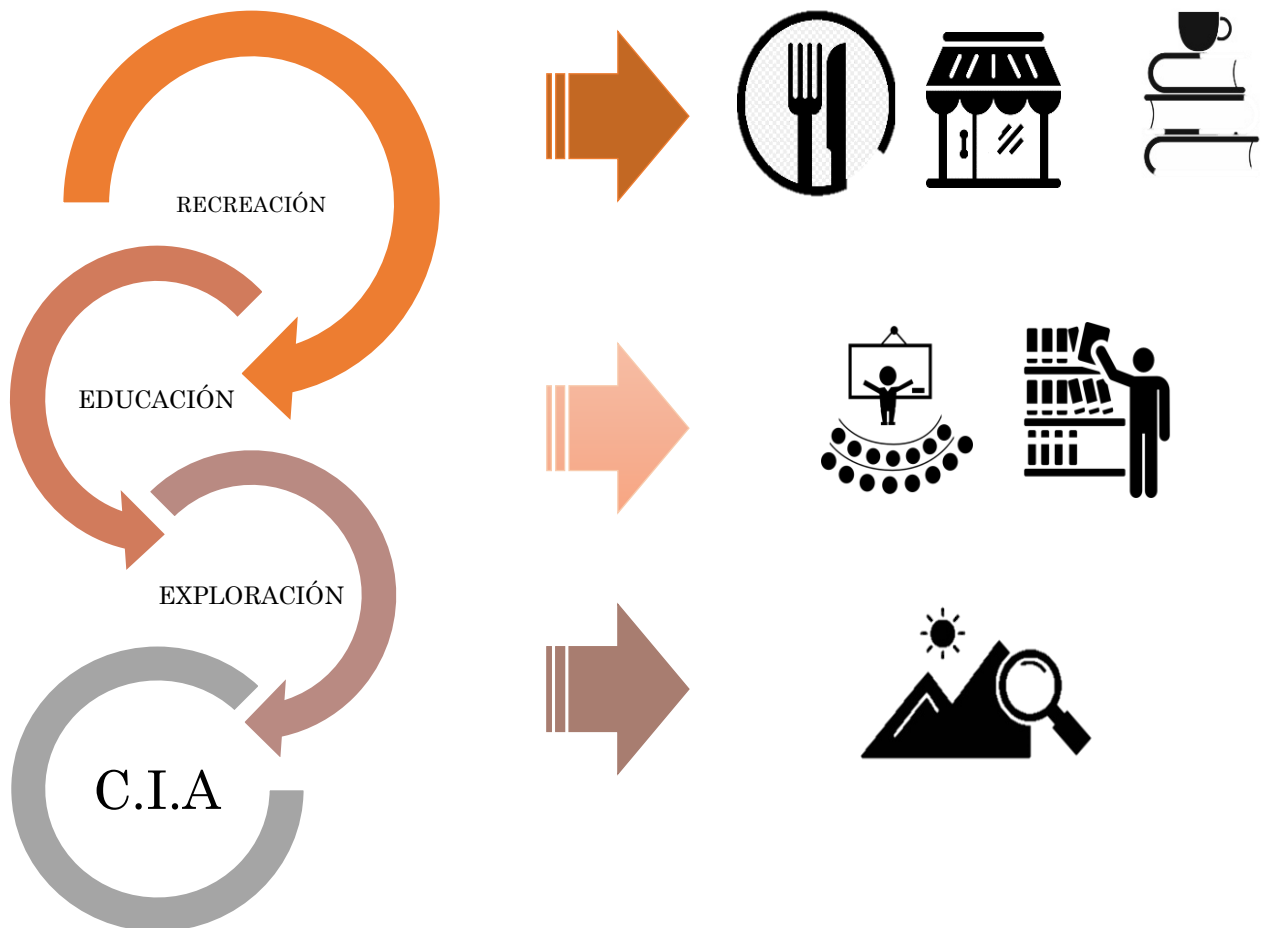


## CRITERIOS DE DISEÑO

### Funcionales

#### Roles del proyecto arquitectónico:

El proyecto se caracteriza por contar con tres roles importantes que permite que el usuario pueda reconectarse con la naturaleza y la arquitectura, llevando así a realizar las actividades correspondiente según las zonas que se presentará después:



Fuente: Elaboración propia

**RECREACIÓN:** Se requiere que le usuario pueda disfrutar de un espacio público sin prohibiciones de su uso, pero que a la vez pueda recrearse compartiendo momentos de encuentro familiar o amical.

**EDUCACIÓN:** Queremos que las personas puedan tener conciencia en cuanto al cuidado de la naturaleza, para así generar cultura ambiental entre la población, y sobre todo promover conocimientos de las nuevas tecnologías que han sido inspirado por la misma naturaleza.

**EXPLORACIÓN:** Contemplar ha sido la acción que nos ayuda analizar los objetos que nos rodea, que más si contemplamos un medio natural lo cual viendo cómo se compone estas, nos sensibilizan a tener más cuidado y sobre todo a descubrir nuevas cosas a partir desde su composición.

#### **Diagramaciones y esquematización del proyecto:**

Derivando a partir de los roles que se mencionó anteriormente, el conjunto arquitectónico se compondrá por cuatro zonas principales los cuales permitirá desarrollar las actividades para el buen funcionamiento del conjunto arquitectónico.

- CENTRO DE ENTRETENIMIENTO
- CENTRO DE APRENDIZAJE, INVESTIGACIÓN E INTERPRETACIÓN
- CENTRO DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN
- SERVICIOS GENERALES

## Matriz y diagrama de relaciones de zonas



Figura 52: Matriz de relaciones de zonas

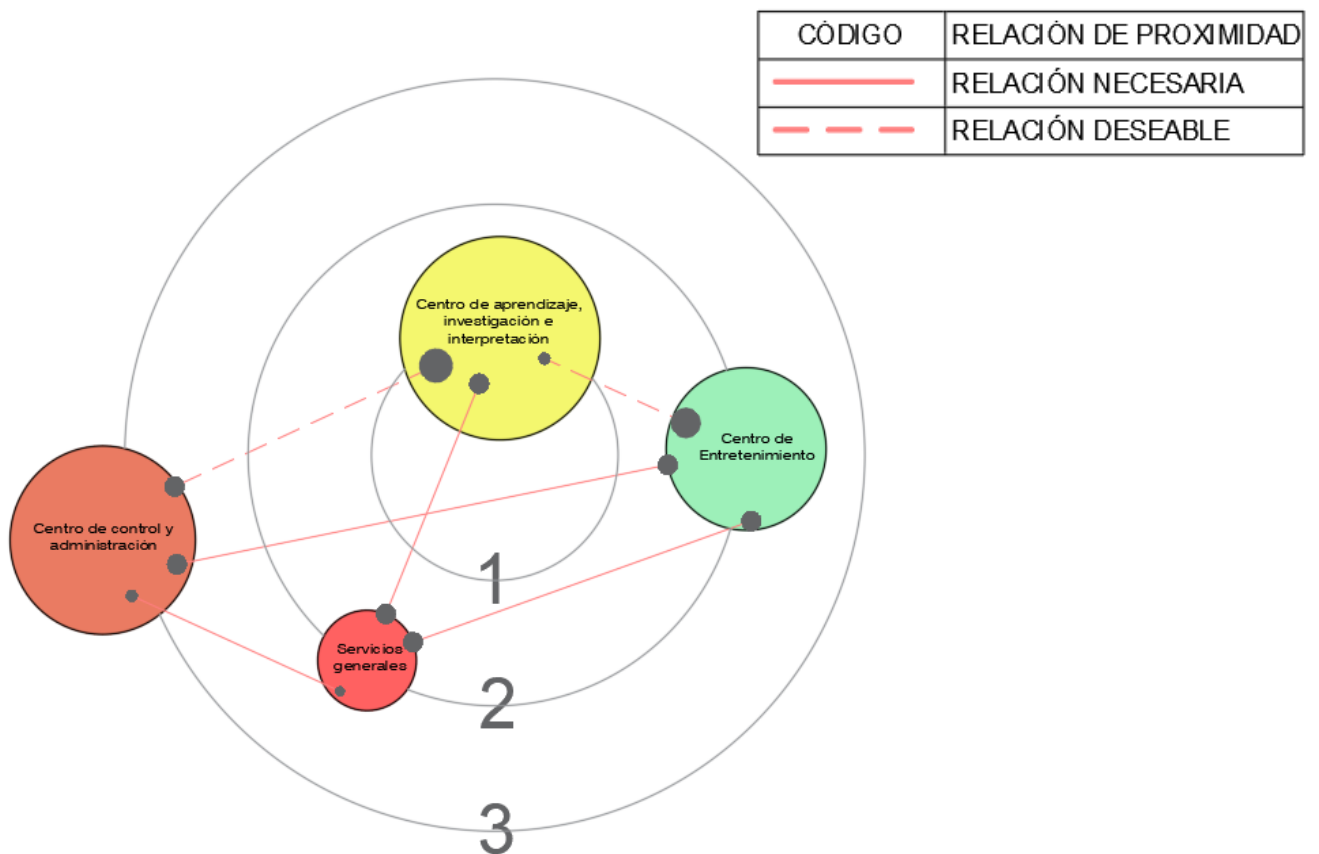


Figura 53: Diagrama de relaciones de zonas

## Matriz y diagrama de relaciones de áreas

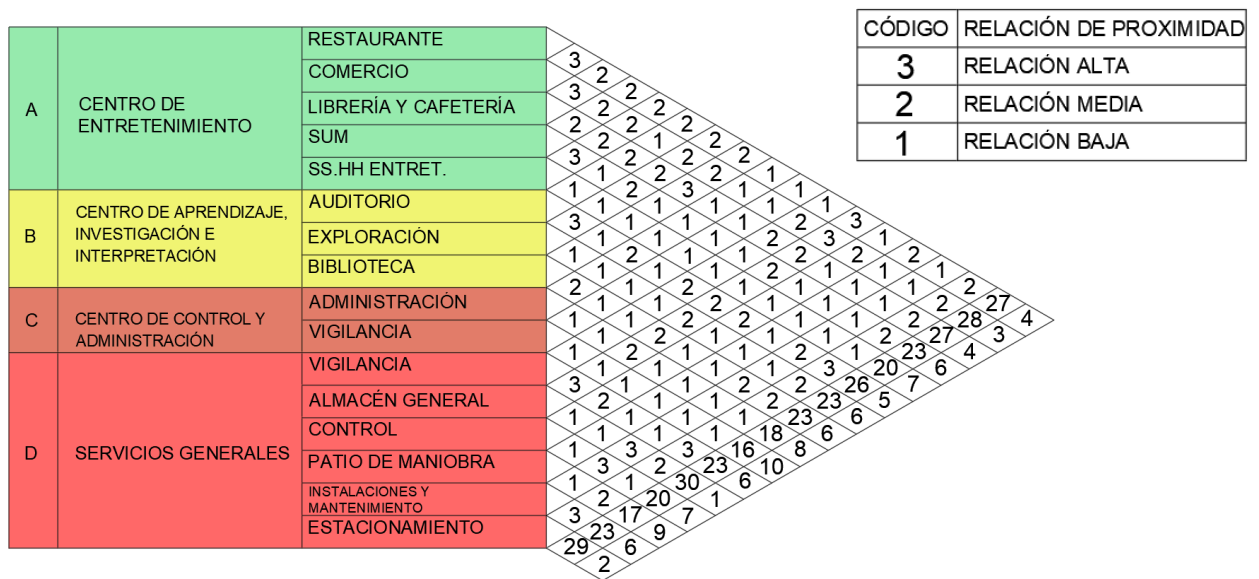


Figura 54: Matriz de relaciones de áreas

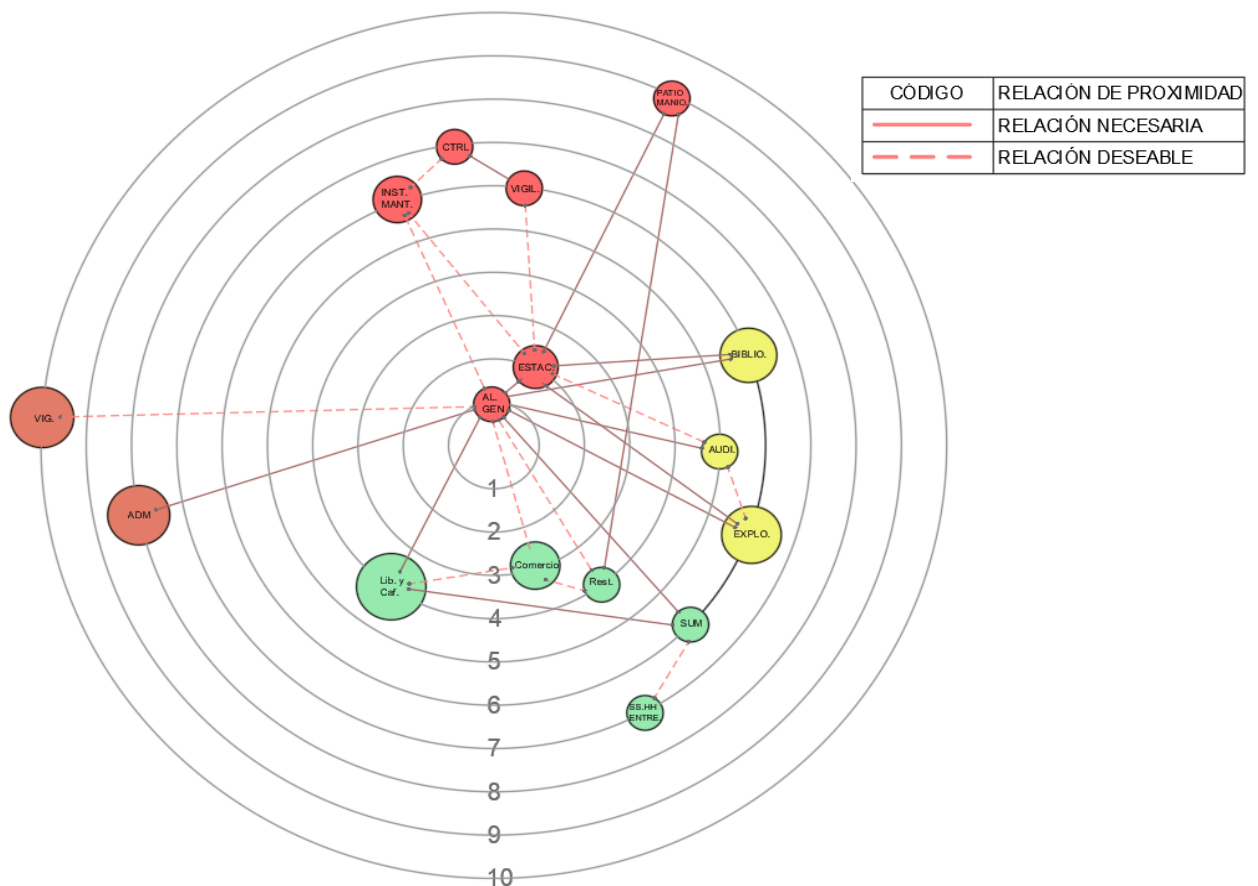
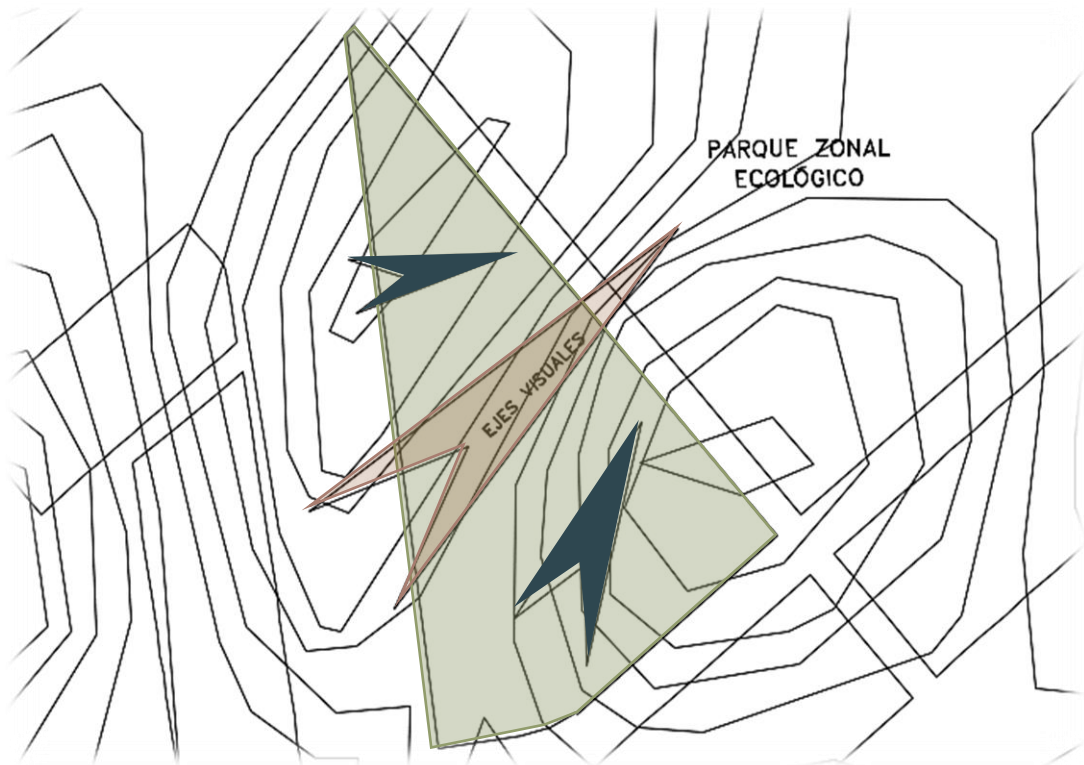


Figura 55: Diagrama de relaciones de áreas



## Formales

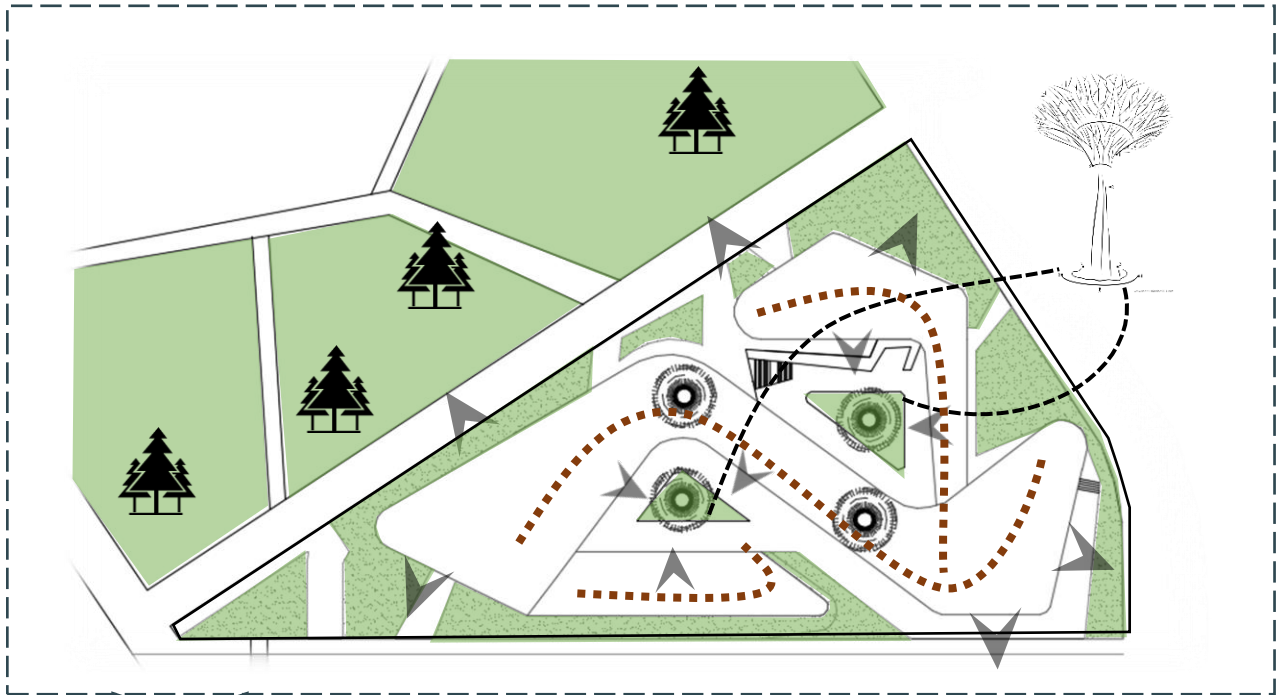
El eje rector principal se encuentra direccionado hacia el parque zonal ecológico, ya que uno de los propósitos es que el proyecto se integre con el parque, ya sea visualmente o peatonal, permitiendo contemplar el medio natural que existe en tal sector ecológico.



Fuente: Elaboración propia

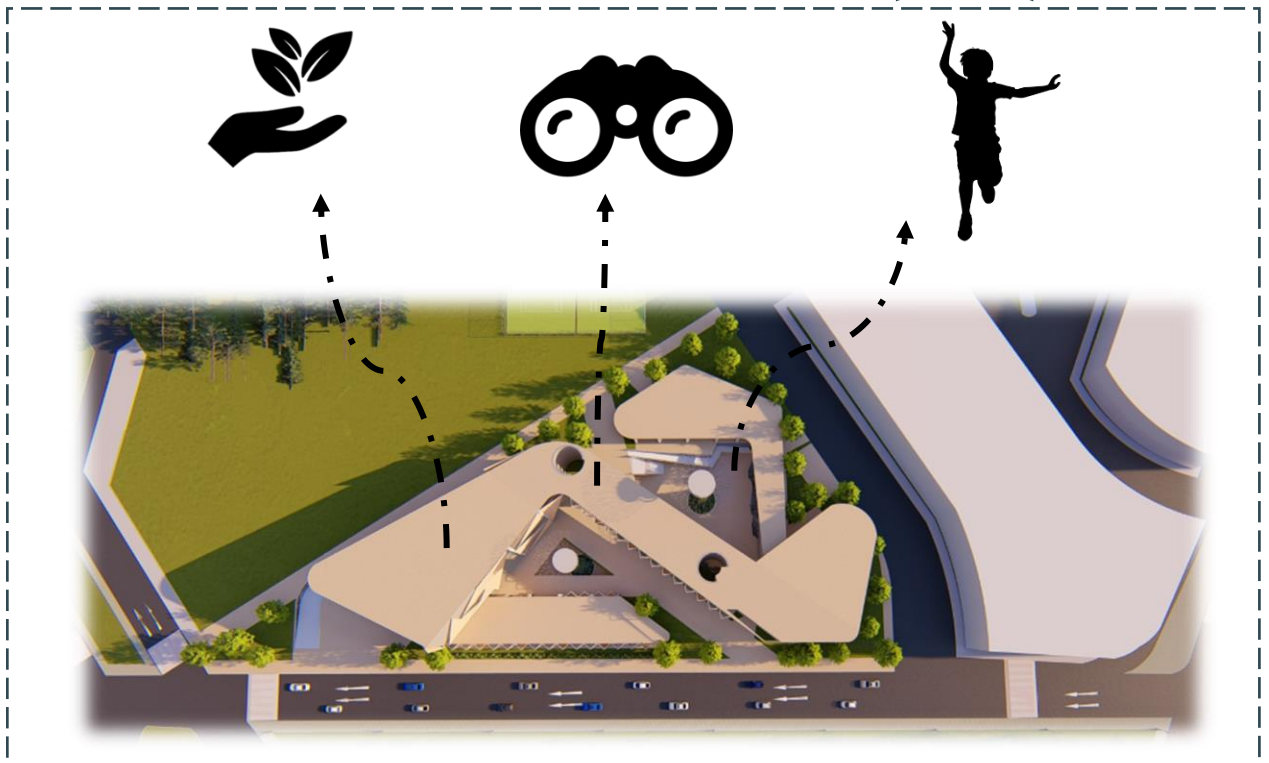
En cuanto la forma del proyecto se adapta a la geometría del terreno teniendo así presente el eje rector, el concepto y el propósito, generando vistas panorámicas, lo cual conlleva a tener una visualización de todo el entorno.





VISTAS PANORÁMICAS

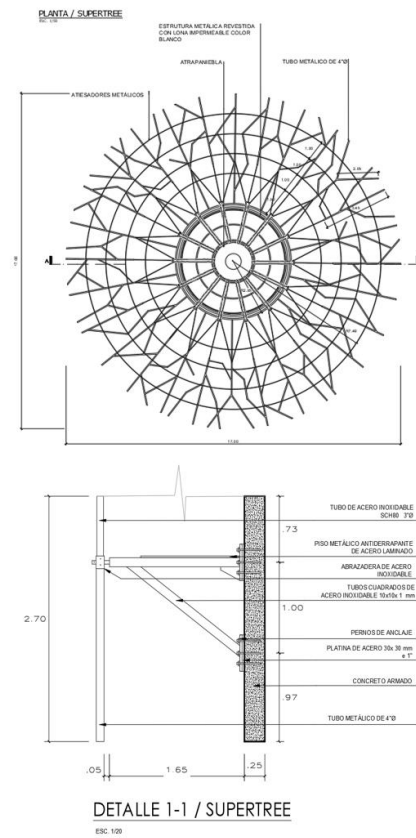
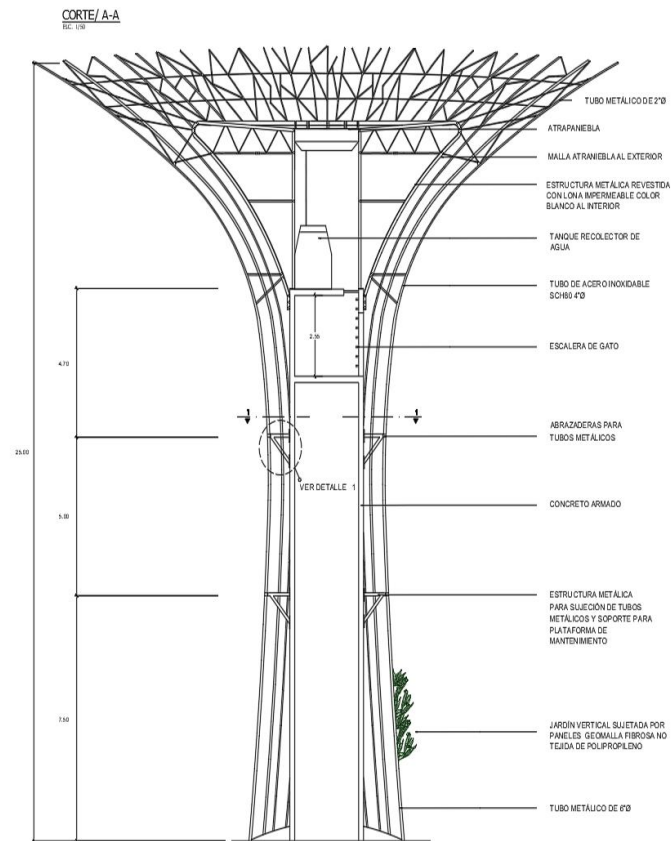
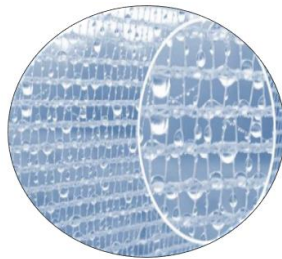
ARMONÍA CON EL ENTORNO



Fuente: Elaboración propia

## Tecnológico – ambientales

Para la propuesta del objeto arquitectónico se toma como referencia los Supertree de Singapur de las cuales se añade a este árbol artificial un sistema de recolector de agua localizado en la copa del árbol mediante un atrapa nieblas permitiendo a la vez que esta pueda servir de riego al jardín vertical.



