

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**PUCP**

**CIUDAD EN EMERGENCIA: PARQUE URBANO DE MITIGACIÓN  
EN LA QUEBRADA CANTO GRANDE**

**PROYECTO DE FIN DE CARRERA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL EN ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**AUTOR**

Jose Alonso Pajuelo Bravo

**ASESOR**

Luis Elías Rodríguez Rivero

Lima, Mayo, 2019

20125546

## RESUMEN

La planificación urbana de la ciudad de Lima carece de un sistema de prevención y mitigación frente a los huaycos (aludes torrenciales) aumentando el riesgo de desastre. En las últimas décadas, el acelerado crecimiento y consolidación urbana en las quebradas de Lima, como el caso crítico de la zona alta de la quebrada Canto Grande, ocupa zonas de cauces de huaycos exponiéndose al riesgo de desastre. En consecuencia, se busca generar un paisaje urbano de emergencia capaz de prevenir, mitigar y recuperar a la ciudad frente a los huaycos. En la escala territorial, el proyecto reorganiza el territorio de la quebrada Canto Grande al generar un nuevo cauce capaz de controlar las crecidas, ralentizar la velocidad y sedimentar el flujo de huaycos. A su vez, la infraestructura de mitigación se transforma en un sistema de parques lineales y parques de sedimentación como medida de prevención. De esta manera, los parques urbanos de sedimentación son concebidos como una infraestructura especializada en la captación y retención de flujo de huaycos mediante depósitos de sedimentación. Asimismo, se comportan como unidades de espacio público que concentran un conjunto de parques productivos, recreativos y deportivos. Finalmente, los diques sedimentarios funcionan como uno de los elementos de mitigación y recuperación post-fenómeno, constituido por

sedimentos de huaycos acumulados por la población durante la etapa de recuperación y limpieza del depósito, y especializado en contener el flujo de huaycos. A su vez, la fertilidad del suelo, conformado por sedimentos, propicia la generación de un nuevo tipo de espacio público productivo, un jardín urbano en constante evolución. En conclusión, se reflexiona la adaptación de la ciudad a los fenómenos naturales mediante el diseño de infraestructuras de emergencia que contribuye a la protección de la ciudad en temporada de cauce activo y, a su vez, son habitados como espacios públicos de prevención apropiado por los ciudadanos durante la temporada de cauce inactivo.

1

PROBLEMÁTICA Y  
CONCEPTOS

2

RIESGO DE DESASTRE  
EN QUEBRADAS

3

QUEBRADA  
CANTO GRANDE

PREFACIO  
INDICE

PROBLEMA Y CONCEPTOS  
pág. 8-9

RIESGO DE DESASTRE:  
DEFINICIÓN  
pág. 10-11

LA GESTIÓN DE RIESGO DE  
DESASTRE EN CIUDADES  
LATINOAMERICANAS  
pág. 12-13

PAISAJE URBANO DE  
EMERGENCIA EN ESPACIOS  
PÚBLICOS DE MITIGACIÓN  
pág. 14-15

HUAYCOS: AMENAZA  
NATURAL DE ASENTAMIENTOS  
EN QUEBRADAS  
pág. 18-23

VULNERABILIDAD DE LOS  
ASENTAMIENTOS EN  
QUEBRADAS  
pág. 24-25

AMENAZA NATURAL:  
HUAYCOS EN LA ZONA  
ALTA DE LA QUEBRADA  
pág. 25-35

ZONA NACIENTE  
ZONA VERTIENTE  
ZONA PLANICIE

VULNERABILIDAD Y  
EXPOSICIÓN  
pág. 36-49

ZONA NACIENTE  
ZONA VERTIENTE  
ZONA PLANICIE



4

PARQUE URBANO  
DE MITIGACIÓN

ESCALA TERRITORIAL:  
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN  
pág. 50 - 61

ZONA NACIENTE  
ZONA VERTIENTE  
ZONA PLANICIE

ESCALA LOCAL:  
PARQUE URBANO DE  
MITIGACIÓN EN PLANICIE  
pág. 62-109

INFRAESTRUCTURA DE  
MITIGACIÓN  
pág. 64

ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO  
pág. 70

ZONA SEGURA Y  
BORDES URBANOS  
pág. 100

5

PRUEBAS, EXPERIMEN-  
TOS Y REFERENCIAS

ESPACIOS PÚBLICOS Y  
CAUCES INUNDABLES  
pág. 110-139

MASTER PLAN :  
PRUEBAS DE DISEÑO  
pág. 140-141

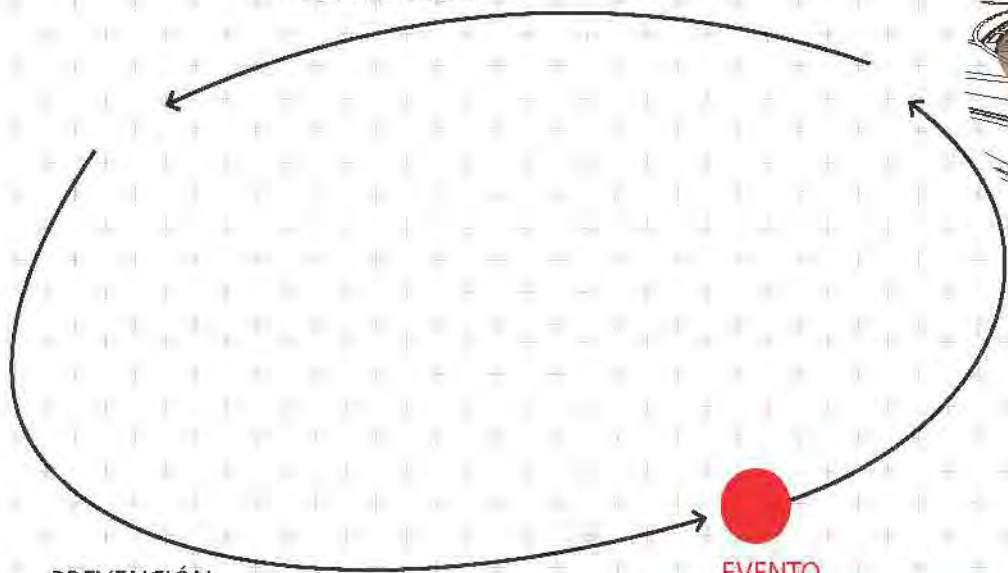
SUPERFICIE ABSORVENTE:  
PRUEBAS DE DISEÑO  
pág. 144-145

CONCLUSIÓN

BIBLIOGRAFÍA



RECUPERACIÓN

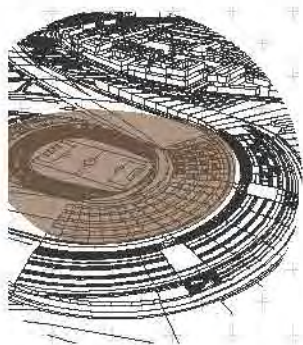


EVENTO  
FENÓMENO NATURAL:  
HUAYCO



PREVENCIÓN

GENERAR UN PAISAJE URBANO DE EMERGENCIA A TRAVÉS DE UN PARQUE URBANO DE MITIGACIÓN PARA REDUCIR RIESGOS DE DESASTRE DE HUAYCOS EN QUEBRADAS



MITIGACIÓN



# PROBLEMÁTICA Y CONCEPTOS

## PROBLEMÁTICA Y CONCEPTOS

¿Cómo reducir el riesgo de desastre en quebradas afectadas por huaycos a través de espacios públicos de mitigación?

El Perú es considerado como el país más vulnerable de América Latina y el tercero más vulnerable en el mundo frente al cambio climático según Tyndall Center para la Investigación del Cambio Climático (Tarabochia, 2017). Por consiguiente, el avance del cambio climático volvería más reincidente y constante El Fenómeno de El Niño y, por tanto, la ocurrencia e intensidad de fenómenos de movimientos de masa, como el caso de huaycos y deslizamientos.



Poblado de la quebrada Mirave destruida por huaycos. Moquegua. Fuente: El Comercio.2019



Este factor climático sumado a la ocupación de zonas urbanas sobre cauces de huaycos de quebradas eleva el nivel de riesgo de desastre. Por lo tanto, se reflexiona sobre la capacidad de adaptar las ciudades en quebradas a los fenómenos naturales mediante el diseño de espacios públicos como infraestructuras urbano-resilientes que sean capaces de prevenir, mitigar y recuperar a la ciudad frente a los huaycos y, con ello, reducir o eliminar el riesgo de desastre.

Palabras clave: Riesgo de desastre, gestión del riesgo de desastre, paisaje urbano de emergencia, infraestructura resilientes, espacio público de mitigación





Urbanización ocupando cauce de huayco, quebrada Canto Grande. Fuente: Andina, 2017.

## RIESGO DE DESASTRE: DEFINICIÓN

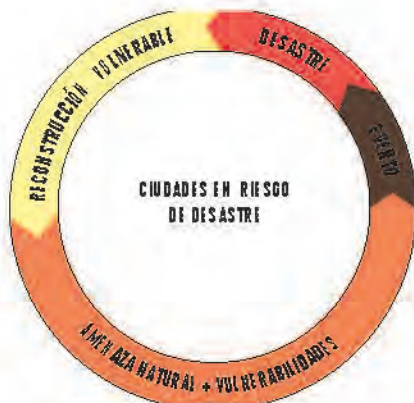
El riesgo de desastre es considerado una probabilidad que mide la magnitud de la amenaza natural y la vulnerabilidad de la sociedad expuesta a la amenaza (Lavelle, 1994). En otras palabras, el riesgo de desastre se lo formula por la sumatoria del grado de amenaza natural y la vulnerabilidad de la sociedad.

En cuanto a las variables que constituyen el riesgo de desastre, la amenaza natural se refiere a la tendencia de ocurrir un fenómeno natural que pueda afectar a una ciudad, comunidad o asentamiento.

Mientras que el factor vulnerabilidad mide la capacidad y tendencia de la sociedad para absorber el impacto de amenazas, crisis o cambios repentinos y recuperarse (PNUD, 2009). Consecuentemente, la vulnerabilidad sostiene una relación directa con el grado de resiliencia (resistencia y recuperación frente al desastre). Asimismo, la vulnerabilidad mide esta capacidad de resistencia analizando el grado en que son afectadas los procesos económicos, las condiciones sociales, políticas o culturales frente a los desastres (Lavelle, 1994).

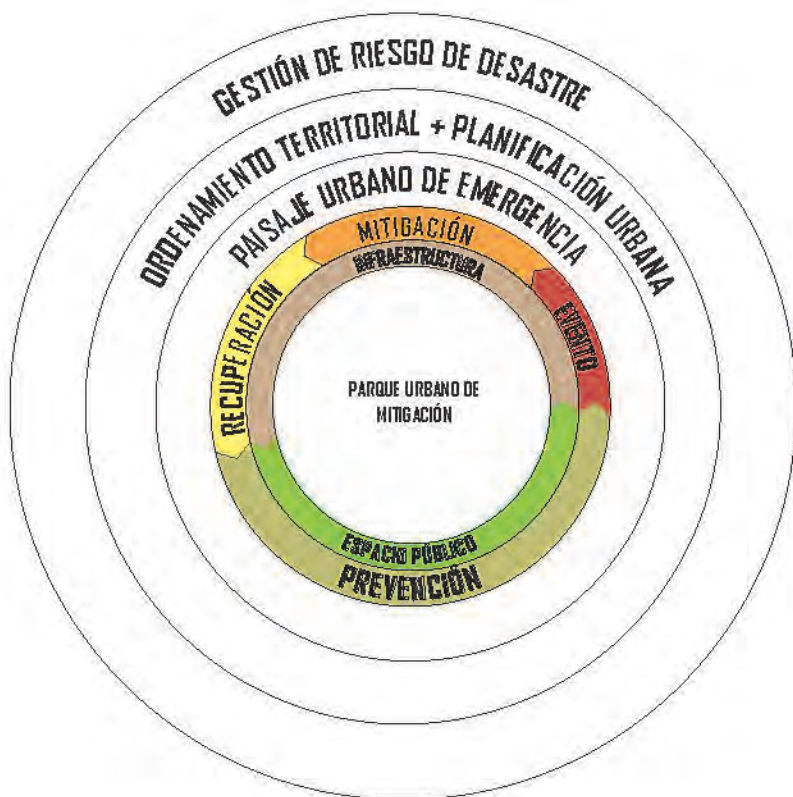
## ACTUALIDAD

CIUDAD Y FENÓMENOS NATURALES:  
CICLO DEL RIESGO DE DESASTRE



## PROPUESTA

CIUDAD Y FENÓMENOS NATURALES:  
CICLO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE  
MEDIANTE PARQUES URBANOS DE MITIGACIÓN





### LA CIUDAD LATINOAMERICANA EN RIESGO DE DESASTRE

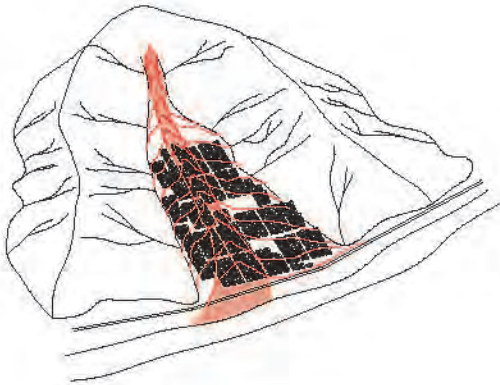
Las ciudades latinoamericanas y, especialmente, peruanas se encuentran en situación de riesgo de desastre. Por lo tanto, se requiere de la gestión de riesgos del desastre para proponer modelos de ciudad que reduzcan la probabilidad de desastre.

Las ciudades latinoamericanas han generado condiciones para el desastre al construir inadecuada infraestructura, permitir la sobre población y el crecimiento urbano desordenado sobre zonas peligrosas (ocurrencia de fenómenos naturales); además la sobreexplotación y uso irracional de recursos naturales. A pesar que estos factores propiciaron el desarrollo de las ciudades (de poblados a metrópolis), también son factores que han contribuido a aumentar y acumular vulnerabilidades y generar impactos negativos sobre el desarrollo de las ciudades al suceder fenómenos naturales (PNUD,2012)

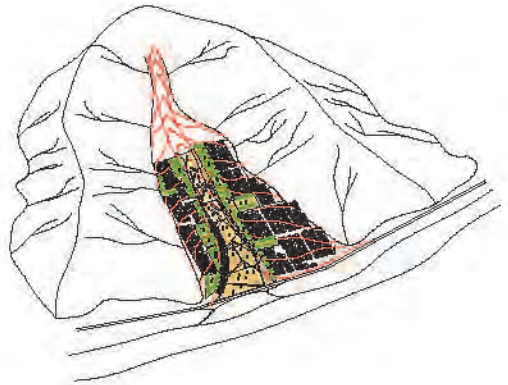
### LA CIUDAD Y LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE

Por este motivo, desde la perspectiva del urbanismo y la gestión de desastre, las ciudades son sistemas adaptadas a un territorio que poseen un ciclo resiliente. Esto significa que las ciudades poseen medidas prospectivas y correctivas para disminuir vulnerabilidades; y reactivas para reducir el impacto de la amenaza natural.

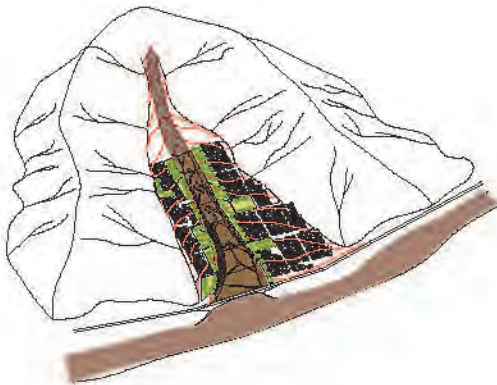
De esta forma, las ciudades poseen una capacidad de respuesta, resistencia y adaptación según las etapas en que se encuentre respecto al evento natural. Estas medidas son respaldadas desde el ordenamiento territorial y la planificación urbana (Chuquisengo,2011). De esta manera, la gestión de riesgos busca eliminar el actual círculo vicioso en la que los actores generan vulnerabilidades que se revierten como impactos negativos al desarrollo de la ciudad, proponiendo un ciclo en la cual se disminuya las vulnerabilidades actuales y evite la creación de nuevas vulnerabilidades (Corrales,2004).



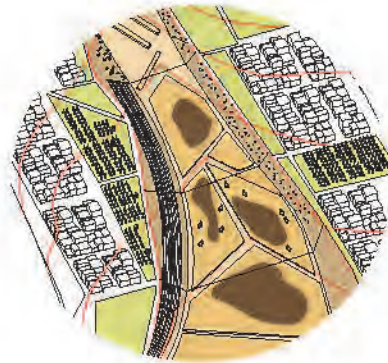
RIESGO DE DESASTRE



PREVENIR  
(NO VIVIR EN EL CAUCE)



MITIGAR



RECUPERAR  
(LODO DE HUAYCO  
PARA CULTIVO)

# PAISAJE URBANO DE EMERGENCIA + ESPACIOS PÚBLICOS DE MITIGACIÓN

## ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN URBANA

De esta manera, la escala del reordenamiento territorial y la planificación urbana conforman una eficiente herramienta de ejecución de medidas de prevención, mitigación y recuperación de la ciudad para disminuir las vulnerabilidades actuales.

Ambos aspectos sostienen como medida preventiva (prospectiva) la desocupación de las zonas de peligro; medidas correctivas como la recalificación del uso de suelo de las zonas de peligros como espacios públicos, la creación de nuevos espacios productivos o sociales que disminuyan las vulnerabilidades actuales, y el reasentamiento de poblaciones en zonas seguras; finalmente, medidas reactivas que implica introducir infraestructuras de mitigación. En consecuencia, estas medidas propician la generación de espacios híbridos, es decir, infraestructuras de mitigación que se comporten como sistemas de espacios públicos que, en su conjunto, configuran paisajes urbanos de emergencia.

## PAISAJE URBANO DE EMERGENCIA

Desde el paisaje urbano de emergencia, significa que estos espacios híbridos generan escenarios donde el habitante reconozca al territorio y la ciudad como espacios adaptados a los fenómenos naturales. Asimismo, este espacio híbrido debe asociar la emergencia tanto a un estado de alerta en la que se encuentra en riesgo la salud, la calidad de vida y los bienes, como también, entender la emergencia como lo emergente, lo que implica el surgimiento de mecanismos o actores capaces de aportar soluciones a la situación de riesgo (Moreno,2015).

En síntesis, las infraestructuras de mitigación que se comporten como sistemas de espacios públicos ( espacios públicos de mitigación) convergen en un tipo de espacio capaz de reducir las vulnerabilidades mediante la prevención y reaccionar a las situaciones de emergencia a través de la mitigación y recuperación de la ciudad para ofrecer una solución integral a la disminución del riesgo de desastre.





2

# RIESGO DE DESASTRE EN QUEBRADAS

# HUAYCOS : AMENAZA NATURAL DE ASENTAMIENTOS EN QUEBRADAS

El territorio peruano es calificado como una de las regiones más inestables en cuestión a los fenómenos de movimientos de masa. Este tipo de fenómenos abarca a los deslizamientos, huaycos (flujos de detritos) y caídas de rocas. (Ingemmet, 2009)

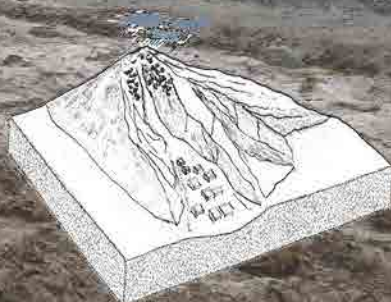
Los huaycos son un fenómeno de movimiento de masas recurrente en las quebradas que surgen por intensas precipitaciones pluviales durante los meses de verano (enero-marzo). Estas pueden incrementar su intensidad durante el fenómeno de El Niño que ocurre cada 4 años.



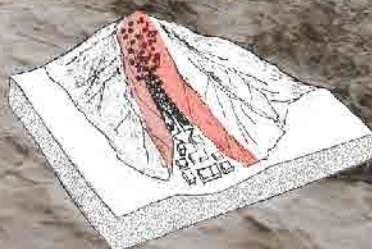
En consecuencia, las precipitaciones pluviales erosionan la ladera y provoca el descenso de flujos de detritos o aluviales (mezcla de lodo, agua y roca suelta).

El alto grado de susceptibilidad a la ocurrencia de huaycos y potencial desastre de asentamientos abarca el 27% del territorio nacional. Desde el factor geológico, el alto grado de susceptibilidad se debe al material meteorizado o erosionado que conforman la superficie de las quebradas y las laderas con fuertes pendientes (30 a 45 grados) ( Villacorta,2009)

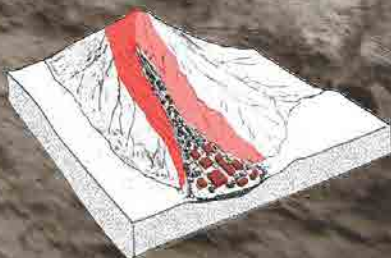
PRECIPITACION  
INTENSA



DESCENSO DE  
FLUJO DE DETRITOS  
(TIERRA FERTIL)



DESASTRE

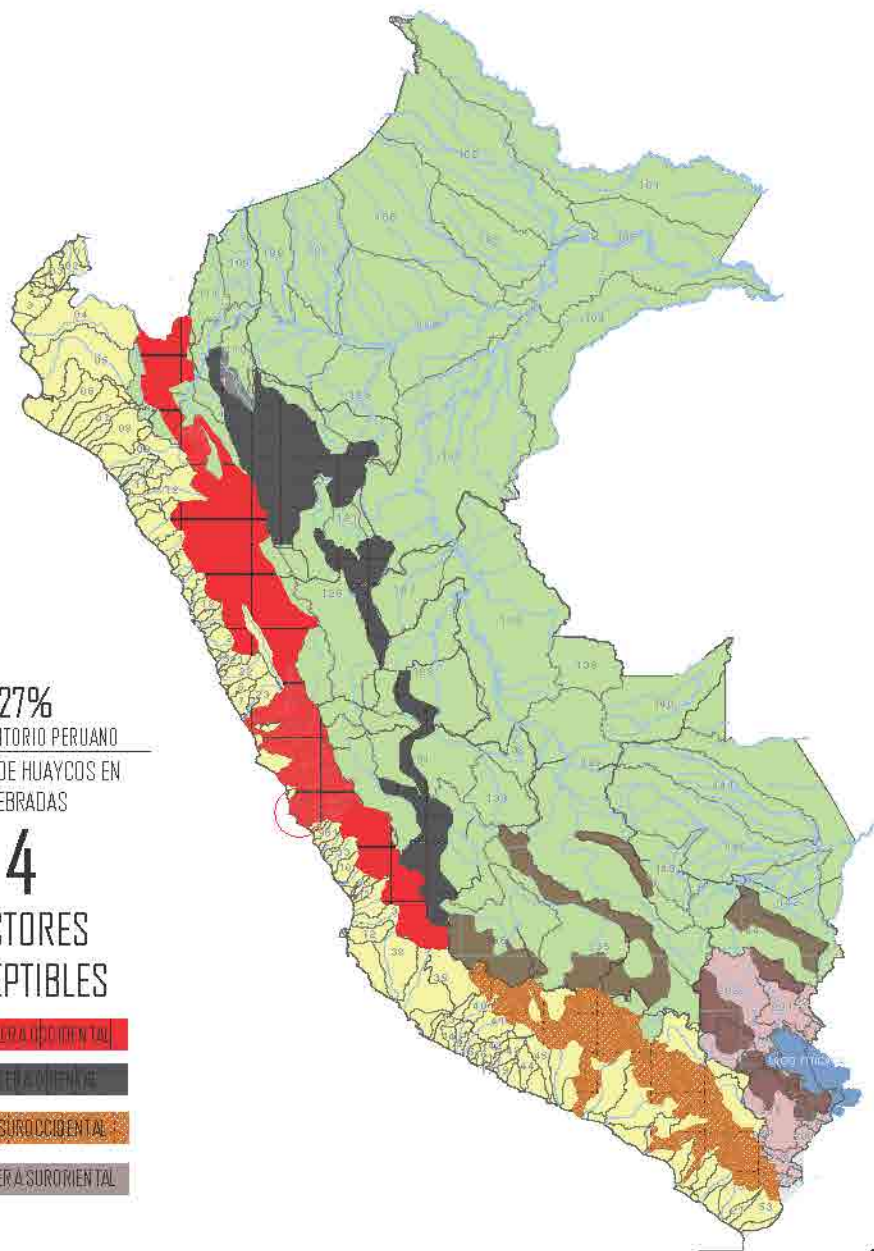




27%  
DEL TERRITORIO PERUANO  
AMENAZA DE HUAYCOS EN  
QUEBRADAS

4  
SECTORES  
SUCEPTIBLES

- CORDILLERA OCCIDENTAL
- CORDILLERA VIENTAL
- REGION SUROCCIDENTAL
- CORDILLERA SUROCCIDENTAL





## SECTORES SUCEPTIBLES A HUAYCOS EN PERÚ

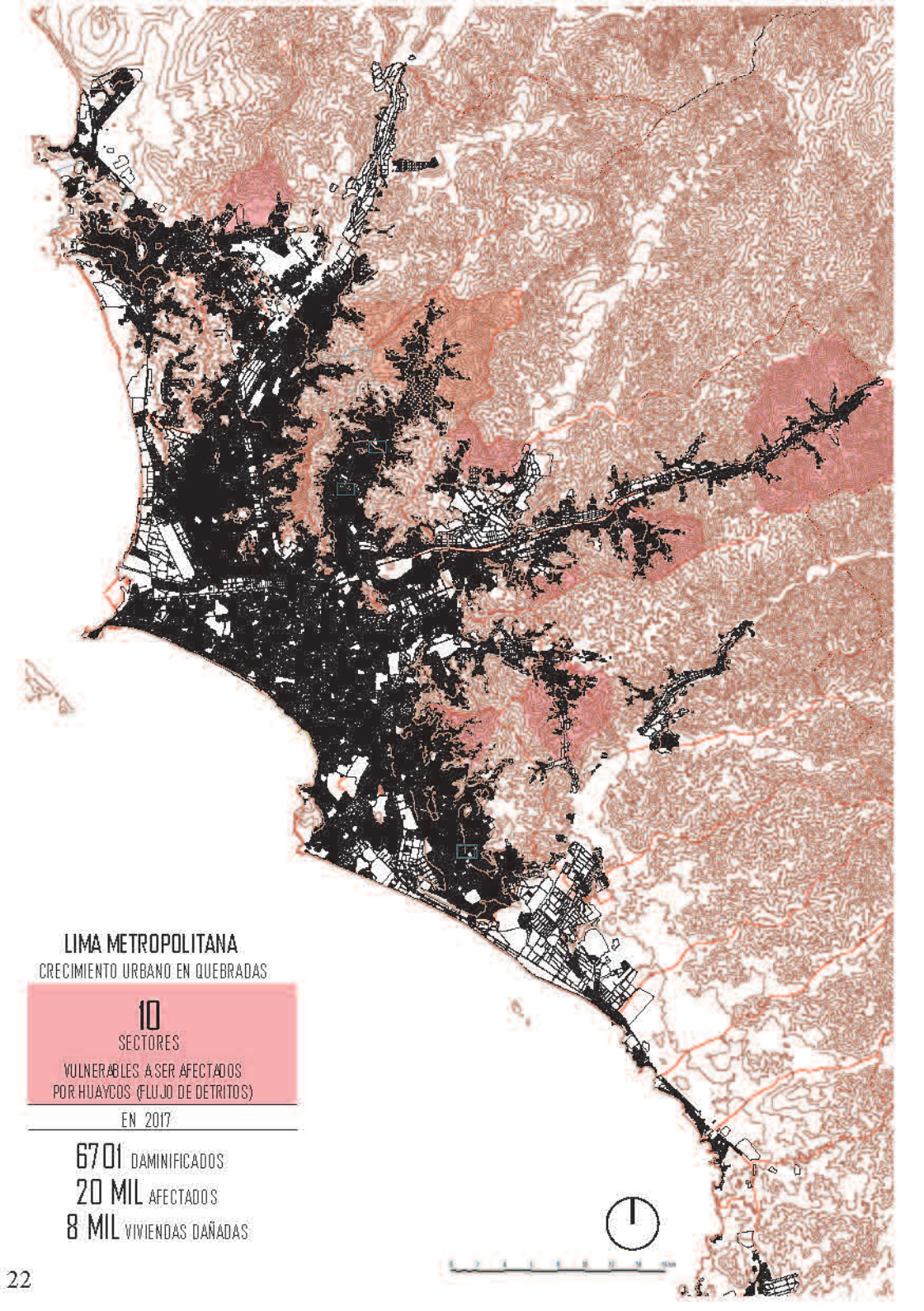
Según Ingemmet, se reconocen 4 sectores de susceptibilidad al fenómeno de movimiento de masas

**Sector cordillera occidental:** Este sector pertenece a la cuenca del Pacífico y comprende la zona norte y centro de Perú (Cajamarca, La Libertad, Áncash Lima y noroeste de Huancavelica). Las quebradas se componen de roca de Batolito Andino material de fácil desprendimiento

**Sector cordillera oriental:** Este sector pertenece a la cuenca del Amazonas y abarca la zona central de Perú (Huancavelica, Junín, Pasco, Huánuco y San Martín). Las quebradas se componen de un material de baja calidad y tendencia erosiva como la roca sedimentaria y metamórficas.

**Sector suroccidental:** Este sector corresponde a la cuenca del Pacífico y se extiende sobre la zona sur de Perú (sur de Huancavelica, Arequipa, Moquegua y Tacna) Las quebradas se constituyen de un material de baja calidad como rocas volcánicas terciarias.

**Sector cordillera suroriental:** Este sector corresponde a la cuenca del Titicaca se extiende en la zona sur peruana (noreste de Ayacucho, Apurímac, zona central del Cuzco y norte de Puno) Las quebradas se componen de rocas sedimentarias y metamórficas de susceptible erosión.



**LIMA METROPOLITANA**  
CRECIMIENTO URBANO EN QUEBRADAS

**10**

SECTORES

VULNERABLES A SER AFECTADOS  
POR HUAYCOS (FLUJO DE DETRITOS)

EN 2017

**6701** DAMNIFICADOS

**20 MIL** AFECTADOS

**8 MIL** VIVIENDAS DAÑADAS





## QUEBRADAS DE LIMA: AMENAZA DE HUAYCOS EN LA METROPOLI

Desde la segunda mitad del siglo XX, las quebradas de Lima se han convertido en espacios para los procesos de expansión y consolidación urbana de la actual metrópoli. Según Ingemmet, se reconocen, aproximadamente, 10 sectores que presentan quebradas susceptibles a sufrir desastres por activación de huaycos. Las intensas precipitaciones generadas por el Fenómeno de El Niño, la baja calidad y facilidad de desprendimiento del material geológico (batolito andino), las pronunciadas pendientes y las condiciones precarias de los asentamientos que ocupan cauces de huaycos propician el riesgo de desastre.

Según COEN, el reciente Fenómeno de El Niño costero, ocurrido en 2017, se registraron 6701 damnificados, 20 mil afectados y 8 mil viviendas dañadas debido a los huaycos y desbordes de ríos (El Comercio, 2017). Nuevamente, en febrero del 2019 resultaron afectadas las quebradas de Los Cóndores, La Floresta, Cusipata y Huascarán en el distrito de Chaclacayo ; las quebradas Chacrasana, Lechuceros, -California , Nicolás de Piérola; Los Molles, Los Laureles y Yanacoto en el distrito Lurigancho Chosica ; y finalmente en la zona alta de la quebrada Canto Grande en el sector Anexo 22 de Jicamarca.



Quebrada Huascarán



Quebrada California



Quebrada Canto Grande

# VULNERABILIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS EN QUEBRADAS

En América Latina, generalmente, las poblaciones son altamente vulnerables a las amenazas naturales desde la ubicación de sus asentamientos, bajos ingresos económicos que respalden la recuperación post-desastre, nivel precario de reservas de subsistencia y medidas de protección social en caso de desastre. En consecuencia, la vulnerabilidad está sometida a procesos políticos, económicos, sociales y culturales.

La descomposición en tipologías de vulnerabilidades permite entender la heterogeneidad de los imaginarios reales de las poblaciones y con ello comprender la diversidad de desastres que se producen (Lavell, 1994)



Ocupación urbana en proceso de consolidación  
sobre el cauce de huayco.

