

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**Criterios de diseño de la faja marginal de un río amazónico para funcionar
como borde mitigador del riesgo ante inundaciones.
Caso: Río Huallaga, Juanjuí (San Martín, Perú)**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
BACHILLER EN ARQUITECTURA**

AUTOR

Luis Javier Arévalo Chávez

CÓDIGO

20145594

ASESOR

Graciela del Carmen Fernandez de Córdova Gutierrez
Marta Rosa Vilela Malpartida

Lima, Diciembre, 2019

1. RESUMEN

Las inundaciones provocadas por el aumento del volumen de los ríos son fenómenos naturales de carácter periódico. Sin embargo, estos eventos pueden ocasionar graves desastres y afectar negativamente la vida de asentamientos humanos que se encuentran en estado de vulnerabilidad. Ante este escenario, se debe optar por una serie de medidas que prevengan y/o mitiguen el riesgo de verse afectadas por estos eventos hídricos. En Perú, los municipios hacen uso de las directrices planteadas en la “Guía Metodológica para la formulación de Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres a Nivel de Cuenca” (PPRRD) para desplegar lineamientos de diseño físicos y de uso de la faja marginal. Sin embargo, las propuestas resultantes no cumplen satisfactoriamente con su desempeño como elementos mitigadores del riesgo ante inundaciones.

El presente trabajo se localiza en Juanjuí, una ciudad mediana de la amazonía peruana emplazada a orillas del río Huallaga. Esta urbe, siguiendo lo descrito en la guía de prevención, ha dispuesto una faja marginal que cuenta con las dimensiones mínimas sugeridas. Sin embargo, los últimos episodios de desborde fluvial han demostrado que este mecanismo de control del riesgo hídrico resulta insuficiente ya que existe -hasta la actualidad- un amplio sector de la ciudad que se ve periódicamente afectado por inundaciones. Ante este contexto, se toma como hipótesis que la incorporación de un enfoque paisajista en el diseño de intervenciones de mitigación del riesgo hídrico debería influir positivamente en la labor protectora de la faja marginal de un río. Esta nueva orientación del diseño contempla no únicamente los aspectos físicos de la propuesta, sino también los de uso socio-cultural, y la interacción entre ambos. Finalmente, el desempeño de esta nueva tipología de faja como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones será evaluada con detenimiento mediante el análisis gráfico de plantas y cortes representativos.

2. TEMA

Los criterios de diseño físicos y de uso de la faja marginal de un río amazónico que, basadas en un plan de gestión de riesgos con enfoque paisajista como concepto que las integre, permiten que funcione como espacio de mitigación del riesgo ante inundaciones.

3. PROBLEMA

Los criterios de diseño orientadores para la elaboración de planes de prevención del riesgo que propone la “Guía Metodológica para la formulación de Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres a Nivel de Cuenca” (PPRRD) se basan en un procedimiento de gestión de riesgos que no incorpora el enfoque paisajista, provocando que el Plan de Desarrollo Urbano Local plantee lineamientos de diseño físicos y de uso de la faja marginal que no contribuyen con su adecuado desempeño como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones.

4. PALABRAS CLAVE

Mitigación del riesgo ante inundaciones, faja marginal, gestión del riesgo con enfoque paisajista

5. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Las inundaciones provocadas por el aumento del volumen de los ríos son fenómenos eminentemente naturales de carácter periódico y climatológico. Sin embargo, estos eventos pueden ocasionar graves desastres urbanos en la medida que afecten negativamente la vida y la actividad de asentamientos humanos que, por sus características y condiciones particulares, se encuentren en estado de vulnerabilidad. Ante este escenario, resulta evidente que cada comunidad debe optar por una serie de posibles medidas que prevengan y/o mitiguen el riesgo de verse afectadas por inundaciones, las cuales para efectos prácticos de selección suelen agruparse en dos grandes grupos: medidas estructurales - que “engloban todas aquellas construcciones que reducen o evitan el posible impacto de la inundación, incluyendo un amplio rango de obras de ingeniería civil” - y medidas no estructurales - que “incluyen políticas de ordenamiento, concienciación, desarrollo del conocimiento, reglas de operación, así como mecanismos de participación pública y buscan la reducción de la vulnerabilidad de la población en riesgo a partir del planeamiento territorial y la gestión” (García, 1987). Estas acciones no deben ser implementadas como proyectos puntuales aislados entre ellos, sino que tienen que formar parte de planes generales de prevención y mitigación del riesgo que las coordinen y articulen a diferentes niveles para asegurar su mayor efectividad.

De entre todos los tipos y escalas de planes que tienen como finalidad prevenir y reducir el riesgo ante inundaciones de una ciudad, es el contemplado dentro del Plan General de

Desarrollo Urbano Local el que formula lineamientos específicos orientadores para la generación de proyectos urbanos que faciliten la labor de la faja marginal del río como espacio mitigador del riesgo, tal y como es establecido en el documento oficial para la delimitación y mantenimiento de las faja marginales (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009). Estos lineamientos específicos que componen el Plan de Desarrollo Urbano Local se elaboran siguiendo los criterios de diseño que precisa la Guía Metodológica para la elaboración de Planes para la Prevención y Reducción del Riesgo (PPRRD), documento que es establecido por la entidad estatal especializada en gestión de riesgos de desastres (CENEPRED, 2017). Es por ello que esta guía, con el objetivo de que las medidas planteadas sean más acertadas y -en consecuencia- puedan cumplir mejor su función protectora, indica explícitamente que todo el proceso de determinación de estos lineamientos de escala local debe realizarse en base a un enfoque de gestión de riesgo que permita evaluar progresivamente el grado de impacto de este fenómeno natural sobre la actividad humana. Sin embargo, si bien la forma en la que este novedoso enfoque permite concebir los planes de desarrollo resulta un punto crucial de partida a la hora de la generación de proyectos urbanos de reducción y prevención del riesgo, las intervenciones que se plantean resultan en realidad insuficientes ya que, al presentar un carácter casi exclusivamente de defensa, presentan una funcionalidad limitada a eventos puntuales, con reducida probabilidad de ocurrencia.

Ante esta situación y tomando como base los trabajos más actuales desarrollados no solo por arquitectos, sino también por geógrafos y profesionales sociales, el proceso de generación de criterios orientadores del diseño de la faja marginal de un río se encuentra restándole prioridad a las medidas de mitigación del riesgo relacionadas con acciones meramente defensivas para optar progresivamente por un nuevo enfoque en el que las acciones de carácter preventivo presentan mayor relevancia: el enfoque paisajista de la gestión de riesgos (Rotger, 2018). La justificación de esta nueva aproximación reside en un ámbito simple y cotidiano, pero sumamente importante: este enfoque genera un entendimiento más profundo de la relación que existe entre procesos naturales y ocupación humana, fenómenos se encuentran inmersos en un proceso complejo de constante interacción territorial, social, cultural y perceptual, y cuya relación ha representado siempre tanto una oportunidad como un desafío. (Fernández y Allen, s.f).

Esta nueva perspectiva paisajista de gestión del riesgo constituye una nueva aproximación al recurso hídrico y lo que representa, refiriéndose a este más como una potencial oportunidad para generar proyectos de desarrollo poblacional con un enfoque sustentable: se persigue el ideal de proponer un diseño urbano de la faja marginal sensible al agua a través de la conversión de los ríos urbanos en “ejes azules asociados con espacios públicos y recreativos dentro de las ciudades” (González, 2010). Existe una gran variedad de usos y servicios que el planteamiento de estos nuevos espacios públicos podrían proveer a la ciudad: “un río urbano limpio puede ser

un excelente conector entre diferentes puntos de interés de la ciudad, el elemento central de extensos parques lineales, puntos de atracción turística, artífices para proyectos concretos de mejoramiento barrial, por mencionar algunos” (González, 2010). En efecto, este nuevo enfoque concluye contundentemente que los ríos, lejos de ser elementos que producen riesgo y que deberían ser canalizados o entubados, son en realidad espacios de gran oportunidad ambiental que podrían permitir consolidar un orden social y funcionar como fuente recreativa, cultural, ecológica y económica. Así mismo, este enfoque permite también discernir y especificar con mayor facilidad qué tipos de propuestas deberían aplicarse para responder mejor a un tipo de población en particular al basarse en la noción de “carácter”: se realiza un proceso de valoración participativa e interdisciplinar para definir distintos ámbitos y posturas proyectuales (Rotger y Sanz, 2016). Para conseguir dicho objetivo, se han empleado ya varios métodos de formulación de propuestas, entre los que destacan los “Atlas del paisaje” en Francia (Louf en Galiana Martín, 1996), el instrumento paisajístico “Landscape Character Assessment” (The Countryside Agency, 2014) y el método de los “Catálogos de Paisaje de Cataluña” (Observatorio de paisajes de Cataluña, 2005), cada uno de los cuales genera lineamientos orientadores del diseño de la faja marginal basados en la identificación y sistematización de las características y valores paisajísticos diferenciados en relación con el territorio que se interviene en cada caso.

Otro aspecto de la problemática que justifica la necesidad de la inclusión de la noción de paisaje dentro de la gestión de riesgo hidrológico es que, a partir de su aplicación, se puede abordar directamente uno de los aspectos socio-culturales más relevantes de la problemática: la existencia de un factor de responsabilidad en la población por construir inadecuadamente y en zonas de riesgo. Este hecho, ocasionado principalmente por carencias de carácter socio-económico y la falta de una cultura de prevención por parte de la población, vuelve indispensable la implementación de espacios en la faja marginal que alberguen e impartan programas de educación y concientización de la importancia de la protección de los espacios de borde que con la finalidad de propiciar un comportamiento más virtuoso y menos riesgoso por parte de los ciudadanos (De Angellis, 2015). En ese sentido, se podría aprovechar la creación de estos nuevos espacios públicos para funcionar como ejemplos tangibles tanto de la responsabilidad de las autoridades de crear y hacer respetar las políticas de prevención del riesgo, como también de las ventajas de la correcta intervención del hombre sobre el medio ambiente.

Por otro lado, si bien es cierto que la inclusión del enfoque paisajístico en el proyecto de gestión de riesgo que se gesta en el plan de desarrollo urbano es más fácil de aplicar en el caso de ciudades en crecimiento en el que la ocupación de la faja marginal aún resulta leve o moderado, su aplicación en el caso de ciudades que ya se encuentran mucho más consolidadas no resulta imposible en absoluto. Tal es el caso de dos ciudades que han apostado por proyectos

importantes de renovación urbana en los cuerpos de agua que las atraviesan a partir de la reinterpretación de los valores propios del paisaje ribereño. La primera intervención corresponde a Santiago de Chile, ciudad en la que - a pesar de tratarse de una metrópoli completamente asentada- se ha logrado implementar una serie de espacios de identidad a lo largo del cauce del río posteriormente a la implementación de una obra de ingeniería de gran envergadura: la canalización del río Mapocho. En este caso, si bien es claro que no ha existido un proceso de planificación urbana previo y la canalización del río no representa necesariamente la mejor solución a la problemática, a través de intervenciones arquitectónicas y urbanísticas -basadas en la gestión del riesgo con enfoque paisajista- el espacio público de las riberas del río han logrado constituirse como elementos de importancia ecológica y sociocultural que operan e influyen sobre la sociedad que lo circunda (Fernández, 2014). El segundo ejemplo lo constituye el proyecto de re-naturalización del río Manzanares en Madrid, el cual -después de ya haber sido varias veces intervenido para funcionar como corredor verde fluvial- sigue siendo percibido como espacio residual, peligroso e insalubre. Las propuestas de este plan se encuentran elaboradas a partir de la evaluación e intervención en dos principales líneas de actuación que se complementan y retroalimentan entre sí: la rehabilitación del entorno del río, relacionado con la intervención de la edificación privada en distintos grados, poniendo en valor la edificación y el espacio libre privado con el objetivo de adecuarlos a nuevos criterios funcionales, medioambientales y estéticos; y la revitalización y renovación de determinados conjuntos urbanos del río, que implica la renovación del zócalo comercial, la incorporación de nuevos usos y contenedores de actividades y la configuración de la escena urbana como conjunto con la finalidad de impulsar la transformación social, económica y ambiental del ámbito (Fernández, 2011). A partir de sus respectivas intervenciones, ambos proyectos buscan reconciliar a la ciudad con el río, hecho que conllevará a la generación de actividades económicas, recreativas y culturales que aumenten la plusvalía urbana en todo el espacio intervenido, además de sentar las bases físicas y sociales que mejoren la cohesión social y permitan generar una cultura de riesgo en la población a partir del reconocimiento del ciclo hidrológico en el borde ribereño.

En síntesis, se puede concluir que la inclusión de una gestión de riesgos con enfoque paisajista dentro de la formulación de criterios orientadores del diseño de las fajas fluviales que contemplan las guías metodológicas resulta un factor crucial en la generación de proyectos e intervenciones de prevención y mitigación del riesgo ante inundaciones. Esta aseveración se encuentra justificada por 3 razones principales que se desprenden de los casos mencionados en los párrafos anteriores:

- Una gestión del riesgo con enfoque paisajista permite que las medidas puramente defensivas (o estructurales) puedan ser complementadas con medidas preventivas de diseño proyectual y ordenamiento territorial sensible al agua (no estructurales). Estas últimas mencionada son relevantes debido a que, al considerar aspectos de la faja marginales adicionales al meramente físico, permite generar un sistema articulado de proyectos mitigadores del riesgo que integra óptimamente el funcionamiento de las medidas defensivas, que cuenta con un mayor rango de acción y que resulta adaptable a los cambios multifactoriales de los que puede ser objeto la faja marginal.
- Este enfoque posibilita además explorar a profundidad y de una manera más personalizada el carácter del sector de la ciudad que colinda con el río y la relación de interdependencia que se crea con este. Por ello, además de facilitar la implementación de medidas más personalizadas y con un mayor rango de efectividad, permite también incidir directamente sobre los componentes que determinan la percepción de valor del territorio, el grado de apropiación y el nivel de riesgo de la población; esto con la finalidad de evitar prácticas constructivas y de ocupación que generan vulnerabilidad, además de servir de medio para nuevas dinámicas urbanas de integración comunal.
- Por último, resulta necesario recalcar que esta nueva forma de gestión del riesgo permite operar no solo en ciudades poco consolidadas que han recibido nula o moderada intervención, sino que -si se aplica el enfoque paisajista para reformular diseños de gestión del riesgo ya establecidos en el pasado- se puede recuperar y generar nuevos proyectos que pongan en valor las características ambientales, ecológicas, culturales y sociales de una faja marginal. De esta forma, se lograría impulsar tanto el desarrollo sostenible de la ciudad, como también asegurar una armoniosa relación de interdependencia con el medio ambiente.

6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En qué medida la integración de criterios de diseño que consideren los aspectos físico, de uso socio-cultural, y la interacción entre ambos en el proceso de configuración de la faja marginal de un río amazónico contribuye positivamente con su desempeño como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones?

7. MARCOS DE REFERENCIA

7.1. MARCO GEOGRÁFICO TERRITORIAL

7.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD DE JUANJUÍ Y SU RELACIÓN CON EL RÍO HUALLAGA

Juanjuí es una ciudad selvática peruana de escala menor, capital de la provincia de Mariscal Cáceres en el departamento de San Martín. Por su ubicación geográfica, presenta el típico clima de bosque lluvioso de montaña, presentando temperaturas que oscilan entre los 23°C y 36°C a lo largo del año y una temporada lluviosa estacional entre los meses de septiembre y mayo (Municipalidad Provincial de San Martín, 2011). Esta ciudad forma parte del extenso valle del río Huallaga: un cuerpo de agua de considerable magnitud que discurre adyacentemente al centro poblado y sobre el cual influye de manera importante. Para la ciudad de Juanjuí, el río Huallaga representa un suministro importante de alimento, un medio de transporte fluvial que lo conecta con poblados cercanos, un ecosistema de elevada biodiversidad de flora y fauna, y una fuente cultural y económica valiosa al ser el punto de partida de numerosos recorridos a reservas nacionales y complejos arqueológicos nacionalmente reconocidos. Esta relación resulta clave y de valor tanto para la población como para la gestión municipal, relación que es constantemente reconocida a través de representaciones pictóricas, fotográficas y filmográficas de sectores del borde fluvial entre los que destacan los puertos (Amberes y Pomarrosa) y el nuevo proyecto de malecón Punta Verde (recientemente inaugurado por el Ministerio de Comercio y Turismo del Perú). Sin embargo, la condición ribereña de esta urbe también representa un desafío geográfico debido a su exposición constante ante inundaciones fluviales, sobre todo en las épocas de temporada de lluvias en las que las precipitaciones constantes, intensas y de larga duración genera un incremento rápido del caudal del río.

7.1.2. LAS INUNDACIONES Y SUS CONSECUENCIAS EN LA POBLACIÓN VULNERABLE DE JUANJUÍ

Las inundaciones son definidas como el fenómeno natural en el cual el agua ocupa zonas de un territorio que habitualmente se encuentra libre de esta, evento que puede desarrollarse en los ríos, quebradas, lagunas, bordes costeros, entre otros.

El Perú - por sus condiciones geográficas - es un país que se ve afectado periódicamente por fenómenos de este tipo y, particularmente, la región amazónica ya que se trata de zona por la que discurren ríos de importante caudal y en la que se producen lluvias intensas, abundantes y de larga duración la mayor parte del año (Soluciones prácticas, 2015). Sin embargo, los fenómenos naturales no desencadenan desastres si es que el

componente humano no aparece en la perspectiva de la situación, siendo este contexto de riesgo muchas veces propiciado por malas prácticas de la población en general (algunas de las cuales ya han sido mencionadas en el apartado anterior).

