

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano (HDU)

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

“Regeneración Social del Espacio Público”

**ESCENARIO: CORREDORES AMBIENTALES, PARQUE
CORREGIDORA. PTO. VALLARTA, JALISCO**

Programas Educativos y Estudiantes

Karla Vargas Bautista - Arquitectura

Itzel Adriana Bravo Torres - Arquitectura

Juan Pablo Doddoli Rodríguez – Ingeniería Civil

Profesores PAP: Mtro. Arq. Carlos Eduardo Estrada Casarín,

Mtro. Arq. Diego Rea Padilla

San Pedro, Tlaquepaque, Jalisco.

25 de noviembre del 2021.

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

“REGENERACIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO”

ESCENARIO: CORREDORES AMBIENTALES, PARQUE CORREGIDORA. PTO. VALLARTA, JALISCO

ASESORES PAP: MTRO. ARQ. CARLOS EDUARDO ESTRADA CASARÍN, MTRO. ARQ. DIEGO REA PADILLA

EN COLABORACIÓN CON LAS INSTITUCIONES:



INDICE

1. OBJETIVOS.....	6
1.1. General:	6
1.2. Específicos:	6
2. ANTECEDENTES	6
2.1. Justificación.....	6
2.2. Contexto.....	8
2.3. Buenas Prácticas	12
3. MAPEO	14
3.1. Delimitación de zona de estudio	14
4. DIAGNOSTICO DEL ESPACIO URBANO	17
4.1. Análisis físico	17
4.2. Análisis hídrico	21
4.2.1. Análisis de escurrimientos cuenca El Pitillal.	21
4.2.2. Zonas de inundación en parque Corregidora.....	24
4.3. Largueros fotográficos.....	26
4.4. Infraestructura	29
4.5. Análisis Social	30
4.5.1. Taller comunal.....	30
4.5.2. Percepción del primer acercamiento con los vecinos	31
4.6. Análisis Natural	33
4.6.1. Levantamiento vegetativo.....	33
4.6.2. Fichas técnicas y ubicación de vegetación actual.....	35
5. CONCEPTO.....	42
5.1. Casos de estudio.....	43
5.1.1. México Tenochtitlán.....	43
5.1.2. Países Bajos	44
5.1.3. Bishan Park, Singapur	46
5.1.4. Monumento a la revolución, Ciudad de México, México	47
5.1.5. Crown Fountain, Millenium Park, Chicago	48
5.2. Conclusiones rescatadas	49
6. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS Y POTENCIALES	50
6.1. Identificación de Problemáticas	50
6.2. Identificación de Potenciales	54
6.3. Retos por enfrentar	57
6.4. Estrategias de trabajo y colaboración.....	58
7. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN	60
8. PROPUESTAS.....	62

8.1. Desarrollo del proyecto.....	62
8.1.1. Propuesta inicial	62
8.1.2. Propuesta actual	63
9. CONCEPTOS CLAVE DEL PROYECTO	65
9.1. El agua y su infraestructura.....	65
9.1.1. Canales.....	65
9.1.1.1. Flujos en canales.....	67
9.1.1.2. Geometría de un canal	67
9.1.1.3. Distribución de la velocidad en la sección.....	69
9.1.1.4. Distribución de la velocidad en la sección.....	71
9.1.1.5. Propuesta final del canal	75
9.1.2. Gaviones.....	77
9.1.2.1. Mecánica de suelos.....	78
9.1.2.2. Diseño de cimentaciones.....	79
9.1.2.3. Teorías de la capacidad de carga.....	80
9.1.2.4. Teorías de la capacidad de carga.....	81
9.1.2.5. Teorías de la capacidad de carga.....	82
9.1.3. Caminos y veredas.....	84
9.1.3.1. Caminos.....	84
9.1.3.2. Calle cerrada	85
10.1. Suelo y Mobiliario	86
10.1.1. Terrazas	86
10.1.2. Canchas	88
10.1.3. AREA DE NIÑOS	89
10.1.4. Escalinata.....	91
11.1. Vegetación	93
11.1.1. Vivero	93
11.1.2. Jardines.....	95
11.1.3. Arbolado.....	96
11.1.4. Huertos.....	97
10. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO	98
10.1. Etapas	98
10.1.1. Descripción de etapas	99
10.1.1.1. Etapa 1 - Recuperación	99
10.1.1.2. Etapa 2 - Creación	101
10.1.1.3. Etapa 3 - Estructuración	103
10.1.1.4. Etapa 4 - Mitigación	104
10.1.2. Calendario de alto nivel Parque Corregidora	105
11. EL BAMBÚ COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	106
11.1. Materiales Isotrópicos y Orto trópicos (Anisotrópicos)	106
11.1.1. Materiales Isotrópicos.....	106
11.1.2. Materiales Orto trópicos.....	106

11.2. El Bambú como material estructural	107
12. PROPUESTA DE VIVERO	109
12.1. Estructura modular del vivero	109
12.2. Proceso constructivo del vivero	109
12.3. Conexiones de Bambú	111
12.3.1. Simulación de esfuerzos y deformaciones en el tipo de conexión de boca de pescado	112
12.4. Pruebas destructivas en Bambú	117
12.4.1. Obtención de propiedades mecánicas de Guadua Angustifolia y su desarrollo de ensayos	117
12.4.1.1. Densidad 0 gravedad específica	117
12.4.1.2. Contenido de humedad	117
12.4.1.3. Resistencia de compresión	117
12.4.1.4. Resistencia de tracción	118
12.4.1.5. Resistencia al corte	118
12.4.1.6. Resistencia a la flexión	118
12.5. ¿Cómo preparar las probetas para las pruebas adecuadas?	119
13. DESARROLLO COLABORATIVO	120
13.1. Primera etapa - Terraza	120
13.2. Segunda etapa - Vivero	122
13.2.1. Vegetación por desarrollar	123
13.2.2. Modelo de macetas	124
14. CONCLUSIONES	125
14.1. Conclusión general del proyecto	125
14.2. Conclusiones individuales	126
14.2.1. Juan Pablo Doddoli Rodríguez – Ingeniería Civil	126
14.2.2. Itzel Adriana Bravo Torres – Arquitectura	127
14.2.3. Karla Vargas Bautista – Arquitectura	128
15. REFERENCIAS	129
16. ANEXOS	131
16.1. Memoria de calculo	131
16.1.1. Cimentación	131
16.2. Visitas de campo	133
16.2. Práctica de bambú	152

1. OBJETIVOS

1.1. General:

- Realizar un diagnóstico del abandono del Parque Corregidora mediante la revisión de fenómenos sociales, físicos y ambientales, para la generación de una primera propuesta conceptual en recuperación del parque.

1.2. Específicos:

- Crear una propuesta arquitectónica a partir de la recolección de información brindada por los habitantes de la colonia Independencia.
- Generar un análisis hidrográfico de la zona, así como de las instalaciones y problemáticas existentes en referencia a inundaciones, desbordes y riesgos ambientales.
- Mapear las especies vegetativas existentes que se encuentran en el área de estudio, así como las propuestas.

2. ANTECEDENTES

2.1. Justificación

El municipio de Puerto Vallarta, Jalisco es uno de los municipios del Estado y a nivel nacional que han aumentado su población en medida exponencial. Su población ha aumentado 20 veces en cinco años, a partir del año 2005, a pesar de la fuerte crisis económica que pasó el estado cerca del año 2010. Todo este crecimiento se ha dado sin planeación, generando que los efectos de la movilidad sean ineficientes y que los servicios básicos de la vivienda empiecen a carecer en ciertos sectores de la población.

A la vez que los municipios turísticos se popularizaron, su población aumentó y con ello la desigualdad. Mientras que en las zonas turísticas se observan niveles de vida muy altos, en las localidades populares existen problemas para llevar servicios básicos como agua potable, drenaje, caminos y luz eléctrica, debido a que éstas crecieron en la informalidad o han caído en el abandono por parte de las autoridades municipales.

El litoral del Pacífico destaca por su desarrollo y perspectiva de presente y futuro, que resume sus actividades productivas a partir de la ciudad dominante: Puerto Vallarta, lugar geográfico que se ha posicionado como el más mexicano de los destinos de playa, ampliado con el desarrollo turístico del estado de Nayarit, el municipio de Bahía de Banderas, además del de Cabo Corrientes, en Jalisco.

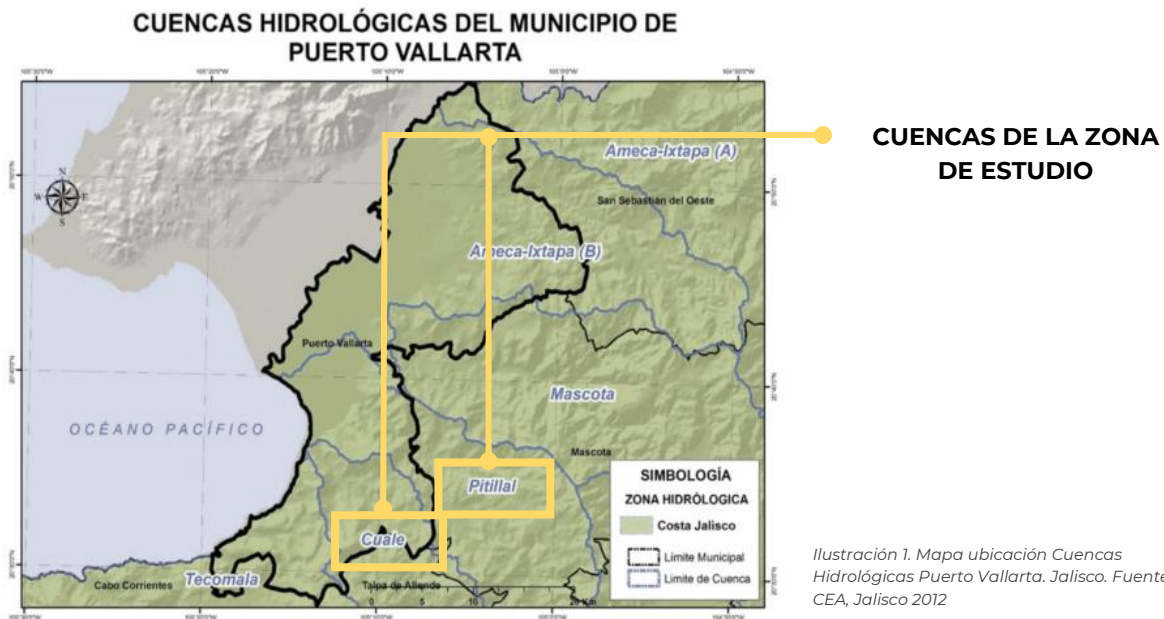
Están concurriendo proyectos y realizaciones, alentando la inversión para crear una de las grandes opciones de mayor diversificación de la oferta turística. Lo mismo está sucediendo en el espacio urbano de la ciudad, cuya dinámica azotada por intereses particulares ha provocado desatención de posibles consecuencias que pueden afectar negativamente la realidad social y económica del lugar. Durante los últimos años la planeación oficial del desarrollo y ocupación del suelo no corresponde a las exigencias que significan la conservación y realización de mejores condiciones de calidad ambiental urbana-territorial.

Los problemas latentes y actuales de degradación ambiental, de eliminación de residuos, solución de la problemática vial, así como la ubicación de áreas de reserva urbana a mediano y largo plazo en zonas de dudosa pertinencia, hacen pensar en un estudio poco serio de los procesos de crecimiento, dinámica y factores de equilibrio en una ciudad como Puerto Vallarta, con más de 275,000 habitantes, y enclavada en una región que es susceptible a los problemas comunes de las ciudades costeras como son el deterioro de los cuerpos de agua, problemas de movilidad por las cargas asociadas al puerto y, en general, a la alteración del delicado equilibrio costero y la afectación a especies endémicas de la región.

2.2. Contexto

Una de las líneas de estudio que se desarrollarán en este proyecto es la física, socioambiental y natural. Una forma en la cual se definirá la zona de estudio se encuentra directamente relacionada con las cuencas y microcuencas que componen todo un sistema hídrico de la zona.

El municipio de Puerto Vallarta se encuentra localizado dentro de la Región Hidrológica Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico; Región Hidrológica 14 y Río Ameca en las cuencas Hidrológicas Ameca-Ixtapa A, Ameca Ixtapa B y Mascota; y región Hidrológica 13 Río Huicicila en las cuencas **Hidrológicas Pitillal, Cuale y Tecomala**.



La Cuenca Hidrológica Pitillal, de acuerdo con la publicación en el DOF (2013) tiene una superficie de aportación de 419.59 kilómetros cuadrados y se ubica en la parte Oeste del país, delimitada al Norte y al Este por la región hidrológica número 14 Río Ameca, al Sur por la región hidrológica número 15 Costa de Jalisco y al Oeste por la cuenca hidrológica Cuale y por el Océano Pacífico. **La Cuenca Hidrológica Cuale**, de acuerdo con la publicación en el DOF (2013) tiene una

superficie de aportación de 273.88 kilómetros cuadrados y se ubica en la parte Oeste del país, delimitada al Norte y al Este por la cuenca hidrológica Pitillal, al Sur por la región hidrológica número 15 Costa de Jalisco y al Oeste por el Océano Pacífico y por la cuenca hidrológica Tecomala.

De acuerdo con el Sistema Nacional de información del Agua, hasta el año 2015, Puerto Vallarta contaba con una precipitación media anual de 1345mm. De acuerdo con estos mismos datos, y para un periodo de retorno de 100 años a considerar para cualquier proyecto en el municipio, las Isoyetas presentadas por la secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) declaran que Puerto Vallarta cuenta con una intensidad de lluvia de 250mm/hr en promedio en la zona, siendo una de las más altas a nivel estatal. Esto con un tiempo de duración de lluvia de 10 años.

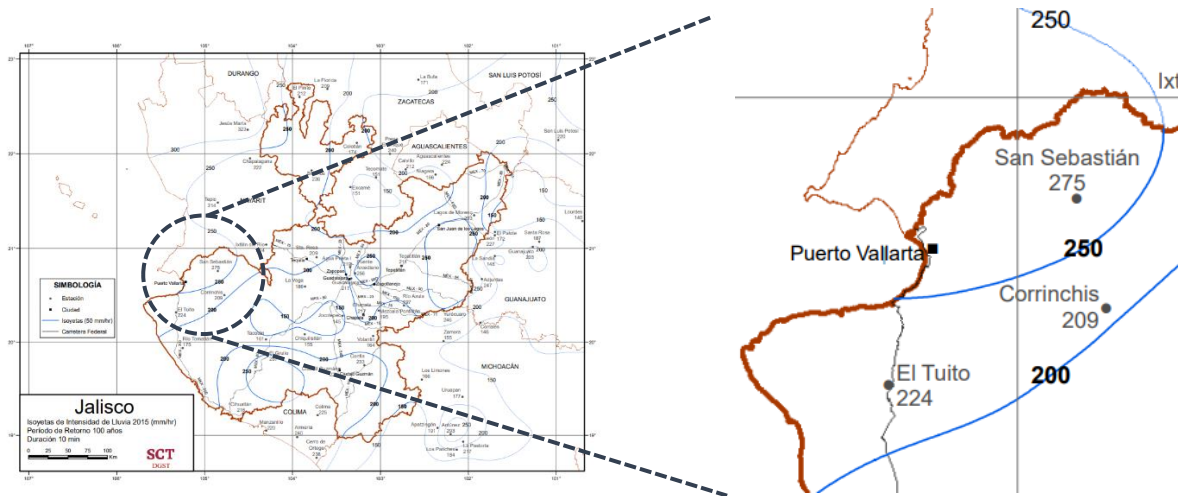


Ilustración 2. Mapa Isoyetas para el Estado de Jalisco. Fuente:

El municipio de Puerto Vallarta se divide en 10 distritos urbanos. Para la aplicación y desarrollo de este proyecto, el enfoque se tendrá el Distrito Urbano No. 7: Independencia-López Mateos. Comprende una superficie aproximada de 941.54 Ha, representando el 8.14% respecto a la superficie total del Centro de Población.

UBICACIÓN DEL DISTRITO,
CON RESPECTO DEL
CENTRO DE POBLACIÓN

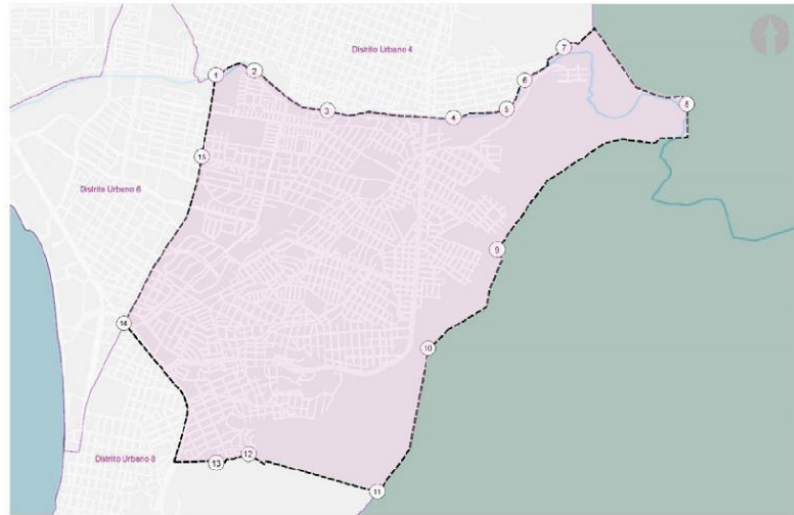
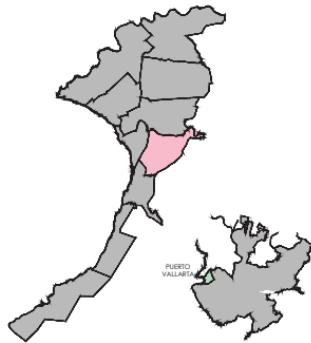


Ilustración 3. Mapa Distrital, Distrito Urbano 7. Fuente: GMPT, 2020

De igual forma, el distrito 7 se compone de diversas colonias. Destaca la colonia Ampliación Independencia, lugar donde se tendrá la propuesta conceptual del proyecto. La Población del distrito urbano al año 2010 es de 50,378 habitantes, que representa el 19.43% de la población total del municipio de Puerto Vallarta la cual al año 2010 conforme el Censo de Población y Vivienda 2010 publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), asciende a 259,246 habitantes.

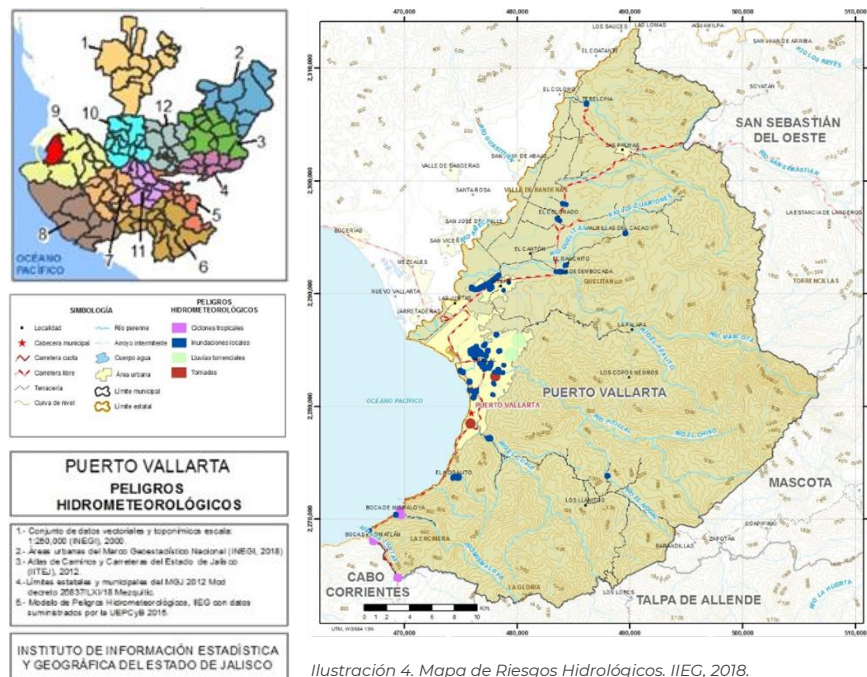


Ilustración 4. Mapa de Riesgos Hidrológicos. IIEG, 2018.



Entre los más importantes se encuentran inundaciones de cause, tsunamis y deslizamientos de tierras. En la parte inferior, se presentan dos mapas de riesgos. Derivado de la consulta y análisis de la información contenida en el Atlas de riesgos de Puerto Vallarta se han identificado las zonas altamente vulnerables a riesgos naturales. De igual forma, el último mapa representa todas aquellas zonas con vulnerabilidad para el desarrollo urbano, que cuentan con vivienda popular y en algunos casos, irregulares.



Los perfiles ilustrados y los foros de consulta ciudadana (impartido por el H. Ayuntamiento de Pto. Vallarta) son los resultados del análisis diagnóstico integrado, permitiéndonos identificar las áreas de oportunidad hacia las que deben orientarse las estrategias para lograr los objetivos establecidos en el presente Plan Parcial; a su vez nos ayudan a consolidar la información del inventario de datos a un panorama participativo e incluyente.

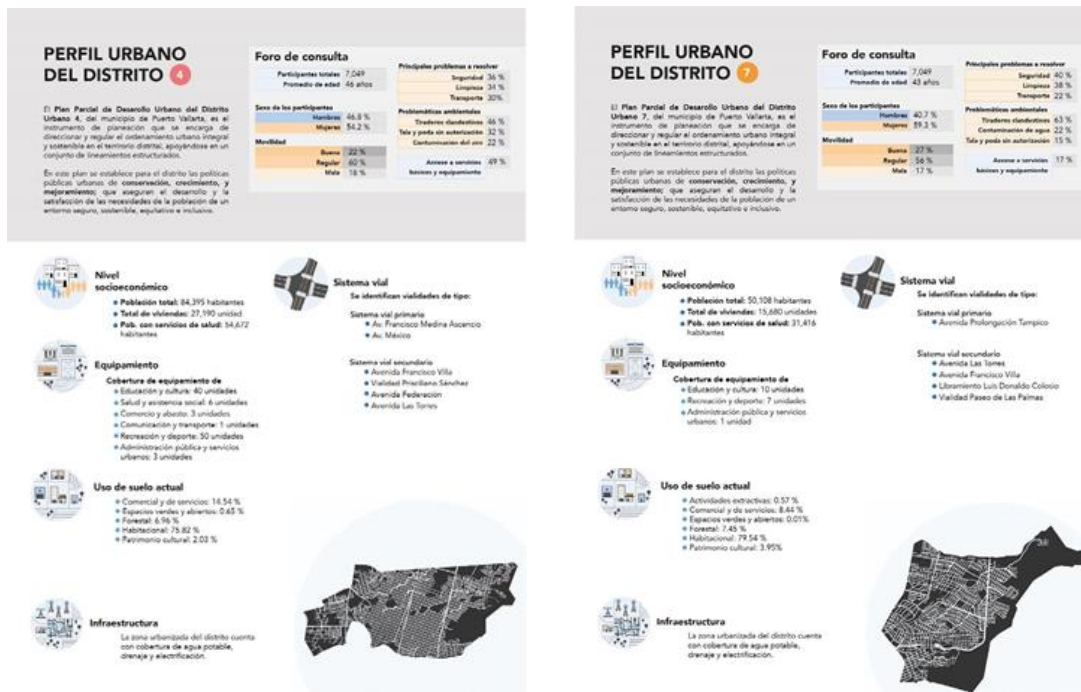


Ilustración 8. Infográfico del perfil urbano del Distrito 4 y 7, así como sus foros de consulta. Recuperado del RPAP verano

2.3. Buenas Prácticas

1. Parques del río, Medellín Colombia.

- **Problemática:** El río atravesaba la ciudad desligada de dinámicas urbanas y sociales
 - **Objetivo:** Generar un eje público y ambiental. Integrar al corredor, a través de un parque, con la actividad urbana.
 - **Ejecución:** Conectan. Crean espacio público. Mezcla de usos.
- Articulación (RPAP verano, 2021)

El gran proyecto que se trabaja en este PAP es el río Pitillal. Se espera lograr una red urbana de parques que logren la conexión con el río y entre sus riberas, como lo hizo Medellín.

2. Río de Janeiro, Brasil.

Soluciones

- **Integración azul-verde.** Captar agua a través de la tierra
 - **Restauración del canal urbano.** Abordar nivel del mar y lluvias
 - **Línea de costa habitable.** Conectividad entre mar, protección y drenaje.
- Diseño y aguas pluviales. Espacio compartido. (RPAP verano, 2021)

Río de Janeiro estudió y consideró los riesgos naturales y urbanos para crear propuestas que resolvieran las inundaciones desde una perspectiva ambiental y social. La interacción que busca y logra a través de muchos usuarios y actividades con el agua, es algo que se aspira en este proyecto.

3. Bishan Park.

Es el ejemplo de cómo un parque puede funcionar como infraestructura social y ecológica. Se reemplazó con el parque un canal de concreto construido para proteger de inundaciones. Se realizó un manejo de aguas pluviales y espacio público, priorizando en el diseño la proximidad con el agua. *(Government architect, 2017)*

De este parque destaca y se toma en cuenta para este proyecto, su manera de considerar y priorizar en el diseño el contacto con el agua; la libertad que otorgan al río para modificar y ampliar su cauce cuando las fuertes lluvias llegan y la versatilidad de los espacios para transformarse en parte del río por temporadas. Todo esto lo logra mientras crea un espacio público y social.

3. MAPEO

3.1. Delimitación de zona de estudio

Esta área de estudio nace a partir de un análisis elaborado con base en un transecto realizado por proyectos anteriores, en donde se denotó una problemática a lo largo del caudal del Río Pitillal.

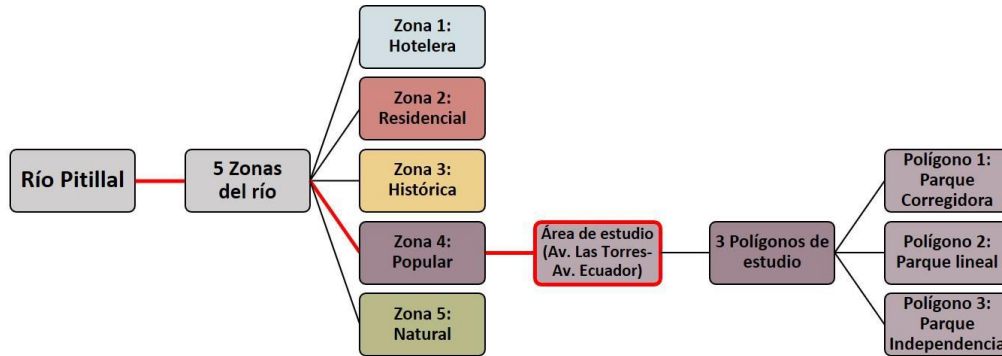


Ilustración 9. Infográfico de desglose de transectos en el río. Recuperado del RPAP primavera – verano.

A continuación, se presenta un mapa de las áreas potenciales de estudio identificadas anteriormente. En este caso y para el desarrollo de esta fase de proyecto, se tomará como área de estudio el polígono 1, el cual corresponde al parque corregidora.



Ilustración 10. Mapa área de estudio, con zonas a identificar. Recuperado del RPAP 2021 Primavera - verano.

Gracias a los RPAP anteriores se lograron identificar zonas potenciales de trabajo, el proyecto será desarrollado dentro de la Colonia Independencia, la cual pertenece al Distrito 7 (contextualizado anteriormente). Se presenta un mapa de elaboración propia en donde se realiza una aproximación de la colonia, marcada en color amarillo, siendo así que el color café se ubica la manzana donde se planea desarrollar el proyecto.

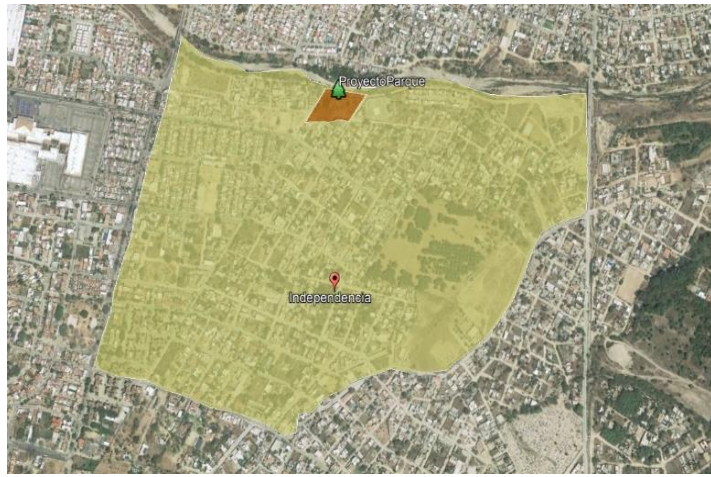


Ilustración 11. Mapa delimitación zona de estudio. Elaboración propia.

Después de realizar una investigación y leer los anteriores RPAP's de primavera y verano, se tuvo el primer acercamiento físico a la zona de estudio para realizar levantamientos del parque en su estado actual; con ayuda de los alumnos de la escuela *ANGLO Puerto Vallarta*, logramos realizar tres levantamientos, los cuales fueron: Natural, Físico y Social; a partir de estos tres puntos se marcará la pauta para el desarrollo, justificación y elaboración del proyecto a plantear en el Parque Corregidora.



Ilustración 12. Levantamiento Físico del terreno. Septiembre 2021



Ilustración 13. Levantamiento Físico del terreno. Septiembre 2021



Ilustración 14. Levantamiento de terreno, en colaboración con los estudiantes del Anglo. Septiembre 2021



Ilustración 15 Levantamiento de terreno, en colaboración con los estudiantes del Anglo. Septiembre 2021



Ilustración 16. Equipo natural, haciendo levantamiento y medición de los árboles de la zona. Septiembre 2021



Ilustración 17. Equipo social, platicando con vecinos de la zona. Septiembre 2021

4. DIAGNOSTICO DEL ESPACIO URBANO

4.1. Análisis físico

Se realizó una revisión del plan parcial y de ordenamiento territorial del municipio. Se encontró que la zona de estudio tiene un uso de suelo destinado para áreas verdes, por lo que el área continúa siendo considerada para área de recreación. En seguida, se muestra la zonificación secundaria del plan parcial. Predominan el uso habitacional, seguido por equipamientos urbanos, encontrado al oeste del proyecto.



Ilustración 18. Polígono del Parque. Elaboración Propia.

Para generar el primer acercamiento real con la zona, es necesario conocer las dimensiones del terreno y del área en la cual se trabajará, por lo que la primera tarea para poder cumplir con el objetivo fue realizar la medición de la mayor parte del terreno. Se decidió trazar un polígono en donde fueran prioridad las dimensiones de los lotes, casas, terrenos y servidumbre. Con base en el levantamiento y medición, fue posible realizar un primer polígono en software que permitiera analizar el espacio. A continuación, se presenta el polígono generado a partir de la medición.



Ilustración 19. Plano del Parque con medidas. Elaboración Propia.



Ilustración 20. Plano del Parque. Elaboración Propia.

A partir de este levantamiento y de la creación del polígono, se realizaron diferentes ejercicios de evaluación para determinar el correcto uso del espacio, la zona a la que corresponde y su clasificación de acuerdo con el plan parcial del municipio. Se pudo obtener información vectorial sobre la infraestructura, manzana y límites de la zona. Desgraciadamente, todos estos datos cuentan con una última actualización

del año 2009, lo que arroja ciertas diferencias en relación con lo que presenta el mapa actual. En el siguiente mapa, se presenta los límites de lindero de cada uno de los predios en línea roja. Se puede observar una pequeña discrepancia en el lado oeste del plano, destinado como equipamiento urbano por el Plan Parcial de dicho distrito y no se cuenta con la actualización en información vectorial.



Ilustración 21. Mapa de límites de lindero. INEGI.2009



Ilustración 22. Mapa de límites de construcción. INEGI.2009

Así mismo, se obtuvo el plano de límites de construcción hasta el año 2009 obtenido del INEGI. De igual forma, se puede observar dicha discrepancia en este documento ya que a pesar de que no es considerado dentro de los límites del mapa que se presenta anteriormente, si es considerado como límite de construcción. Lo cual otorga información más actualizada de acuerdo con el plan parcial y sobre el uso de este mismo espacio.

Por último, se realizó el análisis hidrográfico de la zona. Se tiene considerado que históricamente la zona del proyecto tiende a acumular aguas en tiempos de lluvia. También existen bajantes, creadas a través del tiempo por asentamientos y modificaciones urbanas que se han realizado en el parque. Tomando en cuenta lo sucedido en eventos anteriores y gracias al mapeo de dirección que lleva el agua en tiempo de lluvias fue como se realizó este análisis de puntos bajos y de esta “microcuenca” de la colonia independencia.

Realizando un estudio más espacial del comportamiento de la cuenca, se tiene que desde aguas arriba se encausa el Rio Pitillal, desemboca en el Pacífico mexicano.

Es el único cuerpo de agua en la zona que recolecta y conduce el agua. Este río se alimenta de diferentes escurrimientos que logran pasar la mancha urbana. En el siguiente mapa, con ayuda de las curvas de nivel, se determinó cuáles son aquellas otras bajantes que tiene el río de manera natural y cómo se puede dar el comportamiento del agua.

4.2. Análisis hídrico

4.2.1. Análisis de escurrimientos cuenca El Pitillal.

A partir de las pláticas con los vecinos, se realizó un primer acercamiento del análisis de escurrimientos de la zona, en donde se planteó un panorama general del comportamiento hídrico de parque. La siguiente imagen, fue obtenida del RPAP verano 2021, en donde se realizó un mapeo de los escurrimientos de la zona, mapa que marco la guía de análisis de escurrimientos a mayor escala y entender el fenómeno que sucede en el lugar.



Ilustración 23. Mapa de escurrimientos de la zona. Recuperada del RPAP verano 2021

Con esta consideración de escurrimientos en la zona, se optó por analizar a mayor escala espacial la cuenca y específicamente delimitar una microcuenca como área de estudio. Esto, para tener mayor facilidad en el manejo de datos en relación con la vivienda, demografía y densidad de población para el parque.



Ilustración 24. Mapa de escurrimientos y curvas de nivel. elaboración Propia base INEGI, 2009.

Continuando con este mismo análisis, tomando como base las curvas de nivel y los datos históricos de la zona, se realizó el mapeo de uno de los escurrimientos previamente expuestos. Se considera que este escurrimiento es el que genera las inundaciones en la zona del proyecto en cada temporal de lluvias. Se presenta en el siguiente mapa la propuesta e hipótesis del comportamiento del escurrimiento. Se destaca un punto en el que el perfil cambia de nivel y hace que el sentido del escurrimiento cambie, afectando a colonias aledañas de la zona a este mismo.

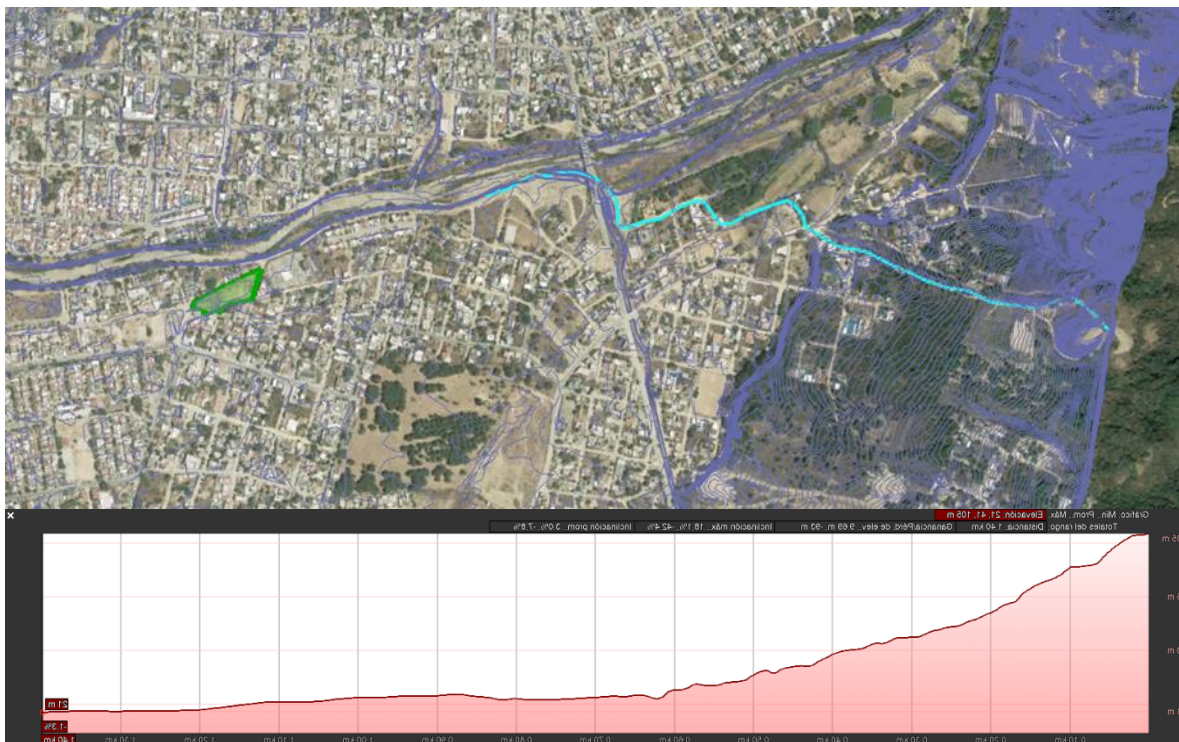


Ilustración 25. Escurrimiento estudiado y curvas de nivel. elaboración Propia base INEGI, 2009.

Este escurrimiento cuenta con una descarga natural río Pitilla, lo cual ayuda a mitigar las inundaciones aguas abajo, disminuyendo la cantidad de gasto que se concentran en el polígono del parque. De esta forma, se puede realizar una microcuenca, dentro de la cuenca para el análisis hídrico específico.

En reportes pasados, se identificaron 3 diferentes rutas que tiene el agua para desembocar en el parque durante el temporal de lluvias.

A continuación, en el siguiente mapa se puede apreciar la bajada más crítica que se tiene en la zona, ya que, en una distancia lineal corta, se tiene un cambio brusco de pendiente y desnivel, siendo la más crítica de las tres rutas con aproximadamente 3 metros de desnivel desde su punto más alto.