Quebrada Canto Grande, Lima, 2018

Fuente: Propia

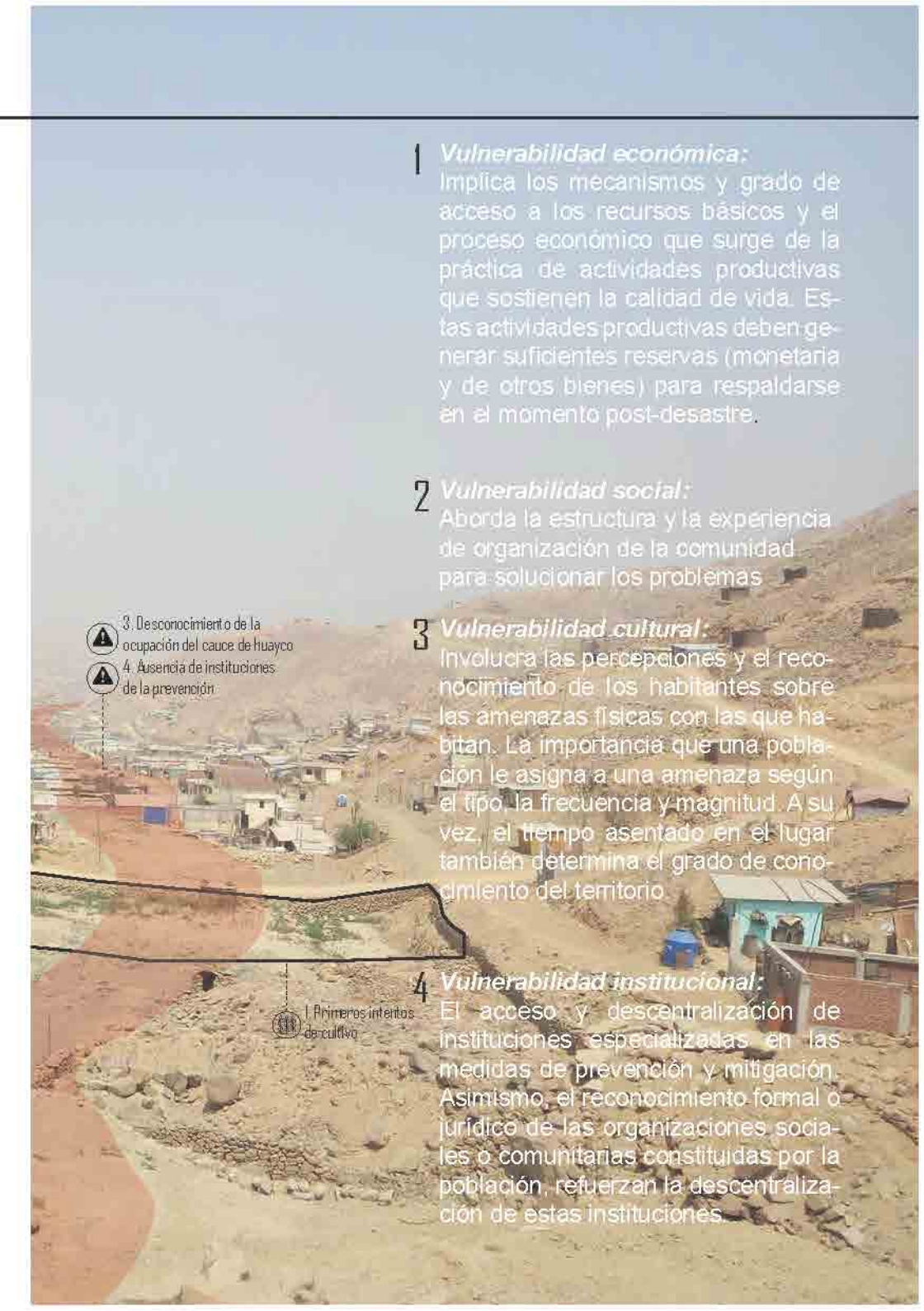


**1 Vulnerabilidad económica:** Implica los mecanismos y grado de acceso a los recursos básicos y el proceso económico que surge de la práctica de actividades productivas que sostienen la calidad de vida. Estas actividades productivas deben generar suficientes reservas (monetaria y de otros bienes) para respaldarse en el momento post-desastre.

**2 Vulnerabilidad social:** Aborda la estructura y la experiencia de organización de la comunidad para solucionar los problemas

**3 Vulnerabilidad cultural:** Involucra las percepciones y el reconocimiento de los habitantes sobre las amenazas físicas con las que habitan. La importancia que una población le asigna a una amenaza según el tipo, la frecuencia y magnitud. A su vez, el tiempo asentado en el lugar también determina el grado de conocimiento del territorio.

**4 Vulnerabilidad institucional:** El acceso y descentralización de instituciones especializadas en las medidas de prevención y mitigación. Asimismo, el reconocimiento formal o jurídico de las organizaciones sociales o comunitarias constituidas por la población, refuerzan la descentralización de estas instituciones.

- 
3. Desconocimiento de la ocupación del cauce de huayco
4. Ausencia de instituciones de la prevención

1 Primeros intentos de cultivo



Fuente: Andina.2017



Fuente: Andina.2017

3

# QUEBRADA CANTO GRANDE



# AMENAZA NATURAL HUAYCOS EN LA ZONA ALTA DE LA QUEBRADA

## RECORRIDO DEL CAUCE DEL HUAYCO

QUEBRADA: 5078 HA

### VERTIENTE CANTO GRANDE

RECORRIDO DEL CAUCE **6.6 KM**

### VERTIENTE MEDIA LUNA

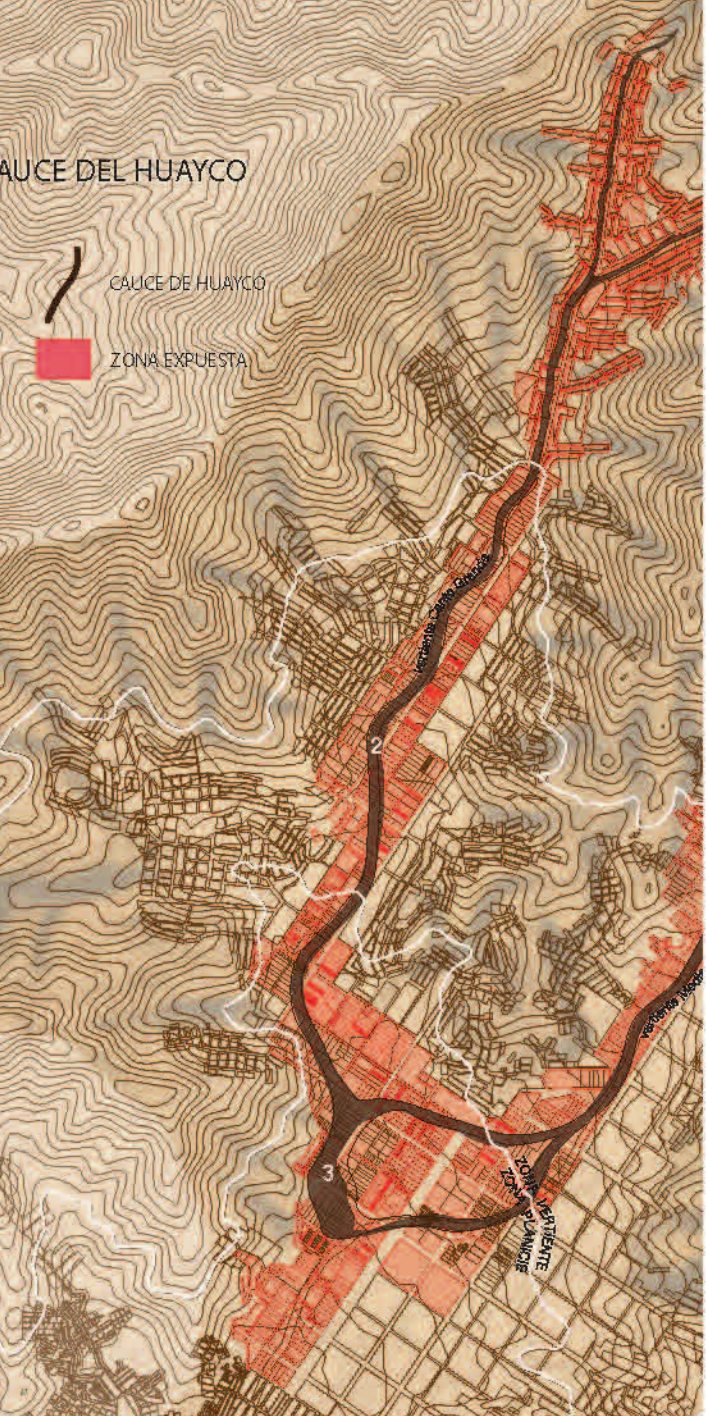
RECORRIDO DEL CAUCE **7.1 KM**



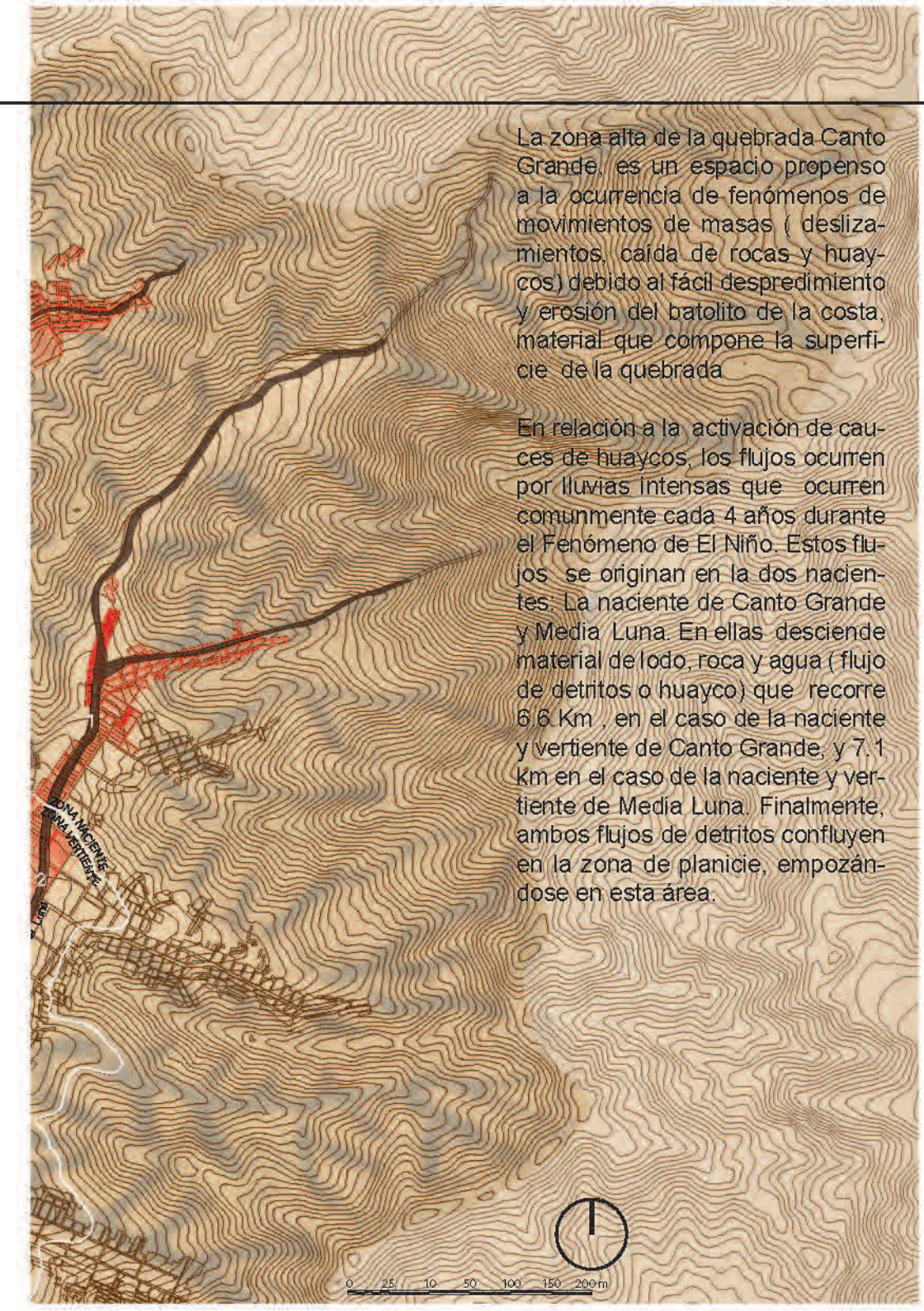
CAUCE DE HUAYCO



ZONA EXPUESTA







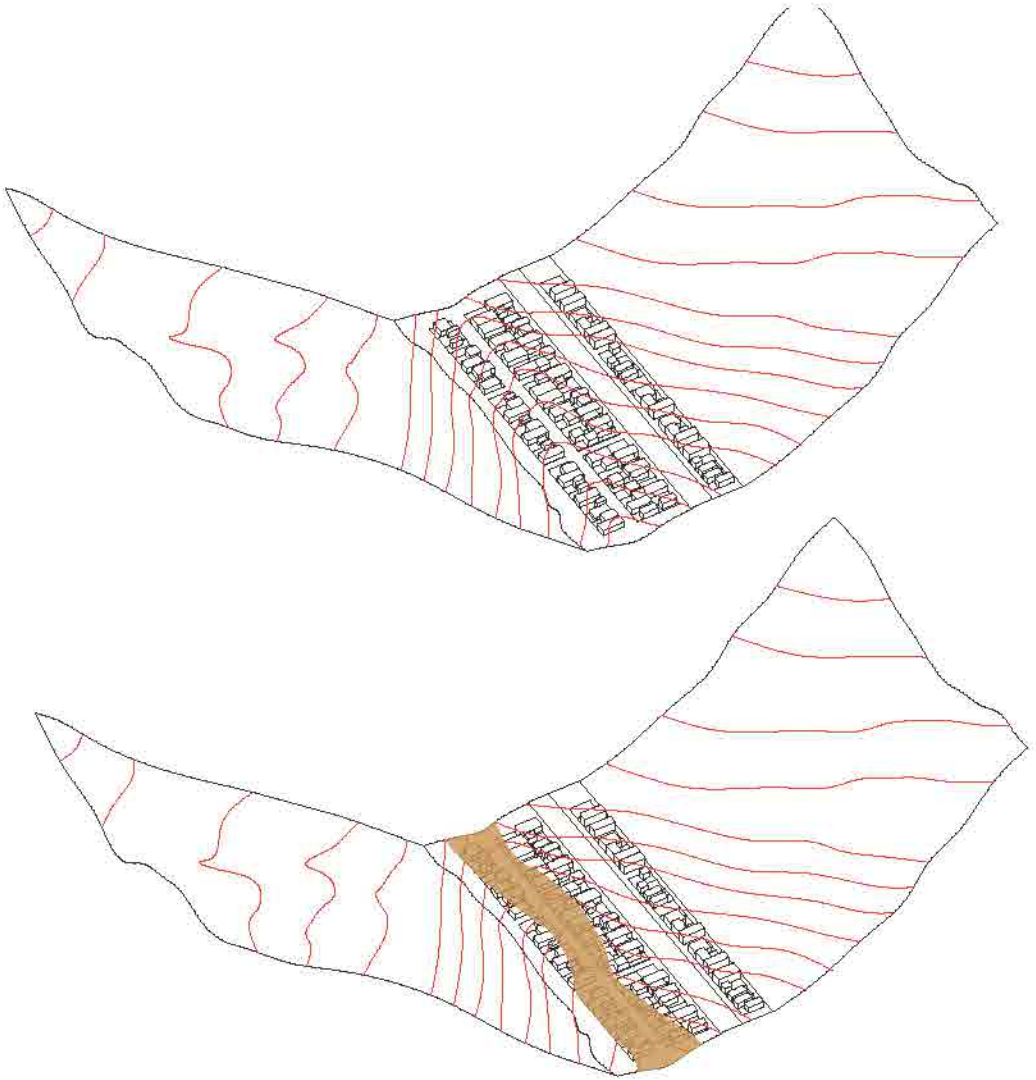
La zona alta de la quebrada Canto Grande, es un espacio propenso a la ocurrencia de fenómenos de movimientos de masas ( deslizamientos, caída de rocas y huaycos) debido al fácil despredimiento y erosión del batolito de la costa, material que compone la superficie de la quebrada

En relación a la activación de cauces de huaycos, los flujos ocurren por lluvias intensas que ocurren comúnmente cada 4 años durante el Fenómeno de El Niño. Estos flujos se originan en la dos nacientes. La naciente de Canto Grande y Media Luna. En ellas descende material de lodo, roca y agua ( flujo de detritos o huayco) que recorre 6.6 Km, en el caso de la naciente y vertiente de Canto Grande, y 7.1 km en el caso de la naciente y vertiente de Media Luna. Finalmente, ambos flujos de detritos confluyen en la zona de planicie, empozándose en esta área.

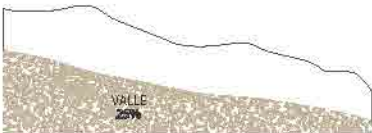


0 25 50 100 150 200m





CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL



Fuente: Ingermet 2010



Fuente: Propia

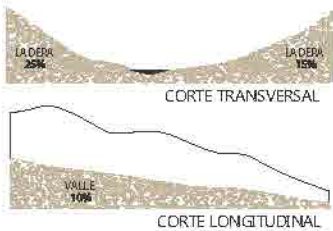
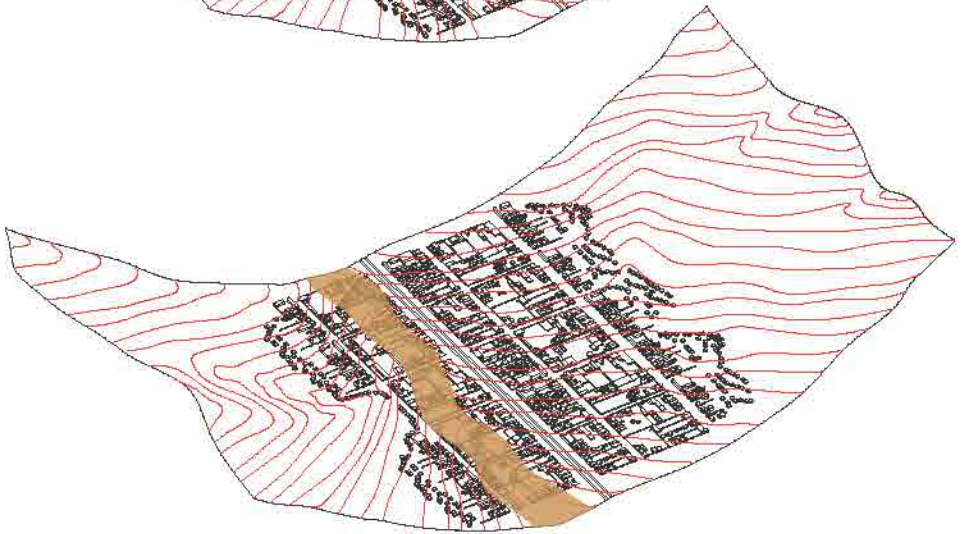
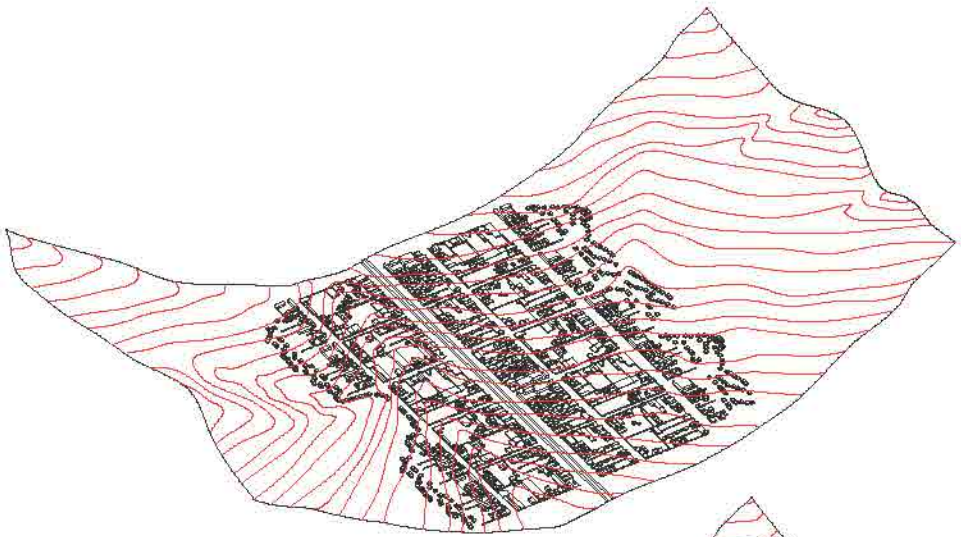


## ZONA NACIENTE

La morfología de la zona se describe como un área estrecha , cuya zona de laderas alcanza el 25 a 45 por ciento de pendiente ( alta pendiente) . Mientras que la zona de valle , mayormente ocupado por el área del cauce, alcanza el 15 por ciento de pendiente. El ancho de la zona de valle solo se extiende 70 metros aproximadamente.

La zona naciente es un potencial escenario de ocurrencia de flujos de detritos al registrarse depósito de canchales, acumulación de roca suelta , que evidencia el fácil desprendimiento y erosión del batolito de la costa ( material predominante que conforma la superficie de la quebrada) que luego es arrastrado por el flujo de lodo. La presencia de estos depósitos es mayor en la naciente Media Luna. A su vez, el cauce natural, donde recorre los huaycos, posee un ancho de 30 metros aproximadamente.

La actividad antrópica ha sido menor en comparación con la zona de vertiente y planicie debido a que es un área de ocupación urbana más reciente. Sin embargo, viviendas precarias que ocupan el cauce cargan mayor material al flujo de detritos al construir cercos perimetrales de roca suelta, elaborados con las rocas de los mismos depósitos de canchales.



Fuente: Ingemmet, 2010

Fuente: Google Earth

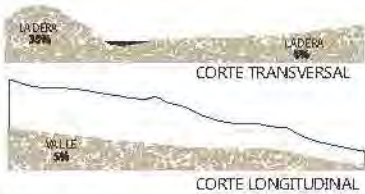
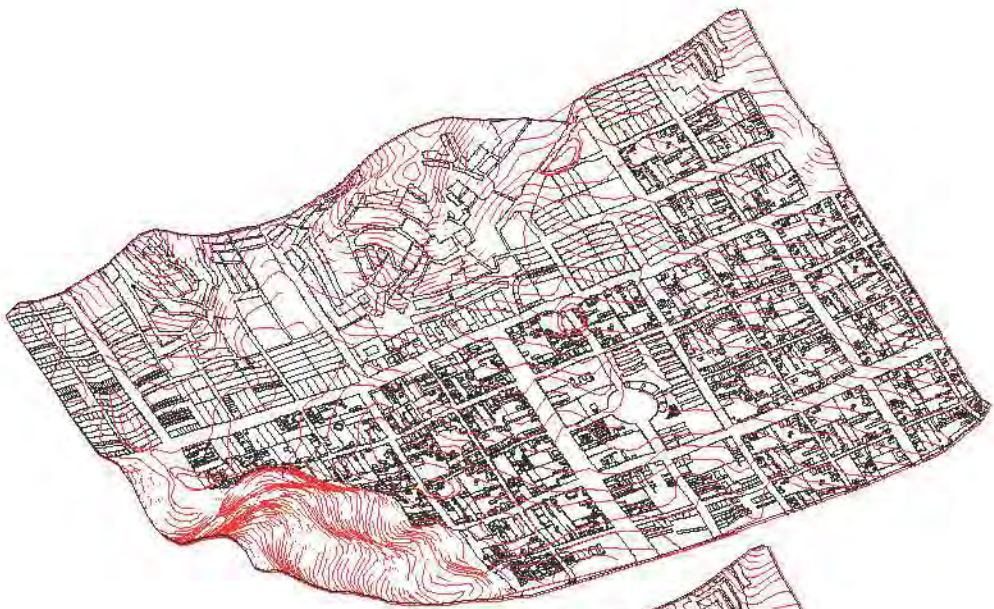
## ZONA VERTIENTE

La morfología de la zona se describe como un área con mayor ancho en comparación a la zona de nacimiento. En el caso de la vertiente Canto Grande, la zona de laderas alcanza el 15 a 25 por ciento de pendiente (media y alta pendiente respectivamente). Mientras que la zona de valle alcanza el 10 por ciento de pendiente. El ancho de la zona de valle se extiende 800 metros aproximadamente. En el caso de la vertiente de Media Luna, la zona de laderas se mantiene entre 25 a 30 por ciento de pendiente (alta pendiente). Mientras que el ancho de la zona de valle alcanza los 400 metros aproximadamente. En consecuencia, las condiciones abruptas de esta vertiente ha provocado una ocupación urbana menor a la de Canto Grande.

La zona vertiente es el área de tránsito hacia la zona de planicie. En ella, el cauce de huayco adopta un mayor ancho, adquiriendo un ancho máximo de 60 a 65 metros. Asimismo, el cauce posee zonas de empozamiento de formación natural y antrópicas (reciente ocupación urbana). Estas zonas alcanzan dimensiones que bordean entre 100 a 400 m<sup>2</sup>.

En relación a la actividad antrópica, la ocupación urbana se encuentra en proceso de consolidación. Las lotizaciones dentro del cauce interrumpen el flujo natural del huayco con la construcción de muros de manpostería. Sin embargo, ciertas áreas de la vertiente no han sido ocupadas con la intención de dejar espacios para el recorrido o empozamiento del huayco.





Fuente: Google Earth

## ZONA PLANICIE

La morfología de la zona se describe área más extensa y menos accidentada de la quebrada. Las pendientes de la zona de laderas son variables, generalmente mantienen el rango entre 10 a 25 por ciento de pendiente ( media y alta pendiente respectivamente). Mientras que la zona de valle alcanza el 3 a 5 por ciento de pendiente. El ancho de la zona de valle se extiende 1.7 km aproximadamente.

La zona planicie es el area de confluencia y desemboque de huaycos provenientes de la vertiente Canto Grande y Media Luna. Esta área abarca 81 ha y posee una depresión natural hacia la margen derecha de la quebrada, cuyo punto de mayor depresión alcanza 6 metros de desnivel. Esta condición natural lo convierte en la zona de mayor empozamiento cuya dimensión bordea las 81 ha y la altura de inundabilidad alcanza 1 metro según el historial de huaycos sucedidos entre 2002 al 2017.

Respecto a la actividad antrópica, la ocupación urbana se encuentra en proceso de consolidación. La construcción de viviendas y equipamientos urbanos dentro del área de empozamiento han llegado a consolidarse, lo cual aumenta el riesgo de desastre.



# VULNERABILIDAD Y EXPOSICIÓN : ZONA ALTA DE QUEBRADA

La quebrada Canto Grande alberga en la zona baja y media al distrito de San Juan de Lurigancho ( 1038 millones de habitantes). La zona alta abarca 5078 ha que corresponde al Anexo 22 de Jicamarca y alberga una población de 60 000 habitantes.



PLANICIE

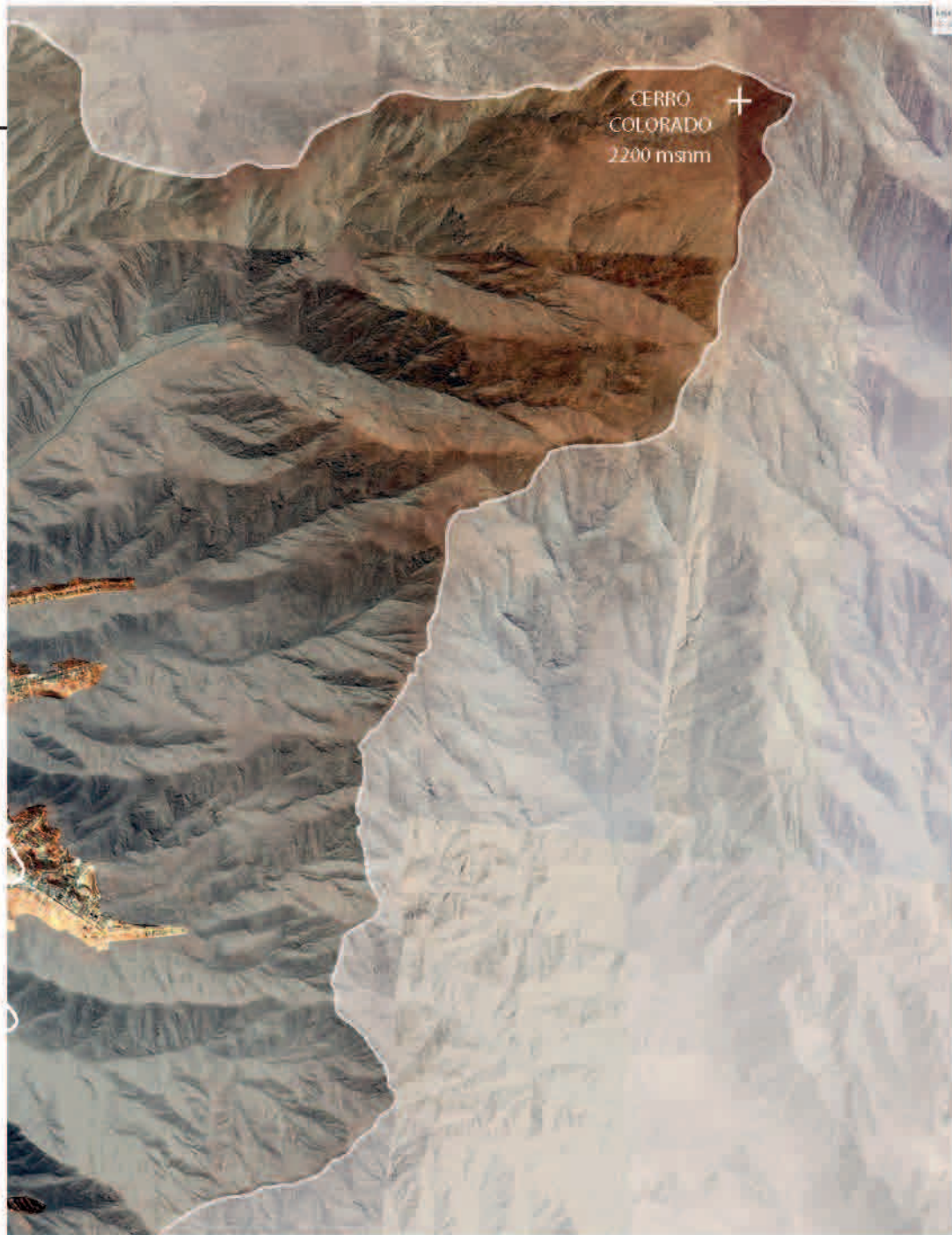
VERTIENTE

NAC

550  
msnm

700  
msnm





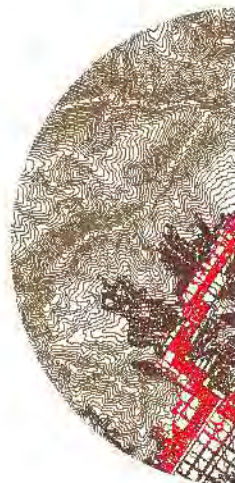
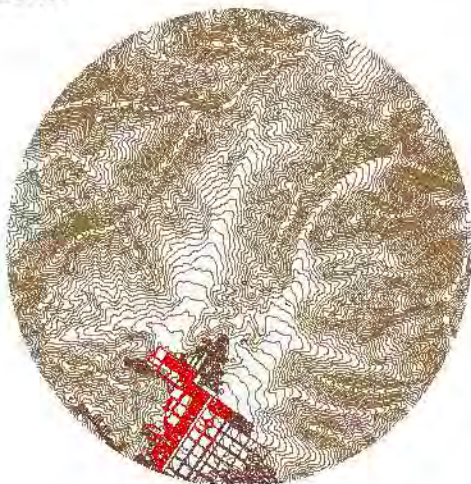
CIENTE



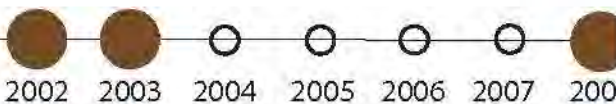
# CRECIMIENTO URBANO Y OCUPACIÓN PROGRESIVA DEL CAUCE

2002


2



## AÑOS DE ACTIVACIÓN DEL CAUCE DE HUAYCO




La ocupación del cauce ocurre desde el año 1986. A partir del año 2000, se empieza a consolidar los primeros equipamientos urbanos (mercado y posta médica) y viviendas.

 Habitantes afectados

 Damnificados

 Viviendas colapsadas o afectadas

 Suministro de energía y agua afectada

 Carretera afectada

2002



Fuente: Vasquez 2009

 4000

 300

En el año 2002, la población ocupaba la zona de planicie. Debido al Fenómeno de El Niño, entre el año 2002 y 2003 ocurrieron intensas precipitaciones que generaron huaycos. Por esta razón, los huaycos dejaron más de 4000 personas afectadas, 300 viviendas colapsadas y 700 viviendas inundadas (La República, 2002)

2008

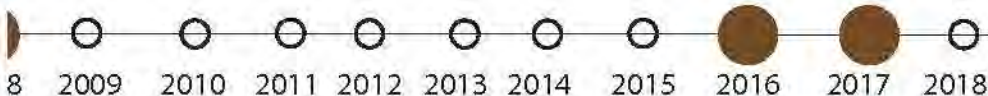
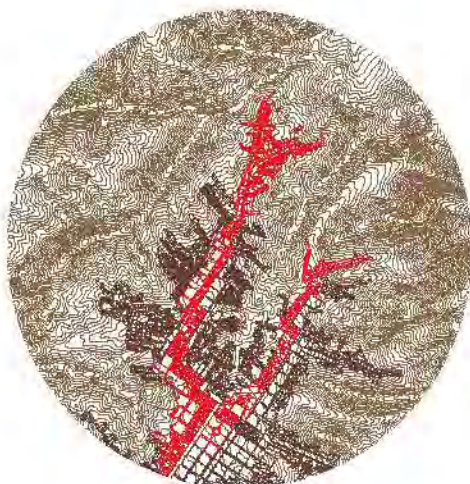


Fuente: Vasquez 2009

 100

En el año 2008, la población ocupaba la zona de las vertientes Canto grande y Media Luna. Debido al Fenómeno de El Niño, se activó el cauce que afectó viviendas y equipamientos consolidados como el mercado mayorista y otros mercados locales.





