

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**RESERVORIOS URBANOS: Equipamiento urbano en tanques elevados
de Agua Rímac, Lima Metropolitana**

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

AUTOR

DIANA ELIZABETH ACUÑA AGUILAR

CÓDIGO

20095797

ASESOR:

ANTONIO SANTIAGO ENRIQUE GRAÑA ACUÑA

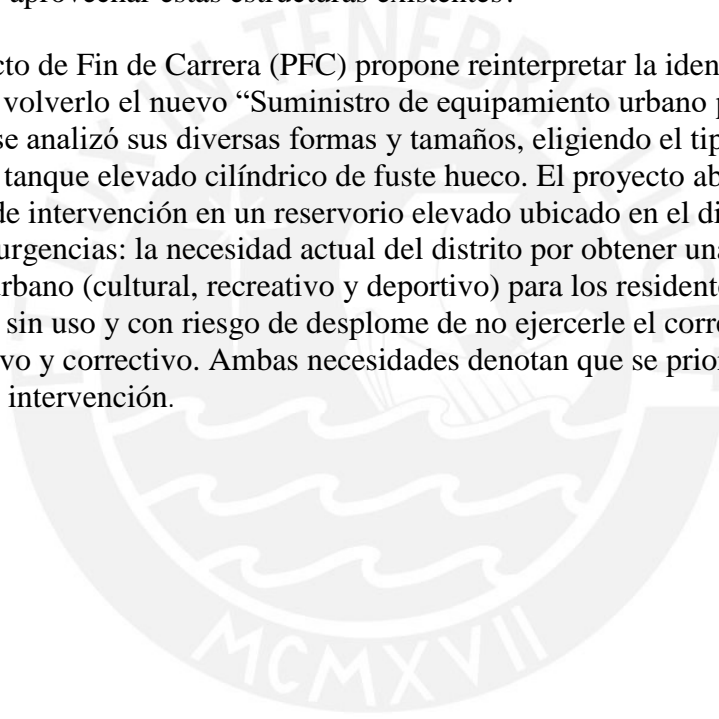
Lima, mayo de 2017

RESUMEN:

El agua es un recurso indispensable para los seres vivos. Sin embargo, su distribución es irregular y, en muchos casos, no abastece a todos los lugares poblados existentes. Es por ello, que durante los últimos años han aparecido nuevos sistemas para almacenar y distribuir este líquido de manera funcional y segura. Entre ellos, los tanques elevados de agua hoy en día presentes en toda la ciudad de Lima.

Pese a ser la actual reserva de agua para la ciudad, la experiencia en nuestro país ha demostrado que estos elementos urbanos no son atendidos como deberían, y con el tiempo terminan deteriorándose y, por consiguiente, siendo abandonados antes de ejercerles un correcto mantenimiento. Reduciendo su vida útil y condenándolos a una inminente demolición y posterior desaparición, ¿Cuál es el futuro de los tanques elevados de agua en Lima? ¿Es posible aprovechar estas estructuras existentes?

El presente Proyecto de Fin de Carrera (PFC) propone reinterpretar la identidad del reservorio elevado de agua y volverlo el nuevo “Suministro de equipamiento urbano para la ciudad de Lima”. Para ello, se analizó sus diversas formas y tamaños, eligiendo el tipo más común para ser intervenido: el tanque elevado cilíndrico de fuste hueco. El proyecto aborda el desarrollo de una propuesta de intervención en un reservorio elevado ubicado en el distrito del Rímac por las siguientes urgencias: la necesidad actual del distrito por obtener una mayor cantidad de equipamiento urbano (cultural, recreativo y deportivo) para los residentes; y por mantener un tanque elevado sin uso y con riesgo de desplome de no ejercerle el correcto mantenimiento periódico preventivo y correctivo. Ambas necesidades denotan que se priorice este espacio como prototipo de intervención.



ÍNDICE

Introducción:	Situación actual del Tanque Elevado de Agua en Lima Ventajas y Desventajas urbanas
Diagnóstico del elemento:	Análisis del Tanque como OBJETO *Tipos de reservorios *Porcentaje de tipos *Análisis espacial del Tanque Existente Estrategia 01. Análisis del Tanque como ESTRUCTURA *Estructura Exterior *Estructura Interior *Tiempo de vida el Tanque promedio Estrategia 02 Análisis del Tanque como ALMACEN DE AGUA *Sistema de abastecimiento hacia la ciudad *Horas de abastecimiento del Tanque Estrategia 03
Estrategias del proyecto. Propuesta y objetivos Programa	
Condición territorial: Met.	Concentración de Tanques Elevados de Agua en Lima Área de ocupación de Tanques Elevados de Agua Densidad Demográfica y primeros Tanques de Agua Zonas por intervenir: Rímac
Lineamientos: Proyecto y desarrollo:	Punto, línea, grilla. Expediente técnico.
Referencia Bibliográficas	

“Los edificios y las nuevas ciudades deben poder adaptarse fácilmente según la voluntad de la futura sociedad que ha de utilizarlos: tienen que permitir cualquier transformación sin que ello implique la demolición total.”
(Friedman, 1978)



Introducción: Situación actual del Tanque Elevado de Agua en Lima

El agua es un recurso indispensable para los seres vivos, es fuente de vida y se usa diariamente en las actividades cotidianas de las personas. Sin embargo, su distribución es irregular y, en muchos casos, no abastece a todos los lugares poblados existentes.

Es por ello, que durante los últimos años han aparecido nuevos sistemas para almacenar y distribuir este líquido de manera funcional y segura. Entre ellos, los reservorios elevados de agua hoy en día presentes en toda la ciudad de Lima, Perú.

Pese a ser la actual reserva de agua para la ciudad, la experiencia en nuestro país ha demostrado que estos elementos urbanos no son atendidos como deberían, y con el tiempo terminan deteriorándose y, por consiguiente, siendo abandonados antes de ejercerles un correcto mantenimiento. Reduciendo su vida útil y condenándolos a una inminente demolición y posterior desaparición.

Ventajas y Desventajas urbanas

Los Tanques Elevados de Agua son elementos colocados casi de manera aleatoria en la ciudad, generando una serie de desventajas para la ciudad. Estos elementos resultan ser barreras físicas para las viviendas alrededor por su gran tamaño: Miden 45m de alto (aprox.) generando un muro ciego de concreto para el barrio. Ocupan una gran área pública de parque, reduciendo el área verde y colocando en su lugar una gran placa de concreto que conforma el fuste de la torre. Por su particular forma, generan zonas residuales para la ciudad que muchas veces terminan siendo enrejados por seguridad, convirtiéndose con el tiempo en basurales o refugio de delincuentes. Además, el mantenimiento resulta costoso, por lo que se deja de hacer.

Sin embargo, el hecho de que el tanque posea una gran presencia en la ciudad, hace que adquiera una condición de hito, volviéndose un posible lugar representativo y nuevo nodo. Al estar ubicados dentro de espacios públicos (parques, calles y espacios residuales), permiten complementar con programas y equipamientos las zonas públicas del barrio, abriendo una gama de posibilidades para el lugar.

El tanque se vuelve una oportunidad para reciclar la estructura actual que está desaprovechada y destinada a desaparecer por presentar más desventajas que ventajas. Es la oportunidad de revertir el diagnóstico del reservorio para la ciudad de Lima.

Diagnóstico del elemento: Análisis del Tanque como OBJETO

***Tipos de reservorios**

El diseño del reservorio es muy variado. Se realizan evaluaciones para definir cual garantiza un mejor aprovechamiento de materiales bajo 3 lineamientos:

a) Mejor aprovechamiento de materiales, b) Reducción de costo de construcción y c) Agregar valor estético.

Se agrupan en 3 grupos según su morfología: Paralelepípedos, cilíndricos y esféricos. De entre los cuales, los cilíndricos son los más comunes ya que responden mejor a los 3 lineamientos mencionados anteriormente.

Acerca de los reservorios cilíndricos, son los más comunes en Lima por funcionar correctamente, ser fáciles y rápidos de construir y por no presentar costos muy elevados de materiales. Los reservorios elevados son estructuras expuestas (sean columnas, vigas o placas) sin mayor revestimiento para reducir costos. Entre los diversos diseños, el más usado en los últimos años es el tipo “Intze”, que es el reservorio que posee un cuerpo macizo (fuste) y un tanque elevado (cuba) debido a que es el modelo que más cantidad de agua puede cargar gracias a la gran placa de concreto que posee de base.

***Porcentaje de tipos**

Existen 250 reservorios elevados de agua aproximadamente en Lima de los cuales priman más algunos tipos sobre otros, por los beneficios que presentan tanto en uso como en construcción. El más destacado es el Intze, el reservorio con la placa de concreto en la base de forma cilíndrica. Presentando el 72% del total de tanques existentes en Lima Metropolitana.

Hay aproximadamente 180 reservorios elevados de agua de este tipo (Intze). El tanque típico de este modelo llega a medir 45m de altura, manteniendo la cuba (tanque superior) de 25 de diámetro y el fuste (cilindro estructural) de 15m de diámetro.

EN su mayoría están ubicados en parques y en algunas ocasiones dentro de equipamientos urbanos como colegios, oficinas, etc.

Planta: 25 diámetro (500m² en planta)

Altura: 30m fuste (11-12 pisos)

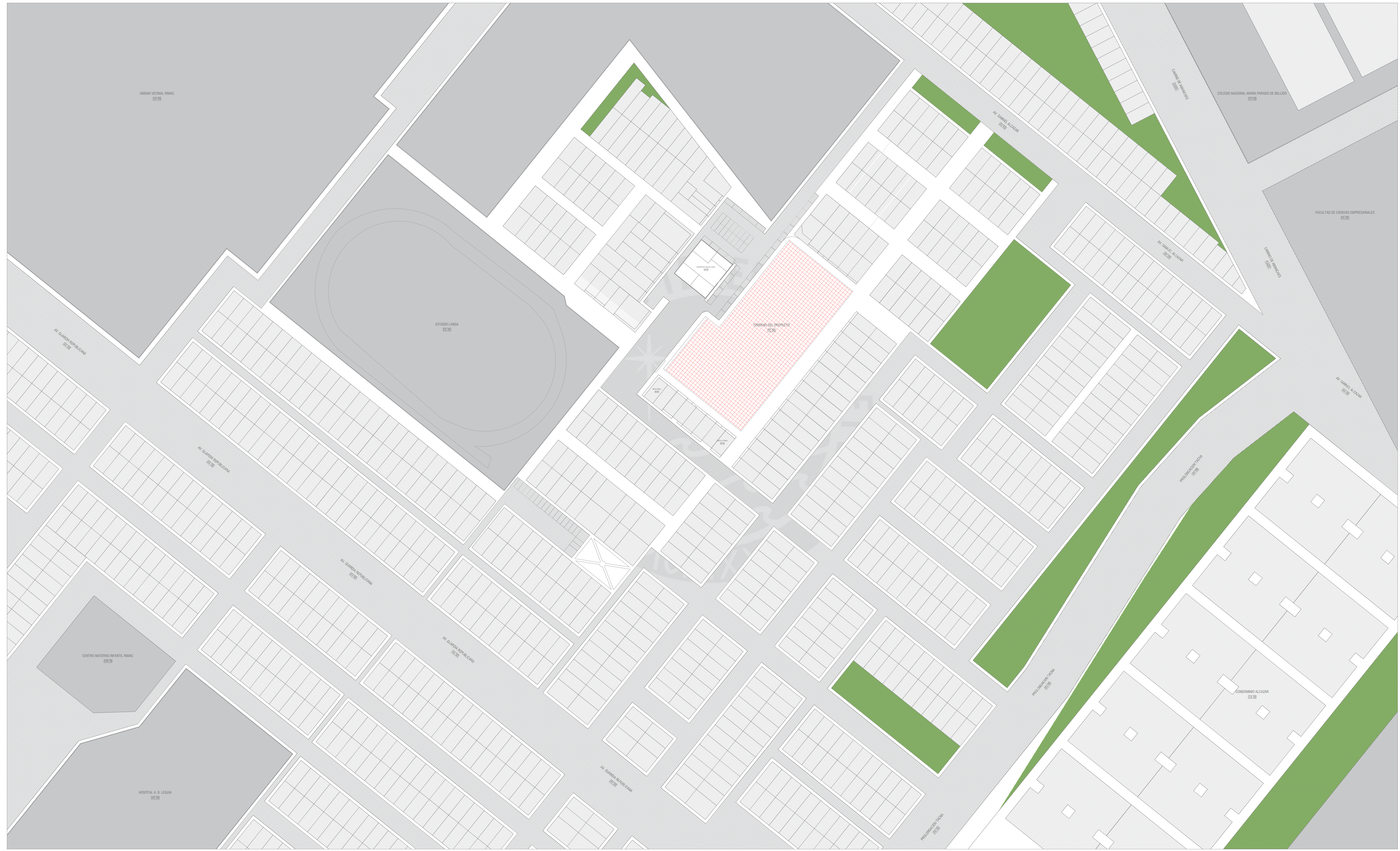
***Análisis espacial del Tanque Existente**

Para el modelo elegido, la cuba es un cilíndrico de diámetro más ancho que el fuste cuya tapa y fondo no pueden ser planos debido a la gran cantidad de agua que almacenan. La tapa es en forma de cúpula y está apoyada en la viga de cimentación superior.