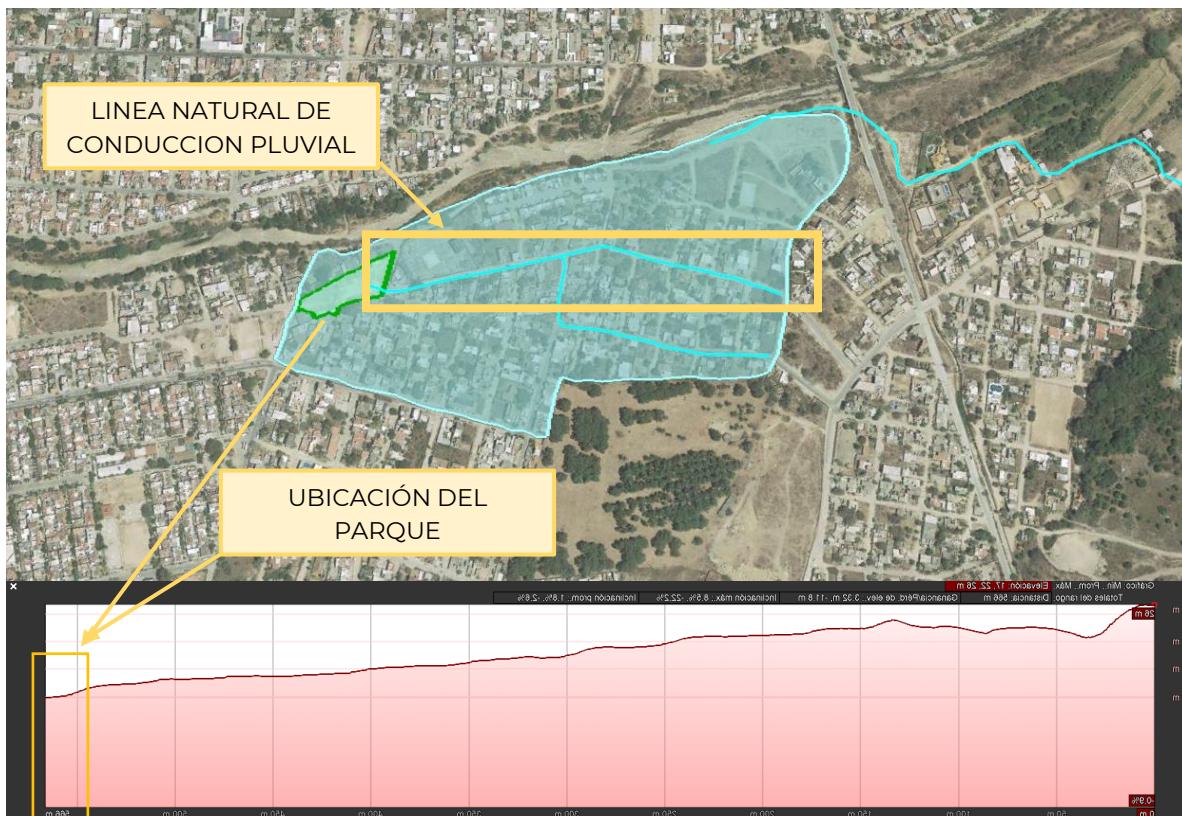


Ilustración 26. Mapa de hipótesis de afectación de escurrimiento y curvas de nivel. elaboración Propia base INEGI, 2009.

4.2.2. Zonas de inundación en parque Corregidora

Debido a la condición natural en la que se encuentra la zona del parque, y con base al análisis de escurrimiento, se puede interpretar que el parque funciona de forma natural como un pequeño vaso regulador, en donde se conectan diferentes pequeños escurrimientos de la microcuenca previamente mencionada hasta llegar al punto con pendiente más baja que es el parque Corregidora. Sus condiciones topográficas y naturales del terreno lo condicionan para brindar un mejor manejo hídrico, y como se puede observar en las siguientes imágenes, hay un cambio muy drástico en cuestión de meses, lo cual indica que en ciertas épocas el parque sufre de encharcamientos, problemas de humedad, absorción y desvío hídrico.



Ilustración 27. Fotografía tomada desde la esquina de la calle Juan Aldama por el equipo PAP de primavera., denotandoun parque vacío y seco.



Ilustración 28. Fotografía tomada por el equipo PAP de verano, durante la época de lluvias.

“...pensé que se vería alguna cancha, niños o algo parecido, donde al menos pudiera pasar la gente, pero al contrario, solo se veía pura vegetación, con encharcamiento en algunas partes, además había un solo camino de deseo en todo el sitio, por lo cual la mayoría del tiempo se pisaba hierba, con la angustia de que no hubiera algún animal por ahí...el terreno del parque esta desnivelado ya que han sacado tierra del lugar con maquinaria, provocando que este tenga problemas de encharcamientos y de mal olor (no por cuestiones de drenaje, sino más bien de la misma agua que se queda estancada, además de los mismos animales que dejan sus desechos por la zona)”

▪ *Texto recuperado del Diario de campo de Karla Vargas*

En la siguiente imagen, obtenida de la visita de campo del PAP de otoño 2021, se pude observar el buen aprovechamiento que tiene el terreno de esta acumulación de agua, en donde con pocos meses de diferencia se puede detonar un paisaje completamente diferente y que a su vez es poco trabajado y conservado por las personas de la zona.

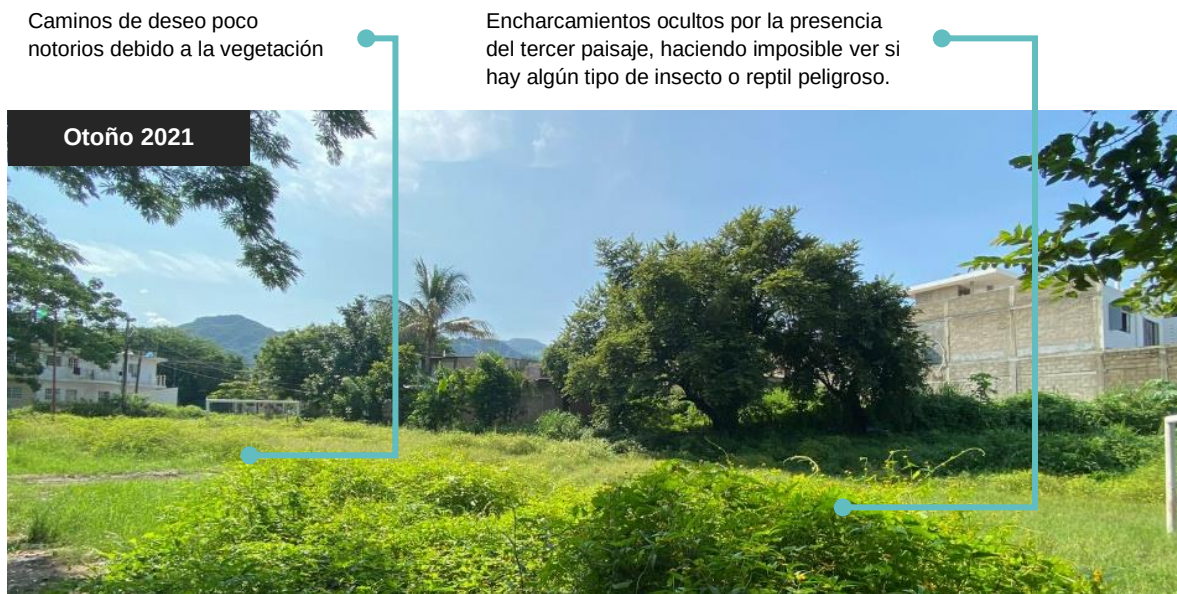


Ilustración 29. Fotografía tomada por el equipo PAP de otoño, denotando la vegetación crecida y convertida en tercer paisaje.

4.3. Largueros fotográficos

Las imágenes que se presentan a continuación son un ensamble de las fotos tomadas con ayuda de los alumnos de preparatoria del Anglo, Vallarta. Estas imágenes muestran los alzados de las fachadas de las casas que se encuentran alrededor del parque Corregidora desde los 4 puntos cardinales; esto con el fin de lograr mejores tomas de la zona en su estado actual, además que nos ayuda a conocer cuáles son las condiciones de las casas, vegetación, caminos, mobiliario, entre otros.



Ilustración 30. Larguero Norte. Elaboración propia



Ilustración 31. Larguero Sur. Elaboración propia



Ilustración 32. Larguero Este. Elaboración propia



Ilustración 33. Larguero Oeste. Elaboración propia

En las siguientes imágenes se muestran las ubicaciones exactas de cada uno de los largueros, a través de la realización de mapas, los cuales señalan el lado al que ha sido tomado y hacia donde está apuntando la foto de cada uno de ellos, para su mejor entendimiento.

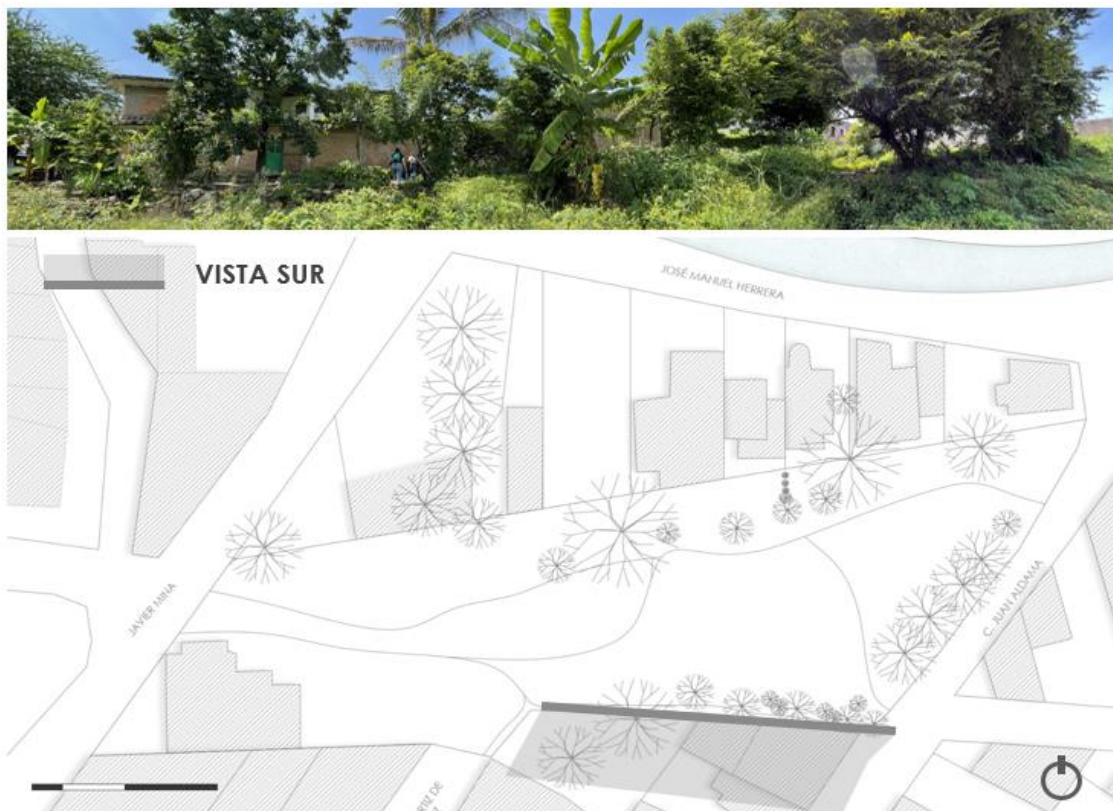


Ilustración 31. Mapa ilustrativo fotográfico. Elaboración Propia, en colaboración con estudiantes del colegio Anglo.

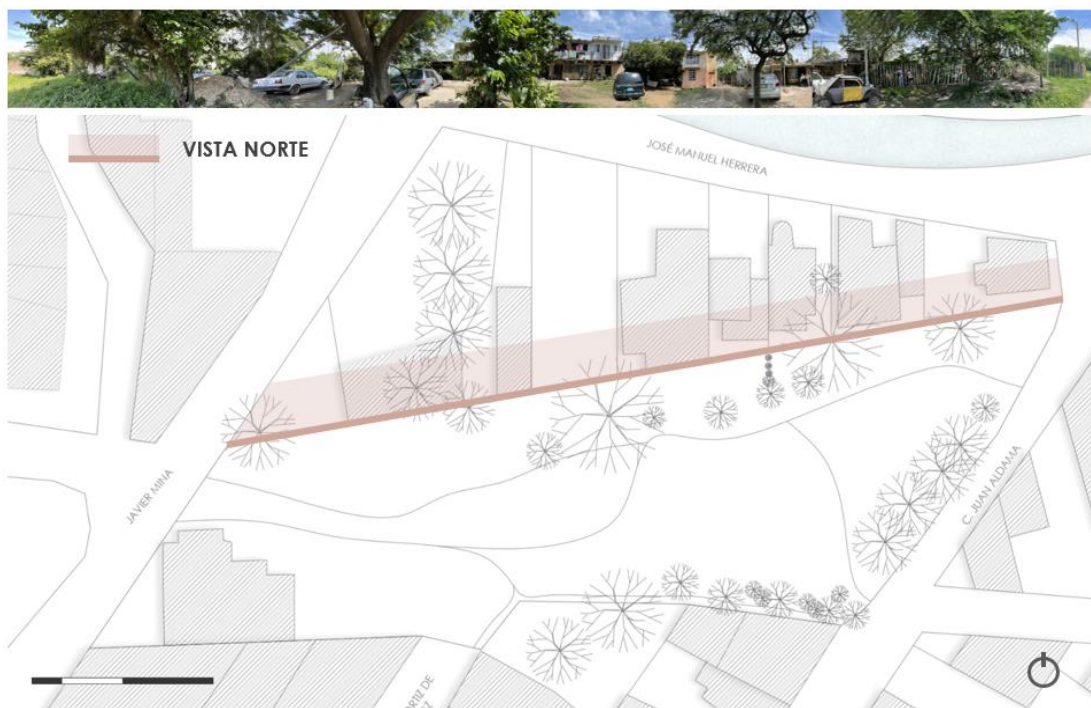


Ilustración 30. Mapa ilustrativo fotográfico. Elaboración Propia, en colaboración con estudiantes del colegio Anglo.



Ilustración 32. Mapa ilustrativo fotográfico. Elaboración Propia, en colaboración con estudiantes del colegio Anglo.

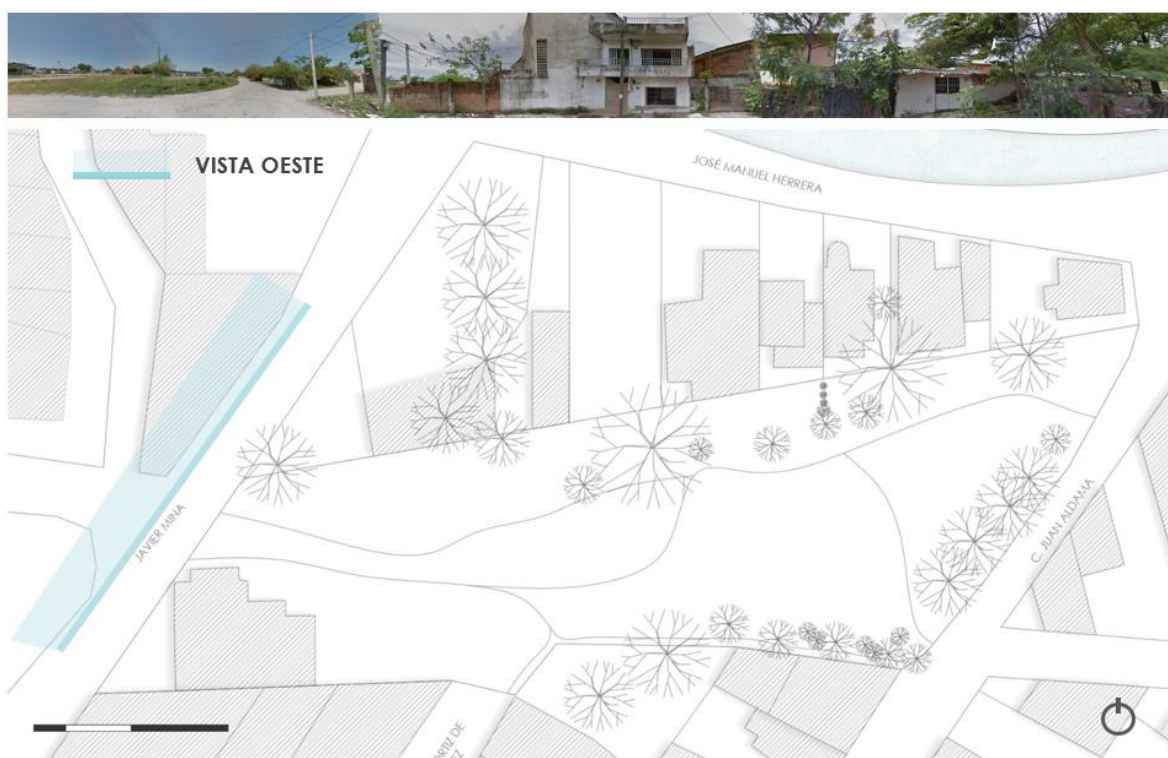


Ilustración 33. Mapa ilustrativo fotográfico. Elaboración Propia, en colaboración con estudiantes del colegio Anglo.

4.4. Infraestructura

En la siguiente tabla y mapa se registra el estado actual y la ubicación de los diferentes elementos que componen al parque; se registra a su vez de manera sensorial los puntos que nosotros como equipo notamos y experimentamos al momento de visitar el lugar.

Vialidades	• Calles de Tierra • Caminos de deseo • Un andador pavimentado
Espacios	• Cancha de voleibol de concreto, actualmente enterrada entre la hierba • Porterías de futbol hechas únicamente con IPR tubulares, pintados de blanco. • Dos luminarias • Un bebedor roto. • 3 pasamanos, 1 subibaja doble, 1 par de columpios, 1 resbaladilla, 1 gusanito con resbaladilla. Todos oxidados.
Sensaciones	• Mucho calor, poca sombra, dada únicamente por árboles y plantas. • Es difícil caminar entre charcos y maleza

Ilustración 34. Tabla de mobiliario urbano. Autoría propia



Ilustración 35. Mapa de ubicación del mobiliario urbano de la zona. Autoría propia

4.5. Análisis Social

4.5.1. Taller comunal

Para saber un poco más sobre el área de estudio y de cómo la gente local vive la zona se realizó el taller “*lego serious play*” con la gente de la comunidad, en el cual nos pudimos dar cuenta que todos son muy conscientes de los problemas que tienen en el parque y sus alrededores, tanto como en el río como en las calles aledañas en su contexto. Así mismo fue muy fácil para ellos darnos ideas de cómo solucionar todos los problemas planteados, ellos están dispuestos a trabajar en comunidad para mejorar la situación. (Texto recuperado del RPAP verano 2021)



Ilustración 36. Taller lego serious play.
Recuperado del RPAP verano 2021

Con la ayuda de este taller, se pudieron identificar alguno de los actores principales que tendrán una importante gestión dentro del proyecto, por lo que es de vital importancia mantenerlos cerca en cuanto a las opiniones del proyecto al igual que informados con los avances que se tienen en el mismo.



Ilustración 37. Tabla de los principales actores de la comunidad. Recuperado del RPAP verano 2021

4.5.2. Percepción del primer acercamiento con los vecinos

Al estar, observar y platicar con las personas que viven cerca del parque, se detectaron una serie de problemáticas que nos dieron una idea aún más clara de lo que está pasando con el lugar:

- Maleza alta que atrae serpientes, roedores e insectos.
- Basura.
- Falta de caminos.
- Invasión del parque por algunos vecinos.
- Uso del parque para pastaje de caballos, vacas y gallinas.
- Pleito entre vecinos.
- Encharcamiento en el centro del parque:
 - Hundimiento de tierra
 - Mucha materia orgánica putrefacta (que molesta a los vecinos).
 - Agua proveniente de varias fuentes:
 - Lluvia
 - Agua que baja de la calle y está mal canalizada.

Entre las cosas que nos dijeron los vecinos, les gustaría que el parque tuviera:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| • Área de juegos para niños | • Iluminación |
| • Canchas | • Más árboles que den sombra |
| • Andador perimetral | • Bancas alrededor del parque |

El parque lo utilizan las colonias aledañas para cruzar ya que la otra alternativa está muy sola y oscura, lo cual da sensaciones de inseguridad en la zona.

Texto recuperado del Diario de campo de Verónica Padilla.

“Algo que me sorprendió mucho es que 3 colonos de la zona se dirigieron a mi pensando en que éramos de alguna campaña o acto político, lo que me hace pensar que se han realizado actividades similares por contendientes a cargos distritales y se encuentran relacionado con todos estos temas.

De igual forma, dos personas de diversas casas me comentaron que hay una persona que los organiza, ambos me dieron nombres diferentes y dicen no ubicar de que casa es o como es que llegó a prometer ayuda u organizar a los vecinos, por lo que considero necesario iniciar una gestión de búsqueda para poderla integrar al proyecto en su debido momento, ya que al ser un “campeón” dentro del proyecto, nos pudiera sumar pero como “anti campeón” en donde ella no sea quien lo gestiona y se convierta en un contrincante contra nosotros.”

Texto recuperado del Diario de campo de Juan Pablo Doddoli

Es fácil observar el gran potencial que se le puede sacar a un espacio en “blanco” como lo es el parque, ya que toda la comunidad quiere formar parte de este cambio. Como se comentó anteriormente, es bueno que conozcan de las amenazas y el riesgo que corren debido a los problemas del agua, lo que nos “ahorra” un paso en donde la gestión sobre el riesgo y la protección ya es algo que ellos buscan como garantía. Es algo que se puede tomar y formalizar en comunidad entre los mismos pobladores de la zona, para fomentar el conocimiento en cómo se pueden mitigar de forma natural estos desastres socialmente contruidos.



Ilustración 38. Mural de la virgen de Guadalupe con jardinera, generando una especie de altar. Lo cual habla de una organización entre vecinos para dar mantenimiento al espacio ya que es un espacio con significado y simbolismo.



Ilustración 39. Mobiliario urbano construido por los vecinos, cuya función es colocar la basura lejos del alcance de los animales. Esto nos indica que la misma comunidad trata de mantener un espacio limpio y agradable, aunque no sea posible del todo.

4.6. Análisis Natural

4.6.1. Levantamiento vegetativo

El área de estudio cuenta con zonas vegetativas que son mayormente utilizadas como huertos urbanos, los cuales plantan los mismos habitantes de la zona, causando un desequilibrio o reproducción de estas especies en lugares en los que no deberían de estar naturalmente o que incluso, algunos de ellos sirven como decoración o “barreras verdes” para delimitar alguna propiedad.

Hay que entender que esta delimitación que generan los vecinos por medio de sus plantas no debería existir ya que están privatizando espacio público, y es muy fácil de observar que las construcciones no buscan adecuarse al espacio en cual se están desarrollando, si no que buscan que el espacio se adecue a sus formas de construcción y estilos de vida; de modo que se están extendiendo del límite de propiedad del terreno, además de aprovechar el parque en desuso. Algunos de los colonos usan estas “extensiones” para utilizarlas como cocheras, jardines, entradas o incluso para dejar a sus animales libres por el parque.

Parte de las especies ya existentes o incluso introducidas en algún momento, se han empezado a reproducir rápida y descontroladamente, generando podas por parte de los vecinos, competencia entre ellas o incluso deformación por falta de espacio o por el principio de la timidez.

En los mapas a continuación presentados se podrá observar la distribución vegetativa, así como la zonificación que se le dio a cada espacio debido a sus características e interacción con los vecinos.



Ilustración 40. Mapa de zonificación vegetativa con relación en la comunidad. Elaboración propia

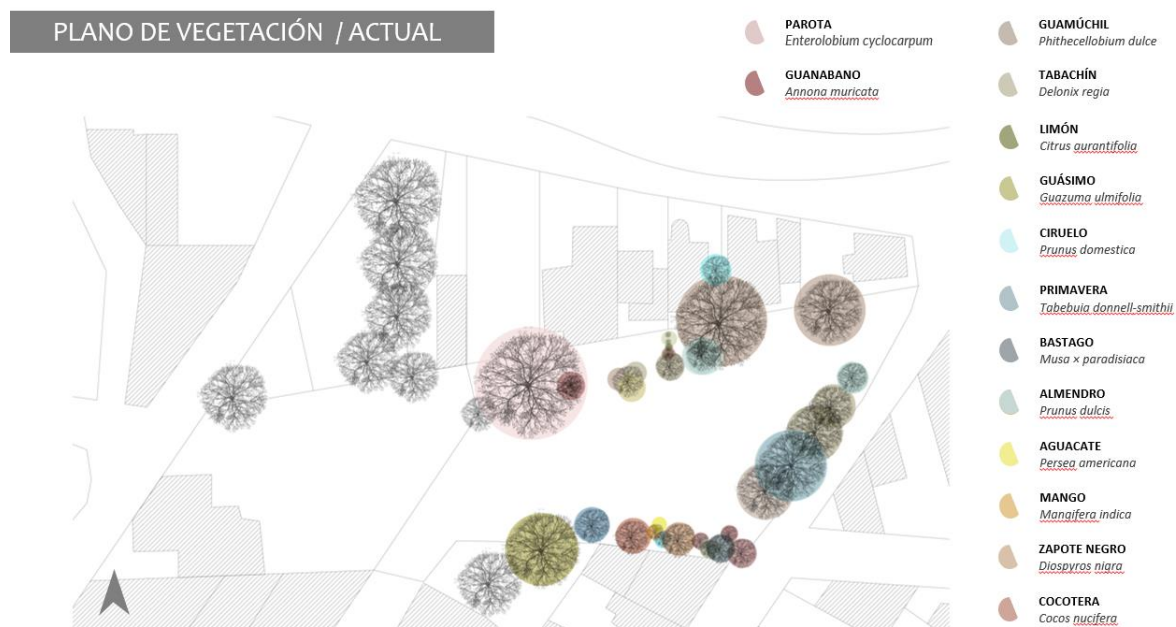


Ilustración 41. Mapa de ubicación vegetativa. Elaboración propia

Como se puede apreciar en ambos mapas, la vegetación está en las periferias del parque, dando lugar a que se puedan generar actividades dentro del parque, sin embargo, por el clima y temperatura de la zona, llega a ser muy caluroso el lugar, por lo cual el parque estaría en desuso en las tardes, a menos que se puedan reubicar árboles jóvenes dentro del parque para generar espacios de sombra.

4.6.2. Fichas técnicas y ubicación de vegetación actual

Ilustración 42. Mapa de ubicación vegetativa. Elaboración propia



PAROTA
Enterolobium cyclocarpum

Fronda: 26 metros de diámetro

Altura: 15 metros

Edad: 10 años aprox.

* Alguno de los vecinos la quieren remover del lugar *



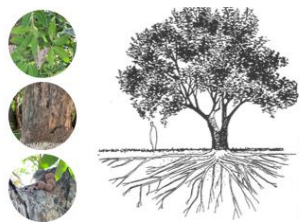
GUANABANO
Annona muricata

1. * Posicionada como huerto además de formar una jardinera decorativa *

2. * Posicionado como huerto, muro vegetal delimitador de propiedad *

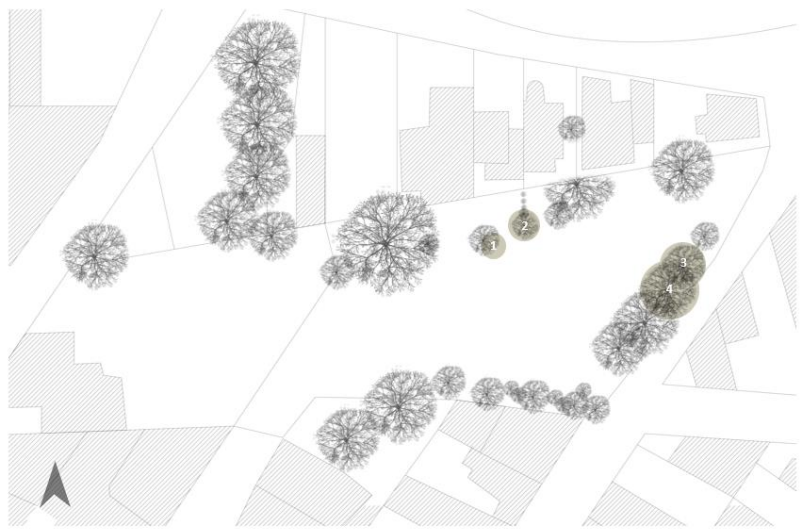
3. * Crecimiento de un calabazo en ella *

4. * Junto a las escaleras, en conjunto con los vástagos *



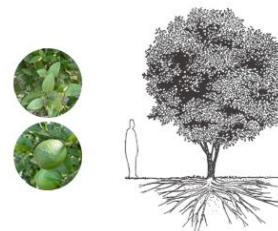
GUAMÚCHIL
Phithecellobium dulce

1.	Fronda: 6 m de diámetro Altura: 7 metros Edad: 4 a 3 años aprox.	* Presencia de hongos / ubicado en jardinera decorativa *
2.	Fronda: 18 m de diámetro Altura: 7 u 8 metros Edad: 6 años aprox.	* Podado del lado que da hacia el río *
3.	Fronda: 14 m de diámetro Altura: 7 metros Edad: 6 años aprox.	* Tienen muchos retoños de aprox. 1 año a su alrededor *



TABACHÍN
Delonix regia

1.	Fronda: 4.8 m de diámetro Altura: 3 metros Edad: 2 a 3 años aprox.	* Esta en competencia con el Guamúchil *
2.	* Posicionado como huerto, muro vegetal delimitador de propiedad *	
3.	Fronda: 9.8 m de diámetro Altura: 7 metros Edad: 15 a 20 años aprox.	* Es de los más adultos, contiene sus vainas *
4.	Fronda: 11.8 m diámetro Altura: 4 metros Edad: 12 a 17 años aprox.	* Esta en el principio de la timidez con su vecino *



LIMÓN
Citrus aurantifolia

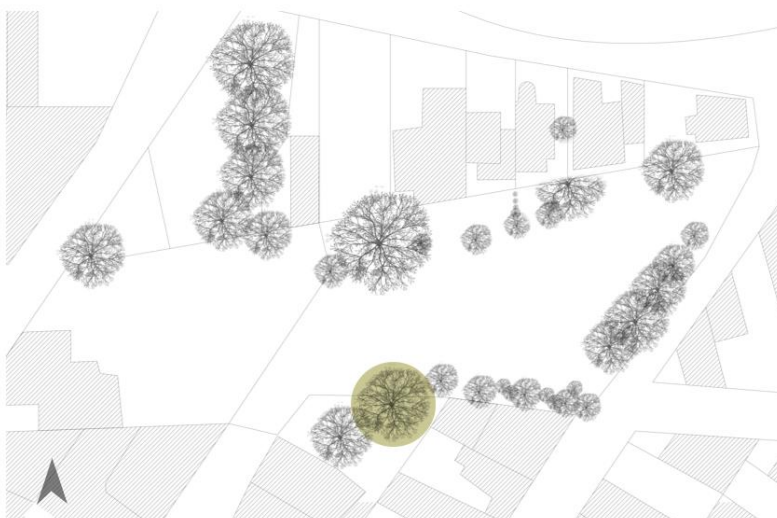
1. * Posicionado como huerto, muro vegetal delimitador de propiedad*
2. * Posicionado como huerto*



NANCE
Byrsonima crassifolia

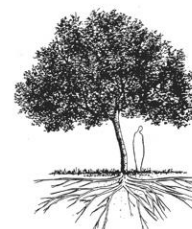
Fronda: 8.6 metros de diámetro
Altura: 5 metros
Edad: -

* Esta muy próxima a las casas, utilizado como huerto*



GUÁSIMO
Guazuma ulmifolia

* Presencia de muérdago en el árbol *



CIRUELO
Prunus domestica

1. * Dentro de un terreno, sin casa *
2. * Es una rama caída que se reprodujo *



PRIMAVERA
Tabebuia donnell-smithii

Fronda: 11.8 metros de diámetro
Altura: 12 metros
Edad: 20 años aprox.

* Presencia de retoños de Guamúchil
aprox. 1 año alrededor *



AGUACATE
Persea americana

* Posible función como huerto *



ZAPOTE NEGRO
Diospyros nigra

* Presencia de termitas en el árbol
(¿plaga?) *



ZAPOTE NEGRO
Diospyros nigra

* Posible función como huerto *



COCOTERA
Cocos nucifera

* Posible función decorativa *



MARACUYÁ
Passiflora edulis

Fronda: Utilizado como cubierta

Altura: 2.3 metros

Edad: -

* Plantado en maceta de concreto / Se puede replicar idea de cubierta *



MIMOSA SENSITIVA
Mimosa pudica

* Presencia del cubre suelos en la mayor parte del área *



* DELIMITACIÓN POR MEDIO
DE MACETEROS *

ARECA
Dypsis lutescens



LENGUA DE SUEGRA
Dracaena trifasciata



BROMELIAS
Bromelia



HOJA ELEGANTE
Xanthosoma Robustum





* JARDINERA DECORATIVA *



BAMBÚ DE LA SUERTE
Phyllostachys aureus

* Posicionada como decoración de alguna casas *



GRANADO
Punica granatum

* Posicionada como huerto, acaba de plantarse *



PAPAYO
Carica papaya

* Posicionada como huerto *



PASTIZAL DE TEMPORAL

* Presencia de plantas como:

GRAMINEAS
Poaceae



PAPIRO
Cyperus papyrus



* Resistentes al agua *



ENCHARCAMIENTOS

* Presencia de vegetación acuática *

5. CONCEPTO

Nuestra historia y la historia de la humanidad están estrechamente ligadas al agua, pues no sólo existimos gracias a ella, sino que los grupos humanos siempre se han establecido en las márgenes de los ríos y lagos o cerca, muy cerca del mar. (González Huerta, 2010)

En los antecedentes del plan de desarrollo de Puerto Vallarta, se describe como la principal fuente de subsistencia del municipio hasta 1940, fue la agricultura y en menos medida la pesca (Gobierno Municipal de Puerto Vallarta, 2010-2012).

Aunque la principal fuente de la economía de Puerto Vallarta ya no sea la agricultura, sigue dependiendo estrechamente de su cercanía con el agua y de la belleza y riqueza que florece gracias a esta, permitiéndole ser un atractivo turístico. Como menciona Susana Huerta (El agua en la ciudad de Tenochtitlán, 2010), la historia de cualquier país está relacionada con el agua. En nuestro caso, y en el caso de Puerto Vallarta, ha definido los problemas con los que se lidia hoy en día.

Los humanos se caracterizan en gran parte por su deseo y capacidad para modificar el ambiente en el que viven, muchas veces lográndolo con éxito según sus propósitos. El agua no destruye; fluye, hidrata y nutre. Sin embargo, se ha subestimado su fuerza y se han ignorado los factores que contribuyen al equilibrio del ecosistema a la hora de modificar el ambiente. Estar cerca de un río puede ser tan bueno como malo. Todo depende del paradigma con el que se aproxime al agua y a otros elementos naturales. Hoy, la aproximación al agua es agresiva. Se construye como si el hombre tuviese el control absoluto de la naturaleza, demasiado cerca de los ríos, por lo que hay que construir, modificar, poner y sacar lo que implique proteger el resultado de unas decisiones poco analizadas e informadas.

Pero hubo una ciudad en nuestro país, mucho atrás, con una cosmovisión distinta, en la que el agua formaba un sistema integral con el resto de las capas que componían a la urbanización.

5.1. Casos de estudio

5.1.1. México Tenochtitlán

Su planeación “resultaba en un conjunto urbano no solo hermoso, sino ambientalmente equilibrado. Cinco lagos [...] constituían el principal ingrediente de este paisaje, y, de hecho, lo hacían único.” (González Huerta, 2010). Los habitantes de Tenochtitlán se adaptaron y crearon los sistemas necesarios para vivir entre lagos. Crearon varias obras hidráulicas para abastecerse de agua dulce, incluyendo una red de diques de 80 km de largo, para evitar las inundaciones en época de lluvias y separar las aguas dulces de las saladas. (González Huerta, 2010)

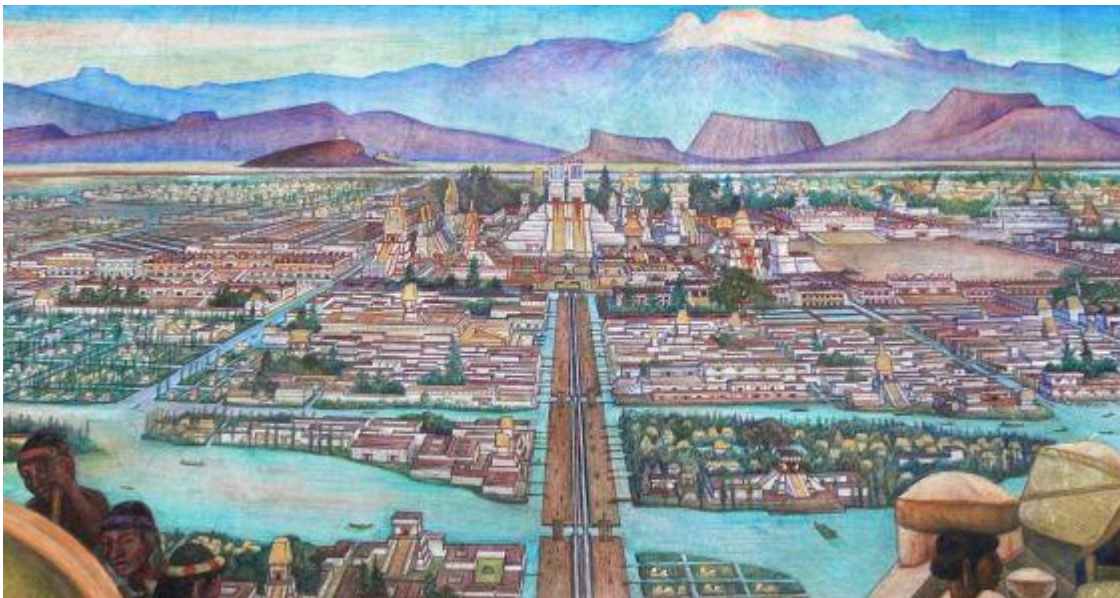


Ilustración 43. Pintura panorámica de Tenochtitlán. (Rivera 1945)

Otro ejemplo de la gran sabiduría para aprovechar los beneficios que implicaba su cercanía con el agua, fueron las chinampas, isletas formadas con lodo, sostenidas por árboles en las que se practicaba la agricultura. (González Huerta, 2010).