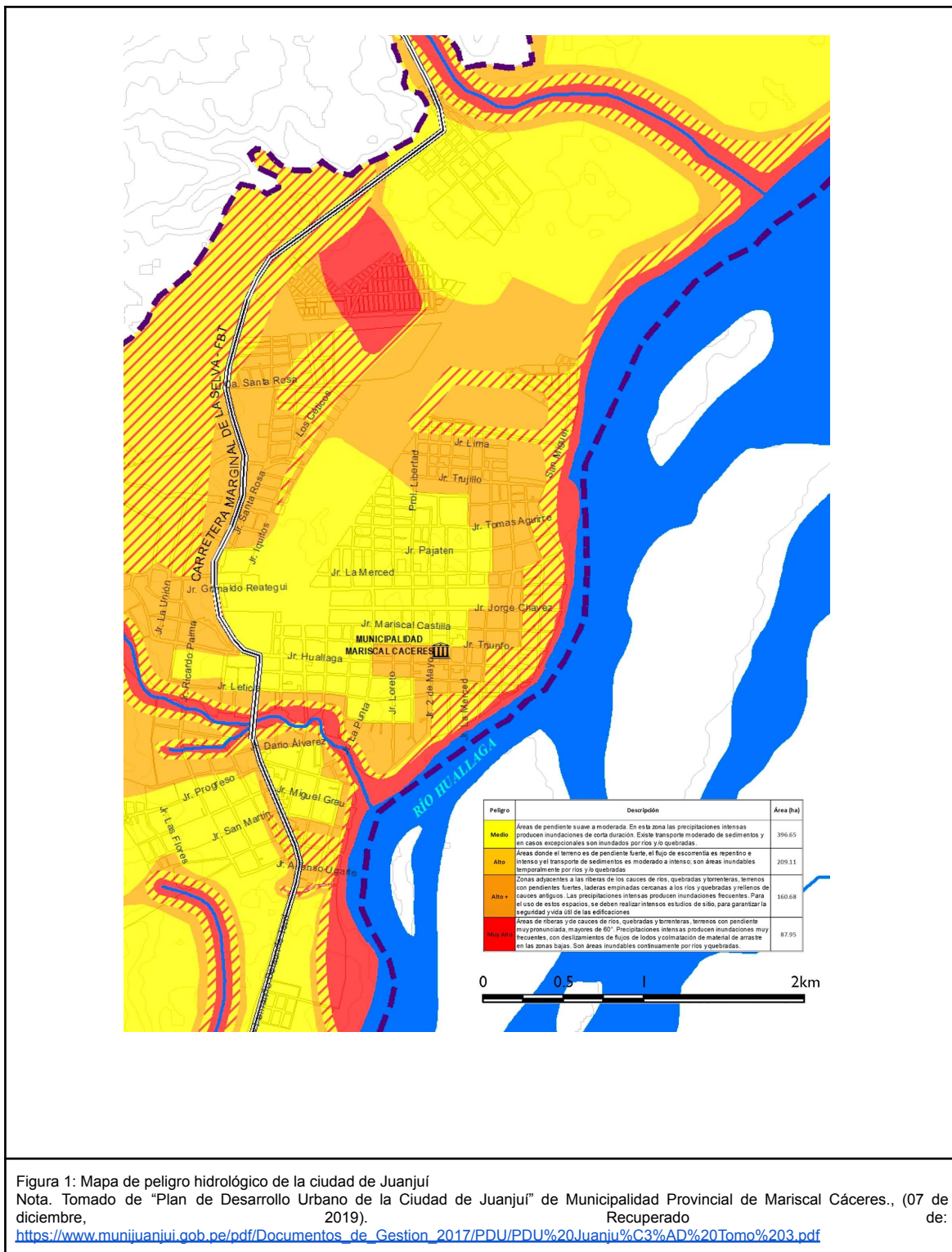
Juanjuí, en su condición de ciudad ribereña amazónica, presenta al fenómeno periódico de las inundaciones como uno de los principales factores que condicionan su plan de desarrollo urbano. Dentro de las causas principales de riesgo de la población se identifica que existen zonas de pendiente muy baja, amplias planicies de inundación, áreas propensas a erosión fluvial, precipitaciones pluviales intensas y suelos con muy poco índice de infiltración. Si bien estas condiciones geohidrológicas representan un riesgo latente para la ciudad en un evento de inundación, no deberían convertirse necesariamente en un peligro que afecte considerablemente a la población; mas es justamente la ausencia de una aplicación temprana de intervenciones defensivas y mitigadoras integradas dentro de un plan general que contemple un enfoque paisajista del riesgo el hecho que ha generado la aparición diversas condiciones de vulnerabilidad:

- Crecimiento urbano inadecuado debido a una planificación urbana que no contempla el riesgo,
- aparición de urbanizaciones no controladas, de carácter informal y en condiciones edificatorias rústicas,
- insuficiencia de espacios con adecuada infiltración debido a un tratamiento del suelo no planificado,
- y constante actividad de deforestación en las márgenes del río (Municipalidad Provincial de San Martín, 2011).

Por disposición municipal, se ha establecido que el área metropolitana inundable es de aproximadamente 400mx50m, esta franja marginal no ha sido suficiente para evitar que viviendas, terrenos de cultivo y carreteras de acceso ubicadas principalmente en las zonas aledañas al río o a las quebradas se vean seriamente afectadas (Municipalidad Provincial de San Martín, 2011). Es así que es justamente en este contexto en el que se vuelve evidente la necesidad de incluir al paisaje como enfoque de gestión del riesgo debido a que a través de él se puede formular un Plan de Desarrollo urbano que influya directamente en aspectos que resultan determinantes en la generación de mayor vulnerabilidad: la percepción del riesgo ante inundaciones, la comprensión del ciclo hidrológico, los valores ecológicos y paisajísticos propios del borde fluvial, entre otros que actualmente no se encuentran siendo considerados.

7.1.3. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO Y LA VULNERABILIDAD DEL BORDE RIBEREÑO

7.1.3.1. MAPA DE PELIGRO HIDROLÓGICO DE LA CIUDAD DE JUANJUÍ



Como resulta inferible, las zonas de peligro muy alto se encuentran en el borde ribereño inmediato de la ciudad de Juanjuí, área que incluye a una serie de predios concentrados principalmente en la parte central y más consolidada de la urbe (comprende a los principales

centros de abastecimiento, vivienda en edificios de varios pisos y algunas instituciones educativas). Sin embargo, debido a que la topografía del borde fluvial presenta poca pendiente, esta ciudad cuenta con grandes espacios que funcionan como planicies de inundación. Estos se encuentran incluidos dentro de la categoría de riesgo “Alto+” y comprende a una importante cantidad de lotes en zonas marginales y de expansión horizontal.

7.1.3.2. MAPA DE SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICO DEL RIESGO

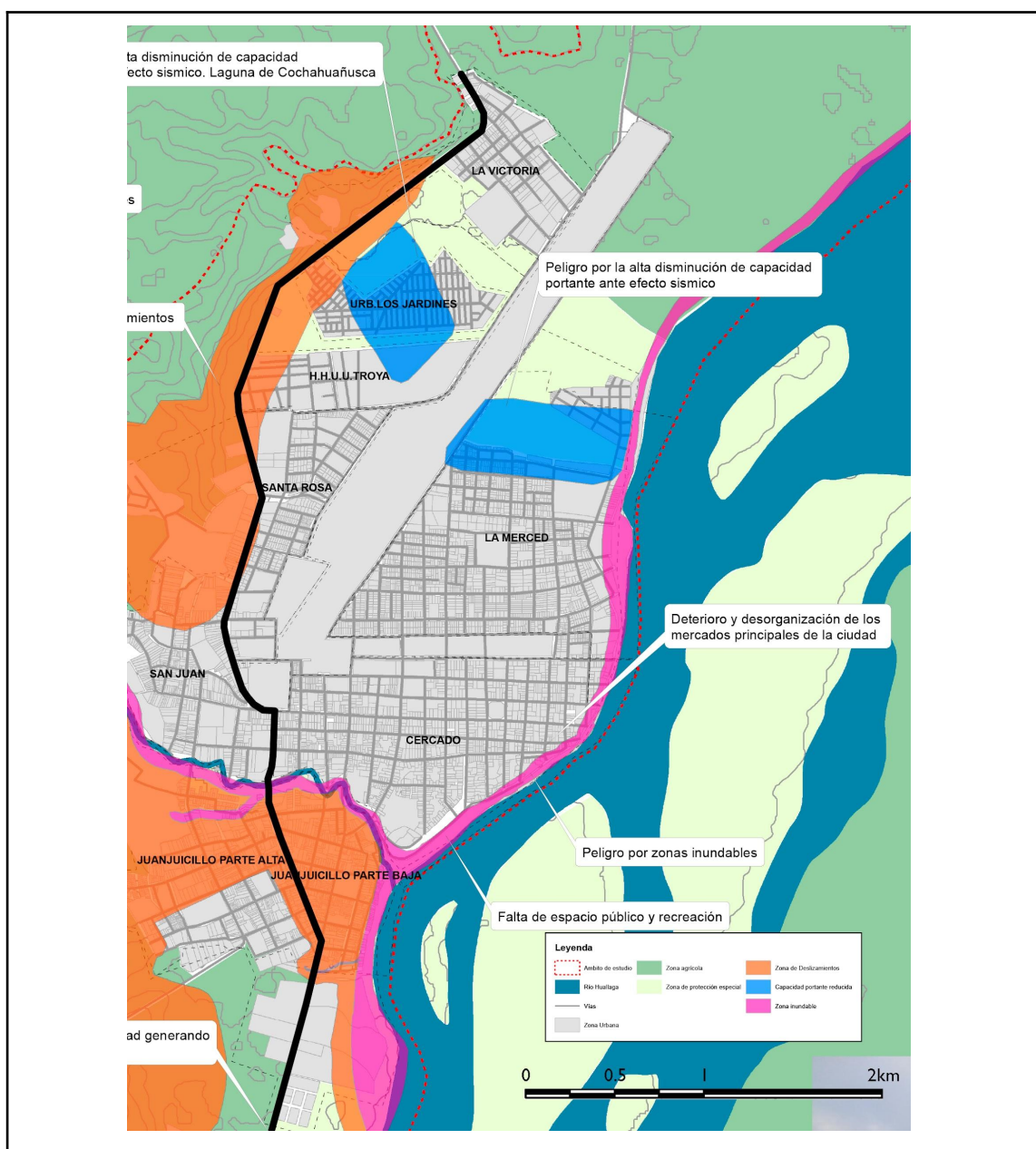


Figura 2: Mapa de síntesis de diagnóstico del riesgo de la ciudad de Juanjuí
 Nota. Tomado de “Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Juanjuí” de Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres., (07 de diciembre, 2019). Recuperado de: <https://www.munijuanjuí.gob.pe/pdf/Documentos de Gestion 2017/PDU/PDU%20Juanjuí%C3%AD%20Tomo%203.pdf>

En este mapa se explicita que la faja marginal de la ciudad se restringe en términos de delimitación espacial a la zona de riesgo muy alto, hecho que provoca que gran parte de la población que se encuentra asentada en zonas inundables -y que no cuenta con un tratamiento especializado de gestión del riesgo ante inundaciones- se encuentre considerablemente expuesta. Así mismo, se explicita también la carencia de espacio público y recreativo en la parte sur de la franja marginal, muy cerca a la desembocadura de la quebrada Juanjuicillo.

7.1.3.3. MAPA DE PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE LA CIUDAD DE JUANJUÍ

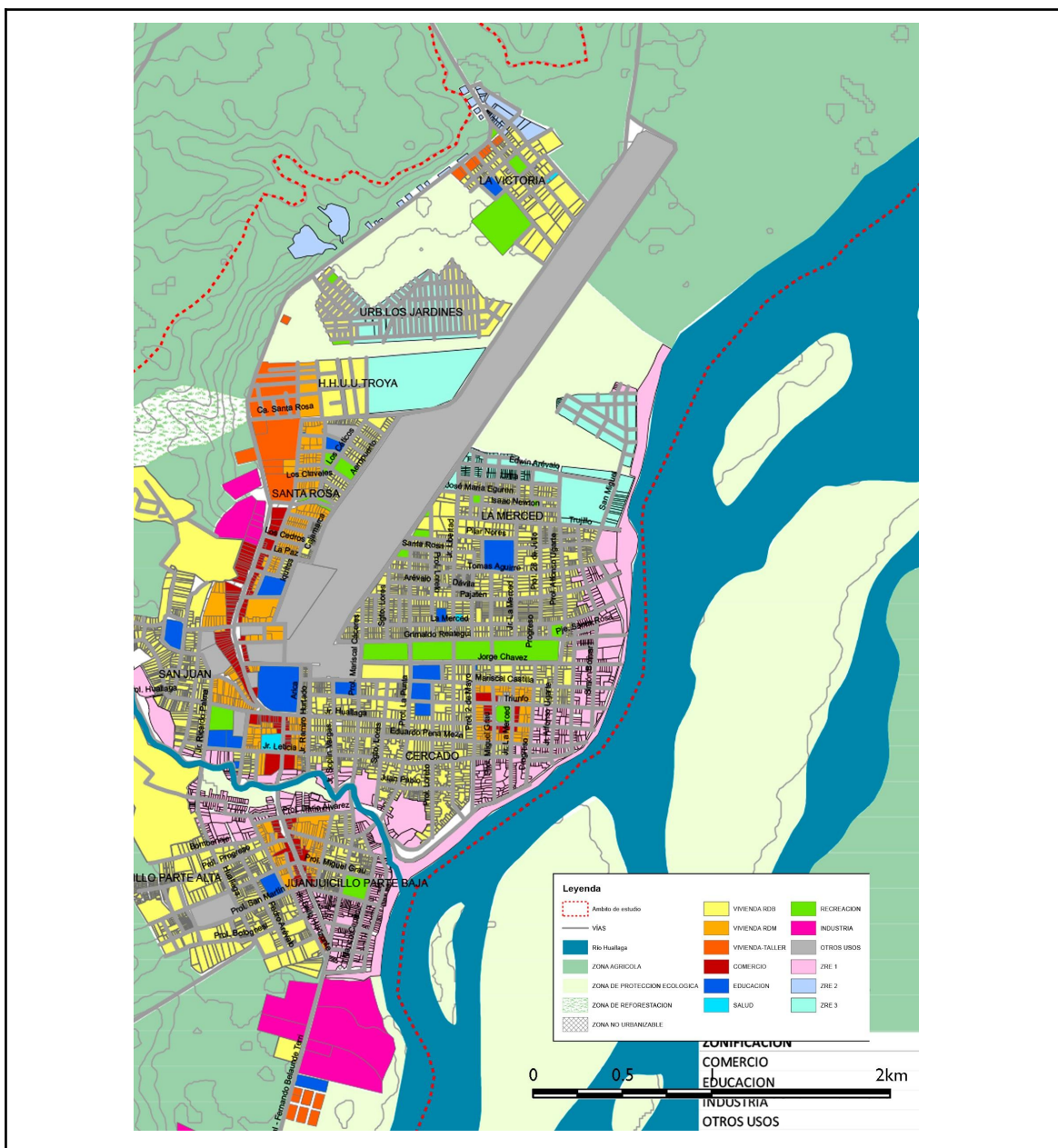


Figura 3: Mapa de propuesta de zonificación de la ciudad de Juanjuí
 Nota. Tomado de "Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Juanjuí" de Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres., (07 de diciembre, 2019). Recuperado de: https://www.munijuanjuí.gob.pe/pdf/Documentos_de_Gestion_2017/PDU/PDU%20Juanju%C3%AD%20To mo%203.pdf

En este mapa se constata que la municipalidad provincial ha destinado la mayor parte de la franja marginal para el desarrollo de un malecón ribereño al estar zonificado como la zona de tratamiento especial 1. Este hecho persigue la finalidad de frenar los avances de una ocupación informal que sigue creando aún más vulnerabilidad en la población y, además, de aportar el espacio público de esparcimiento del que actualmente carece la ciudad. Sin embargo, no existe propuesta alguna que plantee intervenir la vulnerabilidad de las edificaciones ya existentes en la faja marginal y que, en consecuencia, continúan expuestos a un muy alto nivel de peligrosidad. Así mismo, el Plan de Desarrollo Urbano también resulta limitado en relación con el aprovechamiento de las cualidades ecológicas y ambientales de la faja marginal ya que el proyecto de malecón recreativo no contempla la implementación de intervenciones que potencien el desarrollo de biodiversidad, de protección de la vida silvestre, y de su explotación sostenible como fuente de recursos naturales, económicos y culturales.

7.2. MARCO TEÓRICO

7.2.1. DEFINICIÓN Y CRITERIO DE APROXIMACIÓN A LA AMENAZA

La amenaza - o peligrosidad - comprende a todos aquellos eventos físicos que, por sus características, resultan potencialmente dañinos para la actividad humana, siendo los más comunes los relacionados con huracanes, erupciones, terremotos, inundaciones, entre otros. (De Angellis, 2015). Algunos de los factores básicos para poder caracterizar y definir una amenaza son, por ejemplo, la localización, intensidad, frecuencia, probabilidad de ocurrencia y duración. La Guía para la formulación de planes de prevención y reducción del riesgo de desastres a nivel de cuenca propone que se recopile y sistematice la información referente a las amenazas a partir del análisis estadístico e histórico sobre los eventos de peligro que ocurrieron en el pasado sobre el territorio que delimita cada jurisdicción, así como también exhorta a generar información descriptiva específica acerca de los peligros existentes en el territorio de la cuenta (Guía PPRRD, 2017).

7.2.2. DEFINICIÓN Y CRITERIO DE APROXIMACIÓN A LA VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es esencialmente una condición humana, una característica de la estructura social y un producto de procesos sociales históricos. Se entiende como la capacidad que tanto los bienes como las personas tienen para enfrentar las condiciones de riesgo a las cuales se encuentra sometido un territorio. La ficha técnica para la gestión de inundaciones en Perú especifica que la vulnerabilidad debe ser abordada a partir del análisis en conjunto de información proporcionada por estudios socioeconómicos y de un mapa de amenazas; así como también propone que se desarrollen herramientas de clasificación e indicadores de vulnerabilidad que respondan al contexto social local

(Soluciones prácticas, 2015). Finalmente, cabe acotar que la vulnerabilidad es considerada como componente de un concepto más amplio: el riesgo.