## ENERO 2017



Fuente: Andina, 2017



## FEBRERO 2017



Fuente: Andina, 2017



Por consiguiente, durante los Fenómenos de El Niño, el aumento de la cantidad de afectados, damnificados y bienes dañados determina que la expansión urbana sobre el cauce ha aumentado el grado de desastre.

En 2017, la población ocupaba hasta la zona naciente, zona de alta exposición. En este año se presentó el Fenómeno de El Niño Costero, en consecuencia, los huaycos afectaron gravemente la zona naciente. Se registraron 230 personas damnificadas, 525 personas afectadas, 27 viviendas inhabitables y 8 km de carreteras colapsadas (Indeci, 2017).

En febrero del 2017, la población que ocupaba la zona vertiente y naciente de Media Luna resultó afectada por un segundo huayco. En ella se registraron 90 suministros de energía eléctrica afectada, 80 suministros de agua potable, 200 viviendas afectadas y 3 km de carretera afectada (Indeci, 2017)



POBLACION EXPUESTA AL DESASTRE



60 000  
HABITANTES



CONSTRUCCIONES EXPUESTA AL DESASTRE  
LOTES 500-1000 m<sup>2</sup>

1656

LIMITACION DE PROTECCION  
SUBIOTORGASE EN LOTES  
DE 100-150 m<sup>2</sup>

LOTES 100-150 m<sup>2</sup>

3528

QUEBRADA CANTO GRANDE



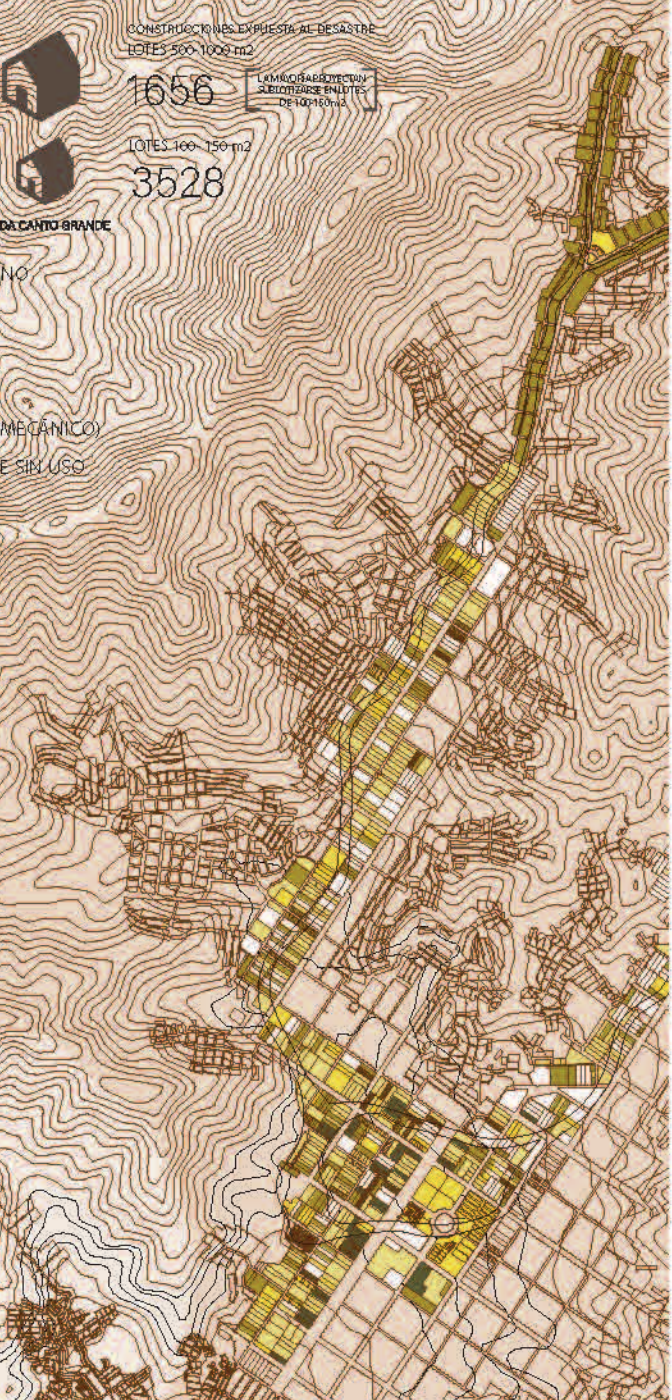
EQUIPAMIENTO URBANO

VIVIENDA

VIVIENDA-TALLER

INDUSTRIA LIVIANA  
(ALMACENES-TALLER MECANICO)

VACIO URBANO / LOTE SIN USO





## Ocupación Urbana del Cauce: Usos de Suelo

La ocupación urbana en la quebrada Canto Grande se encuentra en proceso de consolidación. Los habitantes se organizan en comunidades que poseen una cantidad determinada de lotes ( desde 150 m<sup>2</sup> a 1000 m<sup>2</sup>) que son vendidas a los nuevos habitantes.

El cauce es ocupado aproximadamente por 1656 lotes de 1000 m<sup>2</sup> y 3528 lotes de 150 m<sup>2</sup>.

Generalmente, los lotes de 1000 m<sup>2</sup> son empleados como espacios para el almacenaje o estación final de líneas de buses, sitios recreativos, como también, puede ser proyectados para ser sublotizados y venderse nuevos lotes de 150 m<sup>2</sup>. Respecto a los lotes de 150m<sup>2</sup>, estos son empleados para el uso de vivienda, vivienda-comercio o vivienda taller. Generalmente estos espacios albergan una familia y una actividad productiva.







## ZONA NACIENTE

Esta ocupación urbana sobre el cauce se encuentra en proceso de consolidación debido a que esta zona ha sido la más reciente en asentarse.

El área del cauce es ocupada, actualmente, por 1656 lotes en la naciente de Canto Grande y 360 lotes en la naciente de Media Luna. Generalmente, los lotes alcanzan dimensiones entre 100 a 200 m<sup>2</sup> para el uso de viviendas.

Las viviendas están construidas en materiales precarios y proyectadas a luego ser construidas en mampostería. Asimismo, a la vivienda se le adiciona usos mixtos de comercio, servicios o producción agropecuaria

El acceso al agua, electricidad, equipamientos urbanos escasea debido a sus problemas de informalidad y derecho a títulos de propiedad (según Ingemmet, la zona se lo consideraba no habitable por el peligro de surgir flujo de detritos o huaycos, y también ser declarada una reserva arqueológica por el Ministerio de Cultura). Frente a estas condiciones, los encargados de la comunidad y los habitantes buscan autoconstruir sus propios equipamientos urbanos (mercados, escuelas, parques, clubes deportivos).

El conjunto de viviendas y equipamientos urbanos constituye una comunidad que es administrada por un dirigente y un comité vecinal que controla la lotización y la construcción.

La capacidad y difusión de medidas de prevención y reacción frente a huaycos es prácticamente nula. Desde el año 2017, los huaycos afectaron gravemente la zona, dejando damnificados y viviendas afectadas y colapsadas.



1

2

3



1

Fuente: Google Earth



3

2

Fuente: Vasquez 2007



## ZONA VERTIENTE

El área del cauce es ocupada, actualmente, por 233 lotes de 1000 m<sup>2</sup> y 744 lotes de 150 m<sup>2</sup> en la vertiente de Canto Grande, y 126 lotes de 1000 m<sup>2</sup> y 216 lotes de 150 m<sup>2</sup> en la vertiente de Media Luna. Generalmente, los lotes de 1000 m<sup>2</sup> alberga usos de industria liviana y los lotes de 150 m<sup>2</sup> tienden a emplearse como viviendas.

Las viviendas están construidas en materiales precarios y proyectadas a luego ser construidas en mampostería. Adicionalmente, a las viviendas se integran espacios de talleres mecánicos, talleres manufactureros, depósito de materiales de construcción como actividad económica predominante.

En el caso de los lotes de 1000 m<sup>2</sup>, el uso puede ser variable. Desde el uso de almacenes o estacionamiento de líneas de buses (industria liviana), como también, espacios proyectados a ser clubes recreativos o deportivos, escuelas técnicas e, incluso, sublotización para viviendas.

# ZONA PLANICIE: PUNTO CRÍTICO DE CONFLUENCIA DE HUAYCOS



Fuente: Propia



1

DESEMBOQUE DE  
LA VERTIENTE CANTO GRANDE  
ALMACENES Y VIVIENDAS



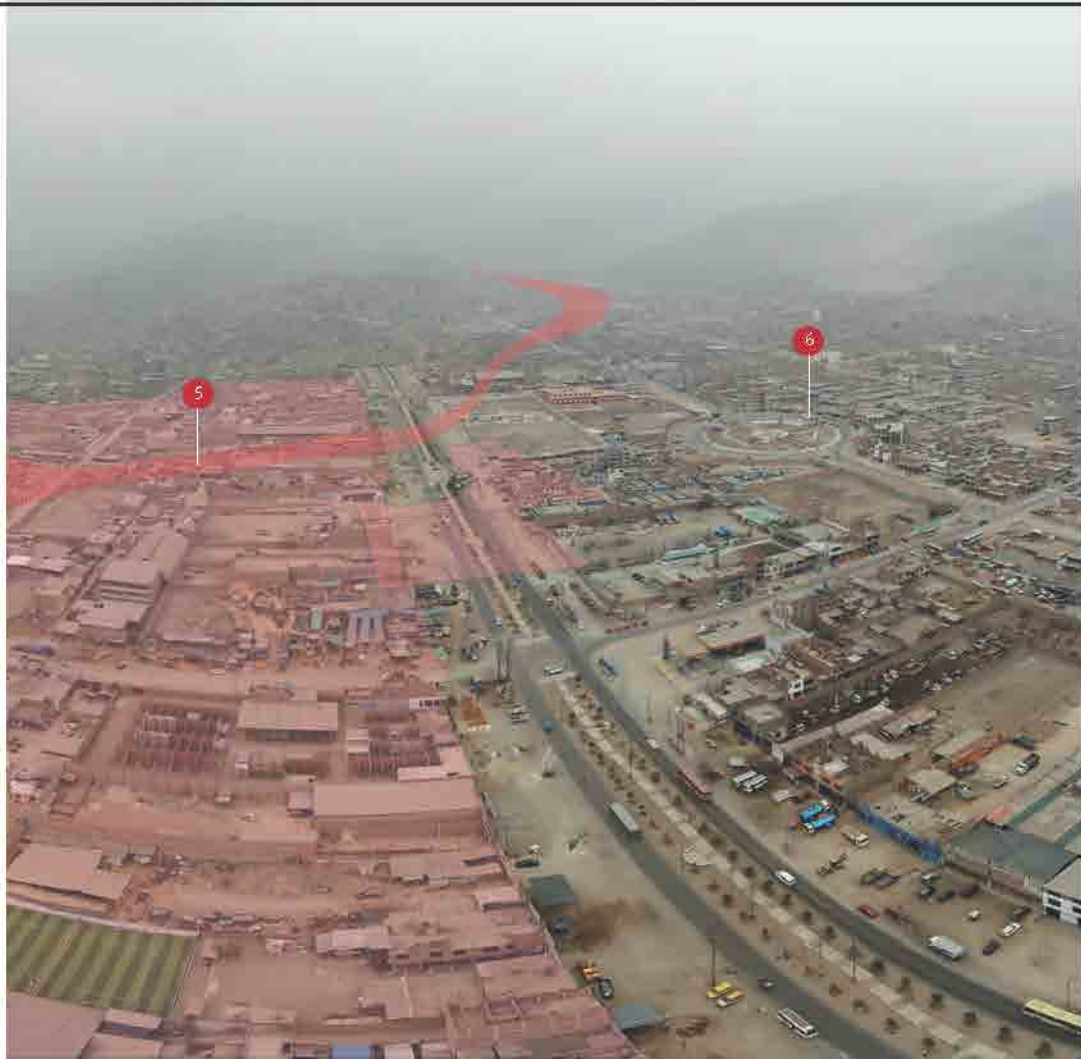
2

DEPRESIÓN NATURAL  
ALMACENES Y VIVIENDAS



3

DEPRESIÓN NATURAL  
VIVIENDAS-TALLER



4 DEPRESIÓN NATURAL  
ALMACENES



5 DESEMBOQUE DE  
LA VERTIENTE MEDIA LUNA  
TALLERES Y ALMACENES

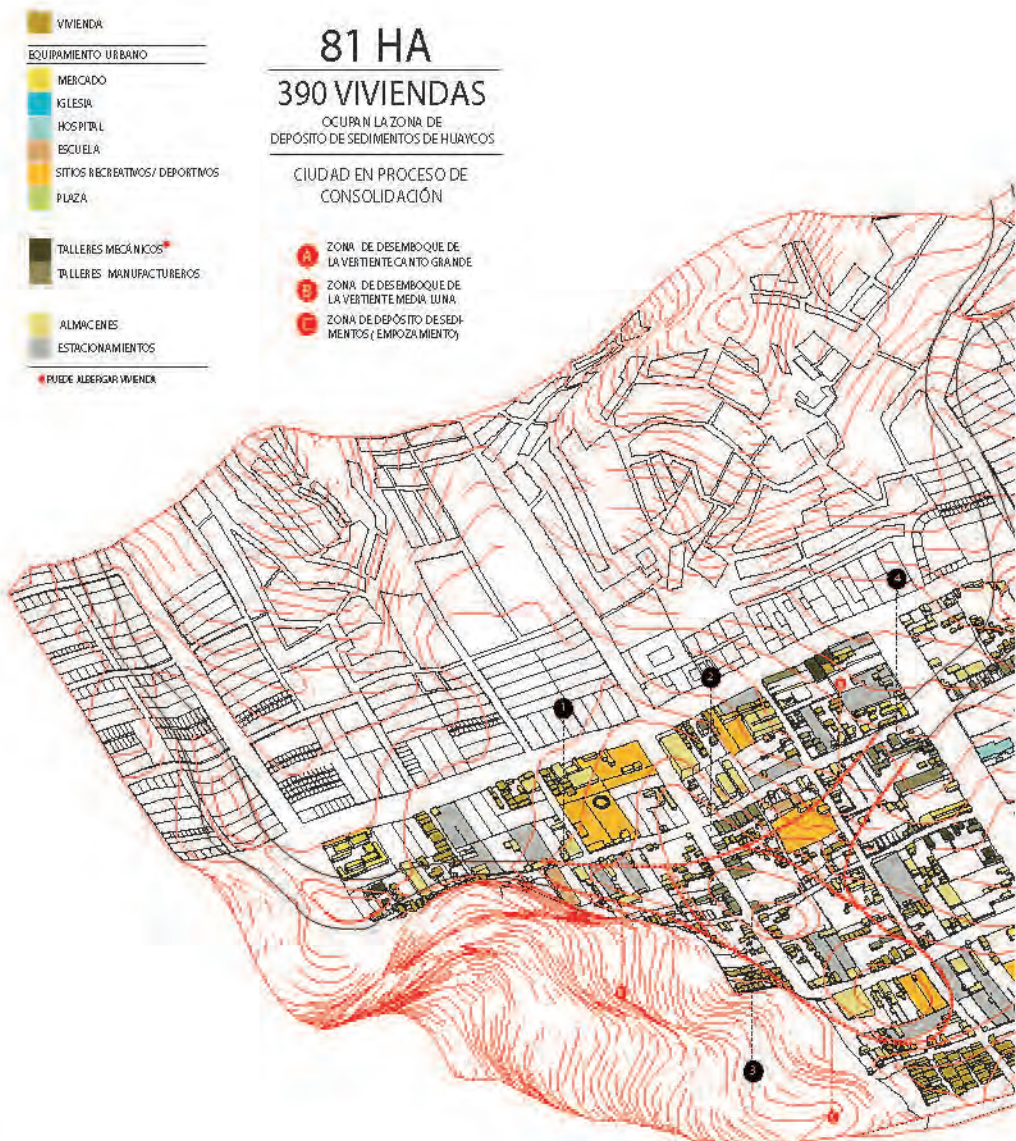


6 MERCADO  
MAYORISTA

Fuente: Google Earth



El área de empozamiento del huayco es ocupada, actualmente, por 320 lotes de 1000 m<sup>2</sup> y 390 lotes de 150 m<sup>2</sup>. Generalmente, los lotes de 1000 m<sup>2</sup> alberga usos de almacenes, estacionamiento, clubes deportivos, y futuras escuelas y los lotes de 150 m<sup>2</sup> son empleadas como viviendas-taller. Esta área proyecta en convertirse en el centro urbano de la zona alta de la quebrada Canto Grande.





La distribución de los usos de suelo según la morfología del cauce de huayco se entendería de la siguiente manera:

La zona de desemboque de la vertiente Media Luna se encuentra ocupada por viviendas y viviendas-taller

Mientras que la zona de desemboque de la vertiente Canto Grande, alberga viviendas, escuelas y clubes recreativos-deportivos

Finalmente, la zona de depresión concentra usos de vivienda-taller, almacenes y clubes deportivos.

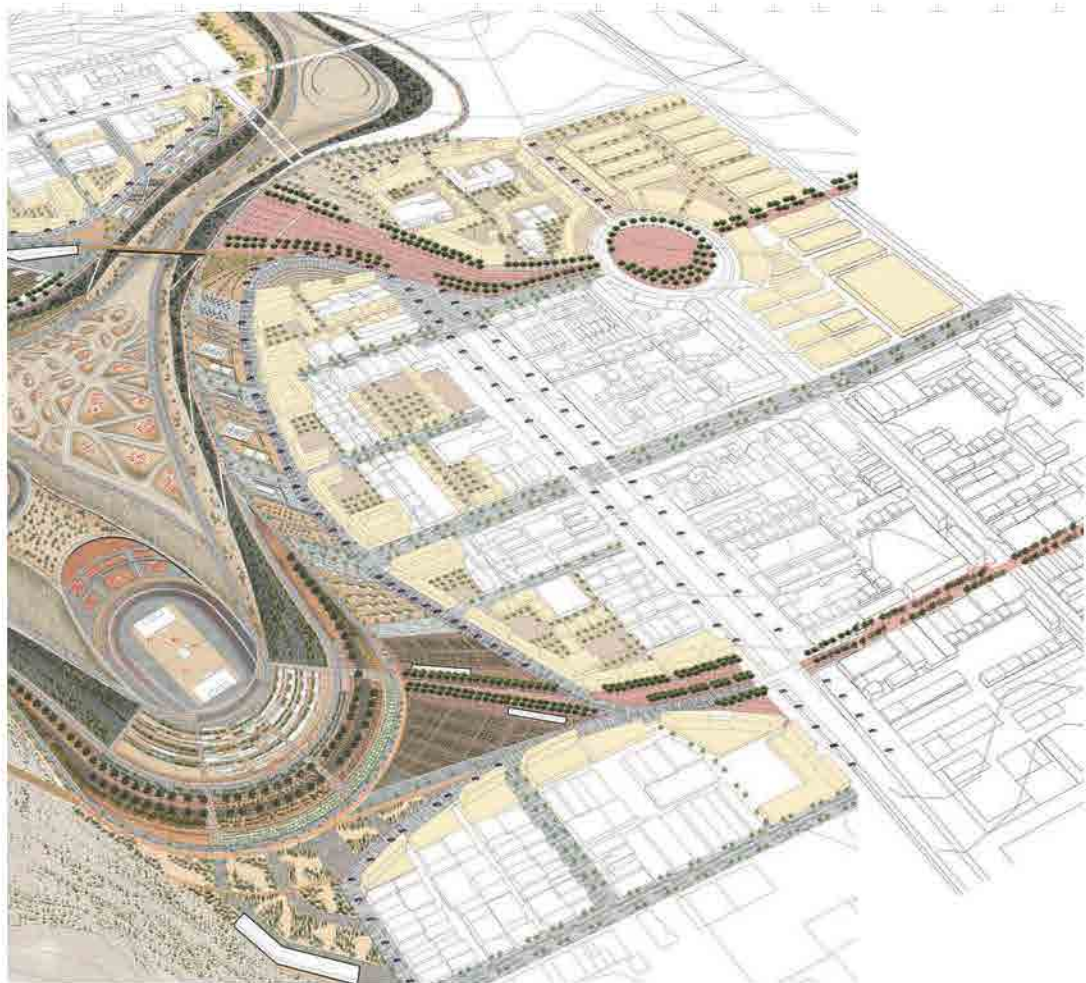
Respecto a espacios públicos, estos son reemplazados por los clubes campesinos privados. Por lo tanto, el espacio público es escaso en el sector (81 ha), a excepción de la plaza cívica.

Próximo a la zona de empozamiento, se ubica el única área consolidada del sector, el mercado mayorista del Cercado de Jicamarca. Este equipamiento junto al municipio, la iglesia principal, la plaza cívica, el hospital y la escuela técnica configuran un nuevo centro urbano en proceso de consolidación.









4

## PARQUE URBANO DE MITIGACIÓN



# ESCALA TERRITORIAL: PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Frente al problema de la ciudad en conflicto con los fenómenos naturales, se busca generar un paisaje urbano de emergencia capaz de prevenir, mitigar y recuperar al área urbana de la zona alta de la quebrada Canto Grande. Estos 3 condiciones que plantea la formación del paisaje urbano de emergencia se aplica desde la escala territorial.



El sistema de control de huaycos reorganiza el territorio desarrollando un paisaje urbano de emergencia





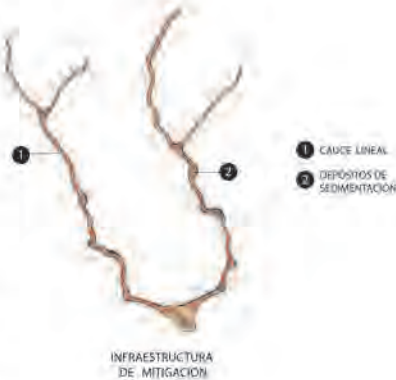
El sistema de control de huaycos a escala territorial promueve la formación de un paisaje urbano de emergencia basandose en el triple rol como infraestructura de mitigación , espacio público preventivo e infraestructura de recuperacion en constante transformación.

El sistema de control de huaycos es una infraestructura que genera el paisaje urbano de emergencia reorganizando el territorio desde la generación de espacios públicos preventivos, infraestructura de mitigación, infraestructura de recuperación post fenómeno, y reubicación y formación de barrios productivos..

Bajo estas condiciones, la organización de la ciudad se sostiene en relación al fenómeno natural: los huaycos. Por lo tanto, desarrollando una infraestructura y planificación adaptada a esta situación.



Los huaycos afectan la zona alta y, por lo tanto, se busca generar un sistema de control de huaycos. Esta infraestructura de mitigación recorre 7 km se compone de un cauce lineal que contenga el flujo de huayco y zonas de depósito que permitan acumular los sedimentos que arrastra el huayco. Estos depósitos se distribuyen a lo largo de la quibera con la finalidad de ralentizar la velocidad del flujo de huayco y disminuir la cantidad de sedimento que llegue al punto de confluencia ubicada en la zona planicie.



La infraestructura durante la temporada de cauce inactivo requiere ser empleada como un espacio colectivo para ser apropiado por la ciudad y planificar un conjunto de espacio público para la ciudad en proceso de consolidación y densificación. Asimismo, este espacio busca evitar la reocupación de asentamientos fijos (viviendas y equipamientos) en el cauce. Para ello, se transforma en espacios públicos que debido a su rol preventivo, se lo entiende como espacios públicos preventivos.

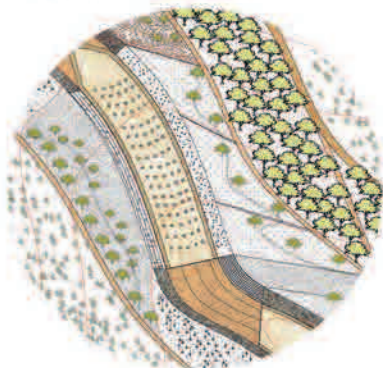


En el escenario post-fenómeno, el sedimento acumulado en los depósitos son reaprovechados para la formación de barreras o diques para la contención del flujo de huaycos. A su vez, estos nuevos espacios funcionan como parques productivos por el suelo fértil que compone el sedimento.



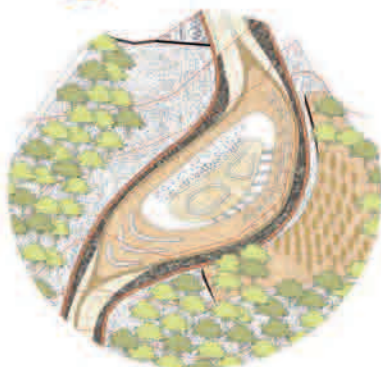


**A** PREVENIR / MITIGAR



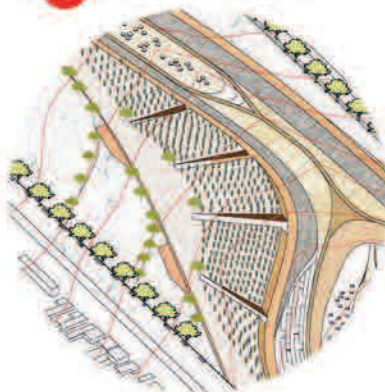
PARQUE DEL CAUCE  
CAUCE LINEAL

**B** PREVENIR / MITIGAR



PARQUE DE HONDONADA  
DEPÓSITO DE SEDIMENTACIÓN

**C** PREVENIR/ RECUPERAR

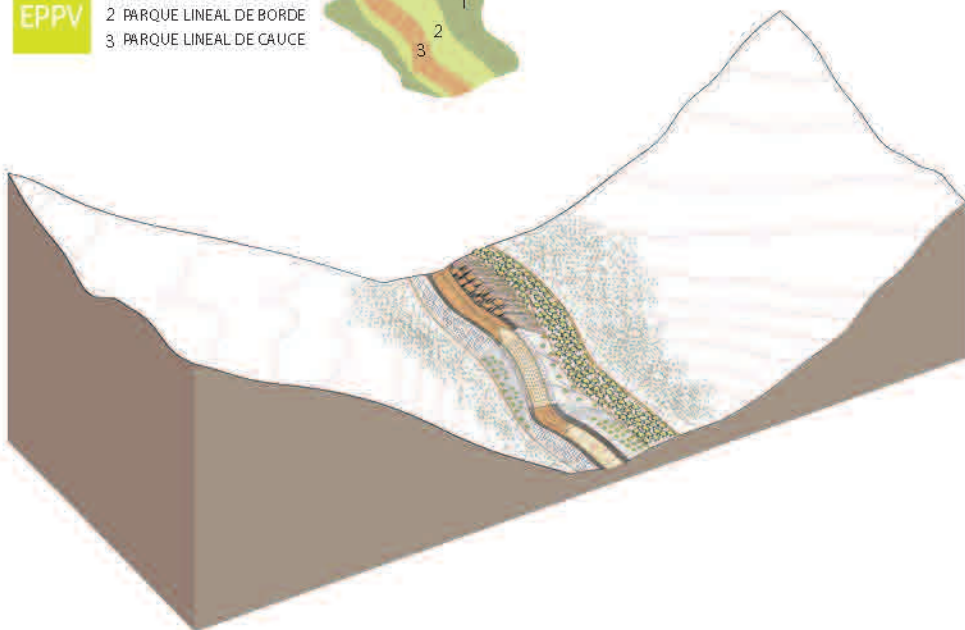
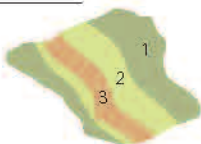


HUERTOS URBANOS  
TERRAZA DE SEDIMENTACIÓN

# 1 ZONA NACIENTE

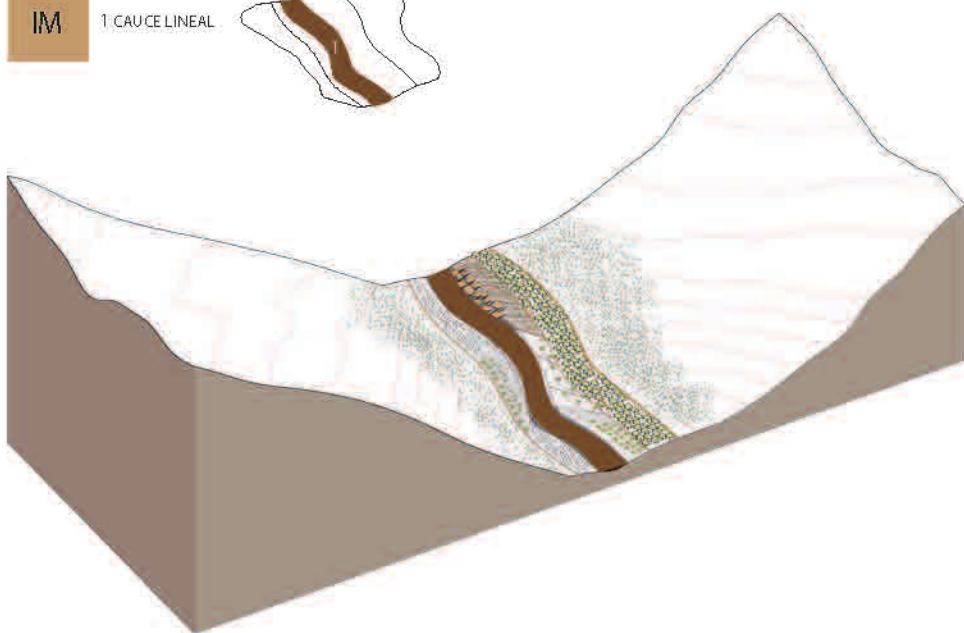
EPPV

- 1 BOSQUE DE LADERA
- 2 PARQUE LINEAL DE BORDE
- 3 PARQUE LINEAL DE CAUCE



IM

- 1 CAUCE LINEAL



## ZONA NACIENTE

Por sus características geomorfológicas, la zona naciente debe ser considerada como área no apta para la ocupación de asentamientos fijos debido a la proximidad con zonas de rocas sueltas que luego son arrastradas por los huaycos. Por lo tanto, se recomienda reubicar a los habitantes hacia zonas más bajas.

## ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO

El espacio público de la zona naciente constituye un parque urbano metropolitano que limita el crecimiento urbano. La zona de mayor depresión (valle) alberga un parque lineal que alberga actividades recreativas con la finalidad de prevenir la cupación del cauce. Mientras que las laderas de alta pendiente alberga un bosque xerófito que incluye actividad productiva (agricultura). Este espacio contribuye a prevenir la caída de rocas a través de la estabilización del suelo.

## INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN

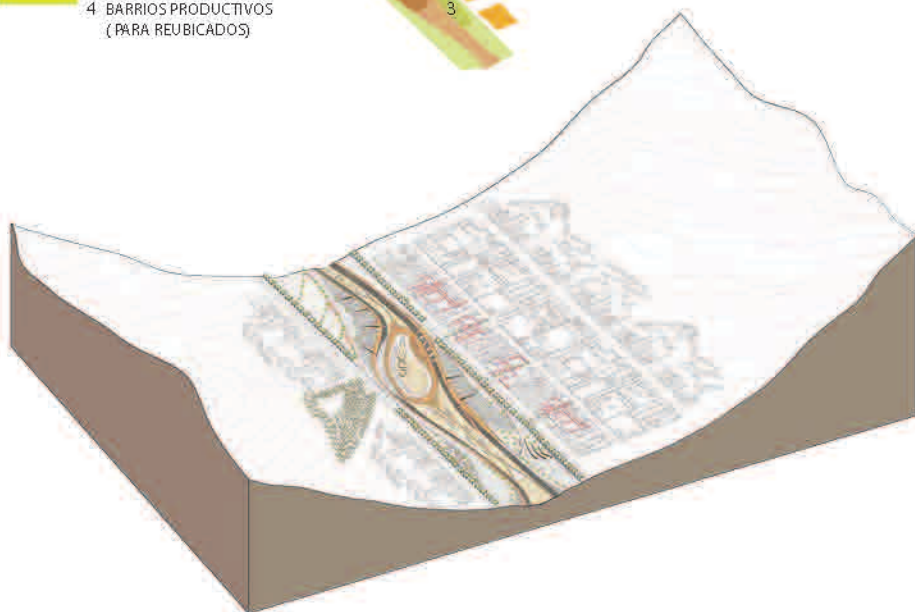
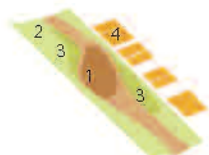
Durante la activación del cauce, la zona de depresión funciona como cauce lineal que regula y contiene el flujo del huayco. Mientras que el bosque de ladera contribuye a disminuir la posibilidad de deslizamientos de suelo.