Estrategia 01.

La estrategia número uno consiste en Reusar el espacio interior del tanque y volverlo un nuevo espacio público para la ciudad.





Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC
Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

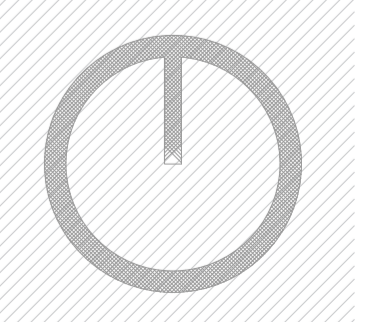
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados de
Agua

Nombre del Alumno:
**DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR**

Fecha de entrega:
**05 DE MAYO
2017 - 1**

Lamina:
**PLANO DE
UBICACION
-RIMAC-**

Escala:
1 / 750





Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC
Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

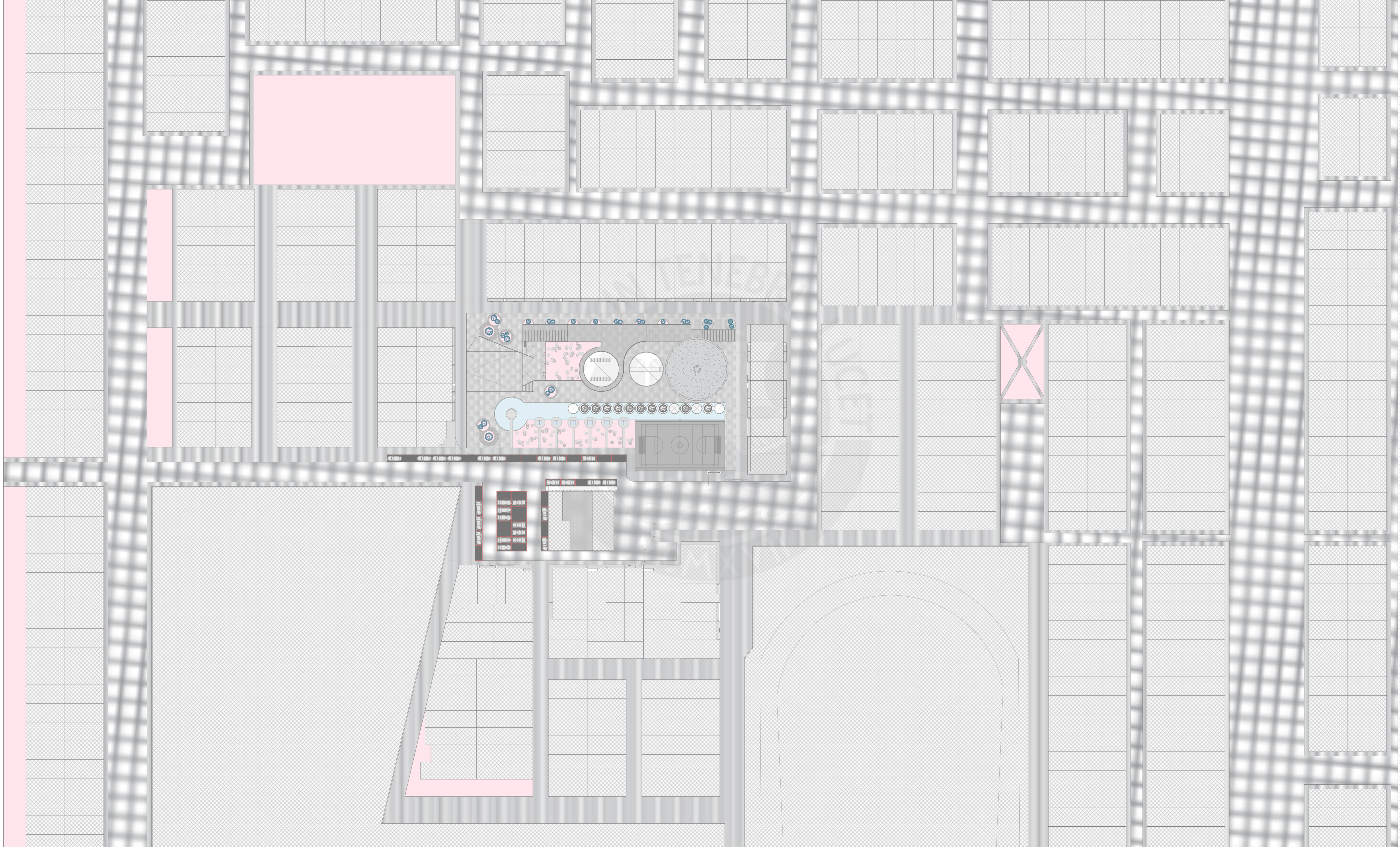
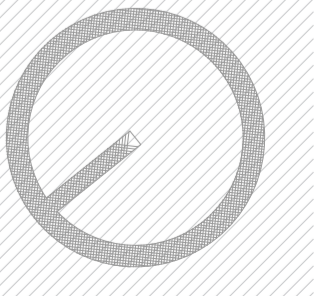
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANO S**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
PLOT PLAN

Escala:
1 / 500





Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

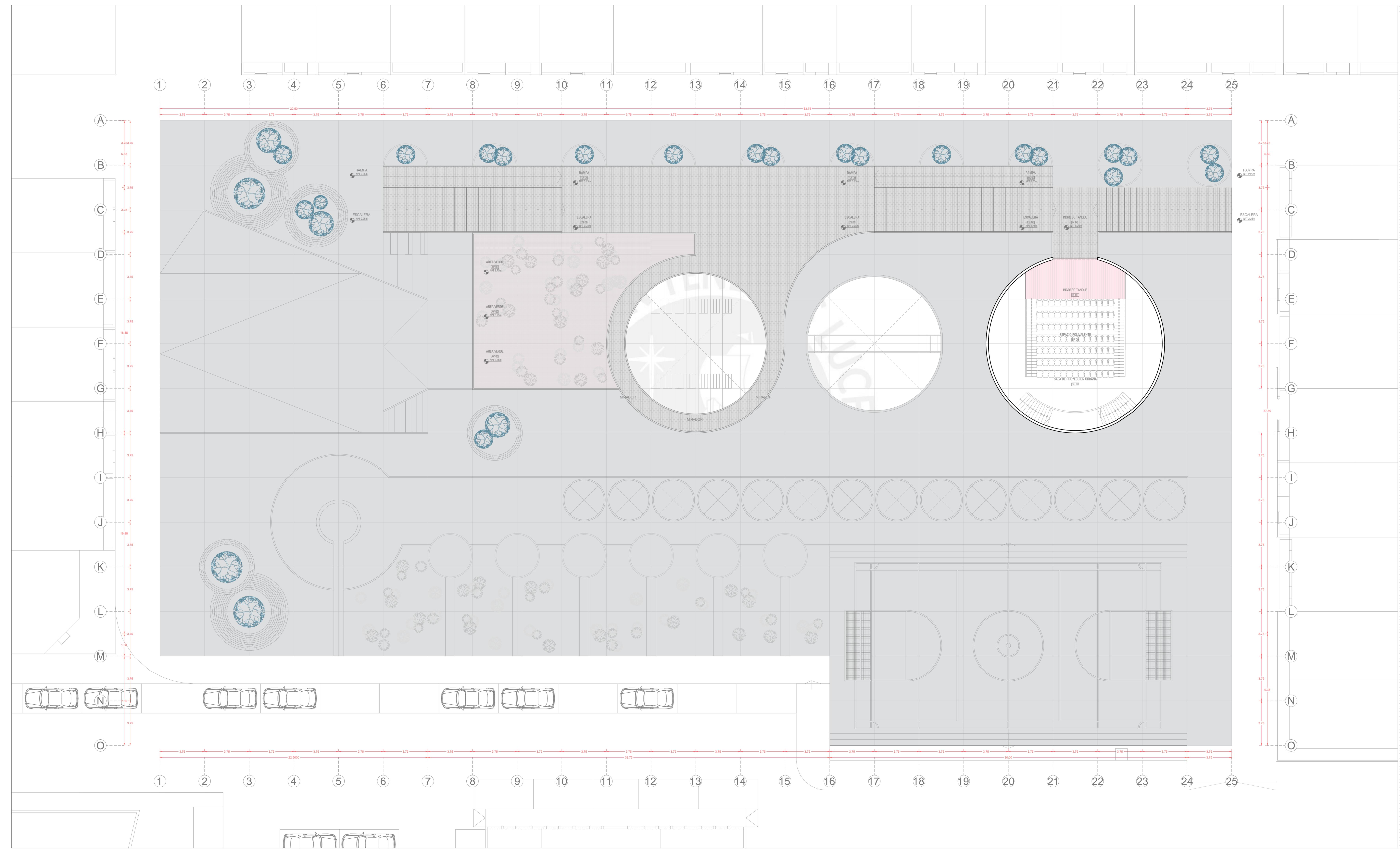
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados de
Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
PLANTA +1
nivel +3.75 m

Escala:
1 / 125





Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

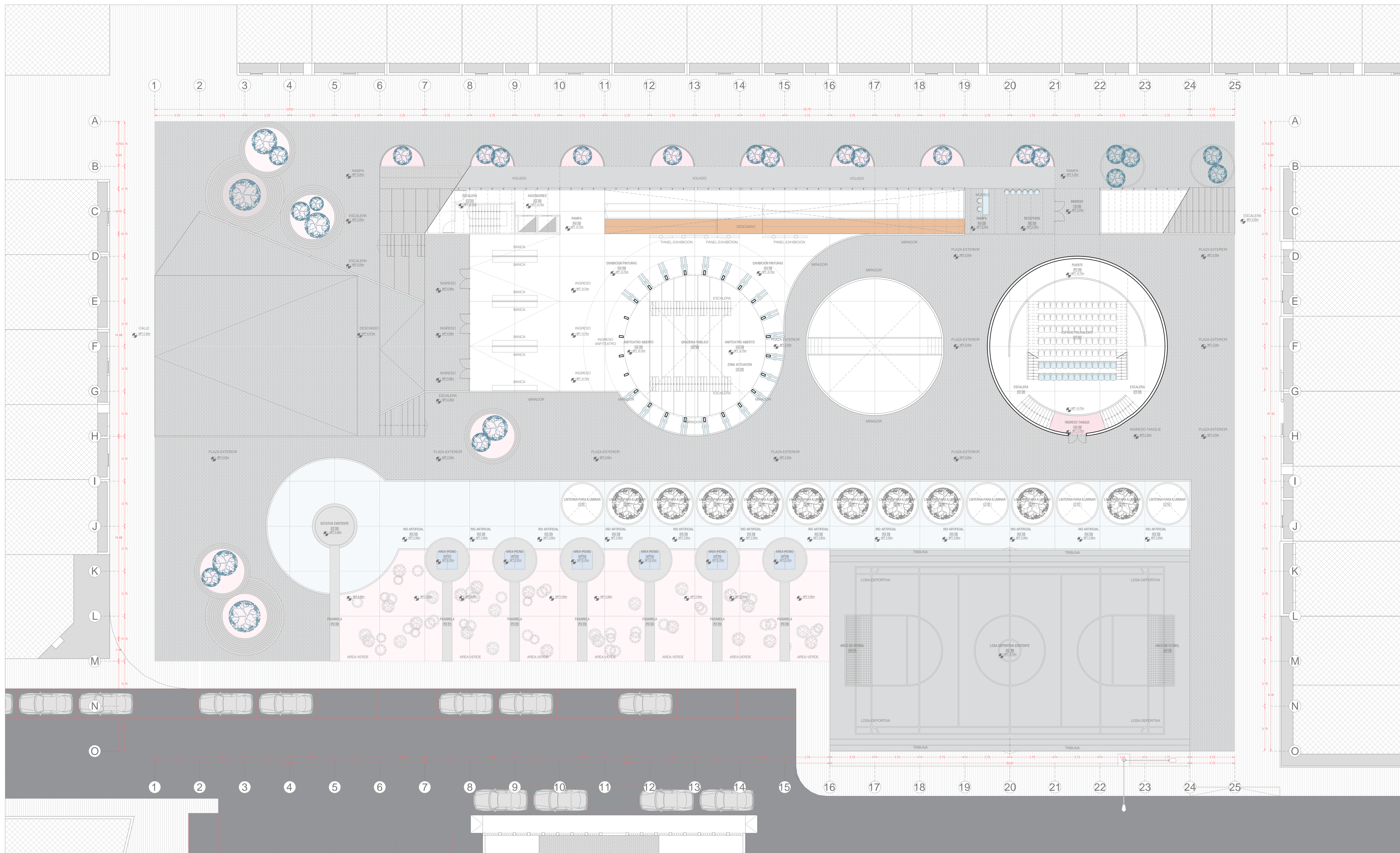
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados de
Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lamina:
PLANTA 00
nivel +2.25 m