## Supertree

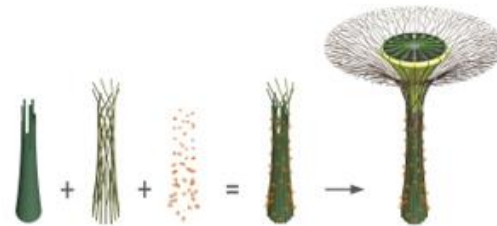


Jardines verticales, sustentables capaces de recolectar agua para poder abastecer a sí mismo la vegetación colindante. Tienen una altura de 25 a 50 metros. Principalmente imitan arboles reales.

Fuente: Elaboración propia

Pueden estar equipadas con paneles solares para que de esta manera transformen la energía solar en energía eléctrica y poder abastecer de esta a todo el edificio.

Originalmente son empleados en Singapur, un pequeño país en el continente asiático, Su principal objetivo es reducir las emisiones de carbono en un 10% en el año 2020.



Los Supertrees están hecho de cuatro partes. En primer lugar está el núcleo de hormigón armado, el tronco, los paneles solares que producen energía, la cual se encarga de encender a los arboles por las noches y finalmente la copa. Entre los arboles podemos encontrar plantas raras o exóticas.



Ayudan a limpiar y mantener limpio el aire de la arboleada del lugar.



También mantienen frescos los invernaderos que se encuentran en el sitio.

Los arboles dan una sensación mágica y hacen buen encaje con el contexto con el lugar, adueñándose de una agradable vista tanto de noche como de día. Este lugar se está convirtiendo en un agradable lugar turístico por las increíbles vistas que generan estos supertrees.

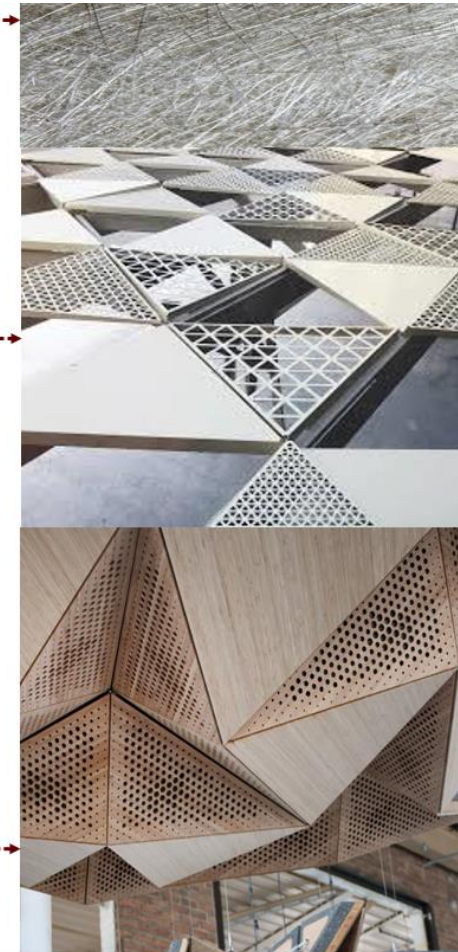
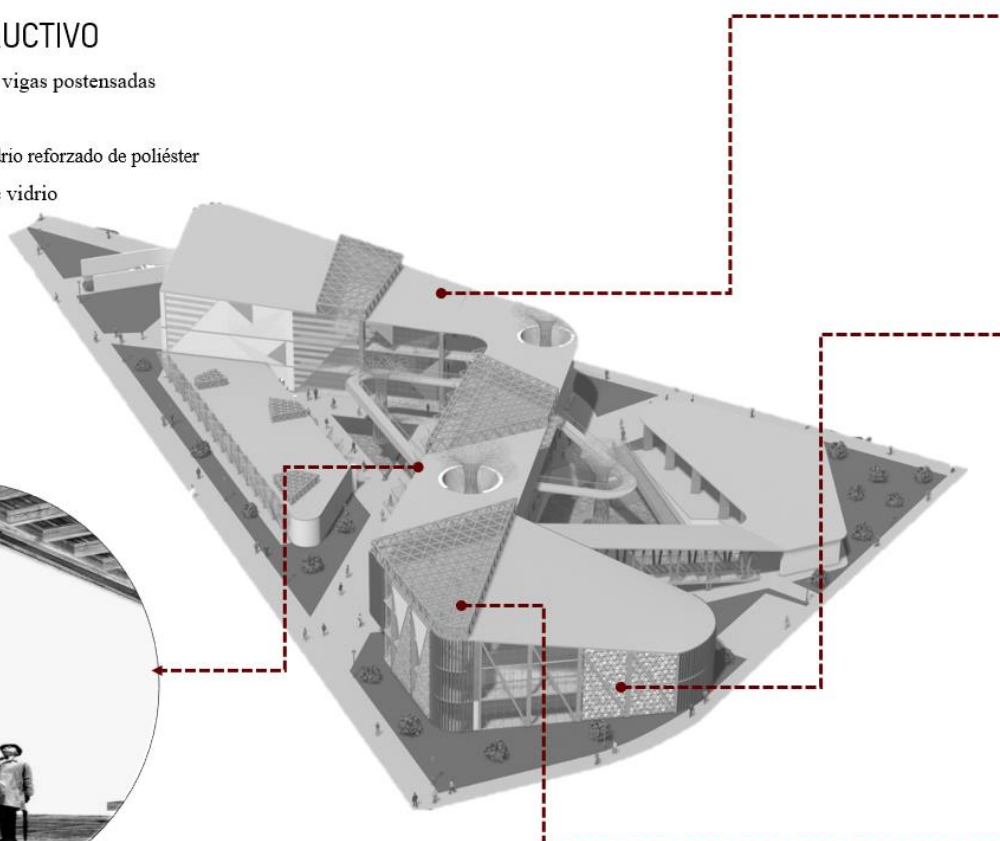


## Constructivos – Estructurales

El sistema constructivo se basará con los siguientes materiales:

### SISTEMA CONSTRUCTIVO

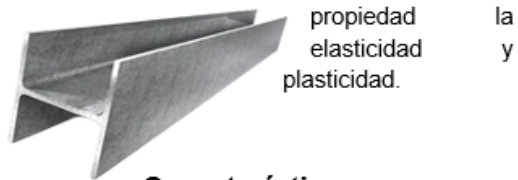
- Hormigón armado y vigas postensadas
- Columnas de acero
- Paneles de fibra de vidrio reforzado de poliéster
- Celosías de fibras de vidrio
- Tridilosas



Fuente: Elaboración propia

## Sistema constructivo de acero

Como bien tenemos entendido, el acero es una aleación de hierro y carbono y es uno de los materiales más usados en el ámbito de la construcción pues debido a sus propiedades mecánicas permite que la construcción pueda ser más resistente, además de contener como



propiedad la elasticidad y plasticidad.

### Características.

El implemento de Acero en la construcción consiste en marcos rígidos conformados por columna y vigas de acero.

### Ventajas:

- Alta resistencia
- Uniformidad
- Durabilidad
- Ductilidad
- Rapidez de montaje

### Desventajas:

- Costo de mantenimiento
- Costo de la protección contra el fuego
- Susceptibilidad al pandeo

## Materiales:

Perfiles de acero (vigas y columnas) I, H

## Proceso constructivo

En el terreno se debe iniciar los trabajos previos como limpieza de vegetación y escombros del lugar.

- 1.- Se inicia con excavaciones en el terreno
- 2.- Se emplea una capa de hormigón de un espesor de 10 cm. aprox
- 3.- En el sitio donde va a haber columnas se deja pedestales en donde se sujetaran estas.
- 4.- Se fijan las columnas de hormigón en los pedestales.
- 5.- Se empiezan a soldar a las columnas las vigas primarias, pueden soldarse o sujetarse a través de pernos o tornillos.
- 6.- Se colocan las vigas secundarias, estas se sujetan de las vigas primarias.
- 7.- Colocación de vigas terciarias, sujetas en vigas secundarias.



## Vigas Y columnas de acero:

Las vigas de acero tienen gran cantidad de aplicaciones en la construcción, aunque generalmente son utilizadas para el desarrollo de puentes, bodegas, techos o edificaciones de gran tamaño.

No obstante, debido a la gran cantidad de dimensiones que existen, se pueden usar para pequeños proyectos de construcción.

Las vigas de acero son barras que trabajan a flexión. Frente a acciones determinadas, sus fibras inferiores están sometidas a tracción, mientras que las superiores a compresión.



## Celosías de fibra de vidrio



La fibra de vidrio se refiere a un grupo de productos hechos de hebras extremadamente finas de vidrio tejidas

(entrelazadas) en varias configuraciones o formas diferentes para formar una tela o malla dando lugar a un material flexible, muy resistente al calor, ligero, resistente a muchos productos químicos, buen aislante eléctrico y barato.

### Características:

Es un material compuesto de filamentos muy finos de vidrio aglomerado con resinas que, al entrelazarse, dan lugar a una estructura muy fuerte.

Perfecta para ser empleada como refuerzo estructural en otros materiales

### Ventajas:

- Peso ligero
- Ahorro de energía
- Acústico
- Ventilación

## Desventajas

- Consumo de espacio

## Proceso

El monto de las celosías se va a dar mediante cancelés

- 1.- Se Atornillan a la estructura principal pernos para poder anclar/sujetar
- 2.- Se coloca en los pernos la estructura del cancel
- 3.- Sobre el cancel se va colocando y fijando cada pieza de celosía



## Celosía

Las celosías son un elemento arquitectónico que se ha utilizado desde tiempos muy antiguos para crear barreras sutiles entre el interior y el exterior. Su uso y diseño se ha diversificado a lo largo de los años mediante las investigaciones y la tecnología con la que se aplican estos elementos permitiendo construir desde una pequeña ventana hasta fachadas completas y pabellones que parecen que parecen flotar.

## Fibra de vidrio con hormigón armado

Material de construcción compuesto por hormigón reforzado con fibra de vidrio. Para sustituir la cantidad de mallas electro soldada y el grosor de la placa de hormigón.

El material será usado en losas.



### Características:

Es un hormigón al cual se le agrega fibra de vidrio para poder sustituir en mayoría cantidad de acero y así poder hacer más delgada las placas de hormigón.

No necesita de la protección para evitar la corrosión del acero.

### Ventajas:

- Se pueden realizar piezas muy esbeltas
- Bajo peso
- Fácil transporte a la obra
- Puede ser agregado en situ o en la concretera

### Desventajas:

- Es notablemente más costoso
- Endurecimiento más rápido, lo cual requiere colocar más rápido

### Proceso constructivo.

Se inicia con los trabajos previos para su colocación, como lo es la cimbra del espacio.

- 1.- Se coloca la malla electro soldada sobre el tablero de la cimbra
- 2.- Se prepara el hormigón, con la dosis especificada de cemento y grava
- 3.- El aditivo de Fibra de vidrio es agregado al hormigón (puede ser colocado en el sitio o puede ser agregado desde la preparación).
- 4.- Se deja revolver de manera que quede bien distribuido en el hormigón.
- 5.- Posteriormente es colocado, este trabajo es más rápido pues el endurecimiento del hormigón con fibra de vidrio es más rápido.

6.- El al final se puede notar que queda mejor pulido que el hormigón armado sin el aditivo de fibra de Vidrio

### Fibra de Vidrio:

Es un material compuesto de filamentos muy finos de vidrio aglomerado con resinas que, al entrelazarse, dan lugar a una estructura muy fuerte.



### Hormigón:

Es un material de construcción formado por una mezcla de cemento, arena, agua y grava o piedra machacada. Además, el hormigón puede llevar algún tipo de aditivo para mejorar sus características dependiendo del uso que se le vaya a dar a la mezcla. Cuanta más pequeña sea la grava, más fino será el hormigón. Este hormigón fino se puede utilizar, por ejemplo, para suelos de hormigón pulido.



## PRESUPUESTO DE OBRA

valores por partidas por metro cuadrado (colegio de arquitectos 2020)

AMBIENTES	precio unitario	sótano	primer piso	segundo piso	tercer piso	total de áreas	precio en soles
AREA G.A		5179	3094.47	1660.39	2249.12		
muros y columnas	329.05	12846.83	9506.30	2476.50	1792.50	26951.18	8,868.285.78
techos	202.24	4915.53	2475.73	1389.38	1750.95	10733.83	2,170.809.78
pisos	273.75	1010.31	9599.37	1271.50	1750.00	13904.93	3,806.474.59
puertas y ventanas	276.98	29.00	64.00	30.00	25.00	424.98	117,710.96
revestimientos	226.19	12846.83	9506.30	2476.50	1792.50	26848.32	6,072.821.50
baños	76.60	64.45	162.98	47.38	48.38	399.79	30,623.91
instalaciones sanitarias y eléctricas	296.07	3277.02	1650.53	926.00	1167.30	7316.92	2,166.320.50
					<b>TOTAL</b>		<b>23,233.047.03</b>

ARQUITECTURA	NIVELES	AREA CONSTRUIDA	PRECIO DEL DÓLAR	TOTAL	PRECIO A COBRAR	TOTAL
	sótano	5179	3.32	17,194.28	4	68,777.12
	primer piso	3094.47	3.32	10273.64	4	41,094.56
	segundo piso	1660.39	3.32	5,512.49	4	22,049.98
	tercer piso	2249.12	3.32	7467.07	4	29,868.31
	<b>TOTAL</b>					<b>161,789.97</b>

ING. SANITARIO	NIVELES	AREA CONSTRUIDA	PRECIO DEL DÓLAR	TOTAL	PRECIO A COBRAR	TOTAL
	sótano	5179	3.32	17,194.28	1	17,194.28
	primer piso	3094.47	3.32	10,273.64	1	10,273.64
	segundo piso	1660.39	3.32	5,512.49	1	5,512.49
	tercer piso	2249.12	3.32	7,467.07	1	7,467.08
	<b>TOTAL</b>					<b>40,447.49</b>

ING. ESTRUCTURAS	NIVELES	AREA CONSTRUIDA	PRECIO DEL DÓLAR	TOTAL	PRECIO A COBRAR	TOTAL
	sótano	5179	3.32	17,194.28	2	34,388.56
	primer piso	3094.47	3.32	10,273.64	2	20,547.28
	segundo piso	1660.39	3.32	5,512.49	2	11,024.99
	tercer piso	2249.12	3.32	7,467.07	2	14,934.16



	<b>TOTAL</b>					<b>80,894.99</b>
--	--------------	--	--	--	--	------------------

<b>ING. ELECTRICO</b>	<b>NIVELES</b>	<b>AREA CONSTRUIDA</b>	<b>PRECIO DEL DÓLAR</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PRECIO A COBRAR</b>	<b>TOTAL</b>
	sótano	5179	3.32	17,194.28	1	17,194.28
	primer piso	3094.47	3.32	10,273.64	1	10,273.64
	segundo piso	1660.39	3.32	5,512.49	1	5,512.49
	tercer piso	2249.12	3.32	7,467.07	1	7,467.08
	<b>TOTAL</b>					<b>40,447.49</b>

<b>INDECI</b>	<b>NIVELES</b>	<b>AREA CONSTRUIDA</b>	<b>PRECIO DEL DÓLAR</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PRECIO A COBRAR</b>	<b>TOTAL</b>
	sótano	5179	3.32	17,194.28	0.10	1,719.43
	primer piso	3094.47	3.32	10,273.64	0.10	1,027.36
	segundo piso	1660.39	3.32	5,512.49	0.10	551.25
	tercer piso	2249.12	3.32	7,467.07	0.10	746.71
	<b>TOTAL</b>					<b>4,044.75</b>

<b>ESPECIALIDADES EN DISEÑO</b>	
ARQUITECTURA	161789.97
ING. ESTRUCTURA	80894.99
ING SANITARIO	40447.49
ING ELECTRICO	40447.49
INDECI	4044.75
<b>TOTAL</b>	<b>327624.69</b>

<b>MONTO DEL PROYECTO</b>	
valor de precios unitarios	23,233.047.03
costo de diseño	327,624.69
costo del terreno	0.00
costo de equipamiento 5% del precio de construcción	1,161.652.35
<b>total</b>	<b>24,722.324.07</b>

## **ANTEPROYECTO**

### **PLANTEAMIENTO INTEGRAL**

- Plano de ubicación y localización (Norma GE. 020 artículo 8)
- Plano perimétrico – topográfico
- Plan Maestro (Plano integral de toda el área de intervención).
- Plot Plan

### **ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO (escala 1:200 o 1/250)**

- Planos de distribución por sectores y niveles.
- Planos de techos.
- Plano de elevaciones
- Plano de cortes

## **PROYECTO**

### **PROYECTO ARQUITECTÓNICO (del sector designado. Escala 1:50 o 1/75)**

- Planos de distribución del sector por niveles
- Plano de elevaciones
- Plano de cortes
- Planos de detalles arquitectónicos (escala 1:20, 1:10, 1:5 según corresponda)
- Plano de detalles constructivos (escala 1:5, 1:2 o 1:1 según corresponda)

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

- Planos de Diseño Estructural – a nivel de pre dimensionamiento (sector asignado)
- Esquema General de Instalaciones Sanitarias – General a escala de anteproyecto
- Esquema General de Instalaciones Eléctricas - General a escala de anteproyecto

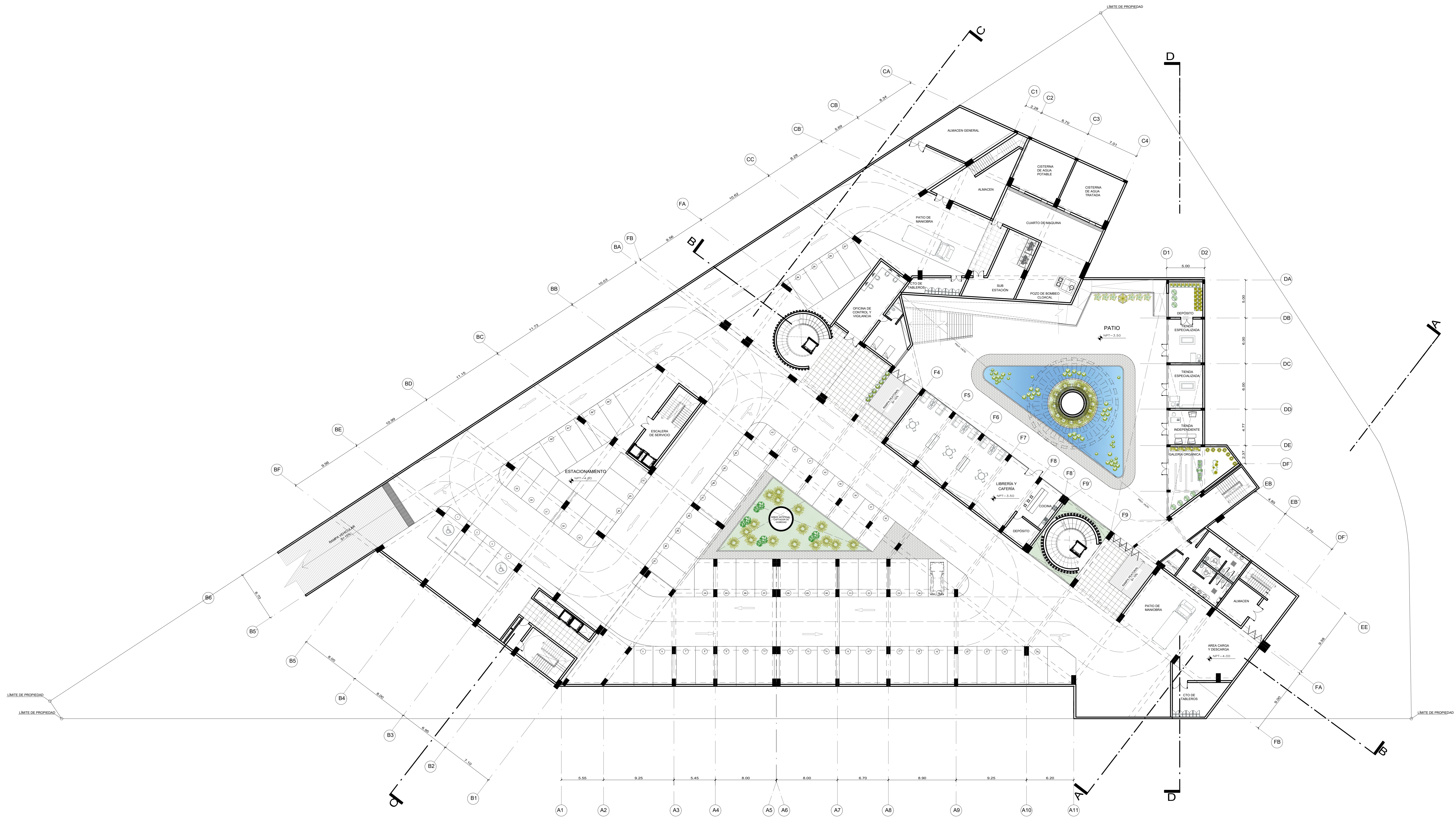
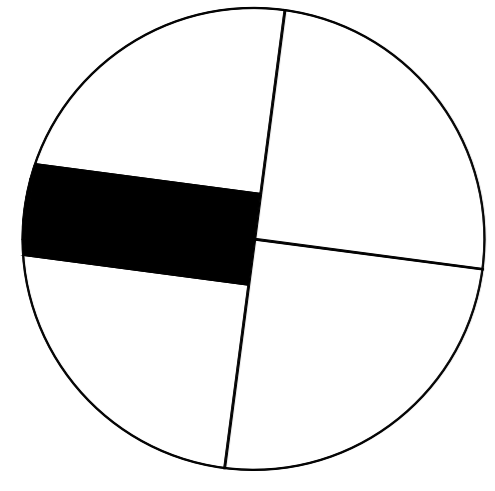
### **PLANOS DE SEGURIDAD (del sector designado. Escala 1:50 o 1/75)**

- Planos de señalética
- Planos de evacuación

Para visualizar el Planteamiento Integral , Ingeniería del proyecto y planos de seguridad ingresar al siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1qijuMieVF7ZN1oFGzveNAFp767fJpsmR?usp=sharing>






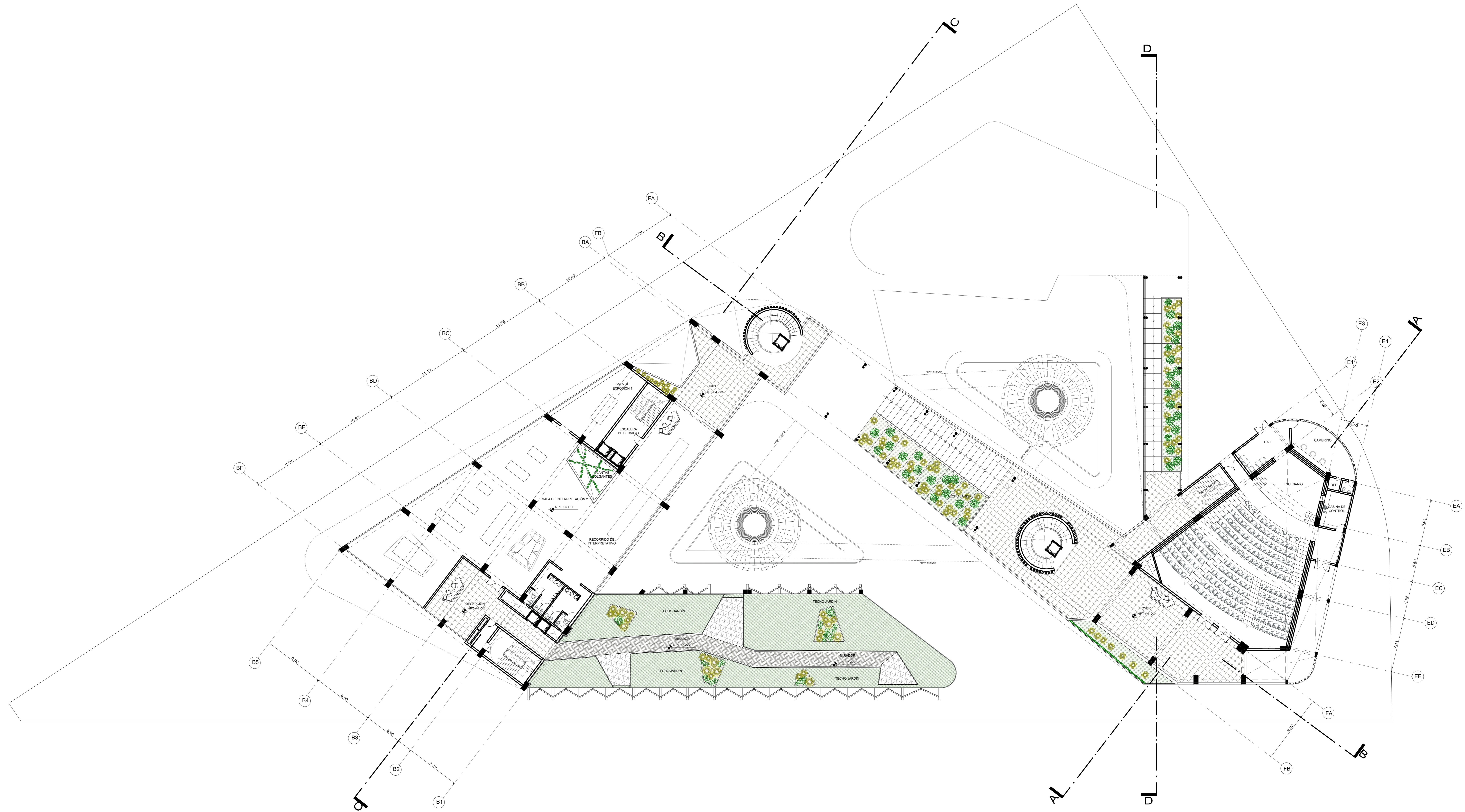
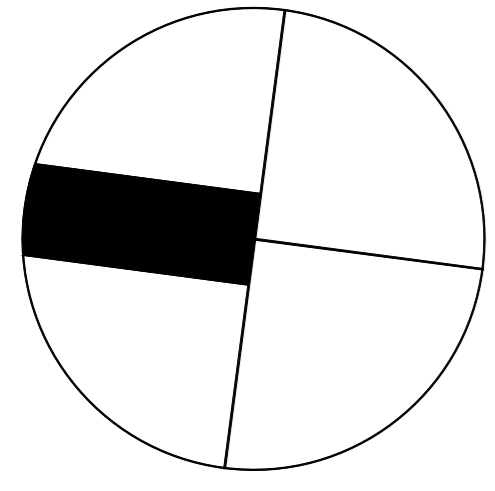
# SÓTANO