7.2.3. DEFINICIÓN Y CRITERIO DE APROXIMACIÓN AL RIESGO

El riesgo hace referencia a la probabilidad de que a una población, o segmento de la misma, le ocurra algo nocivo o dañino a partir de una amenaza o peligro. Por lo tanto, para que exista riesgo, debe haber tanto una amenaza – elementos detonadores de orden natural, socio-natural, antrópico y/o tecnológico–, como también una población vulnerable a sus impactos (De Angellis, 2015). En otras palabras, el riesgo es una función de la amenaza y la vulnerabilidad, y es expresado con la siguiente fórmula:

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA O PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

Sin embargo, este carácter multifactorial del riesgo (que depende en gran medida del grado de vulnerabilidad de una sociedad expuesta a una amenaza) permite que este pueda definirse también en términos antrópicos; es decir, como una variable dependiente del quehacer humano: el concepto de riesgo como construcción social. Esta forma alterna (más paisajista) de concepción conceptual permite entonces desarrollar procesos de gestión social del riesgo; es decir, que no solo apunten a mitigar el efecto negativo que puedan provocar las amenazas y que nunca serán reducibles por completo, sino que mas bien se encarguen también de incidir en el problema desde un enfoque más social, participativo y “estrechamente relacionado con un proceso de desarrollo que tienda a eliminar las condiciones de vulnerabilidad” (Herzer, 2006).

El riesgo puede medirse por la probabilidad de daños esperados, (como muertes, lesiones personales, en propiedades, en el medio de vida de las comunidades, impedimentos en las actividades económicas o daños en el medio ambiente) que resultan de las interacciones entre los peligros y las condiciones de vulnerabilidad existentes. La sistematización de todos los datos referentes a este indicador son finalmente traducidos en un Mapa de Riesgos, el cual tiene generalmente un ámbito local de aplicación, que permite identificar más fácilmente los escenarios de riesgo que se puedan suscitar y para los cuales se requiere implementar medidas de prevención y reducción (Guía PPRRD, 2017).

7.2.4. DEFINICIÓN Y ALCANCE DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

La gestión del riesgo es definida como un proceso continuo y sistémico que implica la interacción de varias disciplinas, que abarca diferentes escalas territoriales y que depende de la legislación a diversos niveles de jurisdicción. Mediante su aplicación se

busca definir e implementar políticas y estrategias de planificación que permitan ordenar, direccionar, ejecutar y controlar las acciones orientadas a reducir el riesgo de desastres y sus efectos. Así mismo, también se pretende influir sobre las consecuencias de las actividades relacionadas con el manejo de las emergencias y los desastres. La gestión de riesgo comprende una gran variedad de medidas a adoptar antes, durante y después del desastre. Entre ellas, las de mayor relevancia para el presente trabajo de investigación resultan las relacionadas con la prevención, las cuales se encuentran formalmente organizadas en 2 subgrupos:

Medidas estructurales

Las medidas estructurales consisten en la realización de obras de infraestructura que actúan directamente sobre los mecanismos de formación y propagación de las inundaciones. Atendiendo a la función que realizan, estas medidas pueden clasificarse en 3 subcategorías: Medidas que reducen los caudales, medidas que reducen los niveles de inundación y medidas que reducen la duración de la inundación.

Debe tenerse en cuenta que las medidas estructurales de mitigación nunca serán capaces de eliminar totalmente el riesgo, razón por la cual que deberá analizarse su funcionamiento con caudales superiores para el cual han sido proyectadas. De resultar necesario, estas medidas deberán ser complementadas con medidas no estructurales.

Medidas no estructurales

Las medidas no estructurales, a diferencia de las estructurales, no alteran las características hidrológicas o hidráulicas de la inundación en sí, sino que modifican la susceptibilidad de la zona inundable frente a los daños que puedan ser ocasionados por la inundación. Atendiendo a la función que realizan, estas medidas pueden clasificarse en 3 subcategorías: medidas que modifican la susceptibilidad al daño de las estructuras existentes, medidas que controlan del futuro desarrollo en la zona inundable, medidas que mejoran la respuesta frente a las inundaciones mediante mecanismos de previsión.

Como ya se mencionó, las medidas no estructurales suelen complementar a las estructurales cuando se establece que es posible que la inundación sobrepase el umbral de protección. Sin embargo, aún cuando su aplicación puede tornarse dificultosa en la medida que requieren mayor coordinación entre los actores implicados, la tendencia ya mencionada de brindar mayor prioridad a las medidas no estructurales -y particularmente a la relacionada con la planificación del desarrollo de las zonas inundables- resulta de gran importancia debido a que estas poseen mayor efectividad y adaptabilidad, plantean los valores y ámbitos físico-espaciales para la construcción de una sociedad con mayor

sensibilidad al ciclo hidrológico, y cuentan con un costo económico sensiblemente inferior (Rodríguez, 2009).

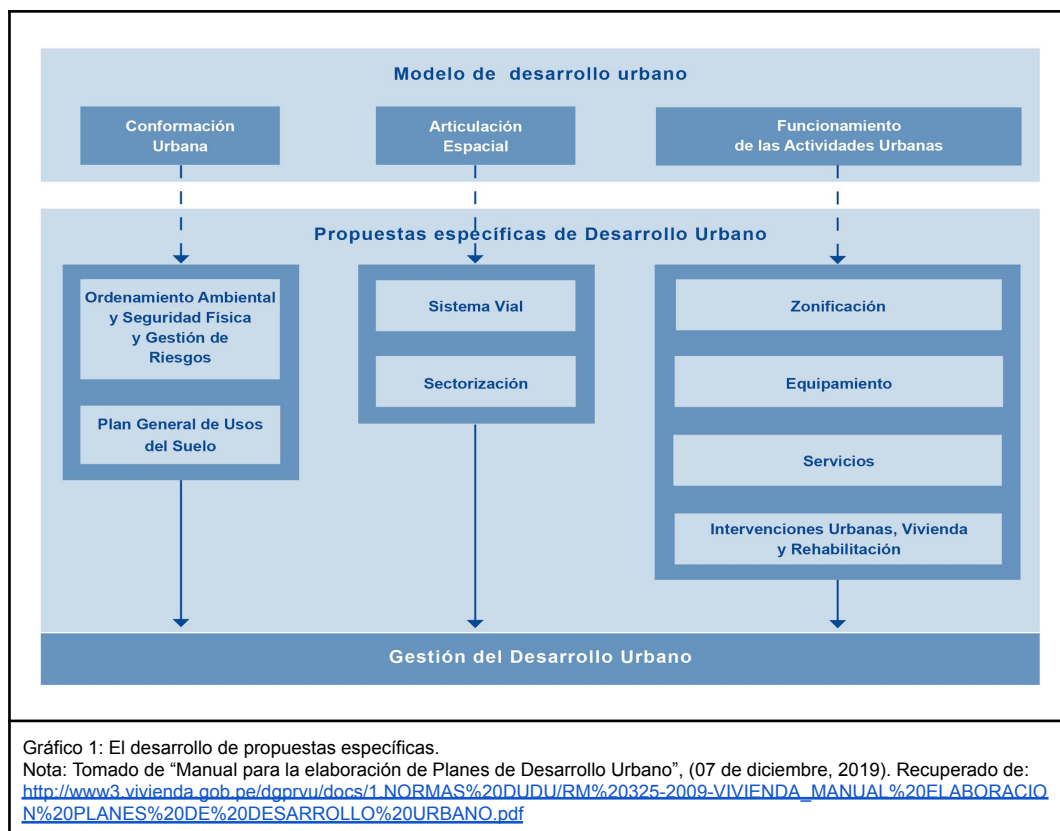
En ese sentido, los planes de desarrollo urbano que son generados para actuar a nivel local deben procurar integrar ambos tipos de medidas con la finalidad de que la faja marginal del río cumpla de manera más eficiente con su labor preventiva del riesgo. Los manuales y guías para la elaboración de estos planes pretenden asegurar aún más este carácter mitigador de la faja marginal a través de la inclusión de un enfoque de gestión del riesgo como característica medular de los proyectos e intervenciones. Esta condición -que será explicada con más detalle a continuación- representa un avance primordial en la generación de una mayor cultura de gestión del riesgo a nivel gubernamental; mas su aplicación -aún cuando considera al ordenamiento territorial como herramienta de sus herramientas principales- continúa dando prioridad a medidas de carácter defensivo que en definitiva no resultan suficientes.

7.2.5. DEFINICIÓN DE PLAN DE DESARROLLO URBANO CON ENFOQUE DE GESTIÓN DEL RIESGO

El Plan de Desarrollo urbano, por definición propia del Manual para la Elaboración de Planes de Desarrollo Urbano, “es el principal instrumento de gestión y promoción del desarrollo urbano que establece las pautas, lineamientos y estrategias para alcanzar un desarrollo sostenible del centro urbano” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009). Este documento será elaborado para ciudades en general: desde metrópolis - o ciudades mayores -, hasta ciudades menores. La ciudad propuesta como caso de estudio - cuyo tamaño población (28 000) está comprendido dentro del rango de 20 001 - 100 000 - corresponde a una ciudad menor, razón por la cual el plan de desarrollo urbano que se formule debe presentar una complejidad menor, acorde con el tamaño de la ciudad en cuestión.

La planificación y ejecución del Plan de Desarrollo Urbano – como se encuentra normado en la Constitución Política del Perú - es facultad propia de las Municipalidades dentro del área de su circunscripción: se genera un Plan de Desarrollo a nivel regional y local, correspondiente el gobierno regional y local respectivamente. Sin embargo, como especifica la Ley Orgánica de Municipalidades, es de carácter menester que el proceso de planeación no recaiga únicamente en el gobierno municipal, sino que debe incluir un componente permanente de participación vecinal con la finalidad de convertirse en un acuerdo social concertado de los principales actores públicos y privados que intervienen en el desarrollo de un centro urbano.

Ahora, con respecto al enfoque de gestión de riesgos, este es planteado como una de las finalidades principales que persiguen los planes de desarrollo urbano. Este manual hace explícito el hecho de que cada plan de desarrollo debe incluir medidas de protección de la población ante amenazas contra su seguridad - incluyendo el riesgo que puedan causar ciertos fenómenos naturales - a través de la proposición de un prototipo de ordenamiento territorial; todo lo cual debe poder efectuarse sin dejar de lado el aspecto conservativo y de uso sostenible del que deben ser objetos los recursos naturales y el paisaje. Es así que, con la finalidad de facilitar la concepción de los programas urbanos de gestión de riesgo a implementar, la presente guía propone que se organicen en 3 rubros de propuestas específicas: propuestas de conformación urbana, de articulación espacial y de funcionamiento de actividades urbanas, siendo el primero de estos el que cobra importancia al momento de analizar la manera en la cual se propone que se incluya la gestión de riesgo en la planificación del desarrollo. La conformación urbana se encuentra directamente relacionada con la configuración espacial de un centro urbano - siendo la localización adyacente a ríos y quebradas y la topografía del terreno sus condicionantes principales - y con las unidades territoriales - referidas al entendimiento de las tendencias actuales de crecimiento de la urbe. Ambos componentes adquieren un carácter más tangible al momento de que su información logra ser sistematizada y permite generar dos herramientas de trabajo conjunto que cumple un papel menester en la gestión del riesgo: la herramienta de ordenamiento ambiental, seguridad física y gestión de riesgos, y el plan general de usos del suelo.



La primera herramienta aborda directamente la problemática del riesgo y su gestión. Esta herramienta se rige bajo el precepto de que “las posibilidades de desarrollo de un centro urbano están estrechamente vinculadas a la forma de organización del territorio para lograr el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, en armonía y equilibrio con el medio ambiente” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009). En otras palabras, se propone que el ordenamiento territorial se plantee desde un enfoque de prevención del riesgo ya que solo al garantizar la seguridad física de los componentes básicos generadores de crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida de la población se puede asegurar el desarrollo urbano integral. Sin embargo, cabe resaltar el hecho de que esta guía menciona la necesidad de incluir el enfoque mencionado no únicamente en la elaboración de la presente herramienta, sino también en todas las etapas que comprende el proceso de un Plan de Desarrollo Urbano. Para facilitar este objetivo, la guía propone 3 requerimientos con los que se debe cumplir:

1. Identificar y delimitar las unidades de ordenamiento ambiental (de desarrollo urbano, protección ambiental, desarrollo agrícola, reserva arqueológica, etc.)
2. Establecer las medidas técnicas de manejo ambiental para orientar y ejecutar las actividades sociales y económicas ambientalmente sostenibles, de modo que promuevan el desarrollo armónico y el equilibrio ecológico
3. Identificar medidas preventivas y proyectos que permitan la disminución del riesgo ante desastres sobre diversas áreas vulnerables del centro urbano.

La segunda herramienta, que toma en consideración la generación de condiciones de seguridad física, está relacionada con la determinación de los usos básicos del suelo; es decir, permite clasificarlo en sectores que, dependiendo de sus características geofísicas y los escenarios de riesgo probable, permiten ser aprovechadas de una u otra manera. La clasificación que se propone en la presente guía es la siguiente:

1. Suelo urbano: Área ocupada por usos e instalaciones urbanas en las que se desarrollan actividades propias de un centro urbano y no presenta niveles de riesgo alto ante la incidencia de desastres naturales.
2. Suelo urbanizable: Área apta para ser urbanizada a corto, mediano o largo plazo. Comprende predominantemente tierras eriazas.
3. Suelo no urbanizable: Área no apta para ser urbanizada y que están sujetas a un tratamiento especial y de protección debido a que presenta valores culturales, posibilidad de explotación de recursos, o incluye limitaciones físicas. Comprende predominantemente tierras agrícolas, cerros, playas, bordes de ríos, entre otras.

El hecho de incluir el enfoque de riesgo a lo largo de la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano como instrumento que facilite la seguridad de la propuesta resulta coherente y fundamental. Sin embargo - como especifica la guía - esta situación permite únicamente determinar el grado de intangibilidad de áreas de alto riesgo para determinar usos adecuados y sostenibles del suelo. En ese sentido, precisar que el desarrollo de un plan de ordenamiento territorial basado en el precepto de gestión de riesgos con enfoque paisajista resulta necesario en la medida que colaboraría no solo a definir con mayor precisión el tipo de propuesta a implementar, sino que además permitiría asegurar su sostenibilidad en el tiempo debido a que - por medio de la integración entre los ámbitos antrópicos y ambientales - respondería más adecuadamente su contexto específico (como será mejor explicado en el apartado de condicionantes propios de la teoría de paisaje y su rol en la gestión del riesgo).

7.2.6. EL ROL DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA GESTIÓN DEL RIESGO

El concepto de ordenamiento territorial es muy amplio y se aplica de diferente manera según la especialidad o rubro en el que se utilice, y el contexto socioeconómico de acción de cada país. (Rodríguez, 2009). A continuación, se mencionan diferentes definiciones de ordenamiento territorial recogidas - en su mayoría - del cuerpo de normativas y regulaciones de instituciones que tienen el deber de formular guías para la planificación del territorio con el fin de compararlas posteriormente con el concepto propuesto para el presente trabajo de investigación:

"Establecer los usos de las diferentes zonas que conforman el espacio físico nacional, de acuerdo a sus características intrínsecas y a los objetivos de desarrollo que se aspira alcanzar dentro de un horizonte de tiempo predeterminado" (Como se cita en Rodríguez, 2009, p. 6).

"La expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda la sociedad, cuyos objetivos fundamentales son el desarrollo socioeconómico y equilibrado de las regiones, la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y, por último, la utilización racional del territorio" (Como se cita en Rodríguez, 2009, p. 6).

"Un conjunto de acciones concertadas para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos buscando su desarrollo socioeconómico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la

población, las potencialidades del territorio considerado y la armonía del medio ambiente” (Como se cita en Rodríguez, 2009, p. 6).

“La actividad que a partir de conceptos y métodos científicos propios de la planificación física y el urbanismo, propone, regula, controla y aprueba las transformaciones espaciales en el ámbito rural y urbano con diversos niveles de precisión, integrando las políticas económicas, sociales y ambientales y los valores culturales de la sociedad en el territorio, con el objetivo de contribuir al logro de un desarrollo sostenible” (Como se cita en Rodríguez, 2009, p. 6).

Como resulta evidente, la organización territorial es considerada siempre como una fundamental política y herramienta de estado en la medida que permite conciliar los procesos económicos con la ocupación del territorio para asegurar la elevación de la calidad de vida de la población y el desarrollo sostenible (Rodríguez, 2009). Aún cuando estas definiciones varían en la especificidad de sus objetivos y/o en la identificación de los actores y aspectos que se deben considerar, coinciden casi en su totalidad en que el ordenamiento territorial debe tener como punto central a la interacción compleja que se da entre las actividades humanas y socioeconómicas, y el espacio en el que estas se desarrollan. Esta es una aproximación moderna del concepto de organización territorial y es producto de la inclusión del enfoque paisajista en la gestión de riesgos que persiguen los planes de desarrollo urbanos. Esta nueva perspectiva propone que, a través de la organización del territorio, se creen ámbitos físico-espaciales que promuevan la construcción de una mejor sociedad partiendo desde la intervención del componente básico que la compone: el individuo. La caracterización de espacios parte de la priorización de aspectos más sensibles y numerosos implícitos al usuario:

“Las percepciones, los sentimientos y los valores de la sociedad; las estructuras territoriales y urbanas complejas o no; la integración de la ciencia, la técnica, el arte y la ética; las relaciones del individuo con su comunidad local y con toda la sociedad; la mejora del medio ambiente y de los asentamientos humanos en su conjunto, y la identificación y administración de los recursos necesarios para estos fines” (Rodríguez, 2009).

Así mismo, el ordenamiento territorial con enfoque paisajista también contempla como materia principal la consideración del medio ambiente como aspecto imprescindible del desarrollo sostenible debido no solo a que la preservación de la calidad ambiental y paisajista, y la preservación de los recursos naturales son componentes claves para el mejoramiento de la calidad de vida de la población; sino que además permite orientar las propuestas de mitigación de riesgos con mayor certeza ya que contempla la prevención

de los problemas generados por desequilibrios territoriales y por la ocupación y uso desordenados del territorio, y es adaptable a los conflictos de diversa índole que se vayan presentado a lo largo de su implementación (Rodríguez, 2009).