Escala:
1 / 125





Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC
Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

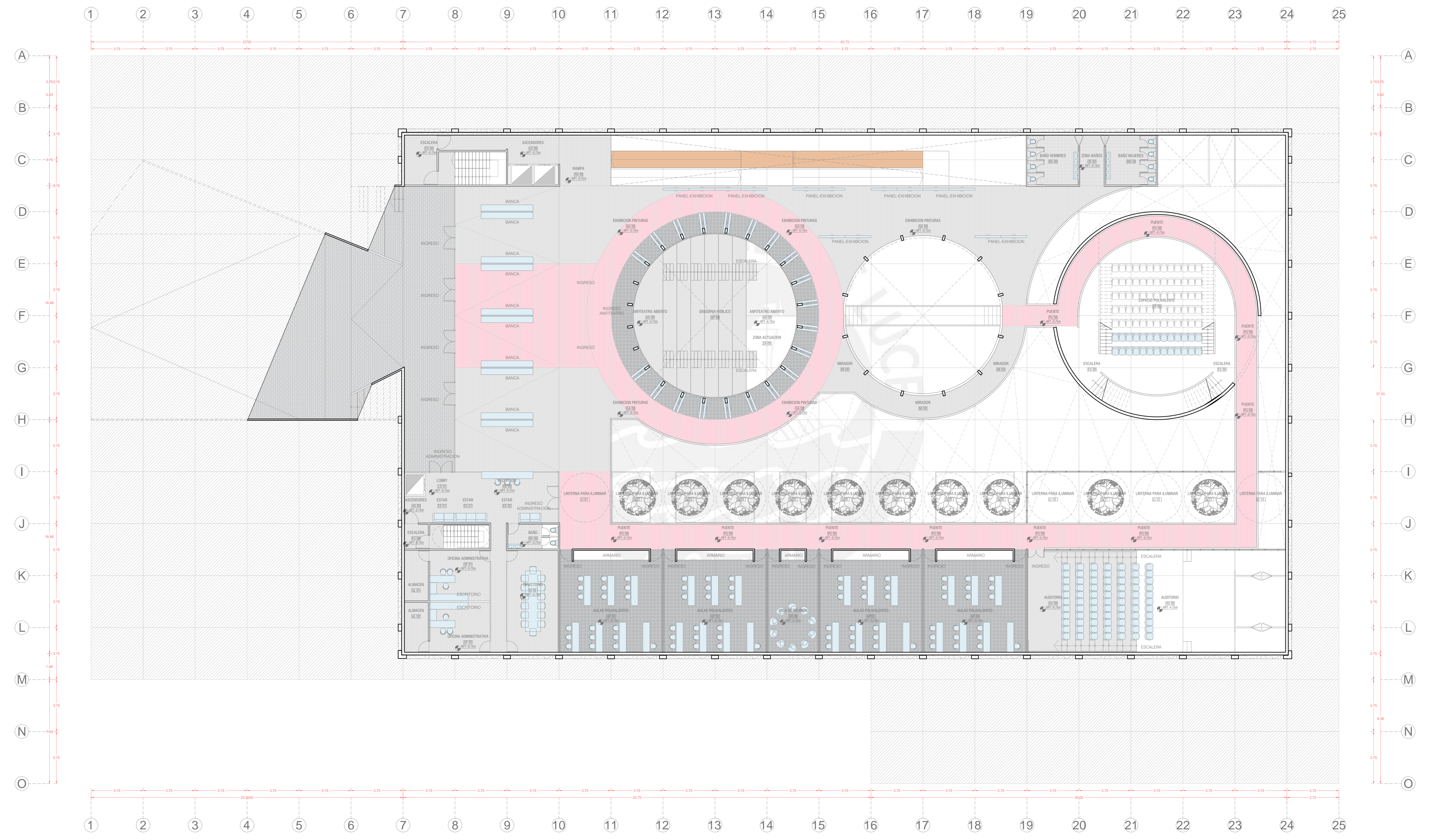
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
**DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR**

Fecha de entrega:
**05 DE MAYO
2017 - 1**

Lámina:
PLANTA -1
nivel -0.75 m

Escala:
1 / 125





Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

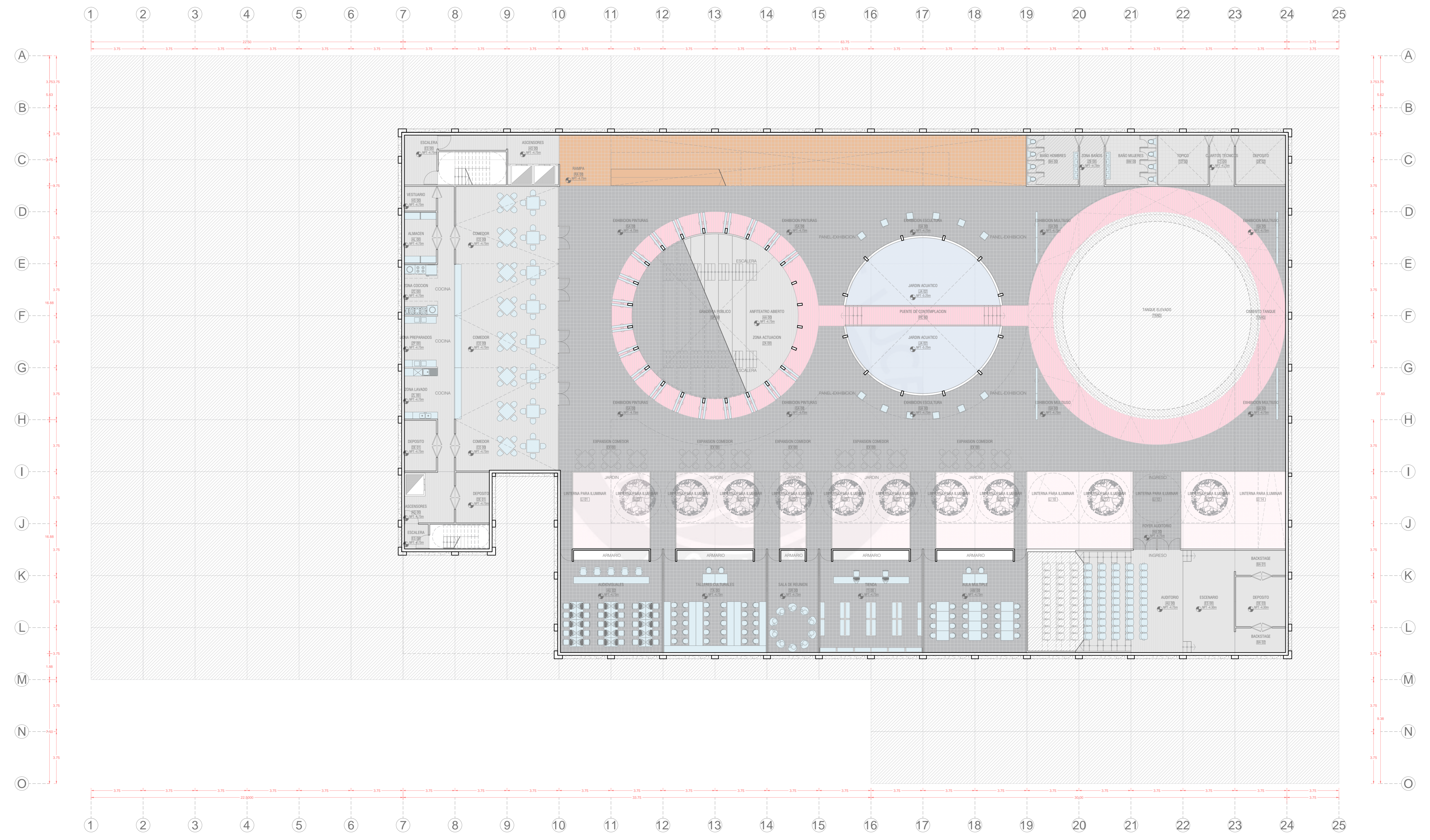
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados de
Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
PLANTA -2
nivel -4.75 m

