

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE
MAGÍSTER EN URBANISMO MENCIÓN
PROYECTOS URBANOS CON ENFOQUE
AL CAMBIO CLIMÁTICO

HERRAMIENTA DE DISEÑO FRENTE AL RIESGO POR
INUNDACIÓN DEL RÍO PORTOVIEJO CON CRITERIOS DE
SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA Y CAMBIO
CLIMÁTICO

Volumen I

ARQ. MELODY JOSENKA BARBERÁN ZAMBRANO

DIRECTORA: GRACE YÉPEZ Arq. PhD.

QUITO – ECUADOR
2021-2022

Presentación

El trabajo de titulación “*HERRAMIENTA DE DISEÑO FRENTE AL RIESGO POR INUNDACIÓN DEL RÍO PORTOVIEJO CON CRITERIOS DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA Y CAMBIO CLIMÁTICO*” describe el proceso de análisis y síntesis de información que ejercerían de base para desarrollar una guía que se basa en el diseño de soluciones basadas en la naturaleza para el río Portoviejo, a fin de disminuir el riesgo de inundaciones y el cambio climático. Se entrega el Volumen I, que contiene el informe de la investigación, y el Anexo de la guía: “*Inundación y Territorio. Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo*” en formatos PDF.

Dedicatoria

A mi madre, por su incansable apoyo.

Agradecimiento

A Grace Yépez y Micaela Duque por su valiosa ayuda durante este largo proceso.
¡Muchas gracias!

ÍNDICE

ACRÓNIMOS	5
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES	13
JUSTIFICACION	17
OBJETIVOS	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos	19
METODOLOGÍA	20
CAPÍTULO 1: Definición de riesgo y caracterización del riesgo por inundaciones en el río Portoviejo	20
1.1 El riesgo: definición	22
1.2 Las inundaciones: gestión, manejo de impactos e incertidumbre	25
1.3 El río Portoviejo: el riesgo por inundación y su gestión técnica	30
CAPÍTULO 2: Análisis de herramientas para la planificación y diseño frente al riesgo por inundación	48
2.1 Herramientas para la planificación frente al riesgo por inundación	48
2.1.1 Escala internacional	49
2.1.2 Escala nacional	63
2.1.3 Escala cantonal	73
2.2 Herramientas para la evaluación de planificación y gestión del riesgo	89
2.2.1 Internacional	90
2.2.2 Nacional	93
2.3 Herramientas para el diseño urbano frente al riesgo de inundación con enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y cambio climático	98
2.3.1 Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	100
2.3.2 Cómo afrontar las inundaciones en un contexto de cambio climático con Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	103
2.3.3 Herramientas con enfoque de cambio climático	108
CAPÍTULO 3: Propuesta de una Guía de recomendaciones para el diseño frente al riesgo de inundación en el Río Portoviejo	123
3.1 Antecedentes	123
3.2 Propuesta de metodología para la elaboración de la guía	131
3.3 Descripción de la guía	135
CAPITULO 4: INUNDACIÓN Y TERRITORIO. Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo.	146
4.1 Introducción de la guía	152
4.2 Conceptos y temas claves	158

4.3 Propuesta metodológica para el diseño	167
4.4 Propuesta de medidas SbN	188
4.5 Bibliografía de la guía	219
CONCLUSIONES	225
BIBLIOGRAFÍA	230
ANEXOS	239
Anexo 1: Transcripción de las entrevistas semi-estructuradas a los directores municipales de Santa Ana y Portoviejo.	239

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Índices de Vulnerabilidad Socioeconómicas (IVSE), de la Infraestructura para Sequías (IVINF-Sequías), de la Infraestructura para Inundaciones (IVINF-Inundaciones y Aluviones) y Vulnerabilidad Institucional (IVINS), cuencas de los Ríos Portoviejo y Chone..	36
Tabla 2: Indicadores sociales y económicos relacionados con los grados de riesgo por inundaciones en DH Manabí	40
Tabla 3: Resumen resultados análisis de series de tiempo sobre los efectos del cambio climático en Manabí	43
Tabla 4: Incrementos esperados por el cambio climático en Manabí durante el siglo XXI	43
Tabla 5: Infraestructura hídrica existente en la cuenca del Río Portoviejo	46
Tabla 6: Escala y lineamientos de calificación para la evaluación de los criterios de las herramientas de planificación y diseño	49
Tabla 7: Lista inicial de países y ciudades con planes frente a inundaciones	50
Tabla 8: Matriz de planificación internacional frente al riesgo de inundación	53
Tabla 9: Matriz de planificación nacional frente al riesgo de inundación	65
Tabla 10: Matriz de planificación cantonal frente al riesgo de inundación	75
Tabla 11: Datos de directores a entrevistar en la investigación	82
Tabla 12: Interrogantes de entrevista semi-estructurada	84
Tabla 13: Rangos de evaluación de entrevistas semi-estructuradas	87
Tabla 14: Respuesta de directores a la entrevista semi-estructurada	87
Tabla 15: Lista inicial de herramientas de evaluación internacional frente a inundaciones ...	90
Tabla 16: Matriz de herramienta internacional de evaluación de la planificación y gestión frente al riesgo	92
Tabla 17: Matriz de herramienta nacional de evaluación de la planificación y gestión frente al riesgo	94
Tabla 18: Política pública del Estado ecuatoriano para la planificación y gestión frente al riesgo de desastres	97
Tabla 19: Escalas, costos y beneficios de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	102
Tabla 20: Principios de la Ecología del paisaje	106
Tabla 21: Lista inicial de herramientas de diseño frente a inundaciones	108
Tabla 22: Matriz de diseño urbano de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) frente al riesgo de inundación y cambio climático	111
Tabla 23: Medidas basadas en la naturaleza propuestas en base a los cuatro requerimientos	141

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Perfil longitudinal del Río Portoviejo desde la Represa Poza Honda	31
Ilustración 2: Cuenca completa del Río Portoviejo	32

Ilustración 3: Distribución anual de las precipitaciones de la cuenca del Río Portoviejo durante 1971-2011	35
Ilustración 4: Distribución temporal de las inundaciones históricas (1980-2013) en Manabí..	37
Ilustración 5: Distribución espacial de las inundaciones históricas (1980-2013) en Manabí..	37
Ilustración 6: Mapa de Zonas de Manabí afectadas por las inundaciones de El Niño del 82-83	38
Ilustración 7: Mapa de Zonas de Manabí afectadas por las inundaciones de El Niño del 97-98	39
Ilustración 8: Mapa de Riesgo de inundación en DH Manabí.....	41
Ilustración 9: Cadena de Valor Mancomunidad del Río	47
Ilustración 10: Enfoques de las Soluciones Basadas en la Naturaleza	101
Ilustración 11: Componentes de la gestión integrada del riesgo de inundación en base al concepto Fuente Vía- Receptor (SPR) de la OMM	104
Ilustración 12: Mapa levantado en ArcGis para la caracterización física de la cuenca del río Portoviejo	126
Ilustración 13: Proceso de análisis de mapas para delimitar las zonas vulnerables del río Portoviejo	129
Ilustración 14: Zonas vulnerables delimitadas para la cuenca del río Portoviejo.....	130
Ilustración 15: Propuesta de metodología para la elaboración de la guía de diseño para el río Portoviejo	132
Ilustración 16: Triada de información relevante presentada en la guía de diseño urbano para el río Portoviejo	135
Ilustración 17: Estructura 1 de la información sobre propuesta por optimización	143
Ilustración 18: Estructura 2 de la información sobre propuesta por optimización	144
Ilustración 19: Portada de la guía de diseño urbano SbN para el río Portoviejo	146
Ilustración 20: Información general sobre la guía	147
Ilustración 21: Tabla de contenido de la guía	148
Ilustración 22: Página 6-7 de la guía	149
Ilustración 23: Página 8-9 de la guía	150
Ilustración 24: Página 10-11 de la guía	151
Ilustración 25: Página 12-13 de la guía	152
Ilustración 26: Página 14-15 de la guía	153
Ilustración 27: Página 16-17 de la guía	154
Ilustración 28: Página 18-19 de la guía	155
Ilustración 29: Página 20-21 de la guía	156
Ilustración 30: Página 22-23 de la guía	157
Ilustración 31: Páginas 24-25 de la guía.....	158
Ilustración 32: Páginas 26-27 de la guía.....	159
Ilustración 33: Páginas 28-29 de la guía.....	160
Ilustración 34: Páginas 30-31 de la guía.....	161
Ilustración 35: Páginas 32-33 de la guía.....	162
Ilustración 36: Páginas 34-35 de la guía.....	163
Ilustración 37: Páginas 36-37 de la guía.....	164
Ilustración 38: Páginas 38-39 de la guía.....	165
Ilustración 39: Páginas 40-41 de la guía.....	166
Ilustración 40: Páginas 42-43 de la guía.....	167
Ilustración 41: Páginas 44-45 de la guía.....	168
Ilustración 42: Páginas 46-47 de la guía.....	169
Ilustración 43: Páginas 48-49 de la guía.....	170
Ilustración 44: Páginas 50-51 de la guía.....	171
Ilustración 45: Páginas 52-53 de la guía.....	172
Ilustración 46: Páginas 54-55 de la guía.....	173
Ilustración 47: Páginas 56-57 de la guía.....	174
Ilustración 48: Páginas 58-59 de la guía.....	175
Ilustración 49: Páginas 60-61 de la guía.....	176

Ilustración 50: Páginas 62-63 de la guía.....	177
Ilustración 51: Páginas 64-65 de la guía.....	178
Ilustración 52: Páginas 66-67 de la guía.....	179
Ilustración 53: Páginas 68-69 de la guía.....	180
Ilustración 54: Páginas 70-71 de la guía.....	181
Ilustración 55: Páginas 72-73 de la guía.....	182
Ilustración 56: Páginas 74-75 de la guía.....	183
Ilustración 57: Páginas 76-77 de la guía.....	184
Ilustración 58: Páginas 78-79 de la guía.....	185
Ilustración 59: Páginas 80-81 de la guía.....	186
Ilustración 60: Páginas 82-83 de la guía.....	187
Ilustración 61: Páginas 84-85 de la guía.....	188
Ilustración 62: Páginas 86-87 de la guía.....	189
Ilustración 63: Páginas 88-89 de la guía.....	190
Ilustración 64: Páginas 90-91 de la guía.....	191
Ilustración 65: Páginas 92-93 de la guía.....	192
Ilustración 66: Páginas 94-95 de la guía.....	193
Ilustración 67: Páginas 96-97 de la guía.....	194
Ilustración 68: Páginas 98-99 de la guía.....	195
Ilustración 69: Páginas 100-101 de la guía.....	196
Ilustración 70: Páginas 102-103 de la guía.....	197
Ilustración 71: Páginas 104-105 de la guía.....	198
Ilustración 72: Páginas 106-107 de la guía.....	199
Ilustración 73: Páginas 108-109 de la guía.....	200
Ilustración 74: Páginas 110-111 de la guía.....	201
Ilustración 75: Páginas 112-113 de la guía.....	202
Ilustración 76: Páginas 114-115 de la guía.....	203
Ilustración 77: Páginas 116-117 de la guía.....	204
Ilustración 78: Páginas 118-119 de la guía.....	205
Ilustración 79: Páginas 120-121 de la guía.....	206
Ilustración 80: Páginas 122-123 de la guía.....	207
Ilustración 81: Páginas 124-125 de la guía.....	208
Ilustración 82: Páginas 126-127 de la guía.....	209
Ilustración 83: Páginas 128-129 de la guía.....	210
Ilustración 84: Páginas 130-131 de la guía.....	211
Ilustración 85: Páginas 132-133 de la guía.....	212
Ilustración 86: Páginas 134-135 de la guía.....	213
Ilustración 87: Páginas 136-137 de la guía.....	214
Ilustración 88: Páginas 138-139 de la guía.....	215
Ilustración 89: Páginas 140-141 de la guía.....	216
Ilustración 90: Páginas 142-143 de la guía.....	217
Ilustración 91: Páginas 144-145 de la guía.....	218
Ilustración 92: Páginas 146-147 de la guía.....	219
Ilustración 93: Páginas 148-149 de la guía.....	220
Ilustración 94: Páginas 150-151 de la guía.....	221
Ilustración 95: Páginas 152-153 de la guía.....	222
Ilustración 96: Páginas 154-155 de la guía.....	223
Ilustración 97: Contraportada de la guía.....	224

ACRÓNIMOS

APGRE: Asociación de Profesionales de Gestión de Riesgos - Ecuador

CAF: Banco de Desarrollo de América Latina

CISPDR: Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research

CONADE: Consejo Nacional de Desarrollo

CRM: Corporación Reguladora del Manejo Hídrico de Manabí

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

GEI: Gases de efecto invernadero

GIZ: Cooperación Técnica Alemana

IGM: Instituto Geográfico Militar

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INERHI: Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

IV: Infraestructura Verde

IVIN: Índice de Vulnerabilidad de la Infraestructura

IVINS: Índice de Vulnerabilidad Institucional

IVSE: Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica

MAATE: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

NDVI: Índice de vegetación de diferencia normalizada

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

OEA: Organización de los Estados Americanos

OMM: Organización Meteorológica Mundial

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PHIMA: Plan Hidráulico de Manabí

PIVE: Plan de Infraestructura Verde para la Ciudad de Esmeraldas

PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PUGS: Plan de Uso y Gestión del Suelo

SbN: Soluciones basadas en la Naturaleza

SENAGUA: Secretaría Nacional del Agua

SNGRE: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UNISDR – UNDRR: Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de

Riesgo de Desastres

USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

WWAP: World Water Assessment Programme

RESUMEN

La degradación ambiental, las malas prácticas ganaderas, la deforestación en riberas y en colinas, los procesos de desviación del curso del agua para el riego y generación de tierras para el aprovechamiento agrícola, así como los asentamientos humanos informales en las riberas han provocado un riesgo latente a inundaciones en el río Portoviejo en épocas invernales. En un escenario de cambio climático, estos riesgos de inundación serán amplificados e intensificados, dificultando la capacidad de las comunidades de afrontar estos eventos recurrentes y cada vez más agudos. Por su parte los gobiernos locales generan acciones durante y después del evento, más no de prevención o de planificación, existiendo una deficiencia en la preparación social y territorial.

En la presente investigación se plantea una herramienta de diseño urbano, tipo guía, que aporte información técnica para la planificación de proyectos urbanos en la cuenca del río Portoviejo y sus riberas para la disminución de la vulnerabilidad y la exposición a la amenaza por inundación. Se desarrolló para la elaboración de esta herramienta un análisis bibliográfico de herramientas frente al riesgo a nivel internacional, nacional y cantonal en dos líneas: políticas públicas y diseño urbano. Se estableció un diagnóstico exploratorio del río para comprender su estructura urbana y natural, se analizó su vulnerabilidad y se realizaron entrevistas semi-estructuradas¹ a los directores municipales respectivos de los cantones Portoviejo, Santa Ana y Rocafuerte para identificar la pertinencia del desarrollo de este tipo de herramienta en su práctica en el territorio.

El diagnóstico evidenció una vulnerabilidad exacerbada por malas prácticas agrícolas y urbanas, y vacíos desde las políticas y planes nacionales hasta los planes y proyectos locales, encadenándose a acciones inadecuadas en diversos niveles territoriales, una débil responsabilidad gubernamental y ciudadana, además de enormes retos a cumplir para la adaptación de los territorios a los riesgos y al cambio climático.

¹ Son aquellas que presentan un esquema común de interrogantes y también preguntas específicas a cada entrevistado acorde a su perfil (Turijobs, 2018).

La guía propuesta sugiere técnicas de diseño con criterios de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y de cambio climático que favorezcan la adecuación de componentes urbanos y rurales específicos, aquí propuestos, frente a las inundaciones. La guía busca ser una base que podría ser fortalecida, mejorada y extendida por los actores locales.

PALABRAS CLAVE:

GESTIÓN DEL RIESGO, CAMBIO CLIMÁTICO, DISEÑO URBANO, INUNDACIÓN, SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SBN), RÍO, HERRAMIENTA.

INTRODUCCIÓN

Las inundaciones son una amenaza natural latente para los territorios, donde a lo largo de los años los constantes sucesos de desbordamientos han ocasionado cuantiosas pérdidas económicas, humanas y ambientales. El origen de las inundaciones radica en la yuxtaposición de diversas situaciones, destacándose el desarrollo acelerado de la mancha urbana sin planificación, los procesos invasivos dentro de áreas con una alta exposición a los riesgos, la pérdida de suelo permeable en las áreas urbanizadas, las pendientes y topografías naturales de los territorios, la propia configuración de las cuencas, entre otros (FAO & FID, 2013).

En el ámbito nacional, Ecuador se encuentra expuesto al riesgo de inundación con una fuerte influencia del Fenómeno del Niño, dándose con mayor frecuencia en las provincias de la costa ecuatoriana (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias et al., 2018). Manabí ha sido una de las más afectadas por las inundaciones, en la cual sus dos demarcaciones hidrográficas más grandes son altamente vulnerables, siendo una de ellas la cuenca del río Portoviejo.

Esta cuenca configura uno de los recursos hídricos más importantes al abastecer de agua a un sinnúmero de territorios dentro y fuera de su demarcación hidrográfica. El río Portoviejo nace en las zonas montañosas del cantón Santa Ana, cruza los cantones Portoviejo y Rocafuerte hasta desembocar en el Océano Pacífico en el sector denominado La Boca, que pertenece a Portoviejo. Adicionalmente, el cuerpo principal es alimentado por afluentes de cuatro cantones más: Sucre, 24 de Mayo, Jipijapa y Montecristi.

Las competencias sobre el recurso son compartidas entre la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), el Gobierno Provincial de Manabí y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) a escala local. Sin embargo, todas se encuentran bajo el régimen del organismo rector a nivel nacional en temas de riesgos: la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

En el tema de riesgos por inundación, la situación actual de la cuenca es frágil. Las pérdidas aceleradas de suelo permeable, la deforestación del bosque ribereño y de las cuencas altas, las malas prácticas agrícolas y ganaderas, el aumento de sedimentos, la erosión del suelo y los rellenos clandestinos en los márgenes del río son algunos de los muchos factores que han acrecentado la vulnerabilidad a inundaciones de la cuenca en épocas invernales. Las zonas más afectadas son generalmente los territorios con las topografías más bajas, acentuándose en la cuenca media (que es la más urbanizada) y la cuenca baja.

Los territorios no se encuentran adaptados ni con la capacidad para soportar y sobreponerse a las inundaciones. Aquella problemática sigue creciendo con los años a pesar de las medidas y acciones generadas por los gobiernos locales que parecen no ser lo suficientemente eficaces para gestionar las inundaciones. Es por ello que resulta necesario realizar un estudio de la realidad actual sobre la que se desarrolla la planificación frente a las inundaciones en el río Portoviejo.

La presente investigación nació bajo dicho requerimiento, iniciando el análisis en los tres territorios por los que cruza el caudal principal: Santa Ana, Portoviejo y Rocafuerte. El estudio tiene como objetivo proponer una guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo que contribuya a la búsqueda de soluciones urbanas que aporten a la disminución de las inundaciones, la recuperación del valor ambiental de la cuenca y la adaptación al cambio climático.

La investigación se desarrolló bajo un análisis bibliográfico, cartográfico y de herramientas de planificación frente a las inundaciones y diseño, con SbN, de carácter exploratorio, ejecutándose en 4 momentos. El primer momento incluye la búsqueda bibliográfica de toda la información sobre el historial de inundaciones en el río Portoviejo (en la web y en fuentes locales) y de las herramientas a nivel nacional con las que disponen los municipios para desarrollar la planificación y gestión del riesgo. Se amplió la escala de análisis al detectar que no se cuenta con herramientas específicas para el riesgo de inundación. Con dicha información se desarrolló un estudio del alcance de las directrices establecidas por el Estado nacional y cómo se

traducen en los planes a nivel cantonal de los GAD.

En este primer momento también se realizó una búsqueda web y análisis de herramientas internacionales de planificación exitosas frente a las inundaciones. Con ello, se procedió a ampliar la visión sobre los procesos, planes y políticas de disminución de inundaciones que permitan contrastarlas con la realidad nacional y local, contribuyendo a su vez a la elaboración de sugerencias de gobernanza que se incluyeron en la propuesta.

El segundo momento abarcó una búsqueda y análisis de herramientas de diseño urbano que contemplaran a las SbN como aliadas para gestionar a las inundaciones y adaptarse al cambio climático. Dicho proceso se generó en dos escalas: mundial y territorial, aportando el conocimiento sobre la diversidad de pasos, componentes territoriales y medidas de diseño que contribuyen al adecuado manejo del agua lluvia y de la escorrentía, aportando así a disminuir las inundaciones.

El tercer momento incluyó todo el análisis cartográfico de la cuenca del río Portoviejo. A pesar de no poder acceder a información de fuentes locales, se elaboró un mapa en ArcGIS que reunió 5 capas territoriales de análisis rescatadas del MAE, IGM, INEN y Senagua. Con dicha información se caracterizó físicamente al riesgo en la cuenca, permitiendo demarcar cinco zonas vulnerables que requieren una intervención, donde cuatro de ellas fueron el enfoque principal de la propuesta.

El cuarto y último momento fue la elaboración del producto final de la presente investigación: *Inundación y Territorio. Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo*. La herramienta es el resultado de todo el análisis bibliográfico, de herramientas y cartográfico, presentando una propuesta metodológica para elaborar el diseño SbN y la propuesta de medidas SbN que persigan la recuperación, infiltración (directa y temporizada) y aprovechamiento del agua lluvia.

Ambas propuestas nacieron con el fin de poder adaptarse e implementarse en los diez

componentes delimitados en base a cuatro de las cinco zonas vulnerables detectadas en el análisis cartográfico del río Portoviejo. Cabe recalcar que la zona omitida dentro de la guía son los Manglares del Sector La Boca, que por su naturaleza propia, requieren un tratamiento especial por profesionales calificados para dicho ecosistema.

Como aporte adicional al diseño, en la guía se sugieren siete medidas de gestión que pueden ser analizadas para implementarlas a nivel local. Es necesario aclarar que las medidas, metodología y diseños tipo deben ser adaptados a cada realidad, ya que no responden a un elemento territorial real de la cuenca del río Portoviejo.

ANTECEDENTES

La contaminación del agua y suelo por prácticas urbanas y rurales, la mala gestión de la ganadería y extracción de recursos naturales, tanto en el área del colinado, como en las cuencas que atraviesa la cuenca del río Portoviejo, ha orillado a una pérdida de 5500 hectáreas de bosque ribereño desde el año 1950 hasta el 2008 (CESA Ecuador, 2020b). Sumado a aquello, el aumento periódico de los niveles de sedimentos por la perenne erosión del suelo, agudizada por la deforestación, provocan un rápido desbordamiento del agua en las cuencas bajas de la ribera en episodios de lluvia de media y alta intensidad. Estos episodios, debido al cambio climático, son cada vez más intensos, regulares y amplificadas.

Dichas inundaciones periódicas se presentan en épocas invernales desde diciembre hasta mayo, donde 185 desbordamientos se dieron en el periodo de 1982 hasta el 2018, de los cuales 150 ocurrieron a partir del 2010 en la cuenca del río Portoviejo (Ramos, 2020). Todo aquello fracciona la capacidad de los territorios y sus comunidades de afrontar las inundaciones que son ya agudas por el cambio climático.

Las acciones que han tomado las administraciones para la gestión del riesgo en este recurso natural varían acorde a las competencias de cada institución. Como respuesta inicial, en 1971 se construyó el embalse Poza Honda en el cantón Santa Ana que buscaba manejar la sequía y controlar las inundaciones (Municipalidad de Portoviejo et al., 2017). Sin embargo, dicha infraestructura controla únicamente el 7% de la totalidad de la cuenca del río Portoviejo, siendo insuficiente para contener las precipitaciones y posteriores inundaciones (Ramos, 2020).

La Secretaria Nacional del Agua es quien ostenta el manejo de la deforestación en el recurso hídrico y la protección de las 4200 ha de bosques protectores en el río Portoviejo (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009). A pesar de los programas lanzados en pro de la recuperación ambiental, Ramos (2020) menciona que entre los años 1990 y 2014 se deforestaron 35000 ha y que, gracias a la política nacional del maíz, 2000 ha de bosque se convirtieron en cultivos dentro del periodo de 5 años,

aportando así al arrastre de sedimentos hacia el río.

La gestión del riesgo local es competencia de cada cantón que forma parte de la cuenca del río Portoviejo. Las respuestas más comunes van desde inclusión en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) al riesgo de inundación, hasta generar acciones durante y después del evento tanto para subsanar, como para contrarrestar al máximo posible los daños, existiendo un déficit de instrumentos, acciones y política pública para la prevención de las inundaciones.

A pesar de lo desarrollado hasta la actualidad, la desarticulación de acciones e instrumentos de planificación, que tienen el mismo objetivo (Ramos, 2020), ha contribuido a que persistan eventos con consecuencias devastadoras para las familias que habitan la cuenca.

El 30% de las inundaciones durante el periodo de 1970 a 2006 ocasionaron pérdidas materiales y de vidas, sobresaliendo Portoviejo con más de 100 viviendas afectadas y alrededor de 23 personas fallecidas (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009). En el 2017 las lluvias excepcionales afectaron a alrededor de 1000 familias asentadas en las cuencas bajas en Portoviejo, Rocafuerte y Santa Ana (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, 2017), reportando en este último cantón un total de 1450 viviendas afectadas (La República EC, 2017).

Por su parte, el accionar de las comunidades frente al riesgo de inundación en los meses invernales es habitualmente intuitivo y empírico en su organización preventiva, acorde a las experiencias y conocimientos adquiridos por eventos pasados. Aquel entendimiento contextualizado del riesgo, periódicamente y de una manera acelerada, ha mutado en pro de la concepción “moderna” de “desarrollo” que en ocasiones da la espalda a los recursos naturales, transformándolos en enormes problemáticas a menos de que brinden beneficios económicos.

Bajo aquella mirada de “modernidad” se ha dado paso a un sinnúmero de cambios en

los procesos constructivos que han afectado el estado y calidad natural del suelo en zonas rurales y urbanas. Desde la gestión insostenible del suelo en la ruralidad, con infraestructuras concebidas bajo un estudio deficiente, hasta el acelerado proceso de urbanización que convierte los suelos urbanos en áreas impermeables, son la muestra evidente de que aún persisten malas prácticas en el territorio.