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARG. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA GENERAL	LAMINA: AG-01
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: SÓTANO	FECHA: 28-ENE-2020
		ESCALA: 1/200	




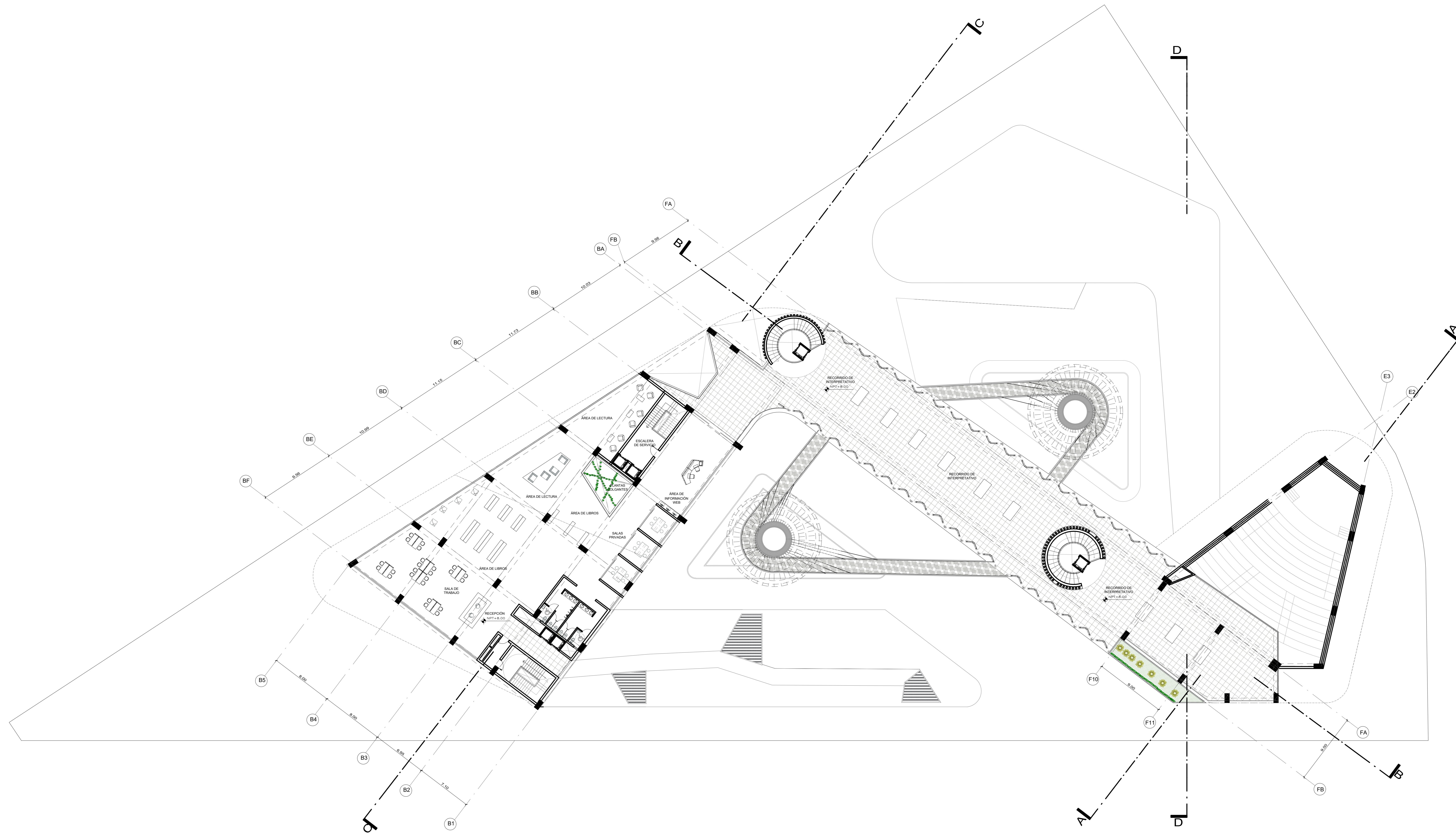
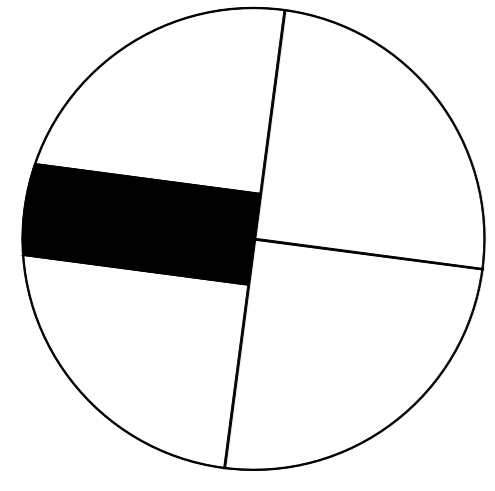
**PRIMER PISO**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>TESISTA:</b> BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	<b>ASESOR:</b> ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
<b>TÍTULO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.			
<b>FACULTAD DE ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b> <b>LIMA 2020</b>	<b>PROYECTO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	<b>PLANO:</b> PLANO DE ARQUITECTURA GENERAL <b>ESPECIFICACIÓN:</b> PRIMER PISO <b>ESCALA:</b> 1/200	<b>LAMINA:</b> AG-02 <b>FECHA:</b> 28-ENE-2020
<b>UBICACIÓN:</b> SAN MARTÍN DE PORRES			




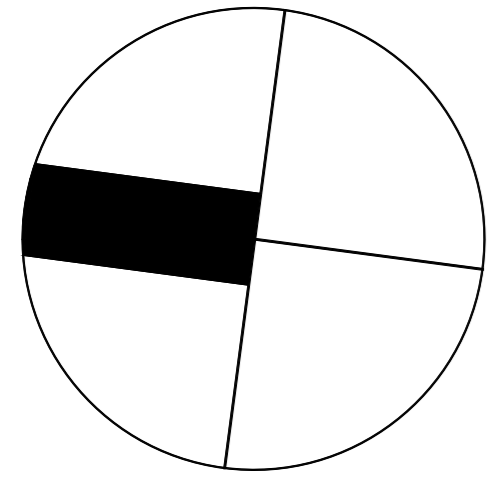
# SEGUNDO PISO

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA GENERAL	LAMINA: AG-03
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: SEGUNDO PISO	FECHA: 28-ENE-2020
		ESCALA: 1/200	

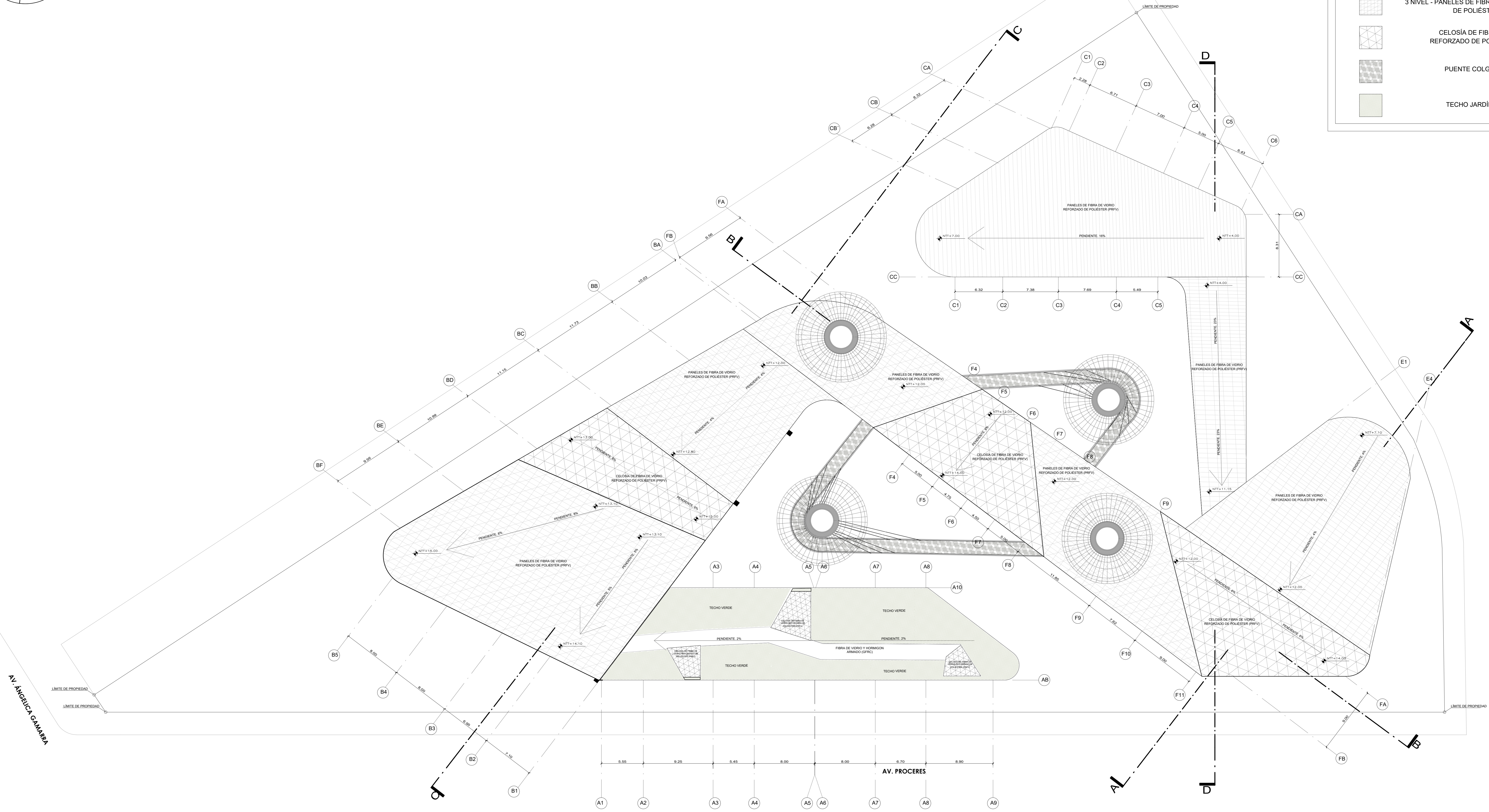


# TERCER PISO

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA GENERAL	LAMINA: AG-04
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: TERCER PISO	FECHA: 28-ENE-2020
		ESCALA: 1/200	



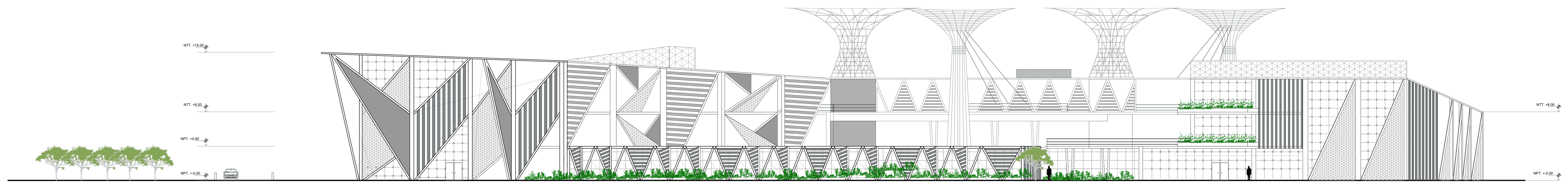
LEYENDA	
	1 NIVEL - PANELES DE FIBRA DE VIDRIO REFORZADO DE POLIÉSTER (PRFV)
	2 NIVEL - PANELES DE FIBRA DE VIDRIO REFORZADO DE POLIÉSTER (PRFV)
	3 NIVEL - PANELES DE FIBRA DE VIDRIO REFORZADO DE POLIÉSTER (PRFV)
	CELOSÍA DE FIBRA DE VIDRIO REFORZADO DE POLIÉSTER (PRFV)
	PUENTE COLGANTE
	TECHO JARDÍN



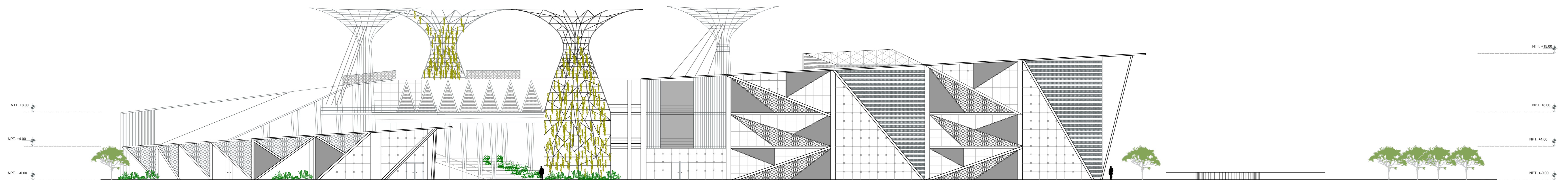
# TECHOS

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA GENERAL	LAMINA: AG-05
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: TECHOS	ESCALA: 1/200

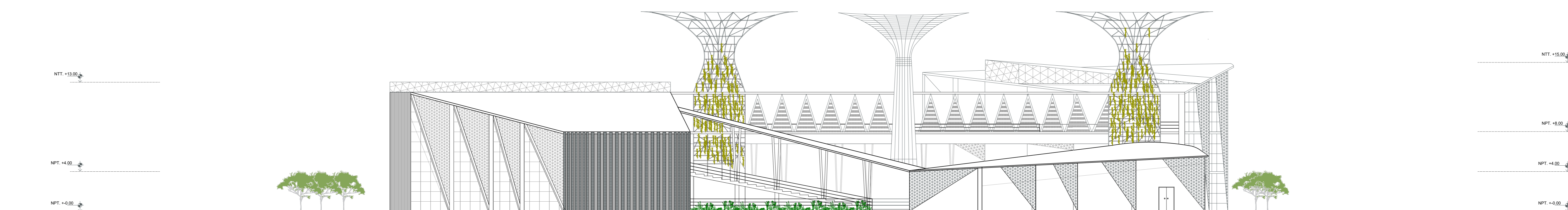





**ELEVACIÓN A - FRONTAL**

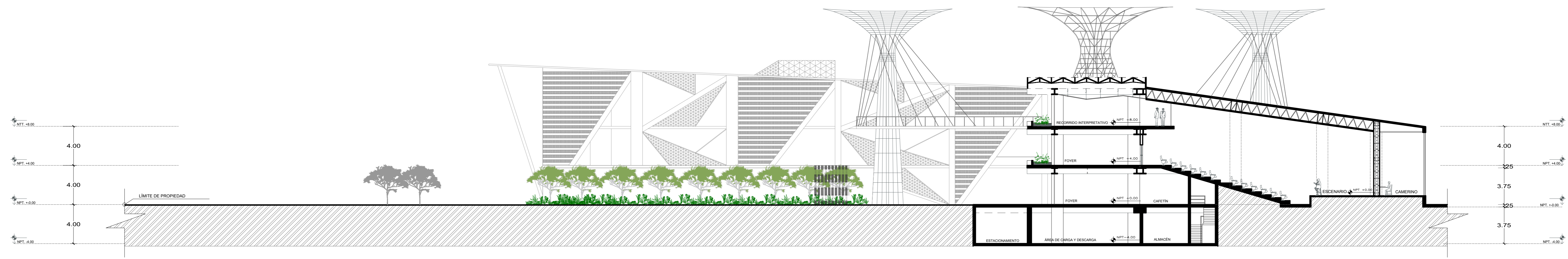


**ELEVACIÓN B - POSTERIOR**

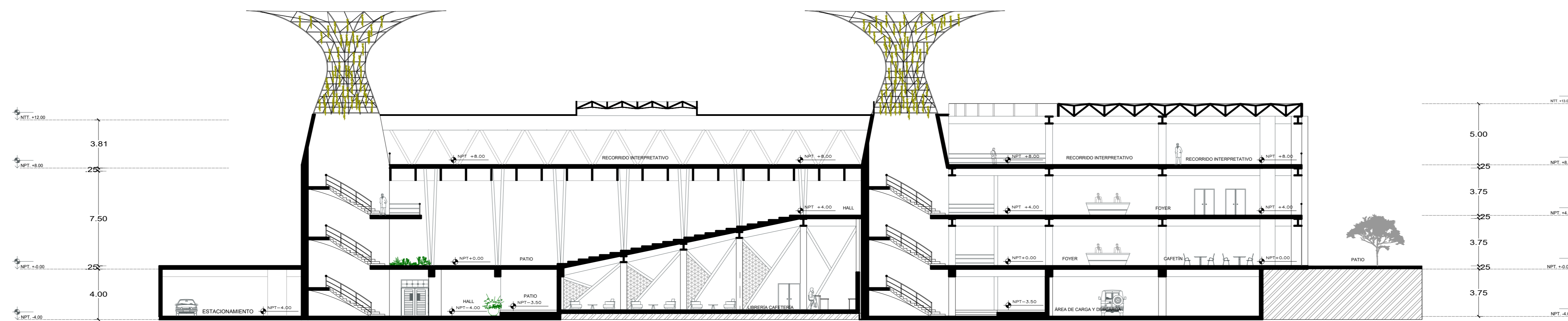


**ELEVACIÓN C - LATERAL DERECHO**

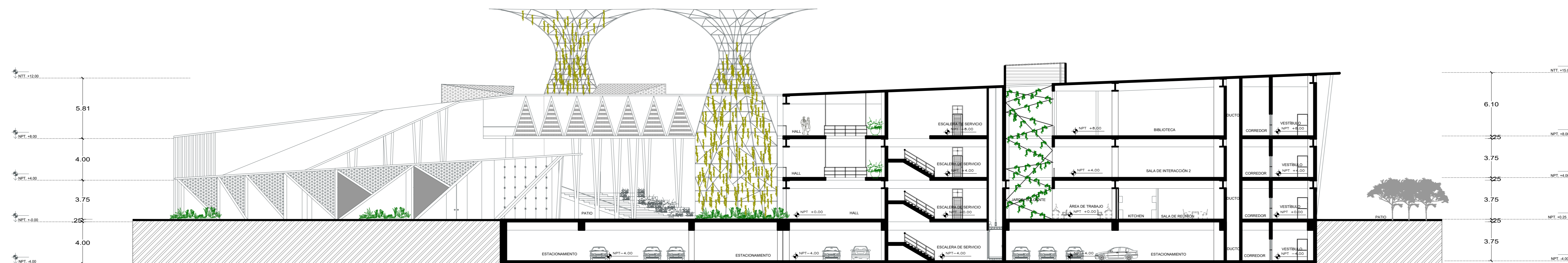
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA GENERAL	LAMINA: AG-07
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: ELEVACIONES	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/200	



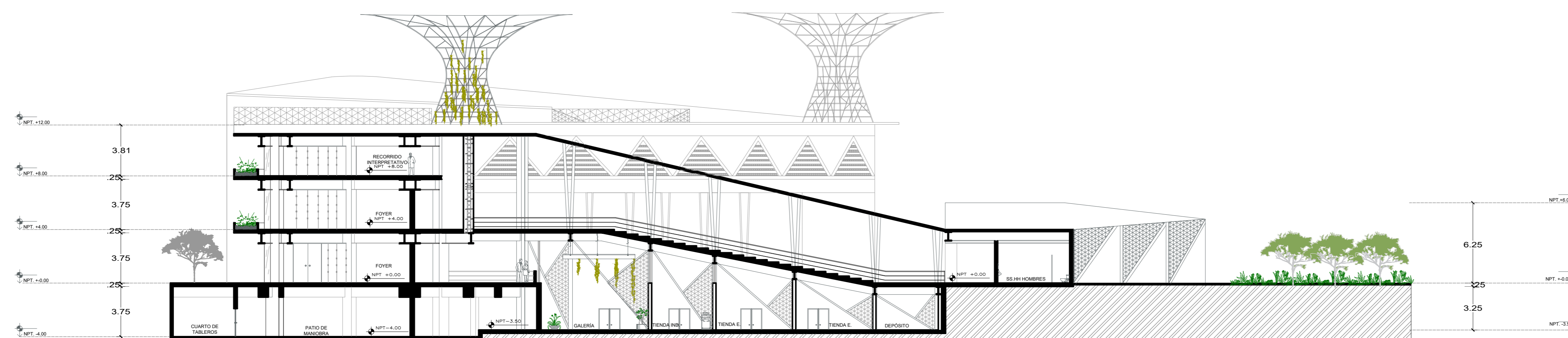
**CORTE A-A**




**CORTE B-B**

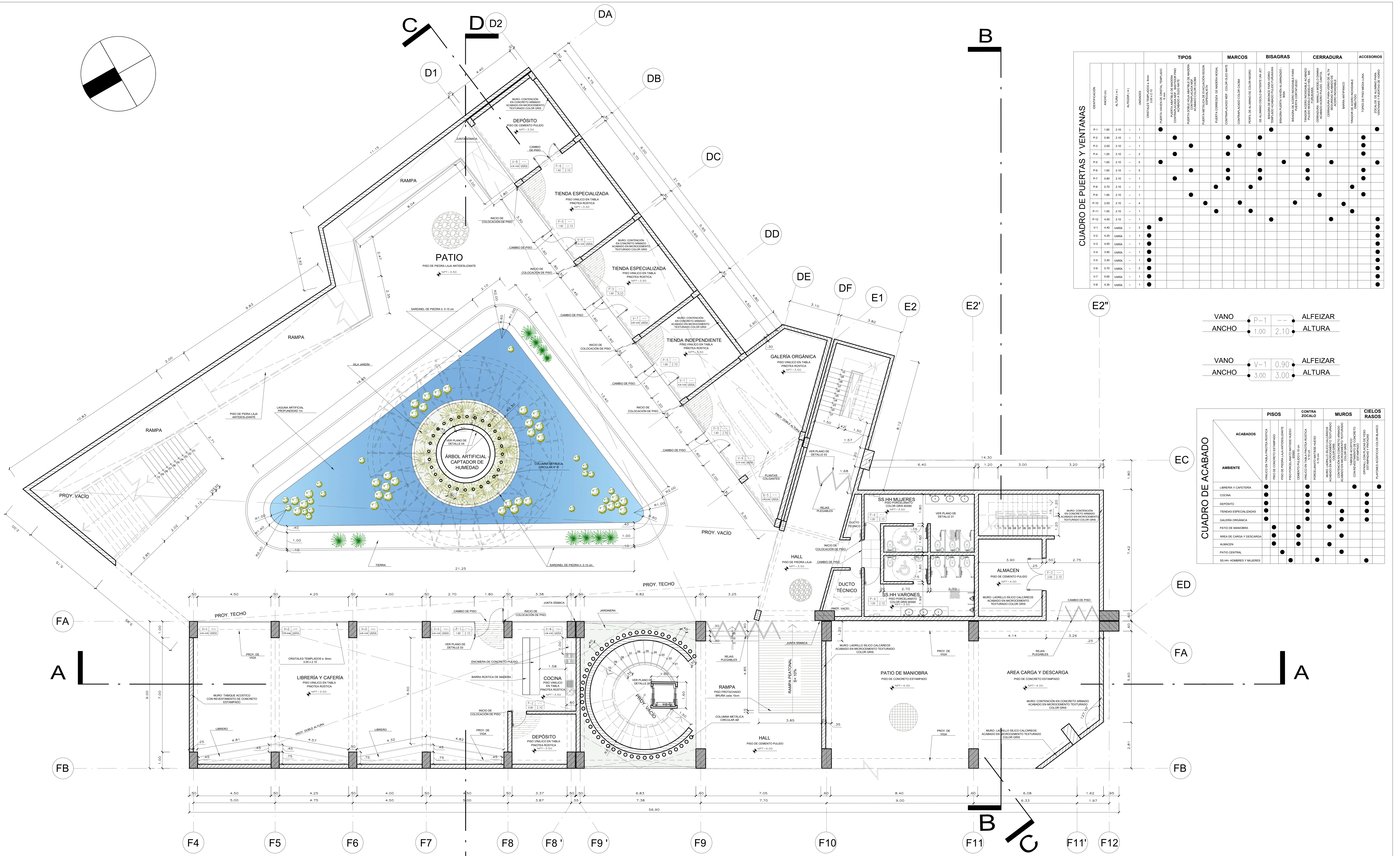
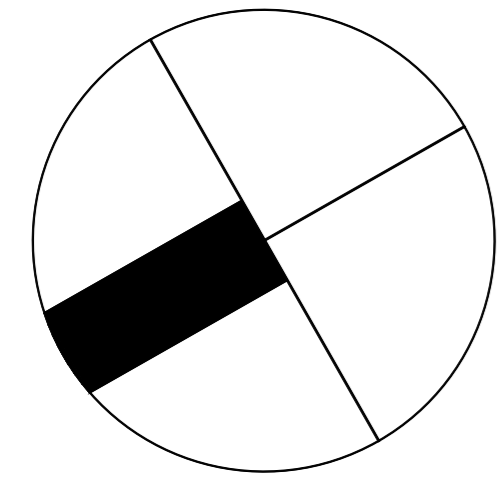