7.2.7. EL CONCEPTO DE PAISAJE Y SUS COMPONENTES

Partiendo de la definición del Convenio Europeo del paisaje, el paisaje se define como:

“un área, tal como es percibida por la población, cuyo carácter es el resultado de la interacción dinámica de factores naturales (como el relieve, la hidrología, la flora o la fauna) y humanos (como las actividades económicas o el patrimonio histórico)” (Nogué et al., 2018).

El paisaje se concibe, así mismo, a partir de la representación y percepción que nos hacemos de su realidad física, factores que terminan por determinar la proyección cultural, simbólica y espiritual de una sociedad sobre su territorio. En otras palabras, el paisaje podría finalmente definirse como un concepto que integra la fisonomía de un territorio con todos sus elementos naturales y antrópicos, pero también con los sentimientos y las emociones que se despiertan al momento de contemplarlos. Para facilitar la comprensión de cada aspecto que compone el paisaje y a qué ámbito corresponde, se plantea el siguiente gráfico:

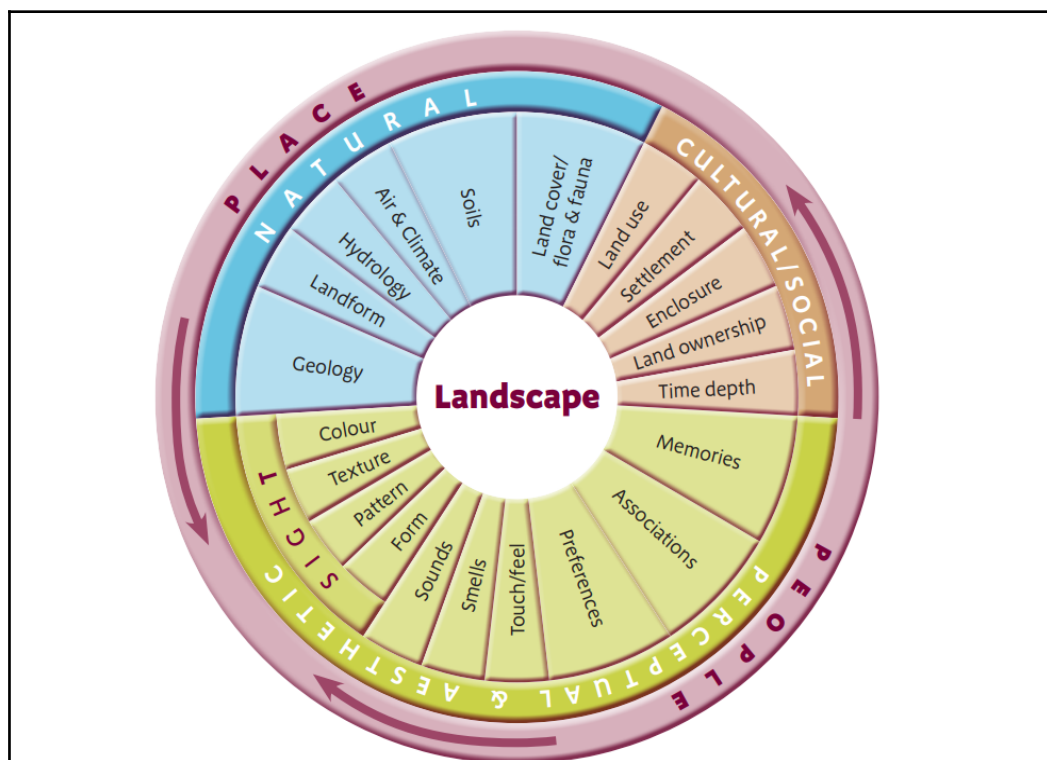


Gráfico 2: Componentes del concepto de paisaje
Nota. Tomado de "An Approach to Landscape Character Assessment". (08 de diciembre, 2019). Recuperado de: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/691184/landscape-character-assessment.pdf

Entender que cada paisaje resulta de la única combinación e interacción entre elementos naturales y antrópicos nos lleva a concluir también que cada uno de ellos es singular, que se encuentran en constante cambio, y que -por lo tanto- las decisiones que competan su gestión debe ser personalizada (Natural England, 2014). Los beneficios que incluye este tipo de aproximación a la gestión de un territorio son que permite:

- Establecer una base robusta de evidencia personalizada al lugar en cuestión
- Proveer evidencia que sirva de base para generar decisiones a la escala apropiada
- Presentar una aproximación holística a toda el área geográfica, en vez de solo enfocarse en sitios protegidos o con características especiales.
- Integrar consideraciones naturales y socio-culturales y proveer de entendimiento de cómo un lugar es experimentado, percibido y valorado por la población
- Identificar las principales características que, juntas, crean un sentido de lugar y de carácter único de un área particular

Ahora, si bien estas variables de análisis del paisaje no se encuentran exclusivamente relacionadas con la gestión del riesgo, pueden verse orientadas, modificadas o hacer mayor énfasis en este rubro específico de la planificación territorial y, de esta forma, poder informar, contribuir o generar decisiones con respecto a este campo específico de la planificación territorial.

7.2.8. DEFINICIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO CON ENFOQUE PAISAJISTA Y SUS COMPONENTES

A nivel mundial, el concepto de planificación del paisaje incluido en la gestión del riesgo que persiguen los planes de ordenamiento territorial propuestos por los organismos gubernamentales se encuentra siendo cada vez más considerada en su aplicación teórica y práctica (Rotger y Sanz, 2016). Esta situación se explica debido a que, como ya se mencionó, el paisaje es un concepto de carácter integrador que vincula los procesos naturales y humanos de diversa índole que coexisten y suceden simultáneamente en un territorio.

Existe ya cierta relación de experiencias y métodos que, con el objeto de producir insumos básicos para la acción territorial, han incluido el concepto de gestión del riesgo con enfoque paisajista en sus programas de organización territorial. La mayoría de ellos busca poner en manifiesto la presencia del curso del agua como componente que se encuentra presente, interactúa y unifica toda la red de paisajes que se desarrollan en el territorio (diseño urbano sensible al agua), razón por la cual no debe entenderse como un proyecto de escala únicamente local, sino que comprende un ámbito de estudio a nivel de cuenca: comprende la continuidad del curso del agua desde las áreas rurales hasta las

urbanas (Rotger y Sanz, 2016). Así mismo, cabe señalar que esta concepción del paisaje posibilita también la creación de métodos de carácter interdisciplinar y participativo, permitiendo que pueda darse paso al tratamiento de sitios degradados, abandonados o sin aparente valor paisajístico pero que, justamente por la cotidianeidad de su uso y su adaptación a través del tiempo, se han convertido en entorno material de relevancia para la sociedad (Brinckerhoff, 2010)

VARIABLES DE ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ANTE INUNDACIONES CON ENFOQUE PAISAJISTA

1. Variables fisiográficas:

- Topografía: a través de esta variable se analizan patrones de variación topográfica en el área para determinar la distribución de las planicies de inundación, la localización de áreas en riesgo de inundación ante diferentes escenarios y la posibilidad de funcionamiento de redes de drenaje que se basan en la pendiente del terreno (Nogué, 2018). Su análisis se realiza por medio de la generación de planos de curvas de nivel, cortes en determinados puntos de interés y la identificación del área inundable basada en datos históricos y satelitales.
- Propiedad de infiltración del suelo: la capacidad de infiltración del suelo juega un papel importante en el control de la severidad de una inundación. Los suelos con baja infiltración debido a su condición arcillosa o impermeable, o que han sido saturados por lluvias previas, o que simplemente cuentan con una napa freática muy cercana a la superficie son peligrosos debido a que una baja permeabilidad implica que el agua se almacene y afecte una mayor área del territorio (Kuroiwa, 2004). Por otro lado, las capas gruesas de suelo arenoso o gravoso presentan una alta capacidad de infiltración, dejando que muy poca agua permanezca almacenada en la superficie .
- Disposición de la cobertura vegetal: la cobertura vegetal del terreno es de suma importancia el efecto esponja que generan las aglomeraciones de árboles, césped o cultivos. El efecto esponja hace referencia a la capacidad de retención de agua por parte de elementos vegetales durante períodos de precipitaciones intensas, la cual es liberada posteriormente a la atmósfera a través de la evaporación (Kuroiwa, 2004). La deforestación, la eliminación de pastos y la erosión de suelo fértil pueden causar daños irreversibles en la capacidad de un territorio de almacenar y mitigar el riesgo ante inundaciones por medio del funcionamiento de este fenómeno natural.

- Mecanismos de control: esta variable hace referencia a la existencia de intervenciones físicas hechas por el hombre y que tengan como objetivo la mitigación del riesgo ante inundaciones. Incluye a todo proyecto de creación de redes de drenaje, diques, proyectos de arborización, espigones, muretes, aterrazado del borde ribereño, etc. Estos mecanismos son de carácter vital en lugares en los que llueve regularmente o se producen lluvias torrenciales ocasionalmente (Kuroiwa, 2004). La ciudad de Juanjuí, al presentar un clima de bosque lluvioso de montaña, cuenta con estas características.

2. Variables Antrópicas (socio-culturales):

- Zonificación: a través de esta variable se plantea analizar la disposición de las actividades humanas de diversa índole (residencial, agraria, industrial, económica, cultural, etc) en relación con el factor de riesgo que puede representar para ellas borde ribereño y los eventos de inundaciones.
- Usos del suelo: se encuentra referida a cómo la forma en la que la comunidad percibe el paisaje hará que le otorguen determinado uso: placer, ocio, reposo, observación, práctica de deporte, actividad terapéutica, científica, educativa, económicos, etc (Natural England, 2014). Así mismo, se explora también la capacidad de un paisaje para proporcionar beneficios económicos, convirtiendo sus elementos en recursos por medio de la generación de actividad turística, ecológica, agropecuaria, silvícolas, asociados a centros económicos, a extracciones, transporte, comercio, etc.
- Vulnerabilidad de las edificaciones: la vulnerabilidad de las edificaciones en un área propensa a inundaciones depende tanto de su resistencia a presiones hidrostáticas e hidrodinámicas, así como también a la estabilidad del material constructivo una vez que se encuentra sumergido en agua por un período prolongado de tiempo. Para facilitar el análisis en el presente estudio, se genera una escala de resistencia del material en relación con hechos ya comprobados de su comportamiento ante eventos de inundación: el adobe y el tapial constituyen los materiales de menor resistencia ante inundaciones debido a que resultan completamente destruidos si se mantienen sumergidos en agua por cierto tiempo; en segundo lugar se contraría la madera y la quincha que si bien no se desintegran tan fácilmente con el agua, no cuentan con suficiente resistencia a cargas horizontales; y finalmente la albañilería y el metal representan los materiales de mejor resistencia a inundaciones debido a que, por sus características, representan en las menos vulnerables (Kuroiwa, 2004).

- Lugares de importancia cultural, social y simbólica: existen paisajes con una fuerte carga simbólica para la población que allí vive, con los cuales establecen relaciones de pertenencia o expresiones de identificación, o que sirven de base para el planteamiento de ritos, leyendas, costumbres, festividades, entre otras expresiones culturales y tradicionales vivas (Nogué, 2018). Identificar estos espacios resulta de gran importancia porque es tal vez el elemento que genera mayor identidad, apropiación y emotividad en la población. Su reconocimiento se realiza a través de entrevistas a agentes, grupos de discusión, talleres, estudios de opinión, encuestas, explotación del legado artístico, entre otras opciones.
- Valor del paisaje: este componente se define como la capacidad que tiene un paisaje para emocionar o transmitir un determinado sentimiento de belleza, en función del significado que la población le ha brindado a lo largo de la historia (Nogué, 2018). Para su análisis, es necesario recurrir directamente a la población por medio de entrevistas y/o encuestas, así como también es válido indagar por información en las principales expresiones de arte: pintura, literatura, música, fotografía, etc.
- Percepción del riesgo: el análisis de la percepción del riesgo de una población se realiza en términos de la probabilidad y de las consecuencias que se perciben ante un evento de inundación (Rojas-Portocarrero et al., 2019). Analizar el nivel de percepción de riesgo es imprescindible debido a que este se encuentra íntimamente relacionado con la disposición poblacional de generar escenarios de mayor o menor vulnerabilidad, esto ligado principalmente con prácticas de ocupación o construcción negligentes.

Los datos que se recolectan por cada variable son posteriormente organizados en cartografías, las cuales servirán de fuente de información para evaluar, definir objetivos y -finalmente- determinar criterios y acciones de diseño puntuales. Debido a que el establecimiento de propuestas específicas no es competencia de ninguna guía ni manual que pretenda orientar la elaboración de planes de desarrollo urbano, no existe la necesidad de hacer cartografías resúmenes, sino que estas deben únicamente exponer la gama de posibilidades para que cada localidad elija a qué aspectos desea proporcionar mayor o menor relevancia en el plan de desarrollo que le compete. Estas herramientas orientadoras sirven únicamente como directrices que facilitan la coherencia entre los objetivos gestión del riesgo con enfoque de paisaje y los criterios y acciones a ser tomadas en cuenta en los instrumentos de planificación a manera de normativas.

7.2.9. EL CONCEPTO DE FAJA MARGINAL Y SU FUNCIÓN COMO ESPACIO DE MITIGACIÓN DEL RIESGO ANTE INUNDACIONES

Para poder definir apropiadamente lo que se entiende por faja marginal, primero es necesario entender a qué se refiere el concepto de ribera. Según el reglamento N° 29338 de la Ley de Recursos Hídricos, “las riberas son las áreas de los ríos, arroyos, torrentes, lagos, lagunas, comprendidas entre el nivel mínimo de sus aguas y el que esté al alcance en sus mayores avenidas o crecientes ordinarias”.

Nivel mínimo de las aguas

Nivel de las aguas, calculado o estimado en base a los niveles mínimos de los registros históricos considerando los períodos máximos de información disponible, o de la información disponible en la Unidad Hidrográfica.

Nivel de máxima creciente

Nivel de aguas durante su máxima crecida y en una sección transversal específica del cauce, arroyo, lago, laguna y reservorio; calculado o estimado por métodos directos o indirectos en función de la información existente en la Unidad Hidrográfica. No se consideran las máximas crecidas para causas de eventos extraordinarios.

En ese sentido, las fajas marginales para los ríos son definidas como:

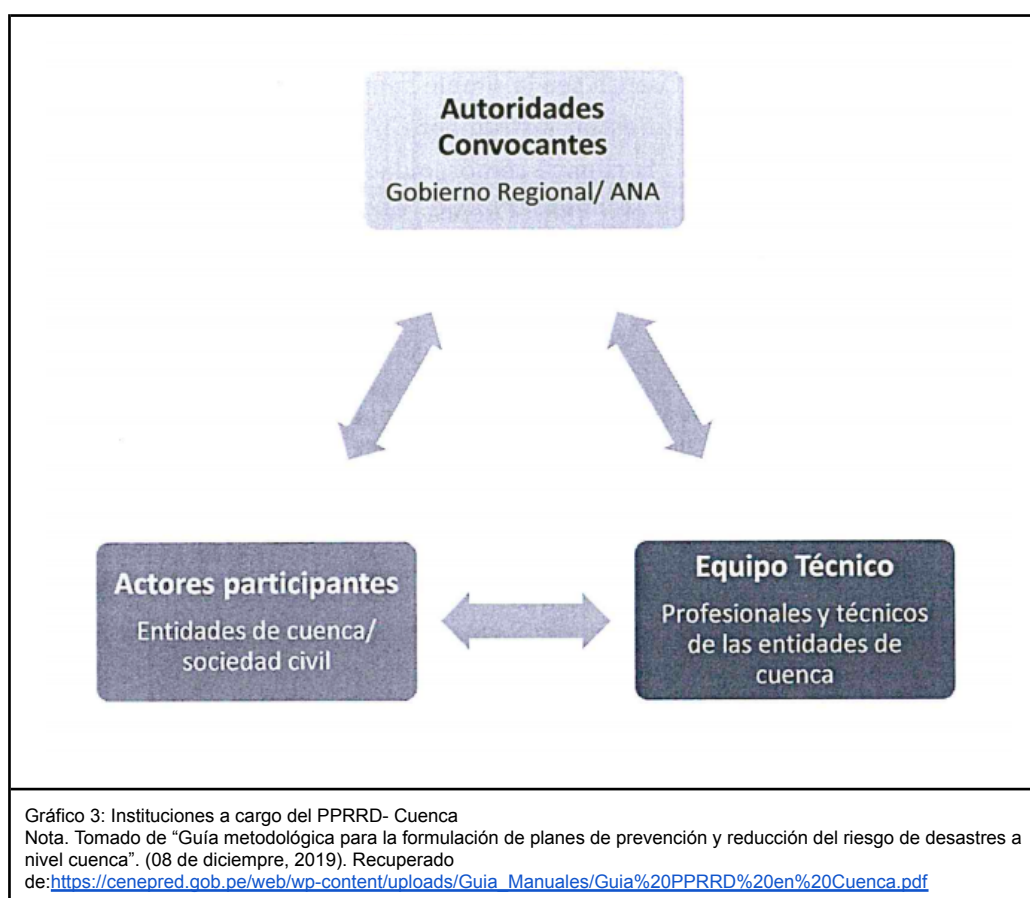
“bienes de dominio público hidráulico y están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales, en su máxima creciente, sin considerar los niveles de crecientes por causas de eventos extraordinarios” (Autoridad Nacional del Agua, 1970).

Las dimensiones propiamente dichas de las fajas marginales son fijadas por la Autoridad Nacional del Agua en función de las dimensiones del cauce del cuerpo de agua y podrá tener un ancho variable, desde un mínimo de 4 metros, hasta el ancho necesario para realizar actividades de diversa índole: protección y conservación de la fuente natural de agua, permitir el uso primario, el libre tránsito, el establecimiento de los caminos de vigilancia, cultivos temporales previa autorización, entre otras actividades (Autoridad Nacional del Agua, 1970). La función como espacio de amortiguamiento y de prevención ante inundaciones es inherente a la definición de una franja marginal, es por ello que los usos que se establezcan en sus inmediaciones pueden variar en relación a la cultura y las costumbres de la población pero siempre y cuando no generen algún tipo de riesgo para la salud o la vida humana.