Dichas aristas de la problemática requieren de un análisis de las herramientas locales existentes para la planificación urbana y rural frente al riesgo por inundaciones en el río Portoviejo y sus alcances. Se inició con la práctica gubernamental, indagando sobre las políticas, planes y acciones que se desarrollan en el país y de manera específica en los cantones Santa Ana, Rocafuerte y Portoviejo sobre el manejo de las inundaciones. Esta primera aproximación nos sirvió para detectar los modelos y marcos de la planificación urbana frente al riesgo, que son la base en el control y la elección de medidas.

Al detectar las herramientas con las que cuentan los actores públicos y gestores del manejo del riesgo, fue necesario identificar por qué a pesar de su presencia y disponibilidad de uso para las entidades locales de gobierno, se perpetúan grandes pérdidas por eventos de categorías catastróficas que han afectado a poblaciones por fuera de los límites de la cuenca del río Portoviejo.

Paralelamente, se indagó sobre cómo se desarrollan e incluyen técnicas de diseño basado en la naturaleza y cambio climático en el manejo de las inundaciones en otros países en dos escalas: a nivel país y a nivel ciudad. Con ello se detectaron componentes clave que benefician en la elección de medidas basadas en la naturaleza para contribuir al aumento de la resiliencia frente a las afectaciones por las inundaciones, en los territorios y a la ciudadanía, que podrían ser una base para el desarrollo de este tipo de herramientas localmente.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Al desarrollar un análisis desde dos enfoques: práctica gubernamental y diseño, se determina la necesidad de implementar una gestión holística e integral del riesgo por inundación, donde todos los actores, tanto los técnicos como las comunidades vulnerables sean partícipes del análisis, desarrollo y toma de decisiones respecto a las inundaciones en el Río Portoviejo.

Bajo aquella mirada se buscó una respuesta no estructural contextualizada a todas las escalas posibles en los territorios, con soluciones que permitan la disminución de la vulnerabilidad frente al riesgo de inundación y un adecuado manejo de agua lluvia, por lo cual con la presente investigación se plantea resolver las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué acciones o herramientas aportarían a disminuir el riesgo de inundación en el río Portoviejo, mejorar las prácticas sociales y gubernamentales, el manejo de agua lluvia y la adaptación al cambio climático?

¿Cómo las soluciones basadas en la naturaleza podrían apoyar a la generación de una respuesta contextualizada y fomentar la resiliencia social y territorial frente a las inundaciones?

JUSTIFICACION

En la actualidad existe un amplio campo de investigación en el tema de los riesgos que han permitido conocer la profundidad que abarca el estudio de una amenaza, modelos más integrales de gestionar y planificar frente al riesgo; y diversas soluciones de diseño amigables con el medio ambiente para la disminución de la vulnerabilidad.

A nivel nacional se han planteado distintos lineamientos que marcan, a escala macro, meso y micro, el camino bajo el cual los distintos niveles de gobierno rigen su planificación y decisiones frente a los riesgos, contextualizándolos a cada realidad territorial. Al descender a un caso local de análisis de riesgo de inundación, la realidad nos muestra desarticulaciones entre planes que pretenden controlar un determinado riesgo con efectividad poca o media, ausencia de instrumentos o directrices específicas a nivel nacional para una planificación frente a las inundaciones, además de una separación, en ocasiones profunda, de la relación entre ente el gobierno y la población afectada.

En el caso del río Portoviejo, su desarrollo histórico ha mostrado cómo diversos factores marcaron un cambio en sus 132 km, donde su gestión ha desembocado en pérdidas de bosque protector, deforestación, degradación ambiental del recurso hídrico, urbanización acelerada en sus riberas, entre otros. Como consecuencia, la cuenca se ha vuelto vulnerable a sucesos climáticos intensos, ocasionando su desbordamiento en épocas invernales, que paulatinamente se ha intensificado como efecto del cambio climático afectando a las poblaciones asentadas en sus riberas.

Comprendiendo la realidad actual de la cuenca se reconoce que para una gestión y planificación integral se requiere un fuerte compromiso social y gubernamental, así como, ampliar la visión sobre las soluciones para hacerle frente a las inundaciones donde la naturaleza forme parte.

Es por tal motivo, que el presente trabajo tiene particular interés en desarrollar una guía de recomendaciones para el diseño urbano frente al riesgo de inundaciones en

el río Portoviejo, que hace un énfasis en darle relevancia, en el ámbito nacional, a una línea de diseño en equilibrio con el ambiente por medio de SbN.

Su inclusión en el contexto manabita sería un gran aporte para entidades públicas y privadas que busquen opciones sustentables de hacer frente a las inundaciones. La guía propone soluciones por componentes territoriales que reduzcan la vulnerabilidad, las pérdidas y fomenten la capacidad de recuperación desde el nivel territorial hasta el social adaptándose a su vez a los efectos del cambio climático.

Las propuestas deben ser contextualizadas y pueden ser replicadas tanto en zonas urbanas con alto grado de impermeabilización del suelo, hasta la ruralidad con bosques y suelo en proceso de degradación y contaminación, alineándose al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 de las Naciones Unidas (2018a), el cual busca que la diversidad de territorios que están habitados por poblaciones, en zonas urbanas o rurales, sean capaces de reponerse a eventos desastrosos, brinden seguridad, inclusión y alcancen la sostenibilidad.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Proponer una herramienta de diseño urbano apoyada en las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que contribuya a la disminución de la vulnerabilidad del riesgo por inundación en el río Portoviejo, incluyendo criterios de cambio climático y aportes para fortalecer su gestión.

Objetivos específicos

- Analizar herramientas de gestión, planificación nacional e internacional y diseño urbano que contemplen medidas que persigan la adaptación y disminución de la vulnerabilidad del riesgo por inundación y cambio climático para establecer una base de desarrollo de la herramienta propuesta.
- Establecer diseños tipo de intervenciones optimizados por componentes, que incluyan el cambio climático y criterios de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para las propuestas urbanas en zonas vulnerables identificadas en el caudal del río Portoviejo, apoyadas en medidas de gestión.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un análisis de carácter exploratorio, indagando sobre tópicos novedosos con limitados antecedentes que ejercerán de base para sondeos futuros (Hernández-Sampieri et al., 2018).

Se optó a su vez por una investigación bibliográfica cualitativa y cuantitativa, obteniendo datos que permitieron filtrar y evaluar adecuadamente la planificación del riesgo y modos de intervenir espacios vulnerables por inundaciones, a fin de proponer recomendaciones basadas en la naturaleza que permitieran reducir la vulnerabilidad frente a inundaciones en el río Portoviejo.

La ruta metodológica se desarrolló en cuatro momentos:

- **Diagnóstico exploratorio del Río Portoviejo**, en base a una evaluación de datos cualitativos y cuantitativos bibliográficos y de cartografía sobre los niveles topográficos, vulnerabilidad y asentamientos humanos dentro de su cuenca, para delimitar las zonas vulnerables a intervenir.
- **Análisis de herramientas de planificación, evaluación y diseño**, en base a un análisis bibliográfico cualitativo de herramientas a escala nacional e internacional de riesgo por inundación. Se elaboraron matrices de estudio que incluyen criterios de cambio climático, percepción social y Soluciones basadas en la Naturaleza (en el caso de diseño).
- **Aplicación de la técnica entrevista semi-estructurada**, elaborando un cuestionario con tres tópicos relevantes detectados en los estudios de la planificación, diseño y gestión de riesgo. Se dio uso a la técnica con los directores de Gestión de Riesgo y Planificación Territorial de los GAD en los 3 municipios seleccionados como caso de estudio: Portoviejo, Santa Ana y Rocafuerte.
- **Desarrollo de una herramienta de disminución de la vulnerabilidad frente**

a las inundaciones para el Río Portoviejo, en base al diagnóstico previamente ejecutado de datos cualitativos y cuantitativos sobre las herramientas y cartografía evaluada. Se proponen medidas basadas en la naturaleza en base a componentes territoriales urbanos y rurales aplicables a las zonas vulnerables tipo previamente delimitadas.

CAPÍTULO 1: Definición de riesgo y caracterización del riesgo por inundaciones en el río Portoviejo

1.1 El riesgo: definición

Existen diversas definiciones que se le acreditan al término riesgo, coincidiendo muchos autores en el hecho sustancial de que es el rango de posibilidad de que algún evento de categoría desastrosa se presente y afecte de manera negativa un determinado territorio (Alfie-Cohen & Castillo-Oropeza, 2016). A su vez, se contempla la definición sostenida por Ferrari (2012) que lo enmarca en el nivel de pérdidas y afectaciones que se pronostican por la presencia de fenómenos catastróficos, ya sean originados por factores naturales o tecnológicos, incluyendo también los ambientales, económicos y sociales.

En Ecuador, la Secretaría de Gestión de Riesgos (2018b) lo define en su glosario del 2018 como: “Riesgo de desastres: Es la probable pérdida de vidas o daños ocurridos en una sociedad o comunidad en un período de tiempo específico, que está determinado por la amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta (UNISDR - Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, 2016)”.

El riesgo, en un contexto de cambio climático, debe ser considerado un factor determinante para el desarrollo y urbanización de los territorios, marcando modelos determinados para adaptarse y enfrentarlo que deben evolucionar con el surgimiento de nuevas tecnologías e información.

Conceptualizando las nuevas terminologías ligadas al riesgo, la amenaza se define como la posibilidad de que se desarrolle un evento con posibilidades de ser catastrófico en un tiempo y espacio determinado (Alfie-Cohen & Castillo-Oropeza, 2016).

La vulnerabilidad se define como aquellas características particulares de comportamiento gradual que posee una persona o una comunidad, estando

íntimamente influenciadas por el contexto y ubicación en el territorio, las capacidades que poseen para poder prever, enfrentarse y recobrase del sinnúmero de efectos que traerá consigo el desarrollo de una amenaza (Wisner et al., 2004).

En esta última definición sobre la vulnerabilidad se encontraron otros enfoques más profundos sobre cómo se gesta en un determinado lugar o constructo social, como el manejado por Grupo FARO et al. (2020) en su evaluación de la percepción social del riesgo en Latacunga, desmembrando a la vulnerabilidad en tres grandes factores:

- La exposición, definida como el grado de desventaja que posee una persona o un grupo poblacional frente a una amenaza por su ubicación y contexto dentro de un territorio (UNISDR, 2019, como se citó en Grupo FARO et al., 2020).
- La susceptibilidad, la cual hace alusión al nivel de debilidad que posee una población que se encuentra expuesta a una o varias amenazas, dificultándoles poder enfrentarlas y reponerse de las afectaciones que traigan consigo (UNISDR, 2019, como se citó en Grupo FARO et al., 2020).
- La resiliencia, determinada como la facultad de una persona o población para soportar el evento al que están expuestos y a su vez sobreponerse de manera efectiva a los efectos del mismo (UNISDR, 2019, como se citó en Grupo FARO et al., 2020).

Con la diversidad de conceptualizaciones y factores que se encuentran dentro del término riesgo, se percibe que para mitigarlo se requiere un análisis exhaustivo y detallado del contexto que se encuentra bajo alguna amenaza para comprender al máximo posible el peligro real y hacerle frente con soluciones efectivas. Es por ello que resulta necesario darle una mirada más profunda a un factor intrínseco en cada una de las definiciones del riesgo y sus componentes, el ámbito social.

Al analizar al riesgo desde un enfoque donde la sociedad, quien lo forma y lo construye, jugando el papel más relevante, se debe considerar lo que sostiene Calvo (1984) al indicar que, el riesgo no existe si no se toman en cuenta las múltiples consecuencias catastróficas que trae consigo para el ser humano y a su vez todas las modificaciones que este puede ejercer.

La sociedad que habita y vive el riesgo es quien lo delimita como tal en primera

instancia, ya que, si una zona territorial que se encuentra expuesta a alguna amenaza no se encuentra habitada, la ocurrencia de eventos no tendría el mismo impacto y afectaciones que escalen a niveles catastróficos. Entonces, se comprende que el peligro se origina donde coexisten dos componentes primordiales: acciones e iniciativas humanas, entendiendo que si, por ejemplo, se encuentran zonas inundables sin la presencia de poblaciones, las mismas no se catalogarían como riesgosas (Calvo, 1984).

Dentro del estudio de este enfoque social del riesgo, Alfie-Cohen & Castillo-Oropeza (2016) lo definieron como una condición generalizada desde la base social que no se encuentra influenciada directamente con la pertenencia de una persona a un grupo o clase social. Sin embargo, como enfrenten los eventos y sus consecuencias cambia de manera significativa dependiendo de la estabilidad económica que posean, hasta las afinidades dentro del ámbito político.

Por lo cual, al estudiar el riesgo se necesita analizar a profundidad cada una de las piezas que lo conforman sin dejar de lado a la sociedad, a quienes de forma ocasional excluyen de los estudios gubernamentales sobre riesgos. Se requiere devolver el rol principal a los afectados dentro del riesgo, siendo necesario estudiar a profundidad la diversidad de condicionantes sociales que hacen vulnerable a una determinada población expuesta a una amenaza, para deducir cómo se gestan y desarrollan las situaciones de riesgo (Ferrari, 2012).

Por otra parte, al entender al riesgo como producido y agravado por la presencia de comunidades en un territorio altamente modificado y debilitado en su función y naturaleza de origen, es necesario también comprender para la gestión del riesgo cómo éste territorio reacciona a eventos naturales y a eventos agravados con el cambio climático (MAATE - PNUD, 2021).

La comprensión histórica del territorio y sus modificaciones, como lo explican los autores del Plan de Infraestructura Verde para la Ciudad de Esmeraldas (PIVE), permiten también entender al riesgo, no solo en sus causas, sino también en sus efectos a lo largo del territorio y no únicamente en el lugar en donde las pérdidas materiales y humanas se miden regularmente. Este enfoque permite prevenir el riesgo

desde una visión más global del mismo. Esta visión procura una comprensión de los fenómenos y de su intensidad en territorios debilitados por mal manejo de asentamientos humanos y sus malas prácticas urbanas, aportando problemas que agravan y amplifican la situación de riesgo (MAATE - PNUD, 2021).

1.2 Las inundaciones: gestión, manejo de impactos e incertidumbre

Como se definió, el riesgo puede originarse por factores naturales, dentro de los cuales se despliegan un determinado número de amenazas que afectan a un sinnúmero de territorios y poblaciones a nivel mundial. Las inundaciones son uno de los riesgos de origen natural más comunes, sensibles al cambio climático y que han originado grandes pérdidas económicas y humanas a nivel local, nacional y mundial.

Analizando la definición dada a la palabra inundación, se comprende que hace alusión al aumento del volumen de un cuerpo de agua por encima del regular, excediendo los niveles de su caudal y desbordándose en los territorios aledaños al mismo que en condiciones normales no se encuentran sumergidos bajo el agua (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2012).

Las causas de los desbordamientos de agua pueden ser variadas acorde al contexto territorial donde se presentan, sin embargo, por lo general son la consecuencia de lluvias fuertes y constantes y una escorrentía alterada y modificada que alimenta las corrientes superficiales, continuas o intermitentes de una cuenca hídrica de manera disfuncional. En otros casos, las inundaciones se presentan cuando las lluvias no pueden ser gestionadas de manera normal por exceder la capacidad de absorción y gestión natural de agua lluvia que poseen los suelos naturales en áreas rurales y por desbordamiento de infraestructuras no adaptadas en áreas urbanas que generalmente no funcionan, o no están pensadas para una gestión excepcional de lluvias, o su capacidad está al límite por una mala planificación urbana de crecimiento, o son ya obsoletas. Estos desbordamientos pueden ser agudizados con el cambio climático por el colapso de los sistemas de drenaje, el suelo sellado o encausamiento de los cuerpos de agua en áreas urbanas y una alteración constante en zonas de escorrentía natural de las cuencas hídricas de proximidad (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de Estados Unidos & USAID, (1993) & Pourrut

et al., (1995)).

Sin embargo, en ambos casos, el rural como el urbano, las autoridades y la ciudadanía afirman que las fuertes lluvias excepcionales son el principal origen de las inundaciones, pero es importante entender que no son únicamente el origen ya que como se ha descrito, la modificación de la escorrentía y la modificación indiscriminada del suelo natural por acciones humanas son generalmente el origen de las inundaciones agravadas.

En un régimen natural de lluvias, existen lluvias excepcionales cada 10, 30 y 100 años, que pueden variar por la influencia de fenómenos climáticos anuales o excepcionales las cuales acorde al Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de Estados Unidos & USAID (1993) están directamente influenciadas por las variaciones que el clima pueda presentar en una determinada localidad, el grado de pendiente del caudal del río y la materialidad que presentan los bordes ribereños.

A esta afirmación es importante complementar señalando que estas inundaciones también responden a una gestión de lluvia debilitada en los sistemas naturales a proximidad de los ríos, donde su modificación tiene efectos en estos fenómenos de inundación. La deforestación en zonas colinadas, la afectación en humedales, modificación de escorrentías o modificación del cauce del río por prácticas urbanas o agrícolas discriminadas y sin control agravan las inundaciones (MAATE - PNUD, 2021).

Para el control y manejo del riesgo por inundaciones han surgido innumerables respuestas de mitigación, las cuales en sus inicios incluían decisiones con un fuerte enfoque en el diseño de soluciones estructurales duras de ingeniería civil. Bajo aquella mirada se ejecutaron grandes obras de infraestructura que tenían como objetivo controlar los niveles del agua y por ende los desbordamientos en zonas pobladas, desestimando los costos ambientales y sociales que traían consigo (Lara San Martín, 2013) y sin un cálculo adaptado al cambio climático.

Con la evolución de la sociedad, la tecnología y sobre todo la visibilidad a nivel mundial de grandes problemáticas causadas por las acciones humanas como el cambio

climático, los paradigmas frente al riesgo de inundación han ido mutando, pero poco las infraestructuras existentes. Se ha empezado una búsqueda de soluciones y modos de gestión más holísticos y respetuosos con el contexto real al que se enfrentan las comunidades, surgiendo así el enfoque denominado gestión integral del riesgo por inundación (Lara San Martín, 2013) y recientemente la integración de infraestructura verde que busca soluciones mixtas entre ingenierías duras y SbN que puedan ayudar a enfrentar problemáticas específicas ligadas al cambio climático.

La gestión integral del riesgo abarca una tendencia que promueve una respuesta de mitigación a inundaciones mediante un proceso de carácter cíclico, en constante evaluación y retroalimentación, buscando asimilar al riesgo que se pretende enfrentar. Para aquello se estudia detalladamente cada una de las aristas que forman y delimitan al riesgo para dar opciones y prioridades que busquen su mitigación, teniendo siempre en cuenta los recursos disponibles para tomar decisiones contextualizadas y asumidas por todos los actores de la sociedad (Lavell, 2001).

Otro aspecto que se debe asumir al desarrollar una gestión de riesgos integral es que se pretende minimizar al máximo posible el nivel de impacto y afectaciones generados por la ocurrencia de eventos catastróficos. Se debe tener claro lo utópico que resulta buscar eliminarlos por completo, ya que aún existen grandes limitaciones a pesar de la evolución tecnológica, que van desde el desconocimiento de la totalidad de los sistemas naturales hasta los limitantes económicos (Banco Mundial, 2000).

Entonces, al comprender todas las aristas del desarrollo de una gestión integral de las inundaciones y de cualquier riesgo en general, es necesario recalcar el último factor que marca una visión efectiva frente al riesgo: la incertidumbre. Como se mencionó, aún existe un alto desconocimiento sobre la totalidad de la naturaleza y sus afectaciones ligadas al accionar humano, aumentando la dificultad de predecir con total precisión los niveles de vulnerabilidad a inundaciones que enfrentarán las futuras generaciones (Zevenbergen et al., 2010).

La incertidumbre trae consigo un extenso rango de probabilidades que pueden interferir y cambiar de manera súbita el desarrollo “normal” de los riesgos en los territorios, siendo el cambio climático una de las principales variables y en este

contexto se prevé que en los años venideros ocurran los efectos más desastrosos que pondrán en riesgo miles de vidas humanas. El cambio climático obliga a integrar estos escenarios en la gestión integral de inundaciones con una modificación substancial en sus procesos de diagnóstico y evaluación ya que nos obligará a establecer acciones fuertes a corto plazo para limitar el riesgo futuro.

Al hablar de cambio climático, es imprescindible citar el quinto informe del IPCC (2014) donde se espera un incremento en la presencia de fuertes precipitaciones con mayor frecuencia e intensidad, originándose principalmente en regiones de latitudes medias y climas tropicales húmedos. Además, el IPCC en sus estudios para su sexto informe evidencia que la temperatura media global superó los niveles de referencia por 1.1°C y que existen altas probabilidades (50%) de que en los próximos 5 años (del 2022 al 2026) la temperatura global supere los 1,5°C, generando así un colapso en el sistema terrestre, agravando considerablemente los riesgos y con escenarios meteorológicos extremos (Naciones Unidas, 2022).

Dicha variabilidad climática aumentará el riesgo de inundaciones en los territorios urbanos, los cuales por su característica propia de desarrollo han sellado gran cantidad de suelo, volviéndolo impermeable y obstaculizando como consecuencia la infiltración del agua lluvia (Netzel et al., 2021; Klonner et al., 2018).

A esta afirmación debemos completarla explicando también que en los suelos urbanos existe una modificación completa del régimen de escorrentía natural agravando y exponiendo a más ciudadanos a riesgos graves de inundación, deslaves, aluviones entre otros fenómenos agravados por las lluvias. Por otra parte, es importante comprender que las inundaciones en las ciudades no solamente son por causa de lluvias extremas, ya que la inundación en zonas urbanas está ligada al colapso de sistemas de alcantarillado precario o no adaptado. Esta combinación explosiva da a las inundaciones en ciudad un problema adicional por enfermedades con patógenos existentes en las aguas negras y grises del sistema de alcantarillado que no son tratados y por tanto estas inundaciones nos son solamente por el agua lluvia o por desbordamiento de cauces naturales (MAATE - PNUD, 2021).

En el contexto nacional, Ecuador como país reconoce que es un territorio altamente

vulnerable a los riesgos y que nos veremos ampliamente afectados por los efectos que traerá consigo el cambio climático. Se espera que el mismo influya directamente en las dinámicas costeras nacionales, intensificando a su paso la variabilidad natural de los fenómenos El Niño y La Niña, que históricamente han tenido consecuencias devastadoras en la región ecuatoriana (Ministerio del Ambiente & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2019).

Las variaciones costeras, acorde al Ministerio del Ambiente & PNUD (2019) traerán como consecuencia el aumento de la temperatura del agua, la acidificación, una marcada disminución del límite costero, el aumento del nivel del mar que influirá directamente en el aumento del riesgo a inundaciones en la región, una acelerada erosión costera, la salinización de acuíferos y de los trayectos finales de los ríos.

La gestión de riesgos de inundación en el territorio nacional se enmarca dentro de un proceso con planes, propuestas y acciones a fin de disminuir la vulnerabilidad y las amenazas a los que Ecuador está expuesto. Todos los procesos se desarrollan dentro el sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo, bajo la dirección del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), desplegando responsabilidades al conjunto de unidades gestoras a nivel nacional, regional y local de ejercicio público o privado (Bernabé et al., 2015).

Hasta la actualidad dentro de aquella estructura no se han desarrollado lineamientos específicos para cada riesgo, sino herramientas y requisitos para los distintos niveles de gobierno acorde a sus competencias. Desde el Plan Nacional específico de Gestión de Riesgos hasta los diversos lineamientos para la inclusión del riesgo en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) para los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) se marcan metas y especificaciones a cumplir para lograr la disminución del riesgo en cada territorio del país.

Diversos territorios a nivel regional o local han ahondado en un estudio con mayor detalle de las amenazas a las que se encuentran expuestos, tal como el Plan de Infraestructura Verde para la ciudad de Esmeraldas (MAATE - PNUD, 2021), el cual busca adaptarse a los efectos que traerá consigo el cambio climático, incluyendo el aumento en la frecuencia de las inundaciones, determinando líneas de acción y

programas que buscan, entre otras cosas, protección y resiliencia frente al riesgo en equilibrio con la naturaleza.

Continuando con una línea de equilibrio con la naturaleza, el Plan del Sistema Verde Urbano de Loja (Municipio de Loja et al., 2020) impulsa la implementación de infraestructura verde a escala territorial, periurbana y urbana por al menos 20 años como un mecanismo de adaptación al cambio climático que contempla, entre su diversidad de metas, la disminución del riesgo por inundaciones.

Para culminar con los referentes a nivel nacional, la Estrategia de Resiliencia del Distrito Metropolitano de Quito (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito et al., 2017) contempla dentro de sus ejes que direccionan la búsqueda de la resiliencia local la gestión de áreas naturales, con una recuperación de ríos y quebradas que pretenden disminuir y proteger frente a las inundaciones a sus habitantes expuestos.

Manabí por su parte no cuenta con un plan que incluya el manejo de las inundaciones. En la provincia se encuentra la Coordinación Zonal 4 de Gestión de Riesgos, que es una rama regional del SNGRE que brinda constantes capacitaciones y simulacros de riesgo a comunidades mediante brigadas, análisis e identificación de los riesgos, capacitaciones técnicas, planes de contingencia frente a riesgos como el Fenómeno del Niño y las estaciones invernales, entre otros (Coordinación Zonal 4 de Gestión de Riesgos, 2016).

Los territorios que conforman la provincia se acogen a los lineamientos dictados a nivel nacional para generar mecanismos de prevención y mitigación que son obligatorios tanto a escala provincial como local. El desarrollo de estudios específicos de riesgos en cada cantón varía acorde a la realidad contextualizada de sus territorios, recursos y convenios o cooperaciones internacionales que apoyen la búsqueda de disminuir sus vulnerabilidades.

1.3 El río Portoviejo: el riesgo por inundación y su gestión técnica

El río Portoviejo conforma uno de los recursos hídricos más relevantes dentro de la demarcación hidrográfica de Manabí, el cual abastece de agua a un sinnúmero de

cantones dentro de la provincia.