## 2 ZONA VERTIENTE

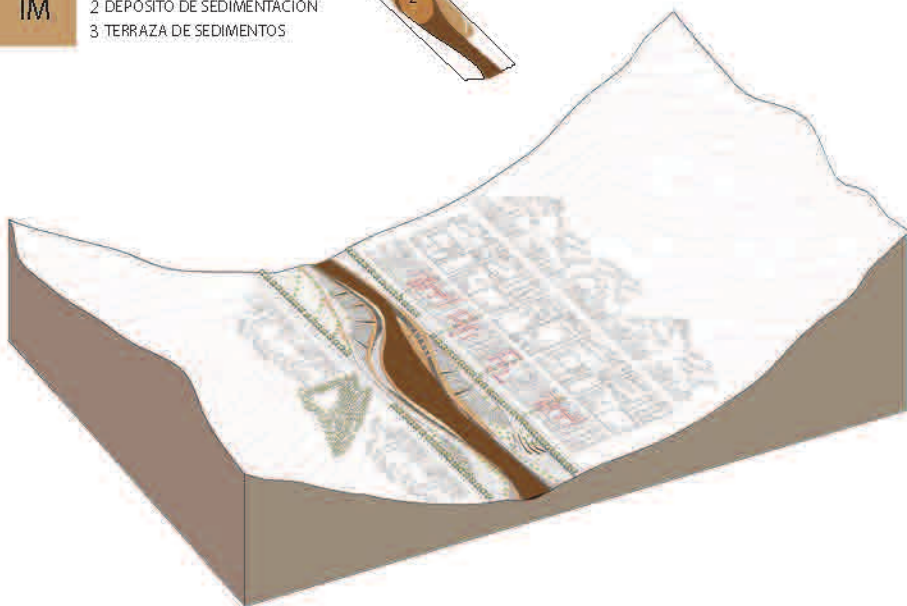
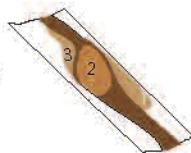
EPPV

- 1 PARQUE HONDONADA
- 2 PARQUE LINEAL DE BORDE
- 3 TERRAZA AGRICOLA
- 4 BARRIOS PRODUCTIVOS (PARA REUBICADOS)



IM

- 1 CAUCE LINEAL
- 2 DEPÓSITO DE SEDIMENTACIÓN
- 3 TERRAZA DE SEDIMENTOS



## ZONA VERTIENTE

Debido a su amplia zona de valle (500 mts de ancho aproximado), en comparación a la zona naciente, es un espacio potencial a la consolidación urbana. Asimismo, puede albergar a las familias reubicadas que actualmente ocupan la zona naciente.

### ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO

La zona de mayor depresión del valle se emplea como espacios de recreación. Según la forma topográfica, (depresión u hondonada) estos espacios se transforman en parques lineales o explanadas complementadas con parques lineales de borde, cuyo rol preventivo es generar un espacio recreativo - productivo de amortiguamiento y límite entre la zona segura ( ocupada por la ciudad ) y la zona de cauce inactivo.

Debido a que muchas familias buscan generar una economía en base a la actividad agropecuaria, la zona segura alberga nuevos barrios productivos para las familias reubicadas que provengan tanto de la zona naciente como de la misma zona.

### INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN

Al momento de la activación del cauce, la zona de depresión se emplea como cauce lineal que permita contener el flujo de huayco. Mientras que la zona de hondonada se comporta como depósitos de sedimentación cuya función es acumular el material del flujo de huayco y, por tanto disminuir la cantidad de material arrastrado por el huayco como también ralentizar su velocidad. Alrededor de estos depósitos se generan barreras que refuerzan la contención del flujo.

### INFRAESTRUCTURA DE RECUPERACIÓN

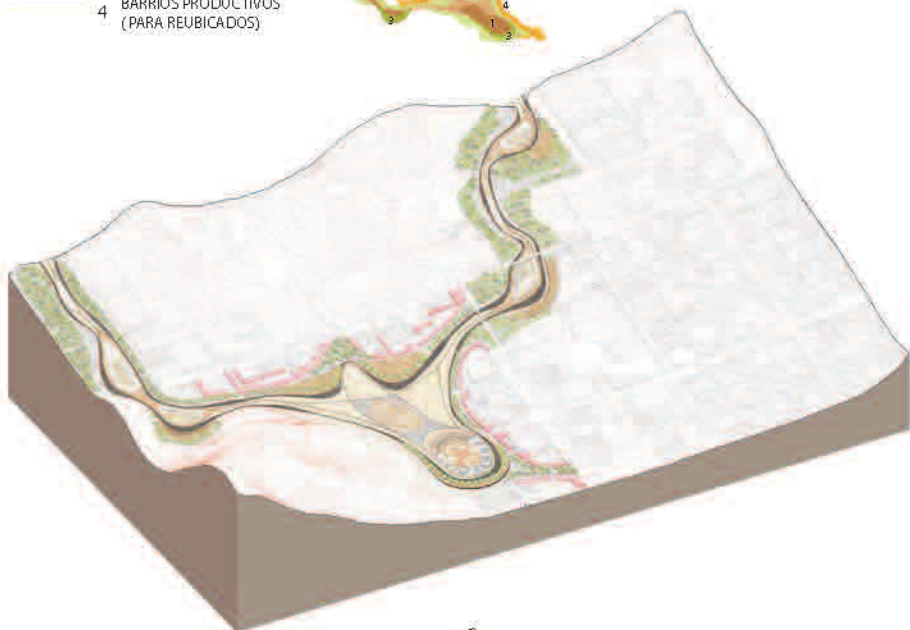
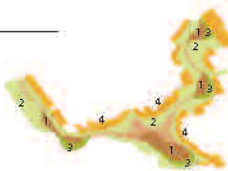
En el escenario post-fenómeno, el sedimento acumulado en las zonas de depósito son reaprovechados para la renovación de terrazas agrícolas y huertos urbanos debido a sus propiedades como suelo fértil , como también la formación de nuevas terrazas sedimentarias- productivas que funcionan como bareras de contención en el escenario de mitigación. Estas terrazas se ubican en la zona de parque lineal de borde.

3

### ZONA PLANICIE

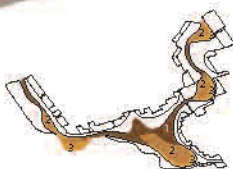
EPPV

- 1 PARQUE HONDONADA
- 2 PARQUE LINEAL DE BORDE
- 3 TERRAZA AGRÍCOLA
- 4 BARRIOS PRODUCTIVOS (PARA REUBICADOS)



IM

- 1 CAUCE LINEAL
- 2 DEPÓSITO DE SEDIMENTACIÓN
- 3 TERRAZAS DE SEDIMENTACIÓN





## ZONA PLANICIE

Esta zona posee una mayor proximidad con la ciudad consolidada.. A su vez, de albergar un potencial centro urbano, actualmente en proceso de consolidación. La tendencia a un rápido proceso de densificación y consolidación urbana es más probable en esta zona.

### ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO

La zona de mayor depresión del valle se emplea como espacios de recreación. Según la forma topográfica, (depresión u hondonada) estos espacios se transforman en parques lineales o explanadas complementadas con parques lineales de borde, cuyo rol preventivo es generar un espacio recreativo - productivo de amortiguamiento y límite entre la zona segura ( ocupada por la ciudad ) y la zona de cauce inactivo.

Debido a que muchas familias buscan generar una economía en base a la actividad agropecuaria, la zona segura alberga nuevos barrios productivos para las familias reubicadas que provengan tanto de la zona naciente como de la misma zona.

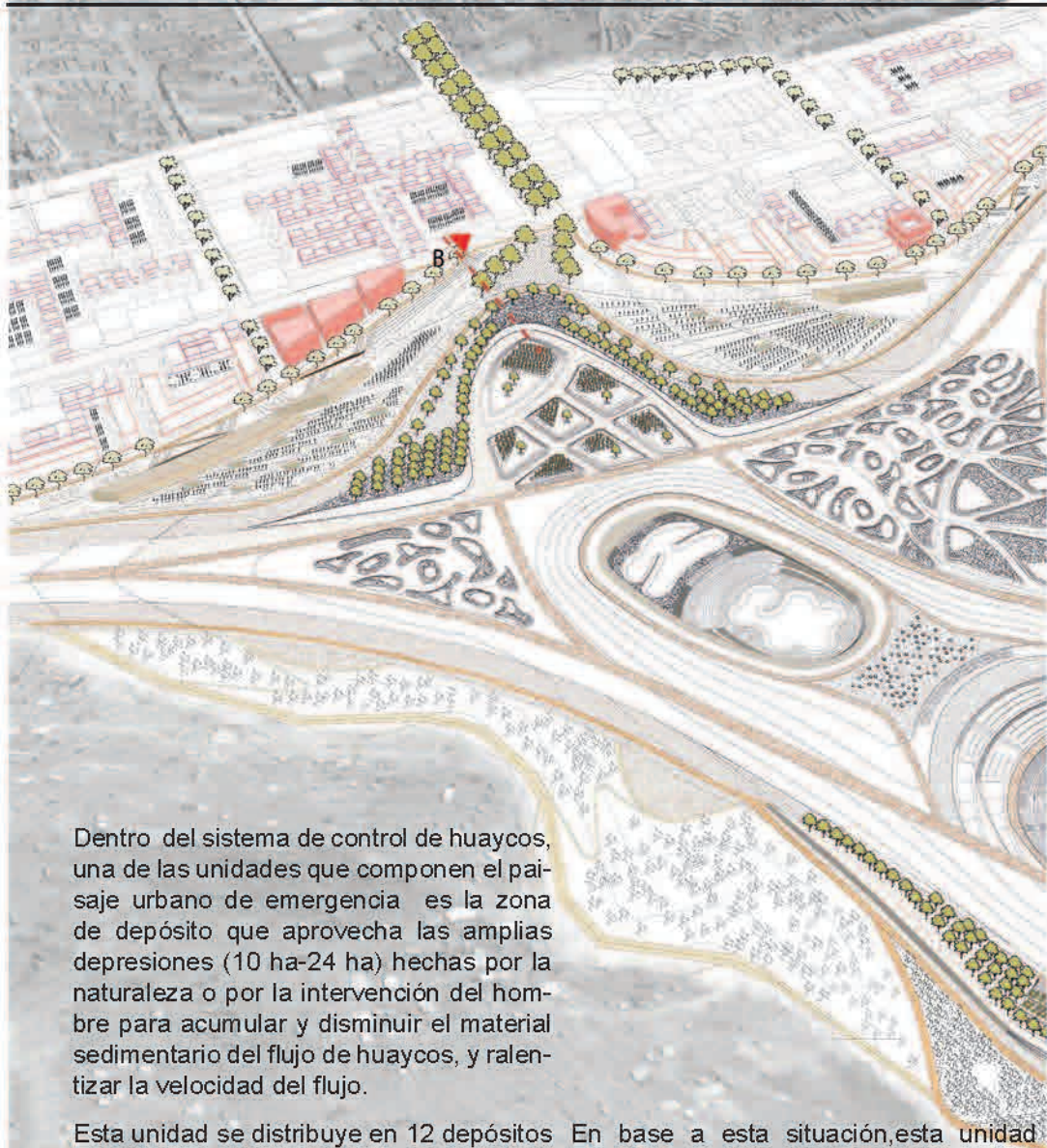
### INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN

La zona planicie es el espacio de confluencia de los flujos de huayco provenientes de las vertientes Canto Grande y Media Luna. En esta condición, las zonas de depresión actúan como cauce lineal o depósitos de sedimentación secundarios ( 10 ha). Al finalizar el recorrido , el flujo de huayco se acumula en un depósito de sedimentación principal (24 ha) ubicado en la zona planicie. Asimismo, el dique de contención, ubicado en el extremo sur , actúa como refuerzo de contención del flujo de huayco depositado en el área.

### INFRAESTRUCTURA DE RECUPERACIÓN

En el escenario post-fenómeno, el sedimento acumulado en el depósito principal es aprovechado para la renovación del suelo de las terrazas agrícolas y huertos urbanos ubicados en el parque lineal de borde y barrios productivos. Además de ser aprovechado en la formación de terrazas sedimentarias que se comportan como dique y barreras de contención del flujo de huayco y a la vez funcionan como nuevos espacios productivos.

## ESCALA LOCAL: PARQUE URBANO DE MITIGACIÓN EN PLANICIE




Dentro del sistema de control de huaycos, una de las unidades que componen el paisaje urbano de emergencia es la zona de depósito que aprovecha las amplias depresiones (10 ha-24 ha) hechas por la naturaleza o por la intervención del hombre para acumular y disminuir el material sedimentario del flujo de huaycos, y ralentizar la velocidad del flujo.

Esta unidad se distribuye en 12 depósitos a lo largo de 7 km de la zona alta de la quebrada, resultando el depósito de sedimentación del sector planicie de mayor situación crítica durante la activación del cauce, debido a ser punto de confluencia de 2 flujos de huaycos provenientes de la vertiente Canto Grande y Media Luna.

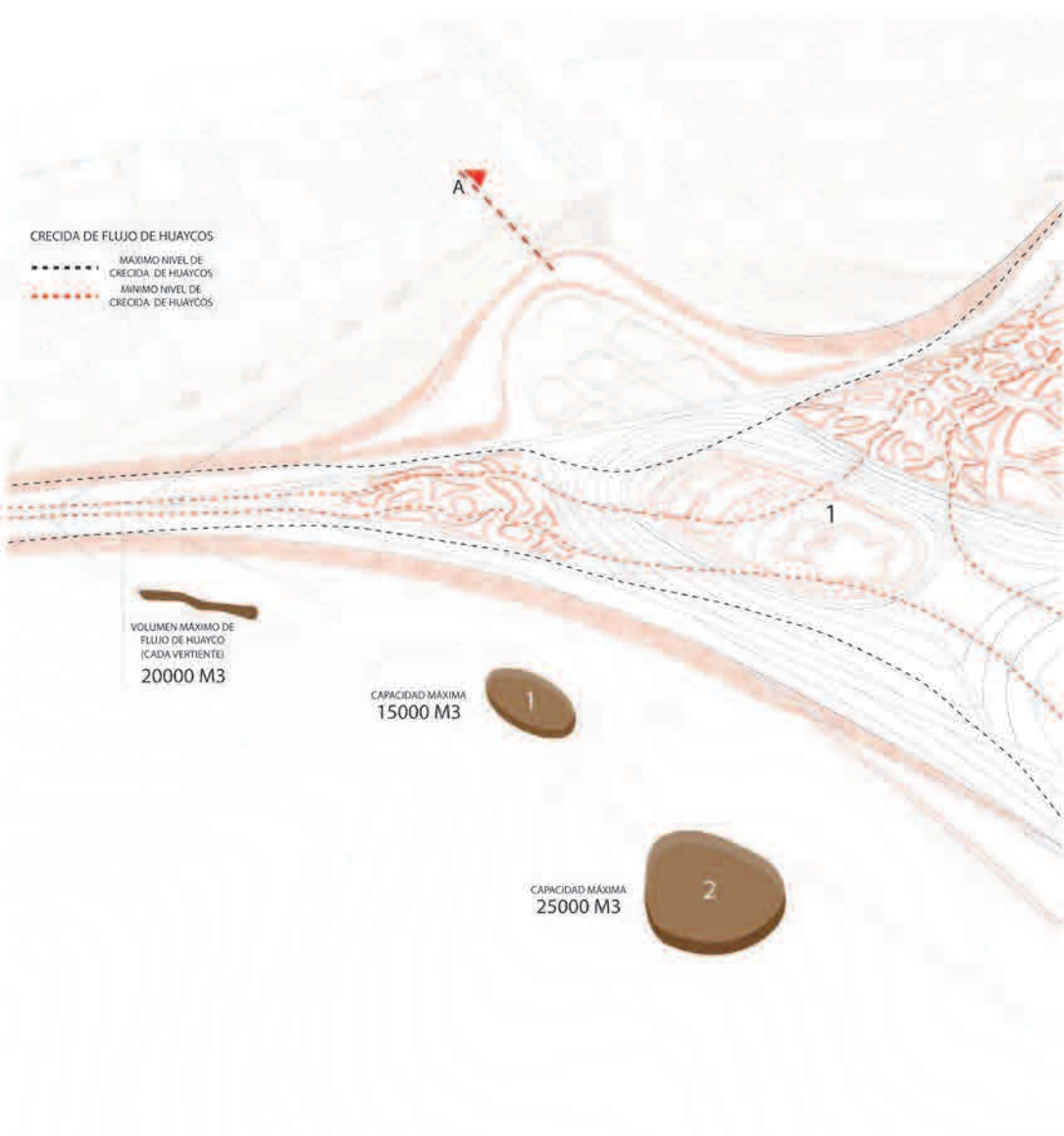
En base a esta situación, esta unidad constituye un espacio adaptado a cumplir un triple rol como infraestructura de mitigación, espacio público preventivo e infraestructura de recuperación en constante transformación. Además de propiciar y consolidar una zona segura para el desarrollo y densificación de la ciudad.



An architectural site plan showing a sediment deposit unit. The plan features several red-colored buildings of varying sizes and shapes, arranged in a somewhat irregular pattern. These buildings are surrounded by numerous green trees, represented by small icons, which are planted in rows and clusters. The plan also shows a network of streets and a large circular structure on the left side. The overall layout suggests a planned urban environment designed for sediment storage and management.

La unidad de depósito de sedimentos configura un paisaje urbano de emergencia a escala local.







VOLUMEN MÁXIMO DE  
RECIBIR HUAYCOS  
20000 M<sup>3</sup>

2

A

## INFRAESTRUCCTURA DE MITIGACIÓN

Para proteger a la ciudad frente a los huaycos, la unidad funciona como infraestructura de mitigación.

En la temporada de cauce activo, los flujos de huaycos descenden de ambas vertientes y confluyen en la zona planicie. Debido a ello, la infraestructura de mitigación posee dos áreas de depósito de sedimentos capaces de contener hasta 15 000 m<sup>3</sup> y 25 000 m<sup>3</sup> como máximo.



FLUJO CONVENCIONAL



CRECIDA OCASIONAL



INUNDACION EXCEPCIONAL

CORTE A-A

PROCESO DE ACUMULACION DE SEDIMENTOS

-  FLUJO CONVENCIONAL
-  CRECIDA OCASIONAL
-  INUNDACION EXCEPCIONAL





## PROCESO DE CRECIDA DE FLUJO DE HUAYCOS

La capacidad de acumulación de sedimento (volumen) del depósito se basa en los períodos de intensidad de los huaycos. Generalmente, los flujos convencionales son menores a este rango (30% de su capacidad) y ocurren cada 4 años durante la presencia de El Fenómeno de El Niño. Mientras que, el incremento del volumen de sedimento ocurrirá durante la época de crecida ocasional e inundación excepcional (60 a 90 % de su capacidad), eventos que tienden a ocurrir cada 10 a 50 años.



## ELEMENTOS DE MITIGACIÓN



Previamente, el flujo de huayco desciende hacia la planicie y recorre el cauce lineal, compuesto por escolleras que se encarga de contener los flujos provenientes de ambas vertientes ( Canto Grande y Media Luna).



En la zona de desemboque, el flujo de huayco atraviesa un grupo de montículos disipadores, cuya función es disipar la velocidad de entrada del flujo hacia los depósitos de sedimentación. Estos montículos alcanzan la altura de 1.80 mts con la finalidad de soportar el nivel máximo de inundabilidad provocado por un flujo de huayco excepcional (cada 50 años).



En la zona de depresión, el flujo de huayco se empoza y acumula en las zonas de depósitos de sedimentos. Debido a ser un espacio de confluencia de dos vertientes, se presentan 2 zonas de depósitos continuas para abarcar el máximo volumen posible de sedimento arrastrado por el huayco.



**BORDE  
ABSORVENTE**  
ABSORBER EL FLUJO  
LIQUIDO DE SEDIMENTOS  
MEDIANTE VEGETACION

Finalmente, el borde absorbente, constituido por especies arbustivas como bulnesia retama y galvezia, se encarga de absorber el material líquido del flujo de huayco.



**DIQUE DE  
SEDIMENTOS**  
CONTENER CRECIDA  
DE SEDIMENTOS  
ABSORBER EL FLUJO  
LIQUIDO DE SEDIMENTOS  
MEDIANTE CONTENEDORES  
DE ARENA

A su vez, el dique de contención retiene el sedimento acumulado. Además, se genera un segundo borde absorbente para casos de flujos excepcionales, para ello, la cara interna del dique se elabora con los materiales de arena y vegetación especializada.



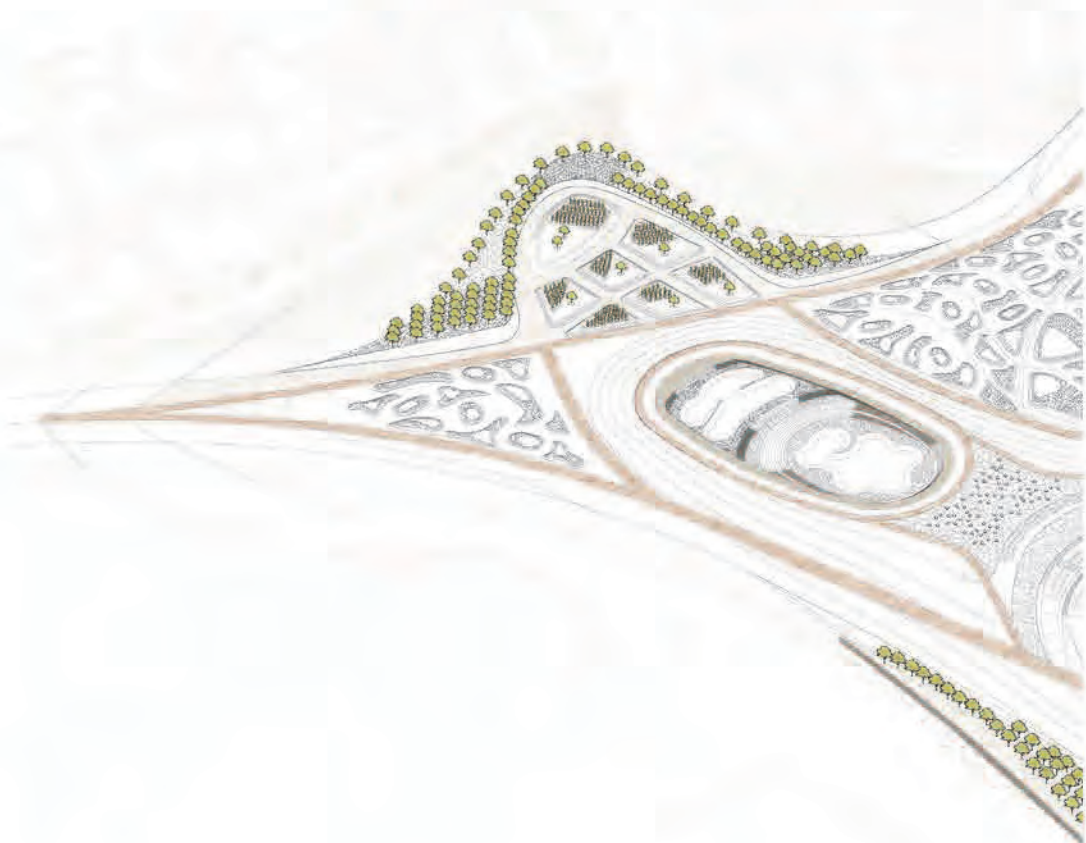
Bulnesia Retama



Bolsas de arena

Elementos alternativos  
de absorción





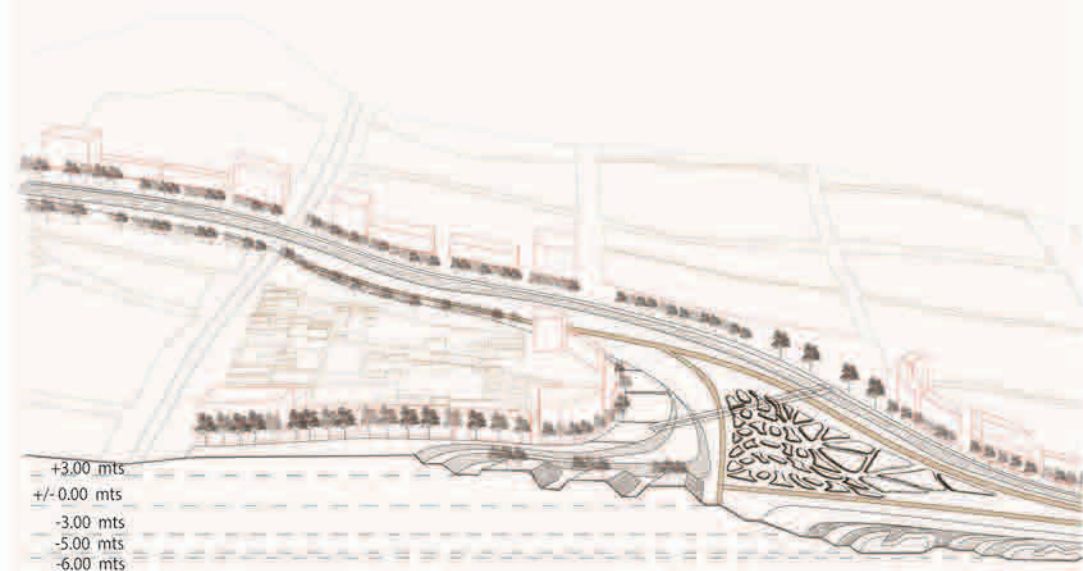
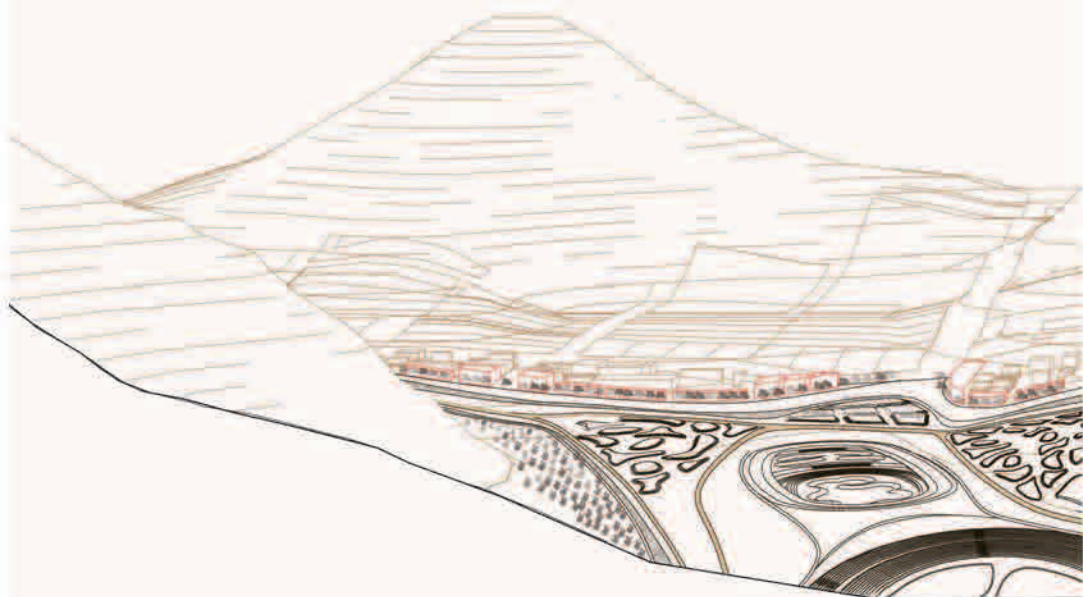


## ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO

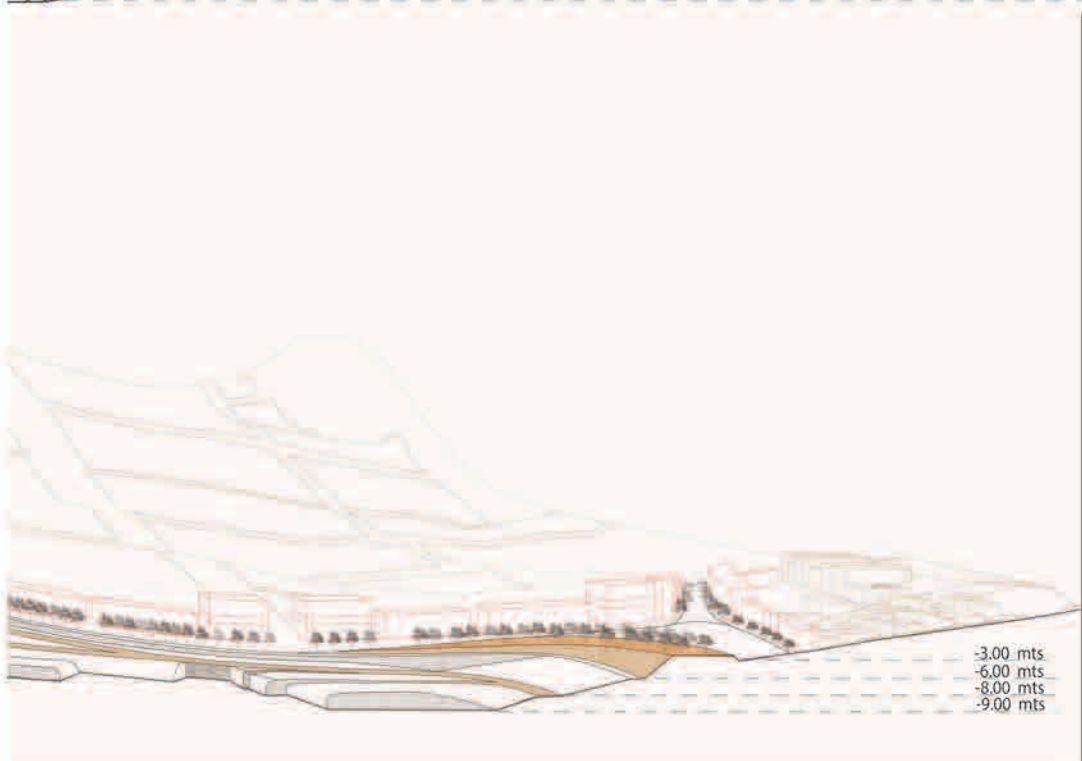
Durante la temporada de cauce inactivo, el cauce (24 ha) se transforma en un parque urbano como alternativa de espacio público preventivo. De esta forma, se adapta la infraestructura de mitigación como espacio de apropiación de la ciudad con la finalidad de mantener el vacío urbano generado y adaptado para recibir el flujo de huaycos, y prevenir la situación de reocupación informal de asentamientos fijos sobre el cauce.

Asimismo, una finalidad prioritaria del parque urbano del cauce es reducir la vulnerabilidad social y económica que posee actualmente los habitantes en riesgo, ofreciendo la actividad recreativa, deportiva y productiva como medio para reducir estas vulnerabilidades.

Reaprovechamiento de la forma de la depresión natural para la generación del parque del cauce.







VEGETACION  
 BAJA / ARBUSTIVA  
 (XEROFITA)  
 ARBÓREA



RECORRIDO

RECORRIDO  
 PRINCIPAL  
 RECORRIDO  
 INTERIOR  
 INGRESOS



USOS

DEPORTES  
 JUEGOS Y  
 PICNIC  
 PRODUCTOR/  
 CULTIVAR



PROGRAMA

TERRAZAS ALTAS

CANCHAS DEPORTIVAS  
 FUTSAL + TENIS  
 TERRAZA DE AJEDREZ



CAMPO DE MONTICULOS

TERRAZAS DE PICNIC  
 + JUEGOS DE ESCALADA



PARQUE DE LAS HONDONADAS

PISTA DE SKATEBOARD +  
 VELODRÓMICO  
 CANCHAS DEPORTIVAS  
 FUTBOL + VOLEY + BASKET



PARQUE CAVEA

HUERTOS PRODUCTIVOS +  
 JUEGOS INFANTILES +  
 JARDINES XEROFITOS



## PARQUE URBANO DEL CAUCE

La adaptación del cauce a un parque urbano promueve la reducción de las vulnerabilidades que actualmente enfrenta la población que habita el cauce. Esto implica que la vulnerabilidad social y económica que posee la población en riesgo y su reflejo sobre una ciudad en proceso de consolidación puedan ser corregidas ofreciendo espacios dedicados a la producción y economías locales, como también espacios deportivos - recreativos como medio para la identidad colectiva. Por consiguiente, estos espacios contribuyen a la apropiación de la infraestructura.

### PRODUCCIÓN

Los extremos norte y sur, áreas más protegidas por la presencia de la barrera de montículos y dique de contención respectivamente, se transforman en espacios para la acumulación de sedimentos de huaycos que son aprovechados para generar espacios productivos dedicados a la agricultura

### RECREACIÓN

En las áreas de desemboque se aprovechan los montículos disipadores como espacios recreativos dedicado a la práctica de escalada, juegos infantiles y zonas de picnic.