7.3 MARCO NORMATIVO

7.3.1 PRINCIPALES NORMAS Y DECRETOS QUE DETERMINAN LOS ACTORES Y SUS COMPETENCIAS EN LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE A NIVEL DE CUENCA

La elaboración del Plan de Gestión de Riesgos regional es una competencia que ejercen los Gobiernos Regionales y la Autoridad Nacional del Agua a través de sus instancias. Estas instituciones, debido a que cuentan con la obligación de ejecutar los planes dentro de todas las áreas que abarca su territorio hasta la escala local, debe coordinar estrechamente con los Gobiernos Locales, los órganos sectoriales y los organismos técnicos del SINAGRED -siendo uno de estos el CENEPRED-.



A continuación se establecen todas las competencias bajo las cuales se organiza la labor administrativa y proyectual de la generación de los planes de gestión del riesgo:

ACTORES REGULADORES

El D.S. N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley N° 29664 (SINAGRED)

Define al CENEPRED como el organismo encargado de proponer al ente rector la normativa que asegure y facilite los procesos técnico-administrativos de estimación,

prevención, reducción del riesgo de desastres y reconstrucción. Los gobiernos regionales y locales son responsables de incorporar la gestión de riesgo de desastres en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública (artículo 11).

Las entidades públicas en todos los ámbitos del gobierno formulan, aprueban y ejecutan los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, entre otros (artículo 39), y las entidades privadas y sociedad civil, cuyas actividades se vinculan a la gestión de riesgos, brindan asesoramiento y apoyo al ente rector, gobiernos regionales y locales y demás entidades que conforman el SINAGRED (artículo 16)

La Ley N° 29664, Ley de Recursos Hídricos

Esta ley indica que “la gestión de desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastres de la sociedad...”(artículo 3). La Política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres “es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos” (artículo 5), “y se establece sobre la base de los componentes: prospectivo, correctivo y reactivo” (artículo 6).

Las directivas y lineamientos relacionados con la gestión del riesgo debe ser aprobado por el SINAGRED, con opinión favorable del CENEPRED e INDECI (artículo 10).La función del CENEPRED es “establecer los lineamientos para la elaboración de planes de prevención y reducción del riesgo, lo que implica adoptar acciones que se orienten a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible” (artículo 12).

Como integrantes del SINAGRED, los gobiernos regionales y locales “formulan, aprueban normas y planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector, en concordancia con lo establecido por la presente Ley y su reglamento” (artículo 14.1)

La Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos

Esta ley crea la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca. La ANA “coordina con el consejo de cuenca los planes de prevención y atención de desastres de la infraestructura hidráulica” (artículo 106). Así mismo, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivos, “fomenta programas integrales de control de avenidas, desastres y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del

agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación entre acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias” (artículo 119).

El D.S. N° 001-2010 - AG. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos

Precisa ámbitos y funciones de las autoridades administrativas del agua (AAA) y de las administraciones locales del agua (ALAs). Regula la creación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, a iniciativa de los gobiernos regionales. los cuales pueden ser regionales o interregionales, y se crean en el ámbito de una o más administraciones locales de agua (artículo 24). Precisa como una de las funciones de los consejos de cuenca “fomentar planes y programas integrales de prevención y atención de desastres por inundaciones u otros impactos que afecten a los bienes asociados al agua promoviendo acciones estructurales e institucionales” (artículo 31)

ACTORES EJECUTIVOS

La Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales

Esta ley señala como función específica de los Gobiernos regionales, inciso 1) “conducir y ejecutar coordinadamente con los órganos competentes la prevención y control de riesgos y daños de emergencias y desastres” (artículo 49, Funciones en materia de salud). Señala que estos gobiernos tienen la función de “formular, coordinar y supervisar estrategias que permitan controlar el deterioro ambiental y las salud en las ciudades y a evitar el poblamiento en zonas de riesgo para la vida y la salud, en coordinación con los gobiernos locales, garantizando el pleno respeto de los derechos constitucionales de las personas”.

La Ley N° 27867, Ley Orgánica de Municipalidades

Una de las funciones específicas de las municipalidades provinciales que esta ley señala es la de aprobar el Plan de Acondicionamiento Territorial de nivel poblacional, “que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana; las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales” (arts. 9 y 79)

Como función específica compartida de las municipalidades, la ley señala que deben “fortalecer el espíritu solidario y el trabajo colectivo, orientado hacia el desarrollo de la convivencia social, armoniosa y productiva, a la prevención de desastres y a la seguridad ciudadana” (artículo 82, inciso 10). Las municipalidades distritales deben “contribuir al diseño de las políticas y planes nacionales, regionales y provinciales de desarrollo social, y de protección y apoyo a la población en riesgo” (artículo 84).

En síntesis, si bien la generación de proyectos e intervenciones a escala local es una competencia conjunta entre los Gobiernos Locales, el ANA y los principales actores públicos y privados de una ciudad, es la CENEPRED -mediante la formulación de la Guía Metodológica para la Prevención y Reducción del Riesgo ante desastres a nivel de cuenta- la institución que tiene por labor principal proporcionar un procedimiento y herramientas comunes que puedan servir a los actores de cuencas para la elaboración de sus planes específicos (CENEPRED, 2017). Es así que, debido a que es la mencionada guía la que propone los criterios orientadores para la generación de planes y propuestas de mitigación del riesgo, resulta este el ámbito preciso en el que el enfoque paisajista de la gestión del riesgo debe ser aplicada para asegurar su máxima asimilación.

8. HIPÓTESIS

La faja marginal de un río amazónico consigue su óptimo desempeño como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones si para determinar su configuración se consideran los siguientes criterios de diseño de carácter físico, de uso socio-cultural, y la interacción entre ambos:

- Físicos:

1. Disponer y sistematizar mecanismos de control de flujo en relación con la características topográficas y de uso de la faja marginal
2. Dotar al suelo de capacidad de infiltración de agua máxima posible
3. Generar una disposición de la cobertura vegetal en la faja marginal de tal forma que se potencie el efecto esponja

- De uso socio-cultural:

1. Proponer un plan de zonificación y usos del suelo que aproveche y responda adecuadamente a las condición inundable de la faja marginal
2. Intervenir la vulnerabilidad de las construcciones mediante intervenciones que mejoren su desempeño ante eventos de inundaciones.
3. Aprovechar la carga cultural, social o simbólica con la que cuenta ciertos sectores de la faja marginal para generar ámbitos de mayor identidad y apropiación por parte de la población

4. Aprovechar la condición paisajista de la faja marginal para generar espacios de reconocimiento del ciclo hidrológico que permitan incrementar la percepción del riesgo por parte de la población

9. OBJETIVOS

9.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el desempeño de la faja marginal de un río amazónico como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones a partir de la inclusión de criterios de diseño que consideren los aspectos físicos, de uso socio-cultural, y la interacción entre ambos en su proceso de elaboración

9.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los mecanismos de prevención del riesgo (proyectos de reforestación) y de control (espigones, estanques de retención, cunetas, terrazas) de inundaciones
2. Diferenciar zonas de diferente capacidad de infiltración del suelo en relación con la disposición de la cobertura del suelo (césped, sin cobertura, suelo asentado, pavimento)
3. Identificar y caracterizar zonas de diferente capacidad de generar efecto esponja en relación con la disposición de elementos vegetales vegetal (césped, arbustos, árboles, cultivos)
4. Identificar y ubicar los principales usos del suelo y zonificación
5. Identificar el grado de vulnerabilidad de las edificaciones en términos de su materialidad (material noble, adobe, madera, esteras, acero)
6. Identificar los principales áreas y/o espacios públicos asociados a eventos y manifestaciones de carácter cultural.
7. Identificar zonas en relación con el valor paisajístico otorgado por el habitante y reconocer la percepción de su vulnerabilidad ante el riesgo ante inundaciones.

10. METODOLOGÍA

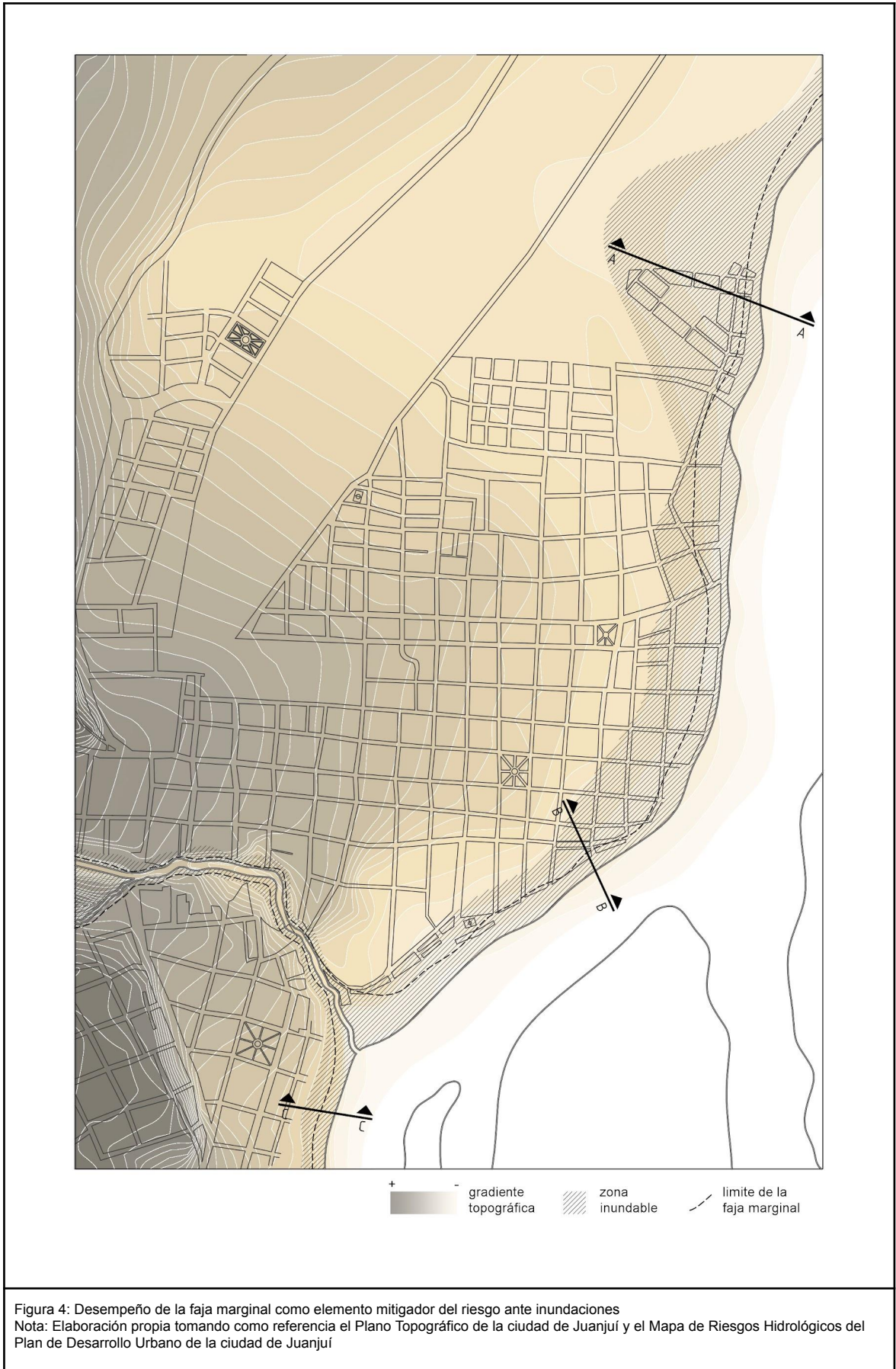
VARIABLES		METODOLOGÍA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Dependiente	Desempeño de la faja marginal de un río amazónico como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones.	Identificar el área correspondiente a la faja marginal actual según el PDU local, y lo que indica el ANA	- Plano de riesgos propuesto por el PDU local - Definición de faja marginal propuesta por la ANA
		Identificar el área urbanizada afectada periódicamente por las inundaciones	- Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres por inundación y erosión fluvial en la Región San Martín 2017 - 2021 - Archivos periodísticos
Independientes	Condiciones físicas de la faja marginal	Mecanismos de control de inundaciones	- Mapa de riesgo hidrológico - PDU local
		Propiedad de infiltración del suelo	- Visita in-situ - Revisión de vistas satelitales empleando el Google Earth - Recorrido virtual empleando Google Street view
		Disposición de la vegetación	- Visita in-situ - Revisión de vistas satelitales empleando el Google Earth - Recorrido virtual empleando Google Street view
	Condiciones socio culturales del área urbanizada vulnerable ante el riesgo	Usos del suelo y zonificación	- Mapa de zonificación del Plan de Desarrollo Urbano - Visita in situ - Recorrido virtual empleando Google Street View
		Vulnerabilidad de las	Identificar el grado de

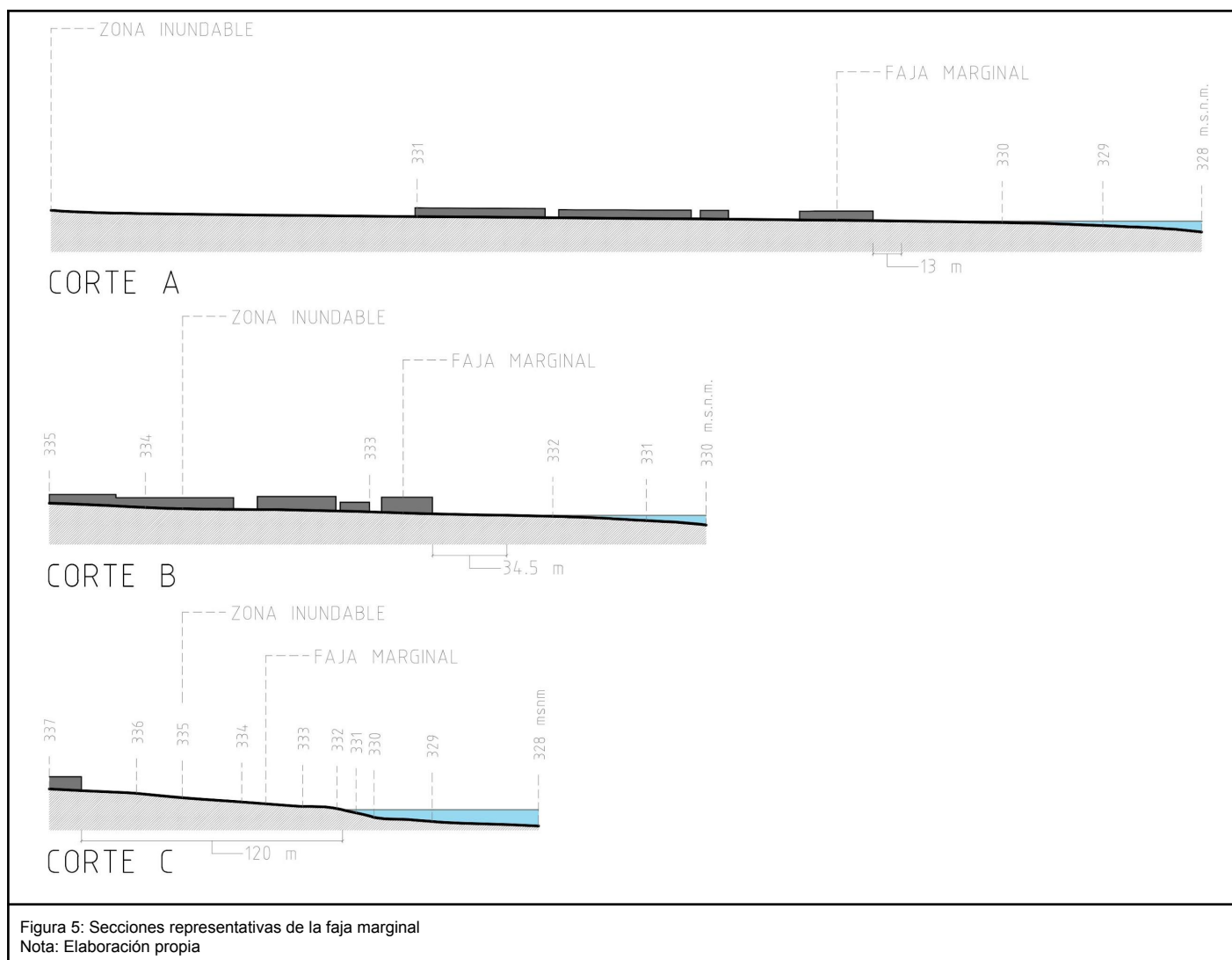
	de inundaciones	edificaciones	vulnerabilidad de las edificaciones en términos de su materialidad (material noble, adobe, madera, esteras, acero)	- Recorrido virtual empleando Google Street View - Visita in situ
		Importancia cultural, social y simbólica	Identificar los principales áreas y/o espacios públicos asociados a eventos y manifestaciones de carácter cultural.	- Revisión de los principales medios de difusión artísticos y culturales de la zona - Entrevista a la población
		Valor paisajístico y percepción del riesgo ante inundaciones	Identificar zonas en relación con el valor paisajístico otorgado por el habitante y reconocer la percepción de su vulnerabilidad ante el riesgo ante inundaciones.	- Revisión de los principales medios de difusión artísticos y culturales de la zona - Visita in-situ - Entrevista a la población

La información recolectada por cada variable a analizar, conforme lo explicado en el marco teórico, es organizada en cartografías. El cruce de información entre estas se realiza a través de la realización de tres cortes representativos de la faja marginal: el primero en un área de expansión de la ciudad, poco urbanizada y que representa una gran planicie inundable; el segundo en la parte central y más consolidada de la ciudad; y el tercero en un sector relativamente urbanizado pero que ya cuenta con intervenciones de mitigación del riesgo ante inundaciones. Finalmente, se plantea una situación de inundación simulada en la que se hace explícito cuál es la posibilidad de la faja marginal para mitigar el riesgo ante inundaciones si se aprovecharan las condiciones paisajísticas ya existentes en cada sector.