Su caudal promedio de $11 \text{ m}^3/\text{sec}$ recorre 132 km , naciendo en las zonas montañosas del cantón Santa Ana a una altura 496 msnm descendiendo hacia su área urbana con una pendiente de $0,6\%$ llegando a los 70 msnm . Continúa hacia Portoviejo descendiendo a la altura de 30 msnm con una pendiente de $0,3\%$, cruza Rocafuerte y desemboca en el sector La Boca, ubicado en el Cantón Portoviejo con una pendiente del $0,1\%$ (Municipalidad de Portoviejo et al., (2017) & Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Rocafuerte, (2020)).

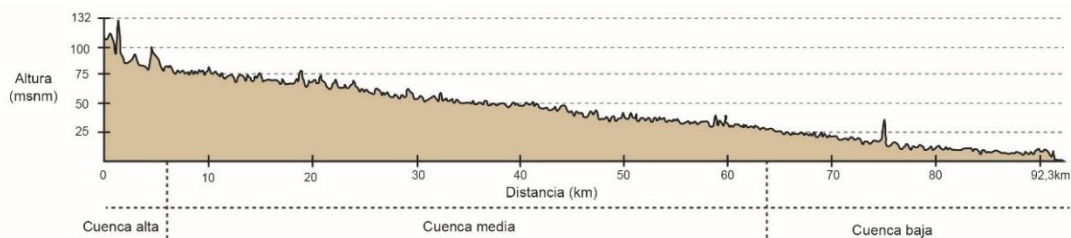


Ilustración 1: Perfil longitudinal del Río Portoviejo desde la Represa Poza Honda
Fuente: (Melody Barberán, 2021)

Dicho recorrido genera tres secciones perfectamente marcadas de la cuenca: alta, media y baja, tal como se muestra en la Ilustración 1. Su cuenca alta cuenta con un ancho promedio de $1,6 \text{ km}$ mientras en su cuenca baja aumenta el tamaño, llegando a los 16 km con un área de drenaje total de aproximadamente 2108 km^2 (Municipalidad de Portoviejo et al., 2017). A pesar de su caudal cruza únicamente tres cantones manabitas (Portoviejo, Santa Ana y Rocafuerte), su red hídrica es alimentada por siete cantones, sumándose 24 de Mayo, Sucre, Jipijapa y Montecristi.

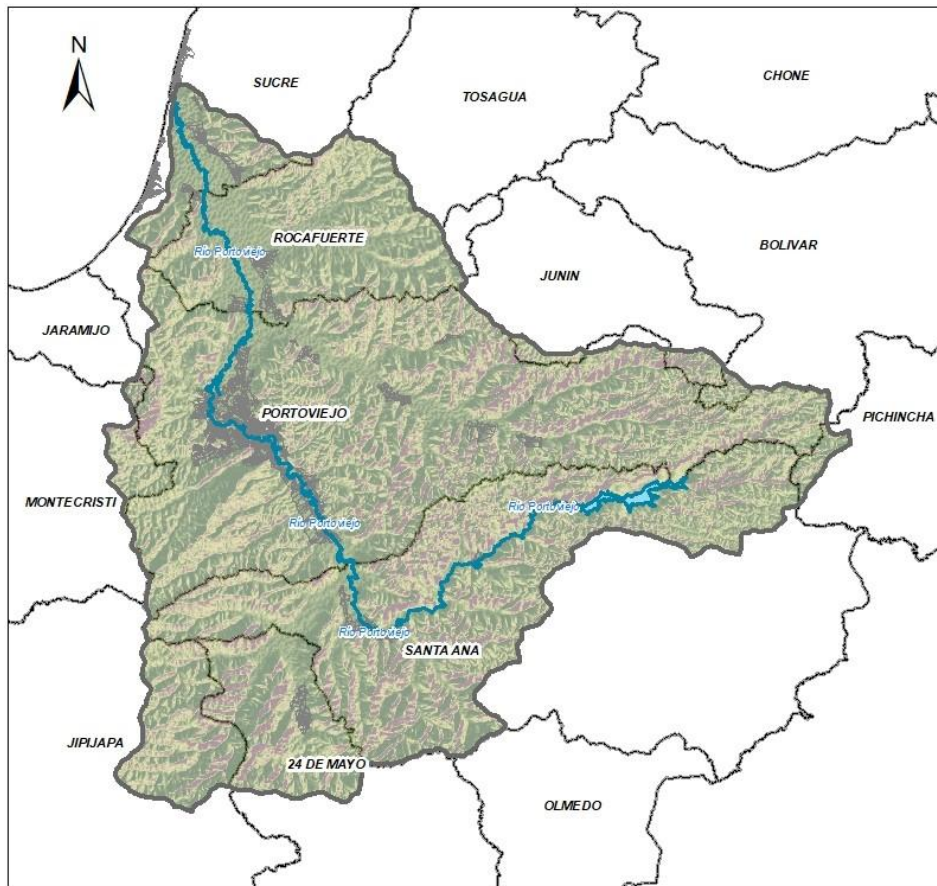


Ilustración 2: Cuenca completa del Río Portoviejo
Fuente: (Melody Barberán, 2021)

Al adentrarse en las características climatológicas de la cuenca relacionadas directamente con las inundaciones, se evidencia que cuenta con un clima tropical seco a húmedo propio de las costas ecuatorianas (Varela & Ron, 2020).

Las precipitaciones fluctúan entre los 400 mm/año en las zonas de la cuenca más cercanas a la costa marítima y en las zonas montañosas con cobertura vegetal que va de media a baja, se dan precipitaciones de hasta 1500 mm/año (Zevallos, 2004).

Dichas variaciones de las precipitaciones en el río Portoviejo originan que a lo largo del mismo se den periodos de abundantes lluvias del 17,7%, con 7,3 meses de escasez extrema pluvial. Aquello da origen a que aproximadamente el 21,8% de la cuenca sea altamente vulnerable a las inundaciones en épocas invernales y a las sequías en verano, siendo los territorios con mayor afectación Sucumbre (línea costera), Rocafuerte, Portoviejo, Santa Ana, 24 de Mayo, entre otros (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009)

Existe diversidad de condicionantes desplegadas a lo largo del territorio que aportan al origen de las inundaciones por las precipitaciones dadas en la cuenca, sin embargo, Valencia en su estudio las agrupó en dos fuentes principales (como se citó en Zevallos, 2004):

1. El inadecuado manejo que se ha mantenido a lo largo de los años de los recursos naturales tanto de la cuenca media y la cuenca alta (Valencia, 2001, como se citó en Zevallos, 2004).
2. El inapropiado diseño y construcción de infraestructura con altas afectaciones en la cuenca baja (Valencia, 2001, como se citó en Zevallos, 2004). Se destaca la ejecución de vías con un deficiente estudio que las convierte en diques de represamiento, generando remanses al caudal del río y procesos de sedimentación (Zevallos, 2004).

Además de las dos causantes, Zevallos (2004) dentro de su investigación explica de manera más detallada cómo el proceso de urbanización no controlado en torno a las riberas del río Portoviejo han contribuido en el aumento de la vulnerabilidad frente a las inundaciones. Bajo dicho proceso se ha permitido rellenos en la cuenca, cambios en las técnicas de construcción que, buscando una modernidad en el desarrollo, sustituyeron las viviendas elevadas por construcciones a nivel del suelo, disminuyendo el suelo permeable.

Como último causante, se destaca el papel relevante de los afluentes que alimentan al caudal en el origen de las inundaciones. Los mismos arrastran grandes volúmenes de sedimentos que periódicamente se almacenan en los segmentos bajos del cauce y en la desembocadura de los esteros (Cooperación Andina de Fomento, s. f.).

Es importante incluir en esta descripción de causantes las modificaciones continuas del contexto natural por la ciudad, ya que las colinas han sido urbanizadas y continúan siendo deforestadas para actividades de agricultura y ganadería inapropiadas, para tráfico de tierras inadecuadas para construcción de vivienda precaria, pero también para construcción de vivienda de clase media y alta. Los esteros como otros componentes naturales han sido modificados y las ciudades son deficitarias en términos de áreas verdes públicas que no fueron ni son planificadas en lugares

estratégicos que podrían ayudar en la gestión de inundaciones urbanas. Hay además modificaciones históricas del curso del río que agravan la vulnerabilidad y acrecientan el riesgo (Proyecto INTERLACE, 2022)

Al investigar sobre el desarrollo histórico del riesgo por inundación en el río Portoviejo, no se tuvo acceso a la información cronológica detallada de los eventos y sus respectivos efectos en el territorio y población. Se encontró con la realidad de que no existe un registro oficial completo de fácil y libre acceso sobre las inundaciones de dicho recurso hídrico en la web ni en las entidades gubernamentales consultadas.

Sin embargo, aparecieron algunas investigaciones realizadas por académicos manabitas o informes que desarrollaban información destacable, dentro de las cuales aparece la Cooperación Andina de Fomento (s.f.) mencionando a breves rasgos que la gran mayoría de las zonas que forman la cuenca están bajo los 80 msnm. La alta presencia de topografías bajas provoca que dichos territorios se inunden con facilidad ya sea en contextos climatológicos normales dentro de la cuenca y agudizándose en las épocas invernales, donde las precipitaciones locales aumentan el cuerpo de agua.

Aquella realidad vulnerable de la cuenca dio origen a las grandes inundaciones ocurridas durante el fenómeno conocido como El Niño de los años 1997-98, donde además se superaron los pronósticos esperados, aumentando 6 veces el nivel del caudal del río (Cooperación Andina de Fomento, s.f.) ahondando aún más el grado catastrófico y las pérdidas por las inundaciones.

La investigación realizada por Thielen et. al (2015) muestra el desarrollo global de los eventos desde 1971 al 2011. Los autores en su estudio abarcan un amplio periodo de tiempo siendo uno de los más extensos, por lo cual es constantemente citado en investigaciones realizadas en el tópico de inundaciones del río Portoviejo.

Thielen et. al (2015) manifiestan que dentro del periodo de 40 años se desarrollaron dentro de la cuenca precipitaciones medias de 1043 mm. Los valores más bajos, es decir <500 mm/año, se desarrollaron en contextos territoriales con las topografías más bajas, por ende, las más próximas al mar. Por su parte los escenarios más húmedos en dicho periodo, que eran de >1000 mm/año, tenían su origen generalmente en los

contextos territoriales montañosos, con las topografías más altas de la cuenca (Thielen et. al, 2015)

Al analizar la temporalidad en la que se generaban las precipitaciones, los autores manifiestan que dichos eventos se concentraban en una estación única de lluvias en 4 meses que van desde enero hasta abril, siendo por lo general es el periodo invernal de la región. Dentro de los 4 meses de lluvias, el 14,8% se presentan con una intensidad que oscila entre moderadas a extremas, comprometiendo 806 mm que equivalente al 77,3% de las precipitaciones totales anuales (Thielen et. al, 2015).

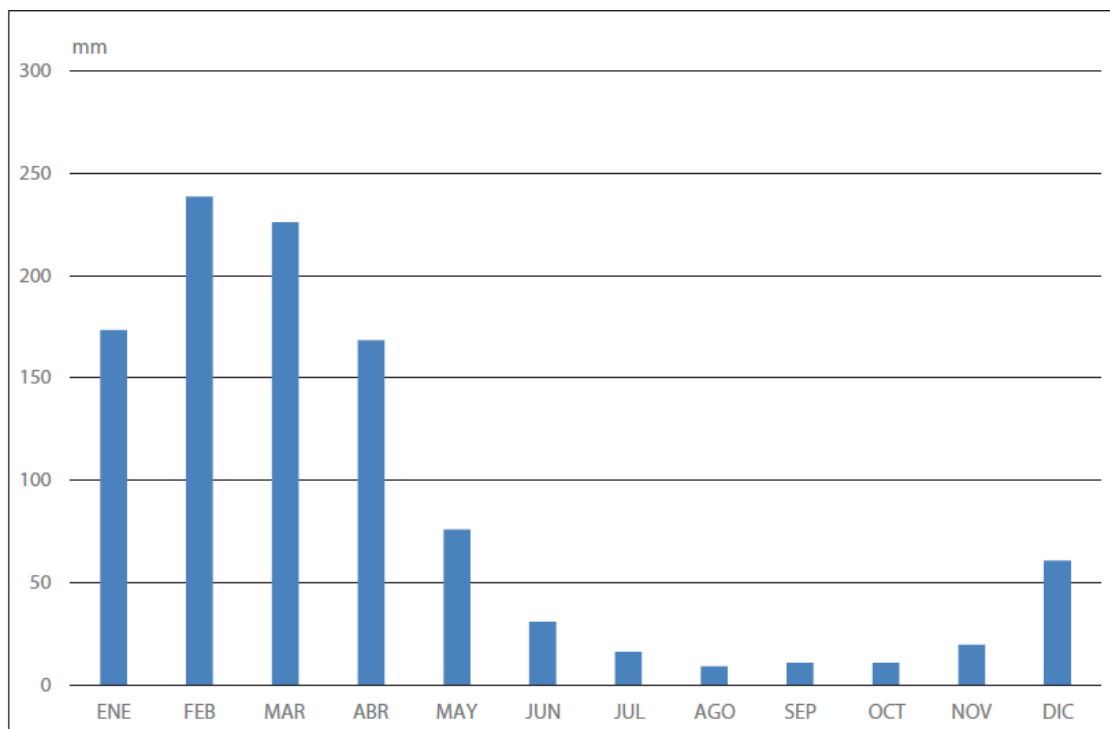


Ilustración 3: Distribución anual de las precipitaciones de la cuenca del Río Portoviejo durante 1971-2011
Fuente: (Thielen et. al, 2015)

En la información manejada por las instituciones estatales sobre el historial de eventos de inundación y sus consecuencias, aparece el estudio desarrollado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador et al. (2009) con un registro dentro del periodo de 1970 a 2006. Durante aquellos 36 años, ocurrieron inundaciones catalogadas como el riesgo que provocó mayor afectación e impactos en el vivir de las personas, donde una de cada dos inundaciones afectó o destruyó en su totalidad a viviendas.

El estudio genera también una matriz que contiene las principales vulnerabilidades detectadas, mostrando en breve la magnitud de las afectaciones que las inundaciones

han dejado en su paso por los territorios que conforman la cuenca del río Portoviejo.

Tabla 1: Índices de Vulnerabilidad Socioeconómicas (IVSE), de la Infraestructura para Sequías (IVINF-Sequías), de la Infraestructura para Inundaciones (IVINF-Inundaciones y Aluviones) y Vulnerabilidad Institucional (IVINS), cuencas de los Ríos Portoviejo y Chone

Cuenca	Cantón	IVSE	IVINF - Sequías	IVINF - Inundaciones y Aluviones	IVINS
Portoviejo	Portoviejo	Nulo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Chone	Nulo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Bolívar (de Manabí)	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Tosagua	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Chone	Junín	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Portoviejo	Jipijapa	Medio	Medio	Medio	Alto
Portoviejo	Sucre	Medio	Bajo	Bajo	Medio
Portoviejo	Rocafuerte	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Portoviejo	Montecristi	Alto	Medio	Medio	Medio
Portoviejo	24 De Mayo	Crítico	Medio	Medio	Medio
Portoviejo	Santa Ana	Crítico	Bajo	Bajo	Medio
Chone	Pichincha	Crítico	Medio	Medio	Medio

Fuente (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009).

Elaboración: Ministerio del Ambiente del Ecuador et al. (2009).

Luego de siete años el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE) lanza su “Plan Hidráulico Regional de Demarcación Hidrográfica Manabí” (Changjiang Institute of Survey Planning Design and Research (CISPDR), 2016) que contiene una investigación y descripción ejecutada con apoyo internacional de los recursos hídricos de la provincia, donde han clasificado las inundaciones en dos categorías:

- **Inundaciones estacionales:** Son las que se presentan año a año en épocas invernales por la presencia de lluvias, denominándolas históricas (CISPDR, 2016). El plan cita información de la fuente DesInventar (s.f., como se citó en CISPDR, 2016) la cual asevera que durante los años 1980 – 2013 sucedieron 275 inundaciones en toda la provincia que afectaron alrededor de 80060 personas.

El 90% de dichos desbordamientos se dieron entre diciembre y mayo con constantes lluvias de las cuales el 73,8% se originaron en la demarcación

hidrográfica de las cuencas de los ríos Chone y Portoviejo afectando a 68 384 personas. (CISPDR, 2016).

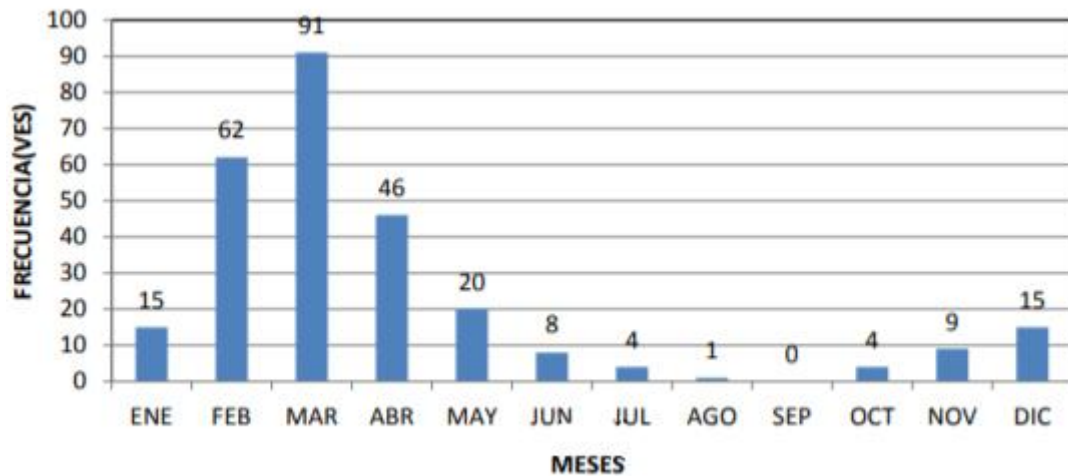


Ilustración 4: Distribución temporal de las inundaciones históricas (1980-2013) en Manabí
 Fuente: (CISPDR, 2016)

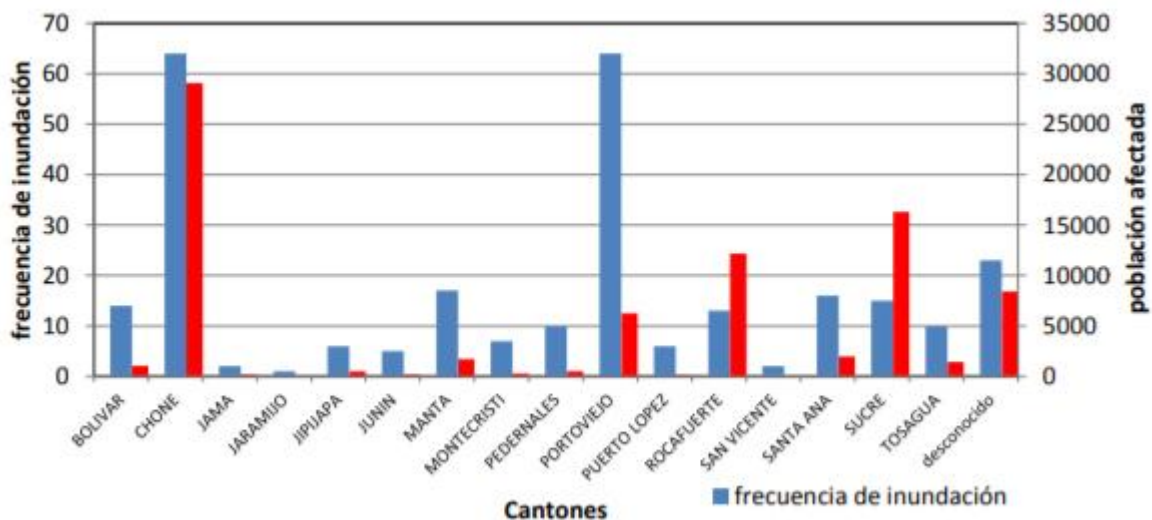


Ilustración 5: Distribución espacial de las inundaciones históricas (1980-2013) en Manabí
 Fuente: (CISPDR, 2016)

- **Inundaciones por el Fenómeno del Niño:** Son aquellas que ocurrieron en los periodos de 1982 – 1983 y de 1997 – 1998 a causa de las lluvias extremas en la provincia. En el último periodo acotado un total de 781,0 km² de territorio sufrió inundaciones a causa del desbordamiento del río Portoviejo (CISPDR, 2016).

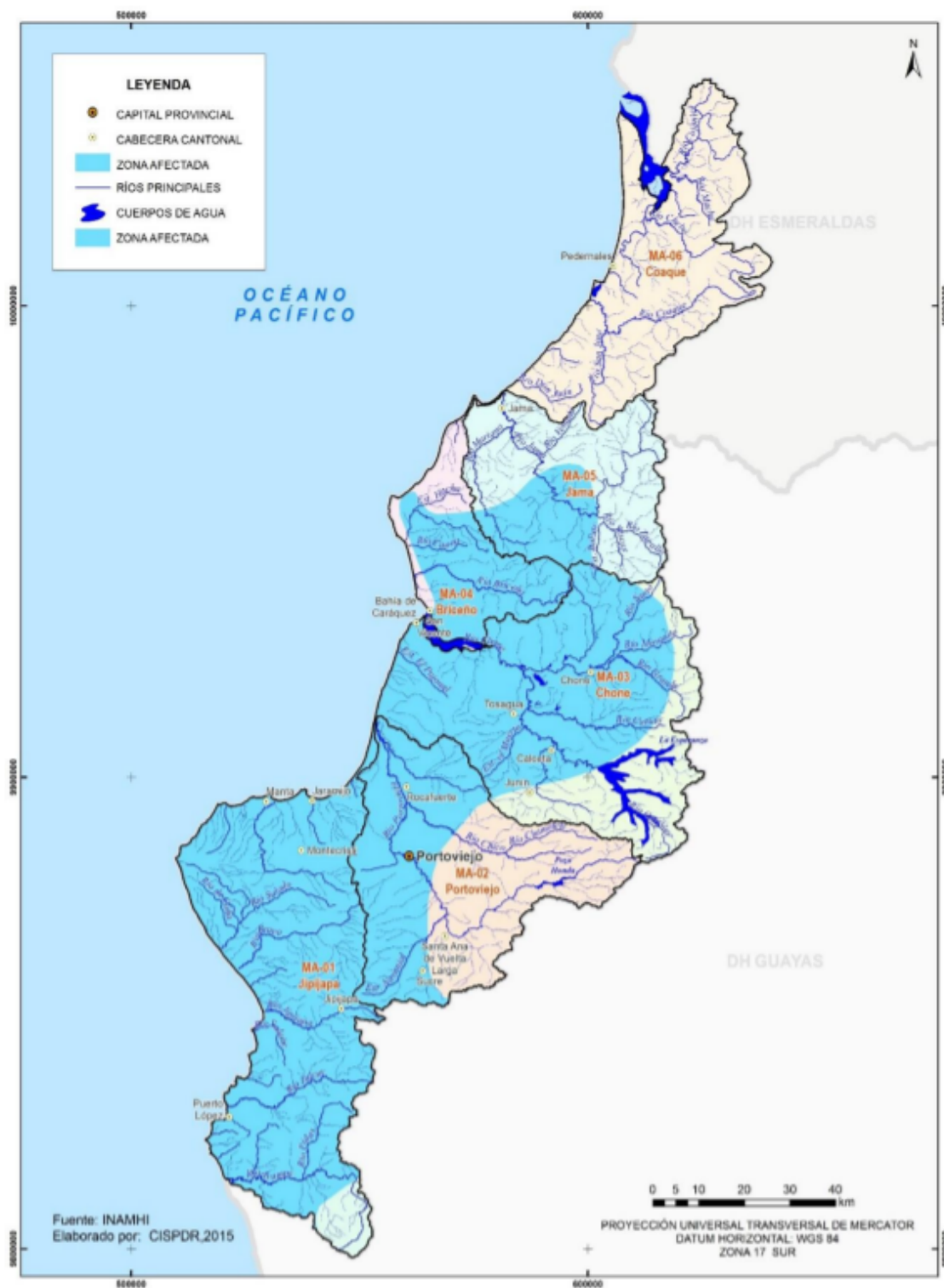


Ilustración 6: Mapa de Zonas de Manabí afectadas por las inundaciones de El Niño del 82-83
Fuente: (CISPDR, 2016)

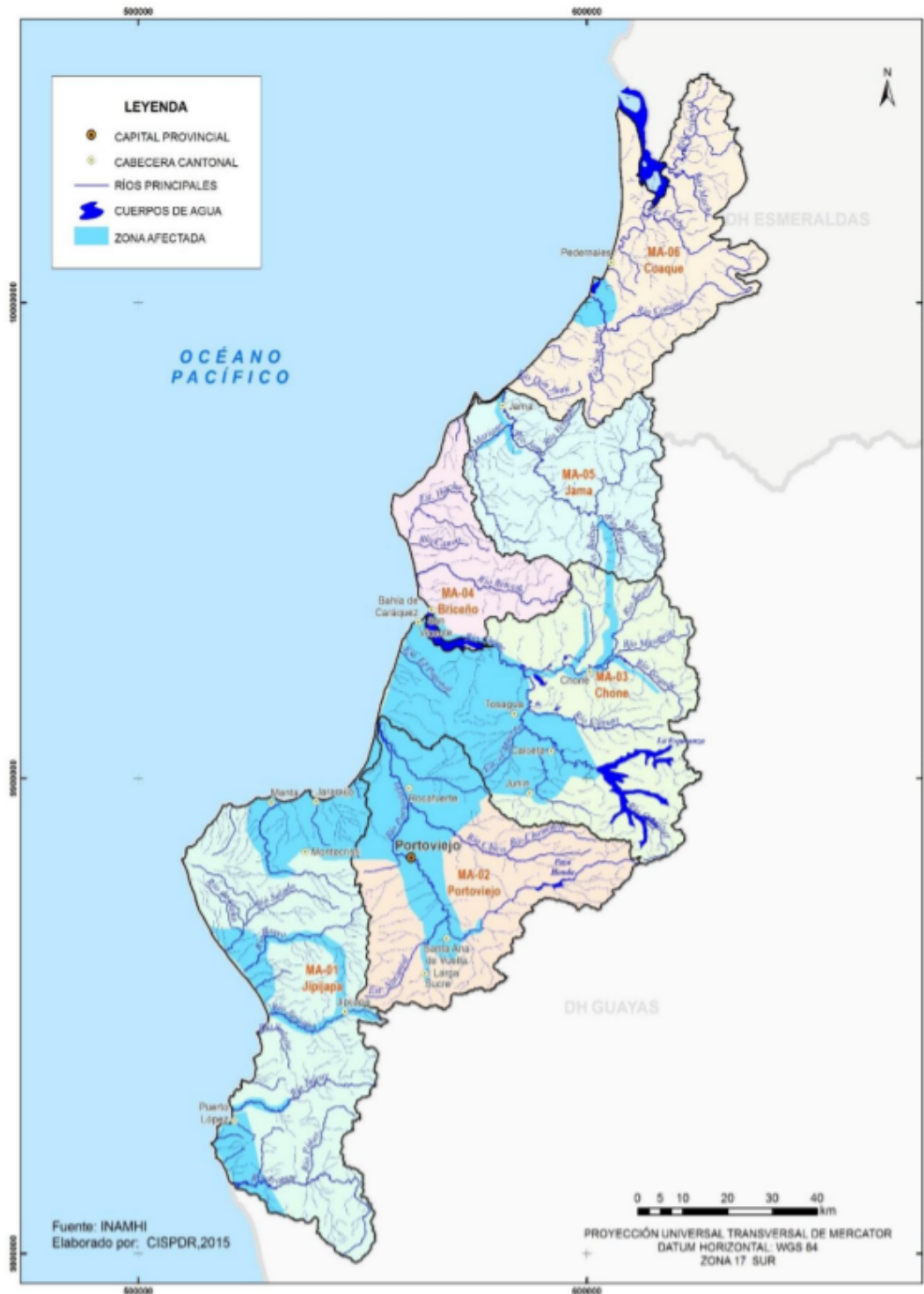


Ilustración 7: Mapa de Zonas de Manabí afectadas por las inundaciones de El Niño del 97-98
Fuente: (CISPDR, 2016)

Como último punto, en la memoria técnica citada el MAE especifica que tanto en la cuenca del río Portoviejo como la de Chone el riesgo a inundaciones que se genera es catalogado en los grados alto o extremadamente alto en base a su clasificación del riesgo. Adicionalmente en el caso del río Portoviejo existen altas probabilidades de

que se originen inundaciones ya sea después de una tormenta o de una tormenta con un alcance fuerte (CISPDR, 2016).