**CORTE C-C**



**CORTE D-D**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA GENERAL	LAMINA: AG-06
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: CORTES	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/200	



**CUADRO DE PUERTAS Y VENTANAS**

IDENTIFICACION	TIPOS	MARCOS	BISAGRAS	CERRADURA	ACCESORIOS
P-1	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-2	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-3	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-4	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-5	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-6	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-7	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-8	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-9	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-10	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-11	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
P-12	PUERTA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	PUERTA	MANEJO
V-1	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO
V-2	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO
V-3	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO
V-4	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO
V-5	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO
V-6	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO
V-7	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO
V-8	VENTANA ALUMINADA DE CRISTAL TEMPORADO	ALUMINADO	2	VENTANA	MANEJO

**VANO**

P-1	ALFEIZAR
ANCHO	1.00 2.10
ALTEZA	

**VANO**

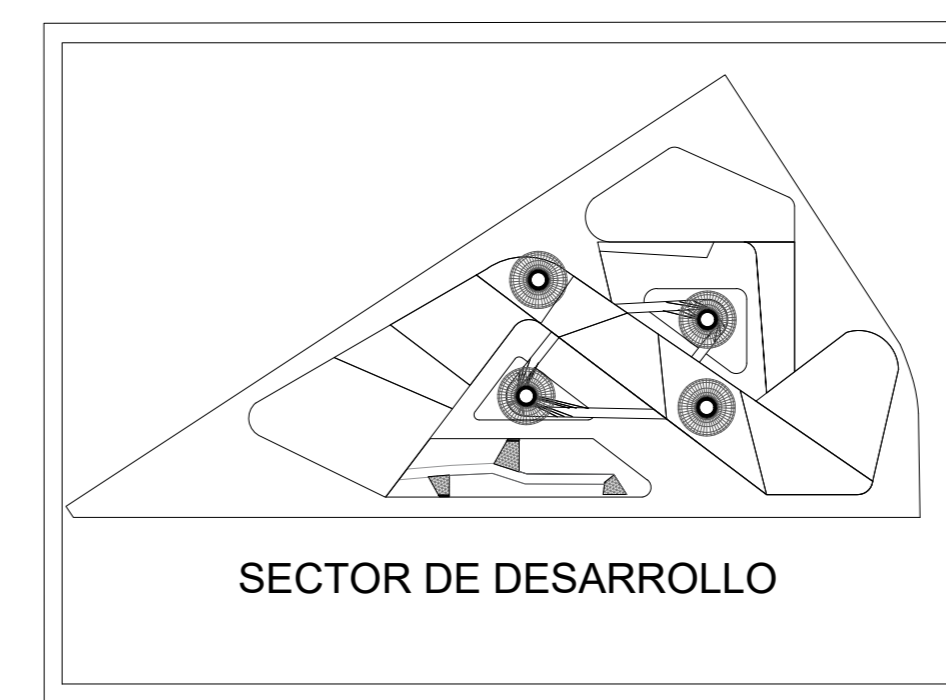
V-1	ALFEIZAR
ANCHO	3.00 3.00
ALTEZA	

**CUADRO DE ACABADO**

ACABADOS	PISOS	CONTRA ZOCALO	MUROS	CIELOS RASOS
LIBRERÍA Y CAFETERÍA	●	●	●	●
COCINA	●	●	●	●
DEPÓSITO	●	●	●	●
TIENDAS ESPECIALIZADAS	●	●	●	●
GALERÍA ORGÁNICA	●	●	●	●
PATIO DE MANIOBRA	●	●	●	●
ÁREA DE CARGA Y DESCARGA	●	●	●	●
ALMACÉN	●	●	●	●
PATIO CENTRAL	●	●	●	●
SS HH - HOMBRES Y MUJERES	●	●	●	●

# SÓTANO

ESC: 1/75



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020

TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ

ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ

TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.

PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES

PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA

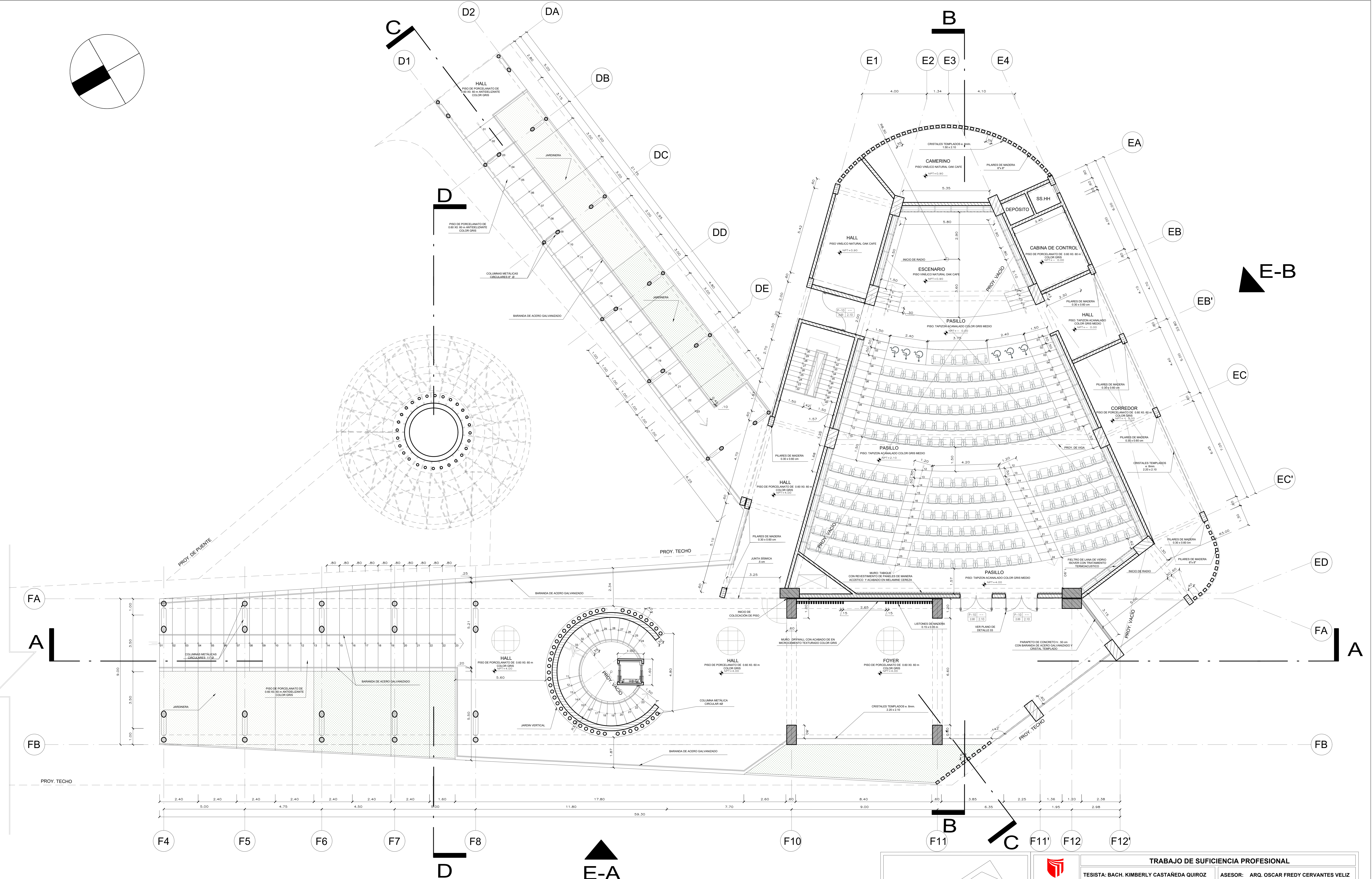
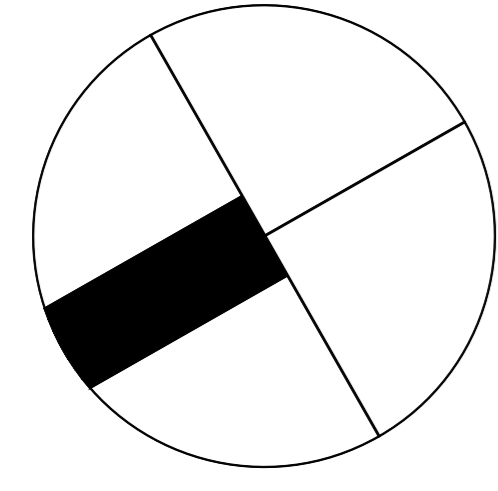
ESPECIFICACIÓN: SÓTANO

ESCALA: 1/75

LAMINA: A-01

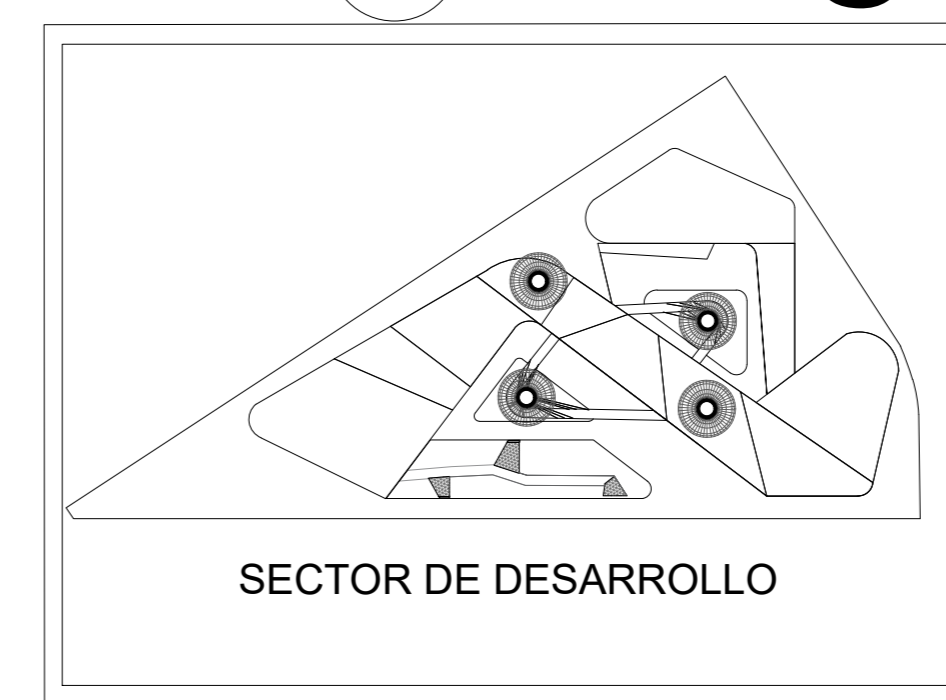
FECHA: 10-FEB-2020



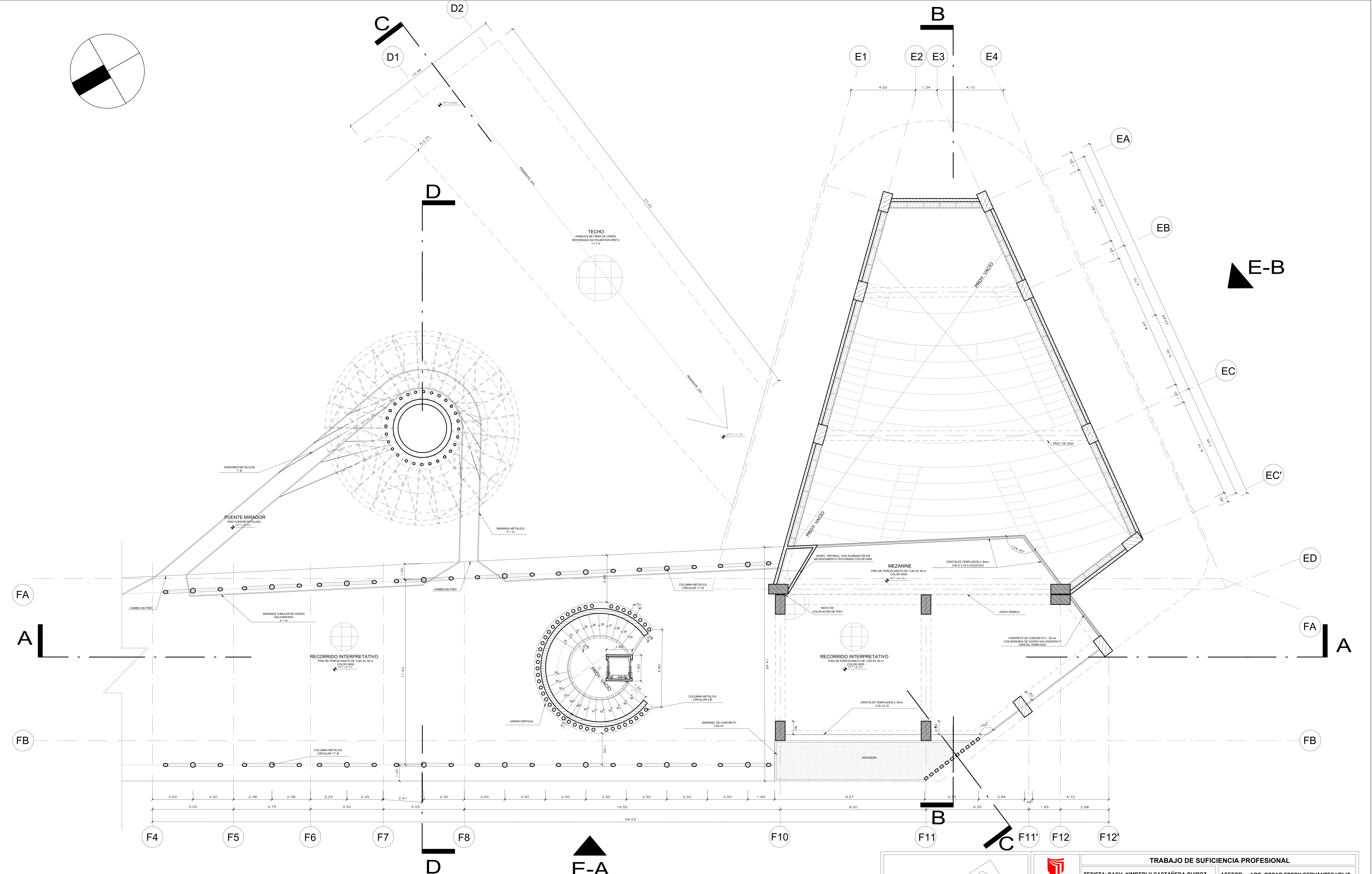
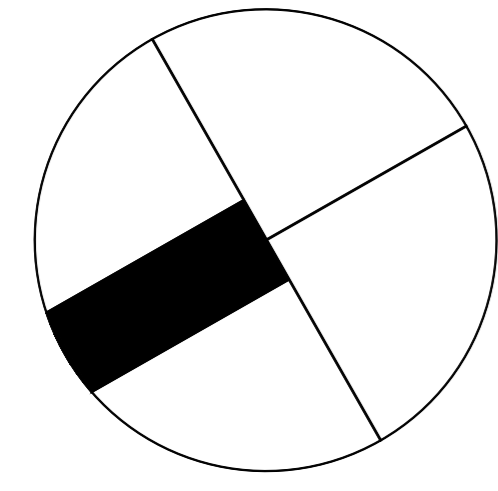


# SEGUNDO PISO

ESC: 1/75

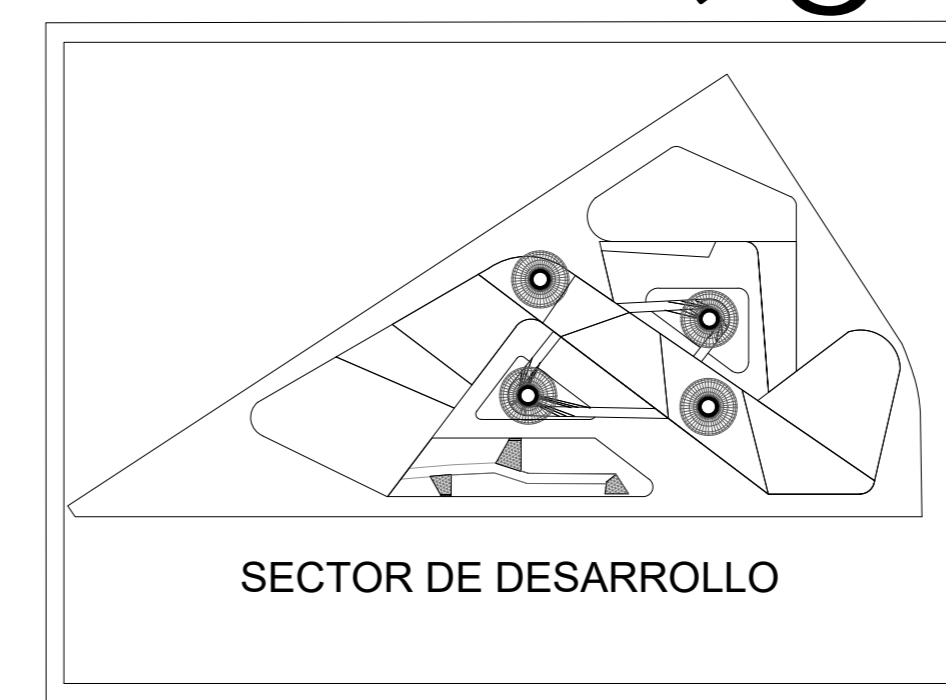


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		LAMINA: A-03
	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA	FECHA: 10-FEB-2020
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: SEGUNDO PISO	
		ESCALA: 1/75	

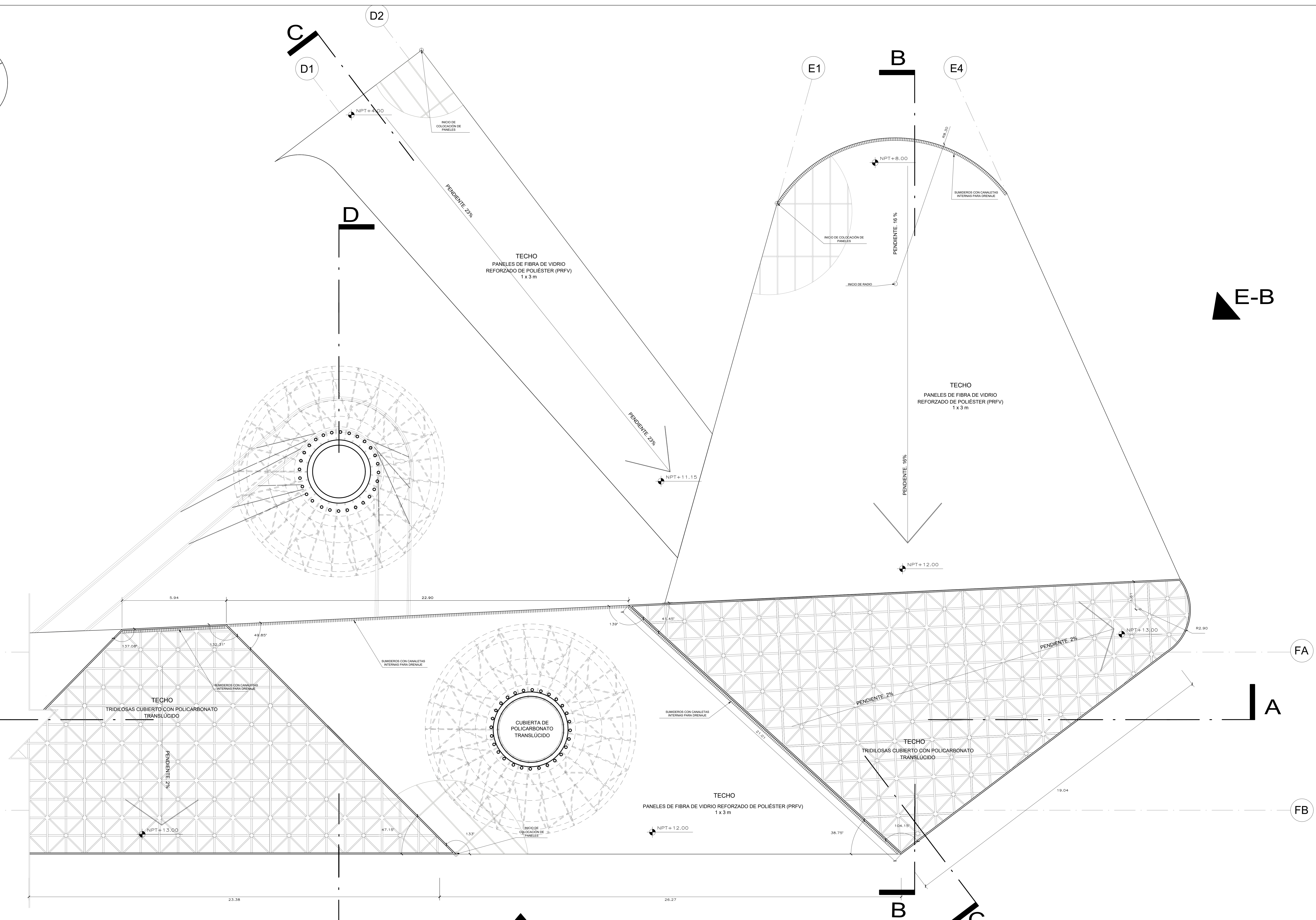
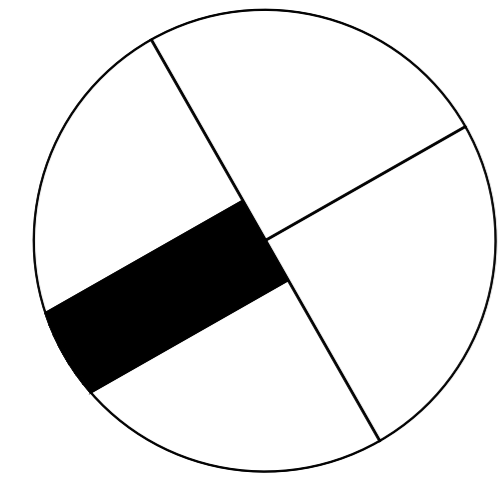


# TERCER PISO

ESC: 1/75

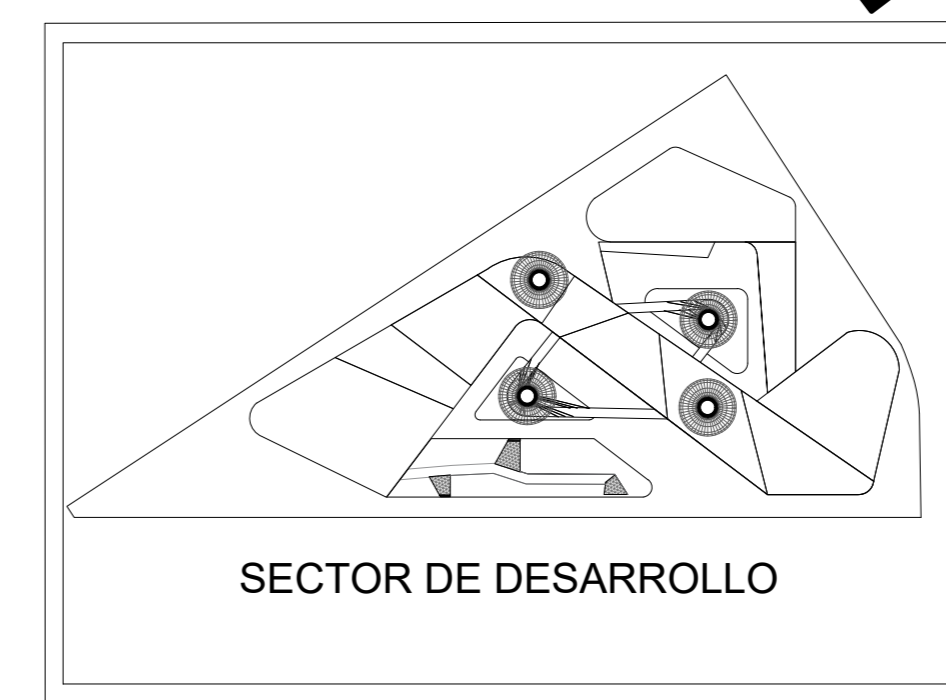


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA	LAMINA: A-04
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: TERCER PISO	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/75	