### DEPORTE

En el área de depresión, las zonas de depósito se adaptan como explanadas para el uso deportivo: fútbol, voley, handball, tenis, basketball y skateboard





# COMPONENTES

ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO /INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN

---

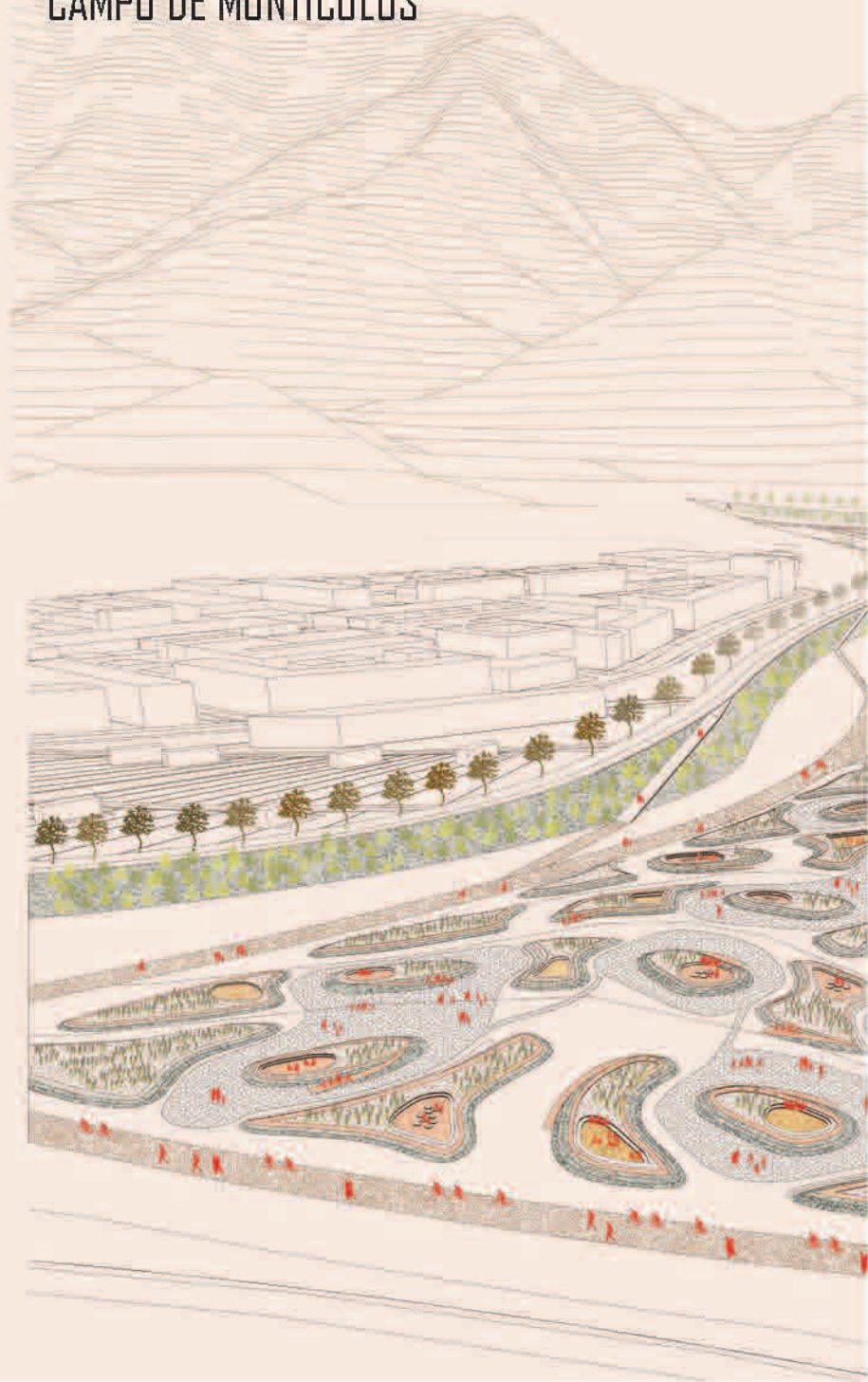
CAMPO DE MONTÍCULOS /MONTÍCULOS DE DISIPACIÓN

PARQUE DE LAS HONDONADAS /DEPÓSITOS DE SEDIMENTACIÓN

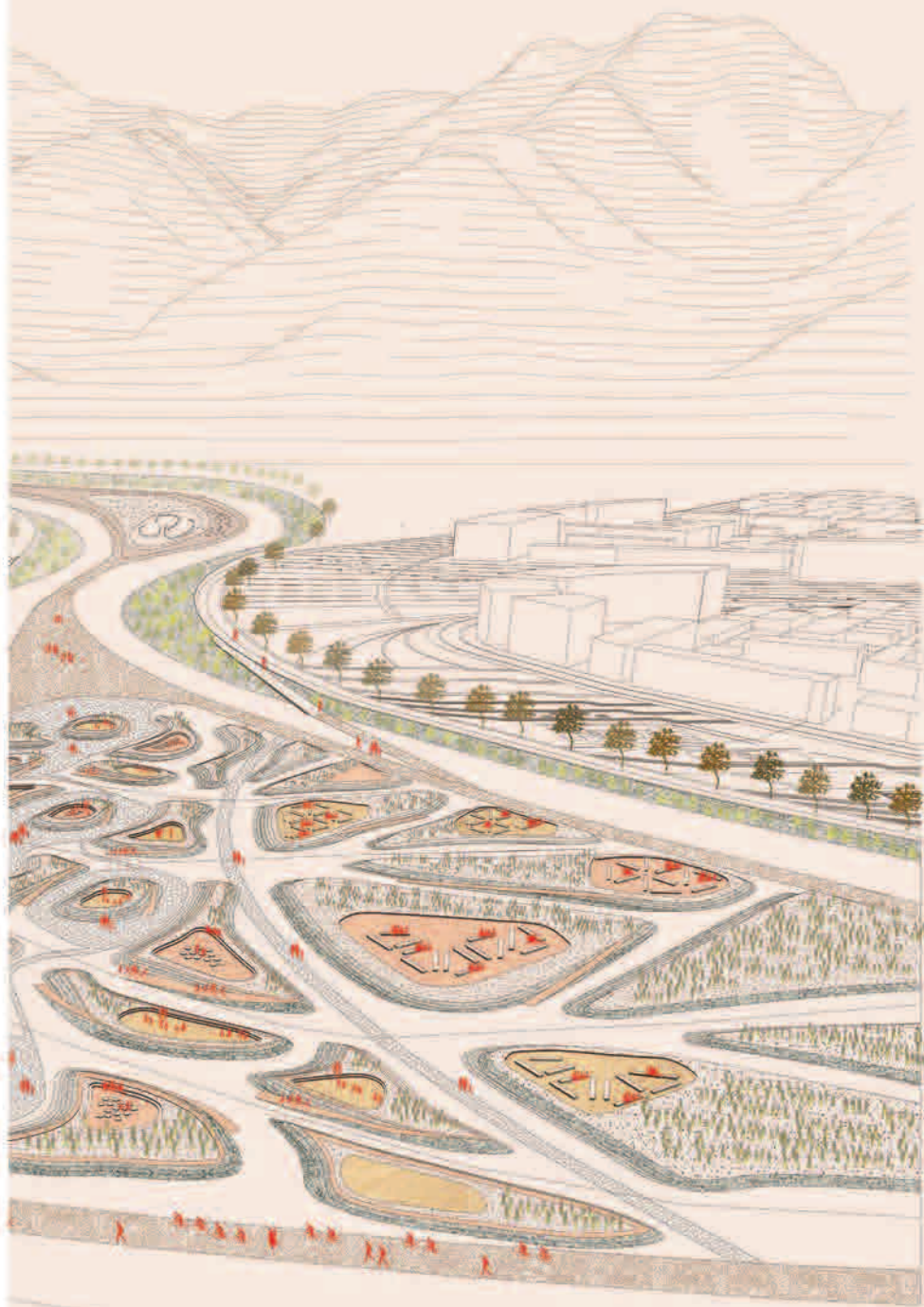
PARQUE INFANTIL /BORDE ABSORVENTE

DIQUE DE CONTENCIÓN + ACUMULADOR DE SEDIMENTOS  
/TERRAZA AGRÍCOLA

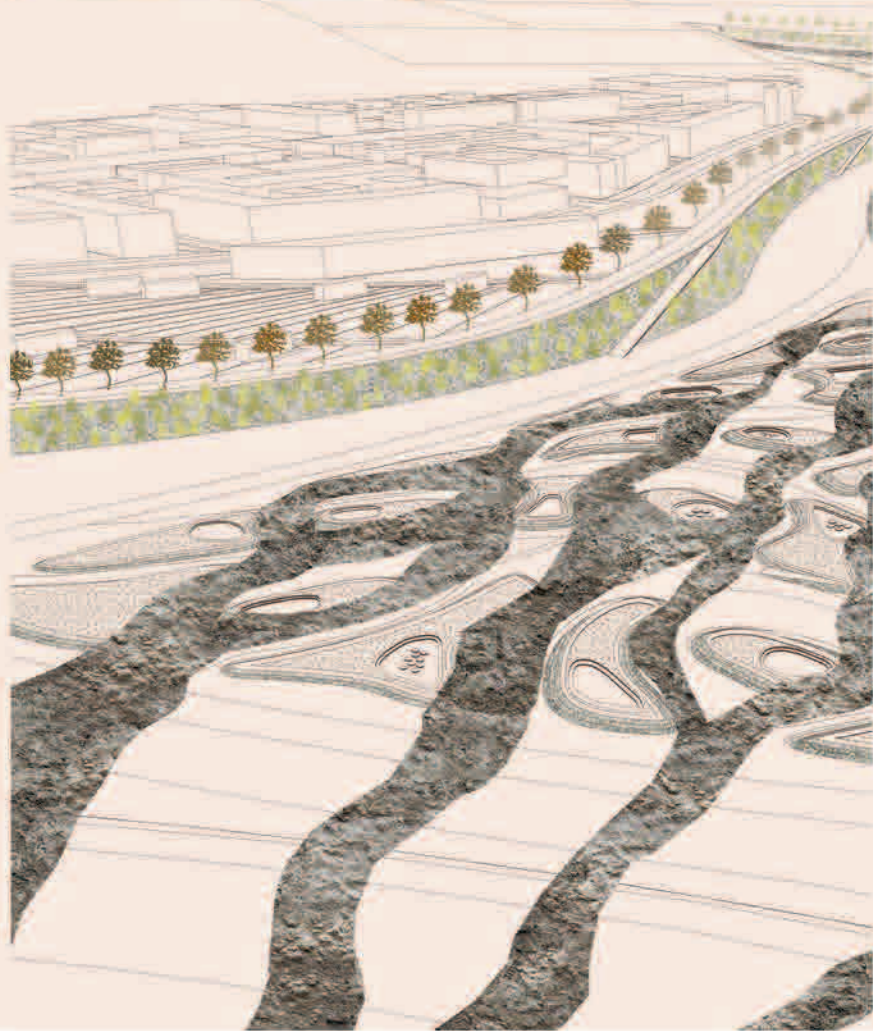
ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO  
CAMPO DE MONTÍCULOS

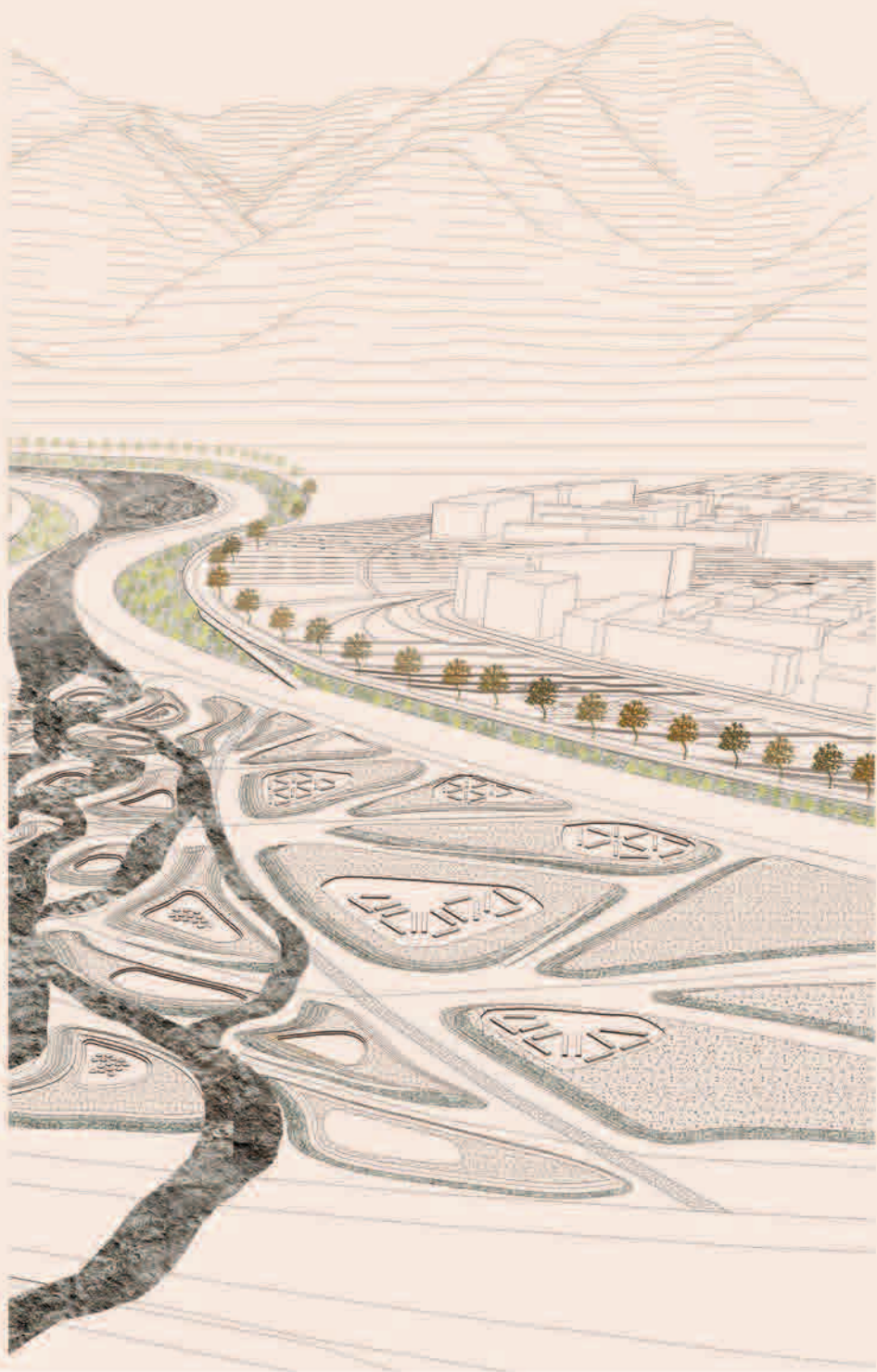




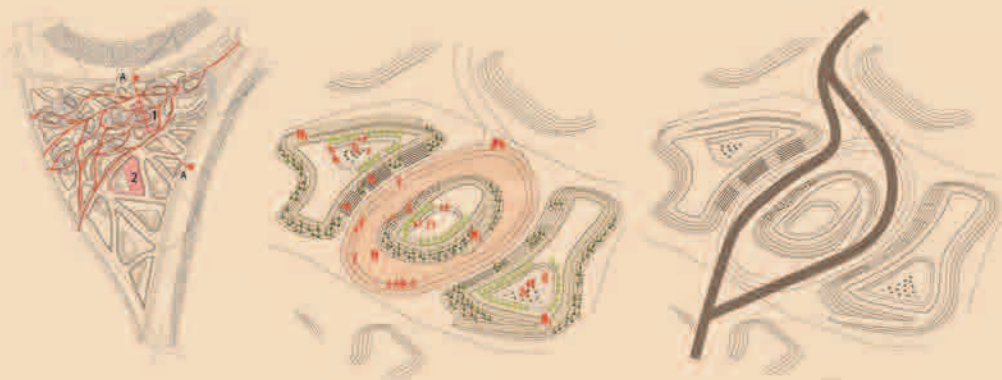


# INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN MONTÍCULOS DE DISIPACIÓN









CORTE A-A



VEGETACIÓN ABSORBENTE

PAVIMENTO PERMEABLE



BULNESIA RETAMA



GALVEZIA



GRAVA COMPACTADA



TERRA ROJIZA APISONADA



BLOQUES DE PIEDRA DE ESCOLLERA



MAICILLO

- 1 BLOQUES DE HOGA  
E: 256 mm
  - 2 ANILLO REDONDO  
D: 100-254 mm
  - 3 GRAVA  
E: 50-64 mm
  - 4 RELLENO FINO
  - 5 VEGETACIÓN DE CAUCE  
BULNESIA RETAMA
- 
- 1 ANILLO  
E: 100 mm
  - 2 CAPA DE TIERRA  
AFANADA  
E: 0,05 m
  - 3 CAPA DE HIERRO  
E: 0,08 mm
  - 4 PIEZA PREFABRICADA  
DE CONCRETO



- 1 PIEZA PREFABRICADA  
DE CONCRETO
- 2 GAVIONES DE  
SOPORTE  
(E: 150 x 225 x 0,15)
- 3 ANILLO DE HOGA  
E: 0,25 m
- 4 BASE DE CONCRETO  
PARA GAVIONES
- 5 RELLENO DE  
TIERRA



- 1 GRATA PREFABRICADA  
DE CONCRETO
- 2 GAVIONES DE  
SOPORTE  
(E: 150 x 225 x 0,08)
- 3 ANILLO DE HOGA  
E: 0,25 m
- 4 BASE DE CONCRETO  
PARA GAVIONES
- 5 RELLENO DE  
TIERRA



# CAMPO DE MONTÍCULOS

## MONTÍCULOS DE DISIPACIÓN

ESPACIO  
PÚBLICO  
PREVENTIVO

INFRAESTRUC-  
TURA DE  
MITIGACIÓN

### ORGANIZACIÓN Y FORMA

Conjunto de plazas de juegos dentro de montículos sinuosos artificiales con recorrido laberíntico

Sistema de disgregación de flujos de huaycos. El montículo imita la forma de terrazas aluviales que disgregan el flujo

### SUPERFICIES ( SUELOS Y PAVIMENTOS)

Tierra apisonada rojiza

Bloques de piedra

Tierra apisonada natural

Superficie permeable, adecuada para la reducción de las altas temperaturas (35-40° C en verano)

Superficie absorbente del flujo líquido del huayco y fácil de recuperar después de los huaycos.

### MOBILIARIO

Presas de concreto para escalada

Caja de arena

Pilares de concreto

Se conjugan los elementos para crear un recorrido lúdico desde la parte baja a la cima del montículo

Elementos drenantes del flujo líquido del huayco y fácil de recuperar después de los huaycos.

### VEGETACIÓN

*Galvezia*

Crecimiento en la zona : 1 m

Vegetación xerófila , arbustiva y baja. Brinda una percepción de frescor y escala el refugio para niños en la cima del montículo

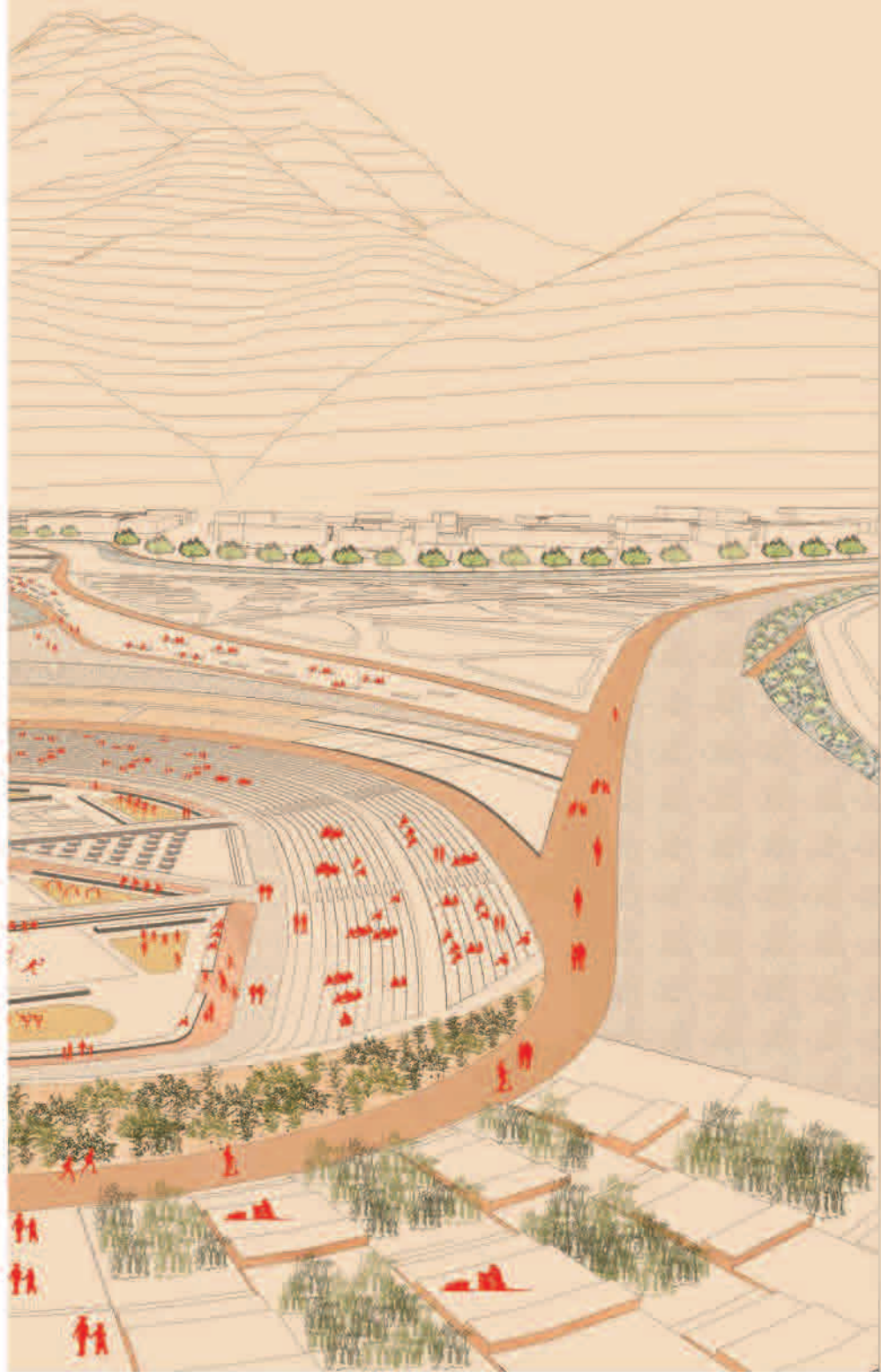
Vegetación absorbente adaptadas a nutrirse por la alta humedad cada 4 años ( período que ocurre los huaycos)

ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO

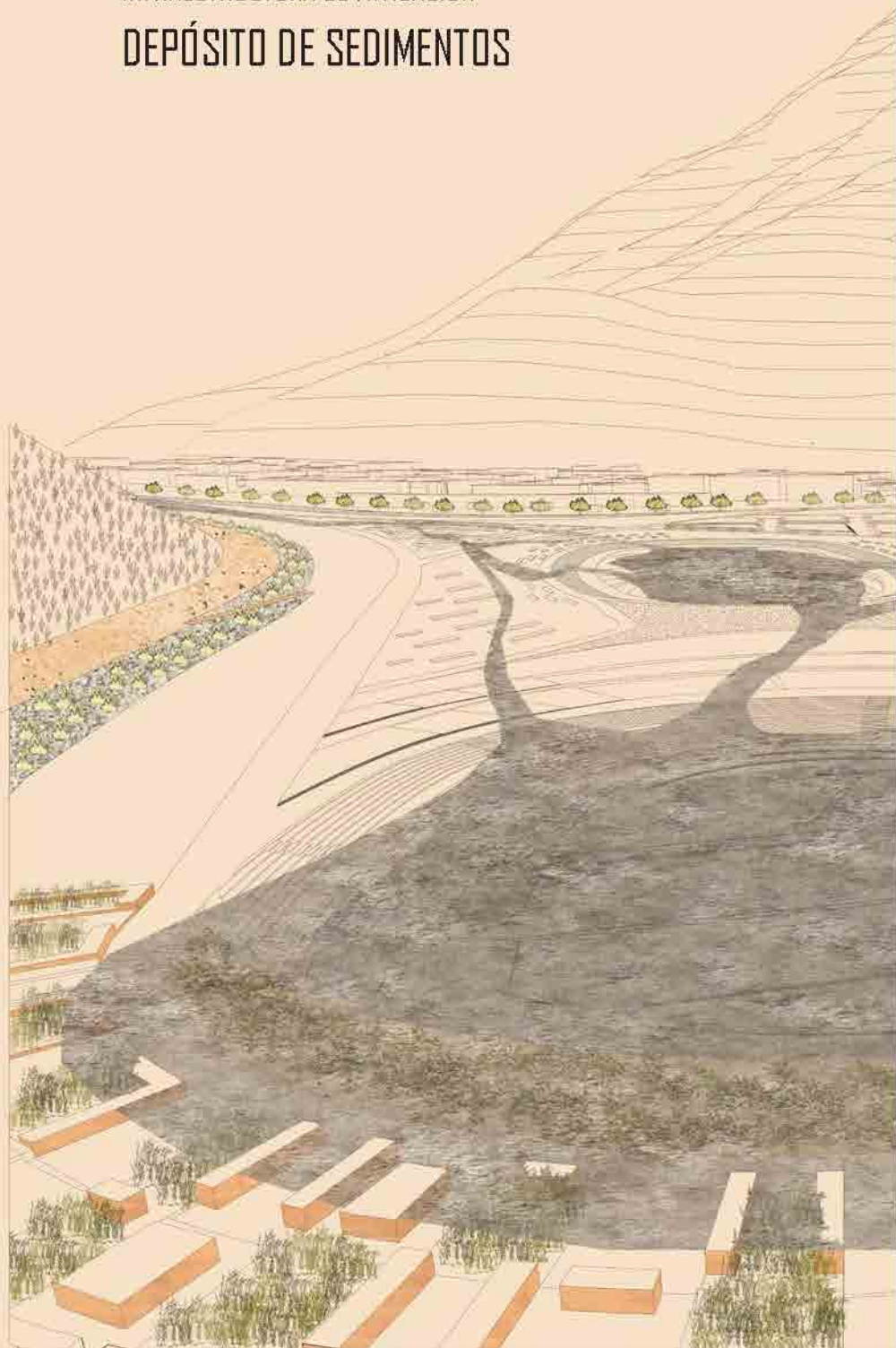
# PARQUE DE LAS HONDONADAS

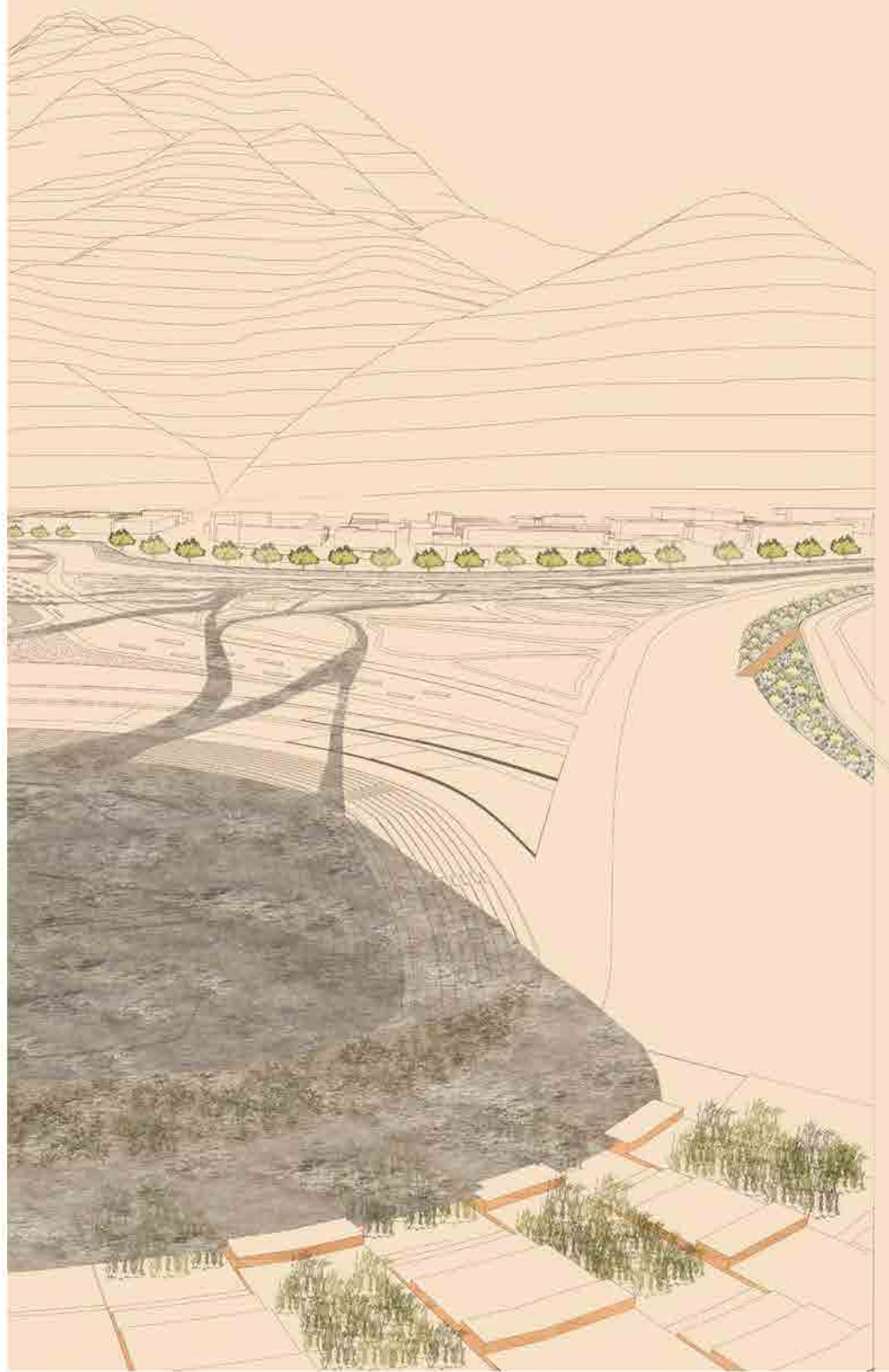




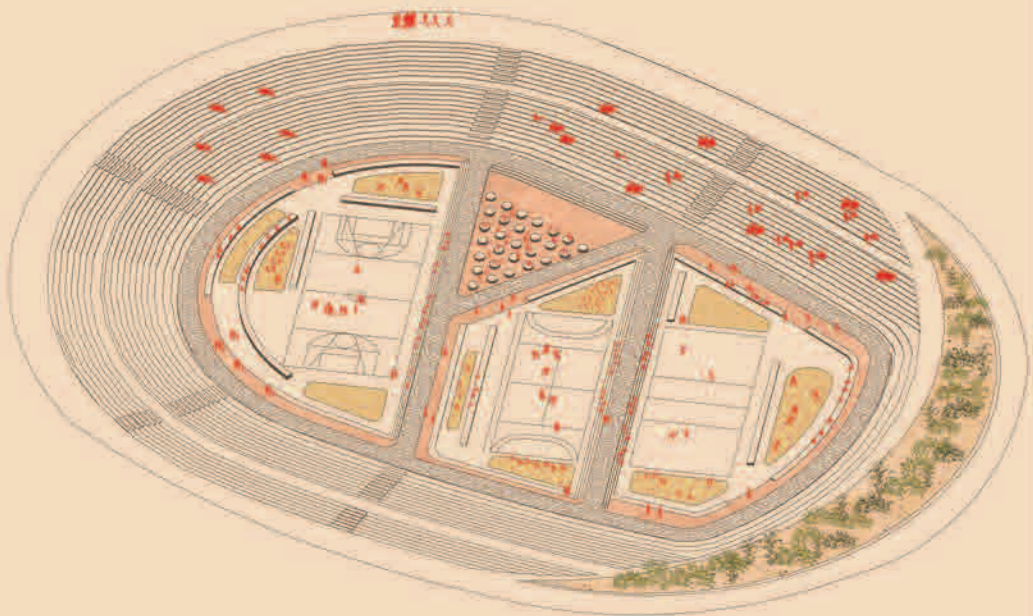


# INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN DEPÓSITO DE SEDIMENTOS









HIDROCRETO



PAVIMENTO DE CAUCHO CONTIUO



TIERRA APISONADA



BULNESIA RETAMA



GALVEZIA



# PARQUE DE LAS HONDONADAS

## DEPÓSITO DE SEDIMENTACIÓN

ESPACIO  
PÚBLICO  
PREVENTIVO

INFRAESTRUC-  
TURA DE  
MITIGACIÓN

### ORGANIZACIÓN Y FORMA

Conjunto deportivo  
consistido por  
dos explanadas

Sistema de acu-  
mulación de sedi-  
mentos ( 15000-  
25000 m<sup>3</sup>)

### SUPERFICIES ( SUELOS Y PAVIMENTOS)

Maicillo  
Tierra apisonada  
Hidrocreto

Superficie es per-  
meable, adecuada  
para la reducción  
de las altas tem-  
peraturas (35-  
40°C en verano)

Superficie absor-  
vente del flujo lí-  
quido del huayco y  
fácil recuperación  
después de los  
huaycos.

### MOBILIARIO

Piezas prefabrica-  
das de concreto

Gaviones-base

Forma estereotó-  
mica ( masiva y  
pétreo). Alargadas  
para recibir mayor  
cantidad de es-  
pectadores

Elementos dre-  
nantes del flujo lí-  
quido del huayco y  
fácil de recuperar  
después de los  
huaycos.