Tabla 2: Indicadores sociales y económicos relacionados con los grados de riesgo por inundaciones en DH Manabí

Grado de riesgo	Área (km ²)	Población (mil personas)		PIB (mil USD)		
		Urbana	Rural	Agricultura, ganadería y pesca	Industria	Servicios
Extremadamente alto	200,9	129,3	13,4	9862,2	106 094,9	408 263,1
Alto	333,4	94,4	20,2	19 010,5	84 489,9	326 880,1
Medio	2926,6	482,7	140,5	186 623,0	771 565,7	1 054 860,2
Bajo	8041,2	0	244,8	277 401,3	0	0

Fuente (CISPDR, 2016).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

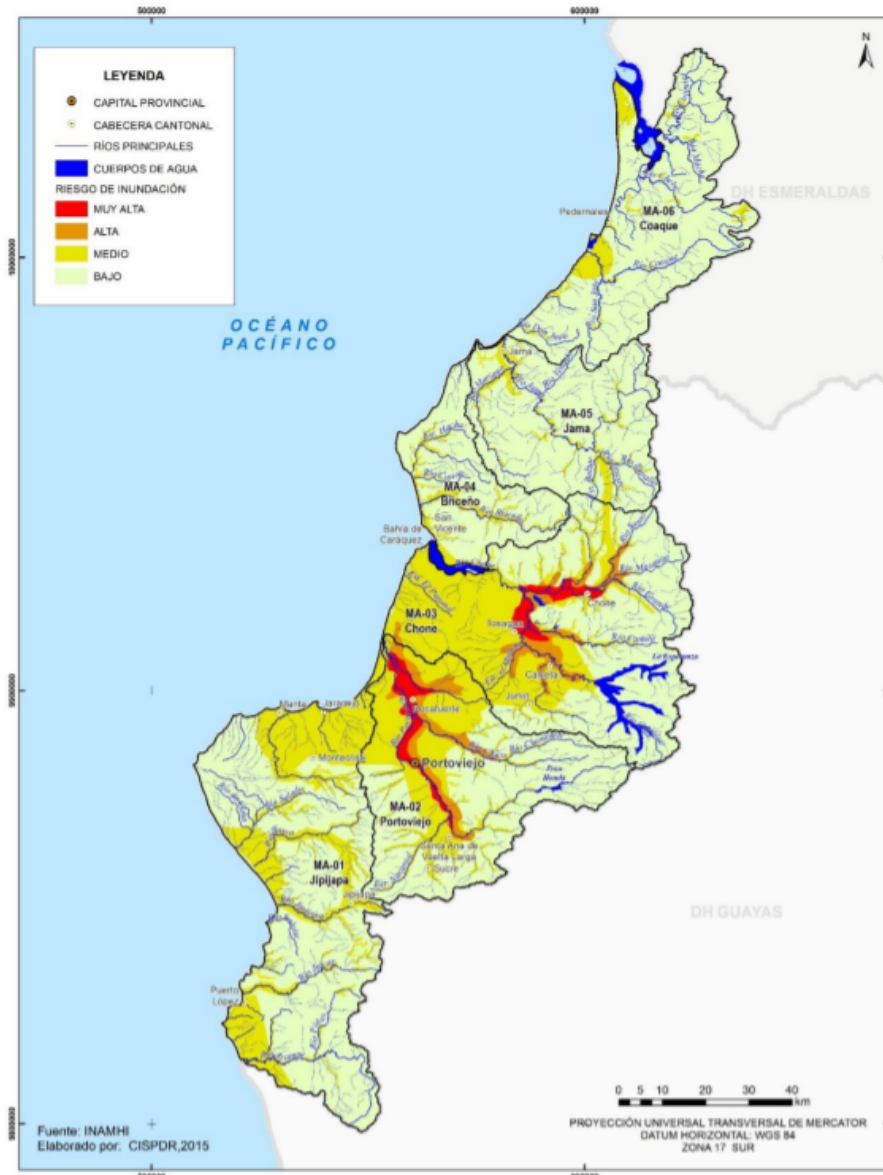


Ilustración 8: Mapa de Riesgo de inundación en DH Manabí
Fuente: (CISPDR, 2016)

Acorde a Zevallos (2004) luego de la influencia del Fenómeno del Niño, en la costa nacional han preponderado la fase fría o “La Niña”, pero a pesar de aquello se han presentado épocas lluviosas por encima de la media de forma periódica. Dichas precipitaciones han aumentado la vulnerabilidad de la cuenca y las pérdidas por inundaciones en épocas invernales fuertes, destacando: la acontecida en el año 2001 con una precipitación de 757 mm, estando 50% por encima de los 498,9 mm del promedio; y en marzo del 2003 donde se generaron lluvias de un 170% por encima de la media (Zevallos, 2004).

Se destaca también acaecida en abril del 2017 donde las lluvias intensas y perennes

generaron en 72 horas una creciente de 5m generando importantes inundaciones en cinco cantones manabitas: Santa Ana, Portoviejo, Flavio Alfaro, Rocafuerte y Chone (Espinoza, 10 de abril del 2017) generando enormes daños y 2000 familias damnificadas (Redacción El Universo, 2017).

Para concluir el desarrollo histórico de las inundaciones en el río Portoviejo, es interesante mencionar lo especificado en la investigación de Thielen (2014), quien manifiesta que a la fecha no se cuenta en la región con una tendencia clara de los niveles de incremento o reducción de las precipitaciones en la cuenca. Aquello orilla a que se recurra de manera general a los informes del IPCC (2013, como de citó en Thielen, 2014) los cuales manifiestan que existe un elevado nivel de confiabilidad en la teoría de que el fenómeno natural conocido como El Niño será quien continúe interfiriendo directamente en la variabilidad natural del clima a nivel mundial.

Comprendiendo la diversidad de factores que influyen en el desarrollo del riesgo de inundaciones dentro de un determinado territorio, es indispensable incluir al cambio climático como un determinante en la variabilidad de la intensidad en las precipitaciones. Respecto a dicha temática, no existe un estudio específico sobre cómo interfiere en las variaciones climáticas y ambientales dentro de la cuenca del río Portoviejo, sin embargo, se considera dentro de sus efectos en las precipitaciones locales el aumento en su intensidad, acortado sus duraciones y dispersado su distribución territorial (Ramos, 2020).

Dentro de la provincia de Manabí se ha generado una marcada dualidad del clima, que oscila entre inundaciones y sequías gracias a las incidencias del fenómeno de El Niño, gracias a lo cual a la provincia se le acredita como un gran laboratorio donde se puede entender claramente los efectos del calentamiento global y el cambio climático (Mendoza et al., 2019).

Contreras et al., (2014) desarrollaron un estudio de los efectos más claros por el cambio climático en Manabí, destacando al aumento de la temperatura ambiental con un 0,012°C cada año que se ha desarrollado en una tendencia lineal que podría aumentar en 83 años a 1°C. Además, estudiaron los efectos del cambio climático en el mar resultando en el aumento de la temperatura oceánica 0,011°C cada año,

pudiendo aumentar en 93 años a 1°C, el aumento de los niveles medios del mar y las alturas de tasas de oleaje, resumiéndose en los siguientes datos:

Tabla 3: Resumen resultados análisis de series de tiempo sobre los efectos del cambio climático en Manabí

N	Nombre de la serie	Ecuación	Frecuencia de registro	Tasa de cambio anual	Tasa de cambio década	Tasa de cambio secular	Tasa de cambio absoluta	Años
1	Temperatura ambiente (°C)	$y = 0,001x + 24,89$	Mensual	0,012 °C/año	0,12 °C/década	1,2 °C/siglo	0,64	52
2	Temperatura superficial mar (°C)	$y = 3 \cdot 10^{-5}x + 25,37$	Diario	0,011 °C/año	0,11 °C/década	1,1 °C/siglo	0,43	39
3	Nivel del mar	$y = 0,0003x$	Diario	1,1 mm/año	1,095 cm/década	10,95 cm/siglo	0,60 cm/siglo	24
4	Altura significativa en 0°S	$y = 5 \cdot 10^{-6}x + 1,6335$	Cada 3 horas	14,6 mm/año	14,6 cm/década	1,5 m/siglo	0,20	14
5	Dirección <i>peak</i> en 0°S	$y = -0,0001x +$ (grados sexagesimales) 218,3	Cada 3 horas	0,29 °S/año	2,92 °S/década	29,20 °S/siglo	-4,07	14
6	Altura significativa	$y = 5 \cdot 10^{-6}x +$	Cada 3	14,6 mm/año	1,46	1,5 m/siglo	0,20	14
7	Dirección <i>peak</i> en 1°S (grados sexagesimales)	$y = -0,0002x + 218,98$	Cada 3 horas	0,58 °S/año	5,84 °S/década	58,4 °S/siglo	-8,13	14

Fuente (Contreras et al., 2014).
Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Dichas variabilidades climáticas generarían un incremento y alteración en el oleaje, la marea y la presencia del fenómeno del Niño combinado con marejadas, pudiendo afectar a la industria productiva provincial (Contreras et al., 2014). A su vez, se esperan los siguientes incrementos:

Tabla 4: Incrementos esperados por el cambio climático en Manabí durante el siglo XXI

	2020	2050	2100
Temperatura ambiente	+ 0,07°C	+ 0,43°C	+ 1,03°C
Temperatura superficial del mar	+ 0,07°C	+ 0,40°C	+ 0,95°C
Nivel medio del mar	+ 7mm	+4 cm	+ 9,5 cm
Altura Significativa del oleaje	+ 9cm	+ 53 cm	+ 1,26 m

Fuente (Contreras et al., 2014).
Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Sin embargo, al maximizar la escala y abarcarlo a nivel nacional, en la investigación

de Thielen et al. (2015) se citan a diversos estudios donde se prueba que la variación de las precipitaciones en la costa ecuatoriana está directamente ligada al aumento de la temperatura en el mar del Pacífico ligado al cambio climático (CRM-INERHI-CONADE-OEA (1991), Pourrut & Nouvelot (1995), Gómez et al. (1996), CAF (2000), Carvajal & Rodríguez (2010), como se citó en Thielen et al., 2015).

Dicha consecuencia climática en el mar seguirá en aumento de forma paralela a los niveles de temperatura del planeta, agravando también los periodos de sequía acorde al IPCC (2012 y 2014, como se citó en Thielen et al., 2015).

Sobre los efectos ambientales del cambio climático en la cuenca, el estudio realizado por Cuenca & Pacheco (2021), evidencia que el diferencial en las precipitaciones ha influenciado directamente en la tendencia discontinua de la vegetación a lo largo de todo el río Portoviejo. Las topografías más bajas presentan vegetación escasa y nula, pasando a ser densa y muy densa en las zonas medias y altas, con un porcentaje de setenta y seis en el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), que mediante sensores permite conocer el estado de salud, cobertura, número y proceso de crecimiento de la vegetación (Toribio, 2020).

Ecuador como país ha reconocido su susceptibilidad al cambio climático generando estudios y planes que guían el camino a seguir para disminuir la vulnerabilidad nacional y adaptarse a sus efectos. Entre aquellos trabajos se destacan el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Programa Ecuador Carbono Cero, Plan de Acción REDD+ y Plan Nacional de Transición hacia la Descarbonización (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021a).

El último plan citado fue presentado en septiembre del 2021 con acciones y directrices para todos los organismos a nivel nacional que busquen reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de Ecuador, buscando la sostenibilidad mediante uso de energía limpia, turismo ecológico, protección de flora y fauna, entre otros (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, (2021b) & Swissinfo, (2021)).

Entonces, al desarrollar un análisis bibliográfico sobre la realidad del riesgo de inundación en el río Portoviejo, se comprende cómo se traduce en una de sus dos amenazas latentes: sequía e inundaciones. La ocurrencia de ambos periodos son la

consecuencia de una cadena de malas acciones, procesos constructivos e infraestructura inadecuados que se han perpetuado desde los diversos niveles de gobierno hasta la sociedad que lo habita, afectando los procesos naturales del recurso hídrico y degradando su cuenca ambiental y biológicamente.

Los efectos de las inundaciones han sido devastadores en el río Portoviejo generando pérdidas en el sector agrícola, afectaciones en hogares e infraestructuras viales. Solo en la inundación del 2017 con lluvias que superaron las acaecidas en el Niño del 98, se afectaron en Portoviejo, Rocafuerte y Santa Ana más de 7 000 ha de cultivo, afectando a 7000 familias y con pérdidas materiales incalculables (EXPRESIONESR, 2017).

Santa Ana al quedar con su área urbana bajo el agua produjo afectaciones a 300 comerciantes, con perjuicios de \$7000 a \$10000 a cada negocio. En Tosagua se calculó una pérdida de \$200000 y 730 ha de cultivo por el desbordamiento del río Portoviejo (EXPRESIONESR, 2017).

El territorio manabita a nivel nacional se ubicó durante el 2021 en el primer puesto a nivel provincial de personas afectadas que deben abandonar sus viviendas por los fuertes temporales invernales y la tercera con personas damnificadas, con aproximadamente 2287 (EXPRESIONESR, 2017).

Al abarcar las competencias sobre la gestión técnica del río Portoviejo, se destaca que en primera instancia la ostentaba la Corporación Reguladora del Manejo Hídrico de Manabí (CRM), incluyéndolo dentro de su Plan Hidráulico de Manabí (PHIMA) en 1985. En aquel plan se contemplaba como objetivo la construcción de diversas infraestructuras duras que permitieran regular y controlar el régimen hídrico en la provincia (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009).

Bajo la meta planteada, se aprobó y generó la construcción de la represa Poza Honda, localizada en la comunidad rural del mismo nombre a 20 km río arriba en el cantón Santa Ana. La infraestructura tenía como fin proveer de regadío y agua potable en periodos de sequía que son comunes en la provincia, y a su vez controlar las inundaciones en épocas invernales (Municipalidad de Portoviejo et al., 2017).

Cuando la entidad desapareció en 2009 mediante decreto ejecutivo, las competencias sobre el río Portoviejo pasaron a la Secretaría Nacional del Agua (Senagua) y al Gobierno Provincial de Manabí.

Tabla 5: Infraestructura hídrica existente en la cuenca del Río Portoviejo

Tipo de Infraestructura - Ubicación	Propósito	Características técnicas	Localización en la cuenca del río Portoviejo
Trasvase La Esperanza hacia Poza Honda (Trasvase II)	Incorporar caudales desde la cuenca del Río Carrizal a la cuenca del Río Portoviejo	Estación de bombeo Severino eleva los caudales hasta el túnel a gravedad, garantizando el volumen de agua necesaria en el embalse Poza Honda	Chone y Portoviejo
Presa y Embalse de Poza Honda, en el curso hídrico del Río Portoviejo sector confluencia con el Río Mineral	Regulación para el abastecimiento de agua potable y riego.	Presa de materiales sueltos de 40 metros de altura. Área del embalse, 490 ha, Volumen útil, 75 millones de m ³ . Incorpora 11.500 ha bajo riego. Finalizó su Construcción en 1971	Portoviejo
Trasvase Poza Honda hacia Río Chico o Mancha Grande (Trasvase III)	Incorporar caudales desde el embalse de Poza Honda (Río Portoviejo) a la cuenca del Río Chico.	Túnel a Gravedad que permite garantizar el volumen de agua necesaria en el Sistema de Riego de la cuenca media y baja del Río Chico	Portoviejo
Central Hidroeléctrica Poza Honda	Generación de Energía Eléctrica	Central con capacidad de 3 MW, mediante captación al túnel de desagüe de la Presa	Portoviejo
Sistema de Riego y Drenaje Santa Ana, Río Chico y Rocafuerte	Incorporar 11.500 hectáreas de terreno productivos bajo riego	Redes de distribución primarias, secundarias y terciarias	Portoviejo
Apertura de cursos artificiales de Drenaje en la cuenca Baja del Río Portoviejo	Facilitar la evacuación de los escurrimientos en época invernal y proteger a ciudades y poblados de inundaciones	Construcción de red secundaria de cursos de drenaje en la zona bajas del Río Portoviejo – Sector Rocafuerte, que permitan evacuar con rapidez los niveles de inundación	Portoviejo
Plantas de Potabilización: Guarumo, Caza lagartos, 4 Esquinas, Las Pulgas y El Ceibal	Abastecimiento de agua potable a los cantones Santa Ana, 24 de Mayo, Portoviejo, Rocafuerte y trasvase hacia Cantón Manta	Potabilización y distribución de hasta 487.600 m ³ /día (5.644 l/s) para cubrir la demanda proyectada al año 2020	Portoviejo

Fuente (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009).
 Elaboración: Melody Barberán, 2021.

En la actualidad las competencias sobre el manejo y gestión del riesgo por inundaciones del Río Portoviejo recae en los municipios (CESA Ecuador, 2020a). Las entidades de forma anual en los meses de la estación invernal como medida preventiva frente a las inundaciones dragan los sedimentos del río para aumentar la capacidad del cauce y el movimiento de aguas. El proceso incluye a la limpieza de toda la vegetación de la orilla que se subdivide en dos terrazas: la baja que busca

proveer el libre acceso al lecho del río y la alta funcionando como depósito de sedimentos (Municipalidad de Portoviejo et al., 2017).

Es importante acotar que desde marzo del 2021 se ha forjado un trabajo de coproducción entre los diversos municipios que conforman la red hídrica del río Portoviejo. En junio del 2020 el municipio de Santa Ana convocó a una reunión en sus instalaciones para concretar el proyecto de la Mancomunidad del Río que busca conseguir recursos no reembolsables de organizaciones internacionales y estudios que definan las intervenciones a realizar en la cuenca (Alvarado, 2021).

El proceso reúne a cinco cantones manabitas: Santa Ana, Portoviejo, Rocafuerte, 24 de Mayo y Sucre. Se definirá además una unidad ejecutora encargada, un plan de acción con estudios, propuestas, procesos de articulación y la gestión del financiamiento para la implementación de soluciones dentro del río Portoviejo.



Ilustración 9: Cadena de Valor Mancomunidad del Río
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

CAPÍTULO 2: Análisis de herramientas para la planificación y diseño frente al riesgo por inundación

En este capítulo se presenta a detalle el análisis de las herramientas que aportaron a la construcción de la propuesta. Dicho trabajo investigativo se desarrolló conforme a los tópicos más relevantes dentro de la investigación: la planificación y el diseño frente al riesgo de inundación.

Metodológicamente, se generó una búsqueda bibliográfica y en fuentes locales de gobierno sobre herramientas de planificación y diseño frente al riesgo por inundación a nivel nacional y mundial. Luego se analizó y, de ser necesario, se filtró en base a criterios predeterminados para desarrollar matrices de planificación y diseño que sinteticen, concluyan y aporten a proponer soluciones de disminución del riesgo frente a las inundaciones en el río Portoviejo.

2.1 Herramientas para la planificación frente al riesgo por inundación

Para el análisis de las herramientas del tópico planificación frente a las inundaciones se marcaron 3 aspectos principales a estudiar:

1. **Herramientas a escala internacional:** En este nivel se escogieron herramientas mundiales de países o ciudades que contemplen la planificación frente a las inundaciones, dando relevancia su historial de experiencia.
2. **Herramientas a escala nacional:** En este nivel se seleccionaron herramientas desarrolladas en Ecuador donde se contemplen directrices de planificación frente al riesgo, priorizando la amenaza de inundación.
3. **Herramientas a escala cantonal:** En este nivel se accedió a las herramientas desarrolladas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de los cantones Santa Ana, Rocafuerte y Portoviejo que contemplen o se enfoquen en la planificación frente a las inundaciones.

Cada uno de los subtemas seleccionados abordaría de manera detallada cómo se planifica frente al riesgo a escala macro, meso y micro, contrastando enfoques, manejos e importancia dado al tópico inundaciones. Aquello permite detectar vacíos, situaciones por mejorar o emular para concebir soluciones efectivas que disminuyan

la vulnerabilidad a las inundaciones en los territorios.

Para la selección de las herramientas, y tomando en cuenta los factores que interfieren directamente en el riesgo, en este nivel de estudio se implementan dos criterios a evaluar:

1. **Cambio climático**, que conforma una de las principales variables dentro del riesgo en la actualidad, siendo clave detectar su inclusión, relevancia y tratamiento en cada nivel a evaluar.
2. **Percepción social del riesgo**, conociendo que dentro del riesgo es fundamental el factor social para generar una gestión y planificación integral contextualizada, es necesario precisar el rol y nivel de compromiso que desempeñan los afectados en los niveles a evaluar.

Ambos criterios serán evaluados en una escala numérica del 0 al 5, bajo los siguientes lineamientos:

Tabla 6: Escala y lineamientos de calificación para la evaluación de los criterios de las herramientas de planificación y diseño

RANGO DE EVALUACIÓN					
5	4	3	2	1	0
Abarca por completo el criterio dentro de la herramienta	Abarca varios conceptos del criterio dentro de la herramienta	Abarca pocos conceptos del criterio dentro de la herramienta	Abarca al menos un concepto clave del criterio dentro de la herramienta	Abarcan de manera global sin mayor detalle el criterio dentro de la herramienta	No abarca el criterio en absoluto dentro de la herramienta

Fuente: (propia).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Con el levantamiento de la información en las escalas de planificación y con los dos criterios definidos se obtienen los siguientes procesos y resultados:

2.1.1 Escala internacional

Se generó un sondeo en la web sobre planes y políticas con un enfoque en la disminución del riesgo por inundaciones en países o ciudades a nivel mundial, usando tres palabras clave: planificación, riesgo e inundación. Para ampliar el rango de opciones se buscó resultados en español e inglés, sin embargo, no se obtuvo una

variedad de documentos que estén enfocados únicamente al riesgo de inundación. La primera lista de opciones de estudio se concibió en base a una lectura rápida de documentos o información general brindada en las páginas oficiales de gobierno, generando un total de 9 países y ciudades:

Tabla 7: Lista inicial de países y ciudades con planes frente a inundaciones

PAÍS/ CIUDAD	PLAN	FUENTE
España	Planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI)	Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (s. f.)
Japón	Guía de medidas para la gestión de desastres.	Oficina del Asistente del Secretario General del Gabinete et al. (s.f.)
	Think Azard: Inundación fluvial Japón.	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (s. f.)
Países Bajos	Programa Nacional Delta 2021	Ministry of Infrastructure and Water Management et al. (2020)
Reino Unido	Programa de Gestión del Riesgo de Inundaciones y Erosión Costera (FCERM)	Environment Agency (2021)
	Inundaciones - minimizando el riesgo. Orientación del plan de inundaciones para comunidades y grupos. Consejos prácticos para ayudarle a crear un plan de inundaciones	Environment Agency, (2012)
Andalucía	Plan de emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía	Junta de Andalucía (s.f.)
Londres	Estrategia local de gestión del riesgo de inundaciones	City of London Corporation (2021)
Toronto	Gestión de la lluvia y la nieve derretida	City of Toronto (2021)
New York	Zonificación para la resiliencia de inundaciones costeras	NYC Planning (2021)
Manhattan	Vecindarios resilientes	NYC Planning (s.f.)

Fuente: (búsqueda bibliográfica en la web).
 Elaboración: Melody Barberán, 2021.

En los 9 territorios pre-seleccionados se indaga a detalle los documentos y páginas oficiales para detectar el manejo de la planificación frente a las inundaciones, su recorrido histórico y cómo se articula con los distintos niveles de gobierno hasta llegar a la sociedad.

Para la selección de los territorios definitivos a estudiar se delimitó cinco criterios principales de selección, todos igual de relevantes:

1. Se analizarán a profundidad dos en total: una ciudad y un país, para contrastar el tratamiento dado al riesgo de inundación en cada escala.
2. La facilidad de acceso a la información ya sea por la disponibilidad en la web o

el idioma.

3. Un riesgo alto de inundaciones en su territorio.
4. Un sistema estructurado a distintos niveles con acciones y planes frente a las inundaciones que surgieran efectos positivos.
5. Un recorrido histórico importante en el tema de planificación de riesgos que les dé amplia experiencia, que aporte a la concepción de la propuesta de investigación.