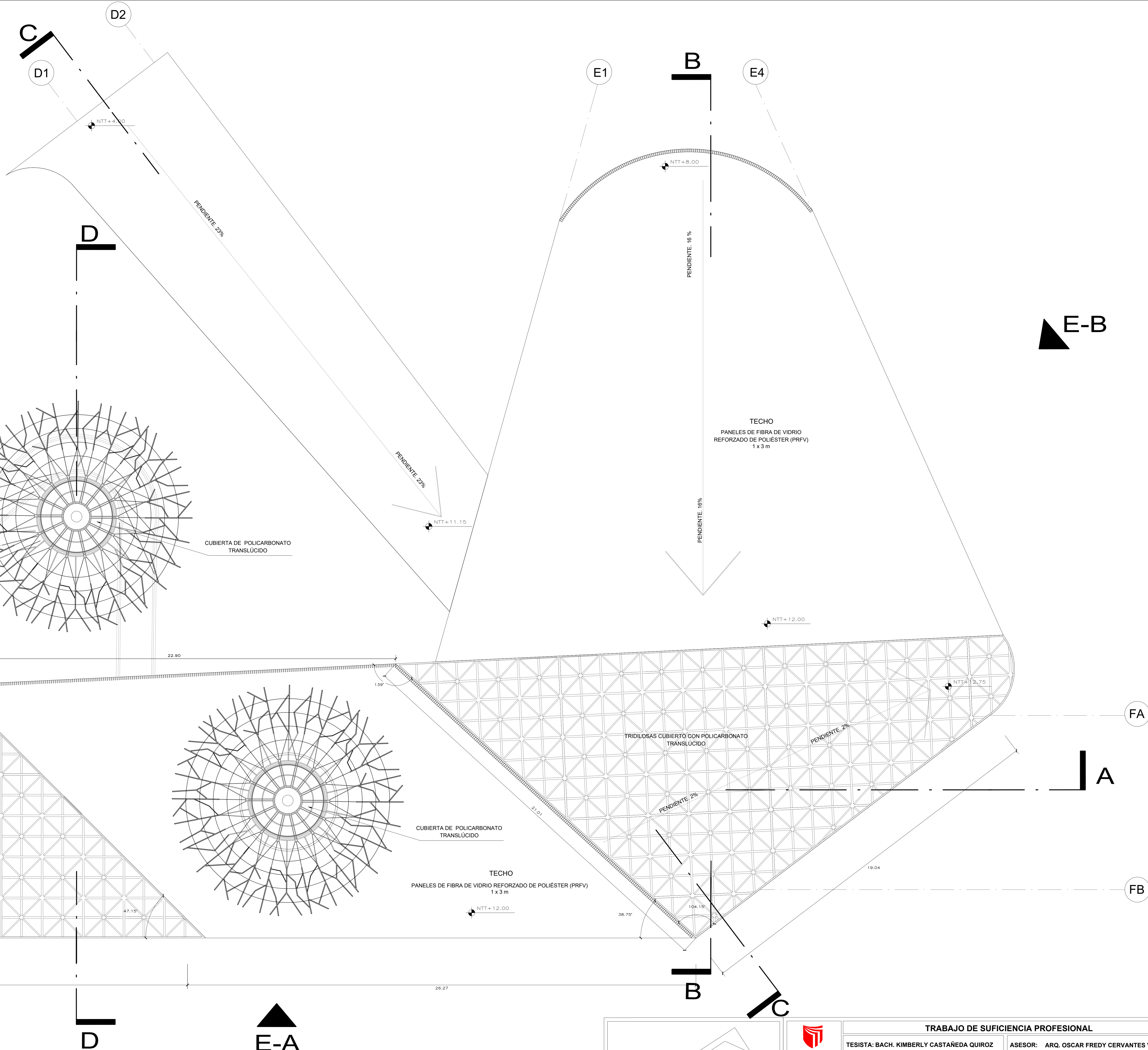
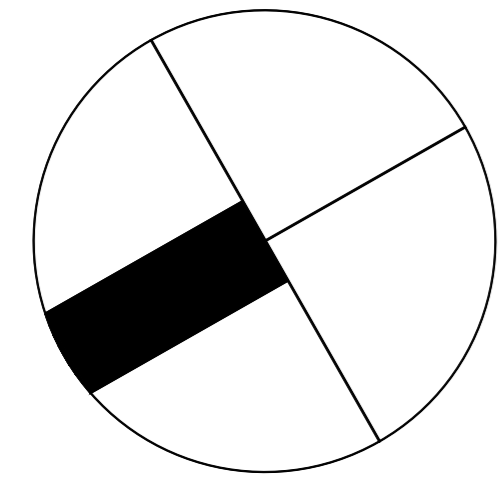


# TECHOS

ESC: 1/75

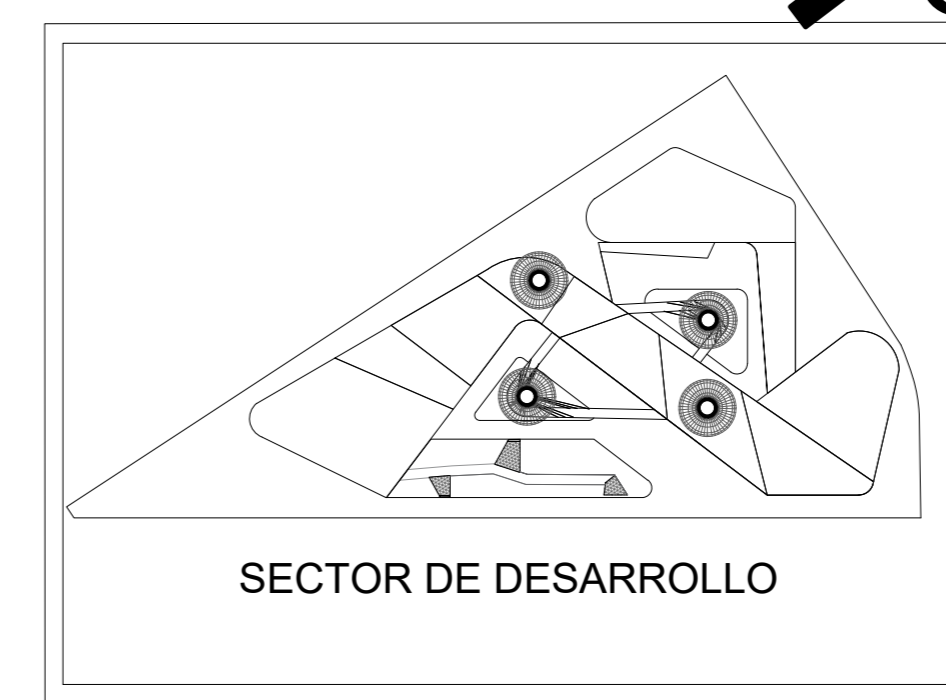


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA	LAMINA: A-05
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: TECHOS	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/75	



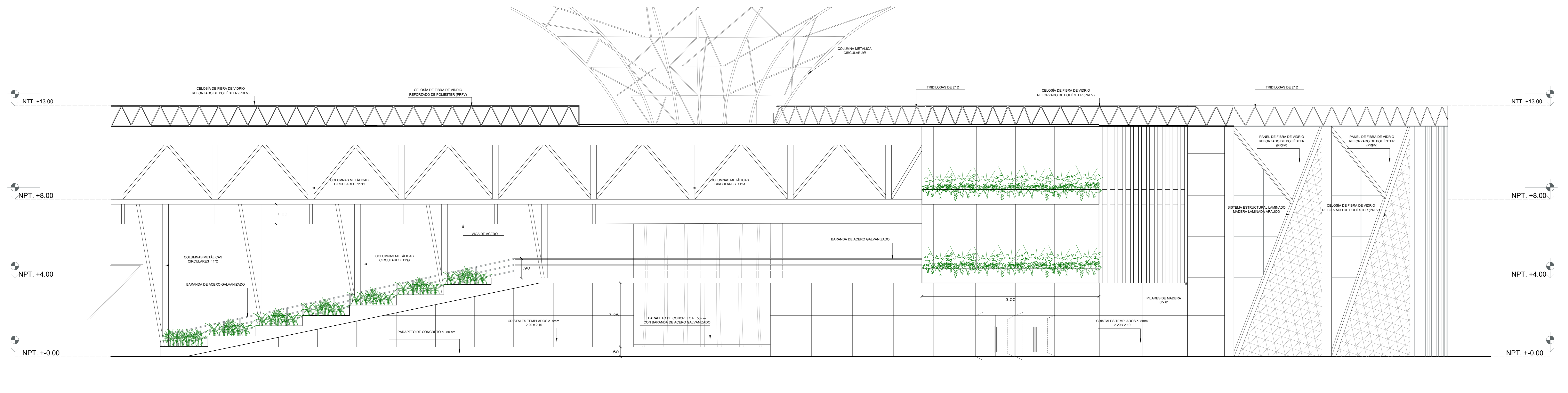
# TECHOS

ESC: 1/75

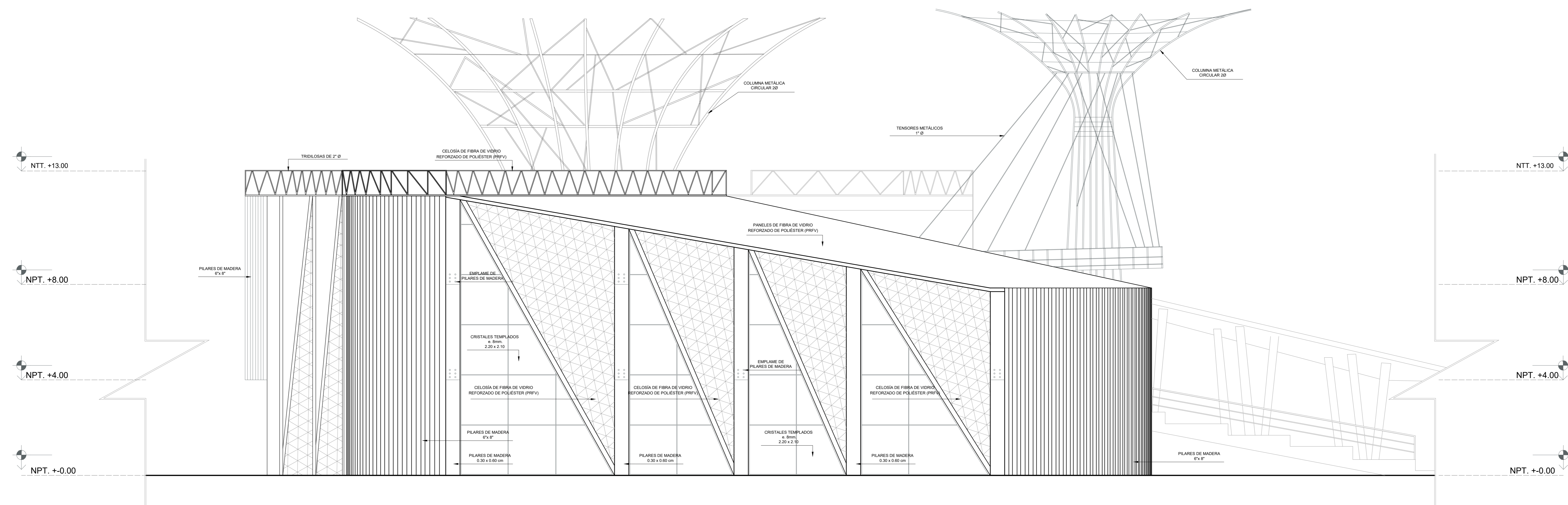


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA	LAMINA: A-06
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: TECHOS DE ARBOLES	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/75	



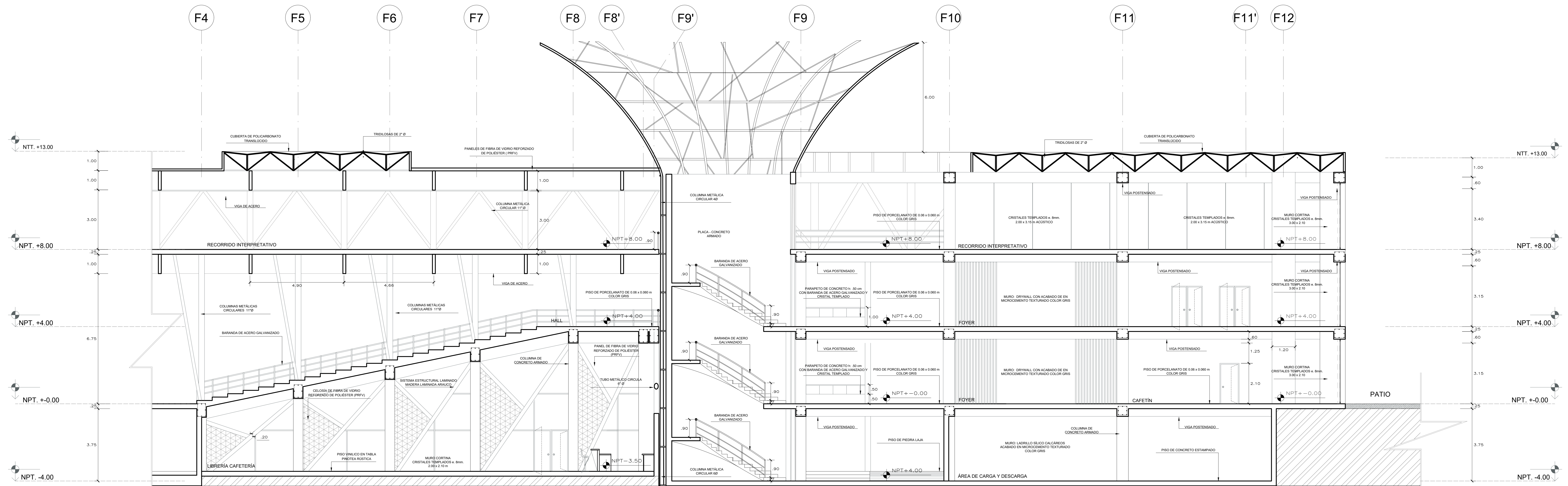


**ELEVACIÓN A-A**

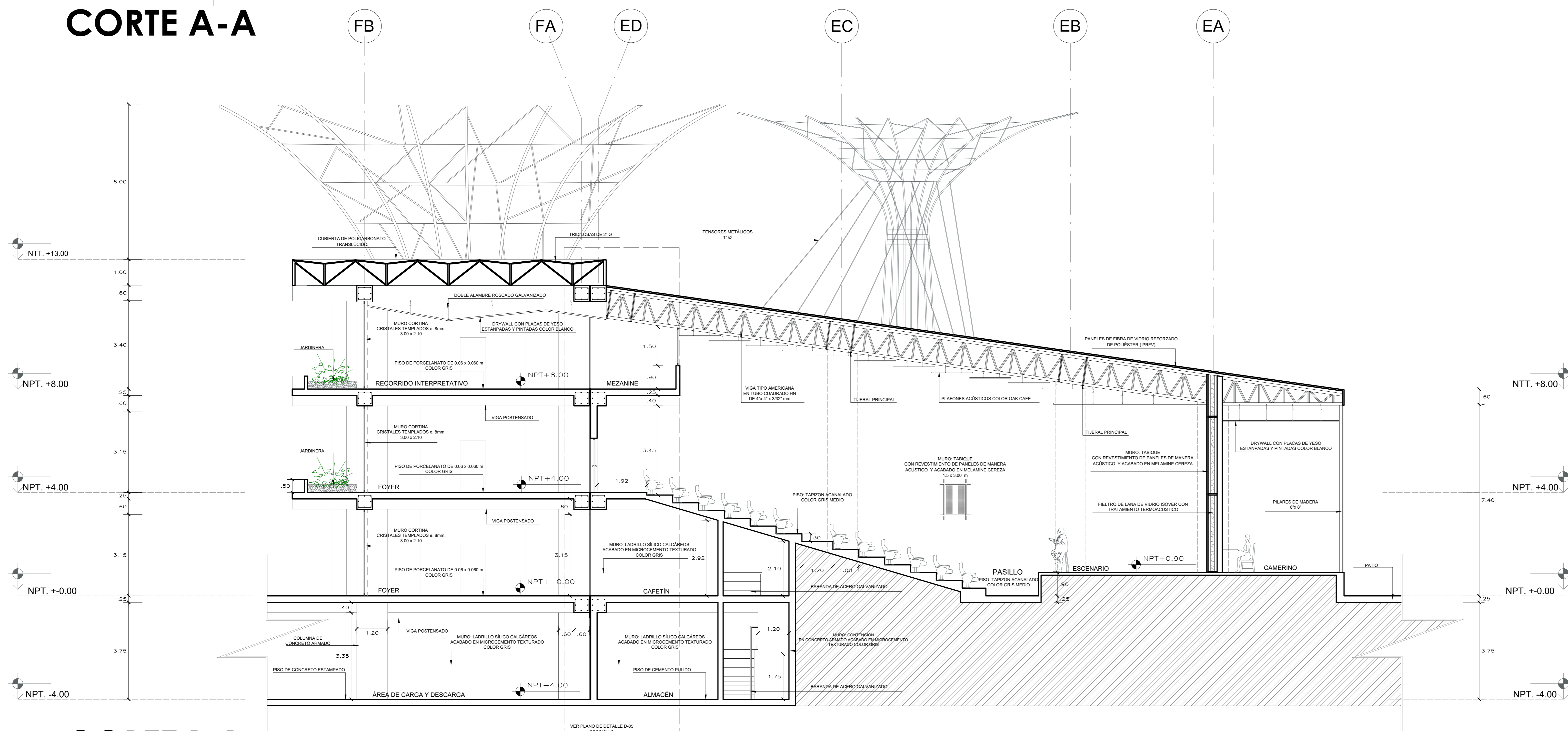


**ELEVACIÓN B-B**


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
<b>UNIVERSIDAD</b> <b>CÉSAR VALLEJO</b>	<b>TESISTA:</b> BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	<b>ASESOR:</b> ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	<b>TÍTULO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
<b>FACULTAD DE ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b> <b>LIMA</b> <b>2020</b>	<b>PROYECTO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	<b>PLANO:</b> PLANO DE ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-09
	<b>UBICACIÓN:</b> SAN MARTIN DE PORRES	<b>ESPECIFICACIÓN:</b> ELEVACIONES	<b>FECHA:</b> 10-FEB-2020
		<b>ESCALA:</b> 1/75	

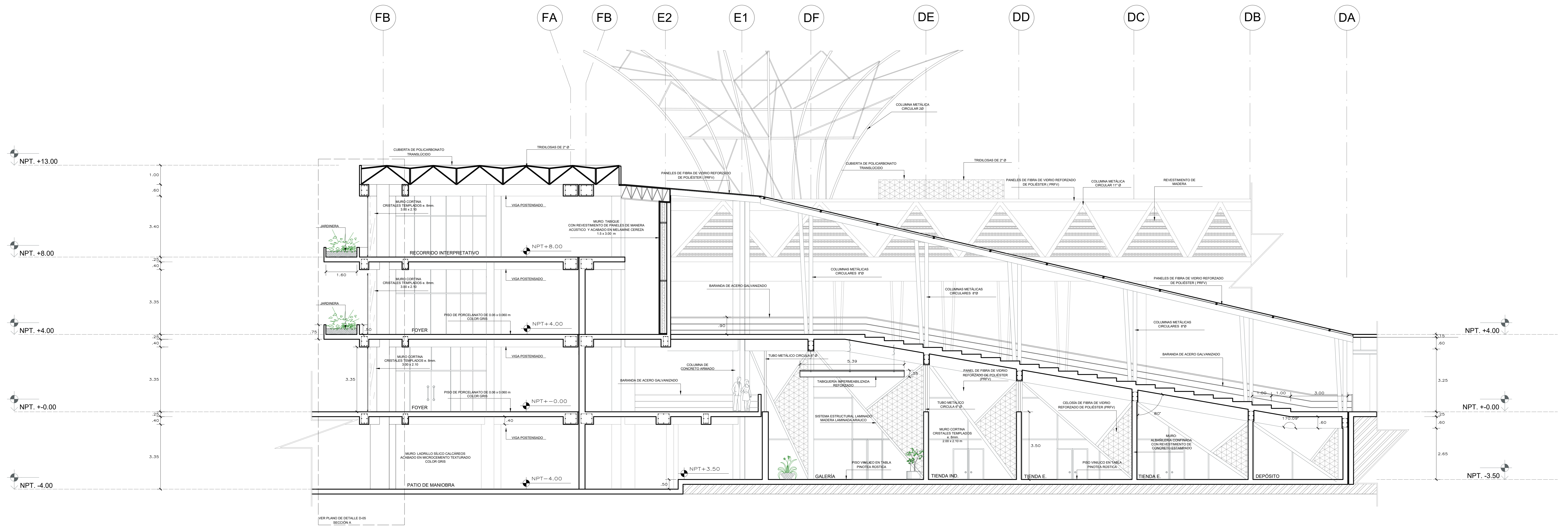


**CORTE A-A**

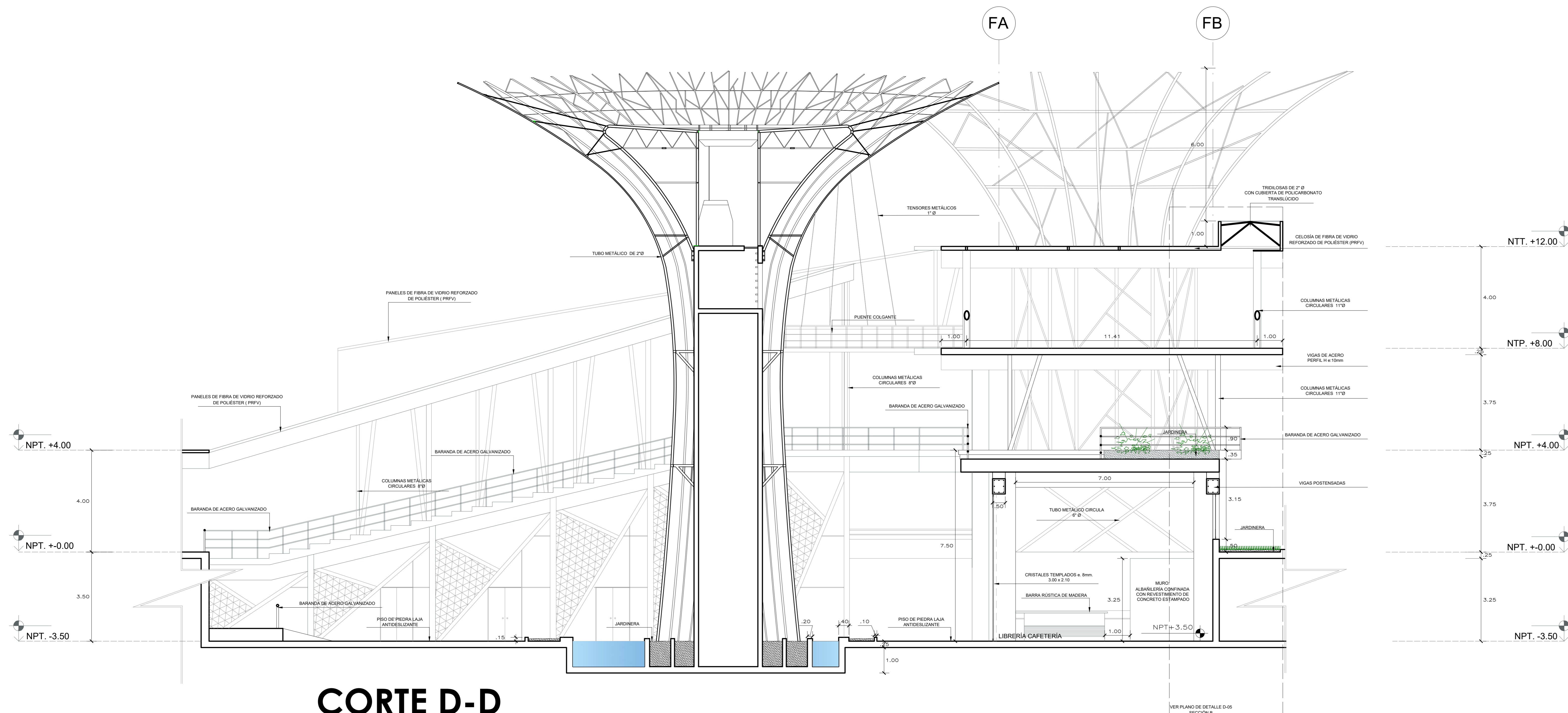


**CORTE B-B**


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>TESISTA:</b> BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	<b>ASESOR:</b> ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	<b>TÍTULO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
<b>FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020</b>	<b>PROYECTO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	<b>PLANO:</b> PLANO DE ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-07
	<b>UBICACIÓN:</b> SAN MARTIN DE PORRES	<b>ESPECIFICACIÓN:</b> CORTES	<b>FECHA:</b> 10-FEB-2020
		<b>ESCALA:</b> 1/75	