### VEGETACIÓN

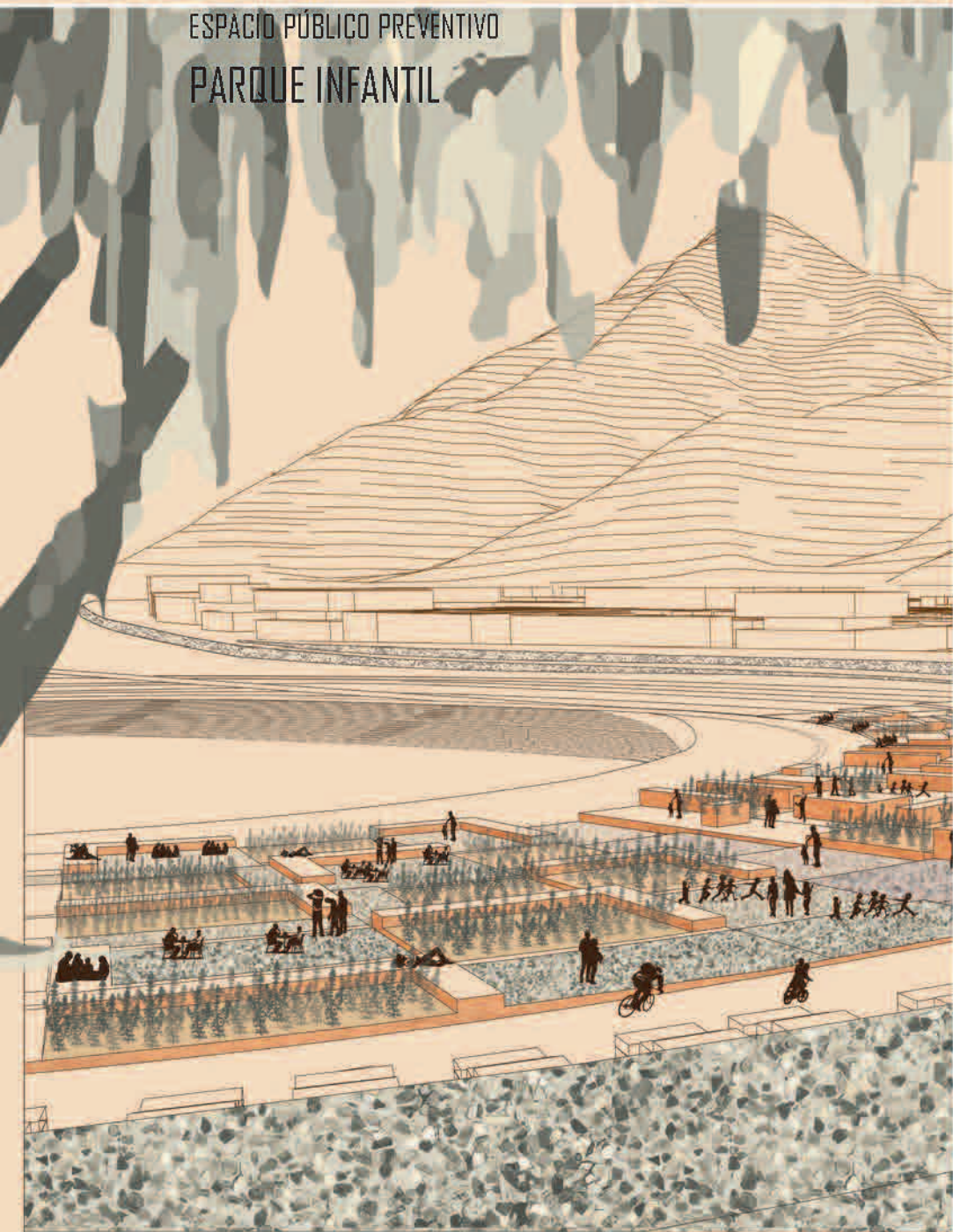
Retamo (*Bulnesia*  
*retama*)

*Galvezia*

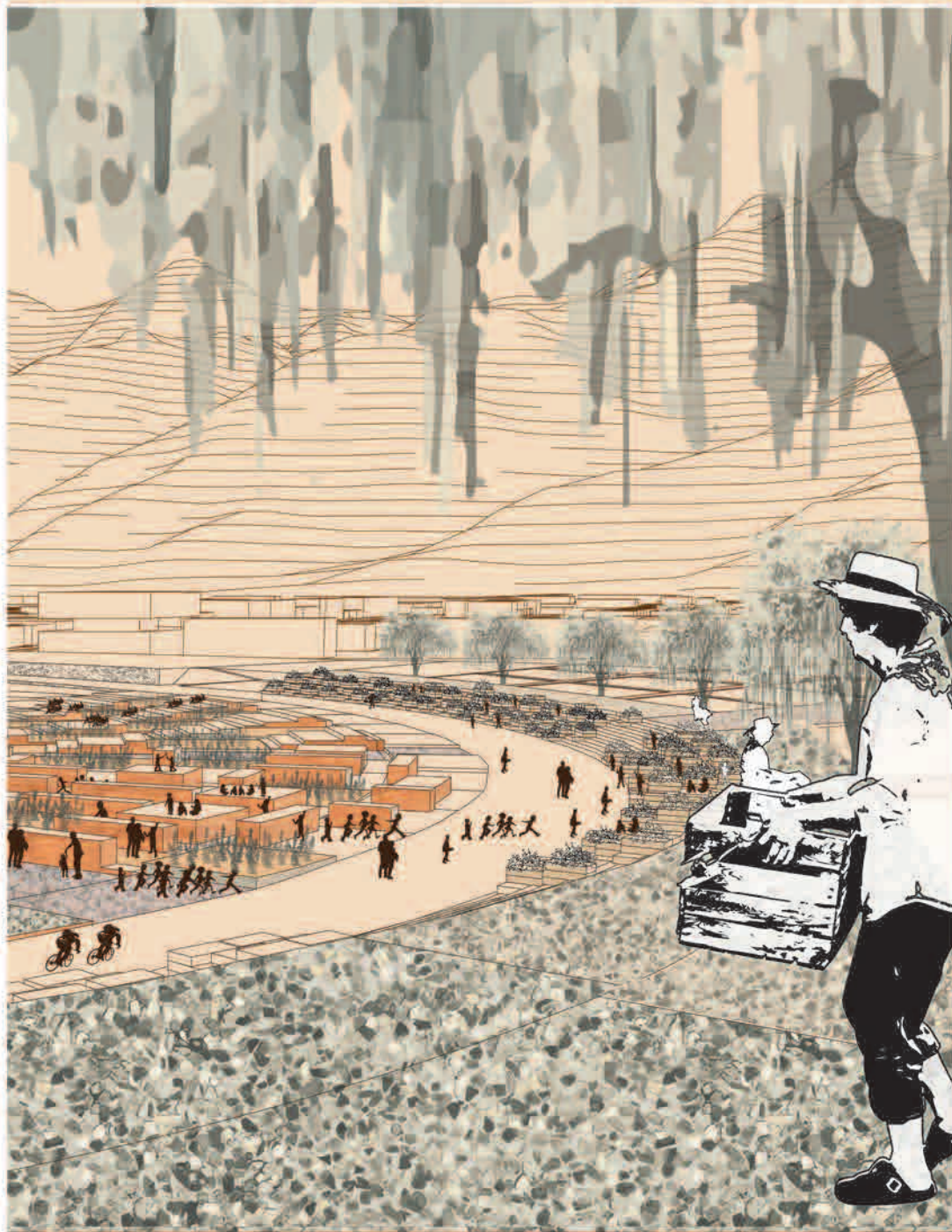
Vegetación xeró-  
fita , arbustiva y  
baja que crea un  
borde que limita  
el campo de mon-  
tículos con las ex-  
planadas

Vegetación absor-  
vente adaptadas a  
nutrirse por la alta  
humedad cada 4  
años ( período que  
ocurre los huay-  
cos)

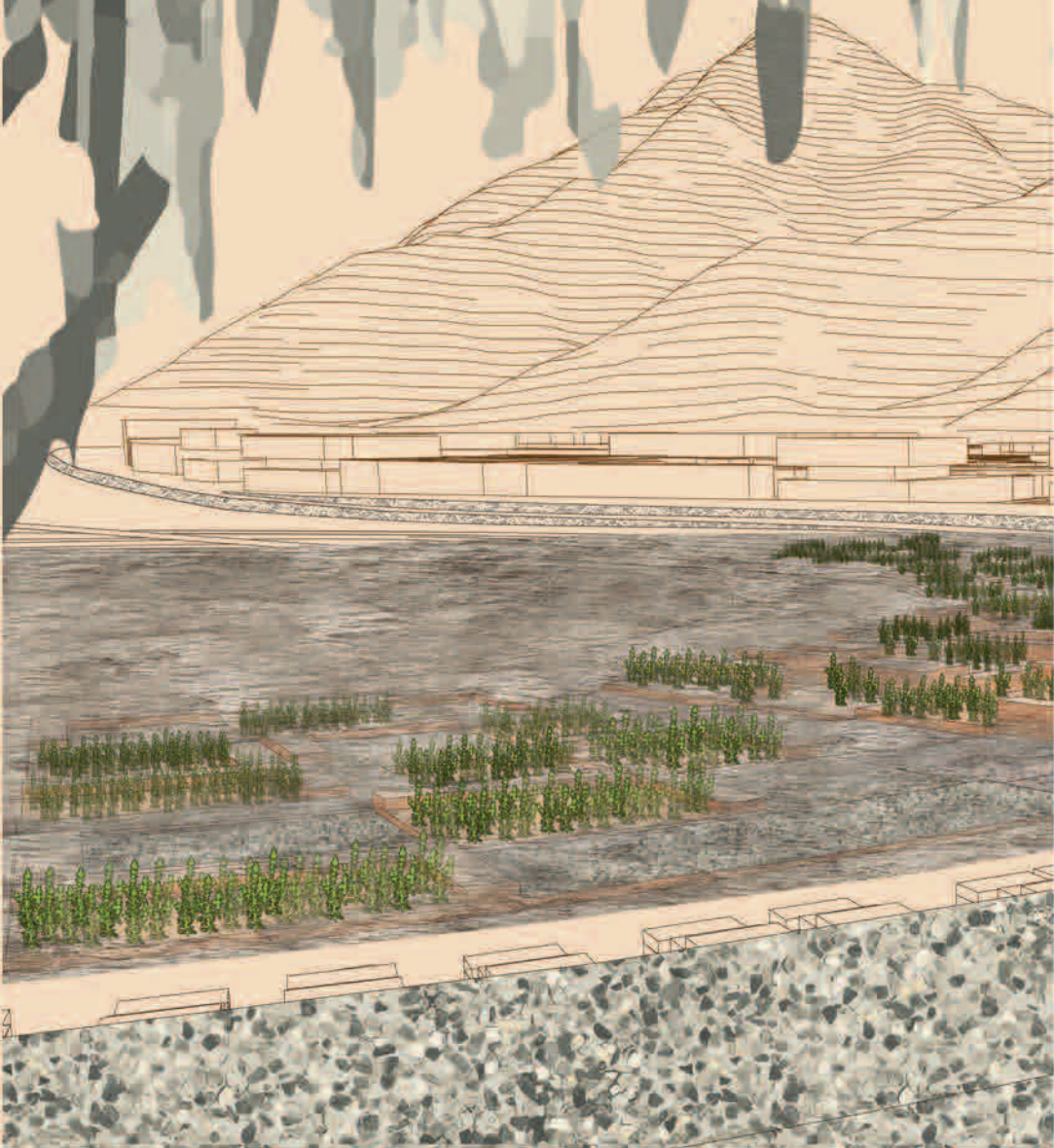
ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO  
PARQUE INFANTIL



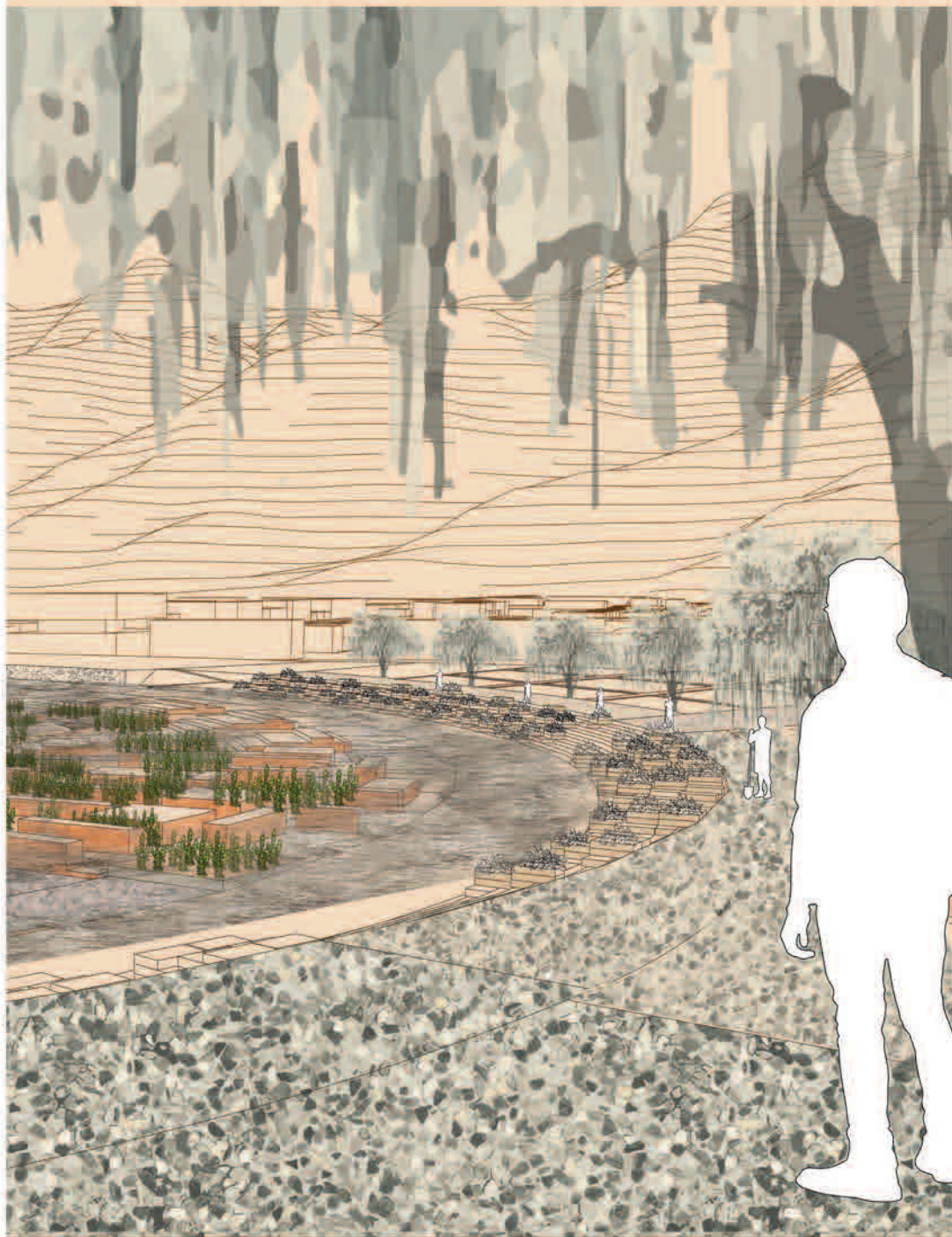




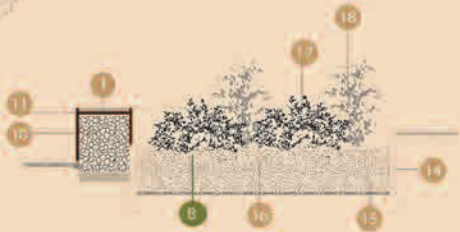
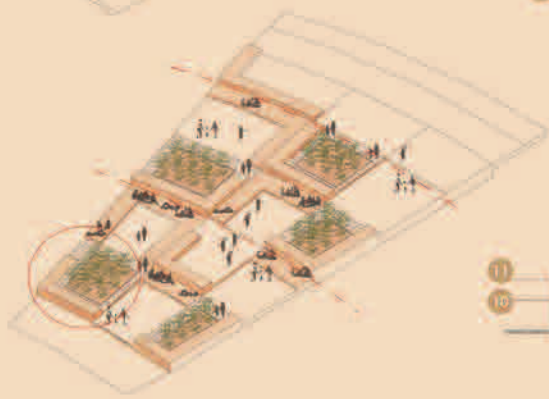
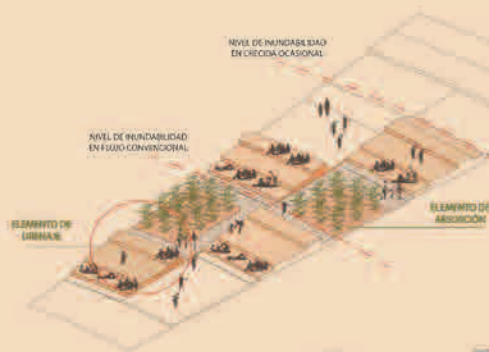
INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN  
BORDE ABSORVENTE











- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1 PAVIMENTO DE PIEDRA LAJA<br>E: 0.08 mts | 3 PAVIMENTO DE CAUCHO REICICLADO CONTINUO<br>E: 0.08 mts | 5 TIERRA AFIRMADA<br>E: 0.10 mts              |
| 2 MAICILLO<br>E: 0.06 mts                 | 4 PAVIMENTO DE GRAVA<br>E: 0.08 mts                      | 6 RELLENO DE ARENA<br>E: 0.08 mts             |
| 7 SOLERA<br>ALTURA: 0.20 mts              | 9 BASE DE CONCRETO PARA GAVIONES                         | 12 PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO SECCION T |
| 8 SOLERA<br>ALTURA: 0.40 mts              | 10 GAVIONES DE SOPORTE (0.8 x 0.3 x 1 mts)               | 13 PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO SECCION L |
|   | 11 PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO                      |   |

PAVIMENTO PERMEABLE



VEGETACIÓN ABSORBENTE



- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 14 MURETE<br>ALTURA: 1.50 mts    | 16 TIERRA DE CULTIVO<br>ALTURA DE RELLENO: 1 mts |
| 15 CANTO RODADO<br>D: 100-254 mm | 17 BULNESIA RETAMA<br>ALTO MÁXIMO: 2 mts         |
|                                  | 18 GALVEZIA<br>ALTO MÁXIMO: 3 mts                |

BULNESIA RETAMA

GALVEZIA

# PARQUE INFANTIL

## BORDE ABSORVENTE

ESPACIO  
PÚBLICO  
PREVENTIVO

INFRAESTRUC-  
TURA DE  
MITIGACIÓN

### ORGANIZACIÓN Y FORMA

Espacios lúdicos organizados en gradería

Borde de absorción y retención de flujo líquido organizada según los niveles de crecida.

### SUPERFICIES ( SUELOS Y PAVIMENTOS)

Pavimento de caucho reciclado continuo naranja

Pavimento de grava redondeada

Tierra natural

Superficie permeables. El caucho naranja se adapta para el uso seguro para niños ( suave) y realza la percepción visual del recorrido lúdico

Pavimento absorbente del flujo líquido del huayco y fácil recuperación después de los huaycos.

### MOBILIARIO

Piezas prefabricadas de concreto

Gaviones-base

Forma estereotómica ( masiva y pétreo). La altura de mobiliario posee un rango de 1-1.70 mts para configurar diversos espacios del laberinto

Elementos drenantes del flujo líquido del huayco y fácil de recuperar después de los huaycos.

### VEGETACIÓN

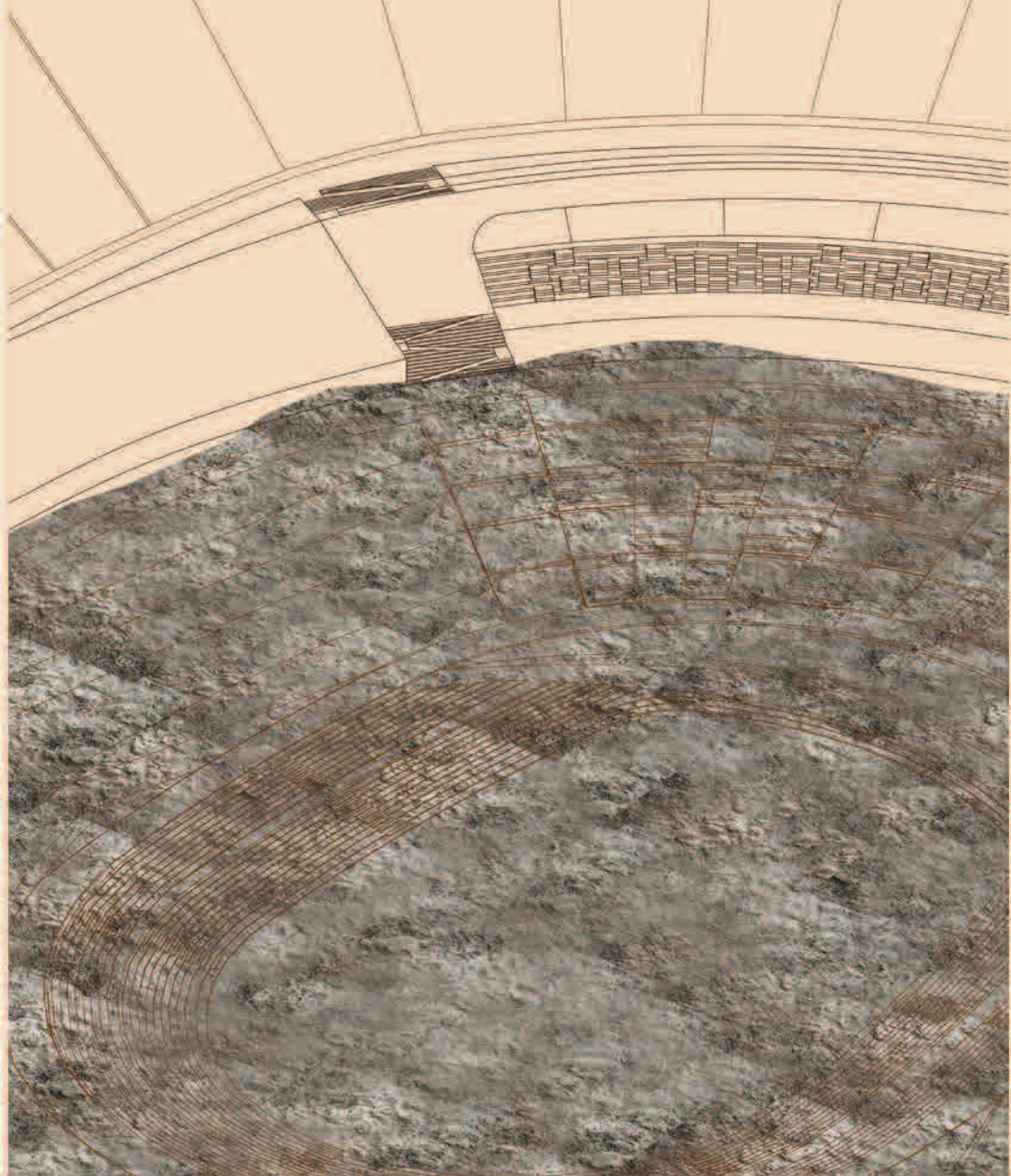
Retamo (*Bulnesia retama*)

*Galvezia*

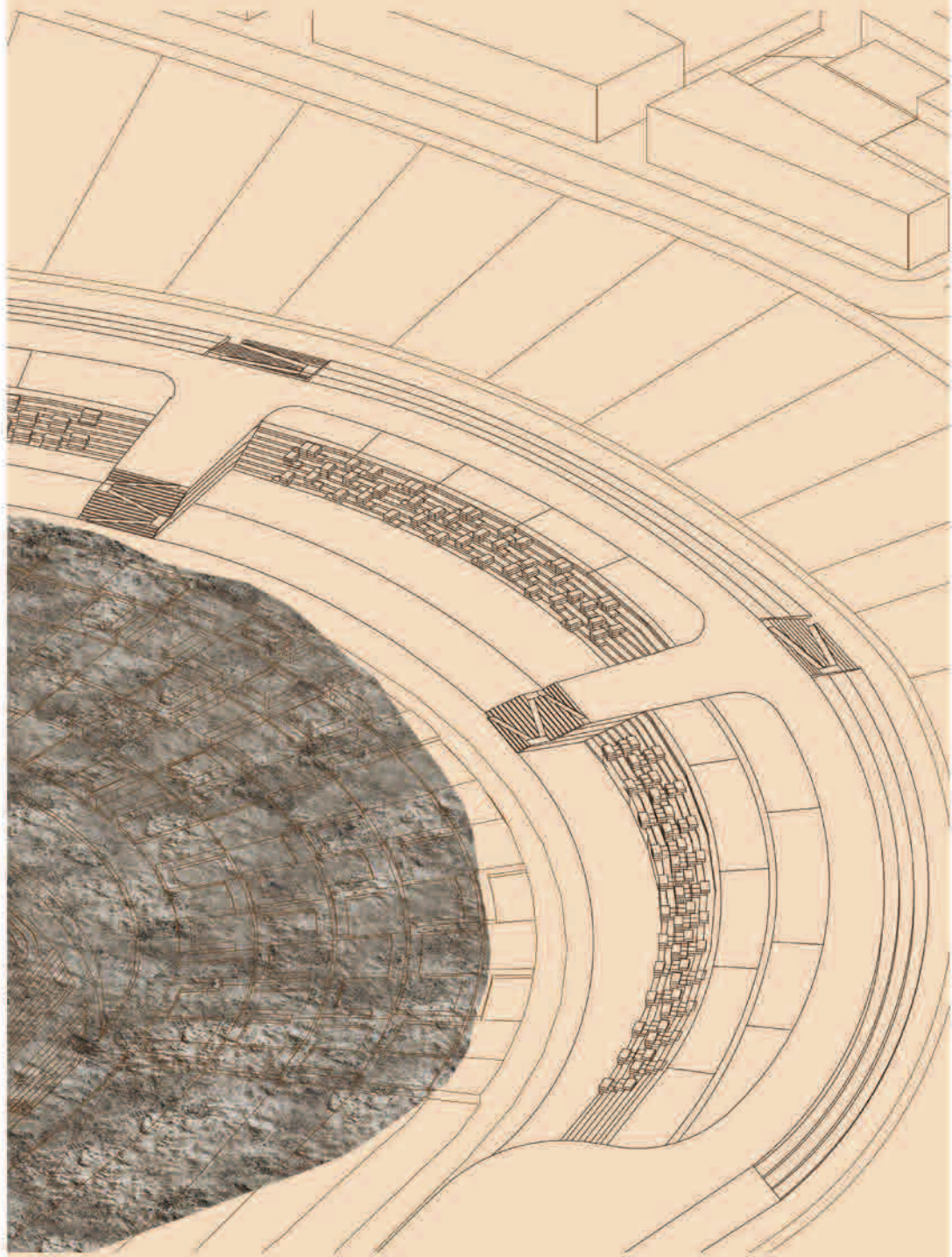
Vegetación xerófila y arbustiva (2 mts) que complementan el recorrido ludico al contener y esconder espacios

Vegetación absorbente agrupada en forma de humedal artificial.

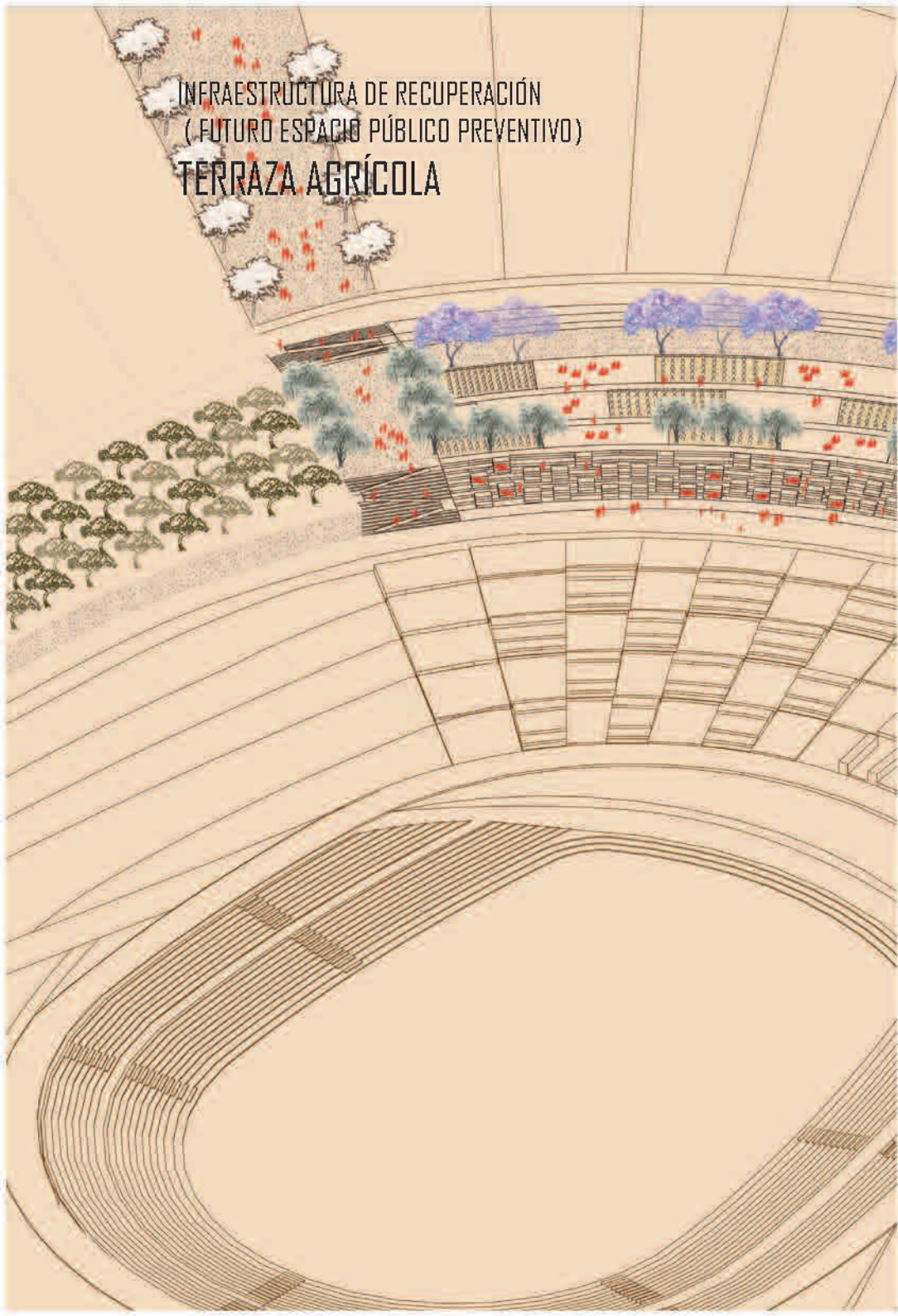
INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN  
DIQUE DE CONTENCIÓN



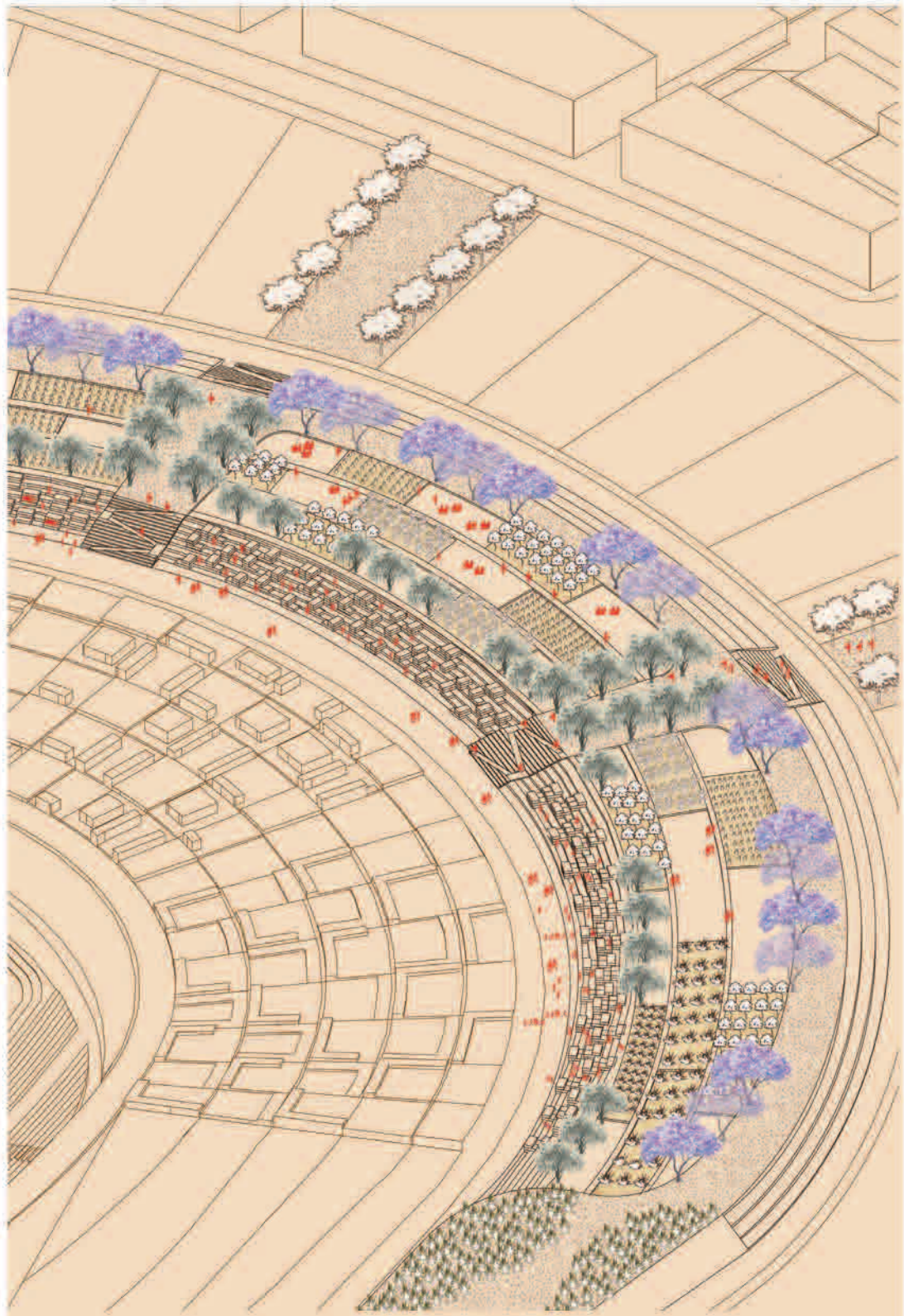




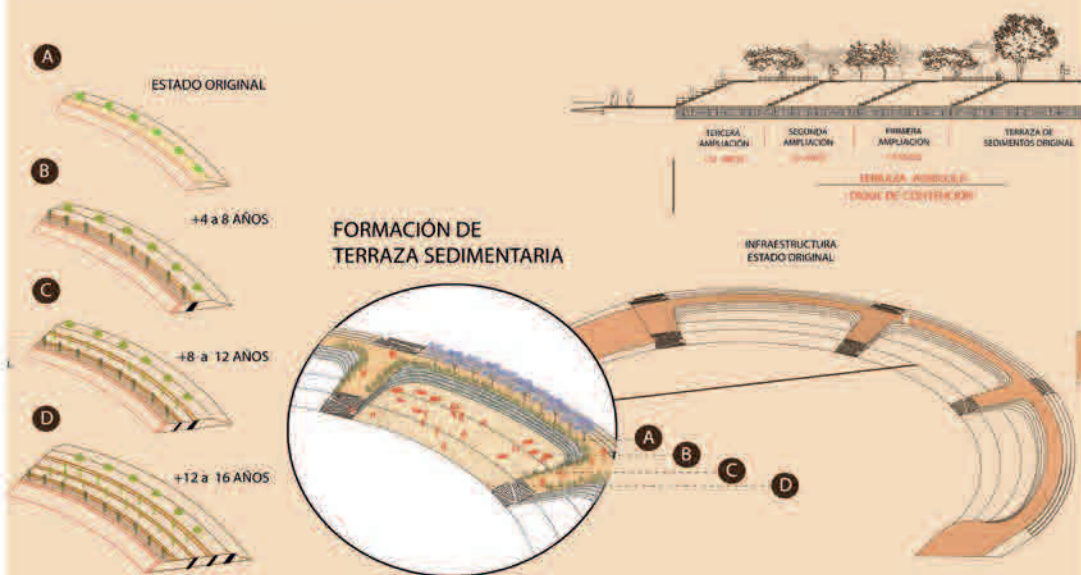
INFRAESTRUCTURA DE RECUPERACIÓN  
( FUTURO ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO )  
TERRAZA AGRÍCOLA





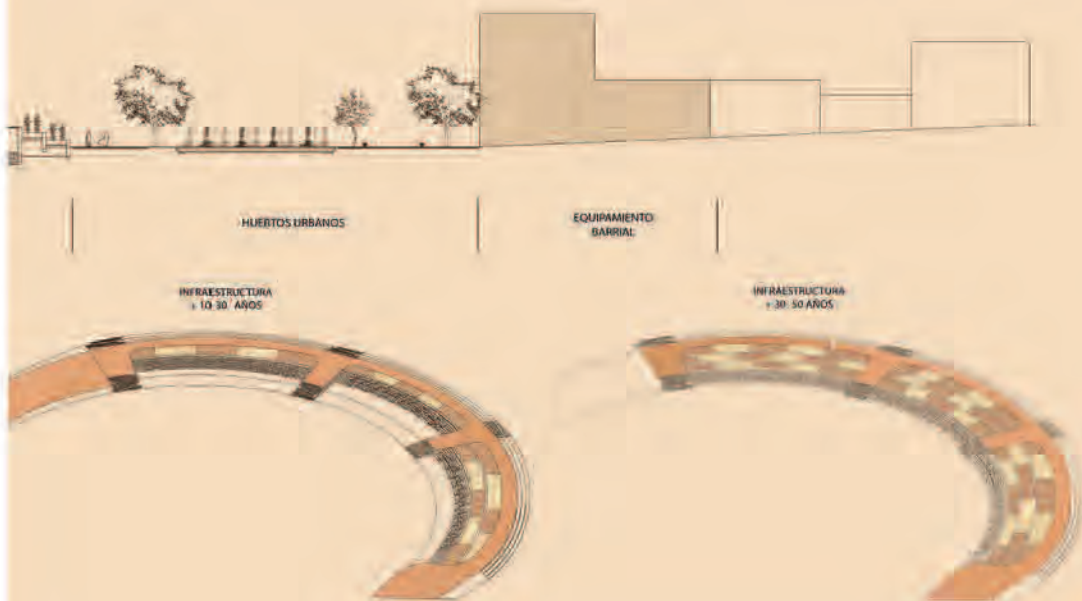






## FORMACIÓN DEL DIQUE DE SEDIMENTOS ( DE CONTENCIÓN)

El dique de sedimentos funciona como infraestructura de mitigación con la capacidad de contener y retener el flujo de huayco acumulado en la zona planicie. En el escenario post-fenómeno, el dique se vuelve una infraestructura de recuperación debido a que el sedimento empozado es reaprovechado como material de relleno para el dique de contención. De esta manera, el engrosamiento del dique mediante la acumulación de sedimentos aumenta la eficiencia y resistencia del dique de contención. A su vez, la acumulación de sedimentos en el área del dique genera una ampliación de su superficie, la cual es aprovechada como terraza productiva, debido a que el sedimento constituye un suelo fértil óptimo para generar tierras de cultivo o la renovación de estas.