11. ANÁLISIS

11.1. VARIABLE DEPENDIENTE





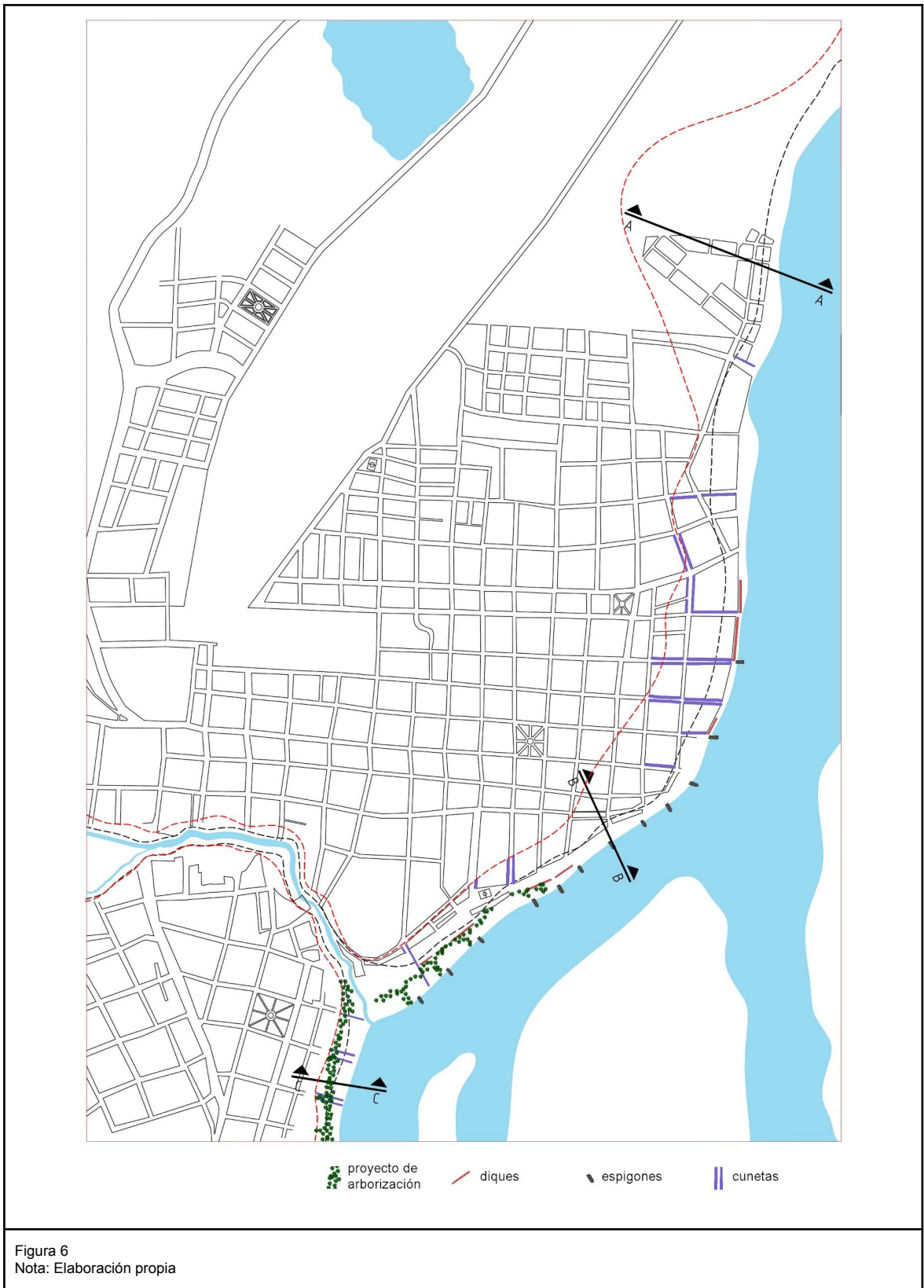
Por medio de la delimitación de la faja marginal, de las zonas inundable y del análisis mediante secciones longitudinales en relación con los niveles en donde se localizan los asentamientos humanos más cercanos, se puede observar lo siguiente:

- La faja marginal delimitada por el Plan de Desarrollo Urbano local no corresponde siquiera con la delimitación de la zona inundable que contempla el Plano de Riesgos Hidrológicos, hecho que explicaría por qué las inundaciones de ocurrencia más reciente se encuentran afectando severamente a los AA.HH. de las secciones de estudio A y B, siendo las viviendas de la sección C las únicas que no se ve afectadas.
- La dimensión de la faja marginal ha sido determinada probablemente empleando las dimensiones mínimas que propone el ANA, ignorando el hecho de que esta institución especifica que el tamaño de la faja marginal debe adaptarse hasta lo que sea necesario para realizar actividades de protección y conservación de la fuente natural de agua, entre otras actividades complementarias.