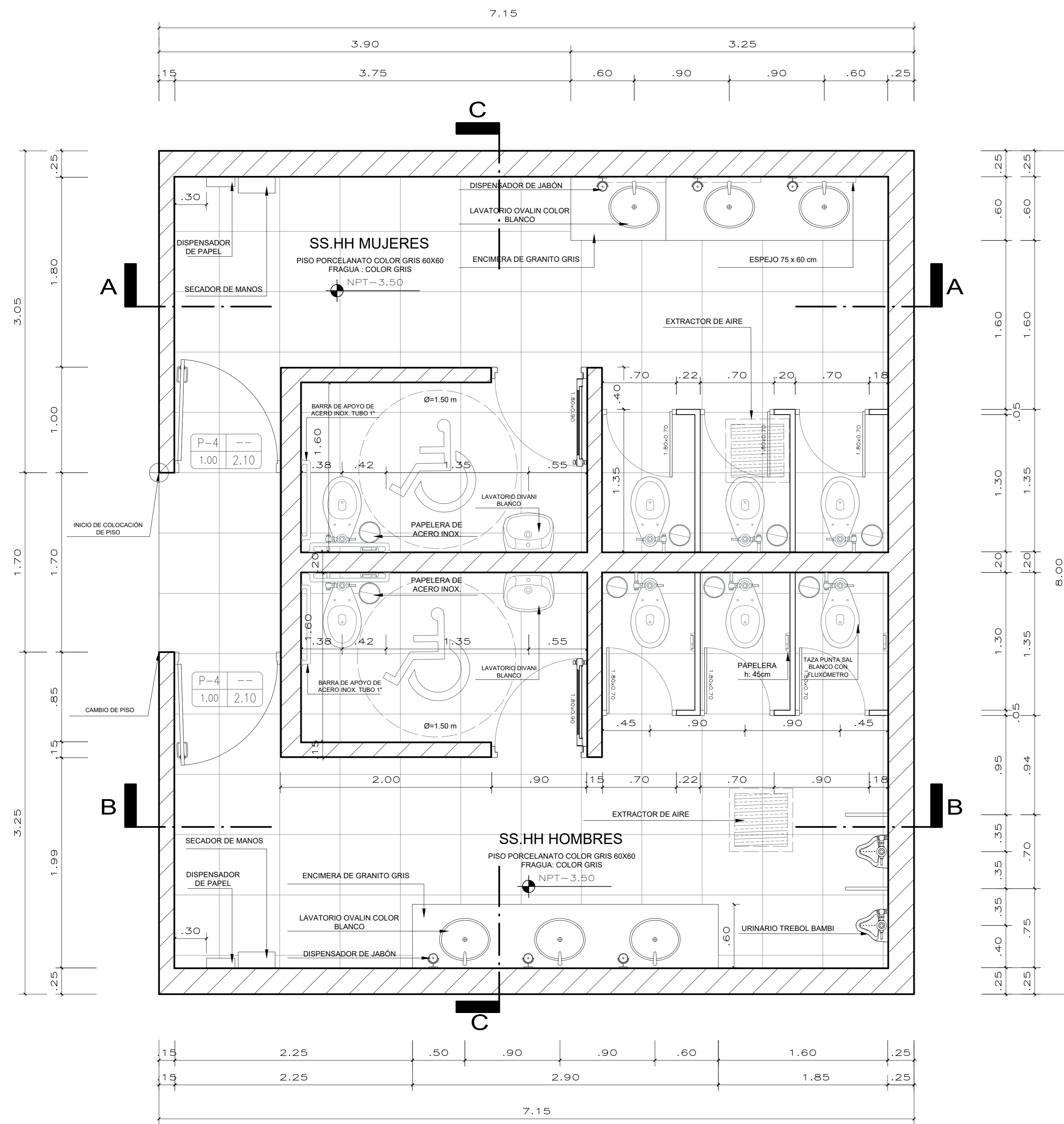


**CORTE C-C**

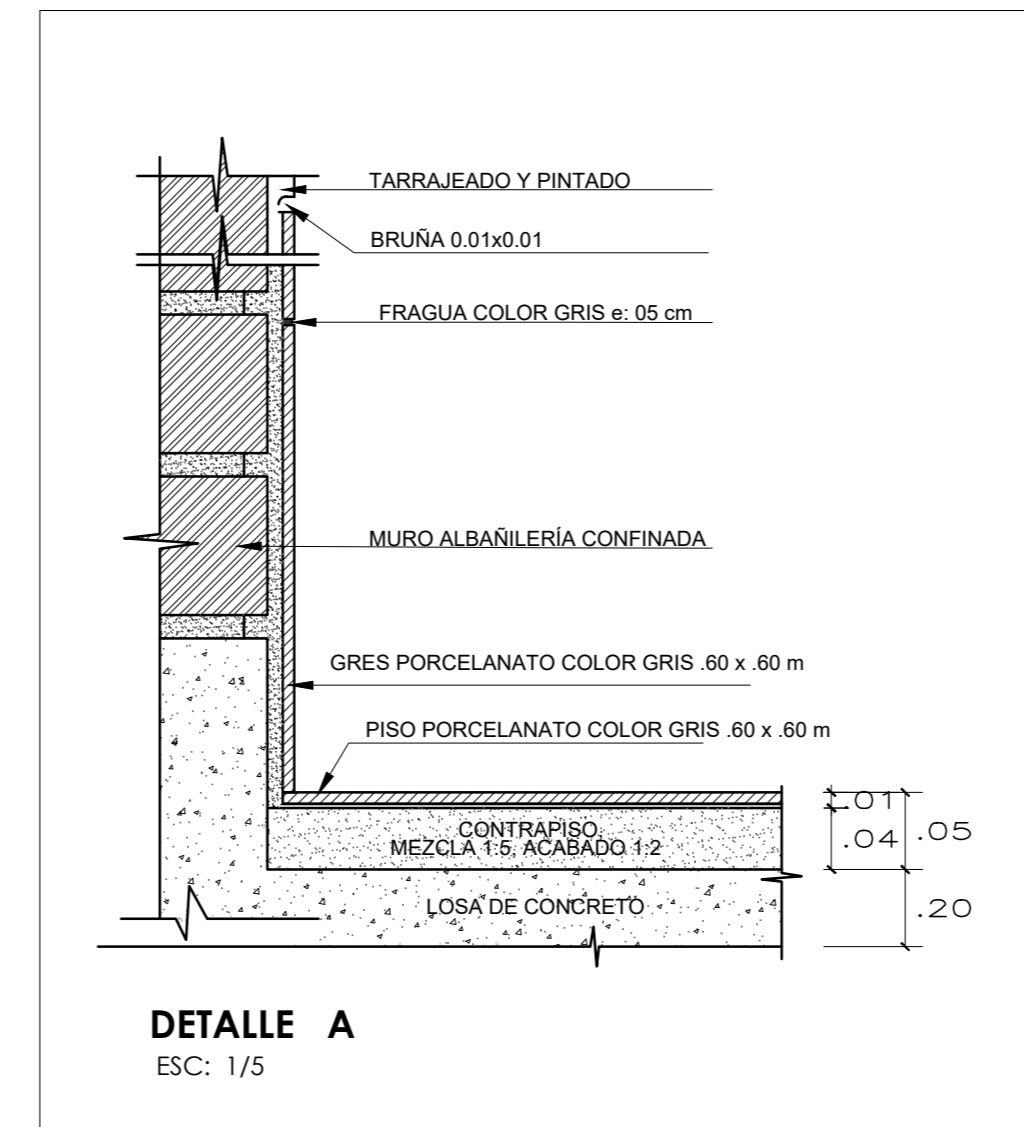


**CORTE D-D**

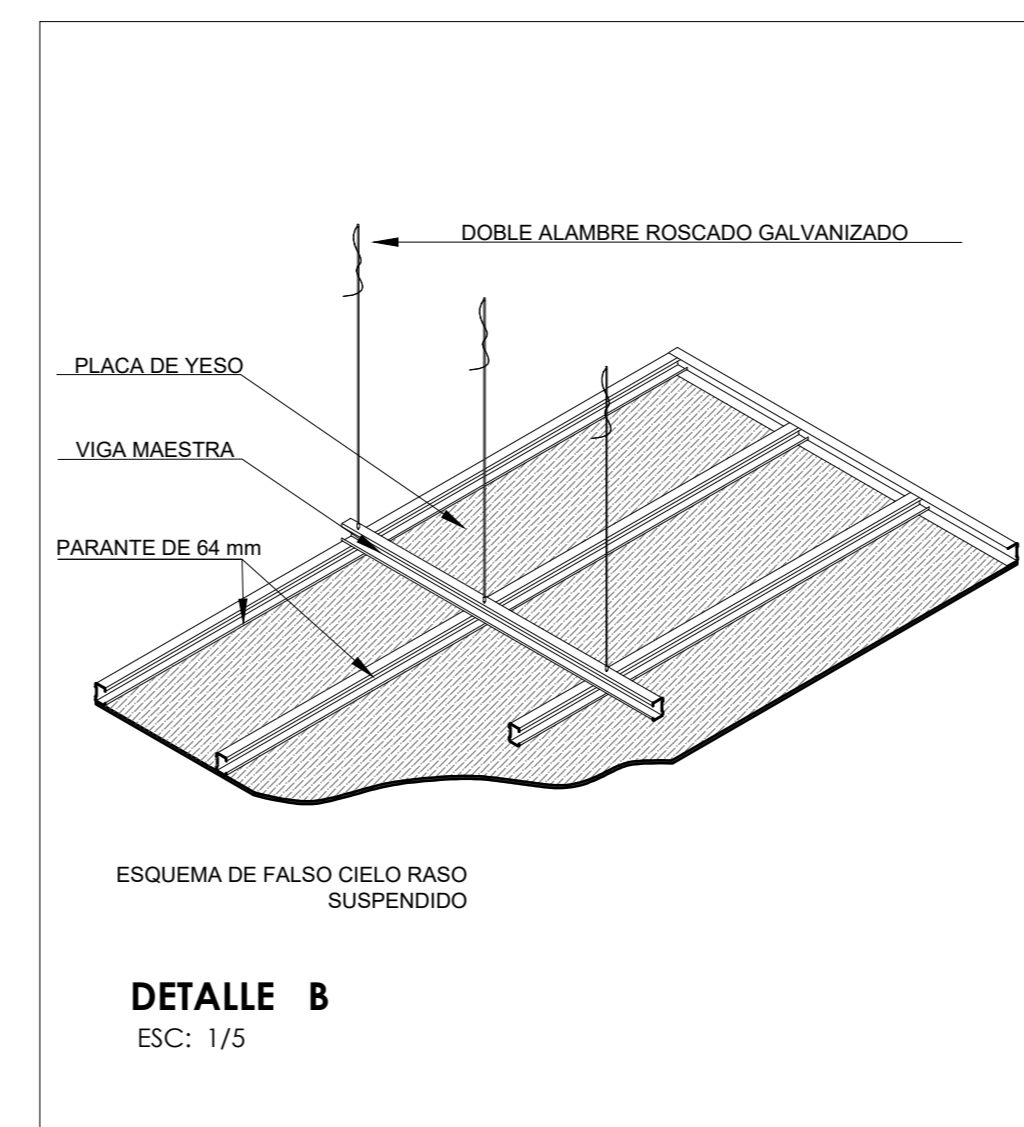
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>TESISTA:</b> BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	<b>ASESOR:</b> ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	<b>TÍTULO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
<b>FACULTAD DE ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA</b> <b>LIMA 2020</b>	<b>PROYECTO:</b> CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	<b>PLANO:</b> PLANO DE ARQUITECTURA	<b>LAMINA:</b> A-08
	<b>UBICACIÓN:</b> SAN MARTIN DE PORRES	<b>ESPECIFICACIÓN:</b> CORTES	<b>FECHA:</b> 10-FEB-2020
		<b>ESCALA:</b> 1/75	



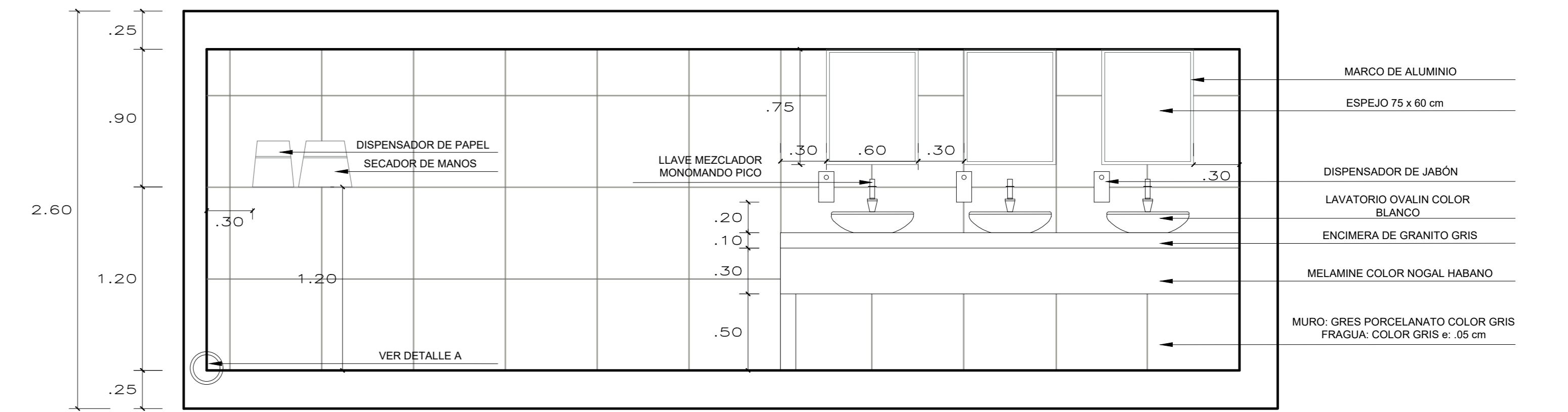
**PLANTA/ DETALLE DE BAÑO**  
ESC. 1/25



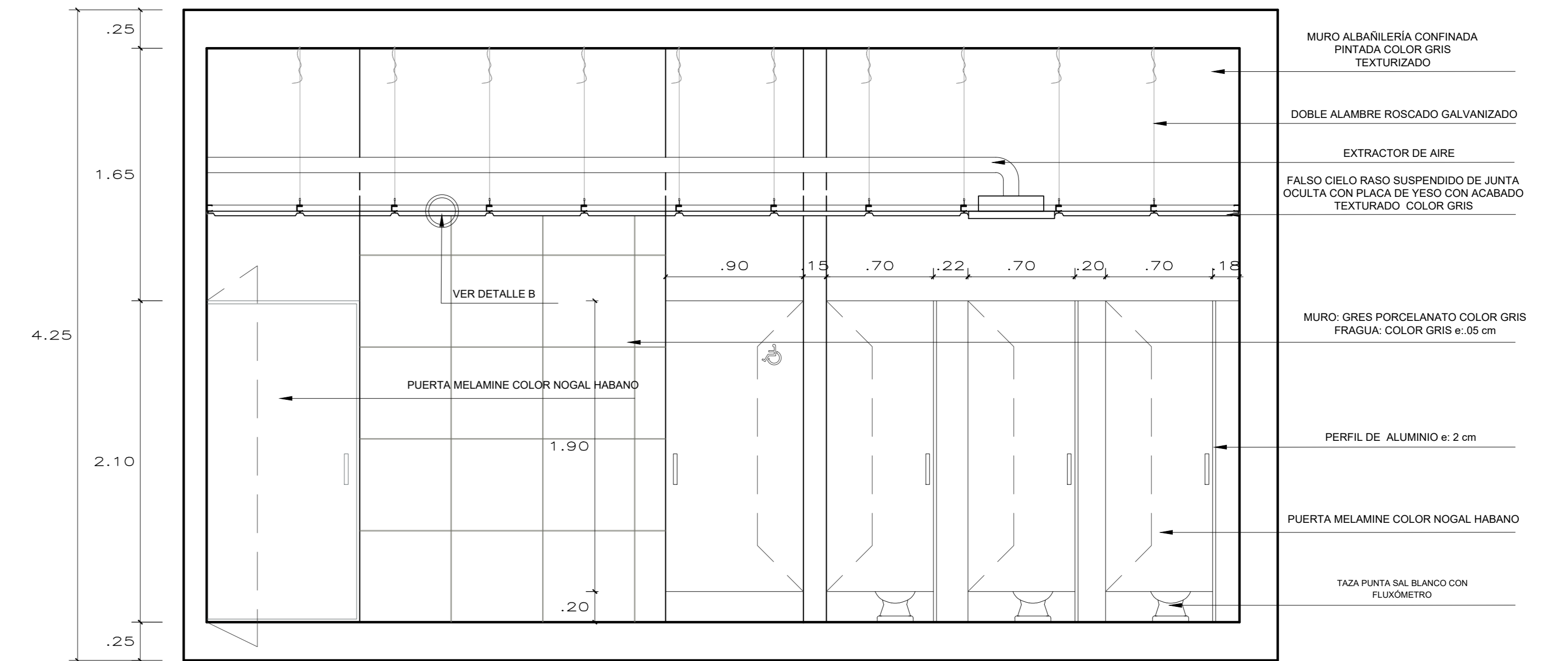
**DETALLE A**  
ESC. 1/5



**DETALLE B**  
ESC. 1/5



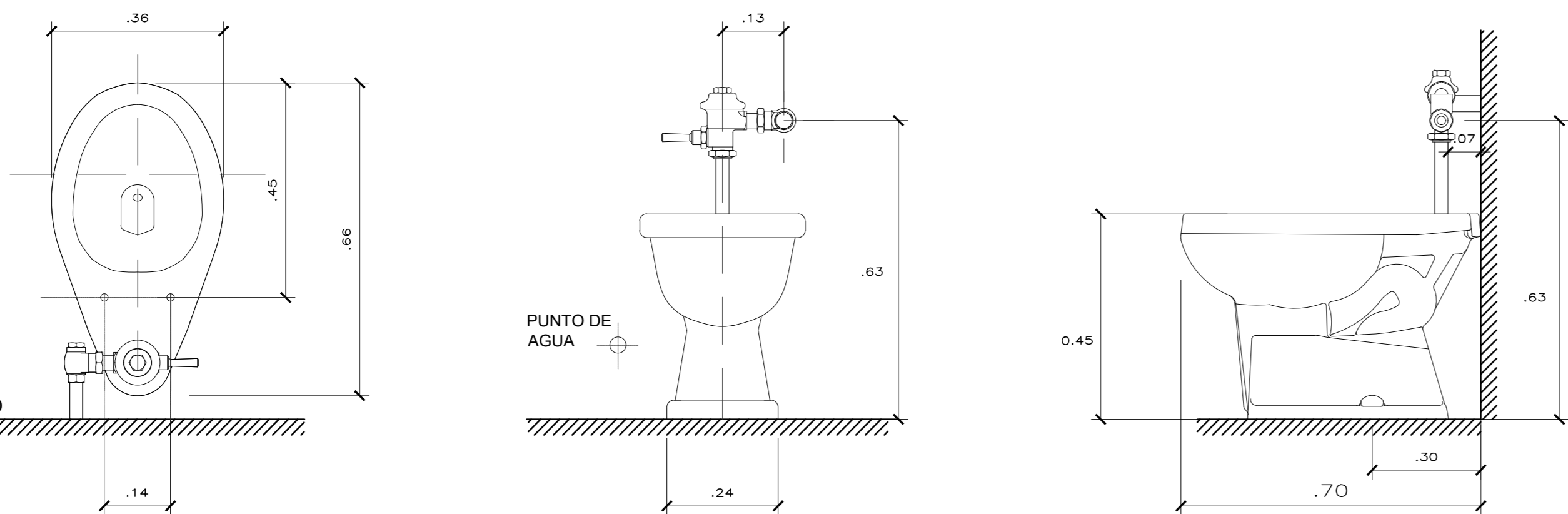
**CORTE / A-A**  
ESC. 1/25



**CORTE / B-B**  
ESC. 1/25

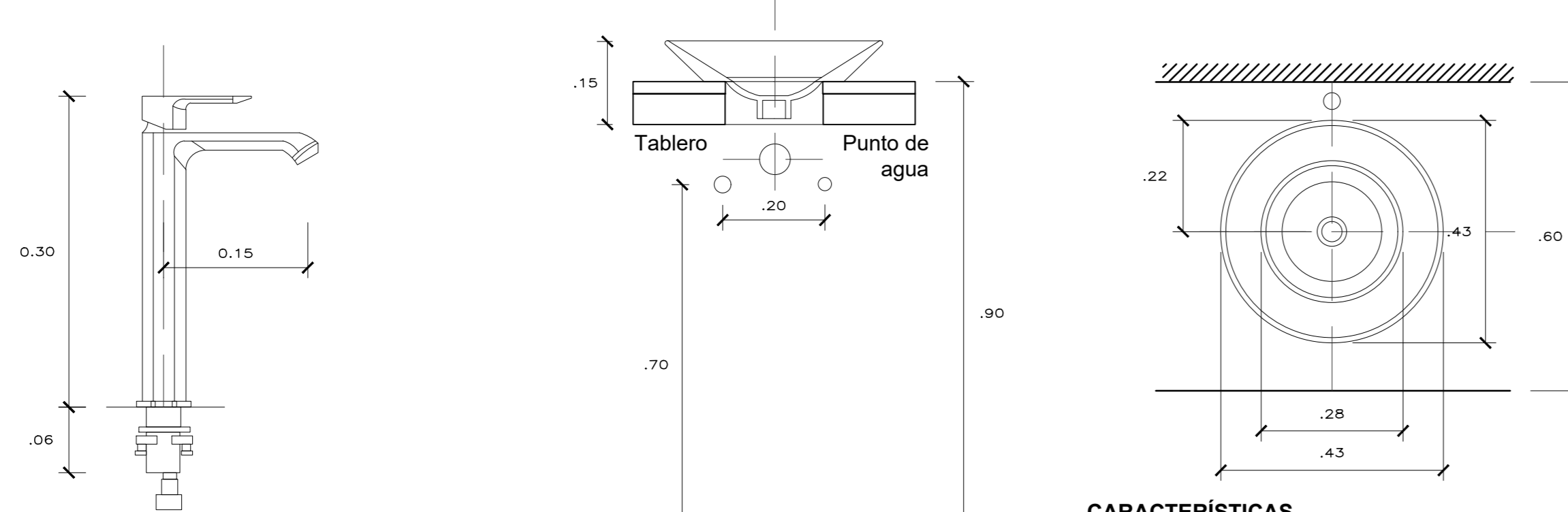
**TAZA PUNTA SAL BLANCO CON FLUXÓMETRO**  
ESC. 1/10

- CARACTERÍSTICAS**  
MATERIAL: LOSA VITRIFICADA  
COLOR: BLANCO  
PESO: 19.5 KG  
**ESPECIFICACIONES HIDRAULICAS**  
SIFON DE 50 mm DE DIAMETRO PROMEDIO  
PRESION DE TRABAJO MINIMA RECOMENDADA  
25 PSI  
SANITARIO DE ALTA EFICIENCIA-ECOLOGICO  
CAPACIDAD DE AGUA: 4.8 LITROS



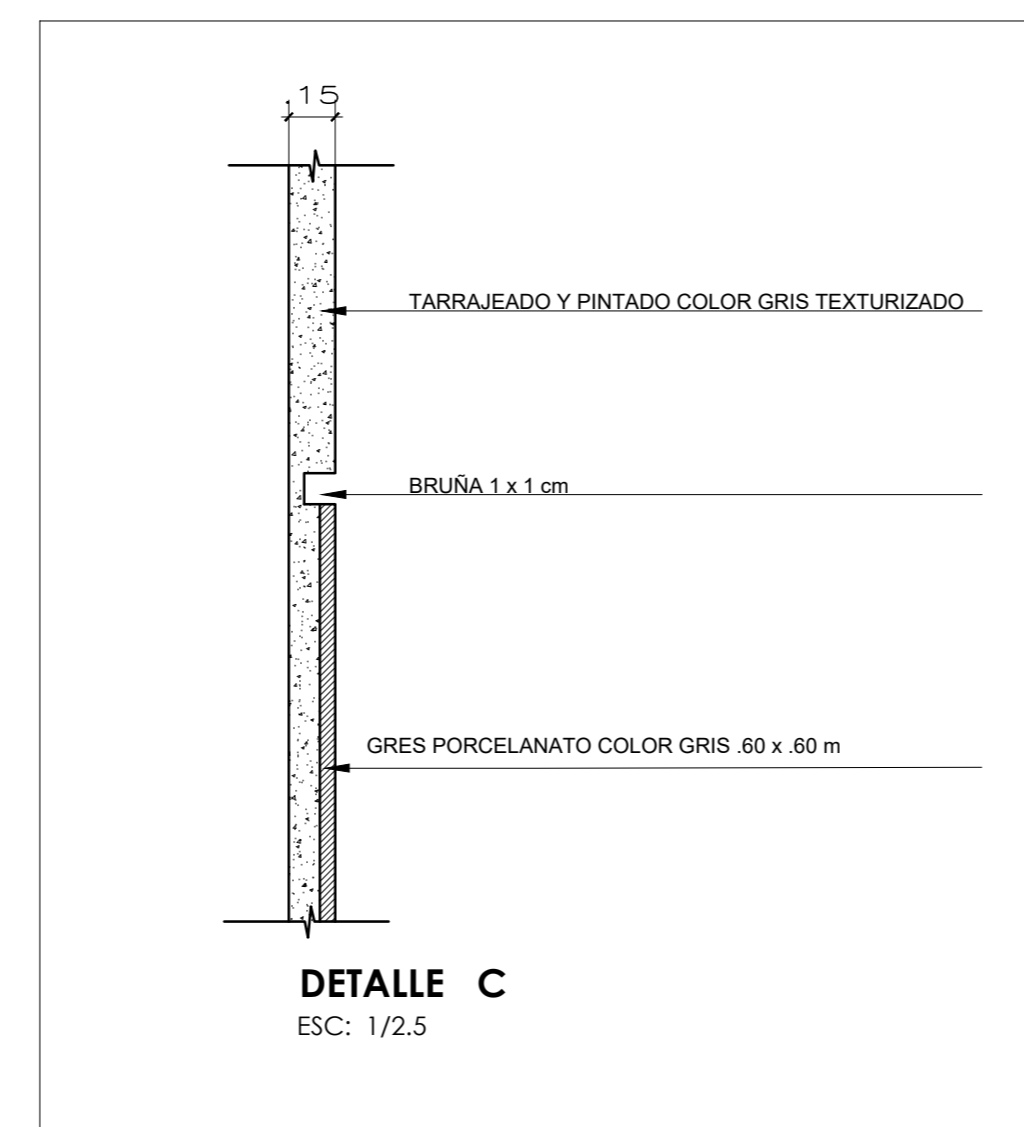
**MEZCLADORA MONOCOMANDO PICO**  
ESC. 1/5

- CARACTERÍSTICAS**  
MATERIAL: BRONCE  
ACABADO: CROMADO  
PESO: 2.090 KG  
**ESPECIFICACIONES**  
MEZCLADORA DE BRONCE MONOCOMANDO, CON MANIJA DE BRONCE, PICO ALTO, CON AIRADOR, DESAGUJE PUSH Y ENLACES DE ALIMENTACION FLEXIBLE EN ACABADO CROMADO, MECANISMO DE CIERRE, CARTUCHO CERAMICO CON DISCOS CERAMICOS DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA.  
FUNCIONAMIENTO  
PRESION: 20-80 PSI  
TEMPERATURA: HASTA 65° C