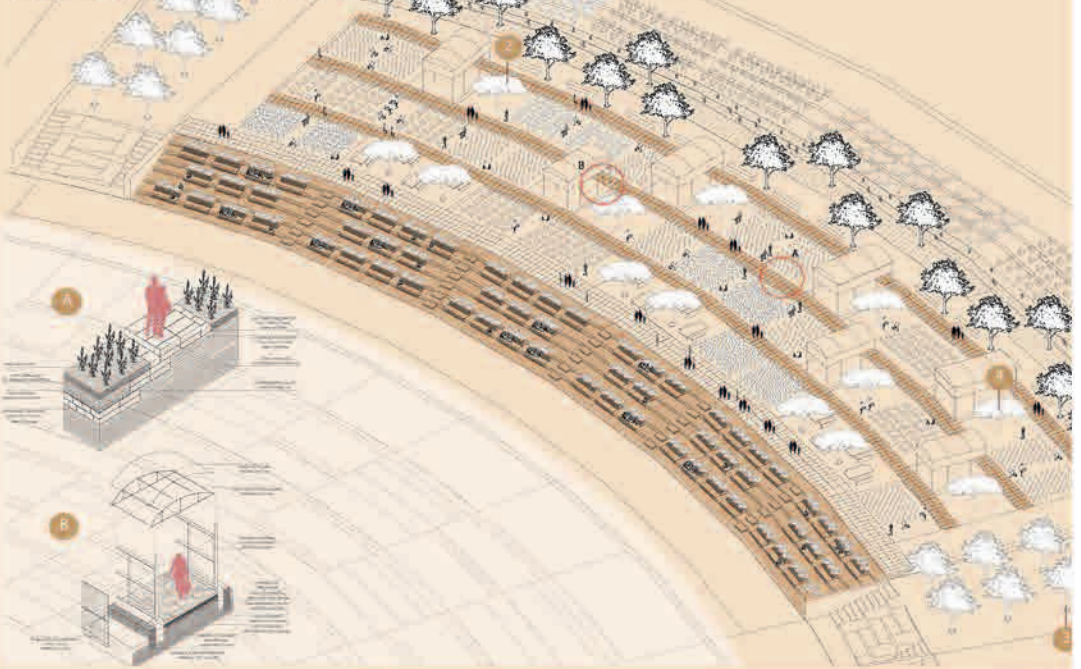


Frente a esta posibilidad, la forma del dique , en su estado original, deja espacios vacíos para el relleno de sedimentos. En esta etapa, los vacíos son cubiertos con arena para generar una superficie suave y baja pendiente que será empleado como espacio público temporal. Si se considera que la recolección de sedimentos ocurre cada 4 años ( ocurrencia de huayco), en el rango de 12 a 24 años, el dique estará relleno hasta la mitad de su capacidad y se habrán formado las nuevas terrazas de cultivo. Finalmente, en el rango de 24 a 48 años, el dique habrá completado su capacidad y se habrá finalizado su consolidación como espacio de agricultura urbana. Por consiguiente, los sedimentos serán empleados para renovar las tierras de cultivo de la terraza agrícola consolidada o de otras áreas del parque que posean espacios agrícolas o huertos urbanos.



# TERRAZA PRODUCTIVA

DIQUE DE SEDIMENTOS ADAPTADO  
COMO ESPACIO PARA LA AGRICULTURA URBANA



1. SACARANDIA (3-10MHS)  
ESPECIE ARBOREA  
(ORNAMENTAL)



2. POMORINA (3-4MHS)



3. OLIVO (3-4MHS)



4. MADRE (3-4MHS)



1. PAPA YUNGAY



2. JIKIRA



3. YUCA



4. CAMOTE



5. ZAPALLO MACRE



6. MAIZ COSTERO



7. PALLARES



8. AJI



9. DULCE





# DIQUE DE CONTENCIÓN

## TERRAZA PRODUCTIVA

INFRAESTRUC-  
TURA DE  
MITIGACIÓN

INFRAESTRUC-  
TURA DE  
RECUPERACIÓN

### ORGANIZACIÓN Y FORMA

Borde final de con-  
tención y absor-  
ción del flujo de  
huaycos

Espacio de acu-  
mulación de se-  
dimentos ( suelo  
fértil traído por  
huaycos) para la  
formación de nue-  
vos espacios pú-  
blicos productivos

### SUPERFICIES ( SUELOS Y PAVIMENTOS)

Tierra de sedimen-  
to traído por huay-  
cos

Superficie com-  
pacta que refuerza  
y engrosa el di-  
que de contención  
para volverlo más  
resistente a si-  
guientes huaycos

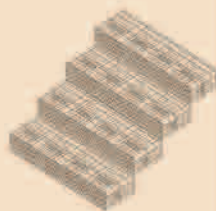
Tierra fértil apta  
para el cultivo.  
Formación de te-  
rraza agrícola.

### VEGETACIÓN

**Molle**(*Schinus  
molle*)  
**Jacaranda**(*Jaca-  
randa mimosifolia*)  
**Ponciana**(*Delonix  
Regia*)

Vegetación ar-  
bórea (5-10 mts)  
compacta y refuer-  
za el dique optimi-  
zando su capaci-  
dad de resistencia

Vegetación arbó-  
rea xerófita para  
espacios de som-  
bra de huertos y  
patios El molle y  
la ponciana (3-5  
mts) posee una  
copa frondosa  
que genera som-  
bra a baja altura y  
escala el espacio  
público La jaca-  
randá delimita la  
alameda principal.



GRADERIA BASE

## UNIDADES ABSORBENTES



TIPO A

TIPO B

A



BOTELLAS (CAPACIDAD POR UNIDAD: 1lt) RELLENAS DE ARENA



CONTENEDOR DE BOTELLAS (0,30 x 0,50 x 0,30 mts)



REVESTIMIENTO PERMEABLE TELA TOCUYO

B



- 1 BULNESIA RETAMA (ALTURA: 1 m)
- 2 TIERRA DE CULTIVO
- 3 RELLENO DE ARENA
- 4 MADERA CONGLOMERADA (GROSOR: 5 mm)



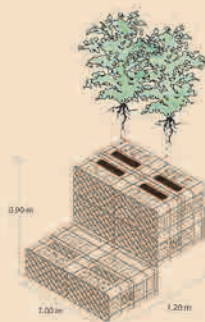
DOBLE CONTENEDOR DE BOTELLAS (0,50 x 0,60 x 0,30 mts)



REVESTIMIENTO PERMEABLE TELA TOCUYO



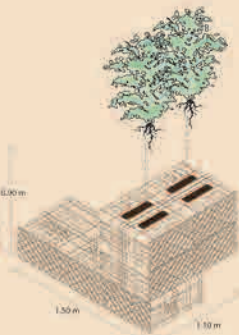
A



ESTRUCTURA DE MOBILIARIO



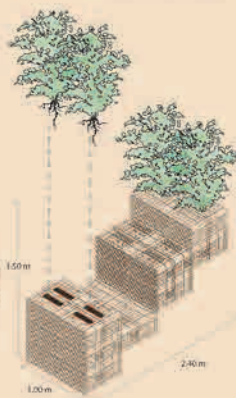
B



ESTRUCTURA DE MOBILIARIO



C



ESTRUCTURA DE MOBILIARIO

## BORDE ABSORVENTE DEL DIQUE DE SEDIMENTOS

La formación del dique de sedimentos implica una labor colectiva que involucra la participación del ciudadano en el proceso de recuperación y limpieza del cauce, generando una oportunidad de conciencia sobre el fenómeno natural, como también de las ventajas de su recolección y reaprovechamiento del sedimento (materia sólida de los huaycos). Dentro de este proceso participativo, posterior a la acumulación de sedimento y ampliación del dique, el habitante se encarga de contener el nuevo sedimento y constituir al borde del dique su propio espacio público empleando materiales prácticos y económicos de elaborarse, y, a su vez, configure un borde absorbente en su conjunto para optimizar la capacidad de absorción del flujo.

	INFRAESTRUC- TURA DE MITIGACIÓN	INFRAESTRUC- TURA DE RECUPERACIÓN
<b>MOBILIARIO</b>		
Contenedor de botellas+ botellas rellenas de arena/ tierra de cultivo y retamo +envolvente de tocuyo	Elemento pesado, permeable y absorbente constituido por piezas cotidianas, económicas y accesibles.	Elemento modular que permite constituir diversas formas lúdicas organizadas en escalones
<b>VEGETACIÓN</b>		
<b>Arbusto:</b> <b>Retamo</b> ( <i>Bulnesia retama</i> ) <b>Galvezia</b> <b>Lingo Lingo</b>	Vegetación absorbente, útil en casos de acumulación de sedimentos en temporada de inundación excepcional (cada 40 años).	Vegetación xerófila y arbustiva (1-2 mts) que complementan el recorrido lúdico.





## ZONA SEGURA Y BORDES URBANOS

Debido a que la ciudad necesita de un proceso de planificación que consolide la zona segura y establezca una relación entre la ciudad y el cauce del huayco, el proyecto abarca la formación de un borde urbano que defina un límite de amortiguamiento y protección durante las temporadas de cauce activo.

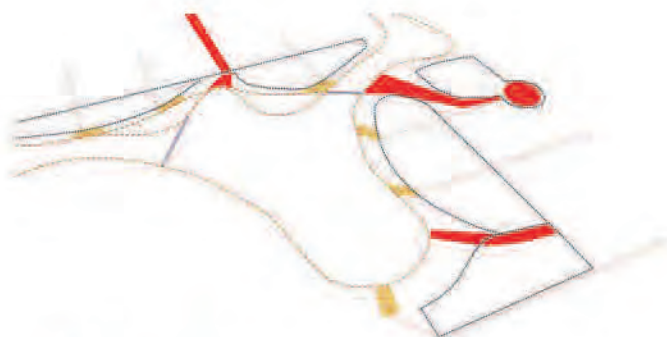


Mientras que el borde urbano provee de espacios productivos y recreativos que pueden ser empleados durante la temporada de cauce inactivo y post-fenómeno (esto último como espacio alternativo hasta la recuperación y limpieza del depósito de sedimentación).

De la misma forma, se busca consolidar la zona segura como un asentamiento resiliente generando barrios productivos que aseguren una economía local estable no afectada por los huaycos; y promueva la urbanidad y convivencia introduciendo equipamientos urbanos. Con ello, la consolidación urbana contribuye a la reducción de las vulnerabilidades sociales, económicas y culturales. 107



- |   |  |  |
|---|--|--|
|  ALAMEDAS                        |  MALECÓN          |  |
|  PARQUE PRODUCTIVO (AGRICULTURA) |  PARQUE DEPORTIVO |  PARQUE GEOLOGICO |



- |  |  |  |
|--|--|--|
|  INGRESOS PRINCIPALES |  INGRESOS SECUNDARIOS |  RECORRIDOS EXTERNOS - CIUDAD (PEATONAL + CICLOVIA) |
|  |  |  RECORRIDOS INTERNOS - PARQUE (PEATONAL + CICLOVIA) |
|  |  |  RECORRIDOS SECUNDARIOS ALAMEDAS TRANSVERSALES     |



- |   |   |
|---|---|
|  JACARANDA           |  PONCIANA      |
|  VEGETACION XEROFITA |  SCHINUS MOLLE |



## PARQUE LINEAL DEL BORDE COMO ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO

Los parques lineales del borde funcionan como espacio de amortiguamiento y protección entre la ciudad y el cauce de huayco ( 50 mts de ancho es la medida mínima establecida por Indeci) . Durante la temporada de cauce inactivo, son un grupo de parques que proveen actividades dedicadas a la producción , el deporte y la recreación con la intención de reducir las vulnerabilidades anteriores (económica y social). Asimismo, Los parques mantienen una relación con la ciudad estableciendo conexiones y equipamientos atractores hacia el parque. De esta manera, se establecen ingresos con un carácter específico: cultural, educativo-laboral, y centro urbano.

La actividad asignada a cada borde se relaciona con el grado de exposición al cauce.

La zona norte y sur del parque son las áreas más protegidas, por lo tanto, albergan espacios para la agricultura urbana como huertos urbanos y laboratorios especializados en el estudio agrícola..

En la zona oeste se encuentra una ladera altamente empinada que posee el peligro de ocurrir deslizamiento de rocas. Por este motivo, se establece un parque geológico que combina la vegetación xerófila para estabilizar el suelo o retener la caída de rocas junto a la contemplación del tipo de roca característico del territorio.

Finalmente, la zona este es el borde más expuesto al depósito de sedimentación lo que implica generar actividades deportivas fáciles de recuperarse en caso de que la crecida afecte el área.

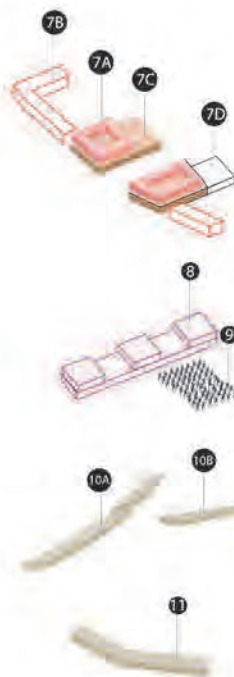
## EQUIPAMIENTOS CONSOLIDADOS

- A MERCADO MAYORISTA

## EQUIPAMIENTOS PRINCIPALES



- 1 IGLESIA
- 2 MUNICIPIO
- 3 HOSPITAL
- 4 ESCUELA TÉCNICA
- 5 INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA / GEOGRÁFICA
- 6 ESCUELA DE ARTES ESCÉNICAS



## EQUIPAMIENTOS BARRIALES

- 7A VIVIENDA DE ALTA DENSIDAD
- 7B COMERCIO / SERVICIOS (PUEDE HABILITARSE VIVIENDA DE DENSIDAD MEDIA)
- 7C TALLER MANUFACTURERO
- 7D BIBLIOTECA + SALÓN MULTUSOS

- 8 VIVIENDA DE BAJA DENSIDAD
- 9 HUERTOS COMUNITARIOS

## EQUIPAMIENTOS INTERNOS

- 10A PABELLÓN DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
- 10B PABELLÓN DE INVESTIGACIÓN DE FENÓMENOS DE MOVIMIENTOS DE MASAS
- 11 VIVERO DE VEGETACIÓN XERÓFITA

## EQUIPAMIENTOS DE LA CIUDAD RESILIENTE

Los equipamientos complementan y activan el parque cuya finalidad principal es la formación de una ciudad resiliente, esto implica desarrollar equipamientos que reduzcan la vulnerabilidad anterior, generen autosuficiencia y/o promueva la cultura de la prevención.

La vulnerabilidad social busca ser reducida introduciendo viviendas para los reubicados desde alta densidad ( frente al parque) hasta de baja densidad ( interior de las manzanas) , cada tipo de vivienda relacionada a un plaza y un equipamiento barrial (biblioteca y talleres multiuso). Además se ofrecen equipamientos dedicados a actividades para la convivencia y la urbanidad a escala distrital. De esta forma, se establece escuelas de artes escénicas como complemento a los colegios próximos al parque, conformando un punto de reunión y convivencia especialmente para niños, jóvenes y ancianos.

La vulnerabilidad económica busca ser reducida mediante equipamientos de escala distrital que ofrezcan educación técnica especializada y puestos laborales. En la escala barrial, los huertos urbanos promueven la formación de economías locales y autosuficientes . Asimismo, los talleres técnicos barriales funcionan como otra alternativa para la creación de pequeñas y medianas empresas.

La vulnerabilidad cultural busca ser reducida estableciendo equipamientos educativos especializados en la investigación, divulgación y desarrollo de sistemas de alerta temprana para la prevención y mitigación de los huaycos, deslizamientos y otros fenómenos naturales que afecten la quebrada.

La vulnerabilidad política se busca su reducción estableciendo instituciones como nuevas sedes para INDECI e INGEMMET ( Instituciones nacionales) que controlen y divulguen sobre los fenómenos geodinámicos y sus medidas de prevención.



# ESPACIO PÚBLICO PREVENTIVO





















5

# PRUEBAS Y REFERENCIAS





## ESPACIOS PÚBLICOS Y CAUCES INUNDABLES

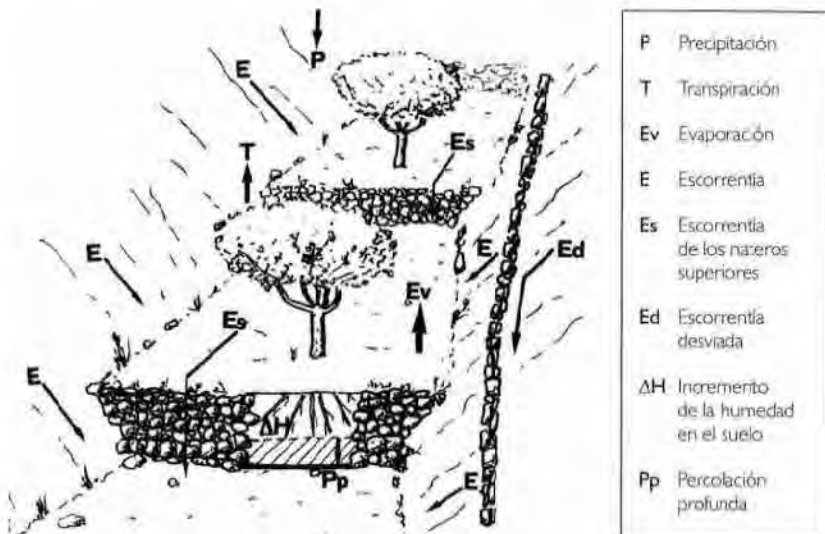
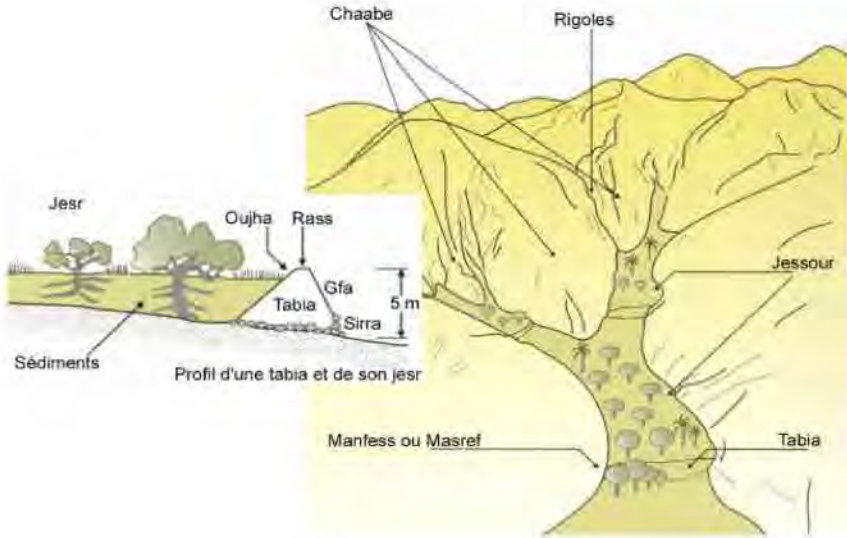
En el mundo, existen territorios y ciudades adaptados y vinculados a fenómenos naturales. En consecuencia, han desarrollado paisajes urbanos de emergencia adaptando infraestructura de mitigación como espacios públicos que se especialicen en la prevención y recuperación post-fenómeno.

Debido a que el proyecto abarca el cauce de huaycos y sus bordes, estos se muestran como referentes que se centran en la adaptación de cauces o zonas de empozamiento habilitados como espacios públicos.

Por consiguiente, este análisis evidencia la necesidad de incluir topografías artificiales, sistema de recolección, y superficies absoventes y drenantes como condiciones básicas para el diseño del espacio público especializado.



Sistema de recolección de aguas de torrentera en el mundo



Sistema de recolección de aguas de torrentera

Fuente: qt.wocat.net



# JESSOUR: RECOLECTOR DE TORRENTERAS

Infraestructura hidráulica tradicional, Túnez

## ORGANIZACIÓN Y USO

Sistema de recolección de aguas de escorrentía y sedimentos , provenientes de torrenteras , que generan terrazas cultivable temporales.

	TEMPORADA CAUCE ACTIVO	TEMPORADA CAUCE INACTIVO
--	---------------------------	-----------------------------

## COMPONENTES

Muros de  
piedra seca

Los muros funcionan como elementos que cortan el flujo de escorrentía (bajo caudal) y retienen los sedimentos formando terrazas sedimentarias.

Se forman terrazas de cultivo temporales (menores a 500 m<sup>2</sup>) que albergan entre una a dos especies vegetales.

## VEGETACIÓN

Almendros  
Higueras  
Granados

Especies de raíz profunda que permite compactar el suelo de las terrazas y aumentar la resistencia de las terrazas ante la escorrentía.

Especies productivas adaptadas a zonas áridas (escasez de agua)



Nateros (similar al sistema jessour) en temporada de  
torrentera inactiva ( Islas Canarias)

Fuente: Perdomo y Dupuis, 2004



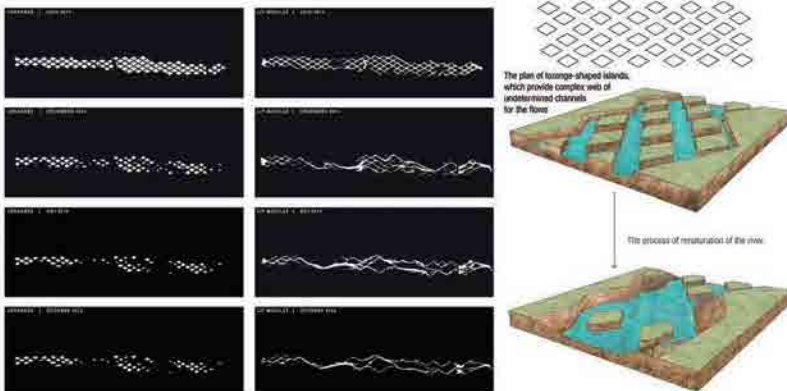
Jessour en temporada de torrentera inactiva ( Tunes )

Fuente: qt.wocat.net



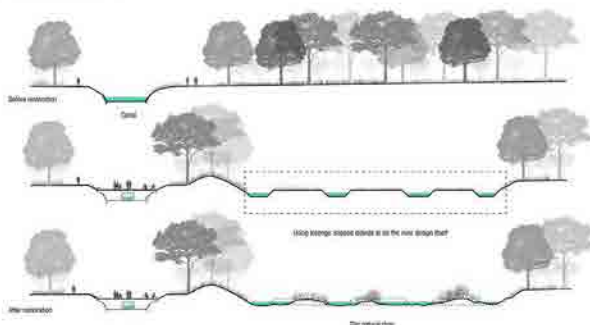


Study of the Evolution of the River Morphology



Source: <https://barbomed.net/renaturation-100-100-100/>

Study of the Evolution of the River Morphology



Sistema de renaturalización del cauce

Fuente: Landzine, 2016

# RENATURALIZACIÓN DEL RIO AIRE

Atelier Descombes. Geneva. Suiza ( 2006-2017)

## ORGANIZACIÓN Y USO

Renaturalización del cauce a través de elementos artificiales que recrean las formas naturales que generan los ríos en su cauce.

TEMPORADA  
CRECIDA ALTA

TEMPORADA  
CRECIDA BAJA

## COMPONENTES

---

Terrazas  
aluviales  
artificiales

Durante las crecidas del río, el flujo es controlado y contenido a través de terrazas aluviales romboidales que luego se disgregan producto de la erosión.

Las terrazas erosionadas se nutren de los sedimentos traídos por el río que generan una superficie vegetal natural para el albergue de biodiversidad y paisaje de contemplación.

## VEGETACIÓN

---

Albardín  
Berceo  
Eneas  
Lirios

Especies adaptadas a las terrazas aluviales que previene la erosión de la riberas de río

Especies que generan un ecosistema para la biodiversidad animal y sistema de limpieza natural del río.



Proceso de erosión de las terrazas aluviales artificiales a ecosistemas naturales

Fuente: Landzine, 2016





Adaptación del cauce como espacio público

Fuente: Landzine, 2016



Conjunto de parques urbanos que atraviesan la ciudad de Copiapó

Fuente: [www.disenioarquitectura.cl](http://www.disenioarquitectura.cl)

# PARQUE KAUKARI

Teodoro Fernández Arquitectos. Copiapó, Atacama Región, Chile ( 2014)

## ORGANIZACIÓN Y USO

Conjunto de parques de cauce y de borde lineal que regenera, revalora y reactiva la zona del río Copiapó para transformarlo en un espacio productivo-recreativo.

	TEMPORADA CAUCE ACTIVO	TEMPORADA CAUCE INACTIVO
<b>COMPONENTES</b>		
Parque del cauce		
Parque del borde lineal	Los parques del cauce contiene el flujo del río, mientras que los parques de borde lineal se convierten como espacios de amortiguamiento que protege la ciudad	Los conjuntos de parques proveen actividades que buscan revincular a los habitantes con el río como espacio público preventivo que naturalmente caracteriza al territorio del valle de Copiapó.
Parque cultural		
Parque deportivo		
Parque recreativo		
Parque comercial		
Parque cívico		
Equipamientos		
Residencia de alta densidad y uso mixto		
Infraestructura comercial		
<b>VEGETACIÓN DEL CAUCE</b>		
Gramíneas	Especies de raíz profunda que permite compactar y aumentar la resistencia de las riberas frente a la erosión	Especies ornamentales que acompaña los accesos hacia el cauce
Festuca		
Lagurus		
Juncos		





Espacios públicos del parque  
de borde lineal  
Fuente:[www.disenoarquitectura.cl](http://www.disenoarquitectura.cl)



Espacios públicos seminaturales  
del cauce

Fuente: [www.disenoarquitectura.cl](http://www.disenoarquitectura.cl)



Sistema de plazas-depósito de aguas pluviales

Fuente: Paisea, 2014



# WATERPLEIN ( PLAZA DE AGUA)

Florian Boer Arquitectos. Rotterdam , Países Bajos ( 2012-2013)

## ORGANIZACIÓN Y USO

Infraestructura de recolección de agua de precipitaciones adaptado como espacio público para la apropiación de los ciudadanos.

	TEMPORADA DE PRECIPITACIONES	TEMPORADA SECA
--	---------------------------------	-------------------

## COMPONENTES

Depresiones  
artificiales

La depresiones funcionan como depósito de agua pluvial.

Las depresiones se emplean como anfiteatros y estrados.

Mobiliario  
drenante

Los mobiliarios colectan agua pluvial del espacio público y de los techos empozados en los edificios. Además, funcionan como sistemas de drenaje de agua pluvial conectados a los 3 depósitos.

Los mobiliarios complementan el recorrido entre plazas.

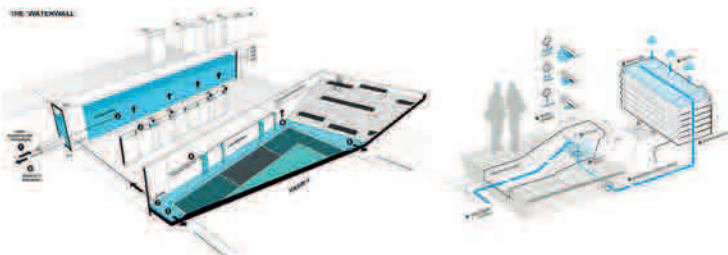
## PAVIMENTO

Hidrocreto

El pavimento funciona como superficie permeable y absorbente que filtra el agua pluvial hacia la tierra natural.

Suelo duro que se emplea como cancha deportiva y otras plaza multiuso.

Caucho  
reciclado  
continuo azul



Sistema de recolección de aguas pluviales



Espacios públicos preventivos durante la temporada seca

Fuente: Paisea, 2014



Infraestructura de recolección de agua pluvial durante temporada de precipitaciones

Fuente: Paisea, 2014





- 1 Colina
- 2 Pasarela
- 3 Estanque pequeño y cascada
- 4 Rápido
- 5 Estanque grande
- 6 Mirador



Estado habitual del parque



Estado del parque con el vaso de retención lleno

Sistema captación y crecida de aguas pluviales

Fuente: [www.alicante.es](http://www.alicante.es)

# PARQUE LA MARJAL

Ayuntamiento de Alicante + Aguas de Alicante. Alicante, España ( 2015)

## ORGANIZACIÓN Y USO

Sistema de recolección de aguas pluviales que se transforma en espacio público para la apropiación de los habitantes

	TEMPORADA DE PRECIPITACIONES	TEMPORADA SECA
--	---------------------------------	-------------------

## COMPONENTES

Depresiones artificiales

Las depresiones excavadas se distribuyen en 2 depósitos que colectan para el agua pluvial

La mayor depresion se emplea como parque hondonada que genera un recorrido hasta aproximarse a un estanque en su punto más bajo.