Los mexicas aprovecharon todas las ventajas que ofrecían los lagos, los utilizaron como vías de transportación de mercancías, a través de innumerables y bien planeados canales [...] y para controlar el imperio, ya que las principales ciudades se encontraban en y alrededor de los lagos. (González Huerta, 2010).



Ilustración 44. Maqueta recreando sistema de chinampas en Tenochtitlán. (Portillo 2019)

Definitivamente, México no es el único país que tiene que lidiar con el manejo del agua. Los países con más experiencia en el tema nos enseñan que para convivir armoniosamente con ella no existe una solución permanente, pues muchos factores cambian y alteran su comportamiento con el paso del tiempo. Debe verse como un proceso.

5.1.2. Países Bajos

Es uno de los países con más experiencia en el manejo del agua. Gran parte de su paisaje es artificial, pues se ha modificado por el hombre a través de dunas, diques, molinos y canales para ganar tierra al mar. (Ferrer, 2019) Los holandeses han pasado de reaccionar a inundaciones trágicas, a prevenirlas, esto gracias a programas creados para predecir diferentes escenarios y adelantarse a construir para prevenir un desastre. (Ferrer, 2019) Sus diques son reforzados constantemente y se controla la entrada de los ríos. Sus inversiones en infraestructura siempre son a gran escala. La última inversión que se hizo a los diques fue de 7400 millones de euros, abarcando alrededor de 300 proyectos a lo largo de la costa. Su red de diques suma 22,500 kilómetros. (Ferrer, 2019)



Ilustración 45. Dique de Oosterschelde. (Revista viajeros 2016)

A pesar de ser un caso de éxito, su aproximación al agua resulta agresiva y costosa, los holandeses no pueden darse el lujo de respetar el cauce natural de los ríos o el mar. Para el caso de Puerto Vallarta se deben observar las soluciones basadas en la naturaleza, que apenas representan el 1% de las implementadas a nivel mundial, y son las más prometedoras para mejorar la resiliencia de comunidades en zonas de riesgo (Jennings & Winters, 2021)

Para obtener todos los beneficios posibles de las soluciones basadas en la naturaleza, se deben implementar proyectos a una escala de paisaje, en lugar de en proyectos aislados. (Smith, y otros, 2021)

5.1.3. Bishan Park, Singapur

Bishan es un ejemplo a gran escala de soluciones basadas en la naturaleza, y de cómo un parque puede funcionar como infraestructura ecológica y social al mismo tiempo. Este parque hace manejo del agua e inundaciones a la vez que ofrece un espacio de recreación. (Government Architect New South Wales, 2016)

El parque fue construido en 1988, incluyendo un canal de concreto de 2.7 km de largo y 24 de ancho, para proteger de las inundaciones durante la época de lluvias. (Government Architect New South Wales, 2016)

El nuevo proyecto consistía en reconstruir el canal como un río natural que permitiera un movimiento del agua más libre y fluido, alcanzando en épocas de inundaciones hasta 100 metros de ancho. Este nuevo proyecto costaría 15% menos que reconstruir el canal nuevamente de concreto. (Government Architect New South Wales, 2016) El nuevo parque prioriza el contacto de los usuarios con el agua. Este parque fue el resultado de dos proyectos de planeación gubernamental y el apoyo del programa “Active, Beautiful, Clean Waters” cuyo objetivo es promover la apreciación del agua en Singapur. (Government Architect New South Wales, 2016)



Ilustración 46. Interacción de las personas con el agua en parque Bishan (Government Architect New South Wales, 2016)

5.1.4. Monumento a la revolución, Ciudad de México, México

El agua no solo es un elemento presente en la naturaleza con el que hay que lidiar y aprender a trabajar. El agua es tan familiar y atractiva para el ser humano que la ha llevado numerosas veces al espacio público de manera intencional y artificial. Se relaciona con el ocio, el juego, el verano y la frescura. Un parque con agua atrae a mucha más gente que uno sin ella. Esto nos lo demuestra el monumento a la revolución. Esta plaza, previa a su remodelación, no era muy concurrida. Se interviene incluyendo unas fuentes de piso con luces de colores y se permite que las personas jueguen y se mojen con el agua.



Ilustración 47. Personas jugando con fuente en Monumento a la Revolución (Mefistófeles, 2019)

5.1.5. Crown Fountain, Millenium Park, Chicago

Otro ejemplo de lo simple que puede ser la intervención del agua en un lugar para atraer multitudes es la fuente Crown en Millenium park, Chicago. Cuenta con una explanada de concreto con dos torres en los extremos que escurren agua y expiden un chorro hacia el centro del parque. Con el pavimento mojado los niños se divierten, y buscan mojarse con el chorro de agua los padres cuidan alrededor. Multitud de personas se reúne en torno al agua.



Ilustración 48. Multitud de niños y adultos jugando con el agua de la fuente Crown (US Traveler, 2018)

5.2. Conclusiones rescatadas

Actualmente, los vecinos del parque La corregidora tienen una interacción incómoda con el agua del parque. La apariencia del parque en sí, las inundaciones, la basura, el mal olor y otros problemas que se concentran ahí, hacen que se tenga una perspectiva negativa del agua.

Los ejemplos recolectados de buenas prácticas para manejo del agua y las inundaciones coinciden al crear un paradigma de apreciación y cuidado, y una interacción armoniosa con el agua. Esto lo logran no solo a través de soluciones funcionales que libren a las personas de riesgos importantes. También se logra transformando el paisaje y la forma en que se puede interactuar y apreciar al agua. Reconectar a las personas con el agua, darle un espacio cómodo para fluir y a las personas para reconocerla y quererla es el objetivo y el concepto con el que se planea trabajar este parque.

6. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS Y POTENCIALES

6.1. Identificación de Problemáticas

El estar unos días en la zona, “viviendo como personas locales” y alejados de las zonas turísticas, nos permitió apreciar que la movilidad por las zonas con árboles es indispensable, ya que la temperatura de la región es muy alta, por lo que tratábamos de evitar la luz directa del sol. Sin embargo, por estar tan cerca del río, de repente llegaban unas brisas de aire fresco muy agradables, y los lugares en los que era más soportable el clima (casi cómodos) era en los lugares con vegetación más frondosa, lo cual le hace mucha falta al parque ya que la mayoría de su vegetación está en las orillas, haciendo que el parque en sí sea un lugar desolado la mayor parte del día.

Varios de los comentarios que nos realizaron los colonos es su preocupación por el manejo que se le pueda dar al agua de lluvia que llega directo al parque por las diferentes calles, ya que este está hundido, debido a que se sacó mucha tierra del lugar para rellenar otros lugares aledaños, lo que puede ser una de las causas para que el agua quede estancada.

Texto recuperado del Diario de campo de Juan Pablo Doddoli e Itzel Bravo

Otra de las problemáticas que pudimos observar es que la zona de la cancha de fútbol, la cual es una plancha de concreto, es de las zonas más encharcadas de todo el parque, lo que podría significar que está evitando que se infiltre correctamente el agua. Por fortuna, el agua encharcada y el mal olor que se produce no está relacionado con problemas de drenaje o aguas negras, por lo que el mal olor proviene de la maleza una vez que muere y que al combinarse con las heces de los animales y el agua estancada produce el olor a metano que se percibe.

Texto recuperado del Diario de campo de Verónica Padilla

A través de los ojos de los vecinos, el parque Corregidora representa innumerables problemas; es entendible que se enfoque la atención en lo que representa un problema para la comunidad, y no en los potenciales, es por ello que a través de la información recabada en los RPAP de primavera - verano 2021, y la visita realizada a la zona de estudio, logramos recabar una memoria fotográfica que ejemplifique y de lugar a todas las problemáticas ya mencionadas o faltantes de mencionar, pero que de igual manera son importantes, para entender cuál es la situación actual de parque y el por qué es necesaria esta intervención.



Ilustración 49. Plano con identificación de problemáticas generales del parque. Autoría propia



Ilustración 50. Plano de identificación de memoria fotográfica de las problemáticas. Autoría propia



Ilustración 51. Vista al ingreso del parque, desde calle Javier Mina. (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)



Ilustración 52. Vista a calle cerrada del parque. (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)



Ilustración 53. Vista del parque hacia la calle cerrada de Josefa Ortiz de Domínguez. (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)



Lugar abandonado sin ningún uso por el momento, ya que está cerca de la pendiente, igualmente las casas se cierran completamente al parque a excepción de una ventana

Encharcamientos en varias zonas del parque, los cuales llegan a obstruir los caminos de uso.

Presencia de tercer paisaje, que igualmente puede ser residuo de algún deshierbe anterior que hubo en el parque.

Ilustración 54. Vista del parque hacia las casas de la calle cerrada de Josefa Ortiz (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)



Cancha de fútbol, tapizada por vegetación, haciendo su uso nulo.

Luminarias en el área de niños (se desconoce si aún siguen en funcionamiento)

Juegos oxidados llegando a ser peligroso para los niños, además de que llegan a estar muy calientes debido a la cantidad de sol que reciben, haciéndolos nulos en el día.

Ilustración 55. Vista hacia el área de niños dentro del parque (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)

Calle antes pavimentada, y con el paso del tiempo dejó de dar mantenimiento, ocasionando baches, pero logrando tener escurrimientos y absorción de agua más natural, aunque no del todo.



Calle pavimentada, provocando que no haya absorción hacia los mantos acuíferos, dejando como una opción el desvío hacia zonas más bajas (llevando consigo una corriente más fuerte)



Ilustración 56. Ejemplificación del estado de las calles aledañas (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)

6.2. Identificación de Potenciales

Analizando el contexto y observando distintos ejemplos de parques alrededor del mundo, logramos identificar posibilidades de como generar un espacio público socioambiental agradable para los habitantes de la zona, encontrando así potenciales en las que creíamos problemáticas, por ello desarrollamos también una memoria fotográfica en donde se analizaran dichos potenciales encontrados.

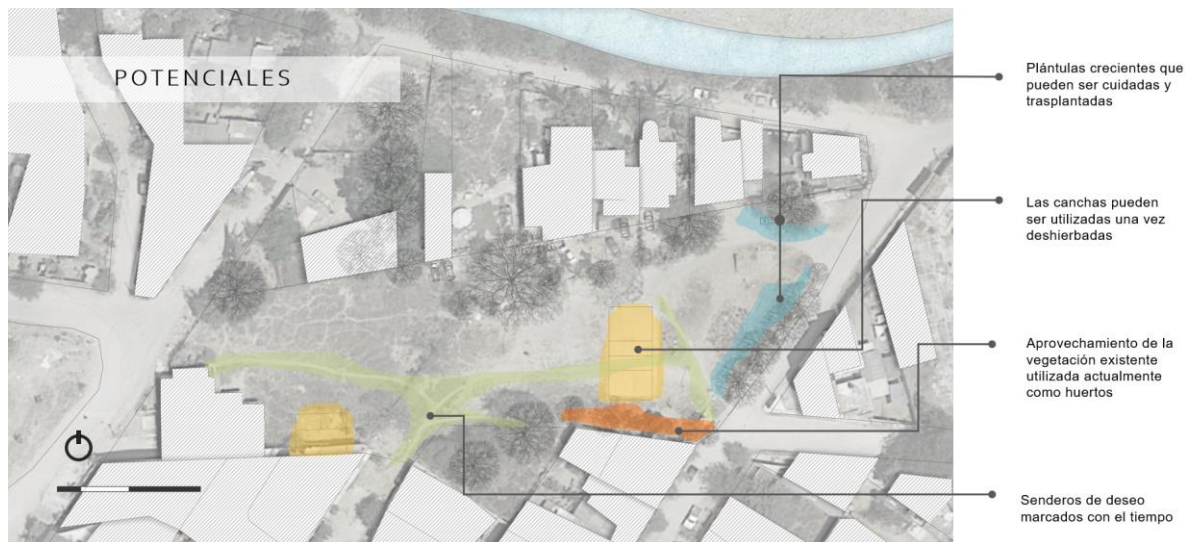


Ilustración 57. Plano con identificación de potenciales generales del parque. Autoría propia



Ilustración 58. Plano de identificación de memoria fotográfica de potenciales. Autoría propia



Recuperación de huertos ya existentes creados por los mismos vecinos

Recuperación de la idea de los gaviones, habilitándolos en otras partes del parque para protección y contención

Aprovechamiento del mobiliario ya existente, como por ejemplo el bebedero

Ilustración 59. Esquina del parque, viendo hacia la calle Juan Aldama (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)

Ilustración 60. Vista hacia el oeste del parque, (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)



Recuperación de las planchas de concreto para la cancha multiusos

Aprovechamiento de la pendiente para generar algún tipo de escalinata para un acceso alternativo.

Recuperación de la plancha de concreto para una nueva cancha de calentamiento

Los caminos de deseo nos dan una pauta para saber por dónde la gente frecuenta caminar y de ahí poder ir delimitando los senderos.



Aprovechamiento de vegetación que "enmarca" una entrada

Este espacio puede servir como uno de los ingresos enmarcados.

Reutilización de materiales de los antiguos métodos delimitantes del parque.

Ilustración 61. Vista al Oeste del parque, desde calle Javier Mina. (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)



Ilustración 62. Vista suroeste del parque.
Fotografía Carlos Estrada. Análisis autoría

Creación de zanjas (sistema ramificado con una principal y dos secundarias) posiblemente para controlar el agua y darle una salida



Ilustración 63. Vista dentro del parque en una de las casas (derecha). Espacio público a un lado del río Pitillal, generado por los vecinos (Izquierda). Autoría propia

Se puede retomar la idea de generar terrazas dentro del parque cubiertas con vegetación de la misma zona y que ya está comprobado que funciona.



Ilustración 64. Vista de plántulas que deja uno de los Guamúchiles. Autoría propia

Se pueden recuperar estas nuevas plántulas, para que en un futuro lleguen a ser árboles que puedan dar sombra a las diferentes zonas del parque.



Ilustración 65. Vista a calle cerrada del parque. (Fotografía autoría propia. Análisis de Autoría propia)

Se puede dejar la idea de este transecto de vehículos, únicamente para los que ya están establecidos, sin embargo, no hacerlo una vía vehicular que cruce el parque.

6.3. Retos por enfrentar

Como la mayoría de los proyectos, hay que tomar en cuenta que siempre hay retos a los que nos enfrentaremos, y el Parque Corregidora no es la excepción; debido a la gran influencia que tiene este parque en los habitantes de la zona, y el cómo cada uno de ellos vive diferente el espacio, hay que tomar en cuenta lo que es mejor para el proyecto, en cuanto a necesidades de la zona y de la gente, y no perder el sentido del proyecto tratando de que se adapte a los requerimientos de cada uno de los vecinos. Teniendo eso en mente, los mayores retos a enfrentar son:

- **Identificación de líderes de la zona:**

Se requiere una gestión de búsqueda con las personas más influyentes y que organizan a los vecinos para poderlas integrar al proyecto en su debido momento, ya que al ser un “campeón” dentro del proyecto, nos pudieran sumar, pero como un “anti-campeón” en donde ellos no sean quienes lo gestionan, pudiesen llegar a convertirse en un contrincante contra nosotros.

- **Interacción con el agua:**

Como hemos mencionado anteriormente, el agua tiene vital importancia en este proyecto, por lo cual creemos que repelerla por completo del parque o luchar contra ella sería una decisión poco acertada, sin embargo, es importante tomar en cuenta todos los análisis de escurrimientos y entradas de agua para poder integrarlas en el proyecto, así lograr espacios generadores de una cultura de sustentabilidad, comprensión e interacción hídrica.

- **Entendimiento de las etapas vegetativas:**

La visión del parque conlleva una gran cantidad de especies vegetativas, por ello es necesario hacer comprender a los habitantes de la zona que cualquier especie vegetativa necesita cuidados y tiempo para crecer en al menos sus primeros tres años de vida; comprendiendo esto se podrá dar paso a generar un colectivo que pueda llevar a cabo la recolección, el cuidado y la reforestación de las especies que se generen en el parque ya sea para el mismo o en alguna parte del río Pitillal.

6.4. Estrategias de trabajo y colaboración

A lo largo de la ejecución del proyecto y búsqueda de participación, los equipos PAP de primavera - verano 2021 detectaron y analizaron diferentes planes de acción con base en las problemáticas encontradas, analizadas y platicadas con los colonos de la zona. Con base en estas mismas tablas y a los análisis realizados por los proyectos anteriores, en esta etapa se dio prioridad en las necesidades de adecuación del paisaje y seguridad física e infraestructura, abordando la estrategia de la infraestructura y sucesión ecológica, al igual que el paisaje cronológico. Esta estrategia es la que se menciona al final de la segunda tabla presentada a continuación.

Etapas del proyecto inicial	Plan a largo plazo
1. Regeneración del río	1. Conexión de ambos lados del río mediante la instalación de puentes de bajo impacto ecológico.
2. Rehabilitación de la ribera en parque lineal	2. Regeneración y conexiones de parques al norte del río Pitillal.
3. Regeneración y conexión de parques	
4. Urbanización y vialidades requeridas	
5. Conexión de vialidades con puentes	

Ilustración 66. Tabla de estrategias por etapas. Recuperado del RPAP verano 2021

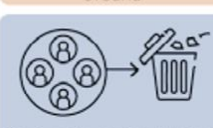
NECESIDAD	PROBLEMÁTICA	ACCIÓN	ESTRATEGIA
CONECTIVIDAD MOVILIDAD ACCESIBLE	SEGREGACIÓN ENTRE RIBERAS VIALIDADES DEFICIENTES	PUENTES ARTICULACIÓN EQUIPAMIENTO	 Sistema de Integración Urbana
SENTIDO DE COMUNIDAD SALUBRIDAD HIGIENE	AISLAMIENTO Y COMUNICACIÓN DESECHOS Y CONTAMINACIÓN	CAUSA COMÚN CENTRO DE ACOPIO	 Producción social del hábitat. Programa de manejo residual
SEGURIDAD FÍSICA INFRAESTRUCTURA ADECUACIÓN EN EL PAISAJE	INUNDACIÓN Y DESLAVES MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERES	CONTENCIÓN Y CAPTACIÓN PLUVIAL SUELO - ESTRATO	 Infraestructura y sucesión ecológica Paisaje cronológico

Ilustración 67. Tabla de estrategias. Recuperado del RPAP verano 2021

Con base en las necesidades mencionadas en las tablas anteriores y análisis realizados por los proyectos pasados, sumado a la visión de Focus Adaptation, el proyecto de Parque Corregidora busca englobar la necesidad primordial de la adecuación del paisaje y seguridad física e infraestructura, enfocado a la contención y captación pluvial, al igual que el cuidado del suelo. De esta forma, se aborda la estrategia en infraestructura y adecuación del paisaje, sumando a la gestión del riesgo y visión con creación resiliente presentada a continuación en el capítulo Focus Adaptation.

7. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. (INECC, 2021). Las ciudades hoy están expuestas a muchos riesgos, que aumentan con el cambio climático. Es importante que prioricen y tomen acción. Deben prepararse tanto para mitigar los desastres naturales como para responder a ellos. Zonificar apropiadamente es una medida eficiente para prevenir riesgos al igual que beneficia a otras áreas. Favorece la justicia social, pues son usualmente los más pobres los más vulnerables.

Sumados a la Visión de C40 Cities en este proceso de adaptación y resiliencia ante los efectos de cambio climático es que el parque corregidor plantea las bases para la propuesta, no solo brindando accesibilidad y practicidad, si no que busca lograr un primer acercamiento hacia la gestión, prevención y mitigación del riesgo, buscando ser un proyecto resiliente. De acuerdo con el documento Focus Adaptation y con base en la futura propuesta y gestión del proyecto, se cubren 3 de las 4 acciones potenciales para resiliencia sistemática actual, siendo estas: Se busca incorporar en el proyecto un plan urbano con respecto a los cambios climáticos, prevención de algún riesgo climático, así como en análisis correcto de los riesgos que corre una sociedad en particular. En la siguiente tabla, se enlistan las acciones potenciales propuestas por C40 como acciones sistemáticas resilientes.

Four high-potential systemic-resilience actions



Ilustración 68. Gráfico de acción de alto potencial. Recuperado del libro C40 Cities, McKinsey Sustainability (2021)

Dentro de estas mismas recomendaciones se menciona un punto muy importante, siendo la gestión de las cuencas hidrográficas un enfoque de suma importancia en una planeación resiliente, haciendo que la cuenca sea el todo del proyecto. Para el proyecto del Parque Corregidora, se buscará adoptar este concepto y poderlo implementar entre un 80 a 100% como parte principal del proyecto. El parque Corregidora se compondrá de espacios naturales que doten de un buen sistema de drenado y conducción de agua, generando pequeños canales que ayuden al manejo del agua, así como su contaminación, protegiendo zonas específicas del agua, mientras que algunas otras se preparan y diseñan para recibir a este recurso.

A continuación, se presenta una imagen obtenida de este mismo documento, en donde se representa a gran escala, la visión general con la que se busca crear el parque Corregidora, un parque con una visión resiliente ante el riesgo.

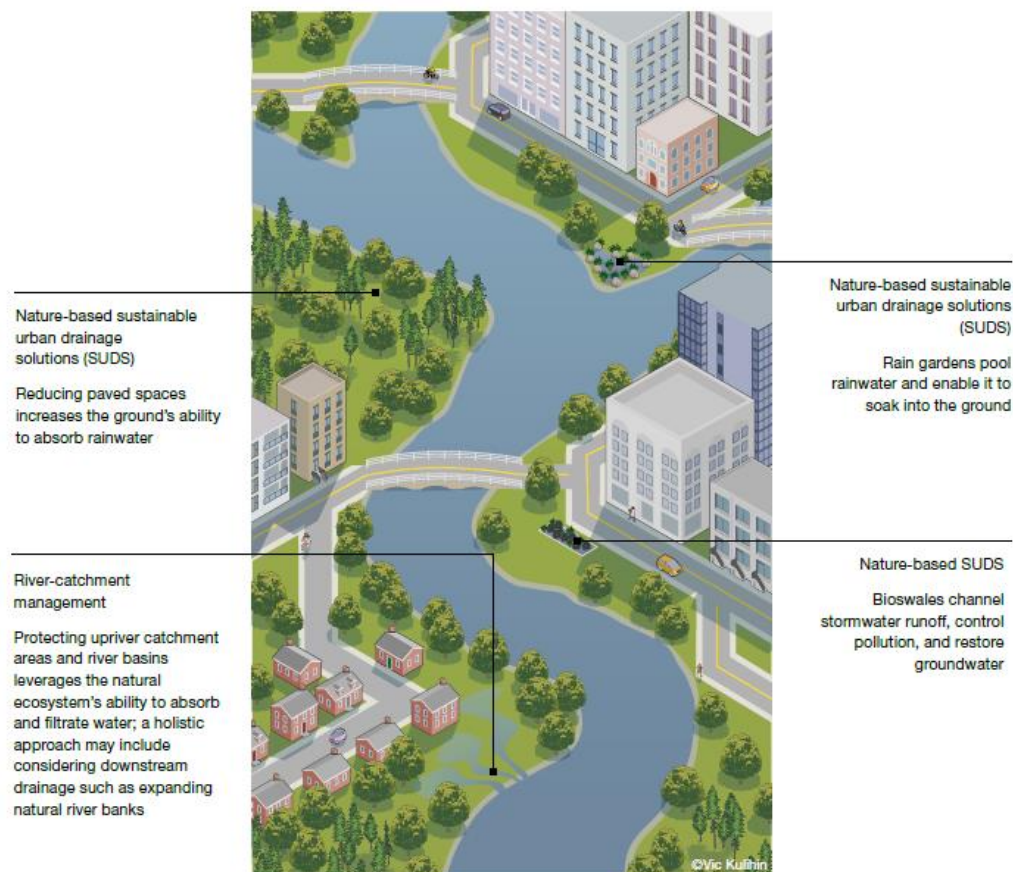


Ilustración 69. Gráfico de visión resiliente ante el riesgo. Recuperado del libro C40 Cities, McKinsey Sustainability (2021)

8. PROPUESTAS

8.1. Desarrollo del proyecto

8.1.1. Propuesta inicial

Gracias al primer acercamiento que tuvo el PAP primavera – verano 2021 con las actividades participativas que hubo con la comunidad, tales como entrevistas o el taller “*lego serious play*” en donde fue fundamental recolectar información, para así lograr desarrollar una primera propuesta con base en la información recabada, llegando a la conclusión de implementar glorietas, terrazas y zonas de reunión para los vecinos como se muestra a continuación:



Ilustración 70. Vista en planta de la propuesta para el Parque Corregidora. Recuperado del RPAP primavera 2021

Sin embargo, ellos al plantear su propuesta tenían la limitación de desconocer el uso de suelos de la parte oeste del parque, dejando así solo los caminos de deseo previamente existentes. A pesar de ello lograron implementar equipamiento como los juegos, terrazas, bancas, rotondas, entre otros. Esta primera propuesta da una visión rápida a las necesidades que les comentaron los vecinos, por otro lado, esta primera propuesta no toma en cuenta las necesidades hídricas, de infraestructura y vegetativas al 100%; es por ello por lo que nosotros como equipo del PAP otoño 2021 nos dimos a la tarea de desarrollar más afondo una propuesta funcional para el Parque Corregidora.

8.1.2. Propuesta actual

Nuestra propuesta está basada en tres conceptos básicos, el agua y su infraestructura, el mobiliario, y la vegetación. En el planteamiento de la propuesta se busca una conexión directa entre dichos conceptos, ya que de alguna forma cada uno de estos elementos está conectado entre sí, haciendo que nuestra propuesta sea una colaboración socioambiental en donde la misma gente del lugar pueda aprovechar el espacio público que tienen, además de dar testimonio de valores tales como la unidad, la responsabilidad y la solidaridad con el medio ambiente de su mismo entorno. A continuación, se muestra el primer mapa conceptual del proyecto.

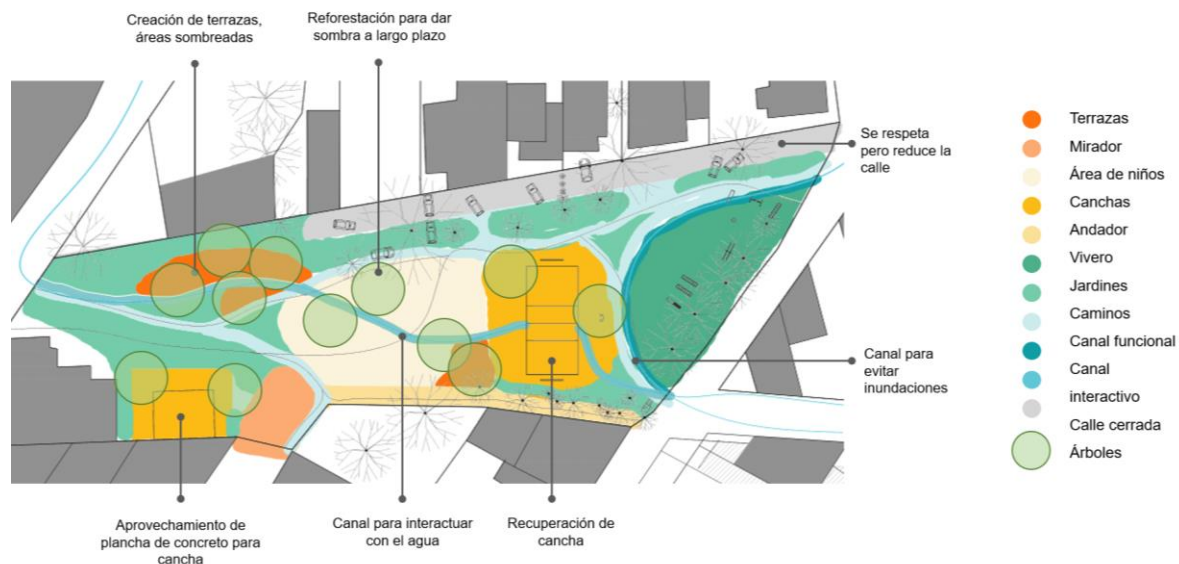


Ilustración 71. Vista en planta del primer conceptual para la propuesta del Parque Corregidora. Autoría propia.

Al empezar a armar el proyecto y pensar en los tres conceptos claves que tendría el proyecto, nos dimos cuenta de que más allá de estos tres conceptos, queríamos desarrollar elementos dentro del parque para que la gente se pudiera involucrar y formar de cierto modo un vínculo con él, es por ello por lo que dentro de nuestro desarrollo del parque se encuentran estos tres elementos involucrados:

- **Reactivar:**

Zonas ya existentes para que vuelvan a tener un uso tales como canchas, ingresos y mobiliario

- **Apropiar:**

Espacios que han sido olvidados, invadidos o han pasado a ser tercer paisaje, tales como senderos, desniveles, huertos, canchas, espacio vegetativo, entre otros.

- **Desarrollar:**

Elementos que necesiten mejoras o incluso nuevos elementos que complementen al parque, tales como terrazas, escalinatas, ingresos, huertos, viveros, canales, mobiliario, entre otros.

Esto nos dio la pauta para poder emplazar los espacios, y el cómo es que funcionaría cada uno de ellos, a su vez tomando en cuenta los perfiles de los vecinos y la funcionalidad de como cada uno de ellos podría interactuar con cada espacio. A continuación, se muestra el plano desarrollado del Parque Corregidora;

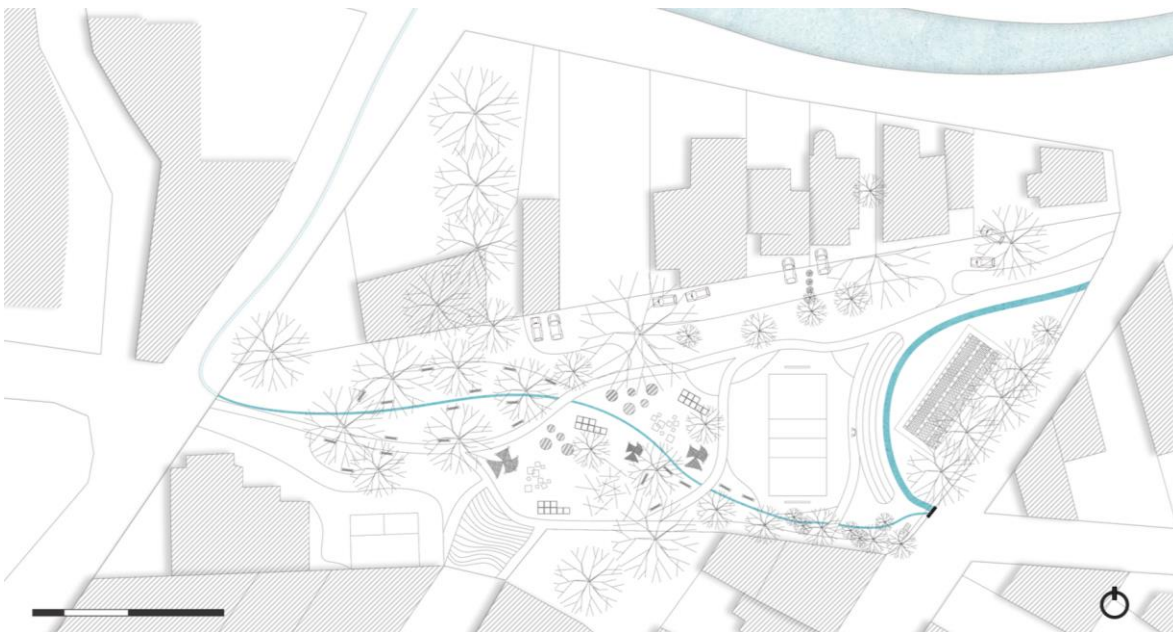


Ilustración 72. Vista en planta del primer conceptual para la propuesta del Parque Corregidora. Autoría propia.

9. CONCEPTOS CLAVE DEL PROYECTO

9.1. El agua y su infraestructura

El agua es vista como derecho y no como recurso; desde la agenda del agua 2030 se plantea que debe entenderse también como una práctica generadora de una cultura de sustentabilidad hídrica. Un instrumento que impacte positivamente en las creencias generalizadas respecto de la capacidad que tenemos como país, como regiones y como localidades para crear el futuro que queremos. Además, promueve una actitud solidaria entre los mexicanos de las diversas regiones y localidades del país en el momento presente y de la generación actual respecto de las generaciones futuras. Alienta también la acción concurrente de todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales en los ámbitos nacional, regional y local. (Comisión Nacional del Agua, 2011)

9.1.1. Canales

Para iniciar con el proyecto, se desarrolló el análisis de los canales y el diseño de estos; se creó una microcuenca, dentro de la cuenca a la que se encuentra el parque a nivel macro de la zona. En esta nueva microcuenca, se definió por las pendientes con las que contaba y la forma que llevan sus escurrimientos. A continuación, se presenta una imagen de este análisis realizado en referencia a la nueva cuenca creada y las zonas que se delimitan con la misma.



Ilustración 73. Microcuenca del parque corregidora. Elaboración propia en base estadísticos de CONAGUA Y cea, 2012

Durante la época de lluvias, el parque sufre de inundaciones. Para tratar este problema, se propone un primer canal de agua al Este del parque. Este canal permitirá desviar el camino natural del agua, permitiendo su entrada al parque de manera controlada y continuando su ruta nuevamente hacia la calle y hacia el río Pitillal. Además de resolver el problema de inundaciones en el parque.

Como una propuesta para reconectar a las personas con el agua y recordar los numerosos arroyos que seguramente en algún tiempo se dieron por hecho y que ahora no queda ninguno, además del canal principal, se propone un segundo canal interactivo. A través de una compuerta se propone que la comunidad controle el paso de agua hacia ambos canales.

El canal interactivo podría servir también en algún momento de mucha agua en el que el canal principal no se de abasto, para hacer que el agua que queda en la superficie fluya hacia él.

Además, se proponen áreas de huertos a lo largo del canal y terrazas que se beneficien de la frescura que da el agua.



Ilustración 74. Propuesta. Canal interactivo cerca de vástagos en extremo sur del parque (Schjetnan, 2018)



Ilustración 75. Propuesta. Estado actual en extremo sur del parque. Fotografía autoría propia.

9.1.1.1. Flujos en canales

El flujo en un canal se produce, principalmente por la acción de la fuerza de gravedad y se caracteriza porque expone una superficie libre a la presión atmosférica, siendo el fluido siempre un líquido, por lo general el agua.

El movimiento de un líquido a superficie libre se ve afectado por las mismas fuerzas que intervienen en el flujo dentro de un tubo.

- La fuerza de gravedad
- La fuerza de resistencia, que a su vez produce pérdidas por energía.
- La fuerza producida por la presión que se ejerce sobre las fronteras del canal
- La fuerza debido a la viscosidad del líquido
- Fuerzas de tensión superficial
- Fuerzas debido al movimiento y arrastre de sedimento.

Cuando el tramo de un canal tiene sección transversal e inclinación de la plantilla constantes, se denomina un canal prismático, caso que se ejecutara en el caso de estudio como caso para recolección del agua pluvial de la zona. Un canal natural nunca es prismático, por lo que, en este caso, al nosotros proponer una sección, se debe de garantizar que este flujo contenga la geometría adecuada para lidiar con los problemas de arrastres que se tienen dentro de un canal natural que es diseñado. De igual forma, garantizar que la rugosidad y flexibilidad para modificarse, debe ser uno de los puntos fundamentales para el diseño de este mismo.

9.1.1.2. Geometría de un canal

La sección de los canales naturales es de forma muy irregular y varía continuamente de un sitio a otro. Los artificiales con frecuencia, se diseñan con secciones geométricas regulares, siendo las más comunes la trapecial, rectangular, triangular y semicircular. La selección de la forma de la sección depende del tipo de canal que se va a construir, siendo la trapecial la más común en los previstos y no revestidos.

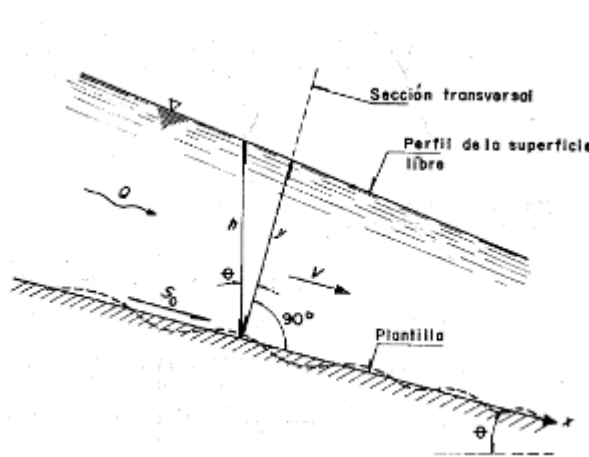


Ilustración 76. Sección básica de un canal. Naudasher, 2001.

En lo relativo a la geometría del sentido longitudinal del canal, la pendiente de un canal es el cociente de dos puntos de desnivel, esto quiere decir que es la división entre el punto más alto y el más bajo en el que se vaya a diseñar dicha obra. De acuerdo con la figura que se presenta en el lado izquierdo, la pendiente se cumple en donde la tangente de teta representa a la

pendiente del canal, siendo teta el Angulo de inclinación de la plantilla respecto al eje horizontal del plano que se está analizando. En canales que se busca lograr de forma natural, la definición de la pendiente equivale a la media entre dos puntos del mismo canal. En relación con la definición general de lo que lleva la conducción, en este mismo diagrama se puede ver representado que la velocidad y el gasto, siempre serán tanto paralelos al sentido del canal, en donde se puede obtener de acuerdo con una relación entre la sección del canal, y la resultante de la fuerza o gasto que se tiene de la misma.

Dentro de la hidráulica, existe un término muy importante que siempre se debe de reconocer, el cual es el tirante hidráulico, el cual, se puede definir como la distancia perpendicular entre la plantilla y el punto más bajo de la sección hasta la superficie del agua, esto quiere decir que el tirante es el punto máximo para el cual está diseñado el canal. El tirante del canal se puede obtener mediante el coseno de la pendiente, multiplicado por el peralte total del canal.

También, es importante el termino de área hidráulica, en donde se define como el área ocupada por el flujo en la sección del canal. Esta área también se puede definir como un diferencial entre el ancho a superficie libre, con respecto al tirante hidráulico, con lo que se tiene la relación de área hidráulica con respecto al tirante de la misma sección.

A continuación, se presenta una tabla de cómo obtener los principales datos geométricos de una sección básica con base en sus propiedades y elementos a considerar.