Escala:
1 / 125





Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

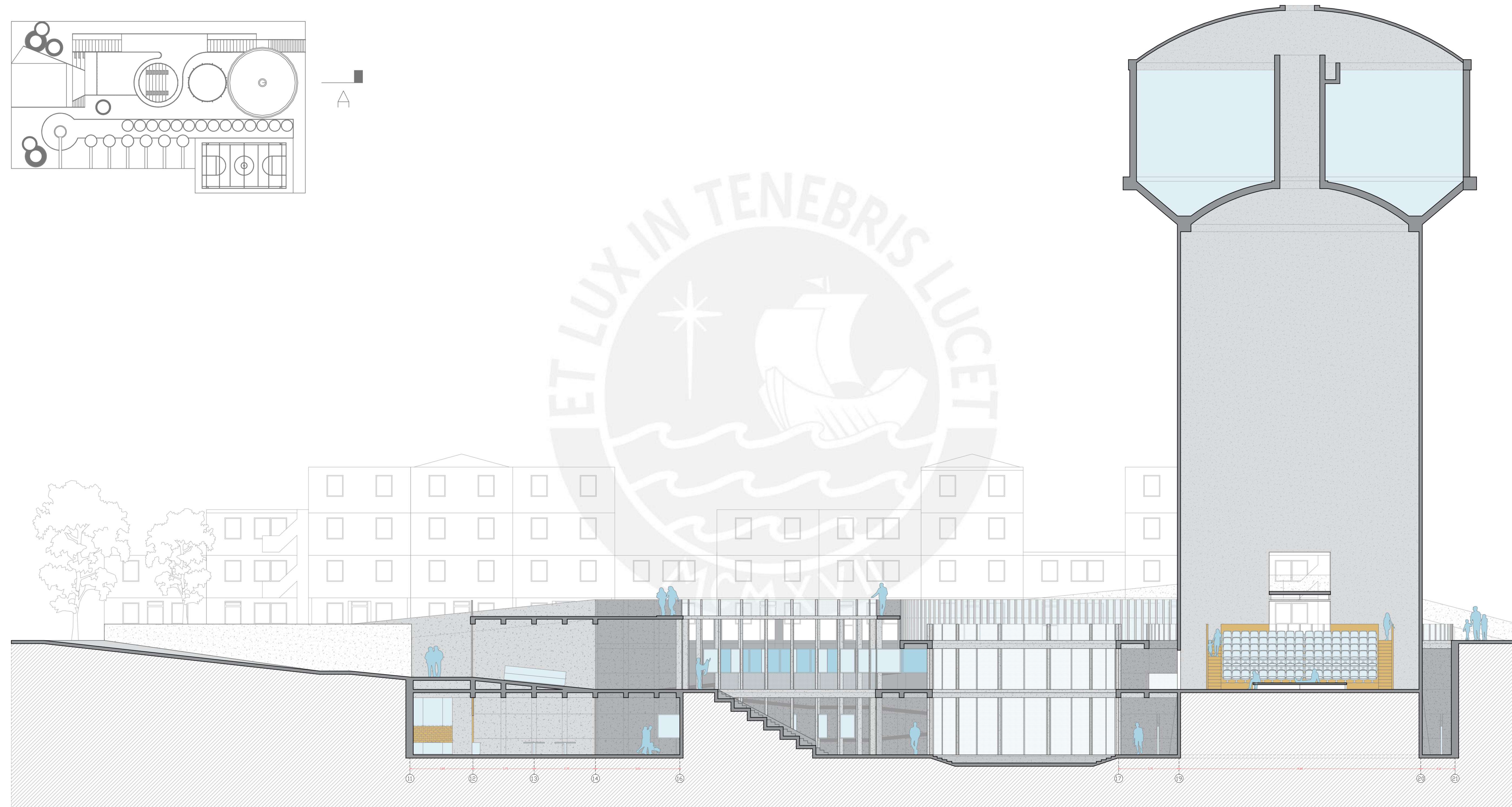
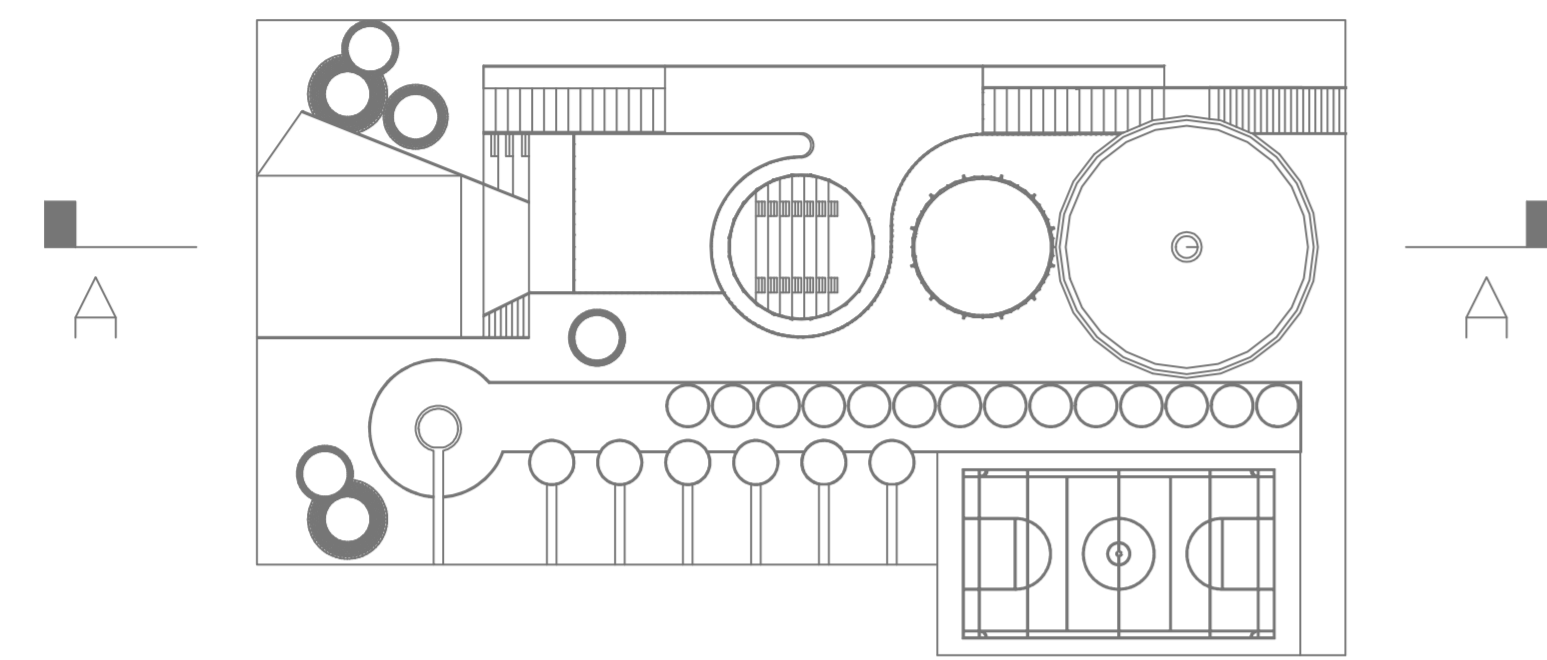
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANO S**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lamina:
CORTE LONGITUDINAL

Escala:
1 / 125



CORTE A-A

Corte pasa por los 3 círculos que componen el proyecto para mostrar las posibles especialidades que se logran dentro de un cilindro proporcional al del tanque elevado de agua.



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

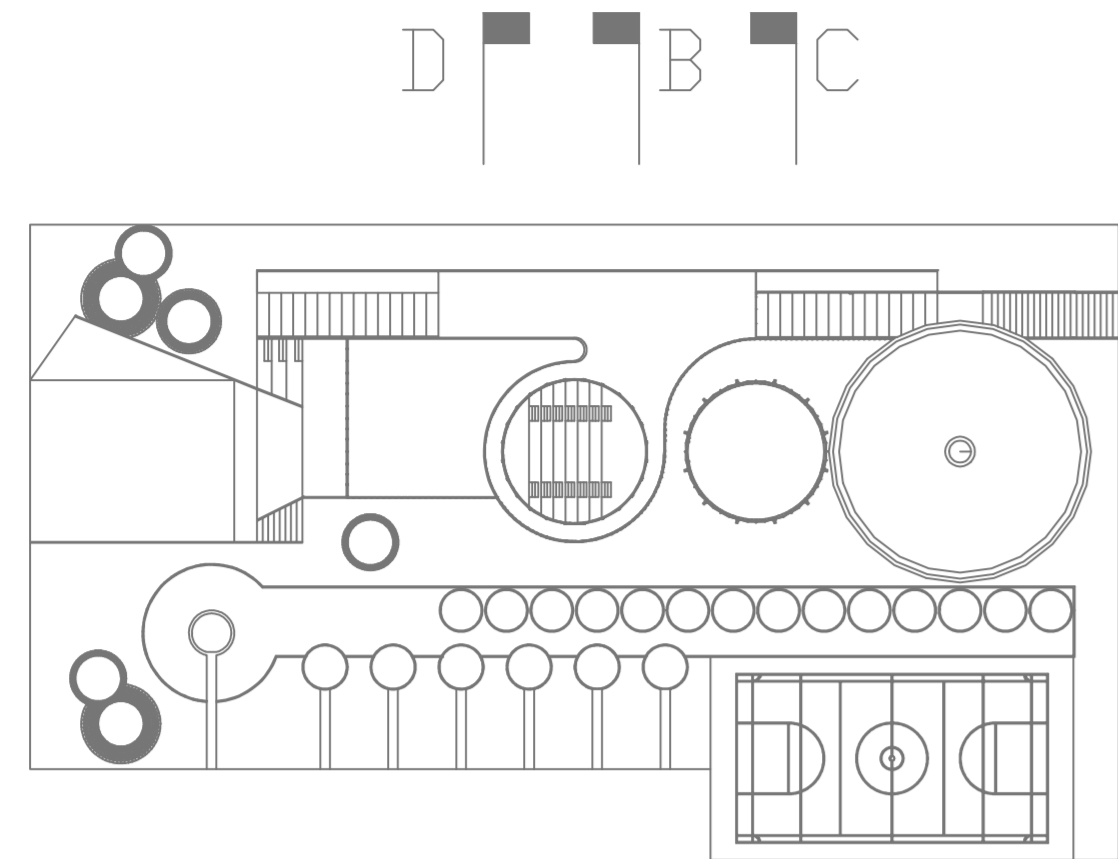
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANO S**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lamina:
CORTE S TRANSVERSALES

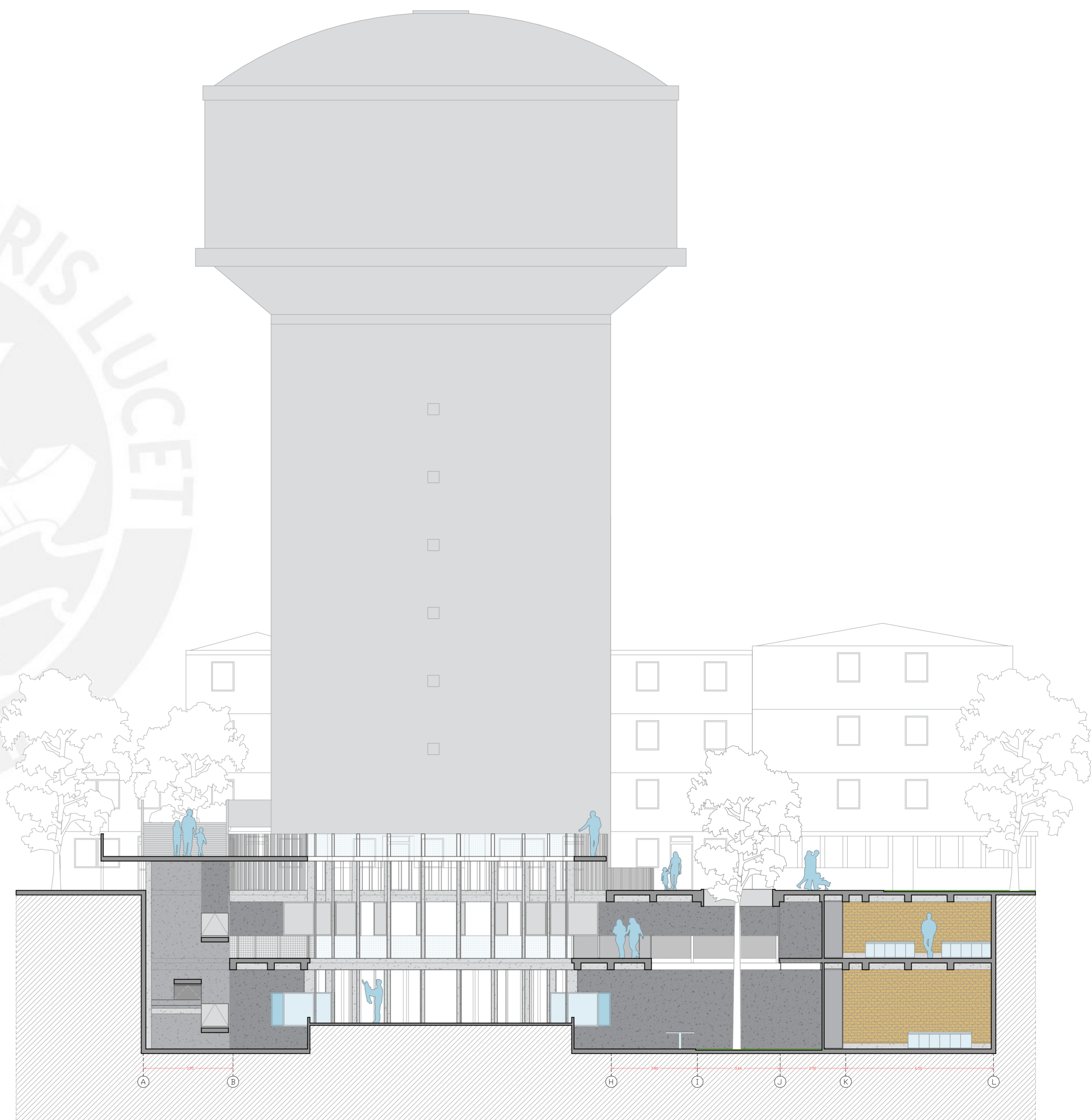
Escala:
1 / 125



CORTE B-B
Corte muestra el interior del primer gran círculo que es un anfiteatro abierto y público, gratuito para el parque.



CORTE C-C
Corte muestra el interior del segundo gran círculo que es un jardín acústico que hace visible el agua que está presente en el proyecto, pero al permanecer almacenada, se vuelve invisible.