## VEGETACIÓN

Vegetación de ribera

Carrizos  
Eneas  
Juncos  
Lirios  
Tamarindos

La densa superficie vegetal funciona como superficie absorbente que capta el agua pluvial naturalmente.

La vegetación ornamenta el estanque ubicado en la zona de mayor depresión.

Vegetación agrícola de secoano

Algarrobos  
Almendros  
Higueras  
Granados  
Olivos

La acumulación de especies en ciertas zonas del parque generan un recorrido de jardines productivos y espaciosrecreativos de abundante sombra.



Parque hondonada:  
Espacio público preventivo  
Fuente: [www.alicante.es](http://www.alicante.es)





Abundante superficie vegetal en la zona de depósito

Fuente: [www.alicante.es](http://www.alicante.es)



Espacio público preventivo y sistema de recolección de aguas pluviales

Fuente: inhabitat.com

# RABALDER PARKEN ( PARQUE RABALDER)

Nordarch Architects. Roskilde, Dinamarca ( 2015)

## ORGANIZACIÓN Y USO

Sistema de recolección de aguas pluviales que se transforma en espacio público para la apropiación de los habitantes

	TEMPORADA DE PRECIPITACIONES	TEMPORADA SECA
<b>COMPONENTES</b>		

Hondonada artificial	La hondonada funciona como depósito de recolección de aguas pluviales. Los 3 depósitos se diferencian por su capacidad de acumulación y cada una se activa según la intensidad pluvial.	Las hondonadas albergan pistas de skateboard y un estanque recreativo
Depresión lineal	La depresión es empleada como canal para contener el flujo de aguas pluviales	La depresión es empleada como pista de skateboard y espacio de juegos infantiles.

## SUPERFICIE

Caucho reciclado	El pavimento de caucho y tierra natural funciona como superficie permeable y absorbente que filtra el agua pluvial hacia la tierra natural.	El suelo duro hecho de caucho genera un suelo suave y seguro para los niños. El suelo duro hecho de concreto sirve como superficie lisa ideal para las pistas de skateboard.
Concreto		
Tierra natural		





Espacio público preventivo :  
pista de skateboard y gradería del estanque

Fuente:inhabitat.com



Espacio público preventivo :  
pista de skateboard y juegos infantiles

Fuente:inhabitat.com



Infraestructura de mitigación :  
proceso de recolección de aguas pluviales

Fuente: [inhabitat.com](http://inhabitat.com)





Infraestructura de mitigación :  
proceso de recolección y recorrido  
de flujos de agua pluvial

Fuente:inhabitat.com

# MASTER PLAN

PRUEBAS DE DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS PREVENTIVOS  
E INFRAESTRUCTURA DE MITIGACIÓN



- DEPOSITO DE SEDIMENTACIÓN /  
EXPLANADA
- ESCOLLERAS / GRADERÍA  
Y ACCESOS AL CAUCE
- BORDES AMORTIGUADORES  
/PARQUES DE BORDE
- PARQUE RECREATIVO
- PARQUE PRODUCTIVO
- PARQUE BOTÁNICO  
XERÓFITO



- DEPOSITO DE SEDIMENTACIÓN
- DEPOSITO DE SEDIMENTACIÓN /  
EXPLANADA DEPORTIVA
- ESCOLLERAS / GRADERÍA  
Y ACCESOS AL CAUCE
- PRIMER BORDE AMORTIGUADOR  
/PARQUE INFANTIL
- SEGUNDO BORDE AMORTIGUA-  
DOR / TERRAZAS PRODUCTIVAS
- BORDE AMORTIGUADOR/  
JARDIN BOTÁNICO
- PARQUE AGRÍCOLA
- PLAZA CÍVICA





- ENTORNO DE DEMARCACION ESPANOLA MODERNA
- ESCUELA MODERNA
- ZONA DE CONTENCION / TERREZA PRODUCTIVA
- ZONA DE AMORTIGUACION MARJE AGROSLA
- ZONA ESTABILIZADORA / MARJE / ZONA AGROSLA
- ZONA AMORTIGUACION MARJE EXPANSIVO
- ZONA AMORTIGUACION PLAZA URBANA
- ZONA AMORTIGUACION MARJE MODERNO (MANTEN)
- AMBITO RESIDENTE



- ENTORNO DE DEMARCACION ESPANOLA MODERNA
- AMBITOS DE DEMARCACION MARJE MODERNO
- ESCUELA MODERNA
- ZONA DE CONTENCION / TERREZA PRODUCTIVA
- ZONA DE AMORTIGUACION MARJE AGROSLA
- ZONA ESTABILIZADORA / MARJE / ZONA AGROSLA
- ZONA AMORTIGUACION MARJE EXPANSIVO
- ZONA AMORTIGUACION PLAZA CULTURAL / URBANA
- AMBITO RESIDENTE





Fuente:w1onearchi.blogspot.com



La acumulación y formación de muros de sacos de arena es una medida de prevención que se realiza en la ciudad en caso de activarse el cauce de huaycos o inundaciones, debido a que es un elemento práctico y accesible a la población para absorber y retener el flujo líquido.

## SANDBAG PUBLIC SPACE (ESPACIO PÚBLICO DE SACOS DE ARENA)

Roz Barr Architects. Londres, Reino Unido ( 2012)

El proyecto organiza los sacos de arena mediante la técnica básica de apilamiento y compactación por presión para generar superficies alternativas que se caracterizan por ser superficies absorbentes como infraestructura de mitigación, como también superficies suaves que plantean una alternativa distinta de percibir las áreas recreativas.

# SUPERFICIE ABSORVENTE

Pruebas de superficies hechas en sacos o contenedores de arena para construir un espacio público absorbente (ubicación: dique de contención)



Superficies de sacos y contenedores de arena + introducción de vegetación absorbente (bulnesia retama y galvezia)





PRIMER MODELO DE  
SACO DE ARENA  
1.00 x 0.50 mts



SEGUNDO MODELO DE  
CONTENEDOR DE ARENA  
1.00 x 1.50 mts



CONCLUSIÓN

El paisaje urbano de emergencia es una muestra de la capacidad de adaptación de las ciudades a los fenómenos naturales.

Por este motivo, se moldean las infraestructuras de mitigación que protegen a la ciudad de los desastres en espacios públicos preventivos cuya finalidad mayor es que el ciudadano se apropie y sea parte de su vida cotidiana.

Por consiguiente, el paisaje urbano de emergencia contribuye a cambiar el significado del fenómeno natural como sinónimo de desastre para comprender al fenómeno natural como oportunidad. En este caso, el huayco como generador de parques y fenómeno que trae nueva tierra fértil.



## BIBLIOGRAFÍA

Andina.pe. (2017). Nuevo huaico cae sobre Jicamarca en San Juan de Lurigancho. [online] Disponible en : <https://andina.pe/agencia/noticia-nuevo-huaico-cae-sobre-jicamarca-san-juan-lurigancho-652263.aspx> [Accedido 3 Enero. 2019].

Corrales, T., & Arenas, L. (2004). Región andina: gestión del riesgo de desastres naturales (Serie informes sectoriales. Infraestructura, (2)5). Caracas: CAF. Recuperado desde <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/392>

Chumpitaz, O. (2002). Pobladores lo perdieron todo, están aislados y la ayuda no llega Tres huaicos b. [online] Larepublica.pe. Disponible en: <https://larepublica.pe/politica/349397-pobladores-lo-perdieron-todo-estan-aislados-y-la-ayuda-no-llega-tres-huaicos-b> [Accedido 7 Feb. 2019].

Chuquisengo( 2011). Guía de Gestión de Riesgos de Desastres. Aplicación Práctica. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; BID; Soluciones Prácticas. Lima, Perú, diciembre de 2011.

Gestión del riesgo de desastre ¿Qué hace el PNUD en Gestión del Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe?. (2014). 1st ed. Ciudad de Panamá, pp.3-20.

Indeci (2017). Huayco en av Praderas sector praderas de Media Luna Jicamarca Anexo 22 (00088225). Estado situacional de la emergencia. [online] Lima, p. 1. Disponible en: [http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/Evaluacion/Reporte/rpt\\_eme\\_situacion\\_emergencia.asp?EmergCode=00088225](http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/Evaluacion/Reporte/rpt_eme_situacion_emergencia.asp?EmergCode=00088225) [Accedido 9 Mar. 2019].

Ingemmet (2010). Primer Reporte de Zonas críticas por peligros geológicos en la cuenca de la quebrada Canto Grande. Zonas críticas por peligros geológicos en la cuenca de la quebrada Canto Grande. [online] Lima, pp.5-19. Disponible en: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Zonas%20criticas%20peligros%20geologicos%20Subcuenca%20Qda.%20Canto%20Grande.pdf> [Accedido 10 Enero. 2019].

Lavelle, A. (1994). *Viviendo en riesgo : comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina* Santafe de Bogota: La Red.

López Tarabochia, M. (2014). Perú es el tercer país más vulnerable del mundo al cambio climático | Servindi - Servicios de Comunicación Intercultural. [online] Servindi.org. Disponible en : <https://www.servindi.org/actualidad/99300> [Accedido 2 Feb. 2019].

Moreno, Osvaldo (2013). Paisaje, riesgo, resiliencia. La arquitectura del paisaje en la modelación sustentable del territorio. *Revista Forum de Sostenibilidad*. (6): 17-30, 2012-2013. ISSN: 1887-9810.

Moreno Flores, O. (2015). Paisajes en emergencia: transformación, adaptación, resiliencia. *Revista INVI*, 30(83), 9-17.

PNUD: Ciudades Sostenibles. (2014). Lima: Linda Zilbert Soto, pp.3-20.

RPP. (2019). COEN reporta 31 muertos y 8,299 afectados por lluvias y huaicos. [online] Available at: <https://rpp.pe/peru/actualidad/coen-al-menos-31-muertos-y-ocho-mil-299-afectados-por-las-fuertes-lluvias-noticia-1181254> [Accessed 3 Jan. 2019].

Vásquez Acuña, J. (2009). *Movimientos en masa en la quebrada Canto Grande, Lima*. Licenciatura. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Villagra Islas, P., & Felsenhardt Rosen, S. (2015). El paisaje urbano de emergencia en Valdivia, Chile: contribuciones a la planificación y diseño urbano post-desastre para la restauración. *Revista INVI*, 30(83), 19-76.

## BIBLIOGRAFÍA DE IMÁGENES

Andina.pe. (2017). Nuevo huaico cae sobre Jicamarca en San Juan de Lurigancho. [online] Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-nuevo-huaico-cae-sobre-jicamarca-san-juan-lurigancho-652263.aspx> [Accedido 3 Enero. 2019].

Atelier Superpositions (2016). Renaturation of the River Aire, Geneva « Landscape Architecture Platform | Landezine. [online] Disponible en: <http://www.landezine.com/index.php/2016/06/renaturation-of-the-river-aire-geneva/> [Accedido 1 May 2019].

Ayuntamiento de Alicante. (2018). Parque La Marjal. [online] Disponible en: <https://www.alicante.es/es/equipamientos/parque-marjal> [Accedido 7 Enero. 2019].

Disenoarquitectura.cl. (2014). Parque Kaukari de Teodoro Fernández – Diseño Arquitectura. [online] Disponible en: <http://www.disenoarquitectura.cl/parque-kaukari-de-teodoro-fernandez/> [Accedido 2 Enero. 2019].

El Comercio (2019). Indeci: huaico en Mirave fue cinco veces mayor al ocurrido en 2015. [online] El Comercio. Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/tacna/indeci-huaico-mirave-cinco-veces-mayor-ocurrido-2015-noticia-606089> [Accedido 6 Mar. 2019].



Grozdanic, L. (2013). Denmark's Rabalder Park Can Store 10 Swimming Pools Worth of Floodwater. [online] Inhabitat.com. Disponible en: <https://inhabitat.com/denmarks-rabalder-park-can-contain-10-swimming-pools-worth-of-floodwater/> [Accedido 12 Feb. 2019].

Google Earth (s.f.). Imagen satelital del Anexo 22 de Jicamarca. [image].

Lansana, W. (2012). Oculus: Transforming public spaces. [Blog] w1oneArchitect. Disponible en: <http://w1onearchi.blogspot.com/2012/07/oculus-transforming-public-spaces.html> [Accedido 7 Mar. 2019].

Paisea: Waterscape. (2014). 24th ed. pp.48-53.

Perdomo, A. y Dupuis, I. (2002). Semejanzas y diferencias entre dos sistemas de cultivo de las regiones áridas y montañosas de Canarias y Túnez. 13ra ed. Islas Canarias, pp.20-25.

Ingemmet (2010). Primer Reporte de Zonas críticas por peligros geológicos en la cuenca de la quebrada Canto Grande. Zonas críticas por peligros geológicos en la cuenca de la quebrada Canto Grande. [online] Lima, pp.5-19. Disponible en: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Zonas%20criticas%20peligros%20geologicos%20Subcuenca%20Qda.%20Canto%20Grande.pdf> [Accedido 10 Enero. 2019].









# CIUDAD EN EMERGENCIA

PARQUE URBANO DE MITIGACIÓN  
EN LA QUEBRADA CANTO GRANDE





# Ciudad vulnerable al desastre

Facultad de Ingeniería y Arquitectura Pontificia Universidad Católica de Chile

**Ciudad en Emergencia**  
Parque Urbano de Mitigación en la zona de Centro Oriente

Proyecto de Fin de Carrera

Mención Trabajo de Sufricencia Profesional para optar el título Profesional en Arquitectura y Urbanismo

Ases A cargo: Pablo Bravo

10 de Mayo de 2019







# ZONA PLANICIE

## PUNTO CRÍTICO DE CONFLUENCIA DE FLUJOS DE HUAYCOS

TOTAL VIVIENDA  
**78 ha**  
**23 ha**

**390 VIVIENDAS**  
 DEPÓSITO DE SEDIMENTOS DE HUAYCOS

CUIDADO EN PROCESO DE CONSOLIDACION

- PAVIMENTADA
- EQUIPAMIENTO BÁSICO
- MERCADO
- ILLUMINACIÓN
- ESCUELA
- OTROS SERVICIOS BÁSICOS
- PLAZA
- PAVIMENTACIÓN
- PALETA MANIPULADORA
- ALMACÉN
- ESTACIONAMIENTO
- PISCINA DE AGUA CALIENTE



- 1. PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL
- 2. PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL
- 3. PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL
- 4. PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL
- 5. PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL
- 6. PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL
- 7. PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL













# PARQUE URBANO DE MITIGACIÓN

GENERACIÓN DEL PAISAJE URBANO DE EMERGENCIA

ESTRATEGIA PÚBLICA  
PREVENTIVA



MESES DE CONSTRUCCIÓN  
DE LA MITIGACIÓN

CORTE A-A

CORTE A-A

CORTE A-A



ESPESOR 400,00

ESPESOR 400,00

ESPESOR 400,00

Escuela de Arquitectura  
Universidad de Chile  
Calle Alameda  
Santiago, Chile  
Teléfono: +56 2 2344 4444

**Ciudad en Emergencia**  
Parque urbano de mitigación de riesgos  
Cristóbal Colón

Proyecto de Arquitectura

Autores:  
Taller de Arquitectura  
Proyecto de Arquitectura  
Taller de Arquitectura  
Proyecto de Arquitectura  
Taller de Arquitectura

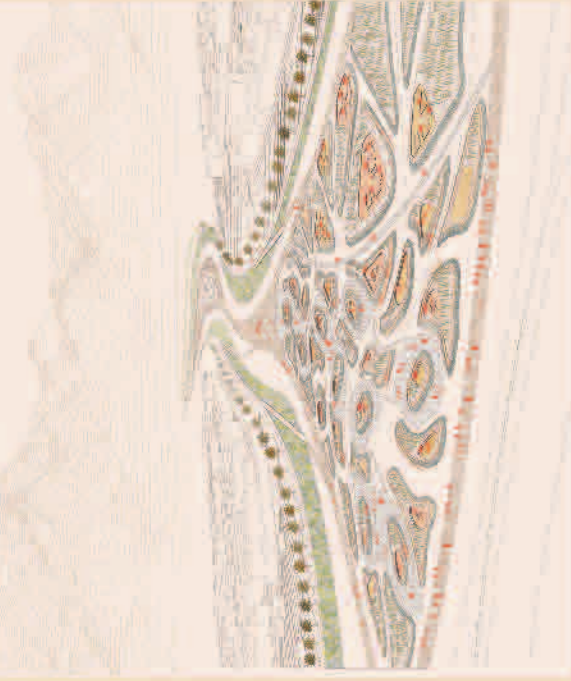
Escuela de Arquitectura  
Universidad de Chile

Escuela de Arquitectura  
Universidad de Chile



## CAMPO DE MONTÍCULOS

## MONTÍCULOS DE DISIPACIÓN



### CORTE A-A

0.00  
1.00  
2.00  
3.00  
4.00  
5.00  
6.00  
7.00  
8.00  
9.00  
10.00



### CORTE B-B

0.00  
1.00  
2.00  
3.00  
4.00  
5.00  
6.00  
7.00  
8.00  
9.00  
10.00



### CORTE C-C

0.00  
1.00  
2.00  
3.00  
4.00  
5.00  
6.00  
7.00  
8.00  
9.00  
10.00



### CORTE D-D

0.00  
1.00  
2.00  
3.00  
4.00  
5.00  
6.00  
7.00  
8.00  
9.00  
10.00



### CORTE E-E

0.00  
1.00  
2.00  
3.00  
4.00  
5.00  
6.00  
7.00  
8.00  
9.00  
10.00



- 1. PLANTAS DE PLANTAS
- 2. PLANTAS DE PLANTAS
- 3. PLANTAS DE PLANTAS
- 4. PLANTAS DE PLANTAS
- 5. PLANTAS DE PLANTAS
- 6. PLANTAS DE PLANTAS
- 7. PLANTAS DE PLANTAS
- 8. PLANTAS DE PLANTAS
- 9. PLANTAS DE PLANTAS
- 10. PLANTAS DE PLANTAS
- 11. PLANTAS DE PLANTAS
- 12. PLANTAS DE PLANTAS
- 13. PLANTAS DE PLANTAS
- 14. PLANTAS DE PLANTAS
- 15. PLANTAS DE PLANTAS
- 16. PLANTAS DE PLANTAS
- 17. PLANTAS DE PLANTAS
- 18. PLANTAS DE PLANTAS
- 19. PLANTAS DE PLANTAS
- 20. PLANTAS DE PLANTAS
- 21. PLANTAS DE PLANTAS
- 22. PLANTAS DE PLANTAS
- 23. PLANTAS DE PLANTAS
- 24. PLANTAS DE PLANTAS
- 25. PLANTAS DE PLANTAS
- 26. PLANTAS DE PLANTAS
- 27. PLANTAS DE PLANTAS
- 28. PLANTAS DE PLANTAS
- 29. PLANTAS DE PLANTAS
- 30. PLANTAS DE PLANTAS
- 31. PLANTAS DE PLANTAS
- 32. PLANTAS DE PLANTAS
- 33. PLANTAS DE PLANTAS
- 34. PLANTAS DE PLANTAS
- 35. PLANTAS DE PLANTAS
- 36. PLANTAS DE PLANTAS
- 37. PLANTAS DE PLANTAS
- 38. PLANTAS DE PLANTAS
- 39. PLANTAS DE PLANTAS
- 40. PLANTAS DE PLANTAS
- 41. PLANTAS DE PLANTAS
- 42. PLANTAS DE PLANTAS
- 43. PLANTAS DE PLANTAS
- 44. PLANTAS DE PLANTAS
- 45. PLANTAS DE PLANTAS
- 46. PLANTAS DE PLANTAS
- 47. PLANTAS DE PLANTAS
- 48. PLANTAS DE PLANTAS
- 49. PLANTAS DE PLANTAS
- 50. PLANTAS DE PLANTAS
- 51. PLANTAS DE PLANTAS
- 52. PLANTAS DE PLANTAS
- 53. PLANTAS DE PLANTAS
- 54. PLANTAS DE PLANTAS
- 55. PLANTAS DE PLANTAS
- 56. PLANTAS DE PLANTAS
- 57. PLANTAS DE PLANTAS
- 58. PLANTAS DE PLANTAS
- 59. PLANTAS DE PLANTAS
- 60. PLANTAS DE PLANTAS
- 61. PLANTAS DE PLANTAS
- 62. PLANTAS DE PLANTAS
- 63. PLANTAS DE PLANTAS
- 64. PLANTAS DE PLANTAS
- 65. PLANTAS DE PLANTAS
- 66. PLANTAS DE PLANTAS
- 67. PLANTAS DE PLANTAS
- 68. PLANTAS DE PLANTAS
- 69. PLANTAS DE PLANTAS
- 70. PLANTAS DE PLANTAS
- 71. PLANTAS DE PLANTAS
- 72. PLANTAS DE PLANTAS
- 73. PLANTAS DE PLANTAS
- 74. PLANTAS DE PLANTAS
- 75. PLANTAS DE PLANTAS
- 76. PLANTAS DE PLANTAS
- 77. PLANTAS DE PLANTAS
- 78. PLANTAS DE PLANTAS
- 79. PLANTAS DE PLANTAS
- 80. PLANTAS DE PLANTAS
- 81. PLANTAS DE PLANTAS
- 82. PLANTAS DE PLANTAS
- 83. PLANTAS DE PLANTAS
- 84. PLANTAS DE PLANTAS
- 85. PLANTAS DE PLANTAS
- 86. PLANTAS DE PLANTAS
- 87. PLANTAS DE PLANTAS
- 88. PLANTAS DE PLANTAS
- 89. PLANTAS DE PLANTAS
- 90. PLANTAS DE PLANTAS
- 91. PLANTAS DE PLANTAS
- 92. PLANTAS DE PLANTAS
- 93. PLANTAS DE PLANTAS
- 94. PLANTAS DE PLANTAS
- 95. PLANTAS DE PLANTAS
- 96. PLANTAS DE PLANTAS
- 97. PLANTAS DE PLANTAS
- 98. PLANTAS DE PLANTAS
- 99. PLANTAS DE PLANTAS
- 100. PLANTAS DE PLANTAS









# DIQUE DE SEDIMENTOS

DIQUE DE CONTENCIÓN ADAPTADO COMO ESPACIO PARA ACUMULAR SEDIMENTOS DE HUAYCOS ( INFRAESTRUCTURA DE RECUPERACIÓN)



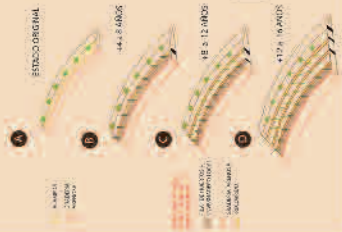
DES-ARROLLO ES SEMICIRCULAR

MANEJO PARA SEDIMENTOS

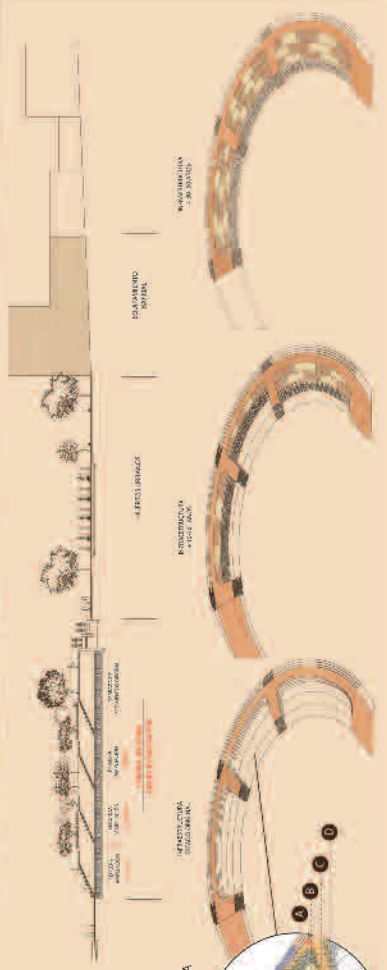
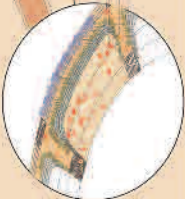
TIPO DE TIPO

INSTRUMENTACIÓN

30%



## FORMACIÓN DE TERRAZA SEDIMENTARIA



Proyecto de  
Investigación  
Científica  
Científica de  
Científica de  
Científica de

CIENTIFICAS  
EMERGENCIAS  
Parque Urbano  
de Investigación  
de la Universidad  
Científica de

Investigación  
Científica de

Investigación  
Científica de

Investigación  
Científica de

# BORDE ABSORVENTE

## BORDE DEL DIQUE DE SEDIMENTOS ADAPTADO, COMO ESPACIO DE JUEGO

### UNIDADES ABSORBENTES



CHARGE  
NIVELIZANTE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE

UNIDADES  
DE CIERRE  
DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



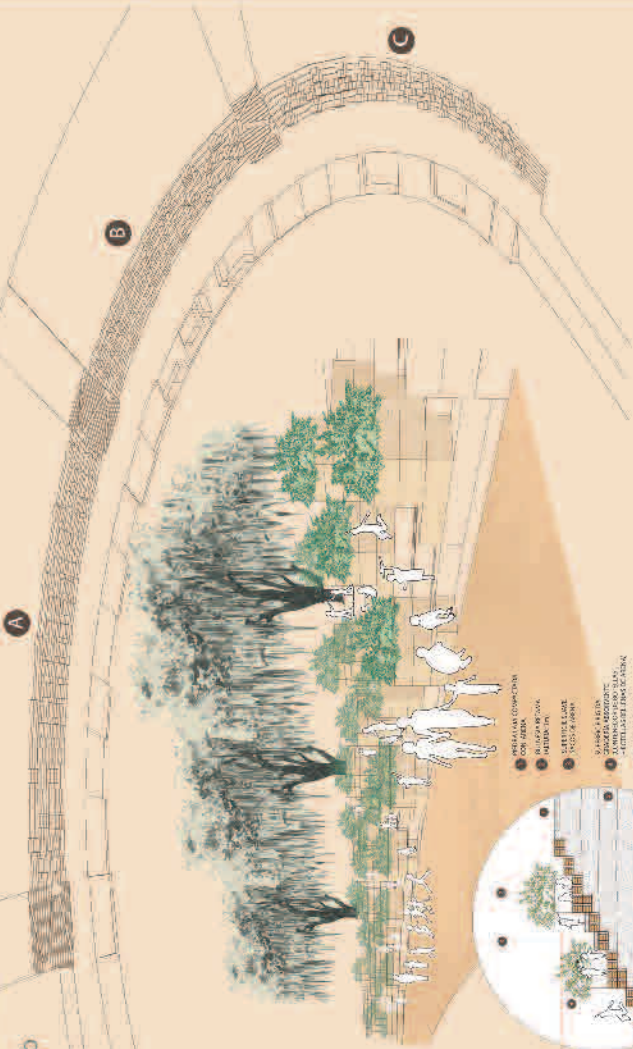
REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



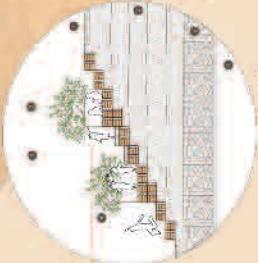
REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



1. UNIDADES DE CIERRE CON ZONA DE CIERRE
2. REJILLA DE CIERRE
3. UNIDADES DE CIERRE CON ZONA DE CIERRE
4. UNIDADES DE CIERRE CON ZONA DE CIERRE
5. UNIDADES DE CIERRE CON ZONA DE CIERRE
6. UNIDADES DE CIERRE CON ZONA DE CIERRE



LA UNIDAD DE CIERRE

TIPO A

TIPO B

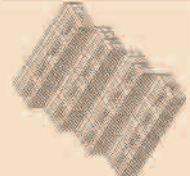
TIPO C

TIPO D

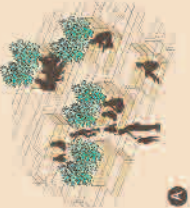
TIPO E

TIPO F

### MACROUNIDAD ABSORBENTE / MOBILIARIO LÚDICO



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE



REJILLA DE CIERRE  
REJILLA DE CIERRE

TIPO A

TIPO B

TIPO C

TIPO D

TIPO E

TIPO F

TIPO G

TIPO H

TIPO I

TIPO J

TIPO K

TIPO L

TIPO M

TIPO N

TIPO O

TIPO P

TIPO Q

TIPO R

TIPO S

TIPO T

TIPO U

TIPO V

TIPO W

TIPO X

TIPO Y

TIPO Z

UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE

CIUDAD EN EMERGENCIA  
Parque Urbano de mitigación de inundación  
Cristina González

UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE

UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE

UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE

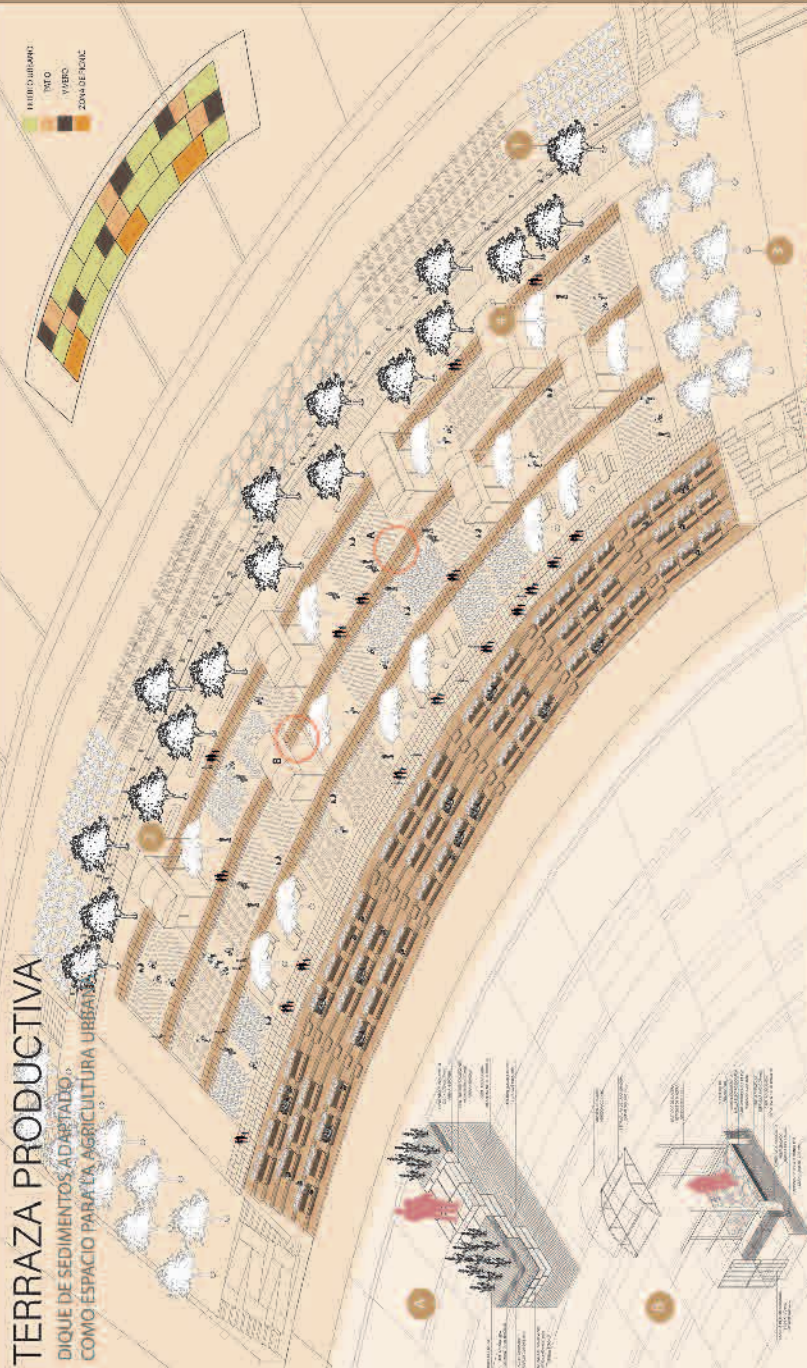
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE  
UNIDAD DE CIERRE



# TERRAZA PRODUCTIVA

DIQUE DE SEDIMENTOS ADAPTADO, COMO ESPACIO PARA LA AGRICULTURA URBANA

REDESIGNING:  
 NICO  
 YIBO  
 ZON DE POLIC



Proyecto de arquitectura  
 de paisaje urbano  
 de un espacio público  
 en un barrio  
 de la ciudad de  
 Bogotá, Colombia

**Ciudad en Emergencia**  
 Parque y Barrio  
 de rehabilitación  
 en el barrio  
 de Santa Fe, Bogotá

Escuela de  
 Arquitectura

Asesoría  
 de paisajismo  
 y arquitectura  
 urbana para  
 el barrio  
 de Santa Fe  
 (Bogotá, Colombia)

Equipo de  
 Arquitectos

10 de Agosto de 2015



**ESPACIO PÚBLICO**

- ÁREA DE RECREACIÓN
- ÁREA DE JUEGOS
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA
- ÁREA DE DEPORTE
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA

**ESPACIO PÚBLICO**

- ÁREA DE RECREACIÓN
- ÁREA DE JUEGOS
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA
- ÁREA DE DEPORTE
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA

**ESPACIO PÚBLICO**

- ÁREA DE RECREACIÓN
- ÁREA DE JUEGOS
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA
- ÁREA DE DEPORTE
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA

**ESPACIO PÚBLICO**

- ÁREA DE RECREACIÓN
- ÁREA DE JUEGOS
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA
- ÁREA DE DEPORTE
- ÁREA DE CONVIVENCIA
- ÁREA DE ESTUDIOS
- ÁREA DE ACTIVIDADES
- ÁREA DE CULTURA