9.1.1.3. Distribución de la velocidad en la sección

SECCION ELEMENTO GEOMETRICO	RECTANGULAR	TRAPEZIAL	TRIANGULAR	PARABOLICA
Área, A	by	$(b+xy)y$	xy^2	$\frac{2}{3}Ty$
Perímetro mojado p	$b+2y$	$b+2\sqrt{1+x^2}y$	$2\sqrt{1+x^2}y$	$T+\frac{8}{3}\frac{y^2}{T}$ *
Radio hidráulico $R_h=A/p$	$\frac{by}{b+2y}$	$\frac{(b+xy)y}{b+2\sqrt{1+x^2}y}$	$\frac{xy}{2\sqrt{1+x^2}}$	$\frac{2T^2y}{3T^2+8y^2}$ *
Ancho de la superficie libre, T	b	$b+2xy$	$2xy$	$\frac{3}{2}\frac{A}{y}$
Tirante medio A/T	y	$\frac{(b+xy)y}{b+2xy}$	$\frac{1}{2}y$	$\frac{2}{3}y$
dp/dy	2	$2\sqrt{1+x^2}$	$2\sqrt{1+x^2}$	$\frac{16}{3}\frac{y}{T}+(1-\frac{8}{3}\frac{y^2}{T^2})\frac{T}{2y}$ *
dT/dy	0	$2x$	$2x$	$\frac{T}{2y}$

* Aproximación satisfactoria para el intervalo $0 < x \leq 1$, donde $x = y/T$. Cuando $x > 1$, use la expresión exacta:

$$P = (T/2) \left[\sqrt{1+x^2} + (1/x) \ln(x + \sqrt{1+x^2}) \right]$$

Ilustración 77. Tabla de velocidades de acuerdo con la sección del canal. Acevedo. UNAM, 2003

La presencia de la superficie libre, la forma y los cambios que pueda tener una sección, al igual que otros aspectos como la rugosidad en sus paredes, el gasto y la corriente secundarias en tramos curvos, afectan la distribución de la velocidad en la sección del canal. En un canal a superficie libre, la velocidad mínima con la que corre el gasto se presenta en la proximidad de la pared del mismo canal, aumentado hacia la superficie libre. El punto de velocidad máxima queda ligeramente debajo de dicha superficie, lo que se atribuye al movimiento circulatorio secundarios inducidos por la proximidad de las orillas.

En un canal ancho, con agua a gran velocidad y poco tirante, o bien en uno liso, la máxima ocurre con frecuencia al nivel de la superficie libre. En general, la rugosidad aumenta la curvatura del perfil de distribución, y a la máxima puede presentarse una profundidad de 0.05 a 0.25 del tirante. A continuación, se presentan dos figuras en donde se puede observar con mayor facilidad la representación de la velocidad y cada una de las mediciones de acuerdo con el gasto representado para cada uno de los casos y las iteraciones.

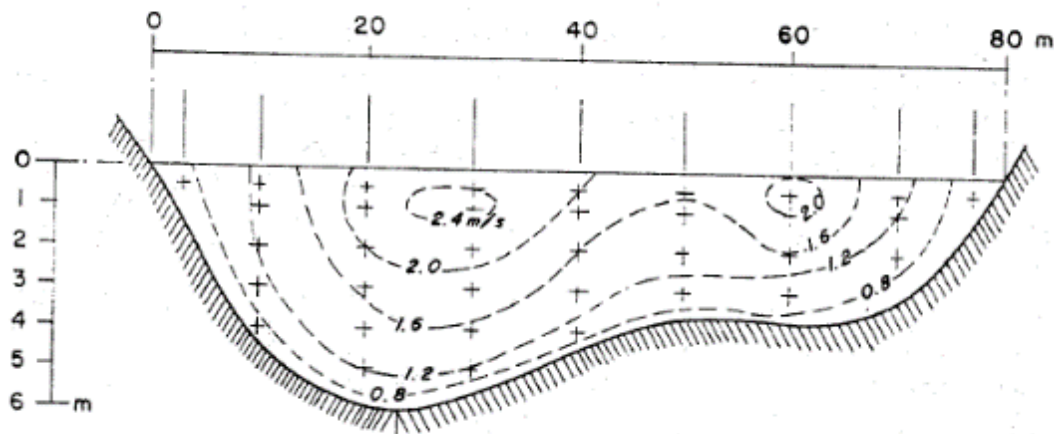


Ilustración 78. Secciones y velocidades de acuerdo con discontinuidad del canal. Acevedo. UNAM, 2003

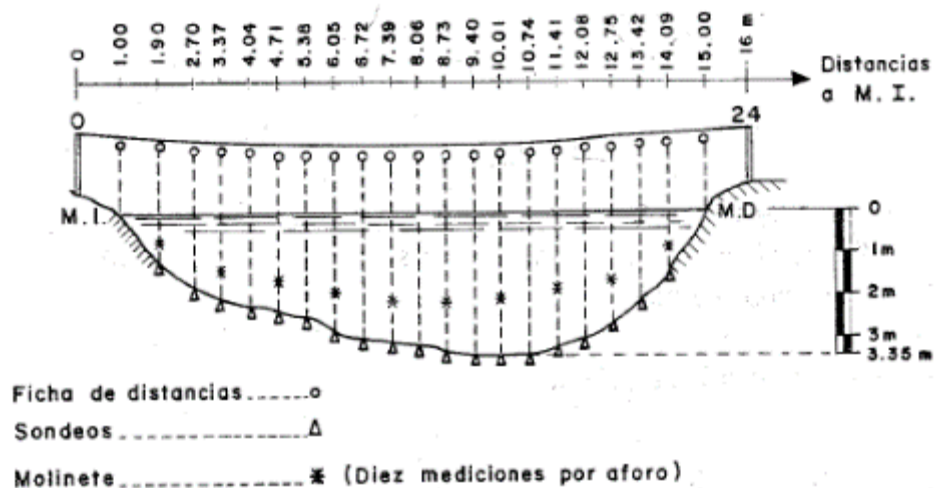


Ilustración 79. Perfiles con variaciones de velocidad. Acosta 2008.

9.1.1.4. Distribución de la velocidad en la sección

El aforador Parshall es una estructura hidráulica que permite medir la cantidad de agua que pasa por una sección de un canal. Consta de cuatro partes principales:

- i) Transición de entrada.
- ii) Sección convergente
- iii) Garganta.
- iv) Sección divergente.



Ilustración 80. Primeras secciones Parshall, Villegas 2012.

En la transición de entrada, el piso se eleva sobre el fondo original del canal, con una pendiente suave y las paredes se van cerrando. En la sección convergente, el fondo es horizontal y el ancho va disminuyendo.

En la garganta el pico vuelve a bajar para terminar con otra pendiente ascendente en la sección divergente.

En cualquier parte del aforador, desde el inicio de la transición de entrada hasta la salida, el aforador tiene una sección rectangular. El aforador es una reducción de la sección que obliga al agua a elevarse, y volver a caer hasta la elevación que se tenía sin el aforador. En este proceso se presenta una aceleración del flujo que permite establecer una relación matemática entre la elevación del agua y el gasto. Por medio de muchos experimentos en los que se colocaron diferentes tamaños de aforadores y se midió el gasto y la profundidad se observó que todos los aforadores tienen un comportamiento similar en la relación tirante contra gasto, para condiciones de descarga libre, es decir, todos se pueden representar matemáticamente con la siguiente ecuación:

$$Q = C(Ha)^n$$

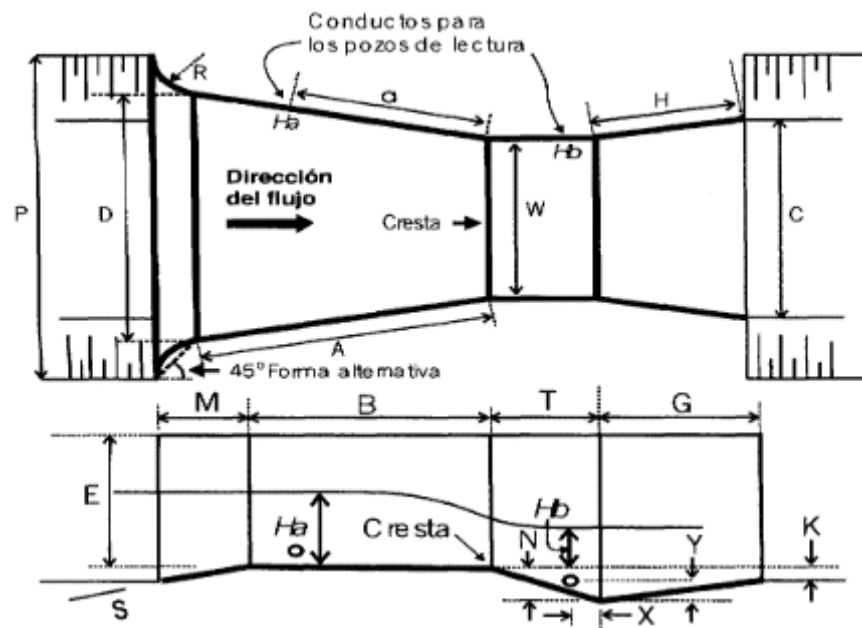


Ilustración 81. Componentes de sección Parshall común. Villegas 1995

Los aforadores tienen medidas establecidas y cualquier aforador que se construya debe apegarse a estas, ya que los errores de construcción generarán mediciones erróneas.

W = Ancho de la garganta

A = Longitud de las paredes de la sección convergente.

a = Ubicación del punto de medición H_a

B = Longitud de la sección convergente

C = Ancho de la salida

D = Ancho de la entrada de la sección convergente.

E = Profundidad total

T = Longitud de la garganta

G = Longitud de la sección divergente.

H = Longitud de las paredes de la

K = Diferencia de la elevación entre la salida y la cresta

M = Longitud de la transición de entrada

N = Profundidad de la cubeta

P = Ancho de la entrada de transición

R = Radio de curvatura

X = Abscisa del punto de medición H_b

Y = Ordenada del punto de medición

El gasto en un canal se puede medir simplemente con un vertedor, ya que se conoce la fórmula que relaciona la carga sobre su cresta con el gasto que pasa sobre él. Sin embargo, el vertedor no es muy apropiado para medir gastos en canales grandes porque exige una diferencia importante de niveles en la plantilla antes y después de la estructura, lo que trae por consecuencia la necesidad de hacer grandes excavaciones.

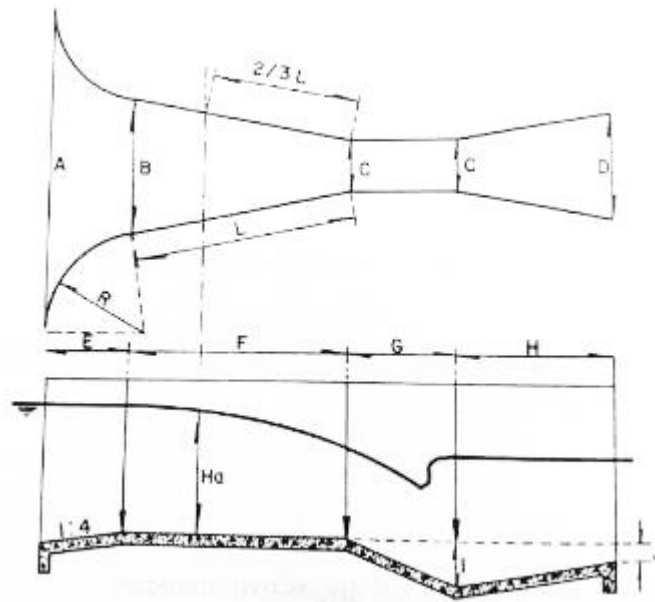


Ilustración 82. Croquis de sección Parshall con base en Naudasher, 2003.

También pueden medirse gastos en canales construyendo secciones con geometría sencilla, llamadas secciones de aforo, y a partir de mediciones cuidadosas se elaboran curvas gasto y distancias horizontales. Debido a que este procedimiento no arroja la precisión deseada se han recurrido a diferentes tipos de aforadores como en este caso lo es Parshall, quien se inspiró en el medidor que Venturi diseñó. R. L. Parshall propuso una estructura para medir gastos en canales con régimen subcrítico. El diseño se apoya en el hecho de que aguas arriba de un tirante crítico puede mantenerse una sección hidráulicamente estable debido a que la zona supercrítica no hay alteraciones en sentido contrario al flujo. Para lograr el tirante crítico en un tramo corto sin necesidad de hacer grandes excavaciones, basta disminuir el ancho del canal. Una vez estableciendo este tipo de flujo, el gasto puede calcularse con una fórmula semejante a la de los vertedores de pared gruesa. La fórmula propuesta por Parshall para medir gastos acordes al aforador que el implemento es la siguiente:

$$Q = 4C H_a^{1.522} C^{0.026}$$

El medidor Parshall produce la profundidad crítica por medio de una contracción, la velocidad del flujo es mayor que la del canal natural. Por esta razón, la arena y los sedimentos que lleva el flujo no se quedan en el medidor; aunque si se tiene una cantidad importante de basura en el flujo, el medidor puede quedar inoperable o dar mediciones erróneas a causa del depósito o el bloqueo. Si este llegara a ser el caso se usará el Parshall modificado, conocido como medidor San Dimas.

El medidor Parshall sigue siendo uno de los instrumentos de medición de flujo en lámina libre más extensamente implementado en cauces, canales de riego, redes de saneamiento, procesos de tratamiento y depuración de aguas. Para poder cumplir con las relaciones geométricas que permitan el correcto trabajo del aforador Parshall, se debe de seguir una relación geométrica entre el ancho deseado del canal, en específico en la zona W, que es la zona de convergencia y de menor altura en el aforador. Para poder obtener esas medidas, puede ser utilizada la siguiente tabla como referencia para la propuesta geométrica del aforador. En este caso, para el proyecto y caso de estudio analizado, se tomó la distancia máxima de 10" en el fondo del ancho del canal para la determinación de las secciones de este.

TABLA I. Dimensiones típicas de medidores Parshall en cm

	W	A	B	C	D	E	F	G	K	N
1"	2.5	36.3	35.6	9.3	16.8	22.9	7.6	20.3	1.9	2.9
3"	7.6	46.6	45.7	17.8	25.9	38.1	15.2	30.5	2.5	5.7
6"	15.2	62.1	61.0	39.4	40.3	45.7	30.5	61.0	7.6	11.4
9"	22.9	88.0	86.4	38.0	57.5	61.0	30.5	45.7	7.6	11.4
1'	30.5	137.2	134.4	61.0	84.5	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
1 1/2'	45.7	144.9	142.0	76.2	102.6	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
2'	61.0	152.5	149.6	91.5	120.7	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
3'	91.5	167.7	164.5	122.0	157.2	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
4'	122.0	183.0	179.5	152.5	193.8	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
5'	152.5	198.3	194.1	183.0	230.3	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
6'	183.0	213.5	209.0	213.5	266.7	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
7'	213.5	228.8	224.0	244.0	303.0	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
8'	244.0	244.0	239.2	274.5	340.0	91.5	61.0	91.5	7.6	22.9
10'	305.0	274.5	427.0	366.0	475.9	122.0	91.5	183.0	15.3	34.3

Fuente: J. M. De Azevedo y Guillermo Acosta, Manual de Hidráulica pág. 472

Ilustración 83. Tamaños de sección propuesta con base en tamaño de base con base en Villegas, 1995.

A continuación, se presenta un mapa de la propuesta de mitigación de inundaciones. Esta propuesta se centra en dos pequeñas canalejas, ayudado de la topografía natural y propias secciones creadas en tiempo de lluvias, cruzando todo el parque en sentido longitudinal, iniciando desde la calle Vicente Guerrero, hasta la esquina con Juan Aldama. Como se puede observar de igual forma en los planos, lo que se busca es mitigar la concentración de agua en la plancha de concreto, generando zonas pantanosas, buscando regenerar el espacio ocupado por este recurso, al igual que brindarle mayor accesibilidad a las personas y usuarios.

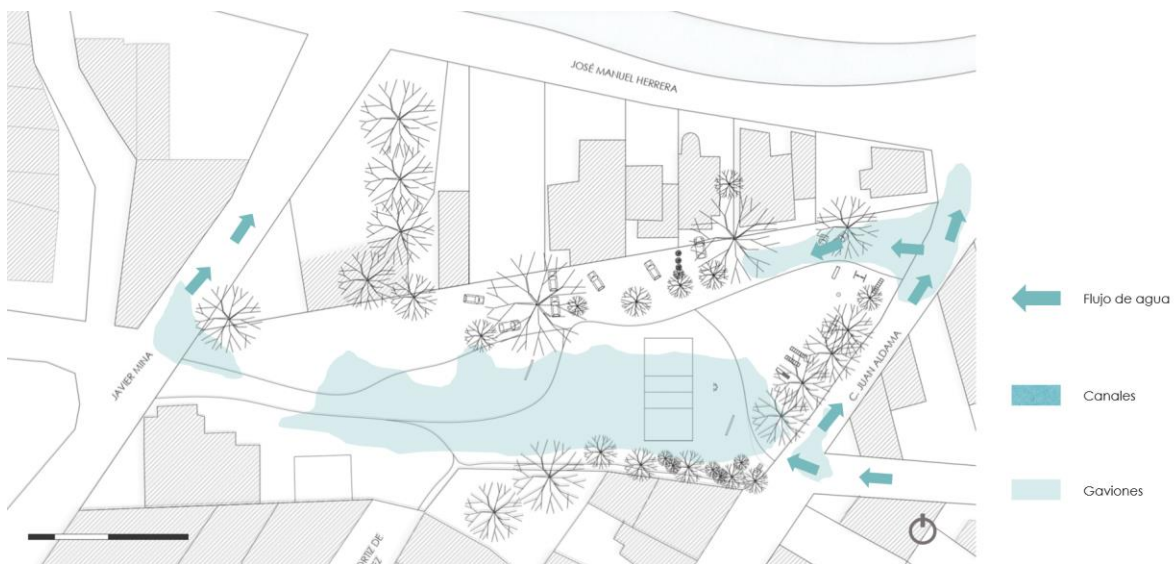


Ilustración 84. Plano de flujo de agua sin canales. Autoría propia



Ilustración 85. Plano de flujo de agua con canales. Autoría propia

9.1.1.5. Propuesta final del canal

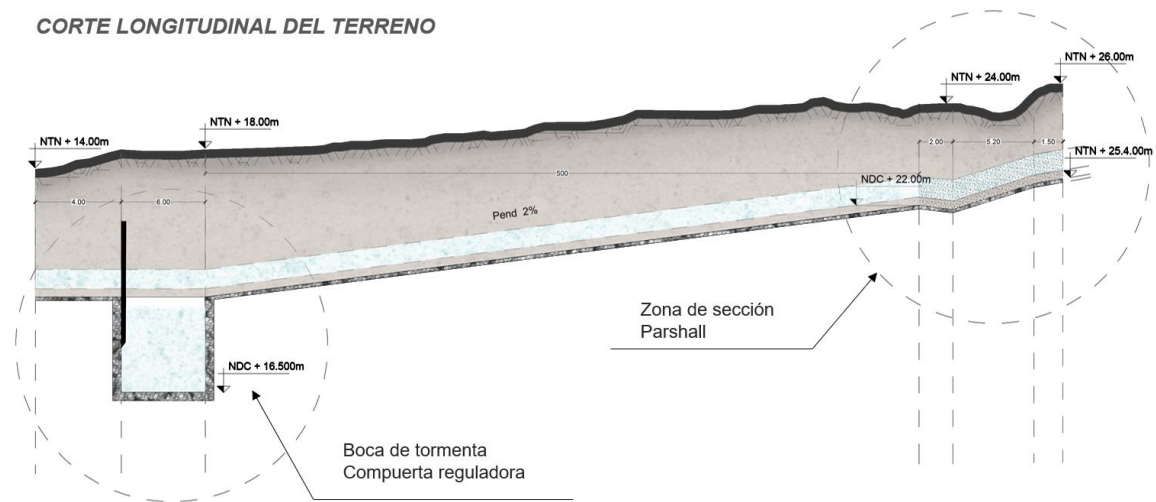


Ilustración 86. Corte longitudinal del canal asentado en el terreno. Autoría propia.

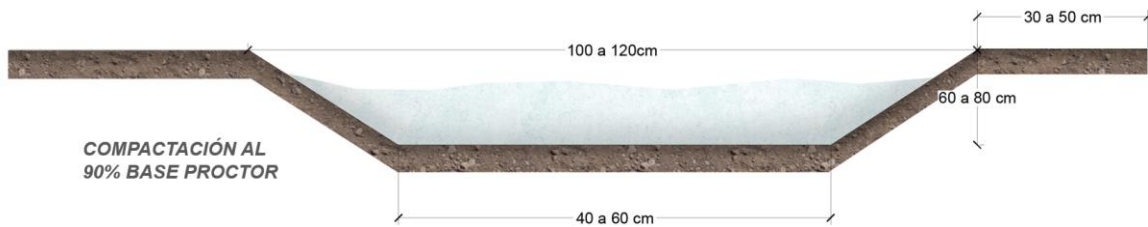


Ilustración 87. Detalle de canal superficie libre. Autoría propia.

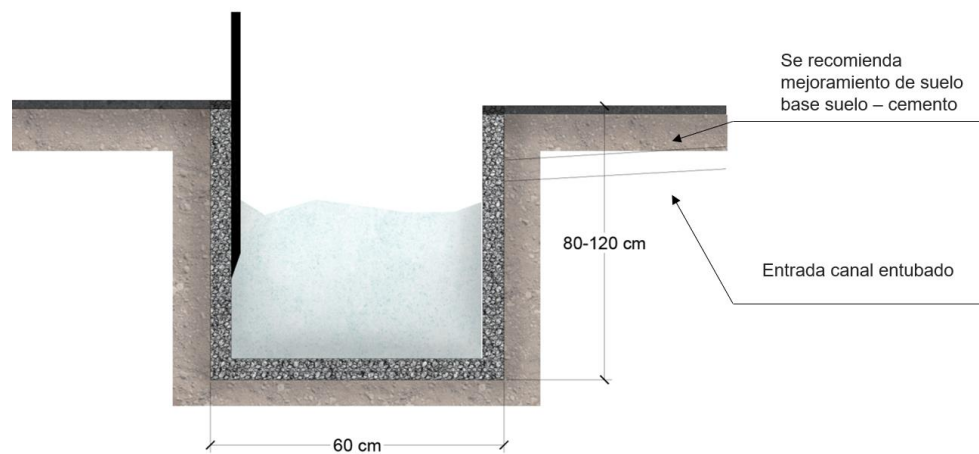


Ilustración 88. Detalle registro/boca de tormenta. Autoría propia.

9.1.2. Gaviones

Se proponen gaviones como complemento al arroyo principal para contener, frenar y desviar efectivamente el paso del agua, que en época de lluvias tiende a atravesar el parque e inundarlo, llegando directamente hacia las casas centrales en la colindancia Norte. Estos gaviones están pensados para el uso de las personas y para permitir la interacción de los usuarios del parque con el canal principal.

Su posición y forma también les permitirá a los gaviones servir de gradas para el área de canchas y, al estar contruidos con piedras, también podrá dar lugar a crecimiento de plantas trepadoras o árboles como los ficus, los cuales podrían brindar sombra en esta área.

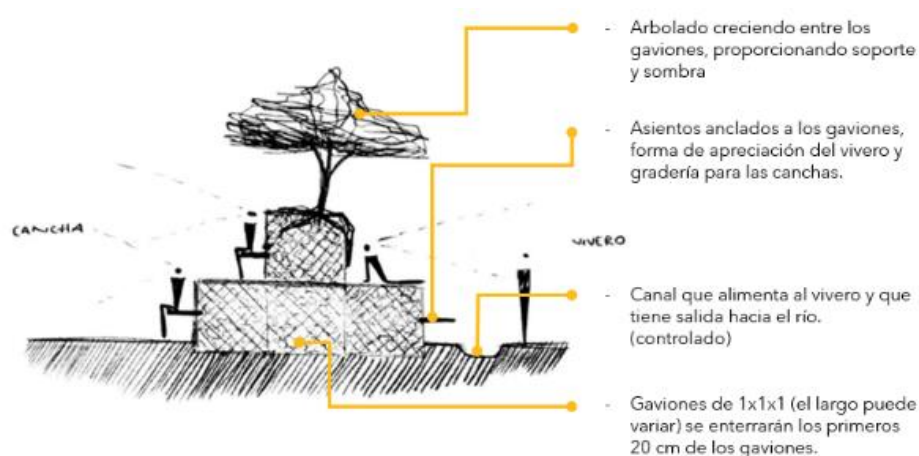


Ilustración 89. Representación conceptual de gaviones. Autoría propia



Ilustración 90. Ejemplificación de gaviones usados como graderas, añadiendo vegetación en ellos.

9.1.2.1. Mecánica de suelos

La mecánica de suelos es la aplicación de la ciencia física que se ocupa del estudio de las propiedades físicas del suelo y el comportamiento de la masa de los suelos sometidos a diferentes tipos de fuerzas. Se debe estudiar las propiedades del suelo, tales como el origen, la distribución de tamaño de grano, la capacidad de drenar agua, compresión, resistencia al corte y la capacidad de soporte de carga para saber cómo utilizar el suelo como material de construcción. El suelo es el conjunto de partículas minerales o de materia orgánica en forma de depósito, generalmente minerales, pero a veces de origen orgánico, que pueden separarse por medio de una acción mecánica sencilla y que incluyen cantidades variables de agua y aire. Entre los parámetros de identificación del suelo los más significativos son la granulometría (distribución de los tamaños de grano que constituyen el agregado) y la plasticidad (la variación de consistencia del agregado en función del contenido en agua). El tamaño de las partículas va desde los tamaños granulares conocidos como gravas y arenas, hasta los finos como la arcilla y el limo.

Las variaciones en la consistencia del suelo en función del contenido en agua diferencian también las mencionadas clases granulométricas principales. Los parámetros de estado fundamentales son la humedad (contenido en agua del agregado), y la densidad, referida al grado de compacidad que muestren las partículas constituyentes. En función de la variación de los parámetros de identificación y de los parámetros de estado varía el comportamiento geomecánica del suelo, definiéndose un segundo orden de parámetros tales como la resistencia al esfuerzo cortante, la deformabilidad o la permeabilidad. Lo antes mencionado es importante para saber qué tipo de cimentación es la ideal para el suelo del proyecto que se va a realizar, ya que el ingeniero tiene que estar familiarizado con las características físicas, granulométricas, mecánicas, hidráulicas y demás propiedades de interés que puede tener el suelo donde se pretende construir.

Añadiendo a este conjunto de saberes la profundidad del nivel de aguas freáticas, la ubicación geográfica del lugar, su accesibilidad para la transportación de materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción, así mismo tomar en cuenta los posibles efectos que dicha construcción puede traer sobre su entorno (efectos sociales, económicos, ecológicos, etc.)

9.1.2.2. Diseño de cimentaciones

Se le llama cimentación a la estructura encargada de transmitir las cargas al terreno, distribuyéndolas de forma que la presión admisible no debe ser superada en cada parte de la edificación o estructura diseñada. Son los elementos que sustentan una edificación o una obra de infraestructura. Estas se determinan en función de los factores geotécnicos y de la estructura que soportarán. Existen tres tipos de cimentaciones, cada una tiene su forma de interactuar con el suelo, es decir, la manera que transmiten al suelo las cargas que soportan tomando en cuenta el material con las que son fabricadas y sus cantidades. En ellas podemos agrupar los elementos por su mecanismo de transferencia de cargas.

SUPERFICIALES	PROFUNDAS	MIXTAS
Profundidad > 4 metros (Excavación no rebasa esa altura)	Estructuras más pesadas, se requiere gran profundidad para soportar la carga	Combinación de cimentaciones superficiales y profundas.
Zapatas corridas	Pilotes de punta	
Zapatas Aisladas	Pilotes de fricción	
Zapatas Combinadas	Pilotes de compactación	
Zapatas continuas o corridas bajo pilares	Cajones de cimentación	
Zapatas continuas o corridas bajo muros	Muros Pantalla	
Zapatas de medianería o esquina		
Zapatas en voladizo		
Mampostería		
Losas de cimentación		

Ilustración 91. Tabla de tipos de diseños de cimentaciones. Autoría propia.

9.1.2.3. Teorías de la capacidad de carga

Terzaghi se basa en el método teórico de Prandtl, estableció que la presión de hundimiento es $q_h = c N_c + q N_q \frac{1}{2} \pi N_\phi$ donde N_c , N_q , N_ϕ son los factores de capacidad de carga, que dependen del ángulo de fricción interno del suelo, g es el peso específico del suelo, Terzaghi no toma en cuenta la profundidad de desplante. Sabemos que el primer término de la ecuación se refiere a la cohesión, el segundo término a la sobrecarga y el tercer término a la Masa volumétrica. La cohesión se puede determinar con pruebas como compresión simple, triaxial, corte directo o por correlaciones, asimismo Stroud (1984) dice $c = k N_{60}$ donde $k = 4.43 \text{ kN/m}^2$. Las arenas no presentan cohesión. Para sacar el ángulo de fricción Hotanoka y Uchida (1996) propuso $g = (15.4 * N_{60})^{0.5} + 20$, tenemos que tomar en cuenta que en las arcillas el ángulo de fricción es cero. Una vez aplicando la fórmula para que, obtenemos el esfuerzo admisible (q_a) que es dividido por el factor de seguridad (FS) que por lo regular es 3 para la mayoría de las normas vigentes. Después se fue modificando la ecuación de Terzaghi por Meyerhof (1963), Brinch-Hansen (1970), Vesic (1973) y Skempton (1984). Meyerhof toman en cuenta la forma y la profundidad por lo que agrega dos factores más a la formula. Brinch-Hansen mantiene el mismo modelo de Meyerhof, pero sus factores de capacidad de carga dependen del ángulo de fricción. Por último, Vesic, mantiene la misma forma que la propuesta de Terzagui, pero adiciona factores, al igual que las personas anteriores, como la profundidad, la forma. Para la capacidad de carga en suelos cohesivos ($g=0$) Skempton dijo que N_c crece al aumentar la profundidad de la cimentación, por lo que no valdrá siempre 5.7, y dependerá de la relación D_f/B por lo que $N_c = 5.14((1 + 0.2(D_f/B)) * (1 + 0.2(B/L)))$. Analizando diferentes formas de obtener la capacidad ultima de carga del suelo, y para el caso de estudio manejado en el proyecto, se consideró conveniente usar el modelo de capacidad de carga Meyerhof, combinado con los aportes al suelo propuestos por la deformación de Terzagui.

9.1.2.4. Teorías de la capacidad de carga

Además de soportar las cargas y distribuir las fuerzas de la estructura, las cimentaciones tienen que ser fuertes y resistentes para que no vayan a tener a lo largo del tiempo algún tipo de falla. En una cimentación diseñada adecuadamente la carga que se transfiere a lo largo no causa ninguna sobrecarga, ya que sobre esforzar el suelo puede traer asentamientos excesivos o falla por corte, ambos causando daños a la estructura, para esto es necesario evaluar la capacidad de carga o portante del suelo. El hundimiento o fallo de una cimentación son los asientos que provocan giros, vuelcos o deslizamientos en la estructura sostenida.

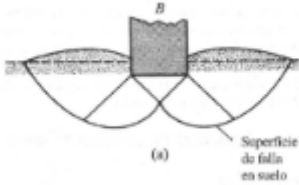
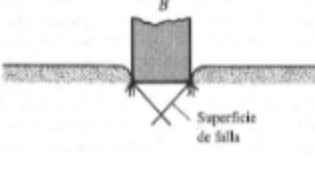
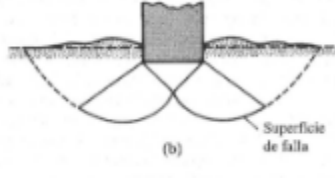
Rotura general	Por Punzonamiento	Rotura Local
Rotura continua	Se hunde y corta el terreno en su periferia	Hay plastificación en los bordes de la zapata
Arranca en la base de la zapata y aflora a un lado de esta	Desplazamiento vertical	No se forman superficies continuas de rotura en la superficie
Puede haber giros	No hay giros	Suelo fuera del área permanecen inalteradas
Suelos incompresibles. Se asocia a condiciones de carga rápida, sin drenaje.	Suelos compresibles y poco resistentes	Arcillas y limos blandos arenas medias a flojas.
Violeta/Catastrófica	No hay colapso	Es difícil observar la falla
Puede ser simétrica o no	Poca afectación del terreno adyacente	
		

Ilustración 92. Tabla de los diferentes presiones y hundimientos. Autoría propia.

En la tabla anterior se muestran los diferentes tipos de hundimiento, según la estructura y el tipo del terreno. Podemos decir que cuando $q =$ que puede ocurrir una falla repentina del suelo que soporta la cimentación y la superficie de falla en el suelo se extenderá sobre toda la superficie del terreno. A esto se le conoce como falla general de corte. Donde Carga por unidad de área $q = \frac{Q}{Df}$

9.1.2.5. Teorías de la capacidad de carga

Un asentamiento aparece a medida que las cargas de la edificación se sitúan sobre las cimentaciones, puede ser instantánea, corto o largo plazo.

Existen tres tipos de asentamientos:

Tipo	¿Cuándo?	Suelos	
Inmediato/Instantáneo	Simultáneamente con la aplicación de la carga	Arcillas saturadas y limos: Deformación de corte sin drenaje	Rocas y suelos arenosos compactos predominan.
De Consolidación	Consecuencia de las deformaciones volumétricas, se disipan las presiones transmitidas al agua por la cara, se reducen los poros del suelo	Comportamiento típico de arcillas saturadas y limos	
Fluencia Lenta/Consolidación secundaria	Después de asiento de consolidación, no varían las presiones efectivas, fluencia viscosa entre partículas del suelo		

Ilustración 93. Tabla de tipos de asentamiento y como usarlos. Autoría propia.

En los suelos granulares los asentamientos tienden a ser mucho más rápido y de tipo predominantemente elástico. Una vez determinados los asentamientos debe comprobarse que no rebasen el límite, a esto le llamamos como asentamientos admisibles, en esos influye el tipo de edificio, que estructura soportara, el terreno donde se encuentra, entre otras. Es importante destacar este tipo de asentamientos ya que, como se mencionó anteriormente, suele suceder en terrenos granulares, terreno que cumple con las características de la zona de estudio del parque y en la mayor parte del municipio. Burland y Wroth (1974) utilizaron los siguientes conceptos para describir los movimientos de las cimentaciones:

- Asiento máximo: Es el mayor descenso sufrido por los cimientos de un edificio (S_{max})
- Asiento diferencial: Es la diferencia de asiento entre dos apoyos contiguos (δ_s) Distorsión angular: Es la relación entre el asiento diferencial entre dos puntos y la distancia que los separa (δ_s/L).

De igual forma y de acuerdo con el plan de desarrollo parcial de puerto Vallarta para el 2030, la mayor cantidad del suelo en la zona, son sedimentos aluviales, residuales y litorales, lo que significa que el suelo de la zona está en constante cambio, lo que hace de vital importancia realizar un estudio de mecánica de suelos en la zona para poder determinar el suelo en el que se trabajara y así evitar cualquier tipo de riesgo o daño en el suelo o directamente en la estructura de contención del canal.

9.1.3. Caminos y veredas

Una vez teniendo por onde corre el gua y como lo podemos utilizar a nuestro favor, se diseñaron los caminos, tomando en cuenta los ya existentes caminos de deseo.

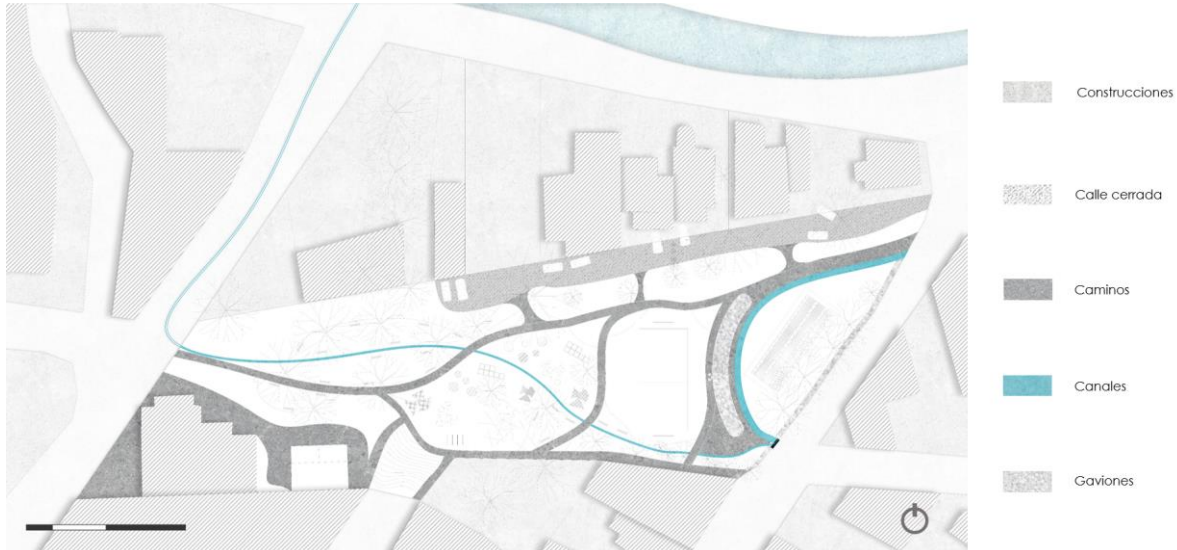


Ilustración 94. Plano de caminos y veredas. Autoría propia.

9.1.3.1. Caminos

Se proponen caminos de materiales naturales con una estructura que permita elevarlos un poco del terreno para modificar al mínimo el terreno, y se continúe permitiendo el crecimiento de la yerba existente. De esta manera también se permite priorizar de manera ininterrumpida el paso del arroyo interactivo en los 3 puntos en que se cruza con los caminos. Los caminos siguen formas orgánicas. Su trazo en el parque responde a los caminos de deseo que se pudieron observar en etapas previas de este PAP.

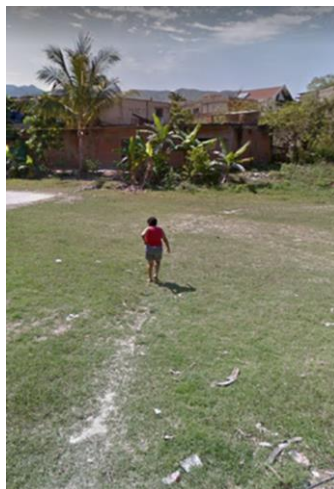


Ilustración 95. Estado actual de caminos de deseo. (Google maps)



Ilustración 95. Propuesta de caminos elevados (Xunta de Galicia, 2020)

9.1.3.2. Calle cerrada

Los vecinos al Norte del parque han terminado por hacer el frente de sus casas su colindancia con el parque y creado una calle para circulación y estacionamiento de vehículos. Para evitar fricción y oposición al proyecto por parte de los vecinos que invaden propiedad del parque, se propone respetar este espacio dándole forma de una calle cerrada, con las dimensiones para circular y estacionar, dividiéndola del parque a través de barreras vegetativas.