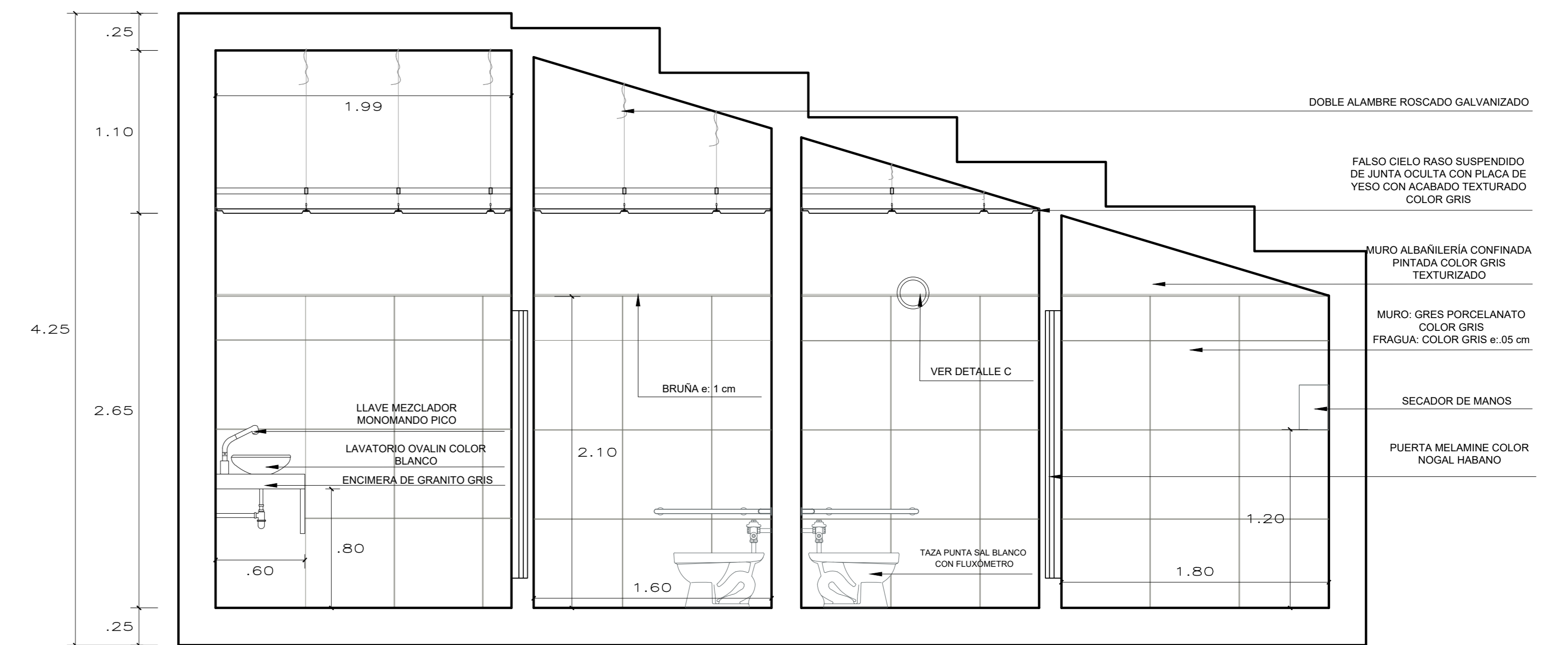


**LAVATORIO OVALIN**  
ESC. 1/10

- CARACTERÍSTICAS**  
MATERIAL: LOSA VITRIFICADA  
COLOR: BLANCO  
PESO: 5.3 KG  
**ESPECIFICACIONES**  
LAVATORIO OVALIN SOBRE ENCIMERA EN TABLERO DE 60 cm DE ANCHO  
CAPACIDAD: 3.0 LITROS

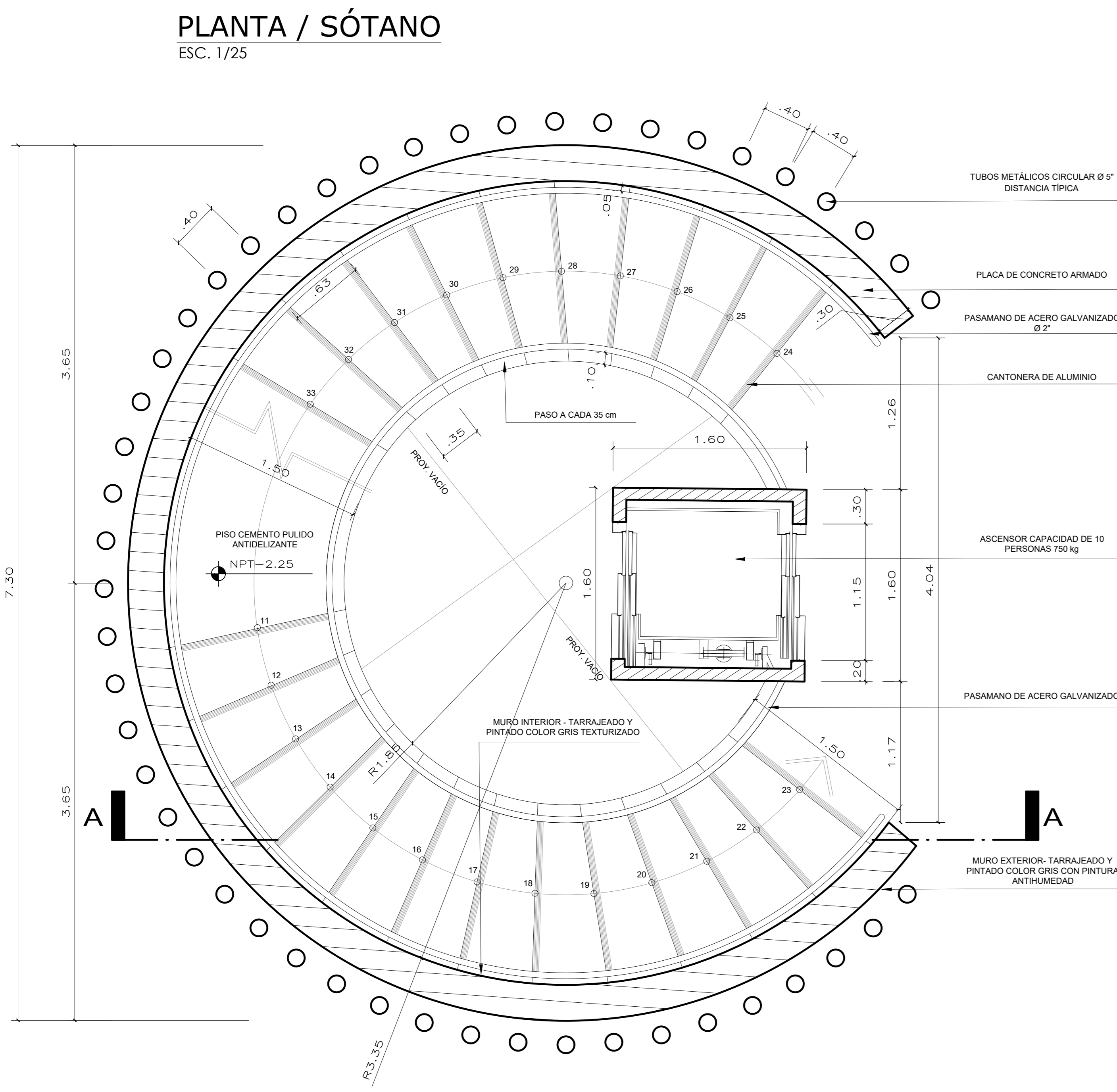
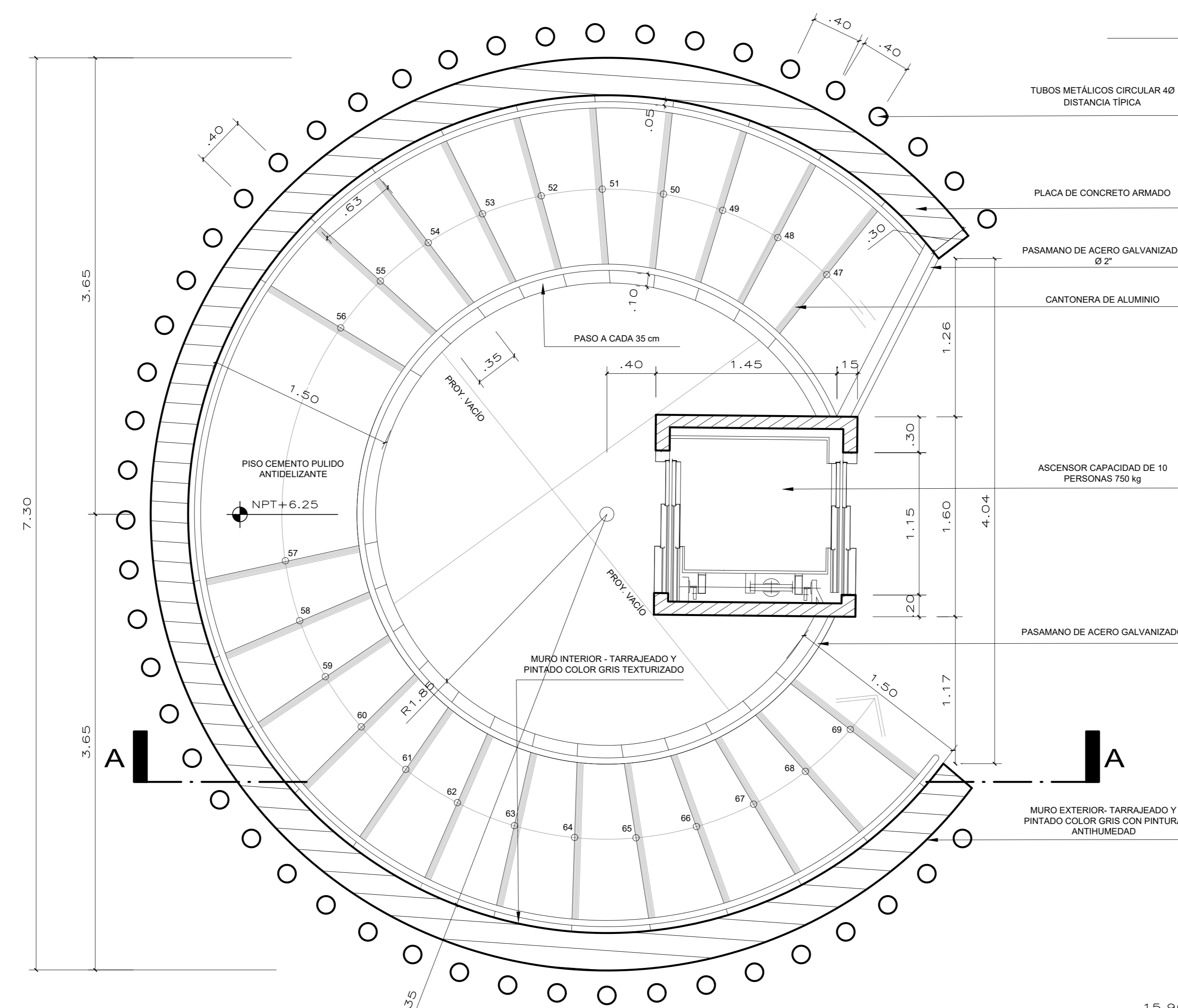
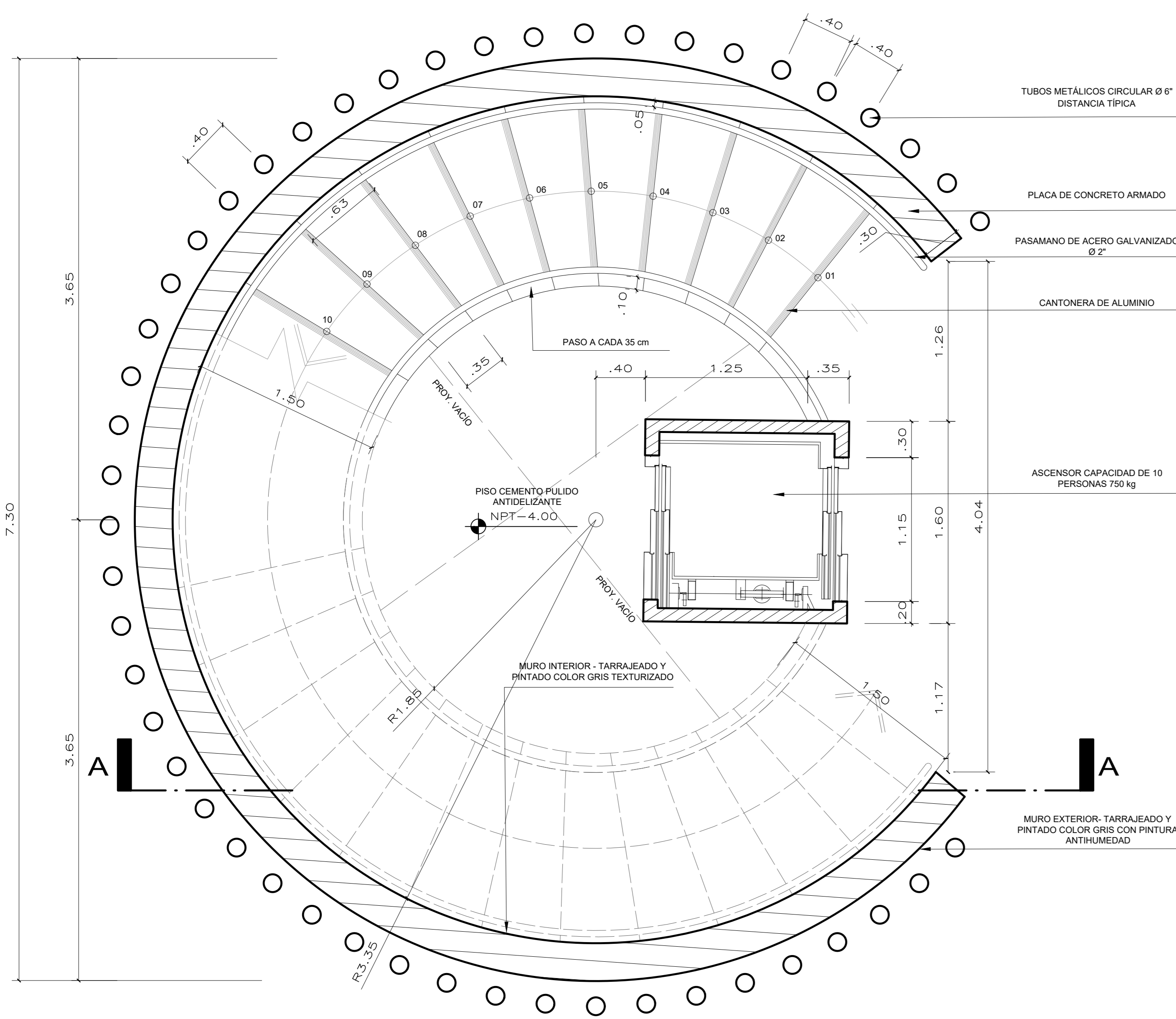


**DETALLE C**  
ESC. 1/25

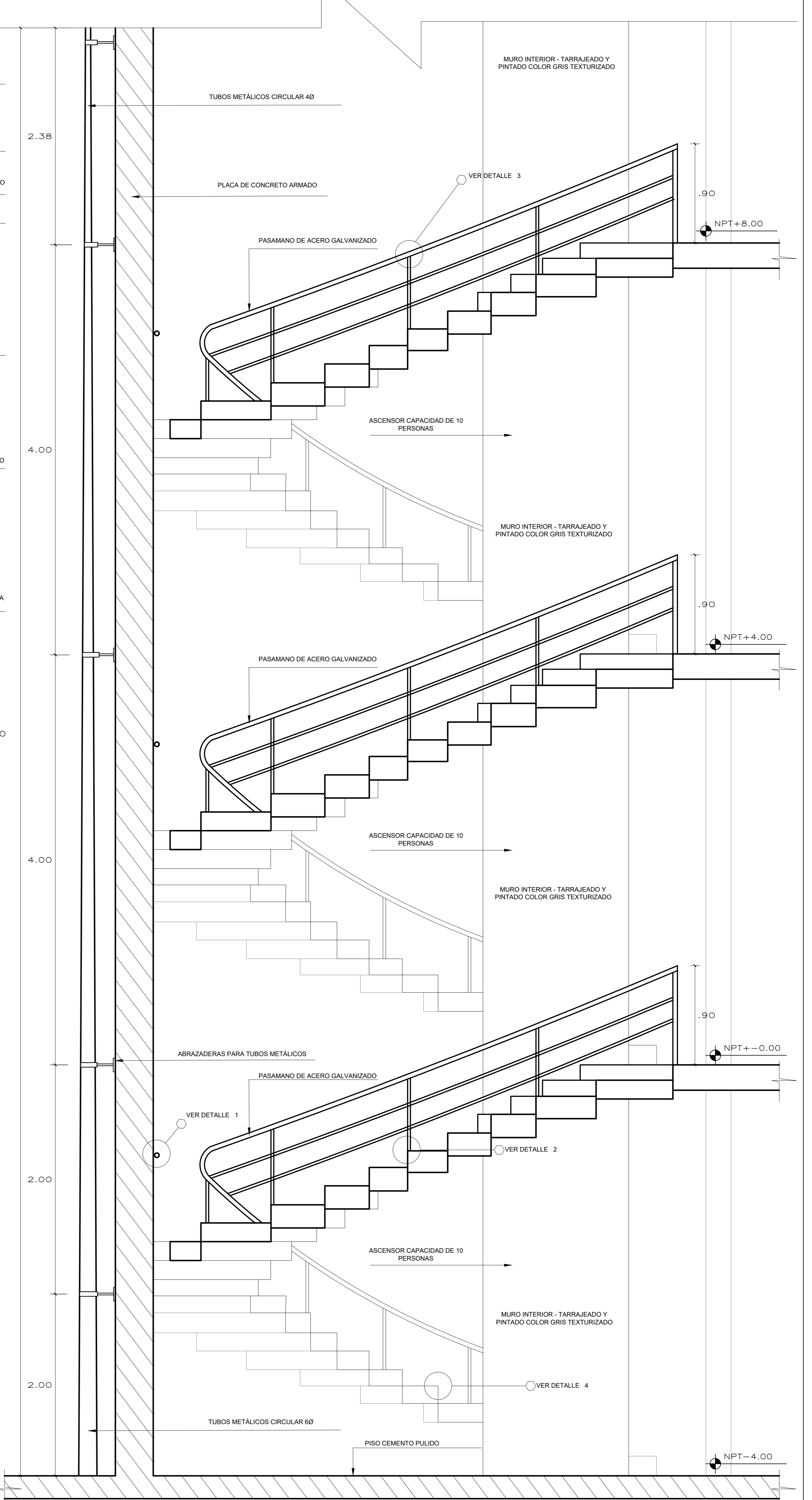
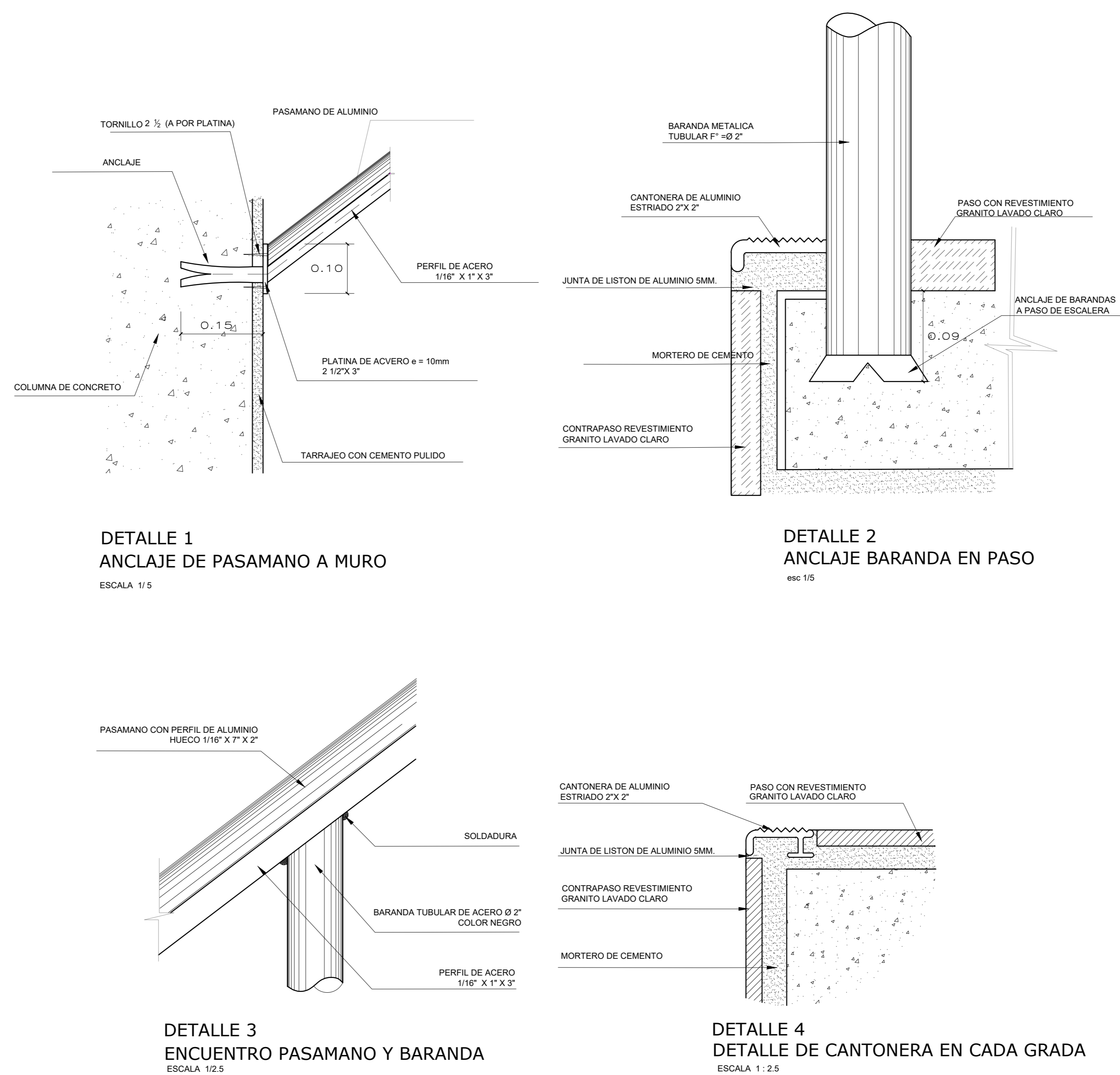


**CORTE / C-C**  
ESC. 1/25

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE DETALLE	LAMINA: D-01
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: BAÑO	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/25	