CORTE D-D
Corte muestra la comunicación vertical que se da en todo el proyecto para enmarcar el tanque de agua y a su vez, dirigir la mirada del visitante siempre hacia este imponente elemento urbano.



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

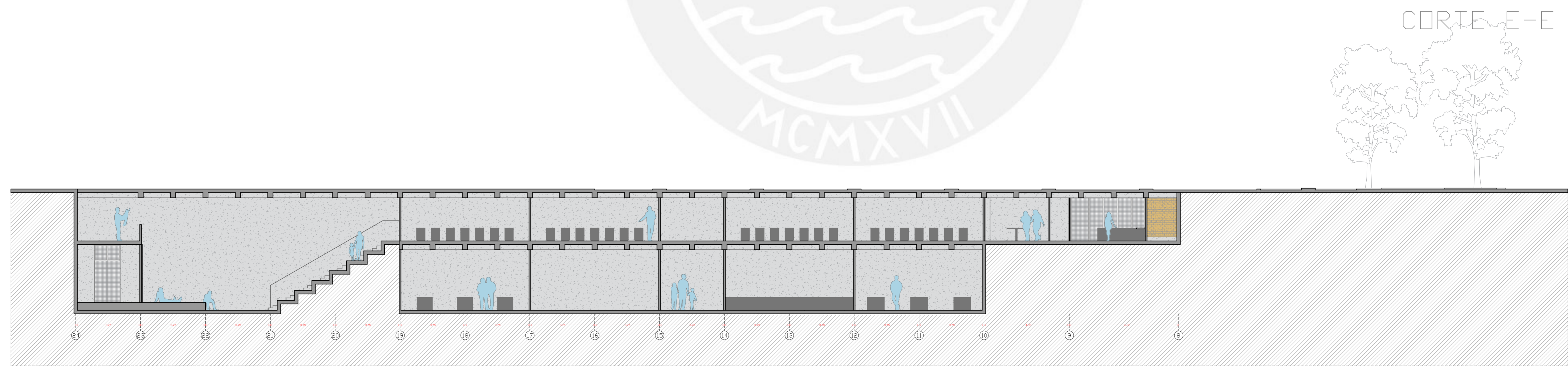
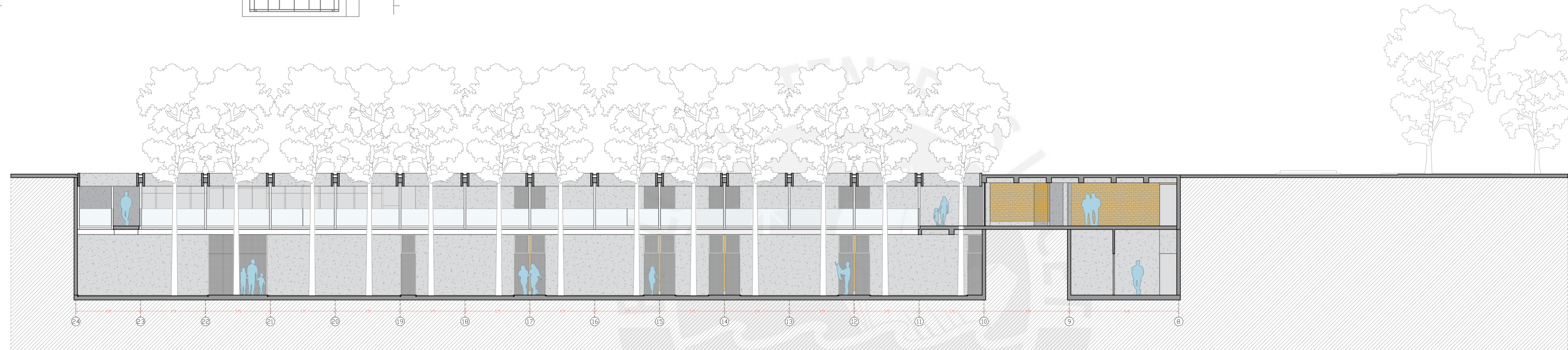
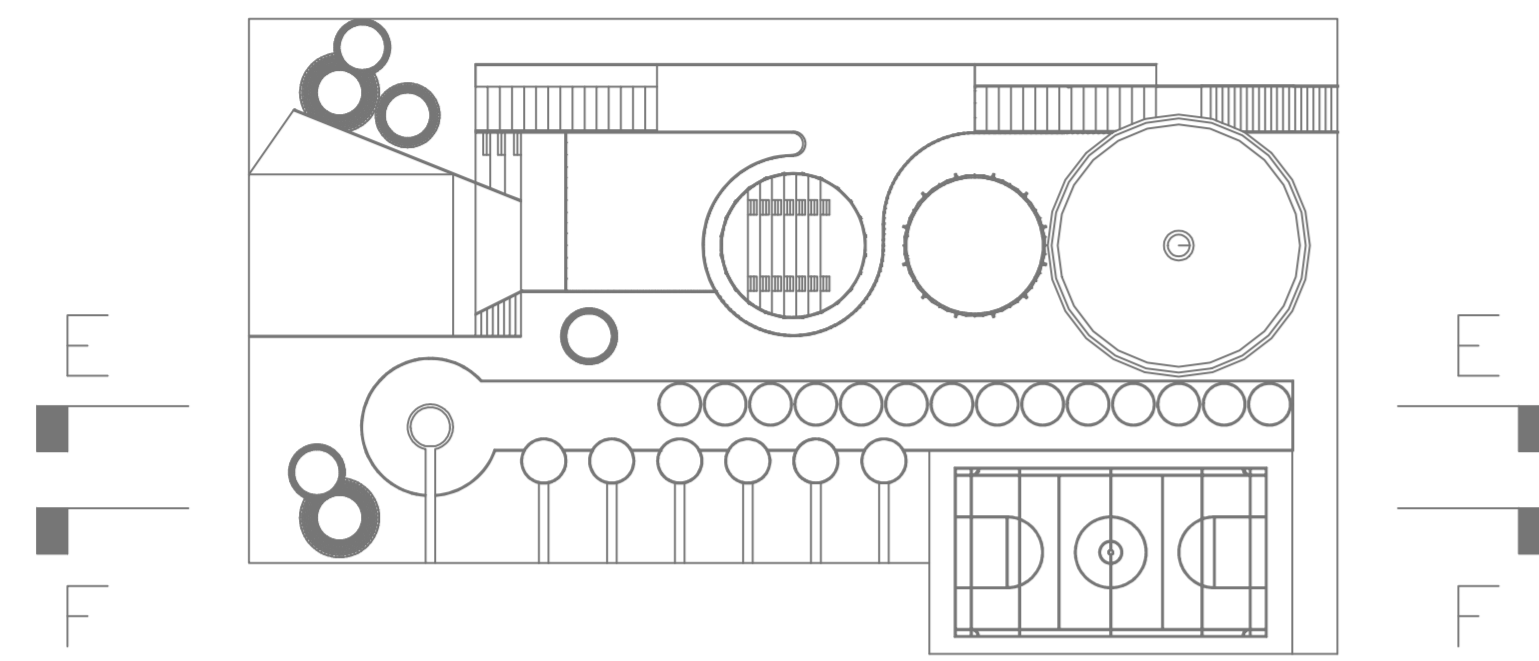
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANO S**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
CORTE LONGITUDINAL

Escala:
1 / 125



CORTE F-F



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC
Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados de
Agua

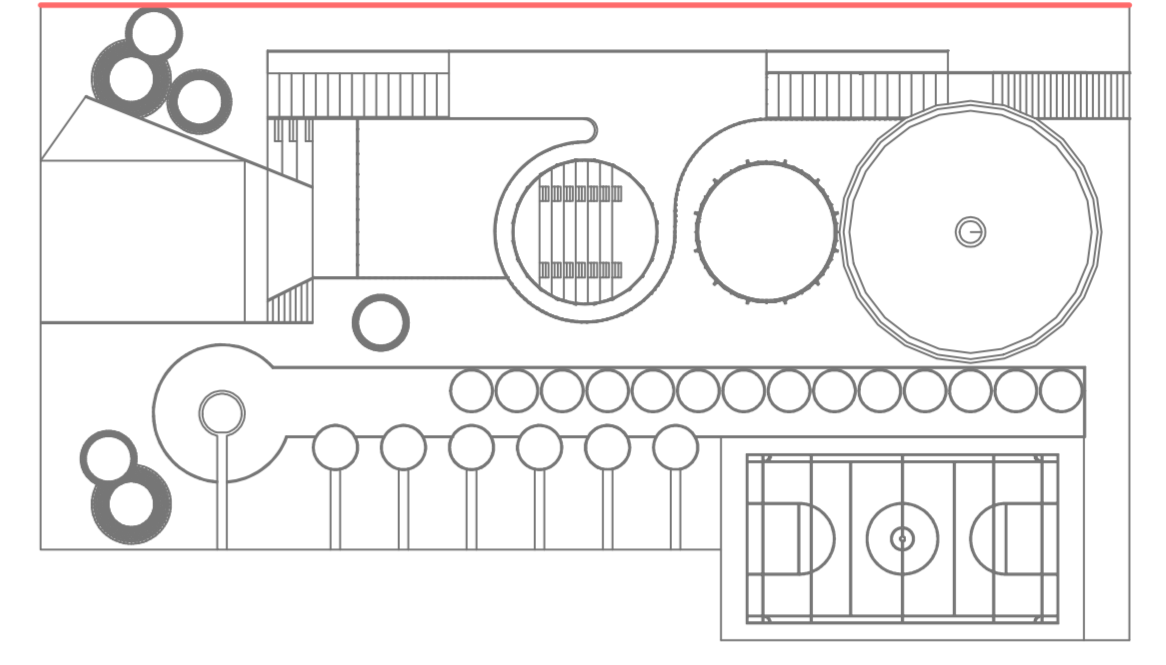
Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
ELEVACION 01

Escala:
1 / 125

01



ELEVACION 01

El proyecto genera una sutil línea en el paisaje que se dirige hacia el tanque elevado de agua existente en el parque.

- 25
- 24
- 23
- 22
- 21
- 20
- 19
- 18
- 17
- 16
- 15
- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