En base a los criterios definidos y al estudio detallado de la información obtenida, se seleccionaron los dos casos de estudio internacional: Países Bajos y Londres. Ambos están respaldados por un largo recorrido histórico y acciones articuladas para la disminución de la vulnerabilidad a distintos niveles del territorio, convirtiéndose en referentes en el tópico de inundaciones.

En ambos casos, se desarrolla una búsqueda minuciosa de toda la información disponible sobre su planificación frente a las inundaciones de libre acceso, teniendo 7 fuentes analizadas:

Países Bajos

1. Programa Nacional Delta (Ministry of Infrastructure and Water Management et al., 2020)
2. Plan Delta sobre gestión del riesgo de inundaciones (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020)
3. Plan Delta de Adaptación Espacial (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2021 & The Knowledge Portal, s. f.)
4. Plan Nacional del Agua 2016-2021 (Ministry of Infrastructure and the Environment & Ministry of Economic Affairs, 2015)

Londres

5. Estrategia local de gestión del riesgo de inundaciones 2021-2027 (City of London Corporation, 2021)
6. The London Plan 2021 (Greater London Authority, s. f.)
7. Gestión de aguas superficiales. Planificar la orientación técnica (Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2010)

Para sintetizar el análisis, se elabora una matriz en donde se desglosa el alcance, fases, enfoques, medidas, objetivos, acciones, componentes y proyectos. Al analizar la información se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8: Matriz de planificación internacional frente al riesgo de inundación

ENTE REGULADOR	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO	CONTENIDO	GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN				CRITERIOS				
			ENFOQUES		COMPONENTES		ALCANCES		CAMBIO CLIMÁTICO	PERCEPCIÓN SOCIAL	
PAISES BAJOS											
Government of Netherlands	PROGRAMA NACIONAL DELTA	<p>Iniciativa a nivel nacional que reúne al gobierno central, las autoridades provinciales y municipales y las autoridades del agua. También participan organizaciones de la sociedad civil, la comunidad empresarial y organizaciones con conocimientos especializados en agua. Todas las medidas del Programa Delta se financian con cargo al Fondo Delta, siendo un elemento separado del presupuesto del gobierno central.</p>	Estándares de protección contra inundaciones	Se centra en considerar los impactos potenciales de las inundaciones (enfoque basado en el riesgo)	Delta Decisions	Establece los marcos nacionales que pertenecen a la totalidad de los Países Bajos	Decisión del Delta sobre la gestión del riesgo de inundaciones	Para proteger a los residentes y la economía contra las inundaciones del mar, los ríos principales y los grandes lagos	<p>Aprobada desde el 1 de enero de 2012. Los acuerdos legales sobre el Programa Delta se han establecido en la Ley Delta sobre Gestión del Riesgo de Inundaciones y Suministro de Agua Dulce. La Ley también proporciona información sobre el Fondo Delta y describe el papel del Comisionado del Programa Delta. Esta ley:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. describe las responsabilidades y poderes del Comisionado del Programa Delta; 2. establece los convenios para la financiación del Programa Delta; 3. obliga al gobierno a actualizar el Programa Delta cada año. 	<p>5</p> <p>Es uno de los objetivos que persigue el programa</p>	<p>3</p> <p>Incluye la importancia de trabajar con las comunidades, pero no específica a la percepción</p>
				Disponibilidad de información		Se proporciona la disponibilidad de agua dulce para agricultura, industria y naturaleza		Estrategias preferenciales			
			Planificación		Debe ser más resistente al clima y al agua en los Países Bajos	Planes Delta	Establecen medidas reales para la implementación de las políticas				
				El Programa Delta	<p>Establece el avance de la elaboración e implementación de las Decisiones Delta, Estrategias Preferenciales y Planes Delta.</p>		Decisión sobre arena	Da opciones con respecto a la gestión del riesgo de inundaciones y el suministro de agua dulce en la región de IJsselmeer.			
			Programa de protección contra inundaciones			<p>Las 21 juntas distritales de agua de los Países Bajos están colaborando con Rijkswaterstaat, la rama ejecutiva del Ministerio de Infraestructura y Gestión del Agua, en la búsqueda de la protección contra inundaciones de los Países Bajos. El programa tiene como objetivo que todos los sistemas primarios de defensa contra</p>		Ampliación de río en interconexión con mejora de dique			
				Plan Delta sobre gestión del riesgo de inundaciones	<p>Comprende todos los estudios, medidas y disposiciones del Programa Delta destinados a proteger a los Países Bajos de las inundaciones mirando hasta el 2050. Describe el progreso, la programación, la planificación y la fase de los</p>		PROYECTOS				
Foreshores Deposits	IJsselmeer Closure Dam (Aflui)	5	0								

		proyectos de gestión del riesgo de inundaciones.	inundaciones cumplan con los nuevos estándares para 2050.	contra inundaciones.									
			COMPONENTES										
			Mapeo de vulnerabilidades	Regulación e incrustación	Agendas de implementación	Oportunidades de vinculación	Promoción y facilitación	Diálogos y estrategias de riesgo	Respondiendo a las calamidades				
	Plan Delta de Adaptación Espacial	Contiene todos los proyectos y medidas que tienen como objetivo hacer que los Países Bajos sean resistentes al agua y a prueba del clima para 2050. Esto establece cómo los municipios, las juntas distritales de agua, las provincias y el gobierno central planean acelerar el proceso de adaptación espacial.	Los municipios, provincias, juntas distritales de agua y el gobierno central han realizado las llamadas pruebas de resistencia para identificar las vulnerabilidades en su área, en colaboración con las partes interesadas locales. Las pruebas de resistencia se repetirán cada seis años, y adicionalmente si así lo exigen nuevos desarrollos en el espacio público.	Apoya a las autoridades gubernamentales y a las partes privadas en la ambición de incorporar de manera eficiente y efectiva los objetivos en los planes de políticas.	Las agendas de implementación establecen, a nivel local o más amplios, acuerdos para cada región sobre qué se implementará, cuándo y por quién en el período a partir de 2021.	Se está prestando cada vez más atención a la vinculación eficiente de las medidas de adaptación al clima con otras tareas relacionadas con el medio ambiente físico. Especialmente en las zonas urbanas, esta vinculación ofrece una serie de oportunidades: dar impulso a la implementación de medidas; reducir las molestias para los residentes y las empresas; Beneficios financieros.	Los gobiernos locales y regionales están fomentando y facilitando la adaptación climática de varias formas, dentro de sus propias organizaciones, pero también entre los residentes, las corporaciones de vivienda y las empresas.	Un diálogo de riesgo aborda las vulnerabilidades de un área a los riesgos de anegamiento, estrés por calor, sequía e inundaciones. Los participantes determinan colectivamente qué riesgos consideran aceptables o no, toman decisiones bien consideradas y desarrollan ambiciones que pueden especificarse en una estrategia de adaptación climática. El proceso consta de tres pasos: preparación, realización de entrevistas y finalización.	Siempre existirá el riesgo de daños y perturbaciones causados por precipitaciones severas, sequía, calor o inundaciones urbanas. Esto se conoce como el "riesgo residual". El diálogo sobre riesgos también aborda este riesgo residual. Los participantes deciden colectivamente qué deben hacer las autoridades y qué pueden y deben hacer los residentes / empresas para contener el daño en caso de una calamidad. Los diálogos sobre riesgos están proporcionando más claridad sobre quién es responsable de qué daño. Además, se proporcionarán recomendaciones sobre acciones y medidas para hacer frente o reducir los riesgos residuales.	5	4 No directamente, pero incluyen mucho una participación ciudadana activa donde sean parte del diagnóstico y toma de decisiones		
			CONTENIDO										
	PLAN NACIONAL DEL AGUA 2016-2021	Proporciona las líneas generales, los principios y la dirección de la política nacional del agua para el período de planificación 2016-2021, con una vista previa hacia el 2050.	Dentro del Plan se abordan desde la gestión de inundaciones hasta el agua dulce, ríos y mares, generando información sobre avances y lo que se espera conseguir en las proyecciones que como país tienen. Adicional generan un sinnúmero de mapas y especificaciones que se deben dar ya sea de proyectos, participación de gobierno, intervenciones, investigaciones, etc.									5	3 Incluyen a la sociedad como un organismo que se inmiscuye cada vez más en la toma de decisiones; e indican su inclusión en algunos planes.
LONDRES													
			OBJETIVOS	MEDIDAS	ACCIONES								
	Estrategia local de gestión del riesgo de inundaciones de la City of London Corporación 2021-2027	Proporciona información y guías generales para tratar el riesgo de inundaciones en escala local dentro del límite de la ciudad para reducir el riesgo y el impacto de las inundaciones en la ciudad.	1. Lugares resistentes al clima: reducción de la probabilidad de inundaciones	Medida 1: Incorporación de SuDS en el ámbito público y desarrollo menor Medida 2: Estrategias para aumentar la defensa contra inundaciones Medida 3: Revisión de la evaluación estratégica del riesgo de inundaciones.	La Corporación de la Ciudad de Londres contará con procedimientos para maximizar el uso de sistemas de drenaje sostenibles, utilizando la jerarquía de SuD, en nuevas obras públicas y desarrollos menores apropiados para reducir el riesgo de inundaciones. La Corporación habrá preparado una estrategia de Riverside que impulsará los requisitos del Plan Thames Estuary 2100 para reducir el riesgo de inundaciones, al tiempo que desbloqueará oportunidades de crecimiento sostenible a lo largo del Támesis en Square Mile, incluida la protección de los patrimonios activos. La Corporación revisará su Evaluación Estratégica del Riesgo de Inundaciones para proporcionar información sólida sobre el riesgo de inundaciones en la Ciudad. Esto incluirá la identificación de la infraestructura en riesgo de inundaciones de todas las fuentes, incluidas las cañerías de agua rotas, la orientación sobre el acceso seguro y los planes de salida para todos desde el desarrollo en áreas de riesgo y el análisis de eventos de inundación.	5	3 Incluye dentro de sus medidas la comunicación y el entendimiento del riesgo de parte de la población						

			<p>2. Minimizar las consecuencias de las inundaciones para la salud humana</p> <p>3. Minimizar las consecuencias de las inundaciones para el medio ambiente, incluido el patrimonio cultural.</p> <p>4. Minimizar las consecuencias de las inundaciones para la actividad económica (infraestructura)</p> <p>5. Minimizar las consecuencias de las inundaciones para la actividad económica (empresas)</p> <p>6. Una nación de campeones climáticos: reducción de la probabilidad de inundaciones</p>	<p>Medida 4: Promoción de medidas de resiliencia a las inundaciones.</p> <p>Medida 5: Permitir el mantenimiento eficaz de los activos de riesgo de inundaciones.</p> <p>Medida 6: Gestión del riesgo de inundaciones para activos históricos</p> <p>Medida 7: Participar con Thames Water en las ráfagas de la red eléctrica y la infraestructura de alcantarillado</p> <p>Medida 8: Enlace con los proveedores de infraestructura (electricidad, gas, subterráneos, transporte, etc.)</p> <p>Medida 9: Implementación de políticas de riesgo de inundaciones del City Plan 2036</p> <p>Medida 10: Gestión de la resistencia a las inundaciones para edificios comerciales</p> <p>Medida 11: Ejecución de un plan de inundaciones de agencias múltiples revisado.</p> <p>Medida 12: Comunicar el riesgo de inundaciones</p>	<p>Para el 2025, la Corporación habrá revisado las oportunidades para mejorar la resistencia a las inundaciones en las propiedades residenciales en Square Mile y habrá tomado medidas para implementar estas medidas.</p> <p>Para 2026, la Corporación habrá continuado manteniendo un registro de los activos de defensa contra inundaciones, incluida información de su estado cuando corresponda. Con estos datos, la Corporación, en asociación con los propietarios de activos, Team 2100 y otras partes interesadas, revisarán los mecanismos para garantizar que los activos permanezcan en buenas condiciones, minimizando las consecuencias de las inundaciones.</p> <p>Para 2023, la Corporación habrá identificado todos los activos históricos en Square Mile en riesgo de inundación y trabajará para alentar a los propietarios de edificios a desarrollar y adoptar medidas de diseño resilientes, minimizando las consecuencias de las inundaciones para el patrimonio cultural de la Ciudad, a través de orientación para la adaptación de medidas de resiliencia y resistencia a las inundaciones específicamente para activos históricos.</p> <p>Para el cuarto trimestre de 2022, la Corporación, en asociación con Thames Water, habrá identificado propiedades sensibles en riesgo de rotura de la tubería principal de agua y recargo de alcantarillado y habrá desarrollado una guía con Thames Water y los ocupantes de propiedades sobre medidas para mitigar estos riesgos minimizando así las consecuencias de este tipo de inundaciones.</p> <p>Para el cuarto trimestre de 2024, la Corporación, trabajando en asociación con proveedores de servicios públicos y otros propietarios de infraestructura, habrá compartido información sobre activos en riesgo de inundación y alentó a los propietarios a tomar medidas para mitigar este riesgo cuando corresponda, reduciendo así las consecuencias de las inundaciones para la economía.</p> <p>Para el cuarto trimestre de 2021, la Corporación habrá adoptado nuevas políticas de riesgo de inundaciones y ecologización urbana a través del Plan de la ciudad 2036 y elaborado procedimientos para garantizar que las políticas relacionadas con el riesgo de inundaciones y la resiliencia climática del Plan de la ciudad 2036 se estén implementando universalmente y se estén aplicando, monitoreado de manera efectiva, contribuyendo así al crecimiento sostenible.</p> <p>Para 2023, la Corporación habrá recopilado una guía específica para adaptar la resistencia a las inundaciones y las medidas de resiliencia a los edificios comerciales (incluidos los de Farringdon Street, Pauls Walk y Victoria Embankment), minimizando las consecuencias de las inundaciones para la actividad económica.</p> <p>Para el segundo trimestre de 2021, la Corporación habrá revisado y actualizado el Plan de Inundaciones de Agencias Múltiples. El plan se probará en ejercicios regulares, reduciendo así las consecuencias de las inundaciones para la salud humana.</p> <p>Para 2027, la Corporación explorará formas innovadoras de interactuar con nuestros trabajadores, residentes, visitantes y estudiantes para comunicar el riesgo de inundaciones y la resiliencia y ayudarlos a comprender los riesgos que pueden enfrentar, reduciendo así las consecuencias de las inundaciones para la salud humana.</p>			
			POLÍTICAS DE RIESGO DENTRO DEL PLAN					
			Política SI 12 Gestión del riesgo de inundaciones		Política SI 13 Drenaje sostenible			
			El riesgo de inundación actual y previsto de todas las fuentes (como se define en el párrafo 9.2.12) en Londres debe gestionarse de manera sostenible y rentable en colaboración con la Agencia de Medio Ambiente, las autoridades locales principales en materia de inundaciones, los desarrolladores y los proveedores de infraestructura.	Las Autoridades Locales Líderes de Inundaciones deben identificar, a través de sus Estrategias Locales de Gestión de Riesgos de Inundaciones y Planes de Gestión de Aguas Superficiales, las áreas donde existen problemas particulares de gestión de aguas superficiales y tratar de reducir estos riesgos. También es necesario identificar y abordar los aumentos en la escorrentía de aguas superficiales fuera de estas áreas.				
			Los Planes de Desarrollo deben utilizar la Evaluación Regional del Riesgo de Inundaciones del Alcalde y su Evaluación Estratégica del Riesgo de Inundaciones, así como las Estrategias Locales de Gestión del Riesgo de Inundaciones, cuando sea necesario, para identificar áreas donde existen problemas de riesgo de inundaciones particulares y acumulativos y desarrollar acciones y enfoques de políticas dirigidos a reducir estos riesgos. Los distritos deben cooperar y abordar conjuntamente los problemas de riesgo de inundación transfronterizos, incluso con las autoridades fuera de Londres.	Las propuestas de desarrollo deben tener como objetivo lograr tasas de escorrentía totalmente nuevas y garantizar que la escorrentía de aguas superficiales se gestione lo más cerca posible de su fuente.				
			Las propuestas de desarrollo deben garantizar que el riesgo de inundaciones se minimice y mitigue, y que se aborde el riesgo residual. Esto debería incluir, cuando	También debe haber una preferencia por las características verdes sobre las grises, en línea	Uso del agua de lluvia como recurso (por ejemplo, recolección de agua de lluvia, techos azules para riego)			
					Infiltración de agua de lluvia al suelo en o cerca de la fuente			
Mayor of London	The London Plan 2021	Como plan estratégico general para Londres, establece un marco económico, ambiental, de transporte y social integrado para el desarrollo de Londres durante los próximos 20 a 25 años. Incluye dentro de sus capítulos la Infraestructura Sustentable, desvelando políticas que incluyen al riesgo.				5	0	

			<p>sea posible, hacer espacio para el agua y apuntar a que el desarrollo se aleje de las orillas de los cursos de agua.</p> <p>Los planes de desarrollo y las propuestas de desarrollo deben contribuir a la ejecución de las medidas establecidas en el Plan Thames Estuary 2100. El alcalde trabajará con la Agencia de Medio Ambiente y las autoridades de planificación local pertinentes, incluidas las autoridades fuera de Londres, para salvaguardar una ubicación adecuada para una nueva Barrera del Támesis.</p> <p>Las propuestas de desarrollo para los servicios públicos deben diseñarse para que permanezcan operativas en condiciones de inundación y los edificios deben diseñarse para una recuperación rápida después de una inundación.</p> <p>Se requerirán propuestas de desarrollo adyacentes a las defensas contra inundaciones para proteger la integridad de las defensas contra inundaciones y permitir el acceso para futuras tareas de mantenimiento y mejora. A menos que se demuestren circunstancias excepcionales para no hacerlo, las propuestas de desarrollo deben alejarse de las defensas contra inundaciones para permitir cualquier mantenimiento y actualización futuros previsibles de una manera sostenible y rentable.</p> <p>Los métodos de gestión de inundaciones naturales deben emplearse en las propuestas de desarrollo debido a sus múltiples beneficios, incluido el aumento del almacenamiento de inundaciones y la creación de áreas y hábitats recreativos.</p>	<p>con la siguiente jerarquía de drenaje:</p> <p>Atenuación del agua de lluvia en las características de la infraestructura verde para una liberación gradual (por ejemplo, techos verdes, jardines de lluvia)</p> <p>Descarga de agua de lluvia directamente a un curso de agua (a menos que no sea apropiado)</p> <p>Descarga controlada de agua de lluvia a una alcantarilla o desagüe de aguas superficiales.</p> <p>Descarga controlada de agua de lluvia a un alcantarillado combinado.</p> <p>Las propuestas de desarrollo para superficies impermeables normalmente deben resistirse a menos que se demuestre que son inevitables, incluso en superficies pequeñas como jardines delanteros y entradas de vehículos.</p> <p>El drenaje debe diseñarse e implementarse de manera que promueva múltiples beneficios, incluido el aumento de la eficiencia en el uso del agua, la mejora de la calidad del agua y la mejora de la biodiversidad, el enverdecimiento urbano, las comodidades y la recreación.</p>				
Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales	Gestión de aguas superficiales Planificar la orientación técnica	Un plan de gestión de aguas superficiales (SWMP) es un plan que describe la estrategia de gestión de aguas superficiales preferida en una ubicación determinada. En este contexto, las inundaciones de aguas superficiales describen las inundaciones de alcantarillas, desagües, aguas subterráneas y escorrentías de la tierra, pequeños cursos de agua y zanjas que se producen como resultado de fuertes lluvias	FASES	PARTES	ACCIONES	5	4 Respecto a la participación tienen una metodología interesante donde incluyen la generación de un plan de participación específico para cada plan y además hacen hincapié en la importancia de tomar en cuenta las ideas, conocimientos y alcance económico de los socios y participantes.	
			Preparación	Identificar la necesidad de un estudio SWMP	Identificar si se requiere un estudio SWMP			<p>•Urbanización / remodelación futura: los nuevos edificios en extensiones urbanas o como parte de la regeneración presentan un desafío para los sistemas de drenaje existentes, pero también pueden convertirse en una oportunidad para abordar problemas de larga data a través de mejoras estratégicas y actualizaciones del sistema de drenaje y para asegurar la escorrentía de aguas superficiales del sitio desarrollado se reduce en comparación con la escorrentía existente.</p> <p>• Evidencia del historial de inundaciones de aguas superficiales</p> <p>• Interacción del sistema de drenaje: donde se sabe que la operación de un sistema de drenaje local se complica por las interacciones entre los sistemas de ríos, aguas subterráneas y alcantarillado o los sistemas de ríos y canales.</p> <p>En el estudio de SWMP hay tres socios clave que deben participar y participar de manera proactiva en el proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoridad local, incluidas las carreteras, los parques, los departamentos de planificación espacial y de emergencia; • Agencia Medioambiental, y; • empresa de agua y alcantarillado. <p>Varias otras partes interesadas se ven afectadas por las decisiones tomadas por la asociación. Estos incluyen, pero no se limitan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • miembros del público; • el Foro Nacional de Inundaciones local, donde exista; • propietarios ribereños; • promotores o agencias de regeneración; • la Agencia de Carreteras; entre otros
				Establecer una asociación	Identificar quiénes deberían participar			<p>En esta etapa, la asociación debe aclarar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • los roles específicos que desempeñará cada socio y cómo trabajarán juntos; • cómo se compartirán los datos y la información dentro de la asociación; • cómo la asociación trabajará e involucrará a otros, incluidas las partes interesadas; • el nivel al que cada socio puede dedicar tiempo, recursos y financiación al SWMP; • si hay suficientes recursos calificados dentro de, o accesibles por, la asociación para llevar a cabo el plan, y; • cómo la asociación tomará, documentará e implementará las decisiones, incluida la rendición de cuentas para la implementación y el seguimiento.
				Alcance del estudio SWMP	Establecer metas y objetivos			<p>Inicialmente, los socios deben acordar objetivos para el estudio SWMP (es decir, lo que desea lograr con el estudio) y, posteriormente, los socios deben acordar objetivos para trabajar en asociación y comprometerse con otros (es decir, cómo trabajarán juntos y con otros).</p> <p>Las metas y los objetivos deben adaptarse para abordar la situación de riesgo de inundaciones y las prioridades locales.</p>

					<p>Siempre que sea posible, el estudio SWMP debe buscar alinearse con otras actividades de inversión que se realicen localmente; estos planes deben quedar claros trabajando en asociación. Los socios también deben conocer los mecanismos de financiación de los demás, y limitaciones. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los programas de mantenimiento y drenaje de carreteras pueden ofrecer oportunidades, como levantar o bajar bordillos, para incorporar cambios útiles en las rutas de flujo de las inundaciones. • Los programas para mejorar la calidad del agua o abordar las deficiencias estructurales en los sistemas de drenaje presentan oportunidades para ofrecer soluciones que tienen múltiples beneficios; • la creación o remodelación de espacios verdes públicos presenta oportunidades para crear humedales que mejoran la amenidad y la biodiversidad y actúan como almacenamiento de inundaciones o rutas de transporte por encima del suelo, y; • El (re) desarrollo comercial o habitacional importante brinda oportunidades para nuevos desagües, almacenamiento de agua superficial, ensanchamiento de canales y "des-alcantarillado". • SuDS se readapta en áreas de drenaje existentes, lo que ayuda a aliviar las inundaciones de agua superficial, como los desbordamientos combinados de alcantarillado. 		
				Establecer un plan de participación	<p>En este paso, la asociación debería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aclarar lo que desea lograr mediante la participación de las partes interesadas; • identifique a las partes interesadas a las que desea llegar y por qué es posible que quieran participar; • identificar el nivel de participación que la asociación desea de las diferentes partes interesadas y en qué etapas del proceso se producirá la participación de las partes interesadas con las diferentes partes interesadas; • identificar qué socio tomará la iniciativa para la participación de las partes interesadas, y; • elaborar y acordar un plan de participación. <p>La asociación debe determinar en qué etapas del estudio SWMP participarán las partes interesadas. Es más probable que las partes interesadas sean receptivas a las medidas de mitigación propuestas si ha habido un compromiso continuo y transparencia a lo largo del estudio SWMP. La participación temprana de las partes interesadas también puede ayudar a gestionar las expectativas. Hay varias etapas diferentes en las que puede ocurrir el compromiso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • durante la fase de preparación del estudio, esto puede ser útil para informar a las partes interesadas que se está llevando a cabo un estudio SWMP y para extraer información útil y conocimiento local en una etapa temprana del proceso • cuando hay una mayor comprensión del riesgo de inundaciones de las aguas superficiales, esto puede ser útil para comunicar el nivel de riesgo al que están expuestos los interesados, o para ayudar a verificar la comprensión del riesgo basado en el conocimiento local de los interesados; • durante el proceso de identificación y evaluación de opciones, esto puede ser útil para ayudar a identificar una variedad de opciones y para comprender lo que se considera aceptable y realista para las partes interesadas, y; • cuando se ha determinado la estrategia preferida • Llevar a cabo una "evaluación de las partes interesadas" para obtener una indicación de sus puntos de vista / posiciones actuales y lo que les gustaría ver como resultados. 		
				Identificar la disponibilidad de información	<p>Esta etapa del estudio SWMP trata de identificar la disponibilidad de datos e información disponible de socios y partes interesadas. Del mismo modo, esta etapa ayudará a identificar dónde podría haber brechas en los datos y la información disponibles. Se podría establecer un registro de datos del proyecto para registrar formalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la disponibilidad de datos e información; • la fuente de los datos y la información (es decir, quién tiene la información); • la procedencia de los datos y la información; • el formato de los datos y la información disponible, y; • posibles limitaciones del uso de datos e información. <p>Es importante comprender la calidad de los datos para que cualquier incertidumbre o debilidad percibida se comprenda y esté disponible para su consideración durante las etapas de evaluación de riesgos y valoración de opciones del SWMP.</p>		