Ilustración 96. Calle en propiedad del parque con vehículos estacionados. Fotografía autoría propia.

10.1. Suelo y Mobiliario

El área de cada uno de los espacios fue determinada por los senderos, lo cual nos dio como resultado un juego de curvas y espacios, que al mismo tiempo podrán interactuar con el agua de los canales.

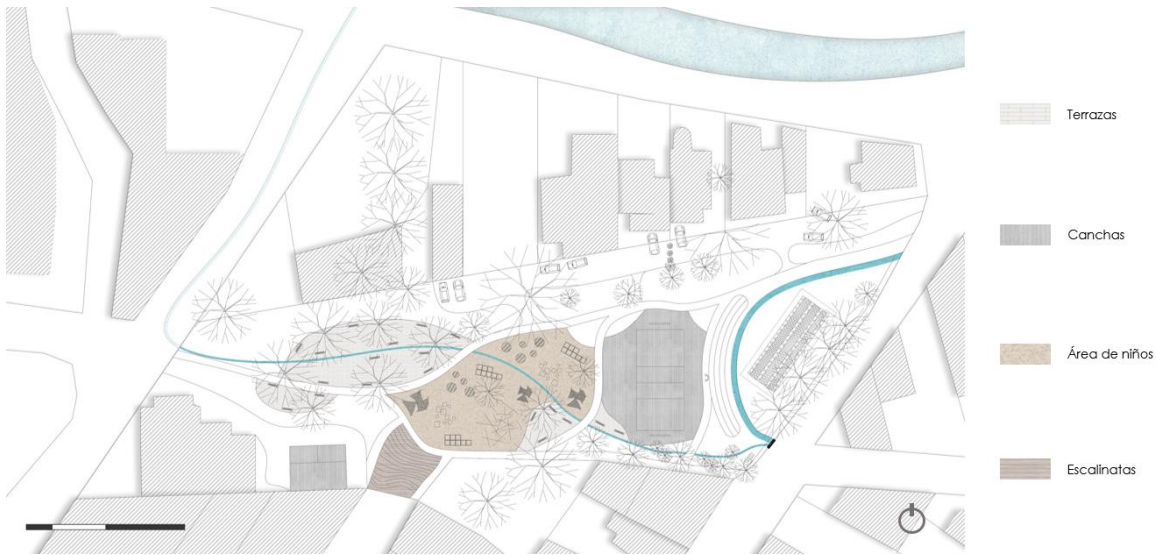


Ilustración 97. Plano de mobiliario. Autoría propia.

10.1.1. Terrazas

En una primera etapa las terrazas, se proponen estructuras de materiales naturales como bambú, que sirvan para soportar especies rastreras y brindar sombra durante alrededor de 5 años, en lo que crecen los árboles que darán sombra.



Ilustración 98. Propuesta de sombras de árboles. (Schjetnan, 2018)



Ilustración 98. Estado actual. Fotografía autoría propia.

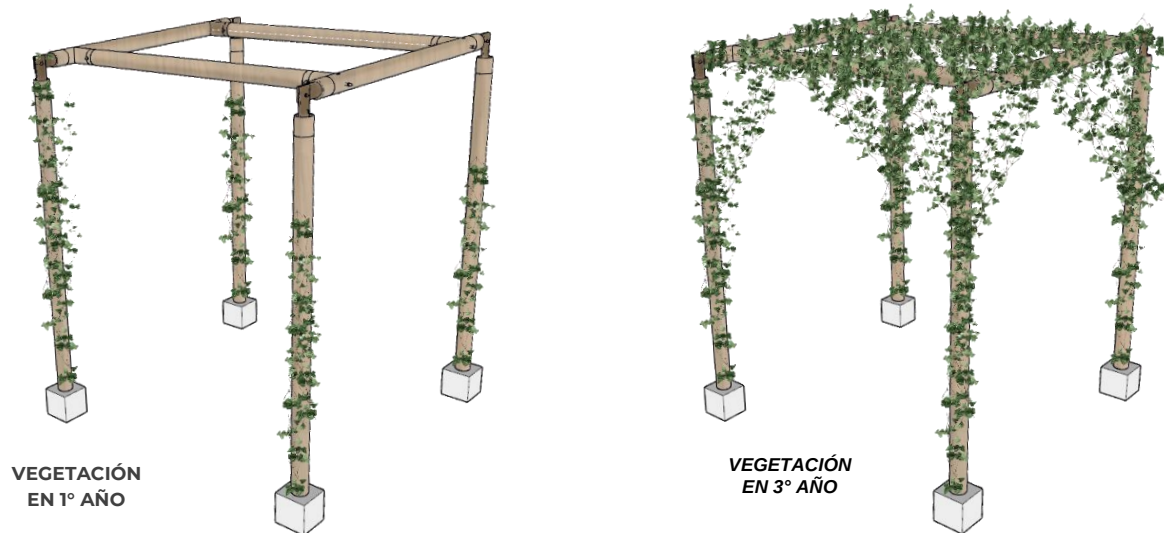


Ilustración 99. Propuesta de terrazas y su crecimiento. Autoría propia

Se propone mobiliario sencillo y barato realizado a partir de blocks huecos de concreto y polines de madera. La facilidad para realizar esta propuesta tiene en mente involucrar a los vecinos en el proceso de desarrollo del parque para fomentar un sentido de participación y apropiación.

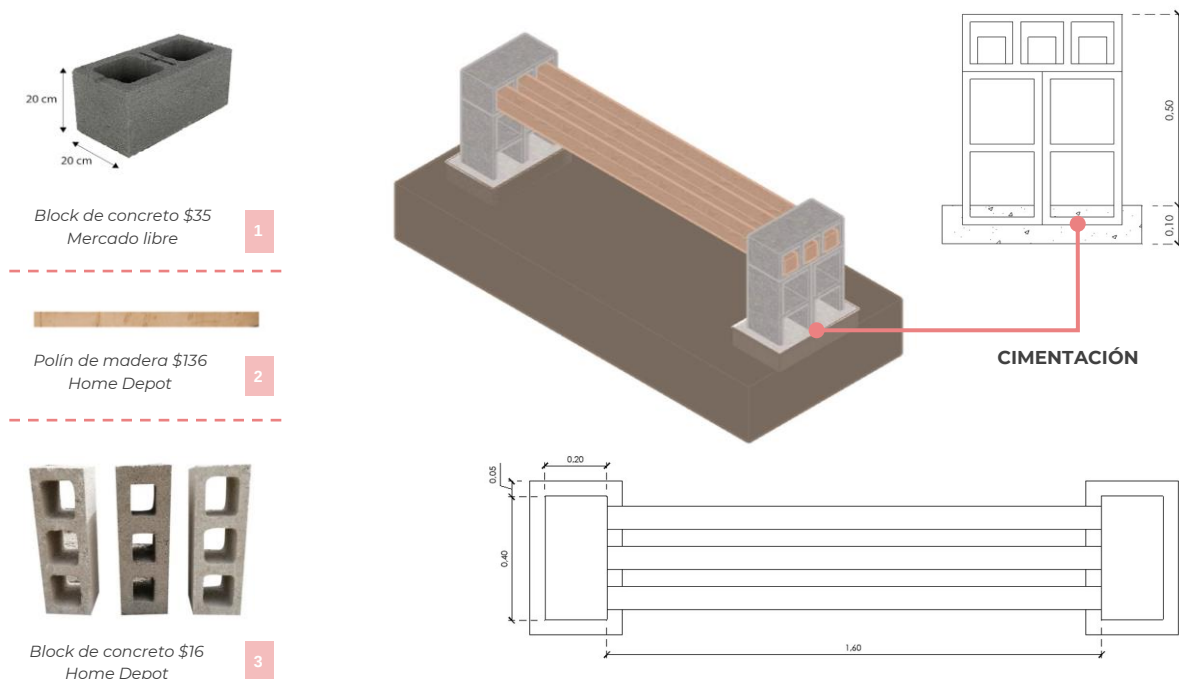


Ilustración 100. Propuesta de bancas y su anclaje. Autoría propia

10.1.2. Canchas

Se planea conservar la cancha ya existente, reubicando las porterías de futbol en los extremos cortos de la cancha de manera que pueda servir, además de como cancha de voleibol, como cancha de futbol rápido.

Se propone también una segunda cancha al oeste del parque, pegada a la colindancia sur, donde actualmente existe una plancha de concreto.

Esta segunda cancha no tendría las medidas de una profesional de algún deporte. En su lugar se propone que funcione como cancha de rebote, adaptando las medidas del juego a las ya existentes en este espacio. También se propone agregar una canasta de basquetbol que pueda ser usada como calentamiento o para jugar de otras maneras que no sean el juego tradicional, el cual requeriría mucho espacio.

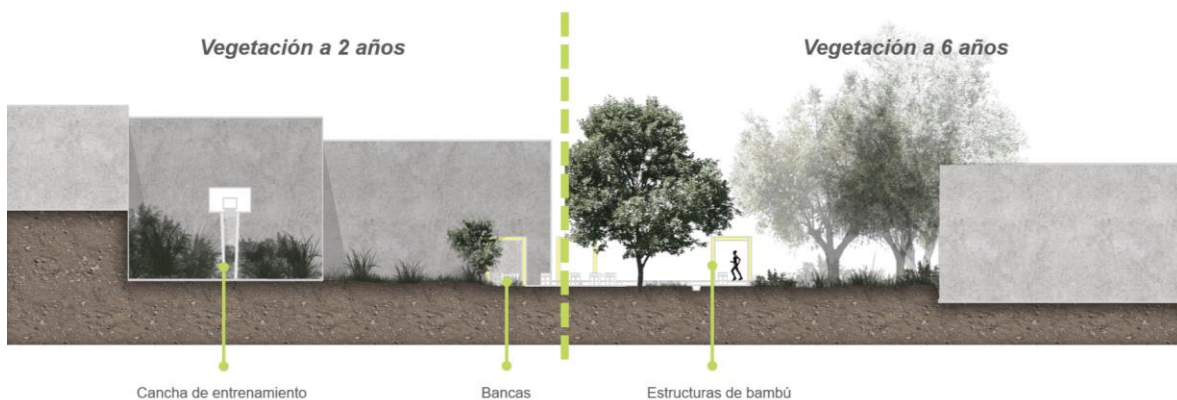


Ilustración 101. Corte de la segunda cancha de práctica. Con temporalidad en etapas y estaciones. Autoría propia

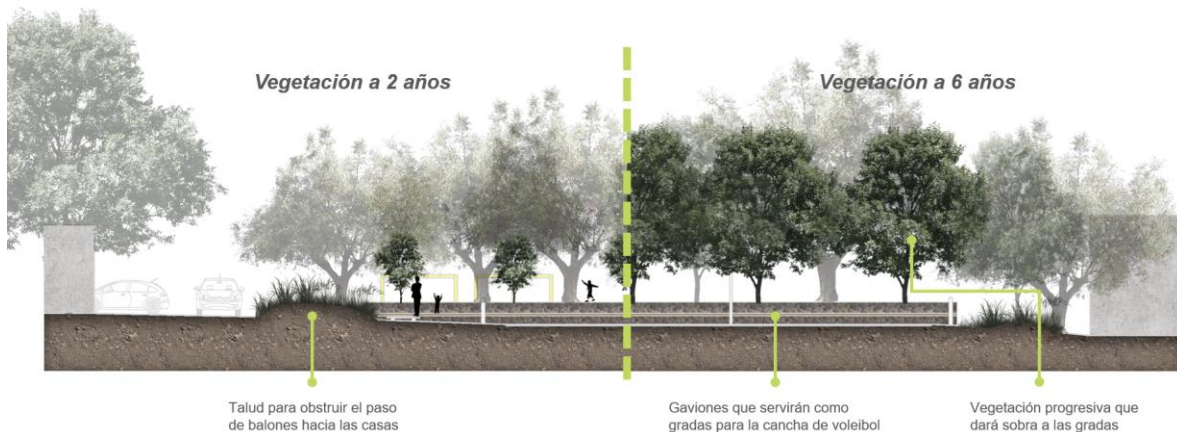


Ilustración 102. Corte que refleja la primera etapa del estado de la cancha de vóley, viendo hacia los gaviones. Autoría propia

10.1.3. AREA DE NIÑOS

El juego infantil cada día es más menospreciado en el término educativo y social, y se ha categorizado como una acción de descanso o perdida, lo cual conlleva regaños o simplemente a sentarlos y a educarlos a través de una pantalla.

A través del juego hay un crecimiento en el habla, el vocabulario, la comprensión del lenguaje, la atención, la imaginación, la concentración, el control de impulsos, la curiosidad, las estrategias para la solución de problemas, la cooperación, la empatía y la participación grupal (Shefatya y Smilansky, 1990).

Desde un enfoque cognitivo, Piaget afirma que el juego es la actividad más agradable que todo ser humano experimenta desde la etapa inicial, creando un cúmulo de experiencias para formar aprendizajes significativos, adquirir conocimientos, habilidades, destrezas, hábitos y normas con la finalidad de ayudar a los niños a alcanzar metas propias de la edad en la que se encuentran.

Es por ello por lo que el proyecto plantea diferentes escenarios de juegos infantiles, en donde podrán restablecer esa conexión con su mente y cuerpo a través de diferentes elementos, en donde podrán imaginar, y jugar de la forma que ellos deseen, sin tener un juego específico para cada uno de ellos, tomando en cuenta los potenciales que los niños pueden desarrollar (como anteriormente se mencionó) a través del juego interactivo y social.

En esta área se proponen diferentes mobiliarios, hechos principalmente con materiales naturales y resistentes como el bambú, palma y concreto. Estos juegos están pensados para reemplazar a los preexistentes, debido a que los juegos metálicos actuales pueden llegar a ser peligrosos para los niños por su mal estado.

“POPOTES”

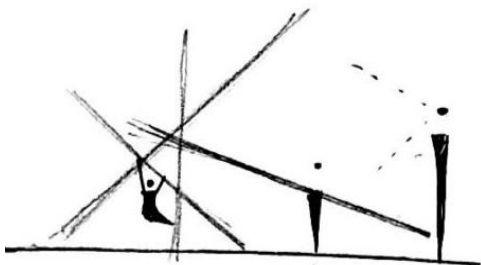


Ilustración 103. Dibujos basados en estructuras autosostenibles de bambú. Dibujos de Autoría propia

“BARRAS MODULARES”

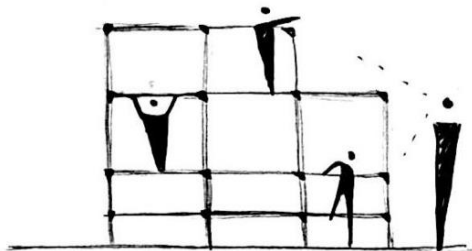


Ilustración 104. Dibujos basados en estructuras autosostenibles de bambú. Dibujos de Autoría propia.
Fotografía del Parque infantil años 70 (Yo fui a EGB)



“CUERDAS”



Ilustración 105. Dibujos basados en los juegos infantiles de los años 70's. Dibujos de Autoría propia. Fotografía del Diseño de Eric McMillan en la década de los 70's

10.1.4. Escalinata

La parte más alta del terreno está alrededor de 2m más arriba que el resto del parque. La pendiente no es demasiado pronunciada. Para integrar esta parte al parque y hacer la pendiente un poco más segura, se propone intervenir de una manera poco invasiva, trabajando con el mismo terreno y con materiales naturales como troncos o bambú para contener la tierra y formar una escalinata.



Ilustración 106. Estado actual en pendiente más importante del terreno. Autoría propia



Ilustración 107. Propuesta. Escalinata trabajada con terreno y troncos de madera (Hernández, 2013)



Ilustración 108. Corte que refleja la propuesta de la escalinata junto con la cancha de entrenamiento. Autoría propia

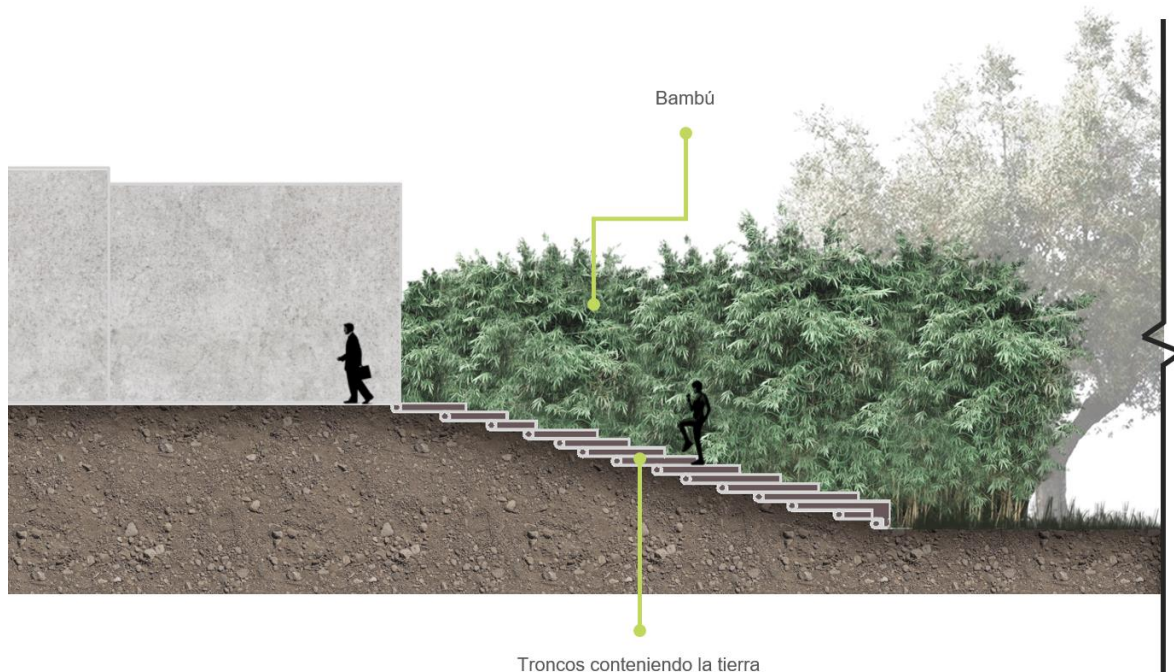


Ilustración 109. Corte que refleja la propuesta de la escalinata. Autoría propia

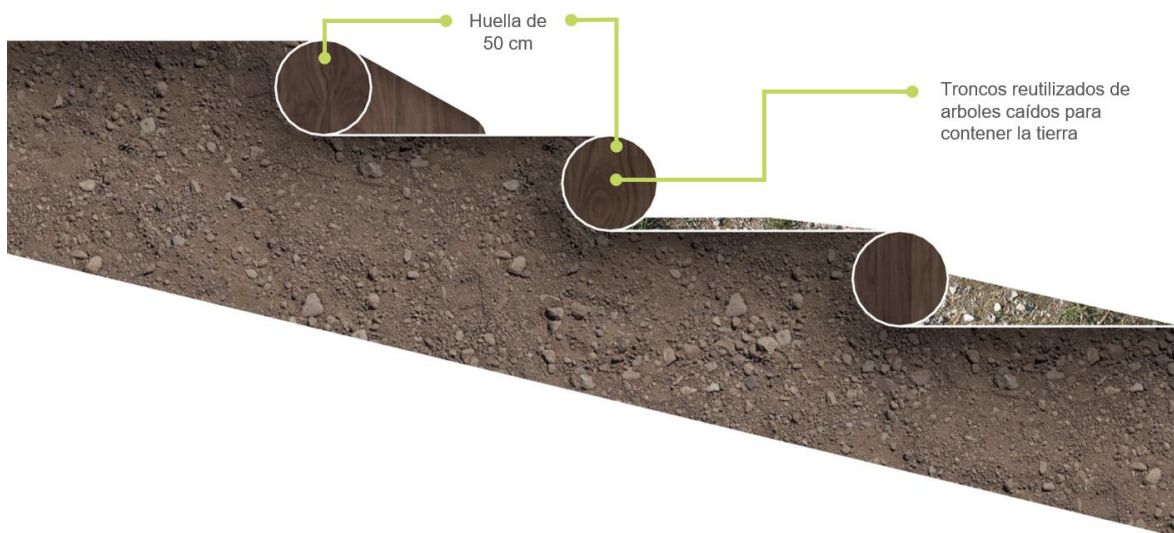


Ilustración 110. Corte de detalle para la escalinata. Autoría propia

11.1. Vegetación

La vegetación forma parte fundamental del proyecto ya que es el que va a tener mayor protagonismo debido a la gran reforestación que se está planteando por medio del vivero.



Ilustración 111. Corte que refleja la propuesta de la escalinata. Autoría propia

11.1.1. Vivero

Propuesto al Este del parque, cercado por el canal principal. Estructura propuesta principalmente de materiales naturales como el bambú. Con espacios para macetas y para plantas acuáticas.

En este vivero, se plantea cuidar algunas especies ya existentes del parque que están en crecimiento, en un periodo de tiempo de dos a tres años, para después ser trasplantadas ya sea dentro del parque o cerca del río para su contención.

La intención es que mediante los canales principales dichas plantas puedan ser regadas naturalmente en tiempos de lluvias, así como también dar un acercamiento a la comunidad con el cuidado y conservación de plantas que en un futuro podrán ayudar tanto al parque para dar sombra, como para el río a dar soporte.

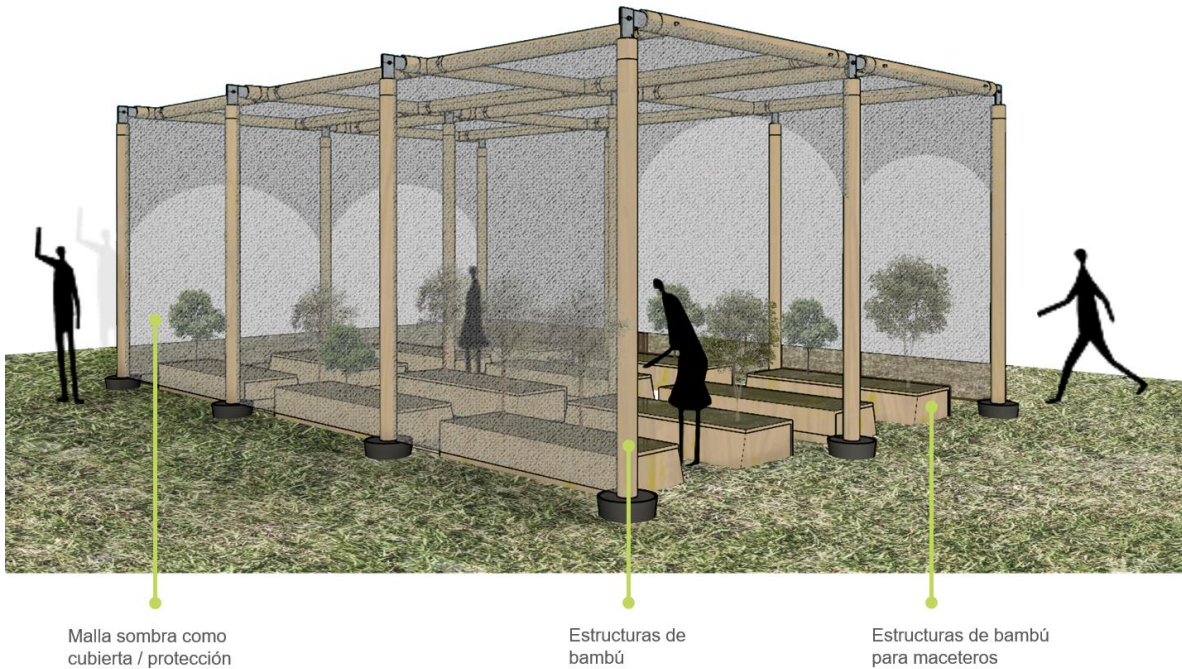


Ilustración 112. Isométrico de modulo para vivero. Autoría propia

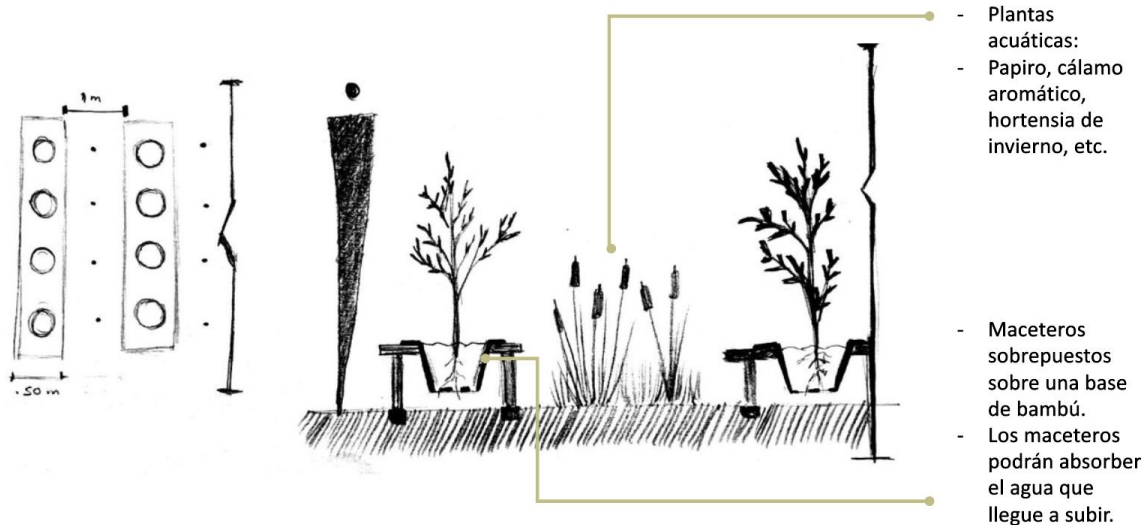


Ilustración 113. Propuesta de maceteros para vivero. Autoría propia

11.1.2. Jardines

Se propone respetar a las plantas existentes y priorizar a plantas endémicas o bien adaptadas a Puerto Vallarta. Los jardines serán las áreas que más predominen dentro del parque. Las áreas son grandes y el presupuesto para mantenimiento limitado, por lo que el diseño de paisaje debe centrarse en crear un proyecto que requiera de poco a nula intervención, permitiendo que las plantas y su crecimiento varíe con el temporal de lluvias.



Ilustración 114. Fotografía tomada desde la esquina de la calle Juan Aldama, ejemplificando el estado actual vegetativo del parque. Tomada por el equipo PAP de primavera,.



Ilustración 115. Corte longitudinal propuesto del parque en su primera etapa vegetativa. Autoría propia



Ilustración 116. Corte longitudinal propuesto del parque en su segunda etapa vegetativa. Autoría propia

11.1.3. Arbolado

El proceso de crecimiento de los árboles será poco a poco. Las plántulas de árboles tanto terrestres como acuáticas se cuidarán en el vivero hasta que puedan ser plantadas de manera segura en el parque.

Tipos de plantas acuáticas propuestas:



PAPIRO
Cyperus papyrus



**CÁLAMO
AROMÁTICO**
Acorus calamus



CÉSPED RIBEREÑO
Eleocharis acicularis

Tipos de plantas propuestas para los jardines y terrazas:



NEEM
Azadirachta indica



AMAPA
Tabebuia rosea



TABACHIN
Delonix regia



GUAMUCHIL
Phytocelllobium dulce



MARACUYÁ
Azadirachta indica

Las principales áreas para arbolar serán las terrazas, para crear un ambiente sombreado y fresco. Siempre tomando en cuenta la vegetación que hay en los alrededores y que se podría replicar, o implementar en beneficio del parque. Podría ser beneficioso plantar los árboles en época de lluvias, cerca del canal interactivo para facilitar el suministro de agua.

11.1.4. Huertos

Cerca de la colindancia con las casas al sur del Parque abundan los árboles frutales. El canal interactivo pasa muy cerca de esta parte, por lo que las áreas alrededor se pueden aprovechar como huertos urbanos.

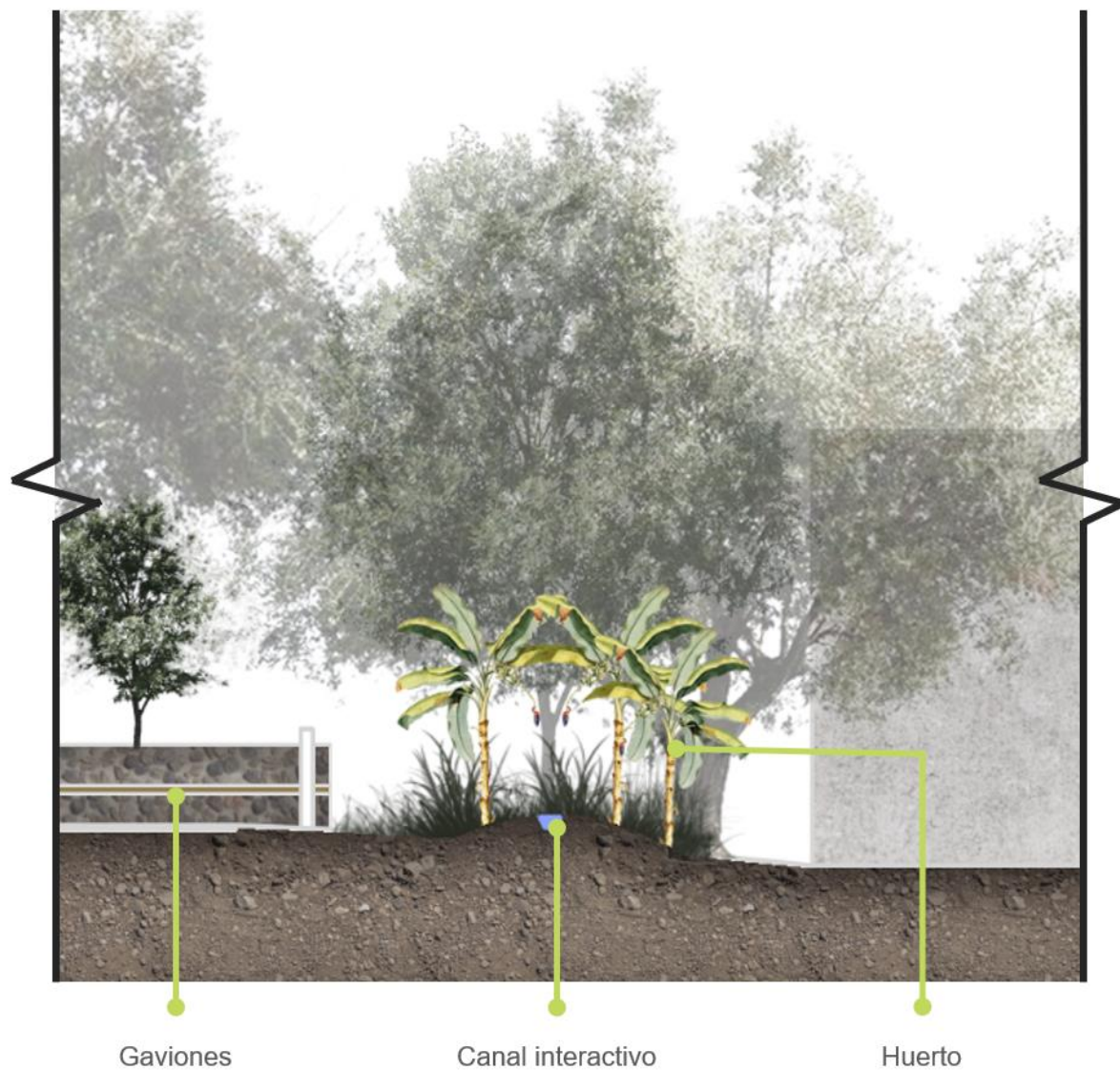


Ilustración 117. Corte de detalle del huerto vecinal tomando de referencial el actual. Autoría propia

10. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

10.1. Etapas

Debido a que la propuesta del proyecto planteado es tan grande y necesita de mucha coordinación (por parte de los vecinos, ayuntamiento e instituciones) creemos prudente desarrollar un plan estratégico por etapas, en el cual se desglosaran los puntos más importantes a desarrollar en el proyecto en cuestión de materialidad, trabajo en comunidad, objetivo y tiempo-costos.

Etapa		Descripción	Objetivo
1	Recuperación	Habilitar los espacios existentes que ya cumplen con un uso en específico, definir veredas y caminos, brindar estabilidad a las pequeñas canalejas de agua y la definición de los espacios a trabajar.	Brindar un valor agregado a lo ya existente, sin modificar de manera drástica el espacio público y generar el primer acercamiento y proceso de cambio con las personas de la comunidad.
2	Creación	Se comienza con el proceso y cambio desde la perspectiva arquitectónica, brindando y dotando al parque del equipo necesario para el uso planteado como vegetación, vivero, bancas y habilitación de canchas y terrazas. Esta etapa se vive de la mano de la comunidad.	Creación de nuevos espacios junto con la comunidad, para lograr transformar aspectos del espacio con base en las necesidades y requerimientos.
3	Estructuración	Se tiene el primer cambio grande del espacio en donde se requiere del primer apoyo externo a la comunidad, como asociaciones o gobierno, ya que se propone el canal a base de gaviones. Una obra civil que escala de magnitud y requiere de la mano de la comunidad y personas externas.	Dotar al parque de un sistema sólido que brinde seguridad en relación con precipitaciones intensas/eventos extraordinarios del ambiente.
4	Mitigación	El cambio de mayor magnitud en el proyecto. Esta obra va más allá de las personas y vecinos del parque, en donde se buscará la integración de la comunidad con personas que habitan la colonia independencia para lograr la construcción del nuevo "Canal Independencia"	Confinar el sistema de mitigación del manejo hídrico con la creación de infraestructura adecuada para la conducción y manejo de aguas causadas por las precipitaciones de la zona.

Ilustración 118. Tabla de etapas a desarrollar en el parque. Autoría propia

10.1.1. Descripción de etapas

10.1.1.1. Etapa 1 - **Recuperación**

En esta primera etapa, se hará uso de las pequeñas canalejas generadas de forma natural por el agua en época de lluvias. Actualmente, en la zona existen ya estas pequeñas aberturas para conducción de agua, sin embargo, tienen escaso mantenimiento y posiblemente, con el paso del tiempo, en periodo de estiaje, estas se lleguen a cubrir con movimiento de suelo y/o basura de la zona.

Esta se considera una pequeña obra civil de mitigación, en donde no es necesario contar con un nivel específico a alcanzar, más que el adecuado para poder otorgar la pendiente adecuada del parque. De esta forma, se propone la siguiente estructura y mejoramiento de suelo para ayudar en la manutención de estas zanjas y evitar el deterioro de estas en épocas de secas. Esta sección se propone a partir de las secciones analizadas en las ilustraciones y lo que se debe de considerar como una medida para un pequeño canal de conducción y mitigación de elementos hídricos.



Ilustración 119. Zanjas naturales que evitan el desbordamiento del agua. Fotografía Carlos Estrada. Análisis autoría

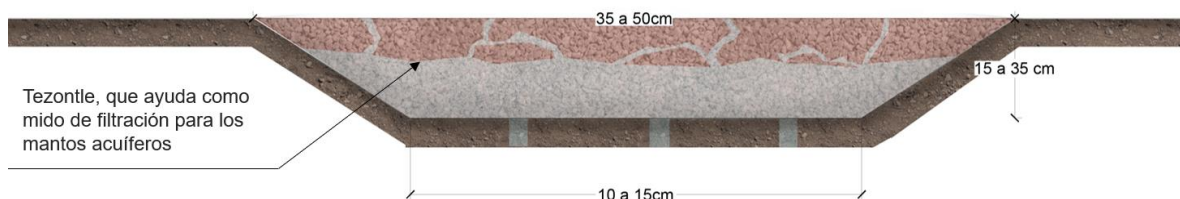


Ilustración 119. Sección de funcionalidad de zanja, trabajando como conductor y mitigador del agua. Autoría propia

Estas zanjas pueden ir acompañadas de una capa de recubrimiento de tezontle, combinado con cal. La interacción de la cal y el tezontle, otorgaran una pequeña capacidad de carga que permitirá mantener los pequeños taludes generados en la

sección, al igual que permitirle la integración a este tezontle en el nuevo suelo. La relación de medida practica para la aplicación, se puede expresar de forma básica en metro lineal, en donde por cada metro de capa aplicada de tezontle, se otorgue de 2 a 3 paladas de cal, de aproximadamente entre 15 a 20 kilogramos.

Es muy importante que cada fase tenga a sus actores bien definidos, aun si trazar una matriz con relación al poder de cambio y el interés propio del proyecto. En este caso, el trabajo puede ser muy estrecho entre la comunidad y el trabajo ejecutado por el PAP. A continuación, se presenta al diagrama de los actores involucrados en esta fase.

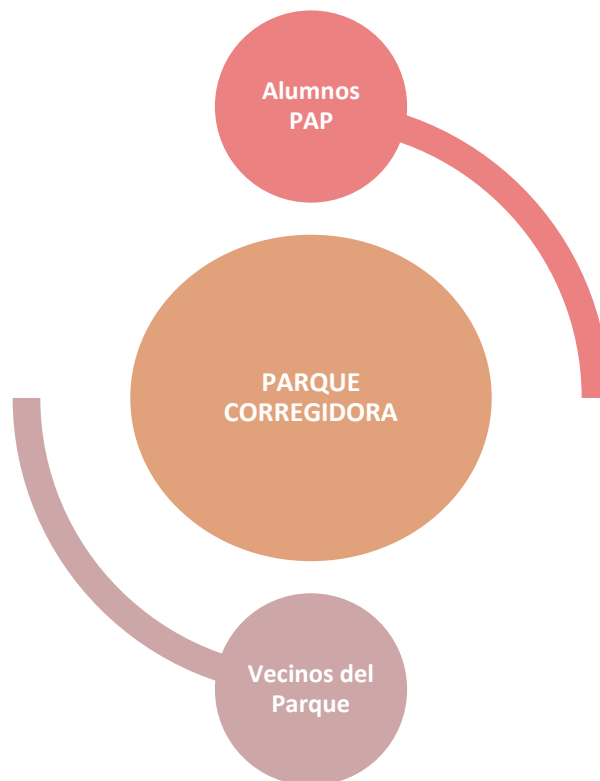


Ilustración 120. Diagrama de los actores involucrados en la primera fase. Autoría propia

10.1.1.2. Etapa 2 - Creación

En esta etapa de creación se inicia el proceso cíclico de cambio y aprobaciones por parte de las personas de comunidad donde, de la mano de las actividades de participaciones colaborativas se iniciará con el proceso de cambio y adecuación de los espacios con base en las necesidades y requerimientos de los mismos pobladores de la zona. De igual forma, no solamente se involucrará a las personas interesadas de la comunidad, si no que se buscara generar un lazo fuerte de comunicación con el colegio ANGLO para tener un seguimiento y planeación sobre las actividades directamente en la zona de estudio. De igual forma, se pueden sumar esfuerzos del PAP, dedicado al desarrollo y construcción de viviendas con materiales naturales y pueden brindar calidad con relación a los aspectos de diseño estructural. A continuación, se presenta una tabla de los actores principales que deben involucrarse en esta fase del proyecto.