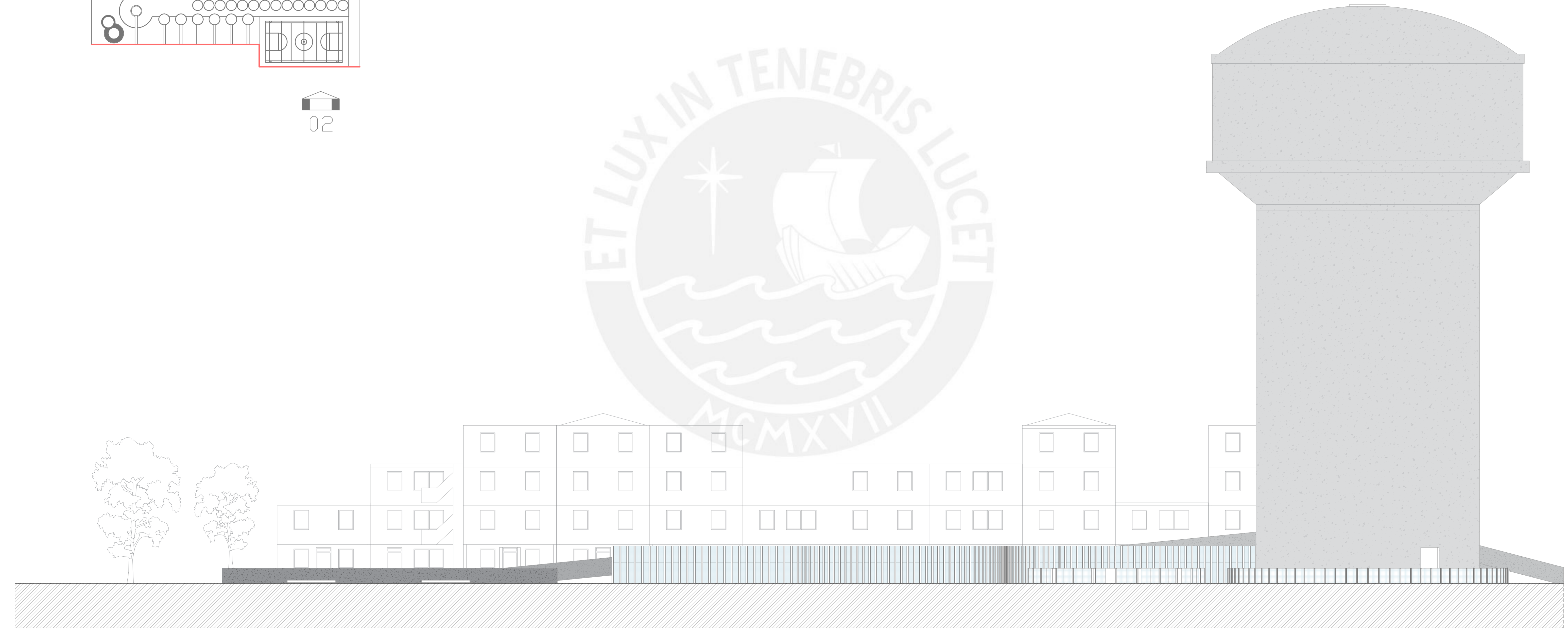
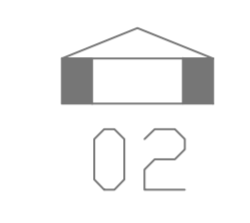
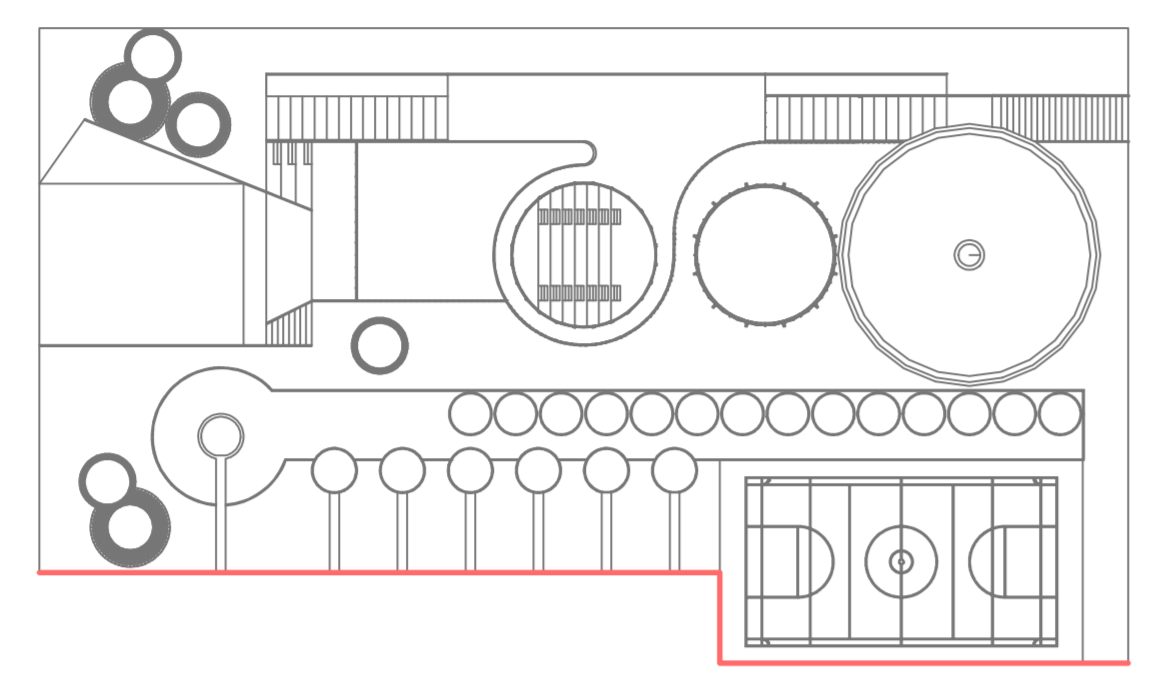
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANO S**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
ELEVACION 02

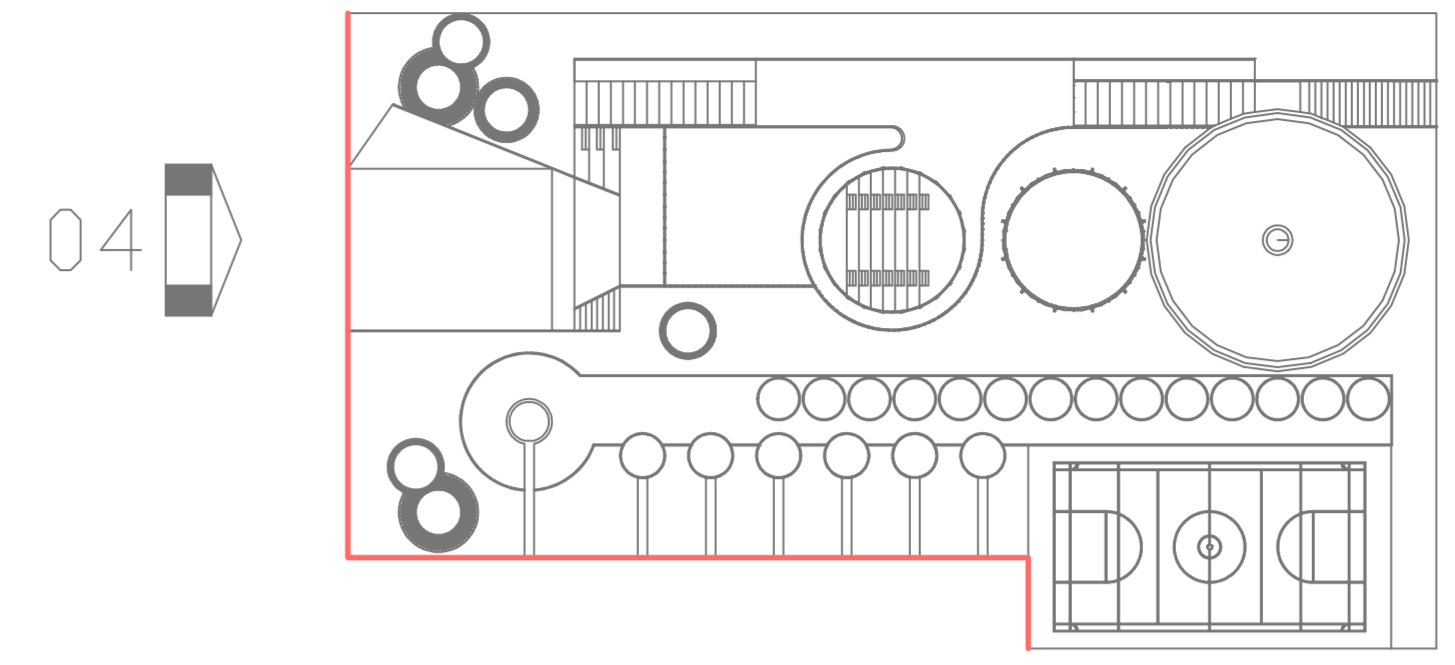
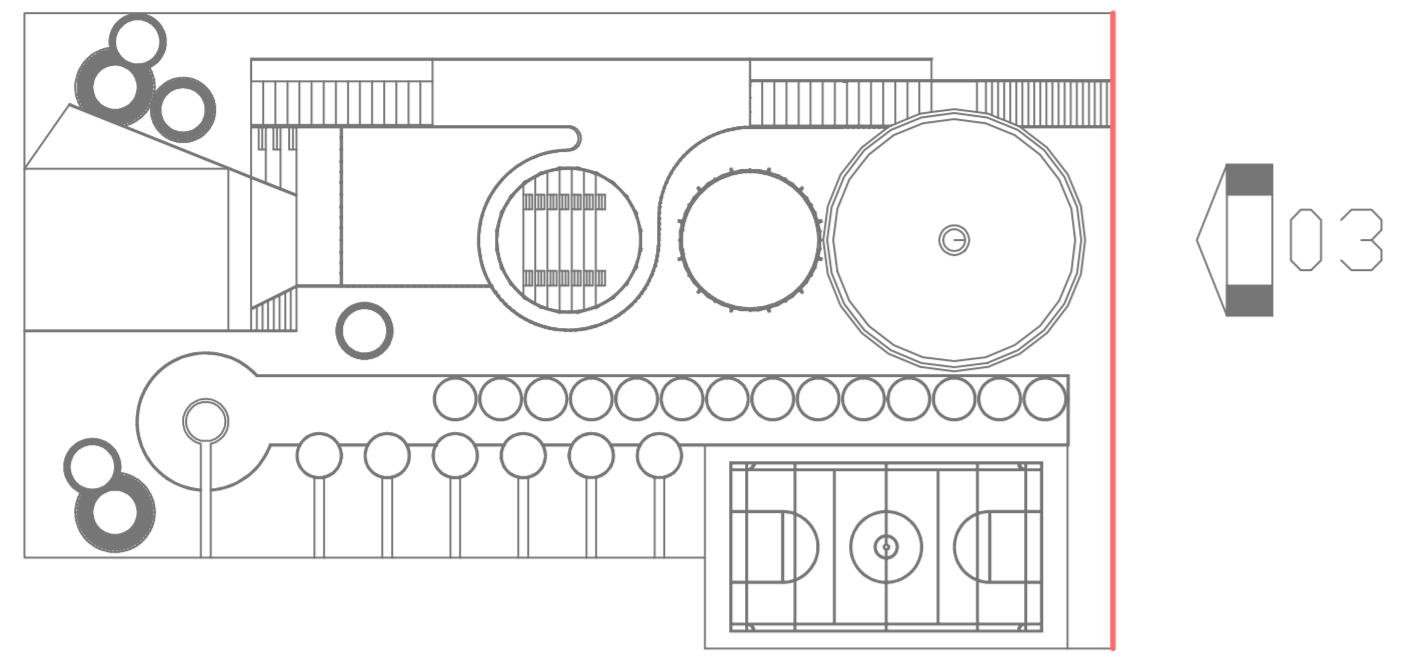
Escala:
1 / 125



ELEVACION 02

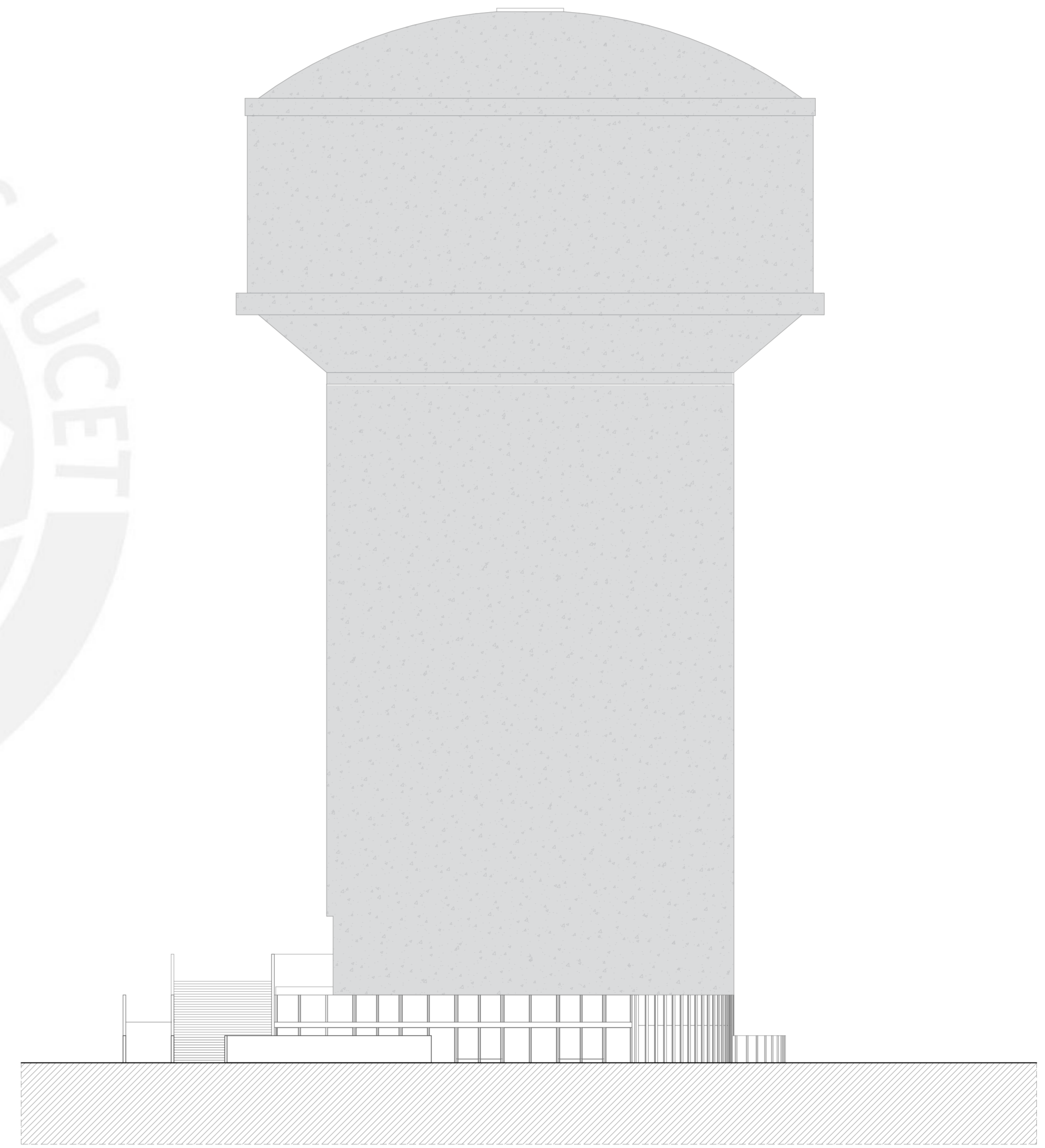
El proyecto genera una sutil línea en el paisaje
que te dirige hacia el tanque elevado de agua
existente en el parque.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25