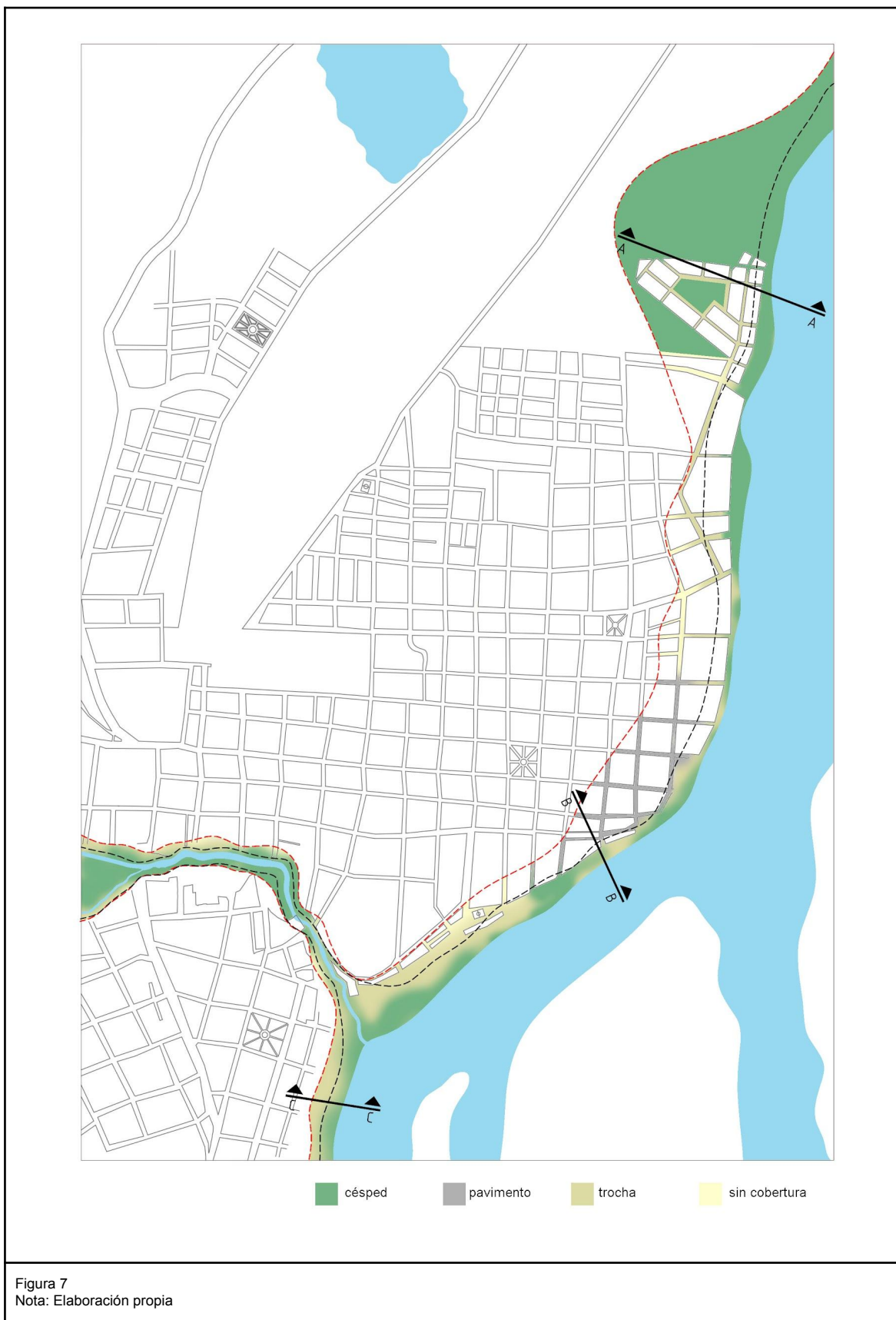
11.2. VARIABLES INDEPENDIENTES

11.2.1. CONDICIONES FÍSICAS DE LA FAJA MARGINAL

- **MECANISMOS DE CONTROL DE INUNDACIONES**



• **PROPIEDAD DE INFILTRACIÓN DEL SUELO**

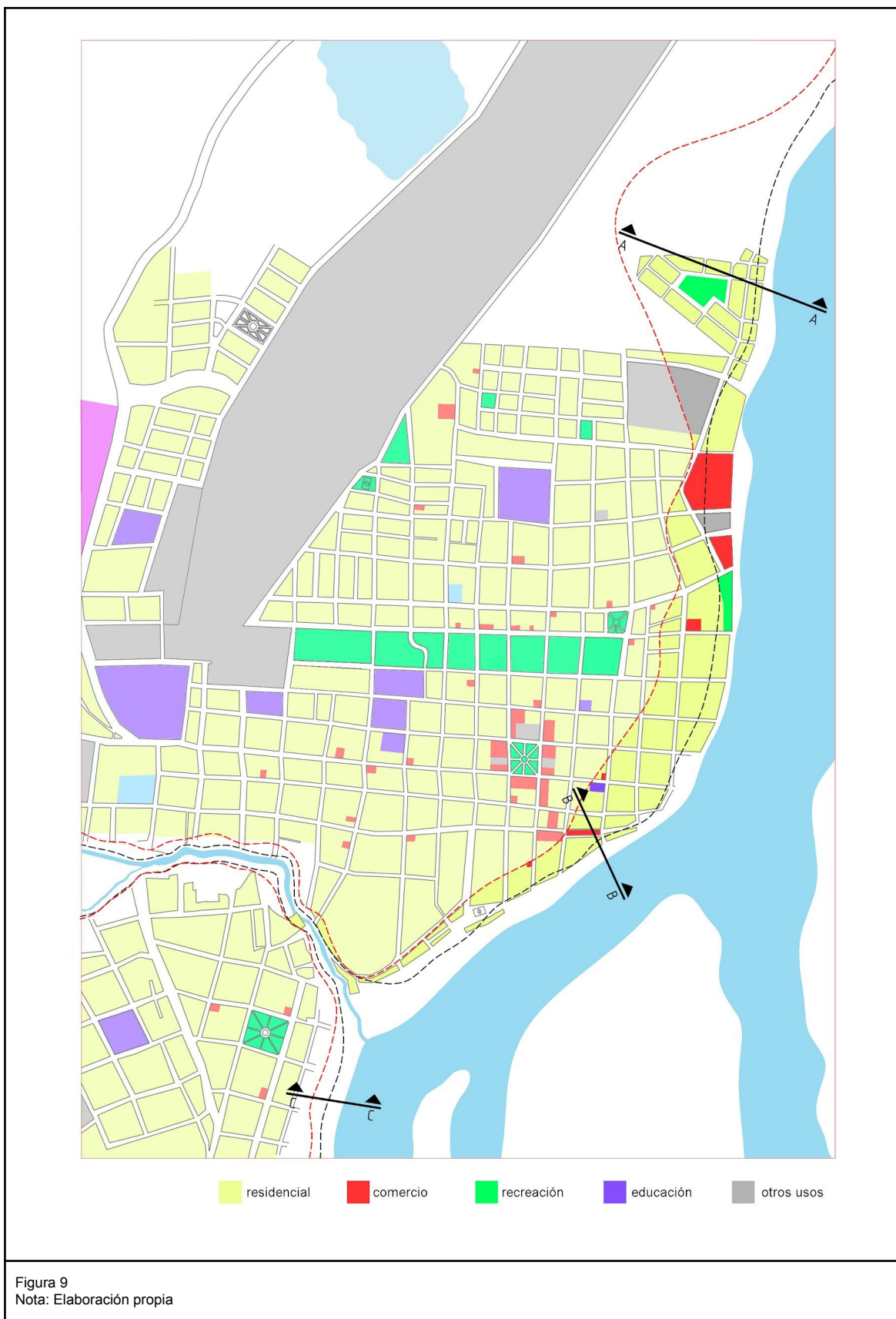


- **DISPOSICIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL**

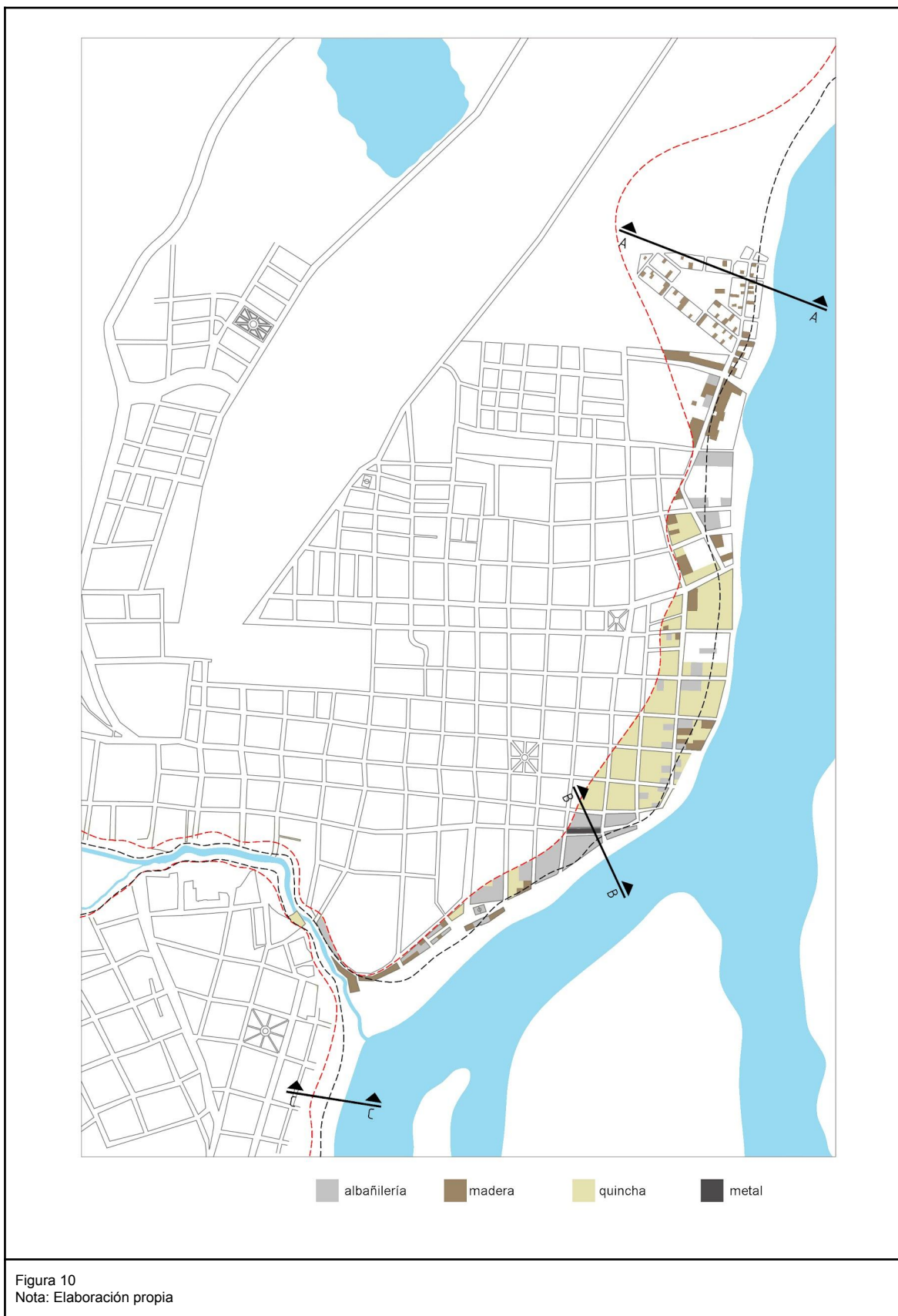


11.2.1. CONDICIONES DE USO SOCIO-CULTURAL DE LA FAJA MARGINAL

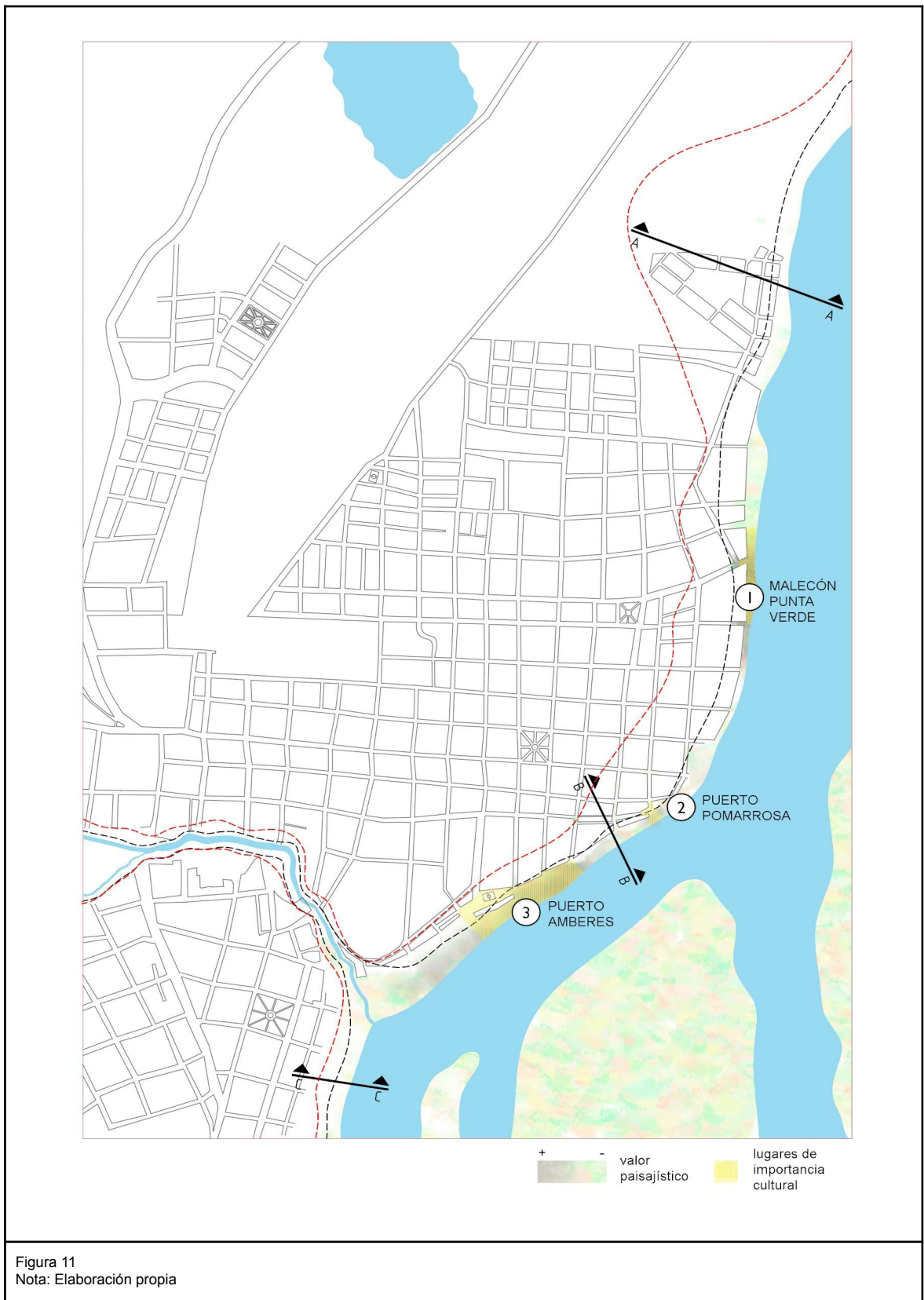
- USOS DEL SUELO Y ZONIFICACIÓN



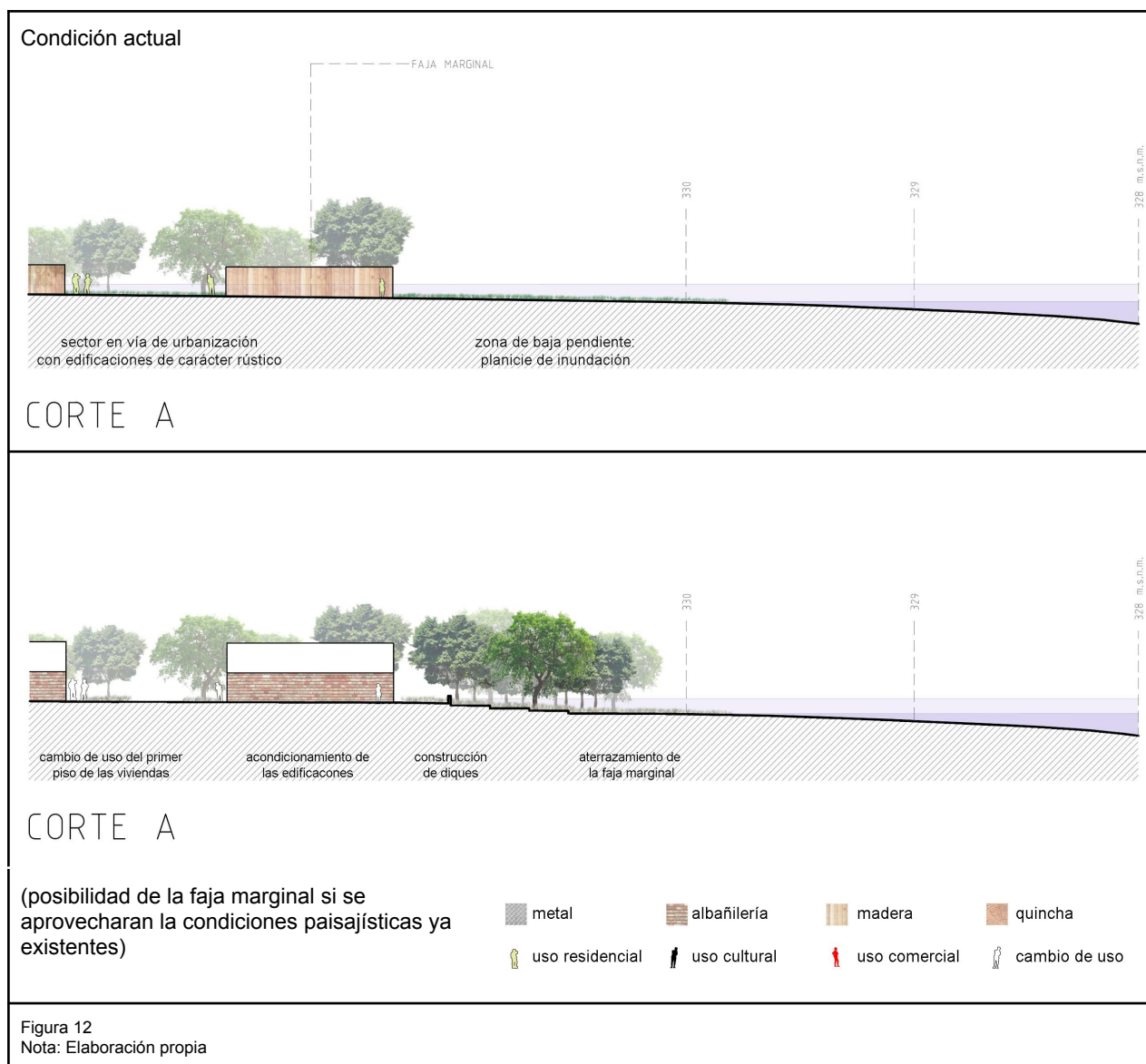
• **VULNERABILIDAD DE LAS EDIFICACIONES**



• **ÁREAS DE IMPORTANCIA CULTURAL Y VALOR PAISAJÍSTICO**



11.3. SECCIONES DE TERRENO REPRESENTATIVAS



Condición actual

La disposición de la topografía, la cual presenta una pendiente relativamente baja (2%) hace que esta zona se constituya como una gran planicie de inundación, mas se encuentra desprovista totalmente tanto de intervenciones que mitiguen el riesgo ante inundaciones, como también de áreas arboladas de tamaño suficiente para prevenir la erosión del suelo y que generen efecto esponja ante el aumento precipitado de agua. Esta característica se convierte en un problema si se considera además que este territorio se encuentra siendo cada vez más ocupado por vivienda producto de un moderno proceso de expansión urbano que, como resulta obvio, no incorpora un criterio de gestión del riesgo ante inundaciones. Mas la situación se agrava aún más si a todo lo anterior se le adiciona el hecho de que las viviendas, al pertenecer principalmente a personas de bajos recursos, presentan un carácter sumamente rudimentario, hecho que

las vuelve considerablemente vulnerables ante el desencadenamiento de crecidas de caudal del río.

Por otro lado, la disposición de la cobertura vegetal representa un aspecto positivo de este sector: la mayor parte del área cuenta con cobertura natural de césped, o extensas áreas de cultivo, o suelo sin cobertura, condición que la dota de una buena capacidad mitigadora del riesgo ante inundaciones al presentar una buena capacidad de infiltración de agua.

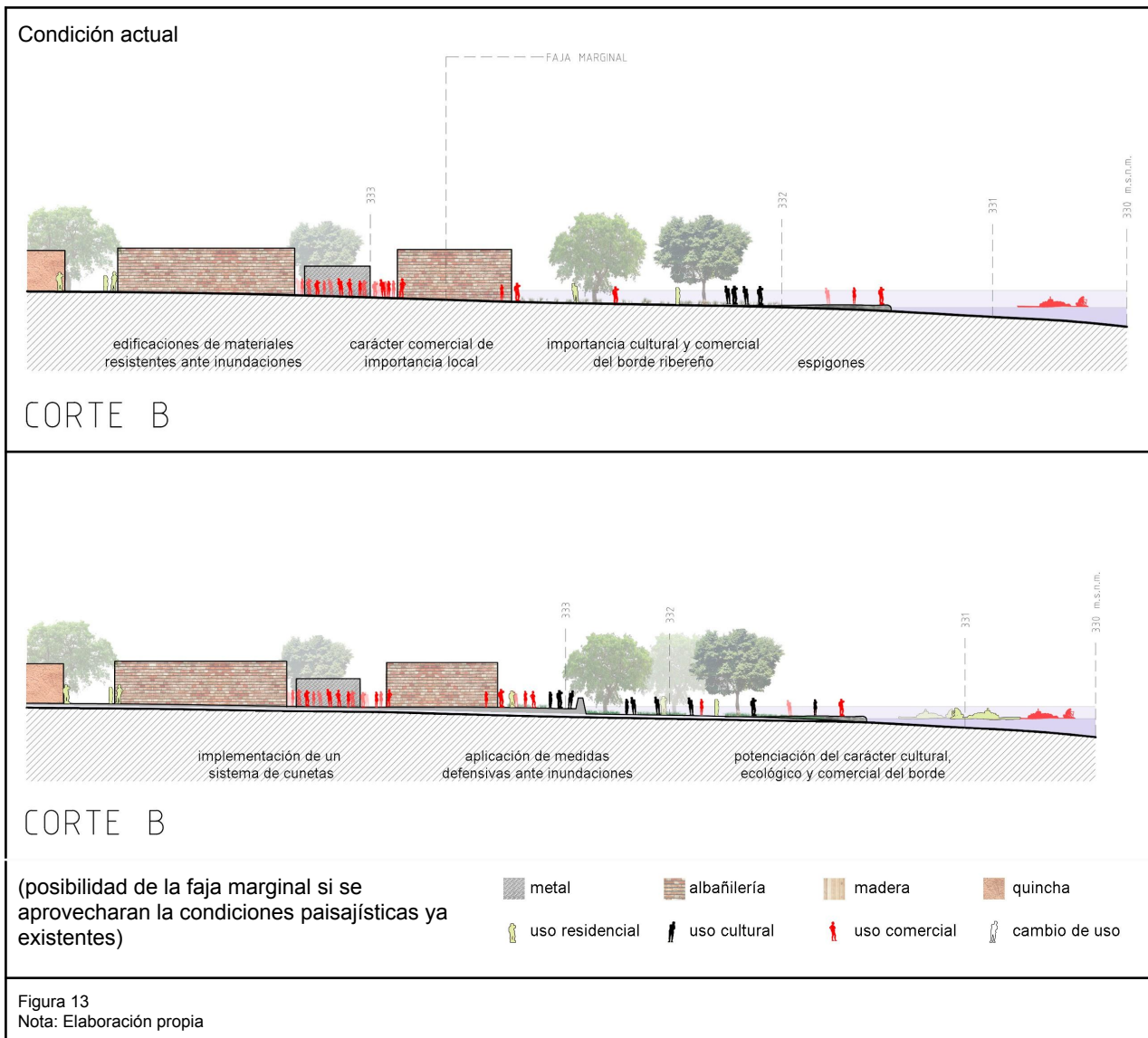
Finalmente, debido principalmente a que la población que habita actualmente este sector acaba de llegar hace relativamente poco tiempo y no se ha visto afectada anteriormente por eventos de inundación, la percepción del riesgo ante eventos como este resulta baja.

Condición hipotética

La disposición de la cobertura vegetal es un aspecto que se debería tratar no solamente de conservar, sino de potenciar mediante la complementación del cultivo ya existente con cultivos más absorbentes: el pasto Vetiver, por ejemplo, es un tipo de césped recomendado para zonas tropicales debido a que presenta un precio de cuidado reducido, además de ser práctico y simple de mantener (Kuroiwa, 2004). Así mismo, la actual presencia de vivienda hace necesaria la implementación de intervenciones que mitiguen el riesgo ante inundaciones: se puede aterrizar la faja marginal y aprovechar este espacio como área de cultivo, se debería proyectar la construcción de cunetas debido a que la pendiente es suficiente (siendo la mínima de 0.5%), y se puede también generar pequeños diques que separen la parte residencial de la inundable como medida de seguridad adicional.

Por otro lado, se debería evitar en la medida de lo posible que se continúe con el actual proceso de urbanización que se viene dando en esta zona, e incentivar una mayor cultura de riesgo de la población a través de una mayor visibilización del ciclo hidrológico en la composición de la faja marginal: la aplicación de las intervenciones mencionadas deberían ser lo suficientemente representativas para que el poblador entienda la importancia e implicancia de vivir en armonía con su medio.

Finalmente, como medida adicional se podría implementar nuevas regulaciones dentro de la normativa que establezca parámetros mínimos de seguridad (en la zonificación, uso del suelo o en el reglamento de construcción) para las edificaciones que se encuentran dentro o cerca de áreas de riesgo ante inundaciones alto y muy alto.



Condición actual

Al igual que el sector anterior, la pendiente que presenta el terreno (3.5%) la convierten en un sector propenso también a verse seriamente afectado por inundaciones, situación que resulta particularmente preocupante al adicionarle el hecho de que es aquí donde se concentran los principales equipamientos de carácter comercial que abastecen la ciudad: mercados y galerías comerciales en los primeros pisos de las viviendas.

A diferencia de la sección anterior, las edificaciones de esta zona cuentan con una menor vulnerabilidad debido a que han sido construidas casi en su totalidad con albañilería confinada y elementos metálicos (en el caso del mercado), característica que se encuentra complementada por la disposición de espigones como mecanismo contenedor del flujo fluvial. Sin embargo, esta situación de mayor consolidación urbana también ha

traído consigo dos consecuencias que reducen significativamente la capacidad mitigadora del riesgo ante inundaciones:

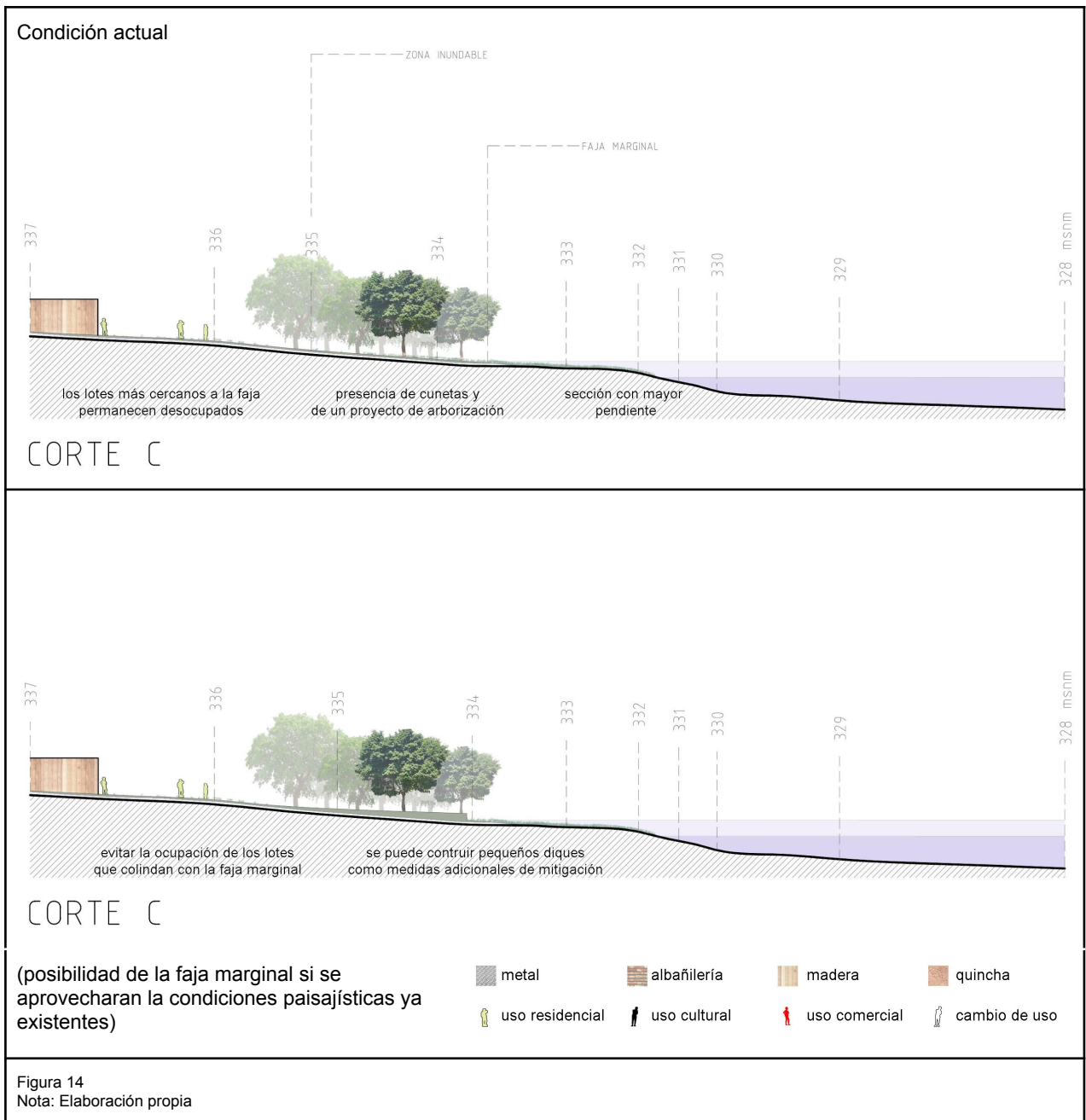
- Por las condiciones de de la zonificación y el uso del suelo, ha sido necesario pavimentar una parte importante del terreno, dejando únicamente un porcentaje reducido de césped o suelo descubierto con capacidad de infiltración de agua fluvial y pluvial.