Ilustración 121. Diagrama de los actores involucrados en la segunda fase. Autoría propia

En esta misma etapa de creación, se debe de cuidar una matriz de trazabilidad de importancia en relación con el nivel de cambio que pueden tener las personas de la colonia, gestionando de forma activa su interés o saber hasta qué nivel de información se puede brindar a ciertos actores que participan en el proyecto. La siguiente matriz, puede ser utilizada para generar un mapeo de interesados y evaluar el interés de las personas. Con base en su posición en la gráfica, será el seguimiento que se le debe de brindar para no afectar el rumbo del proyecto.



Ilustración 122. Diagrama de seguimiento comunicativo con los vecinos. Autoría propia

10.1.1.3. Etapa 3 - Estructuración

En esta tercera etapa se tiene un impacto de mayor alcance, no se buscará solamente conducir el agua si no que; también, se busca poder generar una retención de esta y así, poder mitigar posibles inundaciones y otorgar un segundo uso a esta captación. En esta fase, además de la mano de la comunidad, se buscará el apoyo y agregar otro actor principal que funcionará más como parte de patrocinio del proyecto, siendo este nuevo actor el gobierno municipal o asociaciones que busquen invertir en el parque. A continuación, se presenta el nuevo diagrama de influencia de actores para esta nueva etapa.



Ilustración 123. Diagrama de los actores involucrados en la tercera fase. Autoría propia

Se proponen gaviones como complemento al arroyo principal para contener, frenar y desviar efectivamente el paso del agua, que en época de lluvias tiende a atravesar el parque e inundarlo, llegando directamente hacia las casas centrales en la colindancia Norte. Los gaviones están pensados para el uso de los vecinos, así como para permitir la interacción de los usuarios del parque con el canal principal.

Su posición y forma también les permitirá a los gaviones ser utilizados de gradas para el área de canchas y, al estar contruidos con piedras, también podrá dar lugar a crecimiento de plantas trepadoras o árboles como los ficus, los cuales podrían brindar sombra en esta área.

10.1.1.4. Etapa 4 - Mitigación

Como parte final y situación que otorgue un gran valor a la propuesta final de sistema de mitigación de inundaciones sería la conexiones y creación del canal denominado para el proyecto como “Canal Independencia”. Este canal se propone a partir de la calle Quintana Roo, hasta el ingreso al parque. Se considera este como el inicio del canal, ya que se encuentra en un cambio de pendiente y es el punto más alto que se recorre de forma directa hasta la entrada del parque. Buscando generar una dirección, velocidad y medición del gasto del canal para futuros diseños de la zona, se buscará de igual forma la implementación de una sección tipo Parshall.

Al ser una obra civil de mayor magnitud, se requiere de una participación colaborativa más grande, por lo el número de actores y participantes en esta etapa final del proyecto, es de mayor impacto e incrementa el número de actores. Al aumentar el número de participantes, pasan de ser personas con interés, a personas “afectadas” o personas de gran importancia en el proyecto, ya que se requiere de la modificación de espacios fuera de sus casas para poder generar esta propuesta. Desde el inicio del proyecto, es necesario mantenerlos informados e involucrados al inicio del proyecto, ya que serán parte fundamental en la culminación de este mismo. En seguida, se presenta el diagrama final de actores evaluados para este momento del proyecto, siendo esto los últimos en sumarse al proyecto en forma activa, sin embargo; se deben de considerar desde el comienzo de la gestión y planeación del proyecto.



Ilustración 124. Diagrama de los actores involucrados en la cuarta fase. Autoría propia

10.1.2. Calendario de alto nivel Parque Corregidora

CALENDARIO DE ALTO NIVEL, PARQUE CORREGIDORA						
ACTIVIDAD	PERSONAL ASIGNADO ÍTESO	PERSONAL ASIGNADO PARQUE CORREGIDORA	DURACION	APOYO ÍTESO	SOLICITUD PRESTAMO AULA	RECOMENDACIONES PREVIAS
ANÁLISIS HIDRÍDICO						
Estudio topografico de la zona de estudio	ING 1	Invitación a personas que gusten participar en la actividad como asistentes de topografía	2 a 3 días de visita en la zona	Ana Rosa Olivera	No se requiere aula o laboratorio especial para esta actividad	En caso de que el ingeniero encargado no recuerde detalles sobre topografía, solicitar permiso de ingreso como oyente a coordinación de ingeniería civil durante las primeras semanas del curso
	ARQ 1			Rahan Salvador Angel		
	ARQ 2			Jose Manuel Ramirez		
Análisis de curvas de nivel	ING 1	No se requiere personal	10 a 15 días	Santiago Vergara	H-GEOMAT (2 Nivel Edificio H)	En caso de que el ingeniero encargado no recuerde detalles sobre geomática, solicitar permiso de ingreso como oyente a coordinación de ingeniería civil durante las primeras semanas del curso
				Margarita Castrillo		
Mapeo de escurrimientos de la zona	ING 1	No se requiere personal	15 a 30 días	Ana Rosa Olivera	H-GEOMAT (2 Nivel Edificio H)	En caso de que el ingeniero encargado no recuerde detalles sobre geomática, solicitar permiso de ingreso como oyente a coordinación de ingeniería civil durante las primeras semanas del curso
Buffer de áreas de afectación por precipitaciones de la zona				Rahan Salvador Angel		
Densidad de poblacion en el área de estudio				Santiago Vergara		
Delimitación de área de estudio en archivo Shp. Exportable a KML				Margarita Castrillo		
VIVERO						
Diseño de vivero en planta	ARQ 1	Se recomienda 2 a 3 líderes interesados en el proyecto para aprobaciones intermedias y continuidad del proyecto	15 a 30 días	Profesores PAP	No se requiere aula o laboratorio especial para esta actividad	Es de vital importancia tener comunicación con las personas encargadas del parque, ANGLO y líderes que puedan gestionar el proyecto. De igual forma, en esta fase se puede sumar o iniciar a buscar aliados con AC de parte de Villarta o gobiernos municipales para el apoyo, presentación y seguimiento del proyecto como un primer acercamiento y propuesta
	ARQ 2					
Presentación a las personas de la zona la propuesta del vivero	ARQ 1	Citar a los vecinos y personas interesadas en la participación y presentación del proyecto	2 a 3 días de visita en la zona			
	ARQ 2					
Realizar cambios de acuerdo a propuesta	ARQ 1	Se recomienda 2 a 3 líderes interesados en el proyecto para aprobaciones intermedias y continuidad del proyecto	10 a 20 días			
	ARQ 2					
Aprobacion	TODO EL EQUIPO PAP	Citar a los vecinos y personas interesadas en la participación y presentación del proyecto	2 a 3 días de visita en la zona			
Diseño de modelo matematico en base a propuesta inicial	ING 1	No se requiere personal	10 a 15 días	Dr. Nayar	Gestionar con Rahan usos de laboratorio para posibles pruebas	
Modelo matematico para modelado inicial	ING 1		20 a 30 días			
Cambios de acuerdo a requerimientos arquitectonicos	ING 1		5 a 10 días	Profesores PAP		
Aprobacion de modelo estructural	ING 1		2 a 3 días			
Amado escala 1:1 de modelo	TODO EL EQUIPO PAP		5 días	Servicios Generales	Gestionar con servicios generales el uso de un espacio para el armado a escala	
Ejecución y armado del vivero en la zona	TODO EL EQUIPO PAP	Citar a los vecinos y personas interesadas en la participación y presentación del proyecto	2 a 3 días de visita en la zona	Profesores PAP	No se requiere aula o laboratorio especial para esta actividad	
EQUIPAMIENTO PARQUE						
Elaboración de la propuesta en base a requisitos mínimos estipulados	ARQ 1	Se recomienda 2 a 3 líderes interesados en el proyecto para aprobaciones intermedias y continuidad del proyecto	15 a 30 días	Profesores PAP	No se requiere aula o laboratorio especial para esta actividad	Es de vital importancia tener comunicación con las personas encargadas del parque, ANGLO y líderes que puedan gestionar el proyecto. De igual forma, en esta fase se puede sumar o iniciar a buscar aliados con AC de parte de Villarta o gobiernos municipales para el apoyo, presentación y seguimiento del proyecto como un primer acercamiento y propuesta
Presentación de propuesta a interesados	ARQ 1	Citar a los vecinos y personas interesadas en la participación y presentación del proyecto	2 a 3 días de visita en la zona			
	ARQ 2					
Modificación de la propuesta	ARQ 1	No se requiere de personal	10 a 15 días			
Aprobación de la Propuesta	TODO EL EQUIPO PAP	Citar a los vecinos y personas interesadas en la participación y presentación del proyecto	2 a 3 días de visita en la zona			

11. EL BAMBÚ COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

11.1. Materiales Isotrópicos y Orto trópicos (Anisotrópicos)

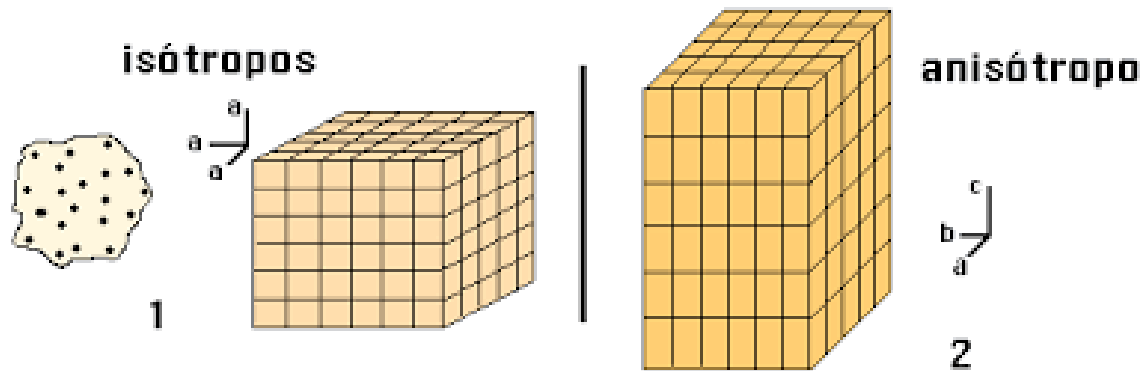


Ilustración 125. Diagrama de transferencia y composición de materia en materiales. McComarck 2012

11.1.1. Materiales Isotrópicos

Un material es isotrópico si sus propiedades mecánicas y térmicas son las mismas en todas las direcciones. Los materiales isotrópicos pueden tener estructuras microscópicas homogéneas o no homogéneas. Por ejemplo, el acero muestra un comportamiento isotrópico, aunque su estructura microscópica no es homogénea.

11.1.2. Materiales Orto trópicos

Un material es orto trópico cuando sus propiedades mecánicas o térmicas son únicas e independientes en tres direcciones perpendiculares entre sí. Algunos ejemplos de materiales orto trópicos son la madera, muchos cristales y los metales laminados.

Por ejemplo, las propiedades mecánicas de la madera en un punto se describen en las direcciones longitudinal, radial y tangencial. El eje longitudinal (1) es paralelo a la dirección del grano (fibra), el eje radial (2) sigue la dirección de los anillos de crecimiento y el eje tangencial (3) es tangente a los anillos de crecimiento.

11.2. El Bambú como material estructural

El bambú es uno de los materiales naturales que ha llamado la atención en los últimos años para la fabricación de una nueva categoría de materiales compuestos sostenibles reforzados. El bambú es un recurso natural de rápido crecimiento, económico y disponible en la mayoría de los países y tiene excelentes cualidades mecánicas. El cultivo y procesamiento industrial del bambú ofrece un enorme potencial para una nueva generación de materiales de construcción.

El bambú es un material celular natural que tiene buenas propiedades mecánicas, incluida la resistencia a la compresión y a la flexión, a lo largo de la dirección de la fibra. Dado que el bambú es un compuesto natural funcionalmente clasificado, las variaciones entre sus diferentes componentes, pueden tener un impacto significativo en sus propiedades mecánicas. No se han encontrado estudios exhaustivos de las propiedades del bambú en términos de densidad y geometría del culmo, incluido el grosor de la pared, el diámetro del culmo y la altura del culmo.

Estudios previos de bambú *Guadua angustifolia* de Columbia han demostrado que la porción superior del culmo tiene la mayor resistencia y módulo de elasticidad en comparación con las porciones inferiores, ya que la porción superior del culmo tiene mayor densidad (Correal et al., 2010).

El contenido de humedad, por sus siglas en inglés conocido como (MC) es una propiedad importante del bambú en bruto, especialmente en aplicaciones de construcción y construcción y para la fabricación de compuestos. El MC puede afectar negativamente la fuerza de unión de las fibras de bambú en productos compuestos y laminados de bambú, se espera que el MC tenga un impacto importante en el rendimiento y la vida útil de los nuevos materiales compuestos de bambú.

La influencia del MC sobre las propiedades mecánicas del bambú crudo, como la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión, también afecta las propiedades geométricas del bambú crudo, como la estabilidad dimensional. Es importante determinar el MC de varias secciones de bambú crudo y clasificar el MC según la ubicación dentro de la longitud del culmo antes de procesar las fibras de bambú crudo en compuestos o laminados.



Ilustración 126. Imagen ilustrativa de como son las fibras del bambú. Autoría propia



Ilustración 127. Imagen ilustrativa de diferentes formas de cortar el bambú. Autoría propia



Ilustración 128. Imagen ilustrativa de como son las fibras del bambú en escalerilla. Autoría propia

12. PROPUESTA DE VIVERO

Como mencionamos anteriormente, el vivero será una de las primeras etapas a desarrollar dentro del parque y en conjunto con la comunidad, es por ello por lo que se decidió hacer una propuesta factible, económica, versátil y duradera.

12.1. Estructura modular del vivero

Para la propuesta estructural del vivero, basamos la idea central en el Taller de construcción de Bambú, utilizando como referencia principal la bodega construida en las canchas Sur. Esta bodega basa su sistema constructivo de bambú, en adición con mezclas de materiales de construcción más comunes, como lo son enjarres de mortero y capas de compresión en su nivel de azotea. Partiendo de esta misma idea y observando que el sistema sismo-resistente y de carga está fundamentado en marcos, la propuesta para construcción del vivero se compone de módulos de construcción de 2m x 2m, en donde la altura puede variar de acuerdo con los requerimientos y piezas a utilizar de la guadua. A continuación, se presenta el modelo y representación de 6 módulos que conformaran la terraza y vivero, adaptando su uso y crecimiento con base en las necesidades específicas de la comunidad. De igual forma, en esta misma planta, se realiza un despiece y costo de cada una de las secciones en las que se compone el módulo.

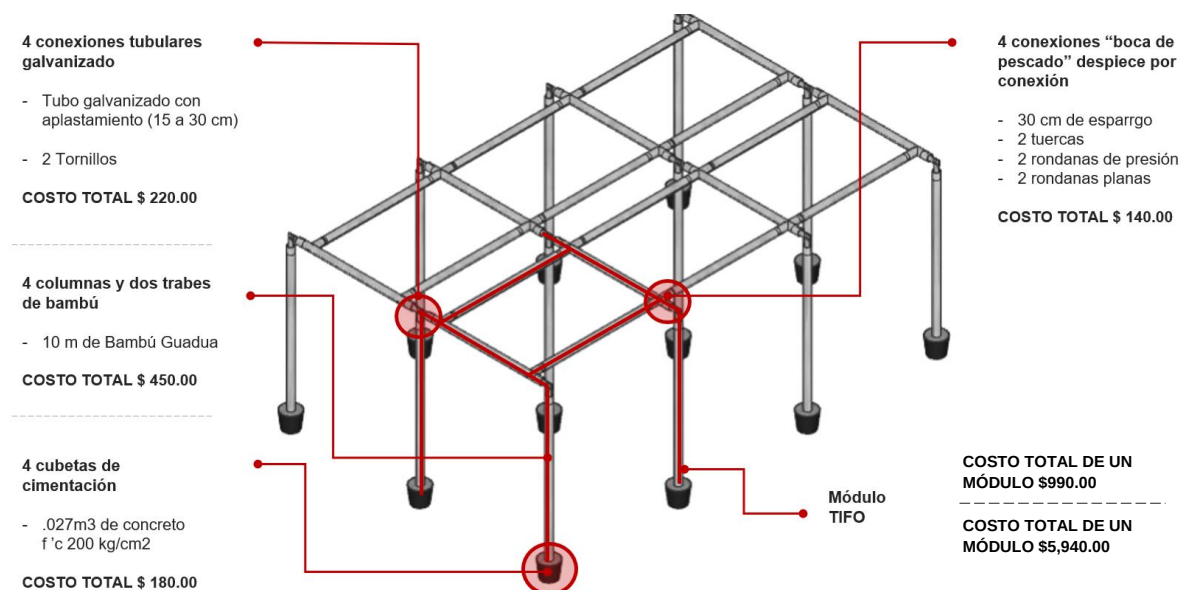


Ilustración 129. Desglose de despiece para crear un módulo del vivero, acompañado de sus respectivos costos. Autoría propia

12.2. Proceso constructivo del vivero



Ilustración 130. Desglose del proceso constructivo, acompañado de fotografías de su desarrollo. Autoría propia

12.3. Conexiones de Bambú

Para conectar las estructuras de bambú se les hace un corte llamado boca de pescado. La conexión se debe hacer en un rango de 10cm cerca del tímpano del bambú. Una vez teniendo el bambú de la medida adecuada se prepara para hacer las bocas de pescado. Se trazan dos puntos paralelos en los extremos de la pieza, para poder alinear el bambú en la máquina. A continuación, se presenta el detalle de las conexiones adecuadas para el bambú.

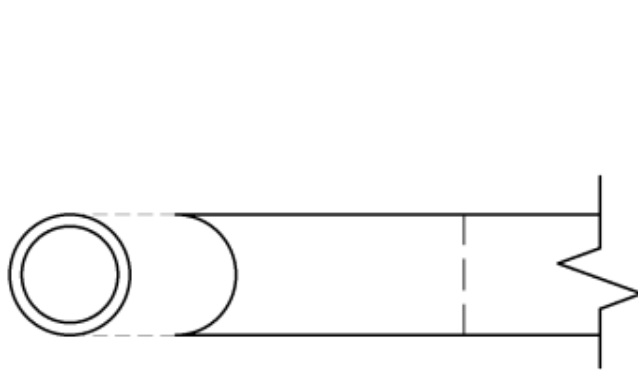


Ilustración 131. Corte boca de pescado. Autoría propia

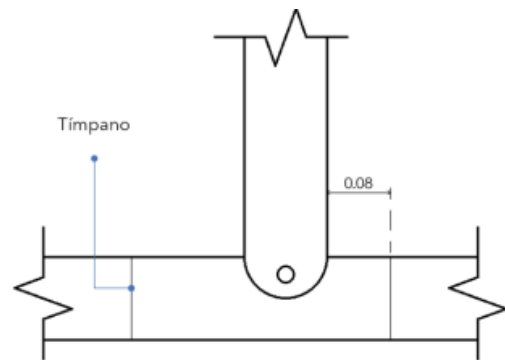


Ilustración 132. Conexión perpendicular. Autoría propia

Además de la conexión del tipo boca de pescado con la varilla roscada y tuercas, se puede generar una conexión a base de tubo galvanizado en los extremos. De esta forma, se brinda una mayor capacidad de carga en las zonas de mayor concentración de esfuerzo, donde el tubo de galvanizado adquirir la mayor de esfuerzos generados y no se transmitirá en su misma magnitud a lo largo de todo el elemento de bambú. En la siguiente imagen, se presenta este otro tipo de conexión propuesta, al igual que la conexión de boca de pescado. Ambas utilizadas en la propuesta constructiva del vivero.



Ilustración 133. Conexión con boca de pescado. Autoría propia



Ilustración 134. Conexión tubular galvanizado. Autoría propia

12.3.1. Simulación de esfuerzos y deformaciones en el tipo de conexión de boca de pescado

Las conexiones, son parte fundamental de cualquier estructura, estas mismas pueden definir el tipo de marco y la transferencia de esfuerzos que se tendrán en caso de presentarse cargas accidentales, o de trabajar con sus cargas en servicio de acuerdo con su diseño.

Al ser estas una parte fundamental de la estructura y, con base en el taller tomado de bambú, se optó por realizar y solidificar la conexión elaborada dentro del taller, para poder identificar sus formas de falla y como es que trabajaría el modelo. Para esta simulación, fue utilizado el software SolidWorks.



Ilustración 135. Modelo de corte boca de pescado.
Autoría propia

En estas primeras imágenes, se pudo observar el modelo sólido elaborado para la prueba. De igual forma la conexión propuesta y que fue trabajada en el taller del Bambú a base de un esparrago que atraviesa la sección de la guadua. Se fija a su extremo con una tuerca, rondana de presión y planas respectivamente. De igual forma, se puede apreciar la llamada “boca de pescado” la cual permite realizar una mejor conexión elemento a elemento de bambú, en donde se busca un acoplamiento al casi 100% en toda la cara de esta boca de pescado. Buscando de igual forma que este bloque quede después de uno de los bulbos o anillos con los

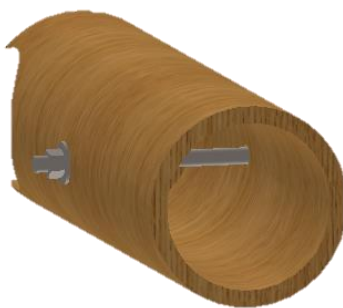


Ilustración 136. Modelo de corte boca de
pescado. Autoría propia

que cuente el bambú. Considerando que este mismo tiene un mayor aporte de carga y transferencia de esfuerzos. Una vez, dado de alta el modelo, se procedió a brindarle las propiedades mecánicas a este elemento, basándonos en resultados obtenidos por proyectos internos de igual forma de proyectos PAP anteriores y tesis realizadas en maestrías dentro de la misma universidad.

A continuación, se presentan las tablas de las propiedades principales que fueron utilizadas para otorgarle capacidad de carga a este material.

COMPRESIÓN RELACIÓN 2:1	PARED BAMBÚ	DIÁMETRO	LONGITUD	ANILLOS	RESISTENCIA COMPRESIÓN
BAMBÚ FRESCO	[CM]	[CM]	[CM]	#	[KG/CM ²]
BFV1	0.3	9	20.5	1	101.5
BFV2	1	8	19	1	161.9
BFR1	0.8	8.5	19	0	179.1
BFR2	0.6	8	19	1	71.1
BFR3	1	8	19	1	118.2
BAMBÚ SECO					
BSV1	0.5	8	17.5	0	88.5
BSV2	0.9	8	17	1	84.1
BSV3	0.4	8	15	0	84.4
BSV4	0.3	8	18	0	82.0
BSR1	0.8	8	16	1	119.2
BSR2	0.4	8	18	1	91.2

Ilustración 137. Tabla de propiedades según el estado del bambú. Autoría propia con base en Tesis Viabilidad de construcción con bambú en las costas de colima.

	CLAVE	LONGITUD	DIAMETRO TOTAL (CM)	RADIO (CM)	AREA DE CARGA (CM2)	ESPESOR PROMEDIO (CM)	Fe (KG/CM2)	CARGA (KG)	CARGA DE L. PRUEBA (KG)
1	A1	303.8000	9.1033	4.5517	37.1567	1.5700	134.3724	4992.8319	2865.8
2	A6	304.3000	5.6000	2.8000	15.0912	1.0575	50.6824	764.8605	1777.87
3	A8	304.0000	9.4150	4.7075	43.1986	1.8075	143.5418	6200.8111	3540.69
4	A10	304.1000	5.9850	2.9925	18.0390	1.2000	57.9669	1045.6670	1411.3
5	B1	304.0000	8.2833	4.1417	34.0704	1.6300	111.1087	3785.5131	1774.59
6	B3	304.3000	6.3550	3.1775	22.2894	1.4450	65.2698	1454.8268	1052.62
7	B4	304.0000	7.3400	3.6700	24.5933	1.2950	87.2428	2145.5853	3216.78
8	B5	304.5000	5.6517	2.8258	16.5768	1.1800	51.5541	854.6035	1669.05
9	B6	304.0000	7.8700	3.9350	21.8128	1.0125	100.2968	2187.7510	3497.93
10	B7	300.0000	7.2950	3.6475	27.1052	1.4850	88.4897	2398.5315	2221.2
11	B8	304.0000	6.6433	3.3217	18.9463	1.0850	71.4677	1354.0478	2353.05
12	B9	295.0000	7.6317	3.8158	25.8590	1.3000	100.1566	2589.9472	2509
13	C1	303.8000	7.5483	3.7742	24.7335	1.2500	92.3871	2285.0568	1505.88
14	C2	304.5000	9.5483	4.7742	45.1085	1.8700	147.1517	6637.7955	1665.97
15	C3	304.0000	9.6367	4.8183	33.1583	1.2600	150.3805	4986.3532	1592.84
16	C4	303.5000	6.9300	3.4650	19.2441	1.0400	78.0250	1501.5246	2399.7
17	C5	304.5000	6.2350	3.1175	16.9081	1.0350	62.7456	1060.9057	1723.9
18	C6	304.3000	10.0467	5.0233	57.6545	2.4000	163.1267	9404.9878	3095.3
19	C7	305.0000	5.7400	2.8700	15.8110	1.0800	53.0040	838.0473	925.02
20	C9	304.5000	7.4150	3.7075	27.2433	1.4550	88.7427	2417.6405	2126.83

Ilustración 138. Tabla de propiedades según el estado del bambú. Autoría propia con base en Tesis Viabilidad de construcción con bambú en las costas de colima.

Como se puede observar en las tablas anteriores, los elementos más importantes que se requieren para esta prueba es el módulo de elasticidad, al igual que su capacidad a cortante y tracción con la que cuenta el elemento. Para este estudio, se utilizó un módulo de elasticidad igual a 28Mpa mientras que como módulo de ruptura se utilizaron .9Mpa y un esfuerzo a tensión de 5MPa. Estos datos fueron

ingresados directamente en el modelo para su simulación. Un dato importante para considerar en este estudio es que la pieza sólida se está considerando como elemento isotrópico y un análisis estático lineal, significando que es un estudio que va a suponer un comportamiento uniforme en todo el sentido de sus cargas y fibras del material, situación que se aleja un poco de la realidad de los retos que tiene este elemento, sin embargo; lo consideramos un acercamiento muy certero para poder analizar sus posibles deformaciones en caso de cargas simples.

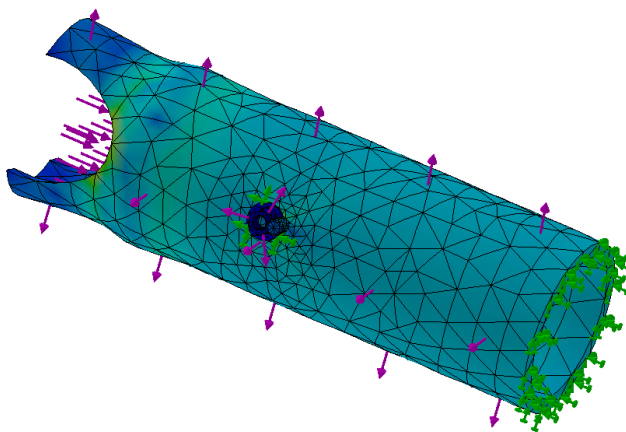


Ilustración 139. Modelo de bambú con cargas introducidas. Autoría propia

Al nosotros conocer los límites de este material, fue posible inducir fuerzas de magnitudes similares para poder analizar la pieza, al igual que la conexión formada. A continuación, se presenta el modelo elaborado para su análisis.

En la siguiente imagen, se puede observar con flechas rojas, las cargas inducidas a la conexión, en donde se puede apreciar una carga verticalmente sobre su eje fuerte, o eje X con base en este mismo programa, que se induce directamente sobre su bulbo o punto más fuerte. Se induce de igual forma una carga directa sobre la conexión atornillada y, por último, se induce una carga directamente de torsión sobre toda la pieza, simulando un movimiento externo causado por fuerzas externas como movimiento que pueda permitir esta pieza.

De igual forma, se pueden apreciar flechas verdes que delimitan o arriostran al elemento en su base, al igual que no permiten el movimiento directo de las roscas del esparrago. Esto en la suposición de que es un elemento fijo que no se puede mover o debe restringir el movimiento.

Por último, en esta misma imagen se puede apreciar una especie de mallado, el cual ayuda a poder realizar el análisis adecuado con base en “elementos finitos” que permiten obtener las fuerzas en cada parte del elemento. En este caso y para el análisis realizado, al igual que considerando la precesión, se optó por definir un mallado de calidad media-alta, debido a que el procesamiento de datos de este mismo solido en cada una de las corridas, representaba un tiempo aproximado de 30 a 45 min por cada una de las simulaciones.

Como parte de la interpretación de resultados, lo más importante a considerar dentro de este análisis, es el esfuerzo a cortante y las deformaciones que se pueden tener dentro del modelo. En la imagen representada, se puede observar una escala de colores con base en las deformaciones obtenidas el modelo, siendo que la zona de color azul marino es de menor desplazamiento, con aproximadamente el 0% de desplazamiento debido a sus condiciones de empotramiento. Uno de los datos importantes a destacar después de este estudio, es la deformación que se puede tener en la conexión.

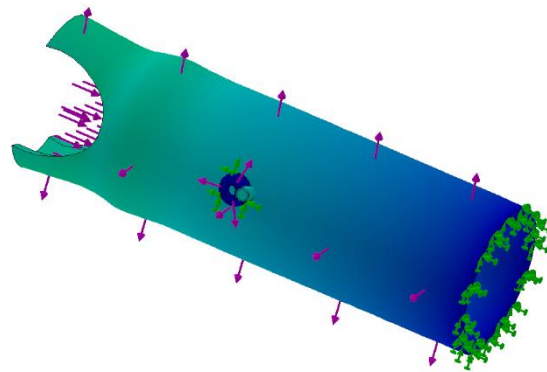


Ilustración 140. Modelo de bambú con deformaciones presentadas en la prueba. Autoría propia. Software SolidWorks.

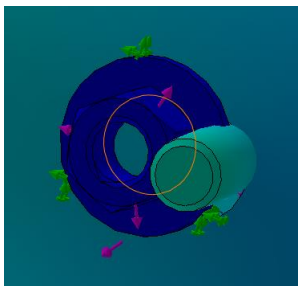


Ilustración 141. Modelo de bambú con deformaciones presentadas en la prueba. Autoría propia. Software SolidWorks.

En caso de sufrir una carga mayor a 5MPa directamente sobre la tuerca, esta se puede llegar a desplazar hasta 8 cm dentro de su eje, afectando de manera directa en el elemento de bambú ya que esto se pudiera representar como una fisura directa dentro del elemento estructural. Por otra parte, se tiene el bulbo, en donde con la carga a compresión, esta toma su mayor deformación dentro de su mismo eje, teniendo una deformación local de hasta 5 cm. Siendo así que este se puede deformar, pero acumula todas sus fuerzas dentro de este bloque rígido, lo que brinda una solides y que no se deforme otra sección más allá.

Por último, el análisis de tensiones es muy similar con base en las deformaciones, ya que una deformación, representa un esfuerzo ortogonal a la fuerza en donde se esté aplicando, traduciendo esto a que donde se desplaza, existe un esfuerzo directo, se puede observar que, en la zona de mayor deformación, en donde se encuentra la mayor concentración de esfuerzos. Estos no son delimitados en color rojo, sin embargo, se alcanza un tono verde tanto alrededor del bulbo, como alrededor de la conexión. Este color representa el esfuerzo en la zona y es el obtenido con base en la fuerza propuesta para su análisis.

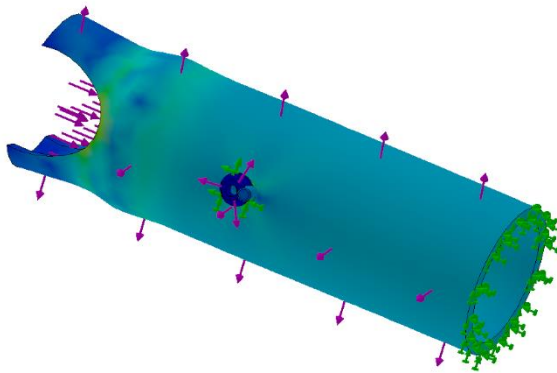


Ilustración 142. Modelo de bambú con cargas introducidas y sus deformaciones. Autoría propia. Software SolidWorks.

Al finalizar con estos estudios y simulaciones, consideramos que es muy importante el poder realizar estas pruebas directamente en el laboratorio, primero que nada, para observar y garantizar si las mismas condiciones de la simulación, son las adecuadas para el modelo, al igual que observar el comportamiento real de deformación y transmisión de esfuerzos en una pieza real de guadua.

12.4. Pruebas destructivas en Bambú

12.4.1. Obtención de propiedades mecánicas de *Guadua Angustifolia* y su desarrollo de ensayos.

12.4.1.1. Densidad 0 gravedad específica

Hace referencia a la relación entre el peso anhidro y el volumen de un cuerpo. La gravedad específica es medida en función de las sustancias sólidas, es un indicador de las propiedades mecánicas, y sus valores dependen tanto de la estructura anatómica como de la cantidad y distribución de fibras y haces vasculares. La densidad de los bambúes, de varía entre (0,5 y 0,9) g/cm³ dependiendo del tipo de especie.

12.4.1.2. Contenido de humedad

Este parámetro físico es de suma importancia dado que, en relación con la estructura, el contenido de humedad incide en su resistencia. La humedad corresponde al peso del agua contenida en la pared celular de la sección, se expresa en porcentaje como la relación del peso húmedo y el peso anhidro o seco, determinada por la norma S358.2 de la ASAE (1990) o por las normas técnicas ISO-22157 (2004).

12.4.1.3. Resistencia de compresión

En todo tipo de estructuras, tanto simples como complejas es muy común encontrar elementos trabajando a compresión y a flexo-compresión. Para determinar la resistencia a compresión paralela a la fibra, se realizan ensayos en la máquina universal a una velocidad de carga de 0,001 mm/s, de acuerdo con el documento de discusión ISO-Te 165 dadas por el INBAR, y actualmente rige la norma ISO 22157 (2004): "Determinación de las propiedades físicas y mecánicas del bambú".

12.4.1.4. Resistencia de tracción

La prueba de tracción, uno de los ensayos más comunes para determinar propiedades mecánicas, no ha resultado, sin embargo, tan común para la guadua. El principal problema, al momento de realizar estos ensayos, resulta de la forma de sujetar la probeta en sus extremos, lo que da origen a errores en las lecturas en ciertas ocasiones. En consecuencia, con el fin de facilitar el agarre de las probetas, se sugiere utilizar láminas ahusadas de guadua.

12.4.1.5. Resistencia al corte

Este ensayo permite determinar la resistencia al corte de especímenes de guadua. El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros a una velocidad de carga prescrita hasta que se presente la falla, en el cual se utiliza el dispositivo de corte. La resistencia al corte del espécimen se determina dividiendo la carga aplicada durante el ensayo entre el área de la sección longitudinal del material. Los resultados de este ensayo pueden usarse como dato de resistencia última al corte de guadua para el diseño de estructuras.

12.4.1.6. Resistencia a la flexión

Este ensayo permite determinar la resistencia a la flexión de especímenes de guadua y su módulo de elasticidad. El ensayo consiste en aplicar unas cargas puntuales a una distancia aproximada a los $L/3$ (donde se encuentre un nudo), a una velocidad de carga prescrita hasta que se presente la falla. La resistencia a flexión del espécimen se determina al encontrar el momento máximo generado para cada aplicación de carga y, con las cargas últimas los esfuerzos últimos a flexión. El módulo de elasticidad se obtiene de forma indirecta a partir de los ensayos de flexión elástica. Los resultados de este ensayo pueden ser usados dependiendo el tipo de falla. Si la falla es debida al corte, entonces se pueden usar los datos de esfuerzo máximo a cortante. Si la falla es debida a la flexión los datos a utilizar son los de esfuerzo máximo a flexión. Si se presenta la falla por flexión entonces estos datos no pueden ser usados para el diseño de estructuras. (Mauricio y Alvarado 2013).

12.5. ¿Cómo preparar las probetas para las pruebas adecuadas?

Siendo importante conocer la procedencia y características físicas de las probetas guadua, se debe de realizar previamente una caracterización visual, un trozado y rotulado a las muestras utilizadas para la realización de los ensayos mecánicos, siguiendo unos lineamientos los cuales se muestran a continuación:

1. Identificación de diámetro de la probeta utilizada, 5, 10 o 15 cm.
2. Reconocimiento de las características de la probeta, para establecer si esta posee un nudo.
3. Medición en cada extremo de los tramos, de dos diámetros.
4. Medición de 4 espesores por cada sección transversal, en los mismos puntos donde fue medido el diámetro.
5. Marcación y medición de cada entrenudo.

13. DESARROLLO COLABORATIVO

Como hemos mencionado en capítulos anteriores, nuestra propuesta del parque se basa principalmente en el desarrollo en conjunto con la comunidad, haciendo que esta se involucre, apropie y generen el sentido de pertenencia para así ellos poder cuidar el parque que establecerá un vínculo tanto como para los vecinos más cercanos, como para integrar a las comunidades aledañas a este.

Sin embargo, no podemos nosotros como equipo representante de una institución, solamente llegar, hacer una construcción y decirles que ahora ellos son los encargados de cuidarla, si no que más bien para que ellos como comunidad puedan empezar a sentir esa apropiación se debe de colaborar en conjunto para armar el proyecto, así como empezar de poco a poco. Es por ello que nuestra propuesta de vivero se divide en dos partes.