					<p>La guía considera tres 'niveles de evaluación' (estratégico, intermedio o detallado); cada uno opera a una escala geográfica y un nivel de detalle diferentes, y proporcionará resultados diferentes. Dependiendo de las necesidades y consideraciones locales, es posible navegar a través de las tres etapas de evaluación de forma lineal. Alternativamente, la autoridad local, en asociación con socios y partes interesadas clave, puede decidir emprender uno o dos de los niveles. Generalmente se considera más rentable realizar una evaluación inicial (ya sea a través de una evaluación estratégica o intermedia, o ambas) de las inundaciones de aguas superficiales a una escala espacial amplia (por ejemplo, asentamiento o escala de condado) para identificar los puntos críticos de inundación, que puede incluir áreas críticas de drenaje (CDA), y para informar dónde puede ser necesaria una evaluación adicional.</p> <p>Evaluación estratégica: Es aplicable a escala de condado o en una gran área metropolitana (por ejemplo, Gran Londres). El propósito principal de la evaluación estratégica es ayudar a la autoridad local a identificar una lista priorizada de ubicaciones que requieren una evaluación adicional. Esto se hace mediante una evaluación de los lugares que se consideran más vulnerables a las inundaciones de aguas superficiales.</p> <p>Evaluación intermedia: Es aplicable en una gran ciudad, ciudad o distrito. La necesidad de una evaluación intermedia puede basarse en los resultados de la evaluación estratégica. Alternativamente, una autoridad local puede identificar un asentamiento o municipio que requiera una evaluación intermedia basada en inundaciones históricas conocidas o resultados de una SFRA, por ejemplo. El nivel de análisis en la evaluación intermedia debería ser suficiente para identificar medidas de mitigación plausibles</p> <p>Evaluación detallada: La evaluación detallada debe llevarse a cabo en áreas identificadas como "puntos críticos" para las inundaciones de aguas superficiales. Estas áreas pueden identificarse por los resultados de la evaluación intermedia, donde un SFRA de nivel 2 identifica la necesidad de un estudio SWMP, o donde ya existen puntos críticos de inundación conocidos (es decir, debido a un incidente reciente de inundación de aguas superficiales). El propósito de esta evaluación es obtener una comprensión detallada de las causas y consecuencias de las inundaciones de aguas superficiales y probar los beneficios y costos de las medidas de mitigación.</p>			
				<p>Identificar el nivel de evaluación de un estudio SWMP</p>				
				<p>Realizar una evaluación estratégica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • donde actualmente existe un conocimiento limitado de las inundaciones de agua superficial dentro de los límites de las autoridades locales unitarias o del condado, y; • donde la autoridad local unitaria o del condado desea comprender las inundaciones de aguas superficiales en una escala espacial amplia y ayudar a priorizar los estudios SWMP por fases (por ejemplo, desarrollar una lista priorizada de asentamientos dentro de un condado). 	<p>Recopilar información para la evaluación estratégica</p>	<p>Hay cuatro fuentes principales de datos e información que se consideran importantes para la evaluación estratégica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos históricos de incidentes de inundaciones: esto es fundamental para comprender dónde se han producido inundaciones en el pasado. • Susceptibilidad nacional de la Agencia de Medio Ambiente a los mapas de inundaciones de aguas superficiales: estos mapas proporcionan una indicación de las áreas que son más susceptibles a las inundaciones primero, las inundaciones más profundas y las inundaciones con mayor frecuencia. • Datos del modelo terrestre (por ejemplo, LiDAR): estos son modelos de la superficie del terreno, y la Agencia de Medio Ambiente tiene una buena cobertura nacional de los datos del modelo terrestre. • SFRA, CFMP y SMP: estas fuentes de evidencia deben ser útiles para proporcionar más información sobre incidentes históricos de inundaciones e información sobre otras fuentes de inundaciones que deben tenerse en cuenta, y proporcionar recomendaciones de políticas que los estudios de SWMP deben considerar. 		
				<p>Realizar una evaluación intermedia: Es aplicable a escala</p>	<p>Realizar una evaluación estratégica</p>	<p>Se recomienda que los datos históricos de incidentes de inundaciones se ingresen en un Sistema de Información Geográfica (GIS) donde se puedan combinar y ver junto con los resultados del mapa nacional de la Agencia de Medio Ambiente o un análisis de 'bola rodante' (que también se muestran en GIS) .</p> <p>Los resultados de una evaluación estratégica deben ser capaces de identificar lugares que son más vulnerables a las inundaciones de aguas superficiales, que deben utilizarse para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • producir una lista priorizada de ubicaciones • proporcionar información y mapas estratégicos de planificación espacial y de emergencia, y; • complementar la información en una SFRA de Nivel 1 donde es posible que el agua superficial no se haya cubierto con el detalle adecuado. 		
				<p>Recopilar información para</p>	<p>Realizar una evaluación intermedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos de activos o modelos de los sistemas de drenaje • Datos sobre cursos de agua "ordinarios" 			

			<p>de pueblo, ciudad y distrito de Londres. Las ubicaciones que requieren una evaluación intermedia pueden identificarse mediante la evaluación estratégica o pueden ser el nivel de análisis inicial para el estudio SWMP.</p> <p>Debido a que la evaluación intermedia opera a una escala espacial más pequeña que la evaluación estratégica, será posible obtener una comprensión más profunda de las inundaciones de aguas superficiales localizadas. En particular, la evaluación intermedia debería identificar la naturaleza y las fuentes de las inundaciones, y la frecuencia y gravedad de las inundaciones. Esta mejor comprensión se puede utilizar para identificar puntos críticos de inundaciones y comenzar a identificar medidas de mitigación para reducir las inundaciones de agua superficial.</p>	<p>evaluación intermedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos de activos o modelos de ríos o aguas costeras o subterráneas • Registros de drenaje de carreteras • Regímenes y registros de mantenimiento • Evaluaciones de riesgo de inundación específicas del sitio para el desarrollo reciente y el nuevo desarrollo propuesto • Ubicaciones del nuevo desarrollo propuesto • Planes de gestión de incidentes existentes • Evidencia adicional recopilada de las visitas al sitio y los estudios • La información no documentada de los ingenieros de carreteras o de drenaje locales puede resultar invaluable. 		
				<p>Realizar una evaluación intermedia</p> <p>No existe un enfoque establecido para hacer esto, pero algunos ejemplos de los SWMP de la primera edición incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • combinar las fuentes de evidencia utilizando un enfoque basado en SIG para identificar los puntos críticos de inundaciones • combinar las fuentes de evidencia utilizando técnicas de puntuación para identificar los puntos críticos de inundaciones • utilizando un enfoque de modelado pluvial con una asignación para el sistema de drenaje 		
				<p>Determinar si se requiere una evaluación más detallada</p> <p>La evaluación intermedia identificará una lista priorizada de ubicaciones indicativas ("puntos críticos") donde la inundación de agua superficial percibida es mayor. En esta etapa del estudio SWMP, se debe identificar la necesidad de una evaluación más detallada en estas áreas de puntos críticos (que pueden incluir áreas críticas de drenaje).</p> <p>Para las áreas identificadas como puntos críticos de inundación, se debe realizar una evaluación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • si existen 'victorias rápidas' (acciones inmediatas) que se pueden implementar para reducir las inundaciones de aguas superficiales sin la necesidad de una evaluación adicional, y; • si se requiere una evaluación más detallada para comprender mejor el riesgo de inundaciones y las posibles medidas de mitigación. 		
			<p>Realizar una evaluación detallada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la evaluación estratégica o intermedia ha identificado puntos críticos de inundación que requieren una evaluación más detallada de las inundaciones de las aguas superficiales; • otros estudios han identificado áreas específicas de mayor riesgo de inundaciones de aguas superficiales; • ha ocurrido un evento de inundación reciente, o hay lugares conocidos que sufren inundaciones regulares con consecuencias suficientes para justificar una acción, y / o; • Se requiere una evaluación detallada de las posibles medidas de mitigación. 	<p>Seleccione el enfoque de modelado</p> <p>El enfoque de modelado seleccionado debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • predecir dónde se producirán inundaciones de agua superficial tanto ahora como en el futuro, para una variedad de probabilidades de eventos; • estimar las consecuencias de esta inundación expresadas como Daño Promedio Anual (DAA) y; • probar medidas de mitigación para identificar la opción más rentable. 		
				<p>Desarrollar un enfoque de modelado</p> <p>La guía SWMP no pretende ser un manual de modelado y, por lo tanto, la guía no discute problemas técnicos específicos asociados con la modelación de aguas superficiales (es decir, la integración de modelos fluviales, subterráneos y de drenaje).</p> <p>Sin embargo, la guía proporciona un marco para desarrollar el enfoque de modelado seleccionado y proporciona algunos principios generales que deben tenerse en cuenta.</p>		
				<p>Cuantificar el riesgo de inundaciones actual y futuro</p> <p>Los resultados de esta etapa del estudio SWMP deben ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una comprensión de los daños anualizados calculados actualmente debido a las inundaciones de las aguas superficiales; • una comprensión de cómo los daños anualizados debidos al agua superficial pueden cambiar en el futuro debido a la fluencia urbana, el cambio climático y la urbanización; • una comprensión de dónde el nuevo desarrollo o la regeneración pueden contribuir a reducir las inundaciones de aguas superficiales existentes, • una comprensión de los beneficios y costos de las medidas de mitigación para diferentes eventos de lluvia, y; • una comprensión de dónde el agua superficial puede afectar la calidad del agua en los cursos de agua receptores (ya sea directamente a través de la escorrentía de agua superficial o indirectamente a través de desbordamientos combinados de alcantarillado). 		
			<p>Mapa y comunicación de riesgos</p>	<p>Mapa de inundaciones de agua superficial</p> <p>Mapas de peligro de inundaciones: Deben producirse para un evento de lluvia de probabilidad alta, media y baja. El mapa de peligro de inundación debe mostrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la extensión probable de la inundación (incluido el nivel del agua o las profundidades) de las posibles inundaciones; • la dirección probable y la velocidad del flujo de posibles inundaciones, y; • si la probabilidad de que ocurra cada posible inundación es baja, media o alta. <p>Mapas de riesgo de inundaciones: Para ilustrar:</p>		

					<ul style="list-style-type: none"> • el número de personas que viven en el área que pueden verse afectadas en caso de inundación; • el tipo de actividad económica que puede verse afectada en caso de inundación; • cualquier actividad industrial en la zona que pueda incrementar el riesgo de contaminación en caso de inundación; • cualquier área protegida relevante que pueda verse afectada en caso de inundación; • cualquier área de agua sujeta a medidas específicas o protección con el fin de mantener la calidad del agua que pueda verse afectada en caso de inundación, y; • cualquier otro efecto sobre la salud humana, la actividad económica o el medio ambiente (incluido el patrimonio cultural). <p>El riesgo se puede comunicar de varias formas, que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el número de propiedades en riesgo en un área determinada; • daños anuales esperados (costos económicos, sociales y ambientales), y; • la cantidad de personas dentro de un área que podrían verse afectadas por diferentes incidentes de inundaciones (incluida la cantidad de personas vulnerables). 		
				Comunicar riesgo	<p>Comunicar el riesgo a los foros locales de resiliencia: Los foros de resiliencia locales utilizarán mapas de inundaciones de aguas superficiales y el conocimiento de la asociación para actualizar los planes de gestión de incidentes y los registros de riesgos de la comunidad.</p> <p>Comunicar el riesgo a las autoridades locales de planificación: Los resultados del estudio SWMP se pueden utilizar en la Evaluación de la sostenibilidad de una estrategia central u otros documentos del plan de desarrollo para proporcionar evidencia, objetivos e indicadores de sostenibilidad.</p> <p>Comunicar el riesgo al público: Bajo las Regulaciones de Riesgo de Inundaciones (2009) existe el requisito de publicar los informes y mapas de evaluación preliminares (Parte 2), y los mapas de riesgo de inundaciones y peligros de inundaciones (Parte 3) en áreas de riesgo significativo. Los socios deberán acordar los mecanismos para compartir estos mapas con el público.</p>		
			OPCIONES	Identificar medidas	<p>Las partes interesadas deben participar, incluida la comunidad. Este tipo de participación puede ser beneficioso por una serie de razones, incluida la evaluación de lo que quiere el público, lo que se considera aceptable públicamente, si la comunidad está preparada para recaudar fondos locales para reducir el riesgo de inundaciones y generar confianza con el público, especialmente cuando las medidas propuestas cambian el uso de la tierra. Involucrar a las partes interesadas también es beneficioso cuando las medidas pueden ser polémicas o requerir la aceptación de las partes interesadas.</p>		
				Medidas de lista corta	<p>Una evaluación detallada del costo y los beneficios de las opciones no puede considerar todas las combinaciones; muchos de los cuales se descartarían por ser poco prácticos, demasiado arriesgados, demasiado costosos o ineficaces. Por lo tanto, se recomienda un ejercicio de puntuación de alto nivel para preseleccionar opciones y descartar medidas inviables. También hay un papel clave para la experiencia y el juicio al eliminar opciones y es importante considerar la experiencia de todos los socios en esta etapa. Si se utiliza la asequibilidad como criterio de selección, se debe tener cuidado de no descartar opciones que podrían ser asequibles si se siguieran rutas de financiación más creativas, como las contribuciones de otras partes interesadas.</p>		
			OPCIONES	Identificar la evaluación a realizar	<p>La evaluación debe buscar incluir todos los beneficios y costos relevantes para el estudio, ya sea en términos monetarios o no monetarios. Los criterios que se incluirán deben ser discutidos y acordados por la asociación, y las partes interesadas también podrían participar durante este proceso de toma de decisiones.</p>		
				Realizar una evaluación de opciones	<p>Calcular los costos que se monetizarán (y descontarán): Deben incluirse dos tipos de costos. En primer lugar, los costos de daños anualizados asociados con las inundaciones de aguas superficiales. En segundo lugar, se deben determinar los costos de infraestructura (costos de capital y de mantenimiento) de implementar las opciones.</p> <p>Calcular los beneficios que se monetizarán (y descontarán): Para cada opción, se deben evaluar los beneficios de la mitigación; esa es la reducción del riesgo para los receptores (personas, propiedad y medio ambiente).</p>		

					<p>Compare los costos y beneficios monetizados: Se pueden calcular las siguientes medidas de resumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un valor actual neto (VAN), que es el beneficio total descontado de la opción durante el período de tasación menos su costo total descontado. • una relación costo-beneficio (BCR), que es el valor actual neto (VAN) dividido por el costo cubierto por los socios (generalmente CAPEX más OPEX) <p>Realizar análisis de sensibilidad e incertidumbre: La calidad de la toma de decisiones en esta etapa se verá afectada por la incertidumbre en los datos, los modelos y el enfoque elegido. Cuando una decisión depende de información incierta, se puede justificar una mejora adicional de los datos y realizar un análisis de sensibilidad.</p> <p>Evaluar costos y beneficios no valorados: Los beneficios y costos que no han sido valorados también deben formar parte del proceso de tasación; no deben ignorarse simplemente porque no se pueden valorar fácilmente. En los estudios de SWMP, los costos y beneficios sociales y ambientales de las medidas / opciones de mitigación pueden no capturarse en términos monetarios (por ejemplo, beneficios de la biodiversidad), pero deben incluirse en la evaluación de opciones.</p>		
				Aceptar la opción o las opciones preferidas	<p>La opción preferida debe desarrollarse sobre la base de la base de pruebas proporcionada por el estudio SWMP. El proceso de evaluación de opciones es un factor clave para proporcionar esta base de evidencia; sin embargo, las preferencias y limitaciones de los socios y partes interesadas son una consideración paralela importante a la economía.</p> <p>Se considera que un SWMP es un plan a largo plazo para gestionar las inundaciones de aguas superficiales dentro de un área y, por lo tanto, se recomienda que la estrategia preferida incluya algunas acciones inmediatas y objetivos aspiracionales a más largo plazo.</p>		
			Preparar plan de acción	Preparar plan de acción	<p>Las etapas finales del estudio SWMP serán recopilar la información de las tres primeras fases en un documento de estudio y, cuando corresponda, preparar un plan de acción (es decir, el SWMP) para implementar las opciones estructurales y no estructurales preferidas.</p>		
				Revisar y publicar el plan de acción	<p>Antes de su publicación, el SWMP debe revisarse para garantizar que el plan se construya sobre una base sólida de pruebas. Todos los socios deben revisar el plan de acción y "aprobar" el plan de acción. Esta "firma" demuestra el compromiso de los socios (en principio) para buscar emprender las acciones propuestas en el plan.</p>		
		IMPLEMENTACIÓN Y REVISIÓN	Implementar y revisar el plan de acción	Implementar y revisar el plan de acción	<p>Según el proyecto de ley de gestión del agua y las inundaciones, las autoridades locales unitarias y del condado tendrán la responsabilidad de monitorear e informar sobre la implementación del plan de acción.</p> <p>Las autoridades locales unitarias y del condado deben revisar periódicamente el progreso del plan de acción de gestión de aguas superficiales, para comprobar si las acciones propuestas están siendo emprendidas por socios y partes interesadas relevantes.</p> <p>Se recomienda que la asociación continúe trabajando en conjunto para discutir la implementación de las acciones propuestas y discutir el progreso de cualquier trabajo adicional o acciones de seguimiento que se identificaron en la preparación del plan de acción. El plan de acción debe revisarse y actualizarse una vez cada seis años como mínimo, pero existen circunstancias que podrían desencadenar una revisión y / o una actualización del plan de acción en el interin o, en algunos casos, anualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocurrencia de incidente de inundación; • datos adicionales o modelos disponibles que pueden alterar la comprensión del riesgo dentro del área de estudio; • el resultado de las decisiones de inversión de los socios es diferente a la opción preferida, que puede requerir una revisión del plan de acción, y; • desarrollo adicional u otros cambios en la cuenca que afectan el riesgo de inundación de aguas superficiales. 		

Fuente: (Países Bajos: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (s. f.), Londres: London Authority (s. f.), Greater London Authority (2021), Greater London Authority (s. f.), Department for Environment, Food and Rural Affairs (2010)).
 Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Al analizar minuciosamente los aspectos de la planificación en ambos territorios frente al riesgo de inundación se evidencia una riqueza informativa que propone una metodología para manejarla y vincularla a múltiples escalas. Sin duda destaca el nivel de detalle con el que se maneja al riesgo, brindando las siguientes conclusiones:

- La totalidad de las herramientas a las que se tuvo acceso se articulan mediante un plan mayor, generando un efecto cascada en una planificación frente a inundaciones.
- Países Bajos muestra una potente planificación desde el nivel nacional, escalando a generar políticas potentes de manejo específico de las inundaciones. Incluso han lanzado la Ley Delta, dándoles la potestad legal de regular y obligar a los gobiernos locales a acoger los planes.
- Sobresale además, el compromiso y protagonismo que desde el gobierno central se da a la academia, a los estudios específicos que se deben desarrollar con urgencia y son delimitados en el Plan Nacional Delta, el papel primordial de la participación ciudadana y el constante aprendizaje.
- Concluyendo, Países Bajos es la materialización clara de una planificación articulada con ramas de gobierno que le apoyan en el desarrollo de estudios, propuestas específicas para mitigar las inundaciones y con Planes Delta para sus tres principales recursos hídricos.
- Londres por su parte muestra una visión más focalizada de cómo se planifica frente a las inundaciones, apoyándose en la política nacional y generando políticas a nivel ciudad que tienen como visión la sostenibilidad y la reducción del riesgo de inundaciones.
- Es interesante el manejo del Drenaje Urbano Sostenible como política local, generando lineamientos claros a los que están obligados a regirse las autoridades locales para generar propuestas en zonas con problemas de inundaciones. Además, generan una clara jerarquía de drenaje donde la última opción es la descarga en alcantarillado y los espacios impermeables deben estar debidamente justificados.
- A pesar de no poder acceder a diversos planes específicos por requerimiento de permisos por parte del gobierno de Londres, el análisis de la Gestión de aguas superficiales muestra el nivel de detalle que le dan desde una escala tan pequeña como las inundaciones urbanas. En dicho plan se desarrolla un proceso completamente ordenado que aporta un análisis de factibilidad, el

papel principal de la participación ciudadana y del alcance económico para elegir medidas a implementar.

- Respecto a ambos criterios delimitados, la inclusión del cambio climático fue constante en las herramientas analizadas de ambos países. Sobre la percepción social del riesgo no se encontró la oración literal, sin embargo, el concepto base de tomar las experiencias y conocimientos de la población con lineamientos claros de participación social estuvo presente en cinco herramientas.

Tanto Países Bajos como Londres muestran una excepcional e interesante manera de dirigir, articular y ejecutar una planificación que no se limita a brindar lineamientos generales, sino que desciende hasta el nivel micro para estudiar, regular y brindar soluciones contextualizadas. Ambas aportan la importancia de la coherencia a múltiples escalas dentro de la planificación, las ventajas de apoyar su planificación en políticas públicas potentes y lo necesario que es tratar amenazas específicas en su escala local para disminuir el impacto de las inundaciones.

2.1.2 Escala nacional

Se inició con la búsqueda en la web de herramientas de planificación específicas frente al riesgo de inundación lanzadas por entes gubernamentales a nivel nacional, las cuales ejercerían como lineamientos en la escala local. Dando uso de las palabras planificación, inundación, Ecuador; no se encontró ninguna herramienta de libre acceso que estuviera focalizada únicamente a dicho riesgo.

En ausencia de herramientas sobre inundación, se amplió el alcance de la planificación abarcando al riesgo en general a nivel nacional. Con el cambio de dirección, se pudo evidenciar que Ecuador su Plan Nacional “Creando Oportunidades” 2021-2025, incluye como política 9.3 la búsqueda de disminuir el riesgo a desastres y conseguir la atención a emergencias de manera oportuna por presencia de amenazas de origen natural o antrópico, desglosado en once lineamientos y tres metas (Secretaría Nacional de Planificación, 2021).

Cabe recalcar que para delimitar las herramientas a analizar en este nivel no se realizó un proceso de selección en base a determinados requerimientos, ya que luego de una minuciosa búsqueda solo se tuvo acceso a 8 documentos que direccionan la planificación frente al riesgo a nivel nacional:

1. El Plan Nacional de Seguridad Integral: Plan Específico de Gestión de Riesgos 2019-2030 (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), 2019a).
2. Plan Nacional de Respuesta ante Desastres (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2018b).
3. Manual del Comité de Operaciones de Emergencia (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2017).
4. Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) (SNGRE, 2019b).
5. Herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (Ministerio del Ambiente, 2019).
6. Caja de Herramientas para el Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión de Riesgos, que cuenta con 3 documentos:
 - Construcción colaborativa de una Agenda Ciudadana de Desarrollo con enfoque en gestión de riesgos y cambio climático (APGRE & GIZ, 2020a).
 - Estudio de percepción y representación social del riesgo (APGRE & GIZ, 2020b).
 - Índice de riesgos ajustado a las competencias exclusivas municipales (APGRE & GIZ, 2020c).

Como apoyo para el análisis del tópico planificación frente al riesgo en las herramientas se elabora una matriz donde se especifica el organismo elaborador del plan, objetivos, componentes, criterios y acciones. Se mantienen a su vez los dos criterios: cambio climático y percepción social del riesgo. Al desarrollar el estudio de las seis herramientas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 9: Matriz de planificación nacional frente al riesgo de inundación

HERRAMIENTAS GENERALES DE PLANIFICACIÓN		HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS DE PLANIFICACIÓN				NO CONTIENE HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN																	
ENTE ELABORADOR	CONTENIDO	REQUISITOS SOBRE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN				CRITERIOS																	
						CAMBIO CLIMÁTICO	PERCEPCIÓN SOCIAL																
PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD INTEGRAL: PLAN ESPECÍFICO DE GESTIÓN DE RIESGOS 2019-2030																							
Servicio Nacional de gestión de riesgos y emergencias	<p>3</p> <p>Considera dimensiones: defensa, seguridad pública y gestión del riesgo de desastres. Dentro de su construcción específica la gestión de riesgos se organiza mediante el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos por sus unidades en las organizaciones publicas y privadas, incorporando la participación ciudadana (sociedad civil) y actores clave. Dentro del plan además reconocen que a pesar de existir en el país instrumentos que regulan la inclusión de riesgos en la planificación y gestión de los territorios, son pocos los GAD que lo incorporan en sus PDOT y/o PUGS, además</p>	<p>ANÁLISIS DEL RIESGO DE DESASTRES: buscan comprender los riesgos a los que se encuentra expuesto el país</p>	<p>Generación de información para incrementar el conocimiento del riesgo de desastres (Academia, Organismos técnico-científico, Organismo rector del riesgo) reconocen la participación ciudadana como parte del proceso</p>	<p>O1: Mejorar el conocimiento del riesgo de desastres a nivel local, el acceso a la información pública para todos los actores del SNGRE, para que así establezcan acciones que disminuyan la creación de nuevas condiciones de riesgo y reduciendo las presentes, actuando directamente sobre la vulnerabilidad.</p>	<p>E1: Integrar la información técnica sobre amenazas, riesgo y vulnerabilidad a través de un sistema nacional de evaluación del riesgo de desastres que articule a todos los actores del SNGRE.</p>	<p>Elaborar e implementar a nivel nacional un sistema de evaluación del riesgo de desastres, articulando a todos los actores del SNGRE.</p>	<p>5</p> <p>Se incluye dentro algunos puntos y del Objetivo 2 Estrategia 1</p>	<p>2</p> <p>No incluye específicamente la percepción social, pero si incluyen como parte importante la participación ciudadana no solo en la toma de decisiones, sino en la creación de una cultura de gestión social del riesgo</p>															
			<p>Vigilancia y monitoreo de eventos peligrosos (Academia, Organismos técnico-científico, Organismo rector del riesgo, GAD en diferentes niveles)</p>			<p>E2: Incorporar la evaluación del riesgo de desastres en el análisis y gestión de proyectos y estudios de inversión para el desarrollo territorial.</p>			<p>Diseñar herramientas y metodologías para homologar la evaluación del riesgo, amenaza y vulnerabilidad.</p>														
			<p>Alerta temprana (SNGRE) implementar un Sistema de Alerta Temprana Multiamenaza</p>						<p>O2: Fortalecer la gobernanza de los actores del SNGRE y la sociedad en general, para asumir sus cargos y roles dentro de la gestión del riesgo de desastres.</p>	<p>E1: Transversalizar a la gestión del riesgo de desastres como un enfoque en la planificación, ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo.</p>	<p>Implementar estándares y protocolos de planificación, almacenamiento, publicación y uso de información para gestionar el riesgo.</p>												
											<p>Regulación del uso y gestión del suelo considerando el riesgo a desastres (SNGRE, GAD Organismo rector de Hábitat y Vivienda; y Organismo rector de la gestión de riesgos)</p>	<p>E2: Fortalecer la gobernanza para la GRD articulando a los actores</p>	<p>Incorporar programas de evaluación de los riesgos, amenazas y vulnerabilidades en todos los niveles que correspondan.</p>										
													<p>Incorporación de la gestión del riesgo de desastres en la planificación y ordenamiento territorial (GAD Cantonal y Provincial, Organismo</p>	<p>E3: Desarrollar una red a nivel nacional de monitoreo y vigilancia de eventos peligrosos articulando a técnicos-científicos y la academia.</p>	<p>Producir investigaciones sobre la evaluación y análisis de los riesgos, amenazas y vulnerabilidades, en conjunto con la academia y gobiernos locales.</p>								
															<p>REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES: implementar medidas de prevención y mitigación adoptadas con antelación para disminuir la vulnerabilidad y exposición mediante una gestión prospectiva</p>	<p>E4: Determinar un Sistema Nacional de Alerta Temprana Multiamenazas.</p>	<p>Calcular indicadores para la gestión de riesgo a nivel nacional y sectorial articulando los sistemas de información disponibles.</p>						
																	<p>REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES: implementar medidas de prevención y mitigación adoptadas con antelación para disminuir la vulnerabilidad y exposición mediante una gestión prospectiva</p>	<p>Generar estándares para analizar los riesgos en la evaluación técnica de estudios y proyectos de inversión para el desarrollo del territorio en el ámbito de sus competencias.</p>	<p>Generar estándares para crear una red nacional homologada de vigilancia y monitoreo que articule a técnicos-científicos y los Gads.</p>				
																			<p>REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES: implementar medidas de prevención y mitigación adoptadas con antelación para disminuir la vulnerabilidad y exposición mediante una gestión prospectiva</p>	<p>Generar protocolos para la creación de programas del monitoreo y vigilancia a nivel nacional de los eventos peligrosos.</p>	<p>Generar mecanismos para la articulación de todos los actores del SNGRE al Sistema de Alerta Temprana Multiamenaza.</p>		
																					<p>REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES: implementar medidas de prevención y mitigación adoptadas con antelación para disminuir la vulnerabilidad y exposición mediante una gestión prospectiva</p>	<p>Generar estándares para incorporar la gestión de riesgo en la gestión de uso y ocupación del suelo.</p>	<p>Desarrollar estándares para homologar los sistemas de alerta temprana a nivel nacional (con técnicos-científicos y GADs)</p>
																							<p>REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES: implementar medidas de prevención y mitigación adoptadas con antelación para disminuir la vulnerabilidad y exposición mediante una gestión prospectiva</p>
<p>REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES: implementar medidas de prevención y mitigación adoptadas con antelación para disminuir la vulnerabilidad y exposición mediante una gestión prospectiva</p>	<p>Brindar asistencia técnica para incorporar la GRD en la planificación y ordenamiento territorial.</p>	<p>Generar estándares para incorporar la gestión de riesgo en la gestión de uso y ocupación del suelo.</p>																					
		<p>REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES: implementar medidas de prevención y mitigación adoptadas con antelación para disminuir la vulnerabilidad y exposición mediante una gestión prospectiva</p>		<p>Incluir de manera acorde los enfoques de GRD y adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.</p>	<p>Generar modos de regulación de la implementación y el cumplimiento de PP de reducción de riesgos de desastres en los diferentes ámbitos territoriales.</p>																		