La concentración de zonas arborizadas ha desaparecido como producto del proceso de urbanización de esta zona, permaneciendo únicamente algunos ejemplares de árbol que no son suficientes para generar una magnitud suficiente de espejo esponja que funcione como mecanismo mitigador del riesgo ante inundaciones.

Por otro lado, el grado de importancia con el que cuenta este sector dentro de la configuración de la ciudad ha generado que este sea identificado por el poblador como una de las zonas de la faja marginal con mayor valor paisajístico, hecho que se encuentra potenciado directamente por el carácter cultural y comercial del río: el puerto aquí emplazado no solamente recibe embarcaciones que abastecen al mercado, sino que además resulta uno de los principales puntos de partida para transporte fluvial de diversa índole.

Condición hipotética

Debido a la condición de importancia local del equipamiento y las dinámicas urbanas que aquí se emplazan, la instalación de medidas defensivas y preventivas ante el riesgo de inundaciones resulta primordial: se puede aprovechar la necesidad de delimitación de la faja marginal para generar una planicie de inundación a una cota menor y separada del área urbanizada por un muro de contención como elemento de protección ante crecidas del río, así como también se puede implementar un sistema de drenaje por medio de cunetas ya que la pendiente lo permite. La creación de esta nueva zona inundable podría ser aprovechada no solo para visibilizar la presencia del ciclo hidrológico sobre el territorio como mecanismo de generación de una mejor cultura de riesgo, sino también para potenciar el carácter cultural ya existente mediante la aplicación de un tratamiento recreativo que, al complementarse con el valor ecológico propio de la faja marginal, permita generar nuevas dinámicas urbanas que impulsen el desarrollo sostenible: comercio, turismo, mayor biodiversidad, entre otros. Por último, y siguiendo la línea de potenciación del carácter ecológico y paisajístico de la nueva planicie de inundación planteada, se puede promover un proyecto de reforestación del margen del río para recuperar tanto la capacidad de infiltración, como también el efecto esponja que generan los árboles como dos medidas adicionales de mitigación del riesgo ante inundaciones.



Condición actual

Esta sección de la ciudad, por ser una zona de borde con mayor pendiente (8%) y debido a que la faja marginal no ha sido ocupada por edificación de ningún tipo, la vulnerabilidad del factor humano ante la ocurrencia de inundaciones es prácticamente nula. Si bien esta es una zona que también se encuentra siendo parte de un proceso de urbanización producto de la expansión de la ciudad, las lotizaciones que se han dispuesto con mayor cercanía a la ribera no han sido ocupados. Esta situación puede verse explicada por el hecho de que la población de esta zona, al haber sido testigo de la implementación de mecanismos mitigadores del riesgo ante inundaciones (como las cunetas y el proyecto de arborización de la faja) que delimitan un área inundable que aún conserva su cobertura

natural de césped, presenta una mayor cultura de riesgo (tal y como han mencionado las personas entrevistadas). De entre los tres sectores estudiados, es este el que cumple con la mayor cantidad de condiciones de diseño físicas y de uso socio-cultural de la faja marginal tomando como base un plan de gestión de riesgos con enfoque paisajista. Este hecho resulta claramente reflejado en la buena función que cumple esta sección del borde fluvial como elemento amortiguador del riesgo ante inundaciones.

Condición hipotética

Debido a que en esta zona es posible conjeturar que se han aplicado alguno de los criterios de la gestión del riesgo con enfoque paisajista, no debería ser necesaria la aplicación de intervenciones adicionales: es recomendable mantener las dimensiones y condiciones actuales del terreno inundable como reserva necesaria ante eventos de crecidas regulares o extraordinarias. Sin embargo, como medida de seguridad adicional, se podría construir pequeños diques en el borde superior del área inundable, además de generar políticas gubernamentales que eviten la ocupación de aquellos lotes más cercanos a la faja marginal que, de ser ocupados, puedan generar mayor vulnerabilidad en la población.

12. RESULTADOS

VARIABLES		RESULTADOS		
Dependiente	Desempeño de la faja marginal de un río amazónico como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones.	Las dimensiones de la faja marginal propuestas por el Plan de Desarrollo urbano local, si bien cumplen con el parámetro mínimo de 4m de ancho establecido por el ANA, resulta un mecanismo de control del riesgo ante inundaciones insuficiente: existe hasta la actualidad un amplio sector de la ciudad que se ve periódicamente afectado por inundaciones. Sin embargo, el grado de afectación de la población no es uniforme, sino que existen sectores del territorio que se encuentran en un grado de mayor o menor riesgo ante inundaciones debido a sus condiciones particulares, siendo las principales encontradas: <ul style="list-style-type: none"> - La delimitación de las zonas inundables - La ubicación de los asentamientos humanos en relación con el borde de río - Las condiciones de vulnerabilidad y otros factores socio-culturales. 		
		Sección A	Sección B	Sección C
	Condiciones físicas de la faja marginal	Si bien las propiedades de infiltración del suelo ayudan a mitigar el avance de las inundaciones en este sector, la mínima pendiente del terreno y la presencia de población y edificaciones particularmente vulnerables (como resultado de una falta de cultura y percepción del riesgo) hacen que sea	Aún cuando existe una mayor calidad general de las construcciones debido al carácter de mayor consolidación de la zona, es justamente esta misma condición la que se encuentra generando condiciones que vulnerabilidad ante inundaciones: el área en cuestión concentra equipamiento de	En este sector de la faja marginal, debido a que el terreno cuenta con una pendiente más escarpada (8%), ha bastado con reservar cierta franja de tierra adyacente al lecho normal del río para que actúe como planicie de inundación, razón por la cual es esta la única sección en la que se puede determinar que la

Independientes		<p>imprescindible la instalación de medidas defensivas del borde para asegurar el funcionamiento de la faja marginal como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones. Sin embargo, estas medidas no deberían ser arbitrarias, sino que deberían responder directamente a las condiciones socio-culturales de la zona para que, mediante su aprovechamiento conjunto, logren generar intervenciones que promuevan el uso sostenible de los recursos naturales y humanos.</p>	<p>importancia local que se ve afectado periódicamente y, como producto de los proyectos de asfaltado, el terreno ha visto considerablemente reducidos su tanto capacidad de infiltración de agua, como también la presencia de arbolado que genere un efecto de absorción tipo esponja. Ante esta situación, ya se han planteado medidas defensivas para controlar el flujo del agua (espigones), mas resulta imprescindible que estas sean complementadas con intervenciones adicionales para propiciar la sostenibilidad de la zona (cunetas, pequeños diques, etc).</p>	<p>faja marginal se encuentra cumpliendo con su labor mitigadora del riesgo ante inundaciones. Sin embargo, si es que el Gobierno Local lo determina, pueden incluirse también ciertos elementos defensivos menores como medida de seguridad adicional (pequeños diques, muros de contención, aterrazados, etc).</p>
	Condiciones socio culturales del área urbanizada vulnerable ante el riesgo de inundaciones	<p>En esta zona queda en evidencia la importancia de incluir un componente de uso socio-cultural en los criterios que orientan el diseño de la faja marginal en la medida que estos permiten incentivar una mayor comprensión del equilibrio y las oportunidades que se desprenden de la relación e interacción entre naturaleza y ocupación humana, concepto que aún no ha sido aplicado en este sector en particular. Esto ha traído consigo no solamente la ocupación de territorio en riesgo, sino que además se está desaprovechando toda una serie de oportunidades generadoras de dinámicas urbanas que pueden desempeñar un papel tanto de mecanismos de mitigación del riesgo, como también ser componentes claves para impulsar un desarrollo sostenible en el sector (como la implementación de terrazas de cultivo complementadas</p>	<p>Debido a que el efecto paisajista de la gestión de riesgos no ha sido considerado durante el proceso de ocupación de este sector, la población y algunos de los principales servicios de la ciudad se encuentran predispuestos a verse afectados periódicamente por inundaciones. Sin embargo, el componente socio-cultural de los criterios de diseño de la faja marginal aún puede ser ampliamente aprovechado en esta zona si se contempla un proyecto que busque complementar las medidas defensivas mencionadas anteriormente con programa que busque potenciar el valor comercial, cultural y ecológico inherente a la zona. A partir de estas implementaciones, se podría no solo generar nuevas dinámicas urbanas de desarrollo</p>	<p>En esta sección puede constatar que la aplicación temprana del enfoque paisajista de la gestión del riesgo en el diseño de la faja marginal refuerza positivamente la percepción de riesgo a inundaciones por parte de la población. Este efecto se explica debido a que las personas entienden mejor la relación que debe existir entre el curso del agua, las lógicas de urbanización y la generación de vulnerabilidad como producto de haber hecho evidente el límite entre el área urbanizable y la zona de tratamiento especial (faja marginal). Es por esta razón que evitan ocupar la zona inundable del río, situación que trae consigo la posibilidad de utilizar este área de reserva para suplir la carencia de espacio público y recreación de la zona, como es especificado en Mapa</p>

		con césped vetiver, por ejemplo).	sostenible que favorezcan la calidad de vida de la población, sino también fomentar también una mayor cultura de riesgo que prevenga que ocupaciones negligentes de la faja marginal se sigan produciendo.	Resumen del Diagnóstico del Plan de Desarrollo Urbano.
--	--	-----------------------------------	--	--

13. CONCLUSIONES

13.1. CONCLUSIÓN GENERAL

La consideración de criterios de diseño de carácter físico (relacionados con la sistematización de mecanismos de control, la capacidad de infiltración del suelo y la absorción tipo esponja de las aglomeraciones vegetales), de uso socio cultural (relacionados con la generación de un plan adecuado de zonificación y usos del suelo, el grado de vulnerabilidad de las construcciones, y el aprovechamiento de la carga cultural, social y paisajista del borde ribereño) y la interacción que se desarrolla entre ambos influye positivamente en el desempeño de la faja marginal de un río como elemento mitigador del riesgo ante inundaciones.

13.1. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

Criterios de diseño físicos

Se constató que los criterios de diseño relacionados con los componentes físicos de la faja marginal son los que influyen en primera instancia en la capacidad mitigadora del riesgo ante inundaciones, los cuales deben implementarse y/o adaptarse en relación no solo con la morfología del terreno (pendiente, predisposición a la erosión, disposición de vegetación y capacidad de infiltración), sino también con las condiciones socio culturales del sector.

Es recomendable mantener -en la medida de lo posible- las condiciones originales del río en lugares que aún no han sido tajantemente intervenidos, que aún cuentan con una adecuada capacidad de infiltración del suelo y absorción por efecto esponja, y donde aún cuenta con espacio suficiente de expansión ante crecidas. Esta medida puede complementarse mediante la aplicación de proyectos defensivos sólo cuando sea estrictamente necesario por las características propias que posee cada sector.

En territorios en los que los asentamientos humanos no se ven afectados por inundaciones debido a que presentan una pendiente más escarpada, basta con dejar una franja una franja de terreno a cada lado del borde del cauce del río para funcionar como planicie de inundación en el caso de que el cuerpo de agua se expanda rápidamente por precipitaciones intensas.

Las intervenciones que resultan como producto de estos criterios pueden servir de medio tangible para la inclusión de intervenciones de carácter socio-cultural que las complementen, logrando no solo un mejor desempeño mitigador de la faja marginal como elemento mitigador del riesgo y generador de una mayor percepción del riesgo, sino también permitiendo generar nuevas dinámicas urbanas de desarrollo sostenible que favorezcan a la población -en relación con las características particulares de cada zona-.

La implementación de un sistema de drenaje que aproveche la pendiente propia del terreno resulta fundamental en ciudades como Juanjuí debido a que presenta recurrentemente lluvias intensas producto de su carácter tropical. La ausencia de este sistema puede causar serios daños en las edificaciones más vulnerables.

Criterios de diseño de uso socio-cultural

Los criterios de diseño relacionados con el carácter socio-cultural de la zona inciden directamente en la mitigación del riesgo ante inundaciones al garantizar que exista coherencia entre la morfología y disposición de las medidas físicas y las características específicas de cada sector.

Resulta necesario establecer e implementar decretos y normas que regulen tanto la zonificación y usos del suelo para que sean compatibles con las condiciones del borde del río y no contribuyan a generar más vulnerabilidad, así como también los métodos y materiales de construcción de las edificaciones para que respondan mejor ante eventos de inundaciones (en términos de refuerzos estructurales, materialidad, diseño especial de las cimentaciones, etc).

Se constató que generar una visibilización más directa del ciclo hidrológico a través de la intervención morfológica y de uso de la faja marginal permite fomentar una mayor cultura de percepción del riesgo en la población, la cual es un factor de incluso mayor importancia que las intervenciones defensivas pues incide disminuye considerablemente la generación de situaciones de riesgo y vulnerabilidad poblacional. Si su aplicación es temprana, estos criterios representan una gran ventaja al considerar aspectos de costo-beneficio en comparación con medidas mitigadoras de carácter estructural.

Así mismo, se determinó que aún cuando un sector de la faja marginal en particular ya ha sido objeto de intervenciones físicas y de uso negligentes, la aplicación de estos criterios de diseño permite aprovechar sus condiciones actuales mediante la generación de dinámicas urbanas que las complementen y que procuren rescatar el valor propio del paisaje ribereño.

14. **BIBLIOGRAFÍA**

ANA., (1970). *Regulación de Franjas Marginales*. Recuperado de: https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/fajas_marginales_0_0.pdf

Brinckerhoff, J., (2010). *Descubriendo el paisaje autóctono*. (1ra ed.), pp. 22-44. Madrid: Biblioteca Nueva.

CENEPRED., (2017). *Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres a nivel de cuenca*. (1ra ed.). Lima: CENEPRED.

De Angellis, G., (2015). *Arquitectura y desastres naturales: medidas para mitigar el riesgo sísmico y de inundación* (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, Cataluña, España.

Espinosa Rojas, P., De Meulder, B., Alarcón Rodríguez, M., y Pérez Bustamante, L. (2015). *Interacciones de agua y ciudad / Una investigación de Urbanismo del Paisaje aplicado al caso del río Andalién, Concepción*. Revista de Urbanismo, (33), 52-72.

Fernández, F., De Coca, J., (2011). La Renovación del Manzanares: transformaciones y reciclajes urbanos. *Proyecto, progreso, arquitectura*. Recuperado de: <https://revistascientificas.us.es/index.php/ppa/article/view/170/168>

Fernández, S. C., (2014). *El río Mapocho y sus riberas: espacio público e intervención urbana en Santiago de Chile (1885-1918)*. Ediciones Universidad Alberto Hurtado.

Fernández, R., Allen, A., (s.f.) *Teoría y metodología de la Gestión Ambiental Urbana*. En publicación de la Carrera de Especialización Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. (2009) Ciudad Autónoma de Buenos Aires: GAM-FADU-UBA. Recuperado de: <https://diplomadouaz.files.wordpress.com/2013/02/bibliografic3ada-sesic3b2-3-4-gestic3b3n1-anc3a1lisis-de-polc3adticas-pc3babolicas-en-el-edo-de-zac-copia-pdf>

García, A., (2009). *Medidas estructurales y medidas no estructurales de defensa frente a inundaciones* (tesis de maestría). Escuela de Organización Industrial, Madrid, España.

González, A., Hernández, L., Peroló, M., & Zamora, I., (2010). *Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos [en línea]*. México: Editorial de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Herzer, H. y Gurevich, R., (1996). "Construyendo el riesgo ambiental en la ciudad". *En Desastres y Sociedad*. Revista semestral de la Red de Estudios Sociales en prevención de desastres en América Latina. Año 4, número 7, pp. 4-15. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Kuroiwa, J. (2004). *Disaster reduction: Living in harmony with nature*. Lima, Peru: Editorial NSG.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento., (2009). *Manual para la elaboración de planes de desarrollo urbano*. Recuperado de: <http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/destacados2/ManualElaboracionDesarrolloUrbano.pdf>

Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres., (2018). Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Juanjuí (Volúmen 1). Recuperado de: https://www.munijuanjui.gob.pe/pdf/Documentos_de_Gestion_2017/PDU/PDU%20Juanju%C3%AD%20Tomo%201.pdf

Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres., (2018). Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Juanjuí (Volúmen 3). Recuperado de: https://www.munijuanjui.gob.pe/pdf/Documentos_de_Gestion_2017/PDU/PDU%20Juanju%C3%AD%20Tomo%203.pdf

Municipalidad Regional de San Martín. (2011)., *Plan de acondicionamiento territorial de la provincia de San Martín: Volumen II*. Tarapoto. Recuperado de: http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/PAT_MUNICIPALIDADES/SANMARTIN/PAT_SAN_MARTIN_PROPUESTA.pdf

Natural England. (2014). An Approach to Landscape Character Assessment. Recuperado de: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/691184/landscape-character-assessment.pdf

Nogué, J., Sala, P. y Grau, J. (2018)., *Los Catálogos de Paisaje de Cataluña: Metodología*. Recuperado de: http://www.catpaisatge.net/fitxers/publicacions/metodologia_catalegs/Documents_3_ESP.pdf

Rodríguez, C., (2009). *Ordenamiento territorial y gestión del riesgo* (tesis de maestría). Instituto de planificación física, La Habana, Cuba.

Rojas-Portocarrero, W. (2019, 14 de mayo). Percepción de riesgo ante las inundaciones en personas que habitan en zonas vulnerables de Lima, Perú. *Revista Cubana de salud pública*. Recuperado de: <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/1190/1239>

Rotger, D. y Sanz, K., (2016). *Paisaje y comunicación social en la gestión del riesgo hídrico: El caso del Gran la Plata*. *Revista Proyección*, 20. Disponible en: <http://bdigital.uncu.edu.ar/9150> (Consultado el 18 de octubre del 2019)

Rotger, V., (2018). *Mitigación del riesgo de inundación a partir de la planificación del paisaje*. *Revista Urbano*, 37, 44-53.

Soluciones prácticas, (2015). *Ficha técnica: Gestión de Inundaciones en Perú*. Disponible en: <https://solucionespracticas.org.pe/ficha-tecnica-gestion-inundaciones>