13.1. Primera etapa - **Terraza**

Se plantea en esta primera etapa que, una vez desarrollado el primer módulo de bambú, los vecinos puedan tener un primer acercamiento a este como si fuese una terraza; esto para que los vecinos puedan interactuar con ella, aclamar ese espacio como suyo, pueden generar reuniones, eventos, áreas de descanso, entre otros.

Incluso se podrían tomar cursos o algún primer acercamiento hacia como cuidar, trasplantar, cultivar, semillas para el futuro vivero y huertos, esto podría ser en colaboración con el instituto Anglo para que ellos también logren entablar una relación con la comunidad y en un futuro poder lograr una mejor comunicación y no sentirse como extraños en la comunidad, mientras se entabla una comunicación y pensamiento socio ambiental entre ambos.

Primer acercamiento con la terraza

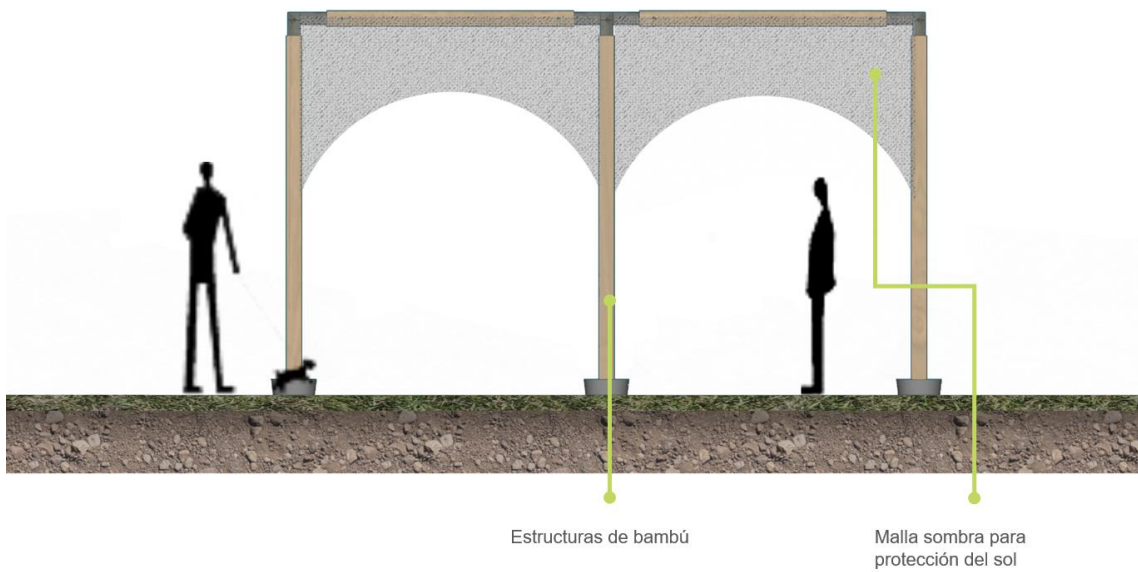


Ilustración 143. Corte del primer módulo una vez instalado. Autoría propia

Terraza en su primer año de apropiación

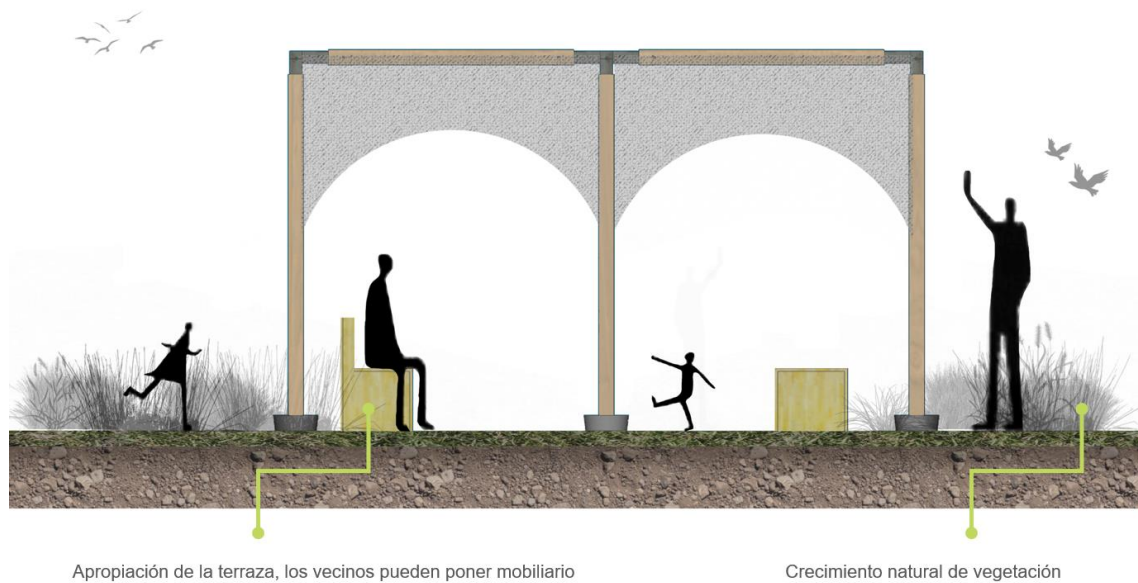


Ilustración 144. Corte del estado del módulo 1 año después. Autoría propia

13.2. Segunda etapa - Vivero

En esta segunda etapa, ya que los vecinos hayan entendido el propósito del proyecto y se haya comprendido el desarrollo socioambiental que queremos lograr a largo plazo, tanto en el parque como en la orilla del río Pitillal, se podrá dar paso al vivero, el cual proveerá por medio de cuidado y comunicación, la vegetación necesaria que necesita el parque para dar sombra a los diferentes espacios a desarrollar, así como para reforestar y ayudar tanto al porque como al río Pitillal.



Ilustración 145. Isométrico del vivero proyectado a dos años. Autoría propia



Ilustración 146. Isométrico del vivero proyectado a seis años. Autoría propia

13.2.1. Vegetación por desarrollar

En conjunto con el Instituto Anglo Puerto Vallarta se hará una selección de diferentes semillas y plántulas para que puedan ser cuidadas y en un futuro trasplantadas en el parque, esto con la finalidad de que tanto el Instituto Anglo como la comunidad logren formar parte del proyecto socioambiental generado.

El Instituto anglo nos ofreció una lista muy variada de plántulas y semillas que podemos utilizar, sin embargo, de acuerdo con nuestra propuesta y lo que es mejor para el parque, se eligieron las siguientes especies vegetativas:



Neem

Azadirachta indica



Amapa

Tabebuia rosea



Tabachín

Delonix regia



Primavera

Tabebuia donnel-smithii



Pistacho

Pistacia vera



Parota

Enterolobium cyclocarpum

13.2.2. Modelo de macetas

Debido a que debemos de desarrollar una estrategia de cultivo y crecimiento que vaya acorde a nuestra visión y los otros elementos del parque, se propone desarrollar un modelo retenedor para las macetas, el cual está diseñado para sostener las macetas además de proveer agua en tiempos de lluvia o inundación dentro de la zona del vivero.

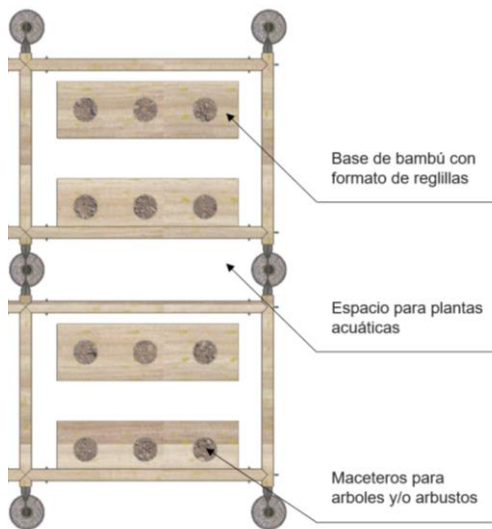


Ilustración 147. Planta de dos módulos mostrando la distribución de las macetas. Autoría propia

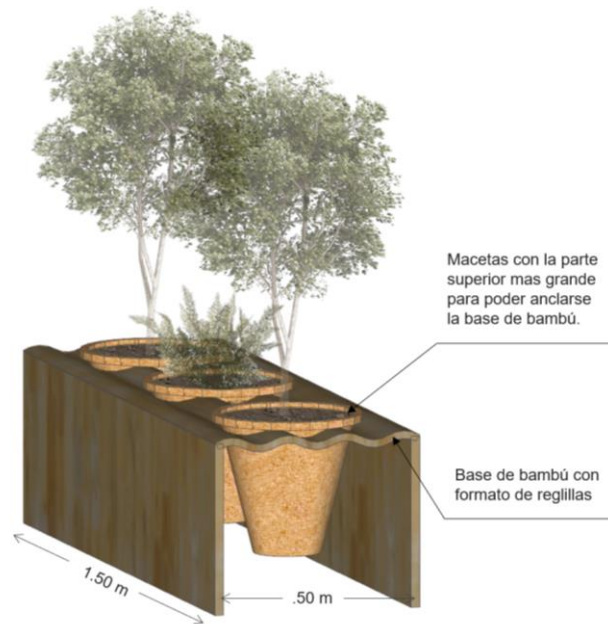


Ilustración 148. Isométrico con medidas, mostrando a detalle la base de reglilla hecha con bambú. Autoría propia



Ilustración 149. Corte transversal, mostrando el interior de macetas y su sistema de absorción. Autoría propia

14. CONCLUSIONES

14.1. Conclusión general del proyecto

El agua parecía el principal problema del parque. La primera idea y lo que proponían los vecinos era desviar por completo el agua del parque. Sin embargo, decidimos cuestionar la relación actual entre los vecinos y el agua, y trabajar en una propuesta que transforme positivamente ese vínculo.

Se analizaron varias referencias, tanto a escala ciudad, como de parque. De ellas rescatamos que existen innumerables maneras de manejar el agua, creando diferentes dinámicas sociales. En RPAP primavera y verano se rescató mucha información sobre las problemáticas del parque. Las principales y que buscamos atender a través de la propuesta son: las inundaciones, los coches dentro del parque, la falta de sombra. Atacando estas problemáticas se busca satisfacer las necesidades de adecuación al paisaje e infraestructura.

También se observaron los potenciales del parque; Plántulas de árboles en la temporada de lluvias, la cancha de voleibol y los caminos de deseo. Explotar o recuperar los bienes actuales del parque fue fundamental para el proyecto.

Fue parte importante de la propuesta tomar en cuenta medidas de mitigación del cambio climático. Las principales implementadas fueron: planeación urbana, prevención y análisis de los riesgos. El manejo adecuado de las cuencas hidrológicas para favorecer la resiliencia del parque también es una parte fundamental del proyecto.

La propuesta se divide en 3 puntos: agua e infraestructura, mobiliario y vegetación. Todas las propuestas buscan priorizar los elementos naturales en el parque y favorecer la vinculación de las personas con la naturaleza. Además, se prioriza también el uso de elementos naturales en la construcción de infraestructura y mobiliario. El tiempo jugó un papel importante en la planeación del parque. Se consideraron las etapas por las que se tendría que avanzar para llegar a la idea propuesta.

14.2. Conclusiones individuales

14.2.1. Juan Pablo Doddoli Rodríguez – Ingeniería Civil

Al concluir con este proyecto de aplicación profesional, sumado a que es una de las últimas materias que cursaré como parte de mi preparación profesional, me doy cuenta de que, a lo largo de la licenciatura, he atacado varios problemas, pero siempre pensando en la manera óptima, hablando desde la perspectiva de la ingeniería. Desgraciadamente los proyectos no suelen ser tangibles y solemos alejarnos de las realidades que día a día vivimos como sociedad, y que alguna de ellas es más crítica para ciertos sectores de la población. Este proyecto PAP me enseñó a que una propuesta o solución, no siempre debe de tener un sentido basado en la razón o el pensamiento matemático exacto, si no que; se pueden lograr grandes cosas trabajando con y para la comunidad. Se tiene que aprender de todos ellos para poder construir y solidificar un proyecto que se esté elaborando, sin importar la rama en la que está enfocada, siempre existirán soluciones sencillas y fáciles de ejecutar de la mano con las comunidades.

El proyecto me hizo ver cosas que nunca había analizado en mi carrera y veía lejano el poder idealizarlas, por lo que deja en mí una nueva versión y planificación de proyectos para ejecutar en mi labor profesional.

De igual forma, quiero destacar que el trabajo en equipo lo es todo, siempre es bonito aprender y más de la mano de un equipo sólido que aporta y suma en todos los aspectos del proyecto.

Es un proyecto lleno de emociones, aprendizajes y retos por alcanzar. Deseo lo mejor a los siguientes equipos que pertenecen a este proyecto y se logre ejecutar una de las muchas ideas representas en este proyecto de aplicación Profesional.

14.2.2. Itzel Adriana Bravo Torres – Arquitectura

En este proyecto se continuó la ruta trazada en semestres pasados por antiguos integrantes del PAP y por los vecinos. Se tomaron en cuenta los descubrimientos y análisis hechos para llegar a trabajar en el parque. Se escucharon las quejas de los vecinos y se hizo una primera propuesta para intervención de un parque.

Fue un reto trabajar en un proyecto cuyo proceso y resultado final se desconoce. Se descubrió que la comunicación es un punto muy importante para pasar el conocimiento adquirido en semestres pasados. En este documento esperamos dejar claro el propósito que perseguimos durante el semestre, para que los siguientes integrantes puedan entenderlo y tomar sus propias decisiones en conjunto con la comunidad.

A pesar de que el diseño de paisaje y los elementos arquitectónicos pueden jugar un papel fundamental en el parque, creo que es importante tener en mente, como mencionó el Mtro. Arq. Carlos Estrada, que todo este ejercicio es una excusa para crear comunidad. Espero que los siguientes integrantes tengan la oportunidad de empezar a realizar ejercicios reales con la comunidad, no para llegar y construir propuestas que pretendan solucionar sus problemas, sino para continuar aprendiendo, y permitir que los vecinos se den cuenta de las posibilidades que existen cuando trabajan juntos.

14.2.3. Karla Vargas Bautista – Arquitectura

Al iniciar este PAP pensaba que el desarrollar un espacio público como el parque sería sencillo, ya que siempre el paradigma de un parque es el plantar arbolitos, poner banquetas y luminaria, sin embargo es mucho más complejo que eso; al principio pude romper ese paradigma con el proyecto del río Duero, pero realmente el desarrollar ese proyecto no me enfrente ni con la mitad de las dificultades que fue el armar este proyecto, debido a que de alguna forma nosotros los arquitectos tenemos la idea de que lo que diseñamos es posible y hermoso, sin embargo al encontrarnos con retos como la naturaleza, el agua, y la misma comunidad, nos enseña que no todo es color de rosa.

Este PAP me mostró y enseñó el cómo a partir de una problemática general que se vive en una zona como lo es Puerto Vallarta, se deslindan diferentes problemas, los cuales se viven diferente dependiendo de la zona y de la persona que lo vive, pero que a pesar de ello de alguna u otra forma ellos intentan salir de esa problemática, pero en ocasiones si necesitan esa ayuda o guía extra que alguien más les pueda ofrecer. Por ello este proyecto ayuda a una comunidad en específico, y a pesar de que entre ellos mismo tengan problemas, si se desarrolla un proyecto en donde todos puedan estar involucrados, se podrían hacer cosas bastante buenas.

A pesar de ser un proyecto con bastantes retos a resolver, considero que damos un buen primer planteamiento para poder desarrollar a largo plazo un buen proyecto; como equipo logramos desarrollar bastantes propuestas y procesos que podrían servir a los siguientes equipos, para poder realmente desarrollar el potencial que tiene el parque, y más que nada el poder juntar y darle a la comunidad un espacio en donde ellos puedan realmente unirse y convivir a pesar de sus diferencias, porque eso es lo que hace un buen desarrollo de espacio público.

15. REFERENCIAS

- **Arellano, M.** (2 de Junio de 2018). *Arch Daily*. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/895311/los-trompos-de-hector-esrawe-e-ignacio-cadena-llegan-a-mexico?ad_medium=gallery
- **Audefroy, J.** (2008). Riesgos y vulnerabilidad en la ZMCM. México: CONACYT.
- **Braja, D.** (2011). *Capacidad de carga de los suelos estratificados*. México: Cengage Learning.
- **Braja, D.** (2013). *Cimentaciones Poco Profundas en Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. México: EFCA, S.A.
- **De Azevedo, J., & Acosta, G.** (1998). *Manual de Hidráulica*. Sao Paulo.
- **Educación Inicial.** (7 de Julio de 2021). *Educación Inicial*. Obtenido de <https://educacioninicial.mx/infografias/el-juego-en-la-infancia/>
- **Ferrer, I.** (18 de Noviembre de 2019). *Ambientum*. Obtenido de Holanda aprende a luchar contra el agua: <https://www.ambientum.com/ambientum/agua/holanda-aprende-a-luchar-contra-el-agua.asp>
- **Fort, C.** (1957). *Parshal Measurinf Flumes of Small Sizes*. Colorado: Colorado Agricultural and Mechanical College.
- **Gaylord, V., Skogerboe, M., & Leon Hyatt Keith, O.** (1967). *Design and Calibration of Sumerges Open Channel Flow Measurement Structures*. Eggleston: Utah Water Research Laboratory.
- **Gobierno Municipal de Puerto Vallarta.** (2010-2012). *Plan de Desarrollo de Puerto Vallarta*. Obtenido de http://dotnet.puertovallarta.gob.mx/oldsite/TmpTransparencia/transparencia/PMD/pdf/PMD_10_12/historia.pdf
- **González Huerta, S.** (07 de Septiembre de 2010). *El agua en la ciudad de Tenochtitlán*. Obtenido de Agua: <https://agua.org.mx/biblioteca/el-agua-en-la-ciudad-de-tenochtitlan/>
- **González Romero, D., Santana Medina, J. L., González Torrerros, L., Chavoya Gama, J. I., García Galván, J., Pérez Bourzac, M. T., . . . Martínez Hernández, V.** (2010). UDG. Obtenido de <https://riudg.udg.mx/bitstream/20.500.12104/73652/1/BCUAAD00038.pdf>
- **Government architect.** (Noviembre de 2017). Government architect, South Wales. Obtenido de <https://www.governmentarchitect.nsw.gov.au/resources/case-studies/2017/11/bishan-ang-mo-kio-park>
- **Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco.** (Diciembre de 2019). IIEG. Obtenido de <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2020/09/Puerto-Vallarta.pdf>
- **Government Architect New South Wales.** (2016). *Bishan-AngMo Kio Park, Singapore*. Obtenido de Transforming a drainage channel into agreeen urban parkland: <https://www.governmentarchitect.nsw.gov.au/resources/case-studies/2017/11/bishan-ang-mo-kio-park>
- **Jennings, T., & Winters, R.** (23 de Junio de 2021). *The Nature Conservancy*. Obtenido de Rivers Run Through It: Study Highlights Rising Global Risk of

- Freshwater Flooding: https://www.nature.org/en-us/newsroom/study-highlights-rising-global-risk-freshwater-flooding/?src=s_two.gc.x.x.&sf146266921=1
- **McKinsey Sustainability.** (Julio de 2021). Focused Adaptation: A strategic approach to climate adaptation in cities. C40 Cities. Nueva York, Estados Unidos.
 - **Mefistófeles, J. C.** (9 de Febrero de 2019). *Medium*. Obtenido de CDMX: 5 cosas que no sabías del Monumento a la Revolución:
<https://medium.com/@CulturaParaTodos/cdmx-5-cosas-que-no-sab%C3%ADas-del-monumento-a-la-revoluci%C3%B3n-ececb5aaf5fc>
 - **Portillo, L.** (7 de Marzo de 2019). *Historia Cultural*. Obtenido de Las Chinampas: Agricultura ancestral en México:
<https://www.historiacultural.com/2019/03/chinampas-agricultura-ancestral-en.html>
 - **Ramírez, M.** (26 de Septiembre de 2016). UDG. Obtenido de
<https://www.udg.mx/es/noticia/localidades-de-puerto-vallarta-entre-la-miseria-y-la-opulencia>
 - **Revista Viajeros.** (2016). *Revista Viajeros*. Obtenido de Holanda. El dique de Oosterschelde: cuando la ingeniería y la ecología van de la mano:
<https://www.revistaviajeros.es/inspiracion/ecoturismo/holanda-el-dique-de-oosterschelde-cuando-la-ingenieria-y-la-ecologia-van-de>
 - **Richards, F.** (1993). *Hidráulica de Canales Abiertos*. México: McGraw-Hill Inc.
 - **Rios, M.** (2013). *Reunir Unir*. Obtenido de
https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1910/2013_01_31_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1
 - **Rivera, D.** (1945). *COOLT*. Obtenido de A 500 años de la caída de Tenochtitlan:
https://www.coolt.com/ideas/500-anos-caida-tenochtitlan_129_102.html
 - **Rodríguez Ortiz, J. M., Serra Gesta, J., & Oteo Maza, C.** (1995). *Curso Aplicado de Cimentaciones*. Madrid: EFCA, S.A.
 - **Schjetnan, M.** (2018). *Reconciliar ciudad*. Ciudad de México: Facultad de Arquitectura UNAM.
 - **Smith, M., Ricker, M., Pflieger, K., Prütz, R., Mann, H., Weller, D., . . Flörke, M.** (Junio de 2021). *Global assessment of current and future river flooding and the role of nature-based solutions for risk management*. Obtenido de Nature Conservancy:
https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNCEurope_GlobalRiverineFloodAssessment_ExecutiveSummary.pdf
 - **Tahamara Esquivel, S., Quijas, A., Valencia Mendoza, J., Suárez Torres, U., & Flores Guerrero, S.** (2020). *Árboles de Puerto Vallarta*. Puerto Vallarta: Universidad de Guadalajara Centro Universitario de la Costa.
 - **US Traveler.** (29 de Noviembre de 2018). *US Traveler*. Obtenido de Crown Fountain: La Dinámica e Impredecible Atracción de Millennium Park en Chicago:
<https://ustraveler.com.mx/2018/11/29/crown-fountain-la-dinamica-e-impredecible-atraccion-millennium-park-chicago/>
 - **Villegas, H. G.** (1995). *Hidráulica de Canales*. México: UNAM.
 - **Zohn, A.** (1995 de 1996). *Manual de vegetación urbana para Guadalajara*. Guadalajara: Ágata.

16. ANEXOS

16.1. Memoria de calculo

16.1.1. Cimentación

Dentro del análisis para el cálculo de los gaviones propuestos como muro de contención, se partió de la suposición que el suelo, al no conocerlo y carecer de las características especiales del mismo, se propuso una capacidad de carga de 10000 kg/cm² para el análisis de esta cimentación.

De igual forma, se propuso con base en la precipitación estimada y a los esfuerzos calculados en clases de hidráulica, mecánica de suelos y cimentaciones, una serie de cargas que pueden marcar cierta inestabilidad dentro del análisis.

Estas cargas se presentan a continuación, enlistada de 200 a 216

Force-X Mton	Force-Y Mton	Force-Z Mton	Moment-X MT	Moment-Y MT	Moment-Z MT
-0.005	2.667	-0.078	-0.112	-0.005	0.032
0.451	5.468	-0.061	-0.077	0.03	1.65
-0.462	-0.135	-0.095	-0.146	-0.039	-1.587
0.47	5.493	0.32	0.728	0.037	1.688
0.433	5.443	-0.442	-0.882	0.023	1.612
-0.443	-0.109	0.286	0.659	-0.033	-1.549
-0.48	-0.16	-0.476	-0.952	-0.046	-1.625
0.056	2.75	1.192	2.572	0.018	0.159
-0.067	2.583	-1.348	-2.795	-0.027	-0.096
0.193	3.591	1.197	2.583	0.028	0.645
-0.081	1.91	1.187	2.562	0.007	-0.326
0.07	3.423	-1.342	-2.785	-0.017	0.39
-0.204	1.743	-1.353	-2.806	-0.038	-0.581
-0.002	1.661	-0.037	-0.053	-0.003	0.017
-0.002	1.661	-0.037	-0.053	-0.003	0.017
-0.002	1.661	-0.037	-0.053	-0.003	0.017
-0.002	1.661	-0.037	-0.053	-0.003	0.017

Ilustración 140. Lista de cargas y esfuerzos. Autoría propia

Cada una de estas cargas, proporciona una fuerza de tensión y compresión dentro de la geometría recomendada, esta tensión y compresión con base en estas mismas fuerzas, se presenta a continuación.

Esfuerzos			Cortante		Vu
	Compresión	Tensión			
O.K.	51%	0%	O.K.	9%	O.K.
O.K.	72%	0%	O.K.	13%	
O.K.	54%	0%	O.K.	10%	
O.K.	78%	0%	O.K.	13%	
O.K.	78%	0%	O.K.	13%	
O.K.	58%	0%	O.K.	10%	
O.K.	61%	0%	O.K.	10%	
O.K.	71%	0%	O.K.	13%	
O.K.	72%	0%	O.K.	13%	
O.K.	78%	0%	O.K.	13%	
O.K.	70%	0%	O.K.	12%	
O.K.	77%	0%	O.K.	13%	
O.K.	73%	0%	O.K.	12%	
O.K.	47%	0%	O.K.	9%	
O.K.	47%	0%	O.K.	9%	
O.K.	47%	0%	O.K.	9%	
O.K.	47%	0%	O.K.	9%	
MAX =	78%	0%		13%	O.K.
	Comp	Tens		V	Vu

Fuerzas:	
Horizontal	Vertical
0.08	2.667
1.00	5.468
0.47	-0.135
0.57	5.493
0.62	5.443
0.53	-0.109
0.68	-0.16
1.19	2.75
1.35	2.583
1.21	3.591
1.19	1.91
1.34	3.423
1.37	1.743
0.04	1.661
0.04	1.661
0.04	1.661
0.04	1.661

Ilustración 140. Tabla de tensión y compresión con base en sus fuerzas. Autoría propia

En la parte derecha de estas mismas imágenes, se puede observar una gráfica de color azul, esta grafica es interactiva en donde de acuerdo con la variación de esfuerzos proporcionado, se obtiene una carga mayor horizontal y vertical, graficando esta forma los esfuerzos horizontales a los que pudiera estar sometida la cimentación, que en este caso sería el muro de a base de gaviones.

Con base en estas mismas iteraciones, fue como se pudo realizar el ejercicio de poder predeterminar la altura y profundidad de nivel de desplante del gavión, sin embargo; para poder obtener un análisis con mayor profundidad, se recomienda un estudio de mecánica de suelos, al igual que realizar mayor número de vacaciones con respecto a las precipitaciones presentadas históricamente en la zona.

16.2. Visitas de campo

PAP en Regeneración Social del Espacio Público

Formato de reporte de campo

OTOÑO 2021

Relator: JUAN PABLO DODDOLI RODRÍGUEZ

Fecha: 2 de septiembre del 2021

Lugar: Pto. Vallarta, Jalisco

Propósito de la reunión: Levantamiento de Parque Zona de Estudio y levantamiento de daños en la zona.

Participantes: Profesores encargados del PAP. Itzel, Karla, Vero y Juan Pablo, alumnos que pertenecen al escenario.

Relato de lo que se observa en la visita:

Puerto Vallarta es una de las ciudades y playas más reconocidas a nivel nacional e internacional, basta con pasar a un lado del aeropuerto y ver las aerolíneas internacionales que arriban a la ciudad, estar cercas de lo que es crucero para una capacidad aproximada de 2600 pasajeros, incluyendo su tripulación, al igual que la gran vista vertical de edificios que se tiene en la zona hotelera y a lo largo de la costera de la ciudad. Una ciudad en donde se ve se tiene un gran potencial y derrama económica, sobre todo con intereses extranjeros, sin embargo; convirtiéndose en una ciudad poco amigable para las personas que habitan en ella. El estar unos días en la ciudad, “viviendo” como persona local y alejado de las zonas turísticas, me permitió apreciar que la movilidad por una zona con árboles es casi nula. Esto es fácil de observar sobre la avenida principal de puerto Vallarta donde las paradas de autobuses no cuentan con una techumbre formal que permita cubrir



un poco del sol a los usuarios de este. Grandes avenidas de concreto hidráulico transformando lo que antes eran calles empedradas con suelos de arena. Es fácil ver que es una ciudad en crecimiento, pero el crecimiento lo están llevando más allá de lo permitido, afectando en forma exponencial los

recursos de la zona y haciendo cada vez más inaccesible la ciudad. El crecimiento vertical de la ciudad es algo increíble y es muy fácil de observar ya que estas nuevas construcciones no buscan adecuarse al espacio en cual se desarrollan, si no que buscan que el espacio se adecue a sus formas de construcción y estilos de diseño. Se buscan crear y generar más zonas en donde ya existen los recursos más que necesarios para desarrollar actividades y dar mayor plusvalía a esos lugares, pero desgraciadamente se dejan olvidadas a las zonas más vulnerables de la ciudad. Aquellas que desgraciadamente no cuentan con los recursos necesarios para vivir cercas de una zona turística o de zonas en donde los recursos están a la orden del día a cuesta de que el turismo no caiga. Este es el caso del Parque en donde se realizará la intervención, parque en donde antes se tenían los espacios destinados y los medios para que las personas desarrollaran sus actividades, ahora se encuentra olvidado, generando un gran conflicto social dentro de la colonia por el “correcto” uso del parque. Todas las personas colonos de la zona tienen mucho que aportar a este proyecto y tienen muchas ganas de aportar al proyecto, sin embargo; considero que se debe ir con calma en la gestión del proyecto. Algo que me sorprendió mucho es que 3 colonos de la zona se dirigieron a mí pensando en que éramos de alguna campaña o acto político, lo que me hace pensar que se han realizado actividades similares por

contendientes a cargos distritales y se encuentran relacionado con todos estos temas. De igual forma, dos personas de diversas casas me comentaron que hay una persona que los organiza, ambos me dieron nombres diferentes y dicen no ubicar de que casa es o como es que llego



a prometer ayuda o organizar a los vecinos, por lo que considero necesario iniciar una gestión de búsqueda con esa persona y poderla integrar al proyecto en su debido momento, ya que al ser un “campeón” dentro del proyecto, nos pudiera sumar pero como “anti campeón” en donde ella no sea quien lo gestiona y se

convierta en un contrincante contra nosotros. Algo que me gustó mucho de la zona de intervenir y que es fácil de observar, es el gran potencial que se le puede sacar a un espacio en “blanco” y en donde toda comunidad quiere sumar. Iniciando desde los colonos y transmitiendo esta sinergia de cambio hasta con los jóvenes de preparatorias locales en donde el acercamiento es muy grande ante realidades que posiblemente no logren ver o vivir todos los días.

Otro punto que observar y a tomar muy en cuenta para gestionar el proyecto considero que es la gestión y el manejo del agua. Varios de los comentarios que nos realizaron los pobladores de la zona es su preocupación por el manejo que se le pueda dar al agua que llega directo con la lluvia a esa zona. Esto es bueno ya que conocen y saben de las amenazas y el riesgo que corren, lo que nos “ahorra” un paso en donde la gestión sobre el riesgo y la protección ya es algo que ellos buscan como garantía. Es algo que se puede tomar y formalizar en campañas que sumen en comunidad entre los mismos pobladores de la zona, y fomentar el conocimiento en cómo se pueden mitigar de forma natural todos estos desastres



socialmente contruidos.

Por último, considero que, en base a lo observado de la zona en donde se realizará el proyecto, es algo con mucho futuro en relación al crecimiento de esa parte del río, Ya que un parque o zona recuperada que se pueda tener en ese lugar, se pondrá a la vista de más personas y podrá evidenciar el riesgo en el que se encuentran algunas otras de su misma ciudad, algo que puede sumar no solo en la conciencia de la comunidad, sino de toda la ciudad y poco a poco crecer a una visión nacional, ya que considero es algo que se tiene olvidado en todos los niveles de gobierno.

Impresiones de lo observado:

El observar tantos escenarios distintos, dentro de una ciudad pequeña es algo que para mí demuestra mucha desigualdad, a tal grado que pude existir una vivienda popular a un lado del río, e irse con todo y personas al río sin importar los daños que se tuvo en esa vivienda. Comparado si eso sucediera con una gran cadena de hoteles que a partir del día uno y con ayuda del gobierno, logra recuperar zonas muy dañadas por el paso de algún evento natural en un tiempo muy corto, siendo la justificación el turismo y todo aquello que” mantiene” a la ciudad. Me impresiona ver las zonas completamente destruidas por negligencias propias del constructor y ajenas a la persona que compra un complejo habitacional. El encontrarse en una alta exposición, los hace más vulnerables y esta vulnerabilidad es transmitida en riesgo cuando esto no debería existir. No debería llamarse accidente cuando es algo que el ingeniero constructor sabía que podía pasar, no se puede llamar accidente cuando se cometieron actos de corrupción para poder construir lo que ahora está



construido y no se puede llamar accidente cuando el primer accidente que se cometió fue desde la gestión y planteamiento del proyecto, observado con fines meramente económicos dejando de lado la importancia sobre lo que es hoy en día el tener y poder crear un patrimonio.

PAP en Regeneración Social del Espacio Público

Formato de reporte de campo

VERANO 2021

Relator: Karla Vargas Bautista

Fecha: 10 al 12 de septiembre de 2021

Lugar: Parque Corregidora, Río Pitillal y Río Cuale.

Propósito de la reunión: Conocer los casos de estudio, además de las afectaciones que generaron las lluvias tanto en su mismo cause, como en las viviendas y comunidades cercanas a este, así mismo conocer el punto de vista de los habitantes de la zona.

Participantes: Vero, Juan Pablo, Itzel y Karla, guiados por Carlos E. y Diego R.

Relato de lo que se observa en la visita - RÍO PITILLAL Y RÍO CUALE:

El río Pitillal fue uno de los que causo más daños en la zona, y de cierta forma no alcanzaba a entender el por qué tantas viviendas y personas fueron afectadas a su paso, pero eso sería momentáneo ya que mis dudas al ver por primera vez el río y sus alrededores fueron contestadas. Muchas de las problemáticas que causo el río fue el mal entendimiento que tenemos sobre el agua y sus elementos que lo rodean, tales como los árboles, los cuales generan una barrera de protección para el río y el suelo, pero que desafortunadamente para los humanos, solo “estorban” o deben ser elementos decorativos; es por ello por lo que no se les considera como un tipo de protección, y en cambio las piedras y/o el concreto, son “más efectivas”.

Ambos ríos llevaban consigo gran parte de escombros, como muros, puentes, varillas, rocas, entre otros, pero ninguno se le veía una gran cantidad de árboles; así mismo se les puede observar gran fuerza, además de unas olas y remolinos que se formaban debido a los escombros y a los cambios de corriente, pero a pesar de esto, en ambos casos la gente sigue sintiendo atracción hacia ellos, ya sea para jugar un rato en el agua, para lavar la ropa, o incluso para reunirse un rato con unas buenas bebidas.

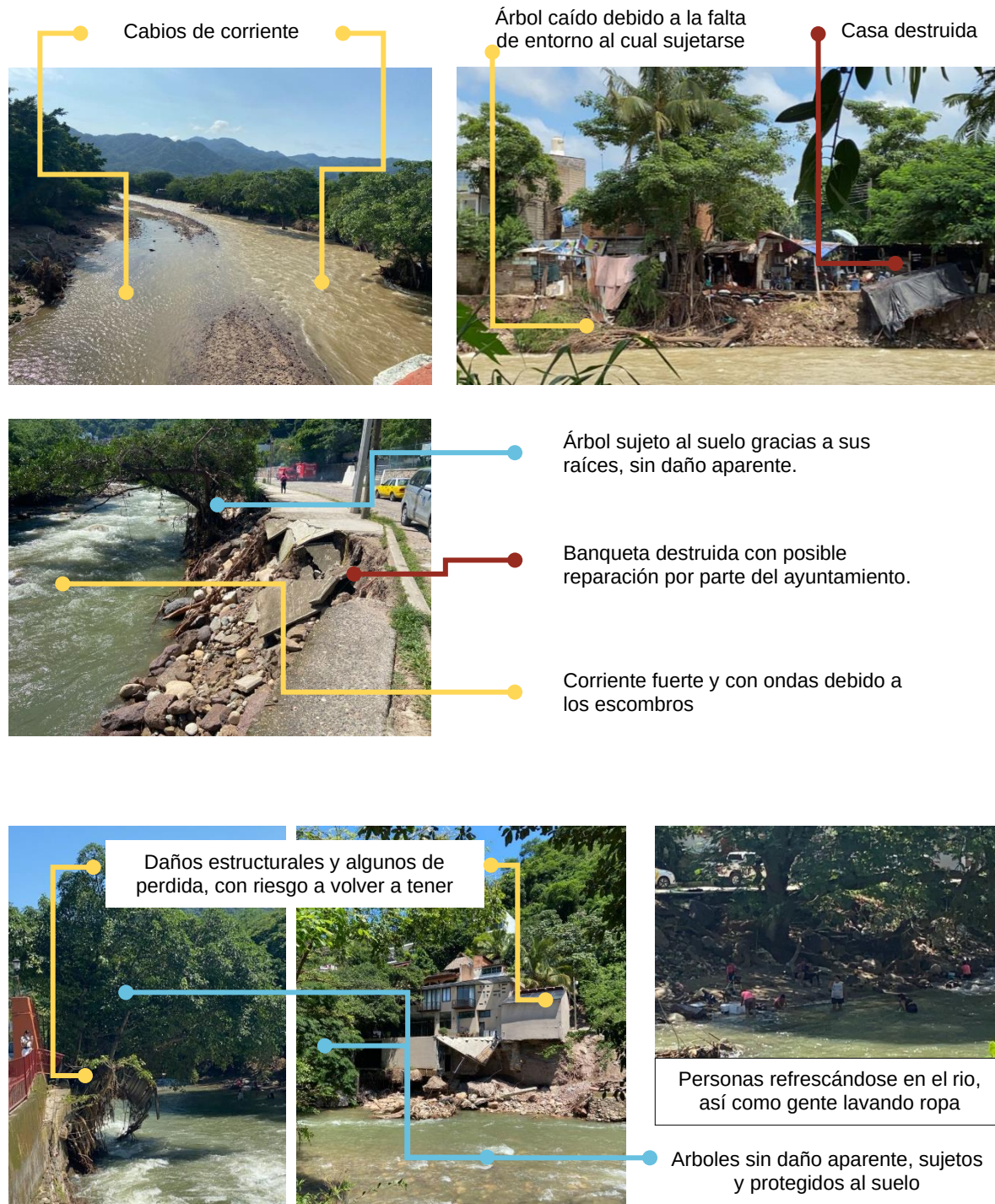
Una de las cosas que pude percibir en ambos casos, fue que la gente que vive por la zona es consciente del problema que se vive en el río y de cierta forma ya está acostumbrada a ello, aunque se llegan a escuchar comentarios inconformes e incluso molestos sobre lo que ha estado pasando, ellos no saben que hacer al respecto y deciden ignorar el problema o tomarlo como algo cotidiano, y que tal vez en algún punto alguien más resuelva, pero que mientras tanto ellos van a seguir reparando los daños causados e incluso construir nuevos y “más resistentes” para otra catástrofe así. Algunas de las construcciones afectadas pueden volver a funcionar con reparaciones, pero esto no quiere decir que están a salvo de los peligros, sino al contrario, están aún más en riesgo ya que es muy probable que se vuelva a dañar y esta vez podría ser un daño irreparable.