ELEVACION 03

K J I H G F E D C B A



ELEVACION 04

A B C D E F G H I J K



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC
Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

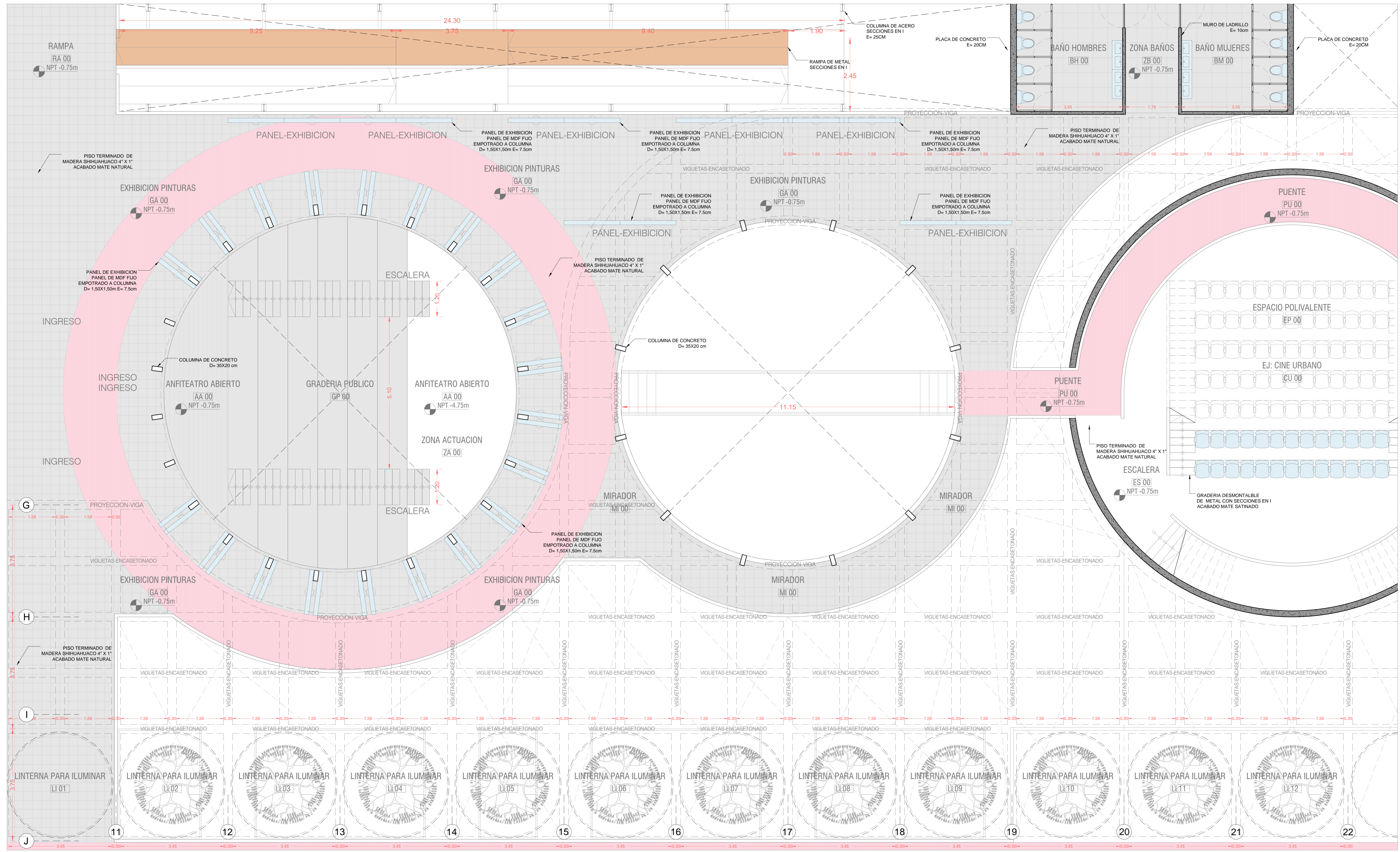
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
ELEVACION 03
ELEVACION 04

Escala:
1 / 125



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica de Chile

á d o é i d M M M M M

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

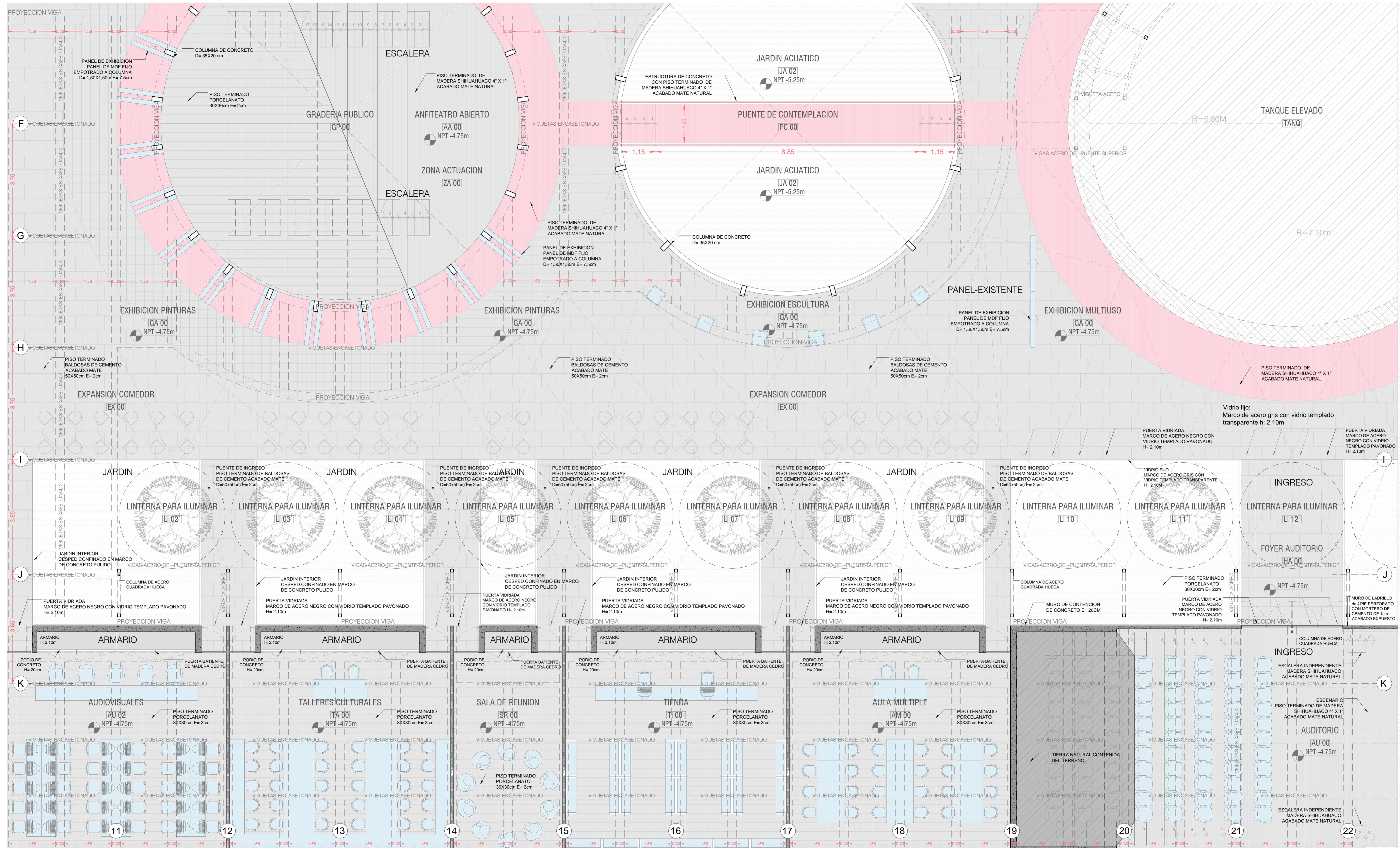
Título del Proyecto:
RESERVORIOS URBANOS
Equipamientos urbanos para tanques elevados de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
á á : ß á Má á i : - á á

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
PLANTA DETALLE

Escala:
1 / 50



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
á d ó é i ð d M M M M M *

PFC
Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANOS**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados
de Agua

Nombre del Alumno:
DIANA ELIZABETH
á á i ð á M á á i ð á á á

Fecha de entrega:
05 DE MAYO
2017 - 1

Lámina:
PLANTA DETALLE

Escala:
1 / 50



Facultad de Arquitectura
y Urbanismo de la
Pontificia Universidad
Católica del Perú