PLANTA / TERCER PISO  
ESC. 1/25

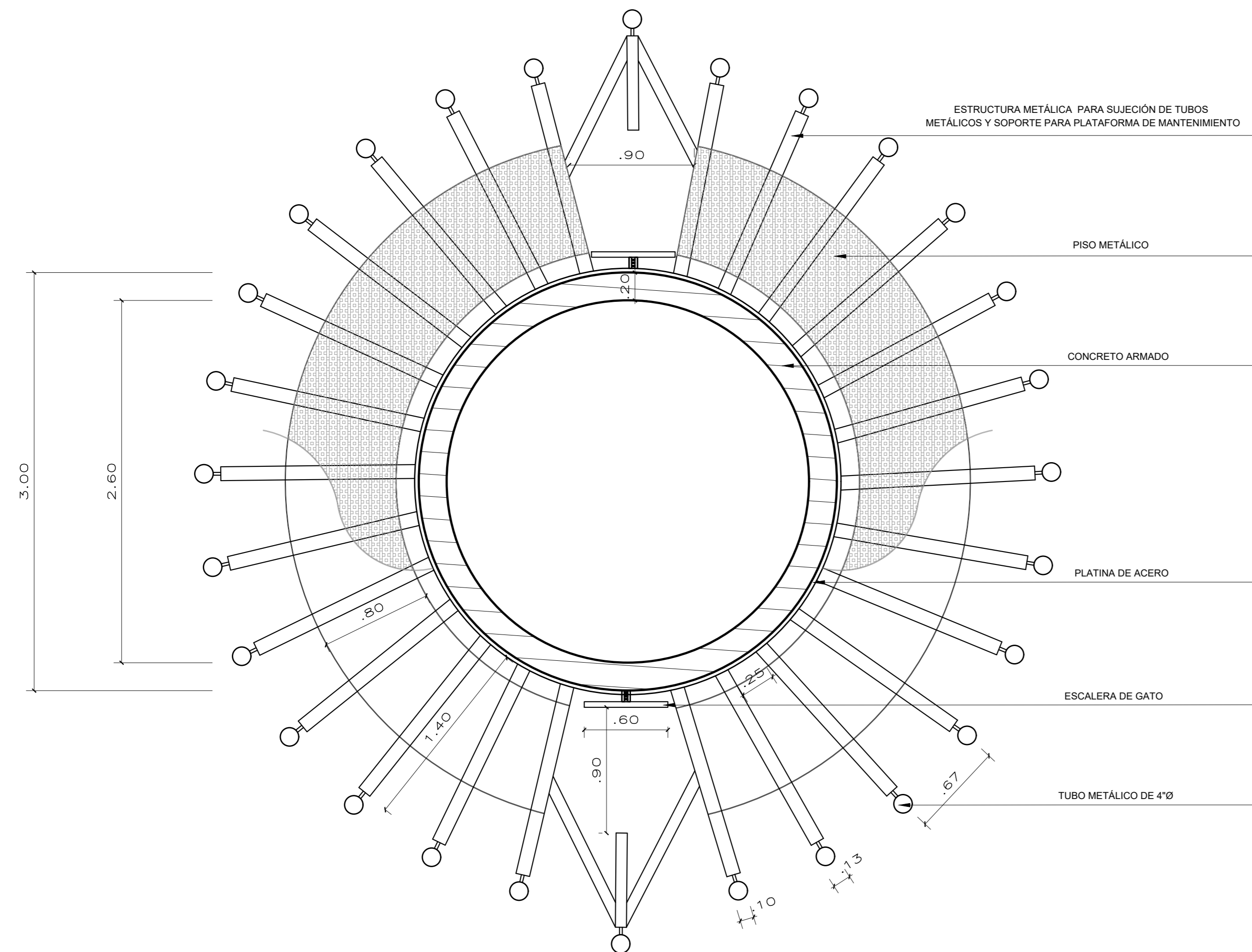
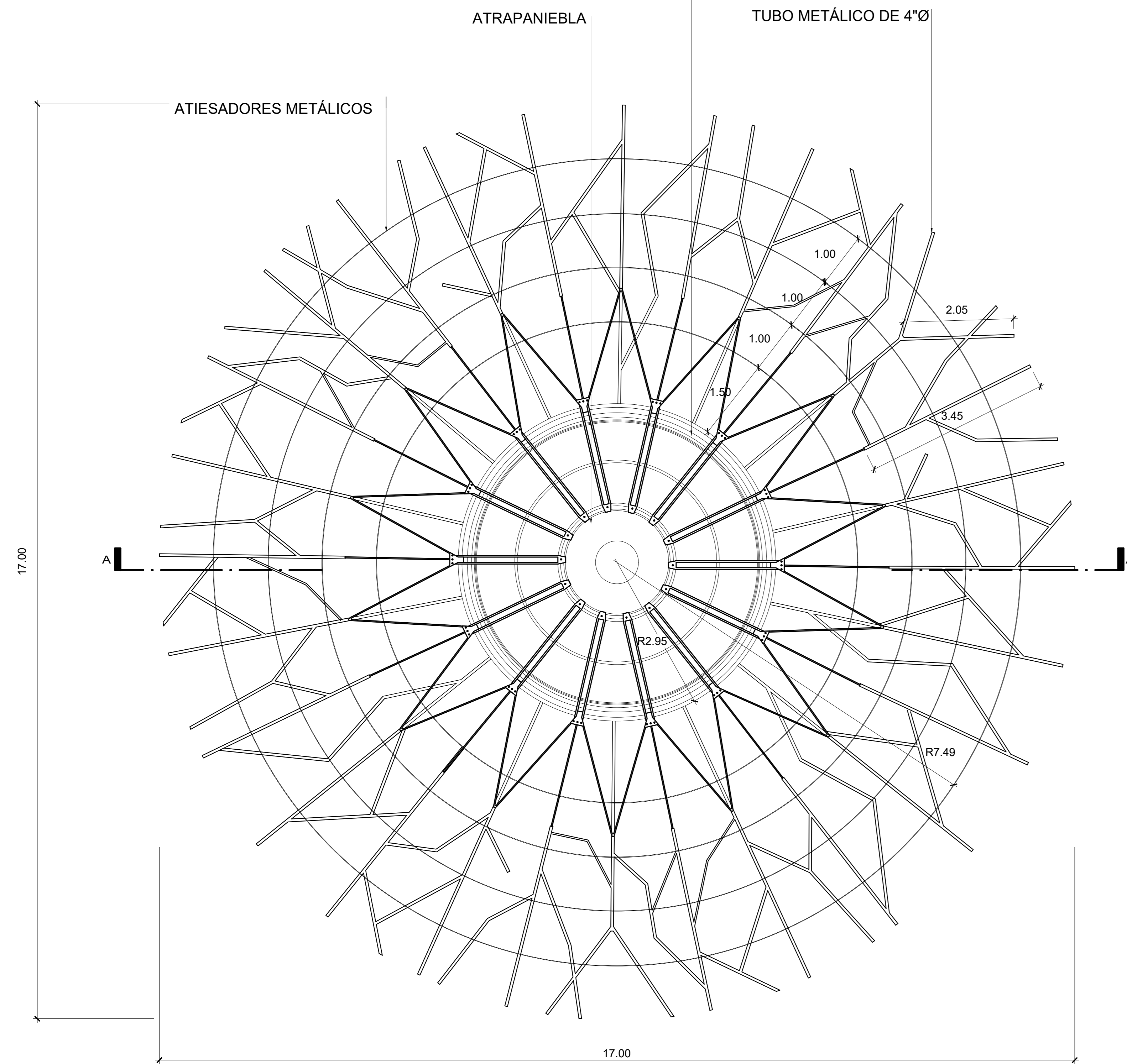


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLÓGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE DETALLE	LAMINA: D-02
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: ESCALERA	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/25	



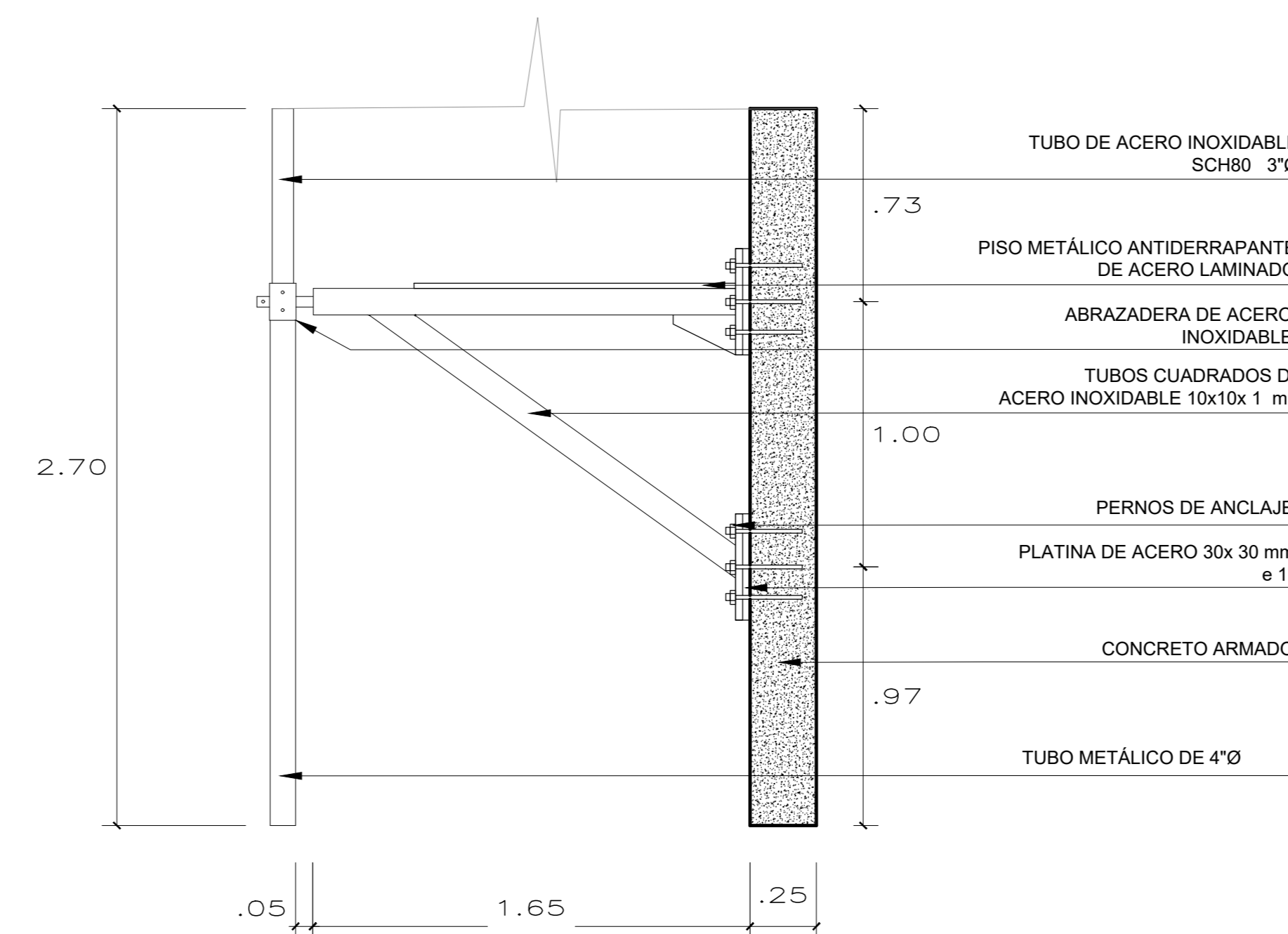
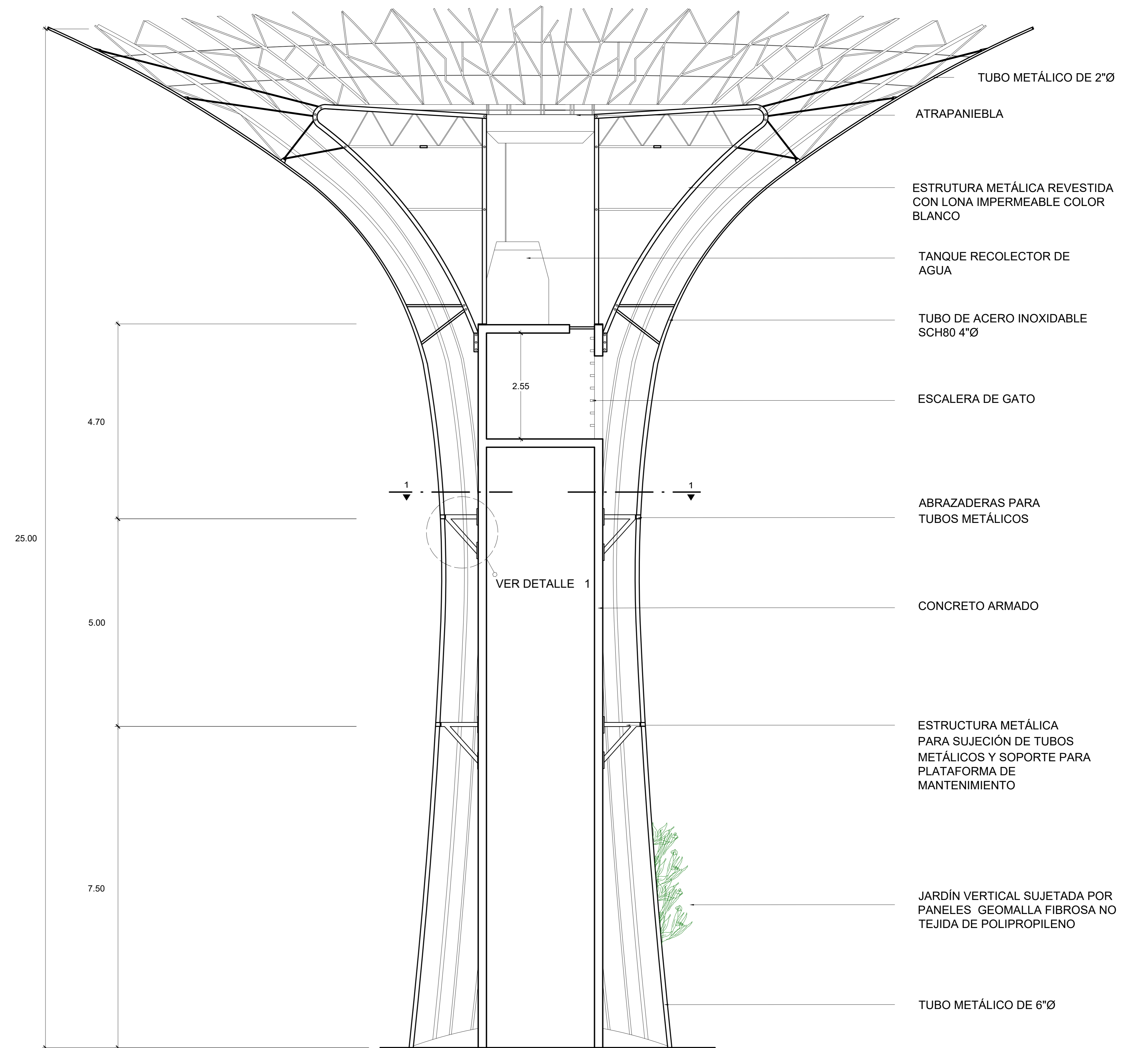
**PLANTA / SUPERTREE**  
ESC. 1/50

ESTRUTURA METÁLICA REVESTIDA  
CON LONA IMPERMEABLE COLOR  
BLANCO

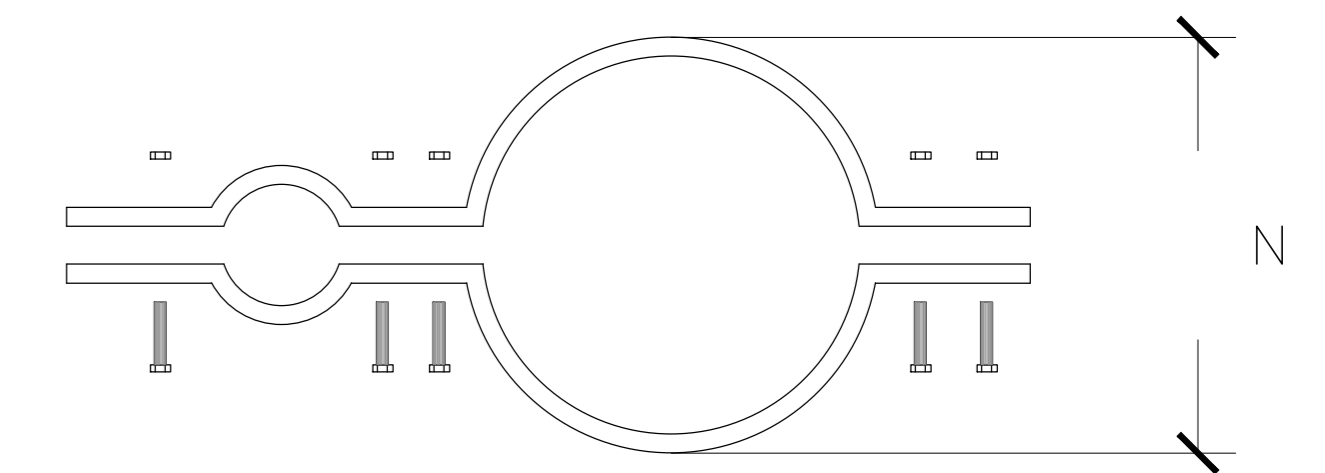


**SECCIÓN 1-1 / SUPERTREE**  
ESC. 1/25

**CORTE/ A-A**  
ESC. 1/50

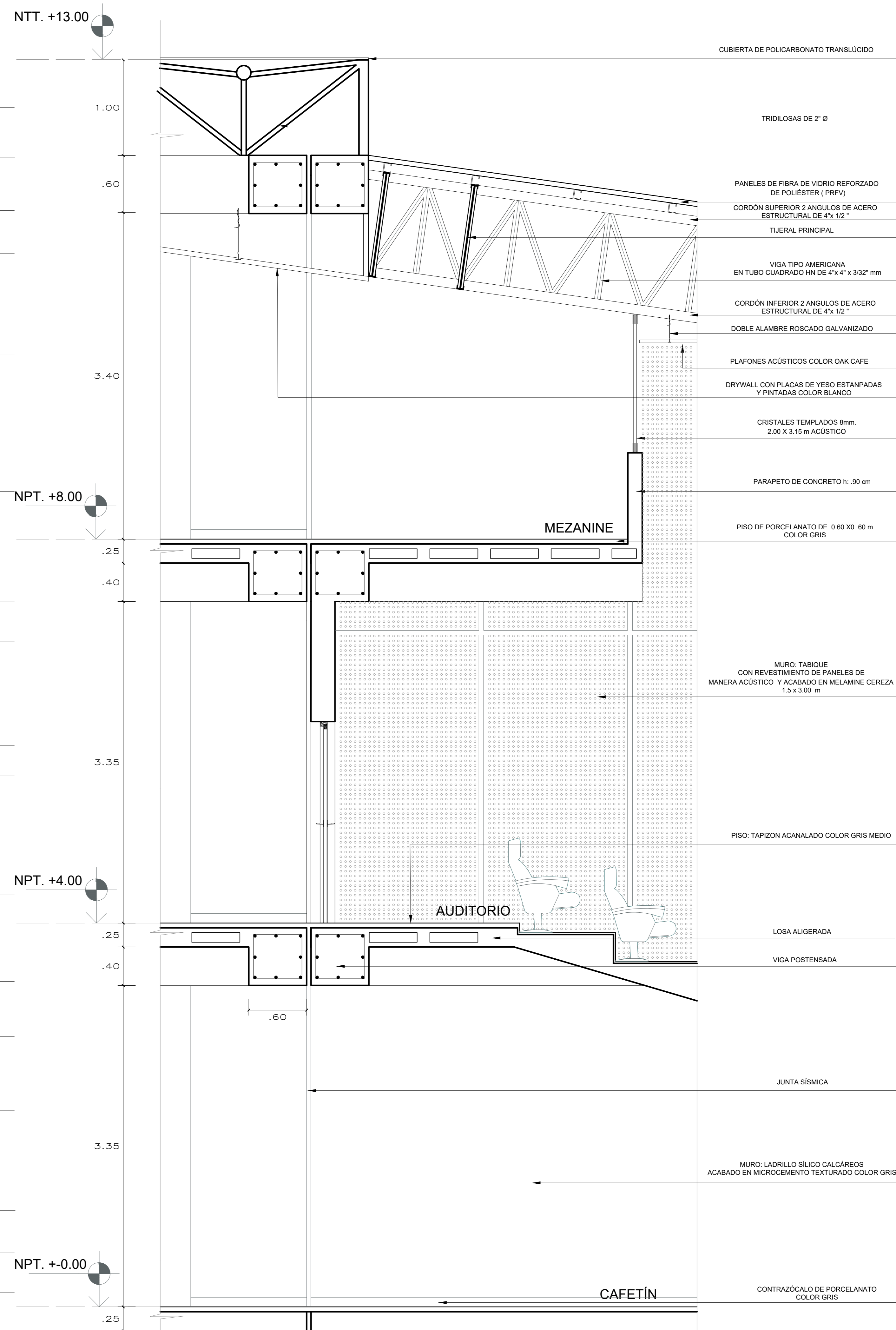
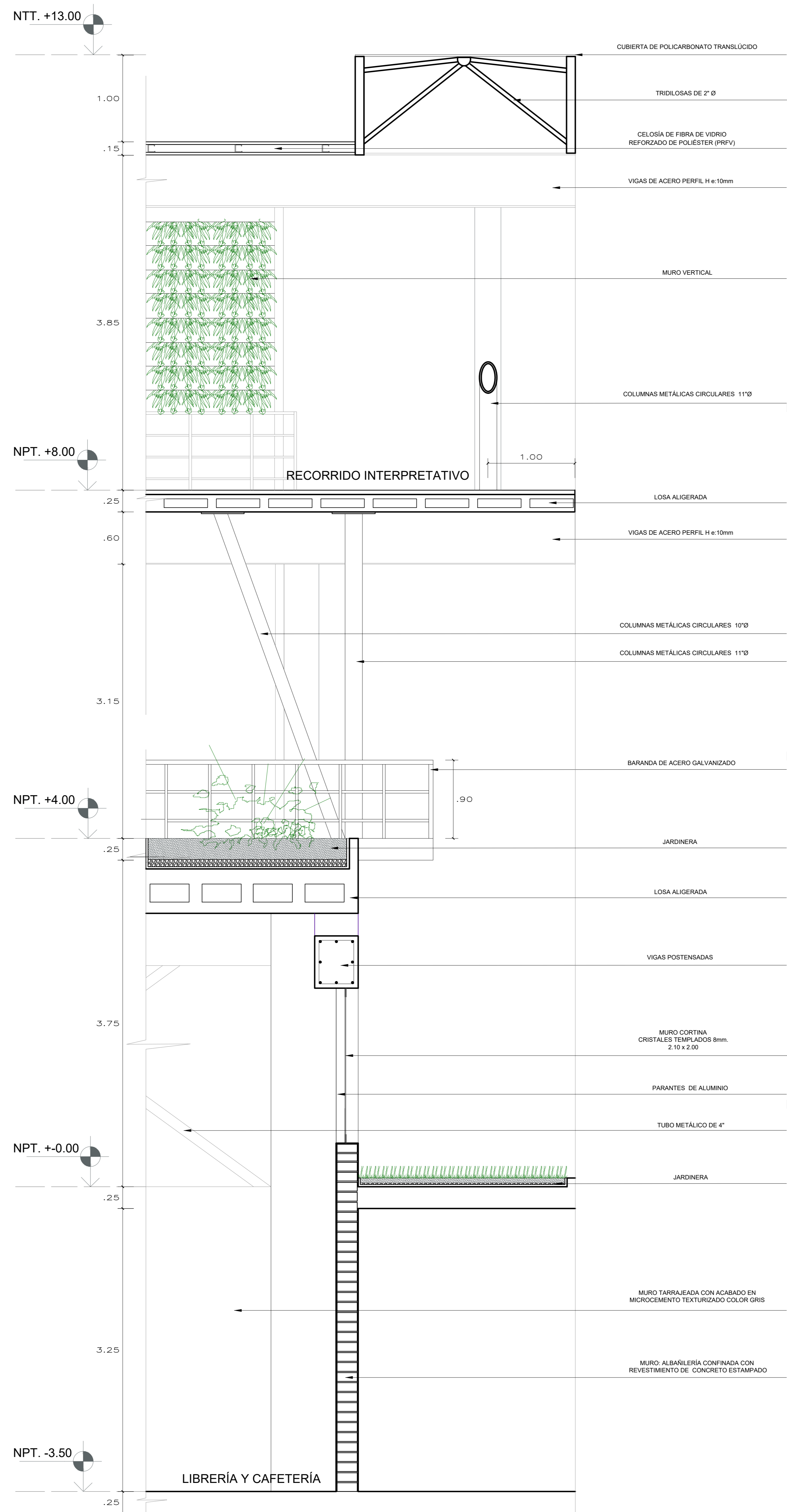
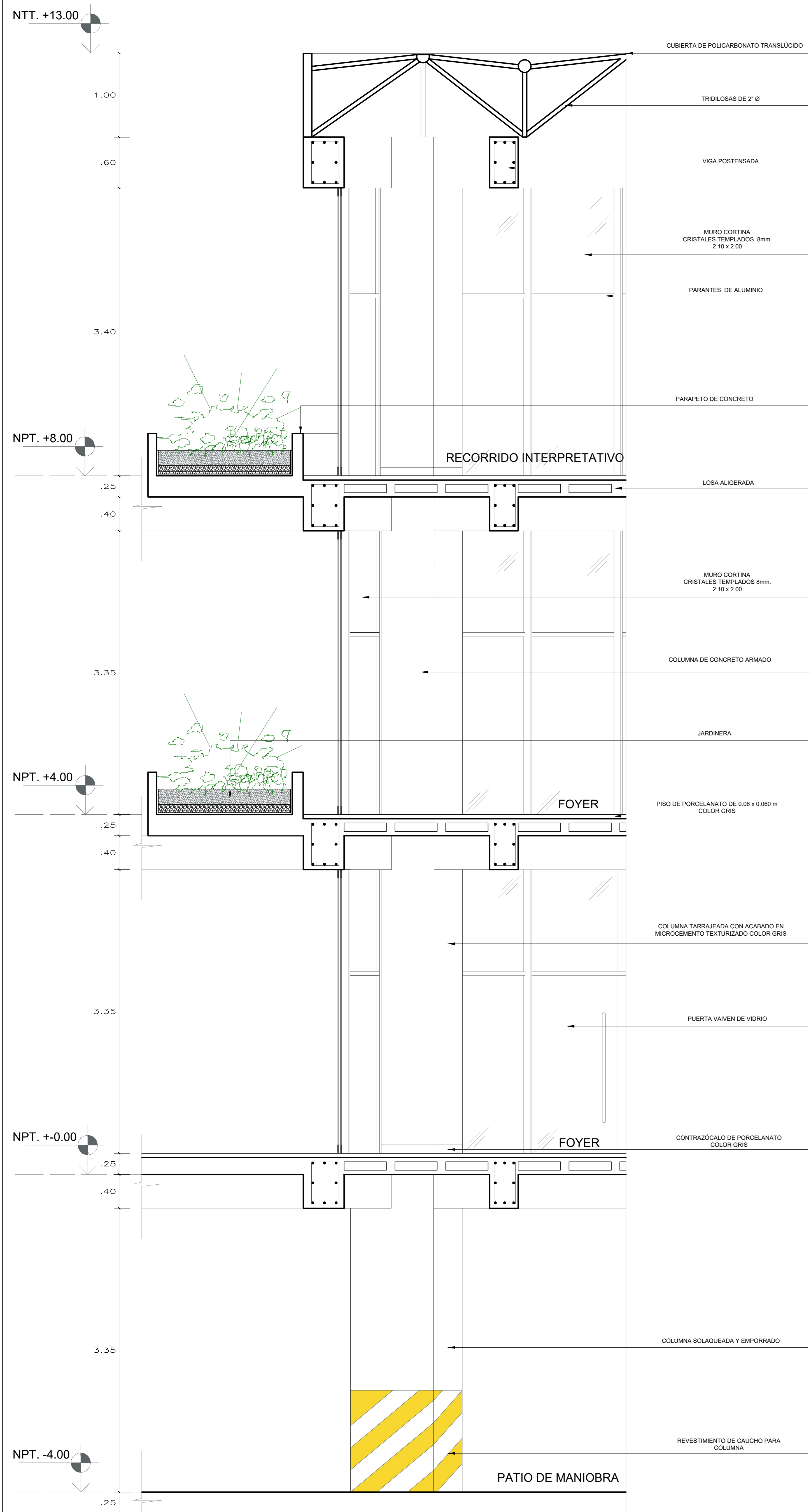



**DETALLE 1-1 / SUPERTREE**  
ESC. 1/20



**ABRAZADERA PARA CONEXIÓN DE  
TUBOS METÁLICOS DE 6\"/>**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE DETALLE	LAMINA: D-04
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: SUPERTREE	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/50	



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL			
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESISTA: BACH. KIMBERLY CASTAÑEDA QUIROZ	ASESOR: ARQ. OSCAR FREDY CERVANTES VELIZ	
	TÍTULO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE CULTURA Y FORTALECIMIENTO DEL PARQUE ZONAL ECOLOGICO EN SMP.		
FACULTAD DE ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA LIMA 2020	PROYECTO: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL	PLANO: PLANO DE DETALLE	LAMINA: D-05
	UBICACIÓN: SAN MARTIN DE PORRES	ESPECIFICACIÓN: CORTES	FECHA: 10-FEB-2020
		ESCALA: 1/25	