<p>de reconocer la necesidad de reforzar las unidades de gestión de riesgo a nivel nacional. Dentro del documento además destacan la existencia desde el 2018 del Plan Nacional de Respuesta ante desastres, sin embargo, mencionan que solo el Ministerio de Educación cuenta con su plan institucional. El documento contempla 7 Objetivos con sus respectivas estrategias y acciones. Además, incluye un seguimiento y evaluación de las acciones en distintos niveles de gobierno, siendo el SNGR el responsable.</p>		<p>rector de la Gestión del riesgo) incorporar el enfoque de reducción de riesgos para un desarrollo sostenible.</p>		<p>del SNGRE, fomentando la resiliencia.</p>	<p>Determinar normas y protocolos para cumplir las acciones de mitigación y adaptación del riesgo de desastres tanto en el sector público como privado.</p> <p>Generar un sistema de control y seguimiento de las acciones de mitigación y prevención del riesgo de desastres.</p> <p>Establecer unidades de gestión de riesgos en la totalidad de las instituciones del SNGRE.</p> <p>Implementar el Programa Nacional de Fortalecimiento y Desarrollo de Capacidades de Reducción del Riesgo a Desastres en las instituciones del SNGRE.</p> <p>Desarrollar un Plan Nacional de Reducción de Riesgo de desastres.</p> <p>Promover la generación de ciudades resilientes, sustentables y seguras ante el riesgo.</p>														
								<p>Regulación del cumplimiento de las acciones de reducción de riesgos aplicando normativas técnicas elaboradas por el organismo rector</p>	<p>O3: Promover la implementación de estrategias de reducción del riesgo y adaptación climática en el sector público y privado, aumentando la resiliencia.</p>	<p>E1: Implementar modos de regulación en la aplicación de medidas correctivas que permitan reducir las condiciones de riesgo existentes.</p> <p>E2: Fortalecer la participación social para desarrollar una cultura de prevención y reducción de vulnerabilidad en la población</p> <p>E3: Generar espacios de debate técnico-científico para mejorar los conocimientos sobre la reducción de riesgos a nivel local.</p>	<p>Regular la construcción de obras de mitigación que se ejecutan en zonas de riesgo mitigable.</p> <p>Regular la implementación de planes de mantenimiento preventivo para las infraestructuras de reducción del riesgo.</p> <p>Generar planes institucionales para reducir la vulnerabilidad física.</p> <p>Implementar PP y mecanismos de transferencia del riesgo a nivel público y privado.</p> <p>Generar y fortalecer redes locales y comités comunitarios para mejorar las capacidades locales frente al riesgo.</p> <p>Determinar mecanismos y espacios de participación para sensibilizar a la sociedad frente a la reducción del riesgo.</p> <p>Impulsar el uso de la tecnología para facilitar el acceso público a información sobre la gestión de riesgos.</p> <p>Incluir en los currículos educativos contenidos sobre GRD para fomentar una cultura preventiva.</p> <p>Desarrollar cursos de educación continua con enfoque de GRD de manera conjunta con la Academia.</p>								
												<p>CASOS DONDE EXISTEN CONDICIONES DE RIESGOS QUE AFECTEN UN DETERMINADO TERRITORIO: se aplica en enfoque de gestión correctiva permitiendo modificar o disminuir los riesgos existentes</p>	<p>O4: Acrecentar la preparación para la respuesta y recuperación temprana ante emergencias y/o desastres con los actores del SNGRE</p>	<p>E1: Fortalecer los mecanismos de recuperación y respuesta, con calidad y mejora constante.</p> <p>E2: Fortalecer la estructura nacional y local para la gestión de emergencias, desastres y catástrofes.</p>	<p>Desarrollar un Plan Nacional para la preparación de respuestas ante emergencias, catástrofes o desastres.</p> <p>Generar lineamientos para simulaciones y simulacros que permita validar procesos y capacidades para la toma de decisiones de los responsables del manejo de emergencias, desastres o catástrofes.</p> <p>Determinar equipos técnicos sectoriales que evalúen los daños y analicen las necesidades para tomar decisiones.</p> <p>Desarrollar simulaciones y simulacros a nivel nacional y binacional con la participación de instituciones públicas, privadas y organismos internacionales.</p> <p>Consolidar un proceso nacional de acreditación de equipos de rescate y búsqueda urbano en estructuras colapsadas (USAR).</p> <p>Ejecutar ejercicios de activación, movilización y desactivación de USAR acreditados.</p> <p>Desarrollar un Programa de fortalecimiento de los COE en los diferentes niveles.</p> <p>Implementar un sistema de evaluación y seguimiento de la funcionalidad de los COE.</p> <p>Ejecutar procesos de desarrollo e implementación de Planes de Respuesta ante Desastres a nivel nacional, sectorial, local e institucional.</p>				
																<p>Fortalecimiento de la Gobernanza del riesgo de desastres para una mayor resiliencia: implica un trabajo articulado que requiere de planes, normativas, regulaciones e instrumentos de los actores de la SNGRE</p>	<p>Reducción de la vulnerabilidad poblacional: desarrollo de planificación y proyectos bajo un enfoque de reducción del riesgo, donde incluyen a la participación ciudadana en las acciones y generación de una cultura con prácticas cotidianas de reducción de riesgos, organización y sensibilización.</p>	<p>Protección de elementos esenciales y medios de vida: promoción de mecanismos de financiamiento público</p>	<p>Gestión de conocimiento para la reducción del riesgo: vinculado a la academia para generar proyectos de mitigación de riesgos en los territorios</p>

			Promoción de la transferencia del riesgo: impulsar políticas de protección de bienes ante desastres			Desarrollar un sistema de evaluación y seguimiento de las PP de implementación de PRD. Implementar acciones para ejecutar el PNRD a nivel nacional, local, sectorial e institucional.		
		MANEJO DE DESASTRES Y RECUPERACION: proponen una gestión reactiva para hacer frente a las situaciones de emergencia, desastre o catástrofe que se den en el territorio nacional	Preparación para la respuesta y recuperación (COE) estrategias para fortalecer conocimientos y capacidades de los gobiernos, organizaciones y comunidades de prever, responder y recuperarse de los impactos generados por los desastres.	O5: Implementar PP para la planificación de la recuperación postdesastre	E1: Desarrollar las capacidades técnicas para evaluar los daños y pérdidas postdesastre para la planificación de la recuperación. E2: Integrar la información de los daños y pérdidas postdesastre en un sistema nacional de registro para planificar las acciones de recuperación.	Generar equipos técnicos sectoriales de evaluación de daños y pérdidas postdesastre según sus competencias.		
	Generar programas sectoriales de capacitación técnica a los equipos de evaluación de daños y pérdidas postdesastre de cada sector.							
	Determinar un modelo de gestión del SNGRE para recuperación postdesastre.							
	Generar un sistema de gestión de información de necesidades postdesastre integrado por los actores del SNDGR.							
	Respuesta ante emergencias, desastres o catástrofes: implementar medidas ya estipuladas antes, durante y después del evento. Buscan implementar el Plan Nacional de Respuesta.			O6: Impulsar la implementación de PP y mecanismos para la transferencia del riesgo a nivel público y privado.	E1: Fortalecer la participación de las empresas de seguros en la GRD en el país.	Delimitar y desarrollar procesos institucionales y protocolos necesarios para el funcionamiento adecuado del sistema de información básico para estimar necesidades postdesastre.		
						Desarrollar estrategias para planificar la recuperación postdesastre en sus diferentes fases y ámbitos de competencia.		
						Generar mecanismos de seguimiento, monitoreo y evaluación de las estrategias de recuperación.		
						Involucrar al sistema productivo en los procesos de aseguramiento.		
	Recuperación postdesastre: siguiendo los principios del desarrollo sostenible y reconstruir mejor, considerando dos aspectos importantes: rehabilitación y reconstrucción.			O7: Gestionar la cooperación internacional para la GRD	E1: Fortalecer la estructura nacional para la gestión de la asistencia humanitaria internacional. E2: Desarrollar una planificación estratégica de cooperación internacional en la GRD.	Transferir el pago de las pérdidas por desastres a empresas aseguradoras.		
						Delimitar y consolidar procesos y protocolos interinstitucionales necesarios para la gestión adecuada de las diferentes tipologías de asistencia humanitaria internacional.		
						Impulsar el fortalecimiento interinstitucional en la aplicación de procesos y protocolos en la gestión de las diferentes tipologías de asistencia humanitaria internacional.		
						Delimitar un plan estratégico con lineamientos de preparación y respuesta, reducción de riesgos, y gestión y análisis de la información de riesgos con cooperación internacional.		
PLAN NACIONAL DE RESPUESTA ANTE DESASTRES								
Secretaría de Gestión de Riesgos	Es como su nombre lo indica un plan completo de respuesta nacional ante las emergencias, que incluye todos los protocolos y procesos que se dan dependiendo de los niveles de alerta (del 1 al 5), incluye todos los rangos, condicionantes a tomar en cuenta para catalogar a los eventos como emergencias o no, e incluye ejemplos de situaciones y posibles acciones a tomar para ejemplificar el uso del plan.	ACCIONES					3	2
		No incluye un requisito tan elaborado de la planificación como el plan anterior, ya que más se enfoca en cómo se desarrolla la respuesta ante el desastre, sin embargo, incluye las responsabilidades y principales acciones de los GAD (5 responsabilidades y 16 acciones principales (PAG. 25) Además especifica que desde el Nivel 2, el GAD cantonal y su COE se activan, con soporte sectorial.				Especifican que buscan alinearse a marcos internacionales ligados al cambio climático	Incluyen nuevamente a la sociedad como el elemento que se incluye en el manejo del riesgo.	
MANUAL DEL COMITÉ DE OPERACIONES DE EMERGENCIA								
Secretaría de Gestión de Riesgos	Se describen las funciones mínimas y organización de los distintos COE a nivel nacional, incluyendo las especificidades del los COE Municipales, los cuales tienen la responsabilidad de planear y mantener la coordinación y operación conjunta entre diferentes niveles y funciones de las instituciones involucradas en la respuesta y atención a emergencias y desastres en un ámbito territorial definido.	ACCIONES					0	0
		No incluye requisitos dentro de la planificación de los territorios que deban cumplir para incluir la gestión del riesgo, sin embargo, si da una gama de especificidades respecto a la conformación del COE municipal y las funciones de sus mesas técnicas de trabajo (pp. 51-58).						
LINEAMIENTOS PARA INCLUIR LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PDOT)								
	La gestión del riesgo de desastres es la	COMPONENTES	CRITERIOS	ACCIONES			5	1
		Acciones para integrar la gestión del riesgo de desastres	Identificar y evaluar las amenazas presentes en el territorio	Amenazas presentes en el territorio	Identificar los tipos de amenazas, acorde a información levantada en los GAD y registros históricos, a fin de elaborar una matriz de resumen que se anexará en el diagnóstico		Especifican constantemente dentro del	Únicamente incluyen mucho el tema de la

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias	aplicación de políticas y estrategias de reducción con el propósito de prevenir nuevos riesgos de desastres, reducir los riesgos de desastres existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la reducción de las pérdidas por desastres. En ese sentido, el documento orienta la inclusión de dicha gestión dentro del PDOT con 12 acciones mínimas a implementar por parte de los GADS dentro de sus competencias, dando anexos que contribuyen al diagnóstico y elaboración de distintos puntos relevantes. Incluyen dentro del documento las competencias de cada nivel de GAD respecto a la gestión del riesgo territorial.	en el Diagnóstico del PDOT (Recomiendan la Metodología del SNGRE)	Identificar y analizar los elementos vulnerables	Caracterización de las amenazas	Explicar las características de las amenazas que afectan o pueden afectar el desarrollo del territorio, incluyendo aquellas que son consecuencia del cambio climático, explicando a detalle sus causas. Se puede incluir en este punto los mapas que los GAD han desarrollado sobre las amenazas.	diagnóstico la necesidad de analizar la exposición y vulnerabilidad al Cambio Climático de acuerdo con la Caja de Herramientas para la integración de criterios de Cambio Climático en los PDOT	participación ciudadana y la cultura de gestión social del riesgo, pero no especifican la inclusión de la percepción.
				Delimitación de zonas susceptibles a amenazas	Delimitar las zonas de influencia de una amenaza, tomando en cuenta la categorización de susceptibilidad o peligro "alto" para los casos donde se debe restringir el uso de suelo hasta tener estudios definitivos, que determinen si la condición de riesgo es mitigable o no mitigable; "medio" para los casos donde se deberá condicionar el uso de suelo, siempre y cuando se cumpla con las acciones de mitigación que establezca el GAD; y "bajo" para los casos donde se deberá mantener un monitoreo y control de las condiciones de vulnerabilidad existentes.		
				Identificación de población expuesta vulnerable	Incluyendo para el caso de inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, sequías y las proyecciones climáticas propuestas por el Ministerio del Ambiente.		
					Se recomienda emplear una escala de trabajo mínima de 1:5.000, principalmente para el caso de las inundaciones		
					Se debe Identificar y analizar las viviendas que se encuentran expuestas a una o varias amenazas		
				Identificación de elementos esenciales vulnerables	Definir el nivel de exposición de la población, considerando para el efecto el porcentaje de población expuesta, acceso a información para la alerta temprana y el grado de dependencia como limitaciones geográficas		
					Elaborar un mapa de sectores que presentan mayor vulnerabilidad.		
					Identificar y analizar cuáles son los elementos esenciales (actividades económicas e infraestructura) que se encuentran expuestos a una o varias amenazas		
				Evaluación de capacidades territoriales	Definir el nivel de vulnerabilidad de los elementos esenciales expuestos, considerando para el efecto las variables de "dependencia-autonomía, capacidad de rendimiento-acceso, frecuencia de fallas y vulnerabilidad física", empleando para el efecto la base catastral		
					Elaborar un mapa de los elementos esenciales que presentan mayor vulnerabilidad		
					Identificar las capacidades territoriales para la reducción del riesgo y la respuesta (infraestructura, obras, recursos, instalaciones, etc.)		
				Estimar los daños y pérdidas	Realizar un análisis territorial de las capacidades identificadas con relación a la disponibilidad, cobertura y dependencia		
					Elaborar un mapa de sectores que requieren mejorar o implantar equipamiento urbano para aumentar la preparación ante desastres.		
					Si el GAD cuenta con información de daños y pérdidas deben realizar una descripción de los impactos esperados para identificar que recursos son indispensables y realizar intervenciones para fortalecer la resiliencia		
				Delimitar las zonas con condición de riesgos	Si el GAD no cuenta con la información deben realizar un análisis espacial de los daños que podrían causar las amenazas, realizar una aproximación de las pérdidas humanas y económicas que se podrían generar, incluir los efectos de los posibles escenarios de cambio climático e incluirlo en el diagnóstico del PDOT.		
Los GAD en base a la información generada con antelación y a estudios técnicos deben identificar las zonas susceptibles al riesgo de desastres (incluir mapas de estudios específicos de riesgos generados, o en caso de no tener con la información ya generada delimitar las zonas altas, medias y bajas de riesgo, empleando una escala 1:5.000)							
Además, deben identificar el riesgo residual, es decir zonas donde a pesar de haberse implementado medidas de mitigación, la ocurrencia de eventos persiste (delimitar con un código diferenciado las zonas)							
Acciones para integrar la gestión del riesgo de desastres en la Propuesta del PDOT.	Generar escenarios prospectivos de riesgo que incorporen las proyecciones climáticas (lluvias intensas, altas temperaturas y déficit hídrico)						
	Realizar una priorización de las zonas que presentan mayor condición de riesgo residual y que sea de valor estratégico para el desarrollo del territorio.						
	La localización segura de población, infraestructura y actividades económicas						
	La construcción segura, referida a las exigencias de estabilidad y funcionalidad acordes con el territorio						
	El funcionamiento seguro, con el objetivo de minimizar el daño en la provisión de bienes y servicios, infraestructuras, equipamientos y actividades económicas						
	Promover la corresponsabilidad y cultura de riesgos, en la sociedad civil sector público y privado, a través de su participación en las medidas de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático						
	Incremento de la resiliencia a nivel local.						
Incluir el enfoque de prevención de riesgos en el planteamiento de obras nuevas de desarrollo.							

			<p>Ajustar las decisiones estratégicas en función del riesgo de desastres (para evitar generar nuevas amenazas y controlar las existentes)</p> <p>Identificar las categorías de suelo expuesto a riesgos (para generar una ocupación segura del espacio físico y organización adecuada del uso de sus recursos)</p> <p>Ajustar las decisiones territoriales en función del riesgo de desastres (planificar un territorio resiliente para disminuir pérdidas)</p> <p>Establecer regulaciones para el suelo expuesto a riesgos (suelo no urbanizable) y reservas de suelo para protección ambiental)</p>	<p>Establecer programas y proyectos vinculantes que permitan controlar las condiciones del riesgo de desastres que afectan o puedan afectar el desarrollo</p> <p>Establecer programas y proyectos específicos para el control de las condiciones de riesgo residual</p> <p>Identificar qué categorías de suelo se encuentran expuestas a riesgo</p> <p>Establecer un polígono de protección por cada categoría de suelo expuesta a una condición de riesgo alto o no mitigable cuando se dispone de estudios específicos</p> <p>Establecer un polígono para usos condicionados por cada categoría de suelo expuesta a una condición de riesgo medio o mitigable.</p> <p>Designar suelo de protección en las zonas de proyección urbanística</p> <p>Establecer proyectos de recuperación ambiental y paisajística de zonas de riesgo no mitigable, para el control de asentamientos humanos</p> <p>Definir proyectos específicos para el control de las condiciones de riesgo residual.</p> <p>Reclasificar las categorías de suelo urbano y rural como suelo de protección de uso restringido o condicionado según su condición de riesgo</p> <p>Establecer restricciones de uso para los polígonos de protección por cada categoría de suelo, expuesta a una condición de riesgo alto o no mitigable</p> <p>Establecer regulaciones para los polígonos de usos condicionados por cada categoría de suelo expuesta a una condición de riesgo medio o mitigable.</p>		
		Acciones para integrar la gestión del riesgo de desastres en el Modelo de Gestión del PDOT.	<p>Definir la estrategia de articulación y coordinación para implementación de acciones de reducción del riesgo</p> <p>Definir la estrategia de reducción progresiva de los factores de riesgo</p> <p>Definir la estrategia de seguimiento y evaluación a través de indicadores</p>	<p>Articulación de los GAD parroquiales con el GAD municipal a través de un Sistema Cantonal de Gestión de Riesgos</p> <p>Articulación de los GAD municipales con los actores del SNDGR presentes en el territorio a través de un Sistema Cantonal de Gestión de Riesgos</p> <p>Articulación de los GAD provinciales con los GAD municipales y oficinas zonales del ejecutivo desconcentrado, a través del Sistema Provincial de Gestión de Riesgos</p> <p>Generar, gestionar o actualizar información referente al estudio y evaluación de detalle de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos identificados</p> <p>Fortalecer la gobernanza de riesgo de desastres articulando las unidades técnicas de Gestión de Riesgos del GAD con el Sistema Cantonal de Gestión de Riesgos, y la entidad rectora a nivel nacional en temas de gestión del riesgo de desastres</p> <p>Establecer bajo el principio de transversalización las acciones concretas para la reducción del riesgo de desastres</p> <p>Transferencia del riesgo</p> <p>Establecer acciones para el control del riesgo residual y preparación ante desastres.</p> <p>Definición de indicadores vinculados a la Agenda Cantonal o Provincial de Reducción de Riesgos de Desastres que cumplan especificaciones de: REGULACION (de sus competencias y de otros niveles de gobierno) y CONTROL (articulación del GAD con otros actores)</p>		
HERRAMIENTA PARA LA INTEGRACIÓN DE CRITERIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PLANES DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL						
Ministerio del Ambiente y Agua	Dentro de la herramienta se dan pasos para incorporar el cambio climático en el PDOT y anexos que explican o dan las fichas a ser llenadas durante el proceso, además incluyen tablas con las competencias de cada nivel del GAD a escala nacional respecto a	COMPONENTES	CRITERIOS	ACCIONES	5 Es una herramienta específica del cambio climático	1 Solo en su último punto incluyen la incorporación de actores que están ligados a dichas acciones, pero no especifican más de aquello.
		Procedimiento para incorporar criterios de adaptación en programas/proyectos: brindan 7 pasos para la inclusión de la adaptación en los PDOT, que se basan en definir el elemento expuesto, analizarlo, evaluarlo y estimar sus amenazas, exposición, potenciales impactos, sensibilidad y adaptación, el valor del riesgo climático para llegar a una propuesta o alternativa de solución	Análisis de la amenaza climática	Se realiza en base a interpretación de los mapas, dependiendo de las características y ubicación del elemento expuesto, la herramienta da un anexo que guía el proceso y clasifica la amenaza entre los valores 5 (Muy alta) y 1 (Muy Baja).		
			Análisis de la exposición climática	Es necesario ubicar el elemento expuesto en cada uno de los mapas de amenazas climáticas futuras. La estimación de la exposición se realiza con base en la utilización de preguntas guía disponibles en el Anexo 2. Además, el GAD que realiza el análisis, a través de su equipo técnico, califica los respectivos niveles de exposición (Muy Alto, Alto, Moderado, Bajo o Muy Bajo) y la herramienta realiza el cálculo en forma automática, otorgando los valores que se detallan en la Tabla 2 de la herramienta.		
			Análisis de la vulnerabilidad climática	Para el cálculo de la vulnerabilidad debe analizarse la "sensibilidad" y la "capacidad de adaptación", para lo cual se responderán a las preguntas guía, establecidas en el Anexo 2 y categorizarlas según las Tablas 3 y 4 en valoraciones del 1 al 5.		
			Estimación de impactos de origen climático sobre los elementos expuestos	Para evitar o minimizar daños vinculados con las amenazas climáticas es necesario mantener consideraciones de cambio climático durante las fases de diseño, construcción y operación de los programas/proyectos que defina el GAD. Las preguntas que debemos hacernos son: ¿Cómo el cambio de patrones climáticos afectará la ejecución, la calidad, la duración, la operatividad y/o los resultados de mi programa o proyecto?		
	Medidas de adaptación al cambio climático	Las medidas de adaptación pueden ser clasificadas en medidas blandas, que están relacionadas al fortalecimiento de procesos sociales, así como a la formulación o fortalecimiento de políticas; y medidas duras, que son aquellas que están relacionadas con la construcción de infraestructura física. Existen diferentes tipologías de medida, que serán tomadas en base a un análisis del contexto social, económico, ambiental, etc. del territorio específico donde se implantará. La herramienta incluye una ficha de medidas de adaptación donde orientan el diseño apropiado de las mismas en cada uno de sus componentes.				