Impresiones de lo observado - RÍO PITILLAL Y RÍO CUALE:

El agua es uno de los elementos naturales con los que no hemos sabido lidiar, y en consecuencia lo hemos ido aislando, entubando, y haciendo menos importante porque nos “estorba” cuando es un elemento vivo que no podemos controlar y que en cualquier momento este puede despertar y generar un caos en nuestra forma de vida porque no pudimos o supimos convivir con él, es por ello que se debe al menos respetar el donde está ubicado y por donde corre, porque al menos así podremos estar prevenidos y a salvo en vez de al día siguiente ver solo los restos de algún lugar y tratar de volver a reconstruirlo.

La mayoría de las veces las noticias que pasan en televisión no se acercan ni lo más mínimo a lo que pasó realmente, y lo que pasó en estos dos ríos es un ejemplo. Mientras fuimos haciendo los recorridos pude percatarme que muchas de las viviendas que se llevó el río o que quedaron dañadas ya no pueden ser un lugar viable para vivir, pero entre más veía estos escenarios, me preguntaba a donde o a que otra parte puede ir la gente que antes estaba ahí, algunos tal vez puedan estar con algún familiar o vecino por un tiempo, pero después deberán de buscar otro lugar y volver a empezar su vida de nuevo, lo cual es demasiado complicado, por lo que muchas de las veces pueden llegar a vivir en la calle o incluso pueden volver al

mismo lugar, esperando volver a encontrar algún cacho de tierra deshabitado, pero que podría tener la misma suerte por el río, volviéndose a repetir el ciclo.



Relato de lo que se observa en la visita - PARQUE CORREGIDORA:

Cuando íbamos caminando hacia esta área de estudio, nunca pude percibir en qué momento entramos, ya que la mayoría del lugar era un tercer paisaje y era muy complicado ver que había más allá; por lo que nos platicaba el maestro Carlos, pensé que se vería alguna cancha, niños o algo parecido, donde al menos pudiera pasar la gente, pero al contrario, solo se veía pura vegetación, con encharcamiento en algunas partes, además había un solo camino de deseo en todo el sitio, por lo cual la mayoría del tiempo se pisaba hierba, con la angustia de que no hubiera algún animal por ahí.

La mayoría de las partes traseras de las casas de la zona, dan hacia el parque, por lo que muchos de ellos se apropian de él de una forma que solo los beneficia a ellos y no en conjunto como en comunidad, algunos tienen a sus gallinas, gatos o perros sueltos por todo el lugar, haciendo que estos se metan a otras propiedades, o incluso que se acerquen a los visitantes. Algunos de los habitantes han optado por plantar árboles en “su espacio” para delimitarlo o simplemente para darle más vista, algunos de ellos son decorativos, y otros son frutales, sin embargo, muy pocos de ellos son realmente necesarios, e incluso otros pueden ser reubicados o duplicados para que se puedan regenerar mejor.

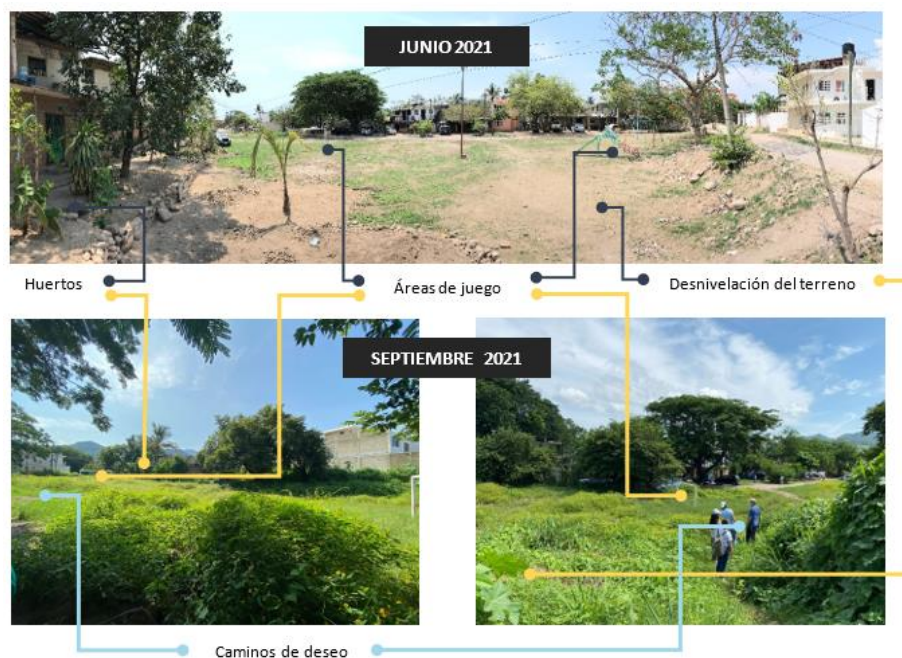
Por lo visto, el parque tiene una cancha de fútbol y zona de juegos infantiles, que por el momento están cubiertas por vegetación, oxidadas y des utilizadas, por lo cual son áreas muertas, e incluso peligrosas; el terreno del parque está desnivelado ya que han sacado tierra del lugar con maquinaria, provocando que este tenga problemas de encharcamientos y de mal olor (no por cuestiones de drenaje, sino más bien de la misma agua que se queda estancada, además de los mismos animales que dejan sus desechos por la zona)

Algunos de los habitantes han querido quitar el árbol de más importancia del parque (la parota) justificando que el árbol está enfermo y que puede dañar las casas más cercanas, esto debido a que quieren ocupar más espacio para poderlo utilizar como propiedad privada para sus autos, animales u otras necesidades.

Impresiones de lo observado - PARQUE CORREGIDORA:

Considero que una de las cosas que más me llamaron la atención fue que los habitantes de la zona no sienten responsabilidad por el parque y se deslindan de él, dejándolo descuidado y solo (dejándolo como tercer paisaje), ya que en poco más de tres meses cambio por completo el paisaje del parque, tal vez si tengan la intención de generar un espacio público para la zona en donde ellos puedan convivir, pero de cierta forma ellos también deben de ver el cuidado que se le debe dar al parque porque si no puede acabar en las mismas condiciones de como está ahora, es por ello que se debe de generar una conciencia y una participación activa para que el proyecto del parque pueda rendir frutos para bien.

Hay potencial en lo que se puede lograr en la zona, incluyendo las necesidades de los habitantes, como de la zona y lo natural. En cuestiones de vegetación mucha de ella puede ser utilizada o implementada en el parque, generando espacios de sombra, convivencia y filtración de agua, así como también puede ser aprovechado el desnivel que se tiene, generando taludes o algún sistema que en momento de lluvia pueda generar un estanque en donde los niños puedan jugar; creo que uno de los factores importante en esta zona es la infraestructura, como iluminarias y botes de basura, para lograr un espacio limpio y seguro, y no solo en el parque, sino también en las calles aledañas, así mismo se pueden lograr calles empedradas para un mejor ingreso y con posibilidad de absorción del agua.



PAP en Regeneración Social del Espacio Público

Formato de reporte de campo

OTOÑO 2021

Relator: Vero Padilla Silva

Fecha: 10 de septiembre de 2021

Lugar: Parque Corregidora, Puerto Vallarta.

Propósito de la reunión: Conocer el parque, tomar medidas del perímetro del área, platicar con las personas de la comunidad, fotografiar fachada de las casas, realizar levantamiento de árboles.

Participantes: Mtro. Carlos Estrada, Mtro. Diego Rea; Alumnos: Vero, Karla, Itzel, Juan Pablo; Grupo de prepa del Anglo.

Relato de lo que se observa en la visita:

Parque Corregidora

Para esta visita tuvimos una colaboración de la clase de Ecología de 3° de prepa del Anglo de Vallarta. Previo a llegar al parque hicimos un recorrido por una orilla del río Pitillal del otro lado de donde se encuentra el parque Corregidora. Aquí Diego nos explicó la simbiosis que existe entre la vegetación y su entorno,



también explicó la propuesta de paradigma que se plantea en el PAP donde hacía referencia a la importancia de los árboles en las orillas de los ríos (en este caso observamos el río Pitillal) para poder retener las paredes con la extensión de sus raíces.



Después, caminamos hacia el parque Corregidora. En este lugar nos dividimos en tres equipos: levantamiento de árboles, medición de perímetro de parque y plática con vecino junto con alzado de fachada. En mi caso yo estuve en el tercer equipo, a pesar de tocar en todas las casas, las personas de la comunidad no se veían muy dispuestas para salir a platicar con nosotros con excepción de Julia

y José (hermanos) y su abuelita, así como Cristian (foto de la izquierda).

Al observar el parque y lo que se pudo platicar con las personas, se detectaron una serie de problemáticas:

- Maleza alta que atrae serpientes, roedores e insectos.
- Basura.
- Falta de caminos.
- Invasión del parque por algunos vecinos.
- Uso del parque para pastaje de caballos, vacas y gallinas.
- Pleito entre vecinos.
- Encharcamiento en el centro del parque:
 - Hundimiento de tierra
 - Mucha materia orgánica putrefacta (que huele por meses y molesta a los vecinos).
 - Agua proveniente de varias fuentes:
 - Lluvia
 - Agua que baja de la calle y está mal canalizada.
 - Posibilidad de que exista agua subterránea.

Entre las cosas que nos dijeron los vecinos que les gustaría que tuviera el parque fueron:

- Área de juegos para niños
- Cancha de fútbol
- Cancha de voleibol

- Andador perimetral
- Área para hacer ejercicio (puede ser parte de los juegos)
- Iluminación
- Más árboles que den sombra
- Bancas alrededor del parque

De manera personal, yo observé:

Que el parque lo utilizan las personas de las colonias alrededor para cruzar porque la otra alternativa está muy obscura y sola.

Los niños no tienen donde jugar y se exponen a la materia orgánica putrefacta, las maleza crecida, juegos deteriorados y animales que puedan estar en esa parte. En una de las casas se observó un hombre que se puso a hacer ejercicio colgado desde el exterior del balcón de la casa de una manera riesgosa debido a que no tiene otra alternativa cercana.

La zona de la cancha de futbol que es ahora es una plancha de concreto es una de las zonas más encharcadas, lo que podría significar que está evitando que se infiltre correctamente el agua.

Por fortuna, el agua encharcada y el mal olor que se produce no está relacionado con problemas de drenaje o aguas negras, por lo que el mal olor sólo proviene de la maleza que se queda en la superficie una vez que muere y que al combinarse con las heces de los animales que llevan a pastar y el agua que se estanca esto produce el olor a metano que se alcanza a percibir.

Río Pitillal

El recorrido por el río Pitillal fue mayormente en coche, pero pudimos observar como el huracán Nora de este año ayudó a que el caudal del río creciera más de lo que suele crecer en otros años, combinado con velocidad y fuerza, se llevó las paredes del río, aumentando la anchura del cauce y llevándose edificaciones en varios puntos. En las siguientes fotos, se observa lo que quedó de la orilla del río donde antes había casas irregulares asentadas en zona federal.



Al pasar una zona más rural donde se observaban principalmente ranchitos y casas con mayor extensión de vegetación, también se vieron infraestructura dañada, principalmente el albergue de perros SPCA (foto de abajo), del cual se destruyó la tercera parte de su infraestructura cuando hubo el desbordamiento del río Pitillal.

Por último, llegamos al punto más alto del cauce (al que pudimos acceder) en donde el agua corre todo el año y baja directamente de los cerros. Aquí se observó otras zonas que el río Pitillal se llevó incluido un puente peatonal que cruzaba de lado a lado el río.



Río Cuale

El río Cuale, nos presentó un escenario similar a lo que habíamos observado en el río Pitillal, donde el cauce del río creció tanto que se llevó infraestructura en muchas zonas del río. En las siguientes fotos se observan banquetas destruidas, paredes deslavadas y escombros que quedó en la zona del río.



También se observa un edificio que claramente se encontraba sobre el cauce del río (invadiendo completamente zona federal) y sufrió consecuencias graves en las que se llevó las terrazas, la alberca y parte de la cimentación.

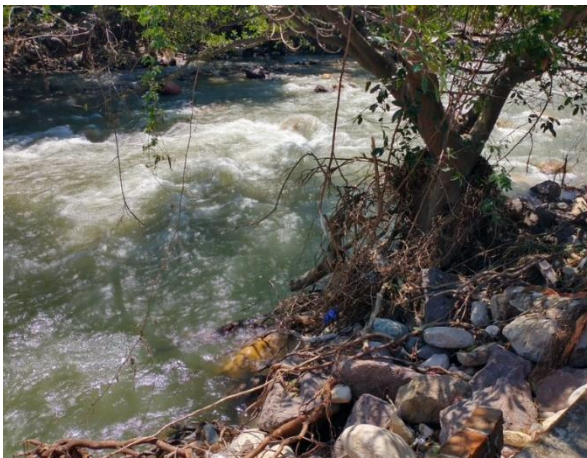




Junto con el escenario anterior, se encuentra esta casa que perdió la mayoría de su cimentación y quedó sujeta a la pared de la calle de arriba con muy poca superficie, nuevamente está claro que la casa estaba en zona federal y el crecimiento del cauce y la fuerza fue mayor que la rigidez de la infraestructura.

En ambos casos, se demuestra que incluso las infraestructuras que fueron construidas con más recursos y supuestamente pensadas para estar a la orilla del río (como el edificio) se encuentran en el mismo nivel de riesgo que las viviendas de bajos recursos.

Por último, estas fotos las puse para ejemplificar el paradigma que se propone en el PAP. Estos árboles demuestran que, a pesar de la fuerza del caudal y la cantidad de agua, la red de raíces que tienen puede resistir más que cualquier estructura de cemento, siempre y cuando se encuentren en las condiciones adecuadas.



PAP en Regeneración Social del Espacio Público

Formato de reporte de campo

OTOÑO 2021

Lugar: Puerto Vallarta

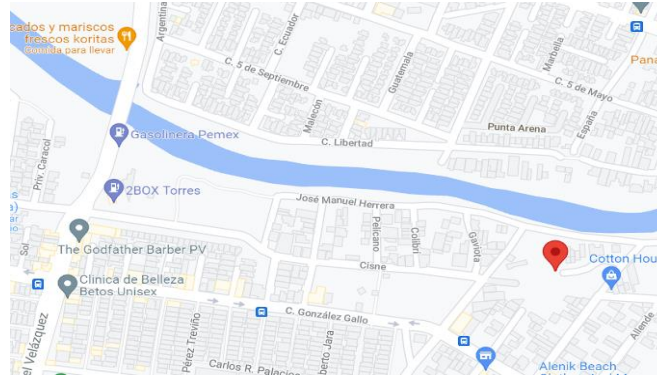
Propósito de la reunión: Tener un primer contacto con las zonas de estudio.

Identificar sus principales características y problemáticas

Participantes: PARTICIPANTES: JUAN PABLO DODDOLI RODRIGUEZ, CARLOS EDUARDO ESTRADA CASARÍN, VERONICA PADILLA SILVA, DIEGO REA PADILLA, KARLA VARGAS BAUTISTA,

Nuestro primer acercamiento con el río Pitillal fue en la avenida C. Libertad

Imagen 1. Mapa de la zona. Google maps. 2021



Diego describió y analizó las plantas que había allí. La temperatura era muy alta. Todos evitábamos la luz directa del Sol.

Por estar tan cerca del río, de repente llegaban unas brisas de aire fresco muy agradables, y los lugares en los que era más soportable el clima, casi cómodos, era en los lugares con vegetación más tupida.

Como en la estructura que soportaba la enredadera (imagen 2). En estos lugares precisamente, por la falta de sol, no se daba el pasto que tan insistentemente los vecinos plantan.

Llegamos caminando hasta el parque que conforma nuestra área de estudio. En este parque el calor es mucho más potente, todos inmediatamente debajo de un árbol.

La vegetación está muy crecida y oculta numerosos charcos de agua, y una cancha de futbol. Ninguna calle atraviesa el parque, pero las casas cuya parte trasera da con el parque crean una para para dejar sus coches ahí.



Imagen 2. Estructura soportando enredadera

Las personas que pasan por ahí parecen un poco más curiosas y se detienen a platicar y a dar sus impresiones de lo observado.

Mientras sacábamos medidas del parque una señora salió a platicarnos cómo el agua se metía a su casa y que tenía la idea de que se hiciera una salida al río a toda esa agua que quedaba estancada.

Al pasar cerca nuestro, las personas saludaban con un “buenas tardes”. La gente de la zona parecía mucho menos hostil que en Arroyo seco o Tlajomulco.

La cancha de futbol parece que hace mucho tiempo no se usa, la vegetación y los charcos de agua lo cubren todo. No se veía la plancha de concreto que forma la cancha de futbol.

Hay algunos caminos de deseo por donde pasan los coches y la gente. El agua tiende a estancarse ahí. (Imagen 3)

El parque está hundido, se sacó mucha tierra de ahí para rellenar otros lugares, lo que puede ser una importante causa para que el agua se estanque.



Imagen 3. Caminos de deseo

Al acercarnos a la ribera del río Pitillal, vimos que había muchos niños jugando con la corriente del río. Era poco profundo y estaba bastante limpio. Según los niños, tiene esa cantidad de agua desde el huracán Nora. Vimos también las orillas que se deslavarón. Parte del albergue de perros seguía en pie. Varias casas, árboles y un puente observadas durante el PAP pasado, ya habían sido arrasados por el río.

En el distrito 4 y 7, cuyos planes parciales fueron difíciles de encontrar para los integrantes del PAP anterior, ya se está construyendo lo que parece serán casas más costosas que el común en la zona.

IMPRESIONES DE LO OBSERVADO:

La percepción general del parque es como un lugar sucio y desperdiciado. Tiene una connotación negativa entre los vecinos por los problemas que actualmente representa, como el estancamiento de agua, la basura, la inseguridad y la “maleza”. La vegetación que crece libremente en el parque es bonita, controlándola un poco y considerándola en un diseño que además resuelva las demás problemáticas, podría resultar muy beneficioso para el parque, como en un mantenimiento ligero. Puerto Vallarta parece tener ríos en condiciones bastante buenas. Ricos y pobres se asientan al lado del río en condiciones desfavorables, y ambos se ven perjudicados cuando la fuerza de los ríos aumenta.

Se tiende a subestimar el poder del agua y de la naturaleza, tanto para destruir como para contenerse a sí misma, ya sea por desconocimiento o por confianza en la fuerza de nuestras propias construcciones.

El agua de los ríos de Puerto Vallarta es poderosa, pero los humanos le otorgan aún más poder sobre ellos al destruir la vegetación que hay cerca, al asentarse y construir tan cerca de las riberas, saltándose varias recomendaciones.

16.2. Práctica de bambú

PAP en Regeneración Social del Espacio Público

Formato de reporte de campo

OTOÑO 2021

Relator: JUAN PABLO DODDOLI RODRÍGUEZ

Fecha: 4 de noviembre del 2021

Lugar: Cancha Sur de ITESO

Propósito de la reunión: Procesos constructivos del Bambú

Participantes: Profesores encargados del PAP y alumnos del curso

Relato de lo que se observa en la visita:

El taller de bambú nos brindó mucha información con relación al proceso constructivo que se tiene en este tipo de materiales. Desgraciadamente, la aproximación que tuve yo fue directamente con los videos que me compartieron mis compañeras Karla e Itzel, ya que debido a situaciones laborales no pude asistir al taller, sin embargo; me apoyaron grabando lo mayor posible en cada una de las etapas que pudieron grabar.

El primer video que puse observar y gracias a las fotos que nos compartieron, fue la clasificaron de los diferentes tipos de bambú, como lo pueden ser la Guadua, que es la variedad que proviene de Colombia, es más resistentes y si puede tener usos estructurales. Por otro lado, está la especie Old Hamid que es proveniente de la India y poco a poco ha sido una especie que se ha introducido en Jalisco, como un uso semi estructural, lo que, de acuerdo con lo escuchado en el video, se pueden construir hasta dos niveles con este tipo de bambú.

Se mencionan otros términos particulares del trabajo con Bambú, como lo es la Esterilla, el cual es el desdoblamiento del baño como tapete, en donde se van haciendo cortes finos en sentidos de las fibras del bambú. Por otro lado, se tiene la rejilla que es un elemento cortante, que ayuda para usos de piso, laminados y vigas estructurales.



Lo que, de igual forma, pude analizar los videos y en base a las pláticas con mis compañeras, es que la pequeña estructura que se tenía es a base de marcos sismo resistentes. Espero en el término del taller preguntar si se realizó algún cálculo con relación a este tipo de estructuración, ya que se maneja muy diferente a lo visto en diferentes bibliografías en relación con la construcción de bambú. En la imagen de la izquierda, se

puede observar la pequeña casa elaborada de bambú, al igual que comento la persona en el video que esta se encuentra sobre una pequeña dala de cimentación de 20 x 35 y sobre hiladas de block hueco. La fotografía la tomo y me la proporcionaron mis compañeras del PAP.

Uno de los puntos más interesantes y en donde no pude tener un poco más de acercamiento en los videos, fue de las conexiones, en donde se puede apreciar cómo se hace el corte a la medida al igual que se hace mucho énfasis en las conexiones de boca de pescado, en donde se busca que las partes finales del bambú ensamblen con otras piezas del mismo diámetro o muy similar. Esto se logra con un taladro especial en donde se realizan este tipo de conexiones que permite otorgar el diámetro de acuerdo con lo requerido como medida estándar.

Por último, dentro de la parte de conexiones, me llamo mucho la atención que solamente son usadas tuercas para el ensamble entre las piezas. Situación que debe ser muy compleja considerando que el bambú es un elemento con poca capacidad de cortante.



Esto en base a estudios realizados por diferentes investigadores del ITESO en donde presentan una resistencia promedio de 340 y 660 kg en resistencia a cortante, por lo que aprovecharé este cierre de taller como parte de las pruebas que se han realizado para poder llegar a esas conclusiones en caso de que no se haya mencionado ese dato.

PAP en Regeneración Social del Espacio Público

Formato de reporte de campo

VERANO 2021

Relator: Karla Vargas Bautista

Fecha: 09 de octubre de 2021

Lugar: Canchas de fútbol atrás de ITESO

Propósito de la reunión: Conocer más acerca de los tipos de Bambú para construcción, además de su proceso de armado y cuidados

Participantes: Todo el grupo del PAP, alumnos de la clase Edificación sustentable (5° sem), guiados por los profesores Diego Rea, Francisco Partida y Dante Lepe.

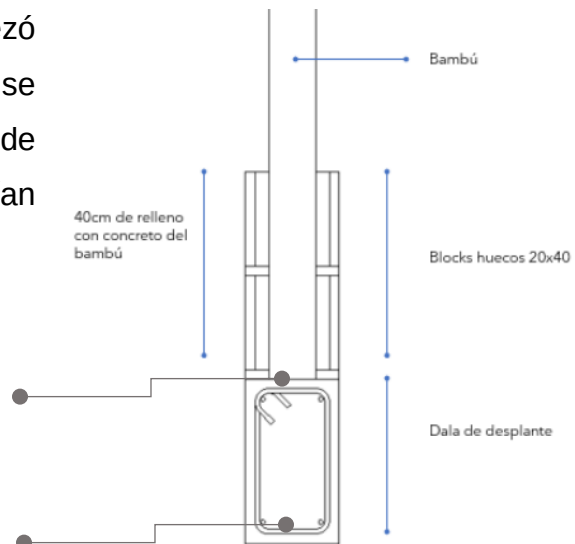
Relato de lo que se observa en la visita:

Comenzamos analizando los diferentes tipos de Bambú y conociendo los nombres de cada uno de ellos, y sobre el tipo de estructuras con las que podrían ser utilizadas, algunos ejemplos más mencionados fueron el bambú *Guadua angustifolia* (proveniente de Colombia) y la *Bambusa oldhamii* el cual es semi estructural (proveniente de la india).

El profesor invitado Dante Lepe nos empezó a explicar el proceso de cómo es que se ancla una estructura de bambú tomando de ejemplo una pequeña bodega que habían hecho a base de bambú ya hacía un año.

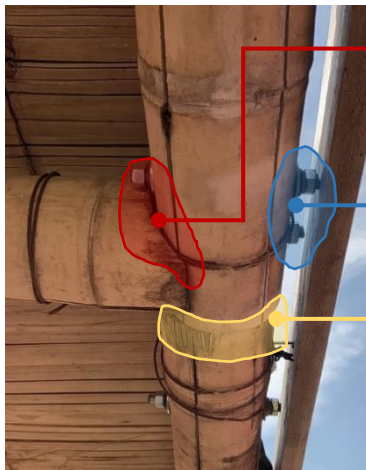
Al momento de rellenar hay que tener en cuenta los entrenudos de cada especie ya que dependiendo a la distancia que este cada uno, es lo que se le

Anclaje a través de un gancho, en este también se coloca un pequeño tubo dentro para que quede completamente anclado el bambú y no logre zafarse



Detalle de cimentación de la bodega de bambú

Una vez entendida la cimentación, nos empezó a explicar la forma de anclaje o agarre entre ellas, algunas de las más comunes son por medio de brocas, anclajes internos de madera, o el más común, la boca de pescado.



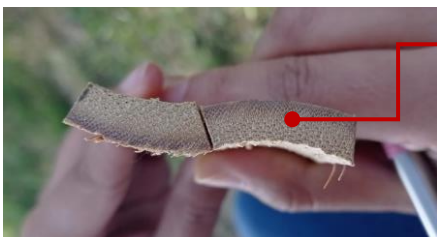
Unión de boca de pescado, haciendo amarres de alambre y fijando con tuerca.

Tuercas ancladas en los primeros 20 cm del bambú para tener un anclaje firme (alma).

Unión entre dos bambús de forma perpendicular, se puede agrandar la longitud introduciendo madera y asegurándola a las piezas a unir.

Fotos de autoría propia

Otra cosa que nos recordó Dante fue que el bambú no solo se puede utilizar de forma estructural, sino que también puede utilizarse de forma decorativa, mobiliaria y de recubrimiento. Esto haciendo diferentes cortes en estrella en el bambú muy delgados y largos para que después se puedan unir entre ellas (reglilla), usados para pisos, recubrimientos, etc. Otra forma es la esterilla el cual es un tipo tapete desenvuelto, se corta de forma manual en el sentido de las fibras.



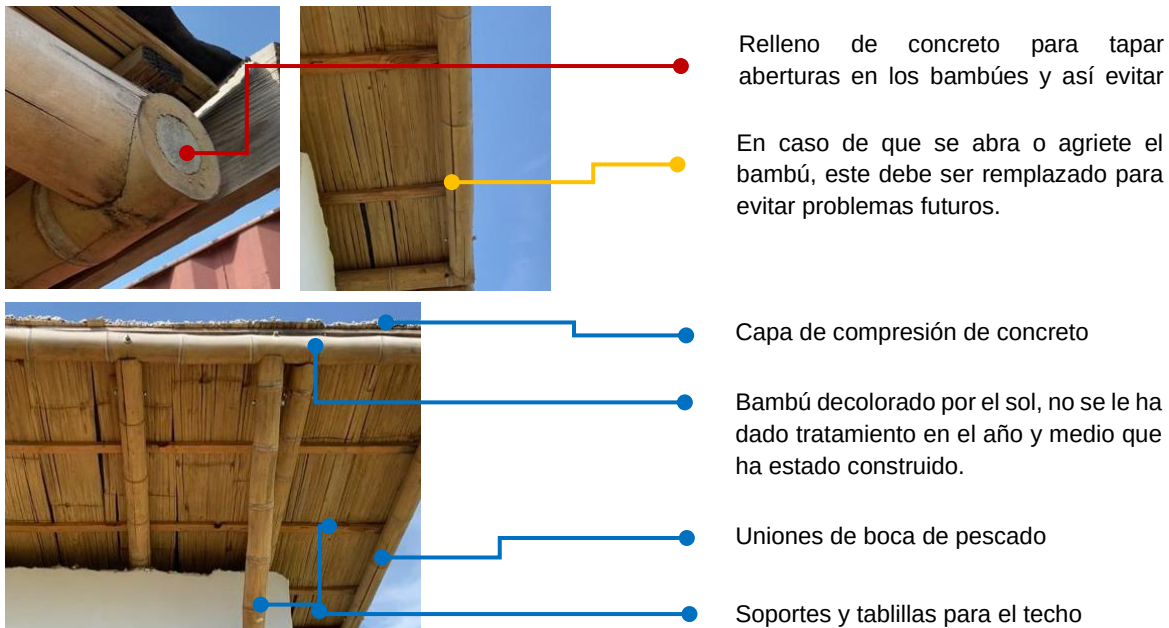
Reglilla - se van uniendo uno por uno dependiendo los cortes.

Esterilla – es delgado y corto; en el caso de la bodega se utilizó como recubrimiento para el techo.

Fotos de autoría propia

Para que no haya inconvenientes con plagas, deformaciones o decoloraciones es necesario darle un tratamiento apropiado al bambú en especial para polillas e insectos es bueno poner sales de boro y borax (2kg de cada uno por cada 100 litros de agua). A si mismo también para evitar insectos el bambú se debe de rellenar los primeros 20 cm para que los insectos no se metan o se generen humedades dentro

del bambú; es importante tener en cuenta los aceites para conservar el bambú en buen estado y con buena apariencia, el aceite de ricino, y el de linaza se aplican según la apariencia, cuando comienza a verse blanquecino y/o deshidratado. Usando aceite de linaza, el bambú al exterior podría durar hasta 10 años.



Fotos de autoría propia

Impresiones de lo observado:

Creo que esta práctica me ayudó mucho a entender realmente como se trabaja el bambú y varias formas en las que se puede manipular, incluso me abrió un poco la mente para poner en práctica algunos detalles para el parque (más que nada en el vivero) me ayudo a solucionar la forma en la que se podrían sostener las macetas, e incluso repensar los modos de anclaje y conexión entre los bambús de cada uno de los módulos que se podrían hacer. Me llamo mucho la atención que la maquina con la que hacían la boca de pescado, no se vende ni se fabrica en masa, si no que cada persona que quiera cortar bambú debe de fabricar su propia máquina, el profesor Dante, fue muy amable y nos comentó que él nos podría



Máquina de corte
para boca de

proporcionar los planos para que en algún momento nosotros (ITESO) pudiésemos hacer nuestra maquina y así poder llevar a cabo nuestras construcciones de bambú. De alguna forma me quede pensando en que el bambú tiene mucho potencial y aunque en estos últimos años se ha puesto de “moda” por el tema de sustentabilidad, todavía no logramos sacarle o encontrar todo su potencial, ya que hay muy pocas pruebas y estudios acerca de este material. Es por ello por lo que el bambú sigue siendo un material poco común para la construcción a pesar de su enorme potencial.

PAP EN REGENERACIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO

OTOÑO 2021

Relator: Itzel Adriana Bravo Torres

Fecha: 04/10/21

Lugar: Cancha trasera de futbol ITESO

Propósito de la reunión: Obtener conocimiento práctico y teórico sobre el bambú.

PARTICIPANTES: EMILIO ANDRES AYALA HERNANDEZ, LILIANA ALEJANDRA BELTRAN JAUREGUI, JUAN PABLO DODDOLI RODRIGUEZ, DIEGO REA PADILLA, KARLA VARGAS BAUTISTA, DANTE LEPE, FRANCISCO PARTIDA.

TALLER DE BAMBÚ

Se comenzó explicando sobre las diferentes especies y sus orígenes: Guadua y Old Hamii.

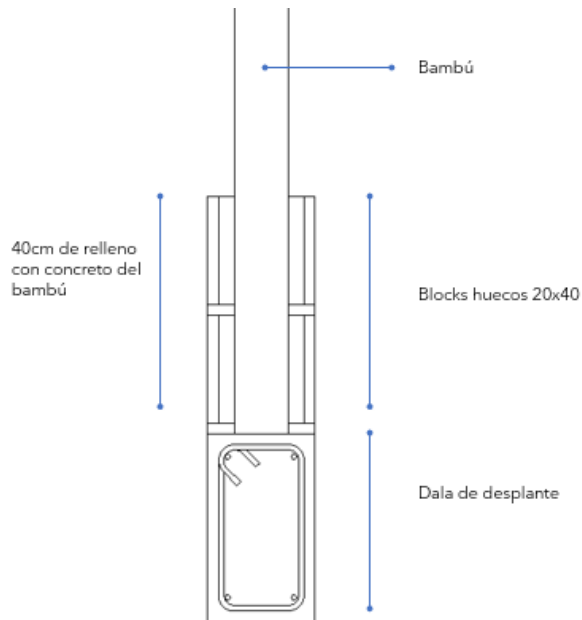
- Guadua: Esta variedad proviene de Colombia, es más resistente y se le puede dar un uso estructural
- Old Hamii: Proviene de la India, ya ha sido introducida a Jalisco, su uso es semiestructural, lo que quiere decir que se pueden construir hasta dos niveles)

Diferentes productos se obtienen del bambú, está la vara de bambú como la conocemos y la reglilla y la esterilla.

- Esterilla: Es el desdoblamiento del bambú como tapete. Esto se logra a través de un proceso manual, con un elemento filoso se van haciendo cortes en el sentido de las fibras.
- Reglilla: Se usa un elemento cortante, en forma de estrella para obtener elementos largos y estructurales del bambú. Se usa para pisos, laminados y vigas (uso estructural)

En el lugar del taller estaba construida una casita de bambú. El profesor comenzó explicando la cimentación. Se usaron dalas de desplante, con una sección de 20x35cm. Sobre la dala se colocaron dos hiladas de block hueco de 20x40cm. Se

usa hueco para poder meter el bambú. Después este se rellena de concreto los primeros 35 a 40cm

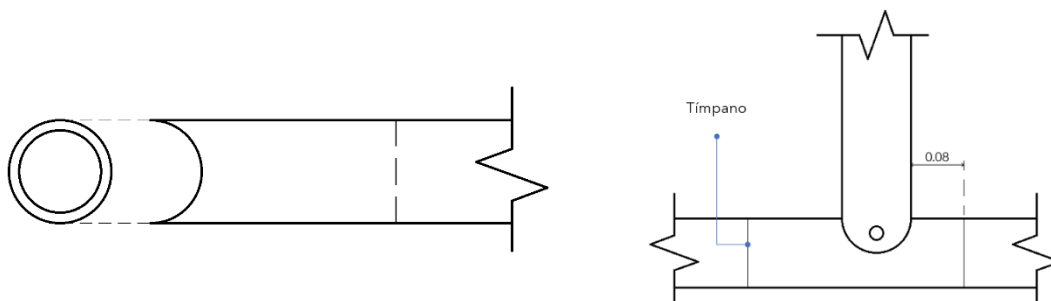


Casita de bambú. Autoría propia

*Detalle de cimentación de la casita de bambú en el taller.
Autoría propia*

Una vez teniendo el bambú de la medida adecuada se prepara para hacer las bocas de pescado. Se trazan dos puntos paralelos en los extremos de la pieza, para poder alinear el bambú en la máquina.

La máquina para cortar las bocas de pescado fue hecha de herrería siguiendo los planos de los compañeros colombianos del Arq. Dante. Es una especie de guillotina. Se introduce la pieza, se ajusta para evitar que se mueva, en donde iría la navaja en la guillotina se pone el taladro y se baja hasta perforar el bambú.



Detalle de conexiones de boca de pescado. Autoría propia

Este proceso se repite en todos los extremos que vayan a ir unidos. Es importante que el corte quede centrado y derecho, de lo contrario, no habrá un contacto apropiado entre las piezas, y podría producirse una falla.

Toda la casita hecha en el lugar del taller estaba construida a través de sistema de marcos, no se usaron triángulos, como pensamos que era necesario para que el bambú trabajara de manera eficiente.

Los mejores aceites para conservar el bambú son el de ricino, y aún mejor el de linaza. Se aplica según la apariencia, cuando comienza a verse blanquecino y deshidratado. Usando aceite de linaza, el bambú al exterior podría durar hasta 10 años, con mantenimiento constante.

Antes de usar el bambú, es muy beneficioso contra polillas e insectos darle un tratamiento con sales de boro y borax. (2kg de cada uno por cada 100 lt de agua). Para conectar las estructuras de bambú se les hace un corte llamado boca de pescado. La conexión se debe hacer en un rango de 10cm cerca del tímpano del bambú.

Se mencionó que el precio del bambú es de \$45 pesos por metro lineal. El grosor del bambú se denomina cédula o espesor.

Es importante que el bambú no esté agrietado para su uso estructural. Si se agrieta una vez usado, se puede reemplazar.

Los huecos en los extremos del bambú al final se tapan con concreto, para que no entre humedad ni animales, así como por estética.

El ejercicio que haríamos después de la explicación teórica sería un muro. El Arq. Dante Lepe, procedió a manipular el bambú. Primero hubo que cortarlo a la medida requerida.

Si el bambú es más corto del tamaño que se requiere se puede agrandar la longitud introduciendo madera y asegurándola a las piezas a unir.

Una vez con el bambú del tamaño requerido, se prepara para comenzar a hacer las bocas de pescado. Para ello se usó una máquina fabricada en herrería con los planos facilitamos por los compañeros colombianos del profesor.

IMPRESIONES DE LO OBSERVADO.

Es mucho más ilustrador trabajar con el bambú y ver el proceso en persona que leyendo o investigando por cuenta propia. Poder hacer preguntas a alguien con experiencia en el tema también reduce mucho la investigación y la hace más acertada. Hay muchísimo conocimiento que solo se adquiere de manera empírica, este tipo de talleres transmiten esa información de una manera mucho más memorable que a través de una clase.

El bambú es un elemento con mucho potencial, eso es algo que sabemos, pero poco sabemos sobre sus características y sobre cómo manejarlo.