PFC

Proyecto Fin de Carrera
FAU - PUCP
2017 - 1

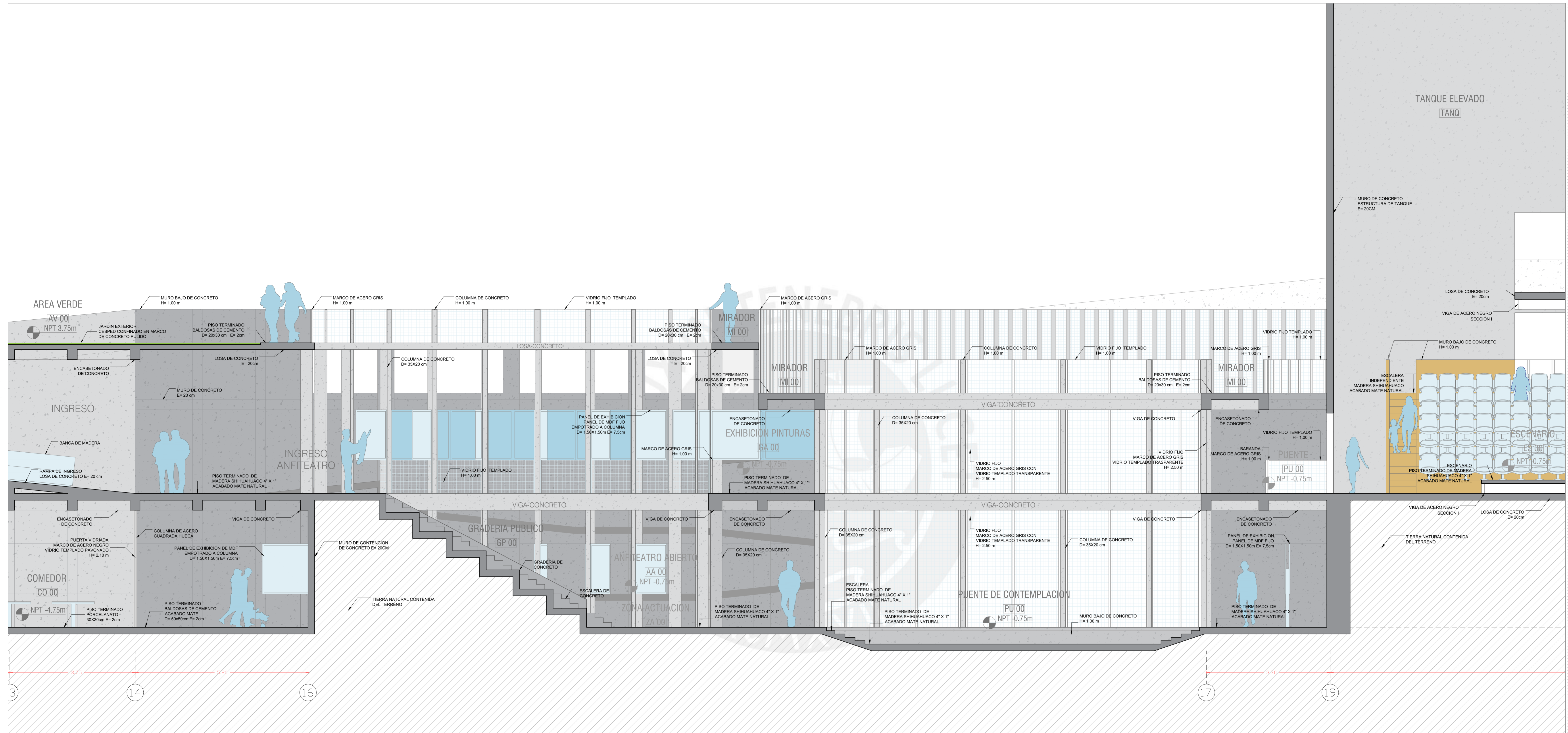
Título del Proyecto:
**RESERVORIOS
URBANO S**
Equipamientos
urbanos para
tanques elevados de
Agua

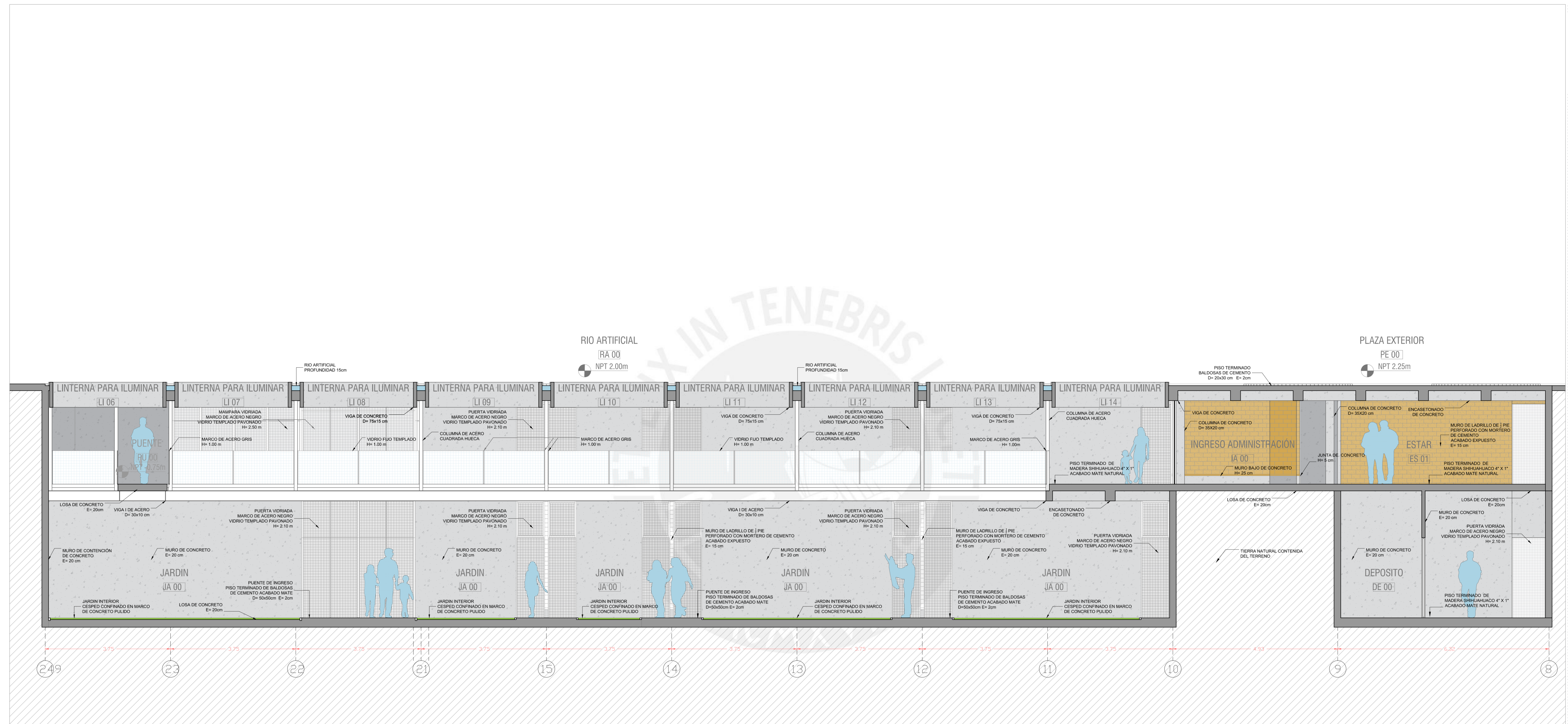
Nombre del Alumno:
**DIANA ELIZABETH
ACUÑA AGUILAR**

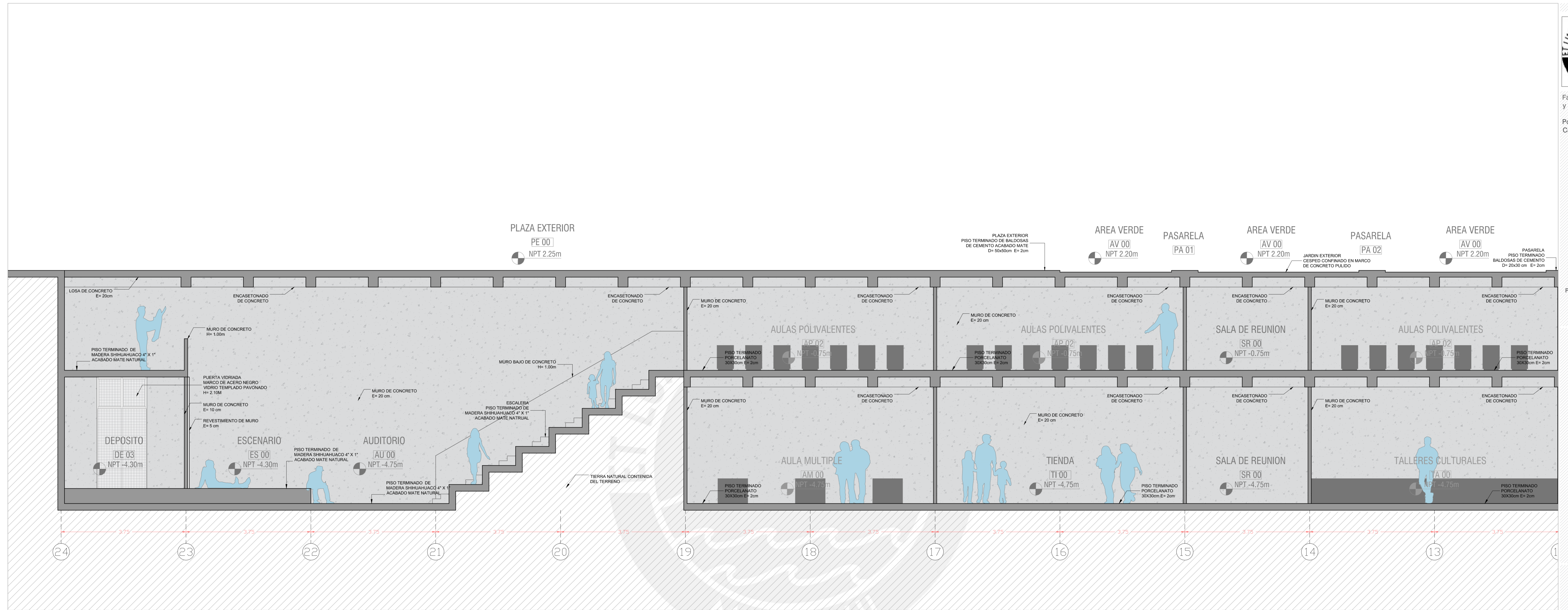
Fecha de entrega:
**05 DE MAYO
2017 - 1**

Lámina:
CORTE DETALLE

Escala:
1 / 50







REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Boix, F. Montelpare, A. (2012). El proyecto arquitectónico: Enseñanza y práctica de las estrategias proyectuales. Editorial Teseo.
- Braungart, M. McDonough, W. (2005). Cradle to cradle: Rediseñando la forma en la que hacemos las cosas. Editorial McGraw-Hill.
- Castro, F. (18 de febrero de 2012). Reutilización de silos de petróleo como nuevas viviendas sustentables. Archdaily. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/02-138847/reutilizacion-de-silos-de-petroleo-comonuevas-viviendas-sustentables>
- Ching, D.K. (2015). Arquitectura, Forma, Espacio y Orden. (cuarta edición ampliada). Editorial Gili.
- Fundación EPM (2015). Programas UVA. Grupo EPM. Disponible en: <https://www.grupoepm.com/site/fundacionepm/quehacemos/programas/uva>
- García, C. (2016). Teorías e historia de la ciudad contemporánea. Editorial Gili.
- Garvin, A. (2010). Public Parks: The Key to Livable Communities. Editorial Norton & Company.
- Garvin, A. (2016). What Makes A Great City. (edición ilustrada). Editorial Island Press.
- Gehl, J. (2006). La humanización del espacio urbano. La vida social entre los edificios. Editorial Reverté.
- Gonzales, M. (2009). Medicina Urbana: Reciclaje de tejidos residenciales. Ponencia. Universidad de Sevilla. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/49609>.
- Harnik, P. (2010). Urban Green: Innovative Parks for Resurgent Cities. Editorial Island Press.
- Jourda, F.H. (2012). Pequeño manual del proyecto sostenible. Editorial Gili.
- Koolhaas, R. (2007). Espacio basura. Editorial Gili.
- LaGro J.A. (2007). Site Analysis: A Contextual Approach to Sustainable Land Planning and Site Design. (2da edición). Editorial Wiley.
- Lerner, J. (2007). Acupuntura Urbana. Editorial IAAC Instituto de arquitectura avanzada de Cataluña.
- Lynch, K. (2005). Echar a perder, Un análisis del deterioro. Editorial Gili.
- Martínez, M. (2012). Reciclaje de arquitectura vs Restauración arquitectónica, ¿Herramientas contrapuestas? Revista Hábitat y Sociedad No. 5 Reciclaje de Barrios.
- Monteys, X. (2012). Rehabitar: En nueve episodios. Editorial Lampreave.
- Navarro, I. (12 de abril de 2014). Intervención Urbana: tanques que promueven el derecho al agua en NY. Archdaily. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/02-351670/intervencion-urbana-tanques-quepromueven-el-derecho-al-agua-en-ny-por-ivan-navarro>
- Osorio, V. (2006). Reciclaje y renovación urbana silos Santiago: vivienda + equipamiento en Quinta Normal. (Tesis titulación). Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Taplin, D. & Scheld, S. (2005). Rethinking Urban Parks: Public Space and Cultural Diversity. (edición ilustrada). Editorial University of Texas Press.
- Valencia, N. (28 de junio del 2015). La historia de cómo Medellín convirtió sus tanques de agua en verdaderos parques públicos. Archdaily. Disponible en:

<https://www.archdaily.pe/pe/787787/la-historia-de-comomedellin-convirtio-sustanques-de-agua-en-verdaderos-parques-publicos>

- Valero, E. (2004). Glosario de Reciclaje Urbano. Editorial General Ediciones de Arquitectura.