mitigación y adaptación.	Procedimiento para incorporar criterios de mitigación en proyectos	Incorporación de acciones de mitigación del cambio climático en programas/proyectos	Incluye 10 pasos a seguir, los que incluyen de manera global la definición del nivel de gobierno del GAD que va a intervenir, a fin de revisar su PDOT y seleccionar en base a su planificación el área donde quiere generar acciones de mitigación, para luego revisar la Matriz de acciones sectoriales de mitigación que contiene todas las categorías necesarias a contemplar de los sectores de mitigación definidos por la ENCC, a modo de relacionar su programa con el sector que se alinea a fin de seleccionar una o más de las acciones de mitigación del listado que se relacionen con el objetivo y alcance del programa/ proyecto. Consiste en llenar la Ficha para la incorporación de criterios de mitigación de cambio climático en los programas/proyectos del PDOT, que consta en el Anexo 5, es una herramienta para que los GAD puedan proceder con el llenado de la información solicitada en cada una de las secciones que cuentan con instrucciones detalladas.	Para incluir criterios de cambio climático en el Modelo de Gestión del PDOT es recomendable llegar a responder las siguientes preguntas: • ¿Qué vamos a hacer? • ¿Cómo lo vamos a hacer? • ¿Con quién lo vamos a hacer? • ¿Cuándo lo vamos a hacer? El documento incluye tablas donde se explica el proceso y que pregunta debe hacerse en cada punto, a fin de llegar a una síntesis del modelo de gestión de la medida que incluya los actores, su rol, articulaciones, vinculaciones y la unidad del GAD a cargo del proceso.		
CAJA DE HERRAMIENTAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GOBERNANZA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS						
		<p>COMPONENTES</p> <p>AGENDA CIUDADANA DE DESARROLLO SOSTENIBLE CON ENFOQUE EN GESTION DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMATICO: es un instrumento que recoge una serie de aspiraciones y propuestas nacidas desde la población, con el fin de mejorar aspectos de interés común en su localidad.</p> <p>ESTUDIO DE PERCEPCION Y REPRESENTACION SOCIAL DEL RIESGO: La representación social del riesgo permite generar procesos educacionales que mejoren los conocimientos, actitudes</p>	<p>FASES</p> <p>FASE 1 ELABORACION DE DIAGNOSTICO: Fortalece la participación en los procesos de planificación para el desarrollo</p> <p>FASE 2 GENERACION DE PROPUESTAS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CIUDAD SOSTENIBLE, EQUITATIVA, PRODUCTIVA Y CON BUENA GOBERNANZA: Promueve la corresponsabilidad de los actores en el territorio</p> <p>FASE 3 VALIDACION DE LA PROPUESTA DE AGENDA Y ESTABLECIMIENTO DE COMPROMISOS DE LA CIUDADANIA: Mejora el vínculo estado-sociedad para el desarrollo sostenible de su localidad</p> <p>REVISION DOCUMENTAL Y CARTOGRAFICA OFICIAL</p> <p>DISEÑO DEL LEVANTAMIENTO DE DATOS</p> <p>CALCULO DE LA MUESTRA REPRESENTATIVA DE LA POBLACION</p> <p>LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION EN CAMPO Y LINEA</p>	<p>ACCIONES</p> <p>Revisión documental (revisión documental de la información oficial existente a nivel municipal que permita analizar el contexto cantonal en términos del modelo de gestión institucional y el modelo de desarrollo territorial. Aquí es clave analizar los instrumentos)</p> <p>Mapeo de actores (identificar aquellos actores clave que representan a los sectores público, privados, academia y sociedad civil del cantón.)</p> <p>Encuentros ciudadanos (espacios de dialogo con cada sector aplicando la cartografía participativa para identificar los diferentes tipos de saberes y fomentar el dialogo, lo que permite relevar información sobre procesos territoriales e imaginarios de la población; levanta la percepción de cada sector sobre el cantón y la proyección que tienen del mismo a futuro; del mismo modo, permite visibilizar la corresponsabilidad que tienen como ciudadanos y como parte de un sector determinado. La ficha incluye preguntas para el desarrollo de estos encuentros)</p> <p>Sistematización de información (se centra en identificar los problemas de la ciudad en torno a cuatro ejes temáticos: ciudad equitativa, ciudad sostenible, ciudad productiva y gobernanza de la ciudad de la Agenda Hábitat Sostenible de Ecuador 2036)</p> <p>Taller cantonal para generación de visión y estrategias (se da con los representantes de los sectores de las instituciones públicas, empresa privada, academia y sociedad civil que participaron en los encuentros ciudadanos a fin de generar una reflexión y deliberación colectiva que genere propuestas de acuerdos y compromisos de la Agenda Ciudadana La herramienta incluye los 4 momentos del taller y el desarrollo de cada uno)</p> <p>Generación de propuesta de Agenda Ciudadana (se presenta los problemas priorizados en cada eje temático, las estrategias propuestas para alcanzar el escenario deseado de ciudad, y los aportes a la política pública para cada uno de los ejes temáticos, alineándolos a las áreas temáticas o ejes previstos en el PDOT del cantón, generando una correlación de la información y pertinencia de las propuestas acorde al modelo de ciudad y proyectos priorizados planteados).</p> <p>Como último momento se realiza una Asamblea para la devolución de lo que se logró consolidar en la Agenda Ciudadana de Desarrollo, de modo que esta es validada, y se establecen los compromisos ciudadanos para el logro de dichas estrategias. Luego se firma una Declaración de los y las ciudadanas que respaldan lo establecido en la Agenda, para ser entregada de manera formal al municipio, como un aporte y compromiso corresponsable desde la ciudadanía para el desarrollo del cantón.</p> <p>Realizar un análisis de la información documental y cartográfica oficial (informes, mapas, bases de datos, campañas educacionales, entre otros. Igualmente es recomendable revisar la existencia de estudio previos de percepción en bibliotecas de universidades locales)</p> <p>La herramienta incluye un modelo de encuesta que puede ser adaptado a cada contexto territorial, las cuales se pueden generar tanto en físico como en línea, además incluyen una validación de las mismas mediante grupos focales para generar los determinados ajustes.</p> <p>Se realizan aplicando la fórmula de cálculo de la muestra, obteniendo datos que cumplan con dos requerimientos: Generar datos estadísticamente representativos que aseguren la aleatoriedad en la determinación de la muestra; y Considerar la diversidad de espacios intraurbanos de la ciudad, para asegurar la cobertura del levantamiento de información en todas las zonas censales de la ciudad.</p> <p>Para las encuestas en campo recomiendan trabajar con encuestadores que sean previamente capacitados, recomendando que estos provengan de actores territoriales institucionales de relevancia, pensando en la posibilidad de réplica del estudio y en el análisis del riesgo</p>	<p>5</p> <p>Uno de sus enfoques es el cambio climático</p> <p>5</p> <p>Dentro del cuestionario abordan el tema del cambio climático</p>	<p>5</p> <p>Incluyen a la percepción ciudadana como algo relevante, ya que esta agenda nace como una propuesta de los ciudadanos.</p> <p>5</p> <p>La herramienta es para medir la percepción social</p>

	y prácticas de la población frente a riesgos de desastres	ANÁLISIS DE LA INFORMACION	Se da en 4 momentos: Compilación y sistematización de la información en base de datos; Análisis de la información general y de los conocimientos, actitudes y prácticas; Cálculo de un índice de percepción de riesgos y representación cartográfica; y Comparación de la percepción espacial del riesgo y representación histórica de ocurrencia de eventos versus identificación cartográfica municipal.		
		GENERACION DE CONCLUSIONES	Mediante las conclusiones se busca aportar con elementos sustantivos para definir estrategias comunicacionales para el desarrollo de los territorios y para la reducción de riesgos, mejorar la política pública de la comunicación del Municipio, evaluar los procesos de fortalecimiento de capacidades locales para reducir y enfrentar los riesgos presentes y futuros a los que la ciudadanía se encuentra expuesta.		
	INDICE CANTONAL DE GESTION DE RIESGOS AJUSTADO A LAS COMPETENCIAS EXCLUSIVAS MUNICIPALES: tiene como objetivo democratizar y transferir los conocimientos que posibiliten realizar el cálculo de un índice a partir de la valoración de las capacidades municipales	IOGR ajustado a las competencias municipales	En este apartado se desglosa el resultado obtenido de los 255 indicadores que representan el funcionamiento de la gestión del riesgo en un cantón, a partir de las capacidades municipales en torno a las 14 competencias exclusivas, anexando un link de acceso a la matriz de los mismos.	5	0
		Cálculo del ICGR ajustado a las competencias municipales	Detalla el proceso de cómo se calcula el índice acorde a cada indicador, subdimensión y dimensión, incluyendo los rangos de desempeño municipal que van desde un nivel de desempeño "Muy alto" (entre el 91% al 100%) a un nivel de desempeño "Muy bajo" (entre el 1% al 20%). Se incluye un link de acceso a la matriz del cálculo del ICGR.		
Utilidad de la aplicación del ICGR ajustado a las competencias exclusivas municipales	Los resultados obtenidos permiten orientar las prioridades de política pública en el territorio para la gestión del riesgo, articulando el marco normativo nacional y la transversalización de este en las intervenciones municipales. Constituyen, además, un aporte técnico basado en evidencia para focalizar las inversiones del presupuesto nacional y municipal, contribuyendo a mejorar la capacidad de resiliencia y el mantenimiento de los procesos de desarrollo territorial sostenible.				

Fuente: (SNGRE¹ (2019), Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2018), Secretaría de Gestión de Riesgos (2017), SNGRE2 (2019), MAE (2019), APGRE, GIZ (2020)¹, APGRE, GIZ (2020)², APGRE, GIZ (2020)³).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Desagregando cada componente comprendido en la matriz de los lineamientos de la planificación frente al riesgo a escala local, se generan las siguientes conclusiones:

- Cinco documentos incluyen herramientas específicas de planificación. Proponen a escala local incluir la gestión del riesgo desde los agentes gubernamentales, con un fuerte enfoque en la toma de decisiones. La sociedad es incluida como parte relevante pero no se especifica mayor detalle, excluyendo a las dos herramientas de enfoque social del Fortalecimiento de la Gobernanza y Gestión de Riesgos. Ambas fueron lanzadas en el 2020, pero carecen de obligatoriedad dentro de la elaboración de los PDOT.
- Dos documentos no corresponden a herramientas de planificación, por lo cual su información es interesante conocerla, pero no aporta significativamente a la investigación.
- El documento restante corresponde a una herramienta general de planificación, donde se abarca al riesgo a escala nacional. El mismo no se enfoca únicamente en el ámbito territorial, sino que da el conjunto acciones generales a conseguir como país.
- El Plan Específico de Gestión de Riesgos nacional brinda una visión de los enunciados, estrategias, lineamientos y la gestión del riesgo, incluyendo a la planificación. El principal aporte es desarrollar una comparación entre lo que se propone vs. lo que se ejecuta en territorio, destacando una brecha palpable en este último ámbito dentro del país.
- El lineamiento para incluir la gestión del riesgo en los PDOT permite detectar cómo el Estado direcciona el estudio y manejo de las amenazas en la planificación a una escala local. Adicional, permite analizar cómo proponen el manejo de la participación ciudadana.
- La caja de herramientas para el Fortalecimiento de la Gobernanza es uno de los documentos que más aportan al enfoque social y a desarrollar estudios más profundos sobre el estado actual en el que se encuentran los GAD cantonales.
- El análisis de las herramientas brinda la visión a escala nacional del manejo de la planificación y gestión del riesgo del Estado, con un claro enfoque a la respuesta frente a los desastres. En la prevención y la actuación antes del riesgo se presentan propuestas teóricas que no se traducen en herramientas específicas para guiar el proceso.
- En lo referente a los criterios incluidos, el cambio climático cuenta con una

herramienta específica para su inclusión en el PDOT. Sin embargo, la percepción social es la principal ausente en la mayor parte de los documentos.

2.1.3 Escala cantonal

Al focalizar el análisis en la escala local donde se gesta el riesgo de inundaciones en el río Portoviejo, se delimitó a 3 cantones como objetos de estudio: Rocafuerte, Santa Ana y Portoviejo. Los tres se seleccionaron debido a que el caudal principal los cruza, siendo los primeros convocados a desarrollar una planificación enfocada en la mitigación del riesgo en sus contextos.

El proceso para obtener la información presentó varios retrasos y limitaciones, siendo las entidades gubernamentales la fuente más difícil de facilitar información. El único GAD que brindó acceso a su PDOT después de un largo proceso fue Santa Ana. Portoviejo únicamente facilitó el análisis de Riesgos e Infraestructura: Taller Corredor del Río Portoviejo.

Para obtener los documentos de planificación de los dos municipios restantes se recurrió a ayuda externa en el caso de Portoviejo, y el PDOT de Rocafuerte se obtuvo mediante búsqueda en la web, por lo cual no se tiene la certeza de que este último plan sea el aprobado.

En total son 4 las herramientas con las que se desarrolla el análisis sobre la planificación local frente al riesgo de inundaciones:

1. PLAN PORTOVIEJO 2035 La mejor ciudad para vivir del Ecuador - PDOT-PUGS (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo, 2020).
2. Riesgos e Infraestructura. Taller Corredor del Río Portoviejo. GAD PORTOVIEJO (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo, s.f.).
3. PDOT ROCAFUERTE 2030 (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Rocafuerte, 2020).
4. Actualización Post Pandemia del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santa Ana (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Ana, 2021).

Luego se elaboró una matriz donde se detalló el nivel de inclusión del riesgo únicamente por inundación. En ella se determinan los análisis generados, la cartografía levantada y las acciones propuestas.

Cabe recalcar que el análisis del riesgo por inundación fue general en base a los lineamientos de la herramienta antes analizada sobre la inclusión de la gestión de riesgo en los PDOT. No se analizó a detalle el cumplimiento de cada paso que la herramienta incluye, ya que la corta temporalidad para la investigación sumada a la dificultad de acceso a información retrasó los periodos planificados.

Al desarrollar el análisis de la información de los tres cantones se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10: Matriz de planificación cantonal frente al riesgo de inundación

¿ESTA CONTEMPLADO?	ANÁLISIS REALIZADOS	INCLUSIÓN DEL RIESGO		ACCIONES PROPUESTAS	CRITERIOS																		
		CARTOGRAFÍA LEVANTADA			CAMBIO CLIMÁTICO	PERCEPCIÓN SOCIAL																	
PORTOVIEJO																							
PLAN PORTOVIEJO 2035 LA MEJOR CIUDAD PARA VIVIR DEL ECUADOR - PDOT-PUGS																							
Si	<p>Dentro del Modelo Territorial actual, el municipio de Portoviejo reconoce las amenazas geodinámicas, hidrogeológicas y oceanográficas como elementos estructurantes del cantón y actúa de manera transversal con el uso de suelo y sus actividades implícitas.</p>	<p>Mapa del modelo Territorial actual, donde entre otras cosas, mapean mediante iconos la problemática de amenazas en el cantón, incluyendo las inundaciones.</p>	<p>La elaboración del nuevo modelo territorial tiene como uno de sus dos énfasis la Mitigación y adaptación al cambio climático "con el fin de adoptar medidas de desarrollo sostenible, orientadas a la protección y reducción de posibles daños que parecen inevitables", teniendo como una de sus transversalidades la Resiliencia "con el fin de adoptar medidas de desarrollo sostenible, orientadas a la protección y reducción de posibles daños que parecen inevitables"</p>	<p>5</p> <p>Generan un análisis de este punto en el componente territorial, incluyendo la huella de carbono, deforestación, huella urbana, efectos y consecuencias del cambio climático, mapeo de las causas del cambio climático en Portoviejo, mapas de efectos del cambio climático en Portoviejo, sostenibilidad ambiental, entre otros.</p>	<p>5</p> <p>Esta como un indicador estratégico del OE4, con un 16% 2019, planteándose el 80% en 2023.</p>																		
	<p>Reconocen como una problemática cantonal a: 1- la contaminación hídrica en la Cabecera cantonal: Portoviejo, y en la Cabecera parroquial: Calderón, Río chico; y 2- Las Amenaza por inundación en la Cabecera cantonal: Portoviejo, y las Cabeceras parroquiales: Crucita, Calderón, Río chico, Alajuela, San Plácido.</p>	<p>Mapa de la cuenca del Río Portoviejo</p>	<p>Dentro de la dimensión territorial, se plantearon como Objetivo Estratégico 4: Disminuir la vulnerabilidad de la población y el medio ambiente, alineándose a los ODS 3, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14 y 15, con el Plan Nacional Toda una Vida en el Eje 1.1 y 1.3; y al PDOT Provincial en los Ejes Ambiental o hídrico y Vialidad, conectividad, asentamientos humanos y gestión del riesgo.</p>																				
	<p>"La incidencia en estas zonas, en temporada lluviosa (invernal), con datos históricos de más de 30 años (1980), muestra una precipitación promedio anual de 600 y 800 m3, lo que evidencia, en cierta manera, que la precipitación en estos sectores bajó. En cambio, información histórica revela una leve crecida en los datos pluviométricos de la zona baja del cantón, donde se emplaza la mayoría de asentamientos humanos, como la ciudad de Portoviejo, Río chico y Calderón, cuya precipitación promedio actual es de 300 a 400 m3 y antes se registraba 200 y 300 m3 de lluvia. De esta manera, se justifica parcialmente temporadas invernales más fuertes con efectos de inundación y deslizamientos" p.260</p>	<p>Mapa de efectos del cambio climático donde se incluye la incidencia de las inundaciones por las lluvias intensas del cambio climático</p>	<p>Prg. 10 gestión de riesgos y sostenibilidad ambiental:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>NOMBRE</th> <th>ALCANCE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>Reducción de la vulnerabilidad poblacional asentada en zonas de riesgos de desastres.</td> <td>Ejecución de acciones para la reducción de la vulnerabilidad de personas asentadas en zonas de riesgo de desastres</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>Preparación, alerta y sistemas de respuesta ante desastres</td> <td>Desarrollo de sistema de preparación, alerta y respuesta ante desastres</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO</td> <td>Interceptores de quebradas en el cantón</td> <td>Contrucción de infraestructuras para el manejo adecuado de quebradas del Cantón</td> </tr> <tr> <td>PLAN</td> <td>Gestión, prevención, mitigación y atención ante riesgos y desastres</td> <td>Desarrollo de acciones de gestión, prevención, mitigación y atención ante riesgos y desastres</td> </tr> <tr> <td>PLAN</td> <td>Mitigación y adaptación al cambio climático</td> <td>Desarrollo de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático</td> </tr> </tbody> </table>			TIPO	NOMBRE	ALCANCE	PROYECTO	Reducción de la vulnerabilidad poblacional asentada en zonas de riesgos de desastres.	Ejecución de acciones para la reducción de la vulnerabilidad de personas asentadas en zonas de riesgo de desastres	PROYECTO	Preparación, alerta y sistemas de respuesta ante desastres	Desarrollo de sistema de preparación, alerta y respuesta ante desastres	PROYECTO	Interceptores de quebradas en el cantón	Contrucción de infraestructuras para el manejo adecuado de quebradas del Cantón	PLAN	Gestión, prevención, mitigación y atención ante riesgos y desastres	Desarrollo de acciones de gestión, prevención, mitigación y atención ante riesgos y desastres	PLAN	Mitigación y adaptación al cambio climático	Desarrollo de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático
	TIPO	NOMBRE	ALCANCE																				
PROYECTO	Reducción de la vulnerabilidad poblacional asentada en zonas de riesgos de desastres.	Ejecución de acciones para la reducción de la vulnerabilidad de personas asentadas en zonas de riesgo de desastres																					
PROYECTO	Preparación, alerta y sistemas de respuesta ante desastres	Desarrollo de sistema de preparación, alerta y respuesta ante desastres																					
PROYECTO	Interceptores de quebradas en el cantón	Contrucción de infraestructuras para el manejo adecuado de quebradas del Cantón																					
PLAN	Gestión, prevención, mitigación y atención ante riesgos y desastres	Desarrollo de acciones de gestión, prevención, mitigación y atención ante riesgos y desastres																					
PLAN	Mitigación y adaptación al cambio climático	Desarrollo de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático																					
<p>Dentro del OE4 se plantean los siguientes indicadores de medición respecto a la gestión del riesgo: Índice de conocimiento del riesgo de desastres; Índice de vulnerabilidad de población en zona de riesgo; Índice de cobertura de medidas de prevención de riesgos; Índice de</p>	<p>Mapa de modelo integral del cantón, donde identifican la dimensión verde y sostenible con los parques del corredor del Río Portoviejo.</p>	<p>El plan 2035 incluye dentro de sus estrategias complementarias la Medioambiental con el Plan de Protección Multiamenaza en donde se articularon los diferentes estudios de riesgos por deslizamiento, inundación, desbordamiento de río, sequías, deslaves, terremotos y tsunamis, que fueron adquiridos a partir de la cooperación internacional.</p>																					
<p>Dentro de los sistemas Urbanos del Plan 2035 se incluye la Infraestructura Urbana, manejando los Ecosistemas Cantonales (donde se encuentra el Río Portoviejo), los periurbanos y una red integral de espacios públicos urbanos, incluyendo el malecón del Río Portoviejo y los corredores, bajo premisas SBN que conecten a la naturaleza con el ser humano, mientras se recupera biodiversidad y se mitigan y adaptan al cambio climático.</p>	<p>Mapa de la estrategia complementaria medioambiental.</p>																						

cobertura de obras de mitigación de riesgos; Índice de percepción de riesgos de los habitantes; Índice de preparación ante desastres.		<table border="1"> <tr> <td>Índice de conocimiento del riesgo de desastres</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>100%</td> <td>Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Índice de vulnerabilidad de población en zona de riesgo</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>80%</td> <td>Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Índice de cobertura de medidas de prevención de riesgos</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>80%</td> <td>Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Índice de cobertura de obras de mitigación de riesgos</td> <td>15%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>17%</td> <td>20%</td> <td>50%</td> <td>Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Índice de percepción de riesgos de los habitantes</td> <td>16%</td> <td>20%</td> <td>813.901</td> <td>30%</td> <td>35%</td> <td>80%</td> <td>Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Índice de producción anual de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero</td> <td>838.318</td> <td>821.880</td> <td>55%</td> <td>806.075</td> <td>798.398</td> <td>728.972</td> <td>Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental</td> </tr> <tr> <td>Índice de preparación ante desastres</td> <td>50%</td> <td>50%</td> <td>79.94%</td> <td>60%</td> <td>65%</td> <td>100%</td> <td>Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental</td> </tr> </table>							Índice de conocimiento del riesgo de desastres	0%	0%	0%	10%	15%	100%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental	Índice de vulnerabilidad de población en zona de riesgo	0%	0%	10%	10%	20%	80%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental	Índice de cobertura de medidas de prevención de riesgos	10%	10%	15%	15%	20%	80%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental	Índice de cobertura de obras de mitigación de riesgos	15%	15%	25%	17%	20%	50%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental	Índice de percepción de riesgos de los habitantes	16%	20%	813.901	30%	35%	80%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental	Índice de producción anual de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero	838.318	821.880	55%	806.075	798.398	728.972	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental	Índice de preparación ante desastres	50%	50%	79.94%	60%	65%	100%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental				
Índice de conocimiento del riesgo de desastres	0%	0%	0%	10%	15%	100%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental																																																													
Índice de vulnerabilidad de población en zona de riesgo	0%	0%	10%	10%	20%	80%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental																																																													
Índice de cobertura de medidas de prevención de riesgos	10%	10%	15%	15%	20%	80%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental																																																													
Índice de cobertura de obras de mitigación de riesgos	15%	15%	25%	17%	20%	50%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental																																																													
Índice de percepción de riesgos de los habitantes	16%	20%	813.901	30%	35%	80%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental																																																													
Índice de producción anual de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero	838.318	821.880	55%	806.075	798.398	728.972	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental																																																													
Índice de preparación ante desastres	50%	50%	79.94%	60%	65%	100%	Dirección de Riesgos y Gestión Ambiental																																																													
		<p>Mapas del sistema de protección multiamenazas urbano de Portoviejo</p>							<p>ACCIONES ESTRATEGICAS SEGUNDO PERIODO "Río Portoviejo Centro: Como acciones prioritarias a implementar se contempla la generación del corredor del Río Portoviejo con el Parque Agrícola, además la habilitación de zonas urbanizables frente al corredor del río, que se generará dependiendo del uso de suelo indicado en la norma y a partir de la franja de protección que establecida en función del eje del río Portoviejo. Dentro del sistema de conectividad vial, se implementan puentes en colindantes al parque El Ejército y el Concorde junto con ciclo vías que conforman una red de conexión entre los Parques Urbanos existentes"</p> <p>ACCIONES ESTRATÉGICAS TERCER PERIODO "Río Portoviejo Centro: Se consolida el corredor del río con la culminación del Parque del Ejército conectándola con la reserva ecológica del parque y reserva ecológica el Papagayo. Se finaliza la implementación de la última fase del corredor lineal del Río Portoviejo"</p>																																																											
RIESGOS E INFRAESTRUCTURA: TALLER CORREDOR DEL RÍO PORTOVIEJO																																																																				
Si	<p>Punto Crítico 1 – Estero Lodana: La subcuenca de Lodana tiene una importante incidencia en la generación de inundaciones, ya que su forma (altas pendientes y valles estrechos) le permite concentrar las precipitaciones y aumentar los caudales en tiempos menores que las demás subcuencas; esto significa que cuando desciende una creciente desde Lodana, esta tiene un tiempo menor de llegada a la ciudad de Portoviejo que una creciente que se desplaza desde la represa de Poza Honda o de la subcuenca Visquije.</p>		<p>INUNDACION EN LA ZONA NORTE 2017</p>		<p>Medidas de mitigación áreas o zonas de inundación controladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aporte económico dotación de equipos de monitoreo fortalecimiento. •Incentivos económicos a los propietarios de los terrenos que se inundan. •Buenas prácticas de uso de suelo. •Implementación de especies ribereñas como caña guadua para la defensa natural de las riberas. •Protección de las franjas de servidumbre del río para garantizar la migración natural del caudal. 		<p>CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO</p>		<p>0</p>		<p>0</p>																																																									
	<p>Punto Crítico 2 – Quebrada La Felicidad y Mapasingue: La eliminación de la capa vegetal protectora desde la parte alta de la cuenca. Tapes con tierra dentro del cauce de la quebrada para cruces o accesos de un margen a otro. Alto grado de sedimentación, se puede evidenciar en la estructura hidráulica de la vía. El agua ingresa por la quebrada e impide el drenaje. Las viviendas se encuentran en un nivel bajo en relación a la vía principal.</p>																																																																			
	<p>Punto Crítico 4 – Puente El Cady: Existe pérdida de la sección hidráulica del cauce del río, desbordamiento hacia la terraza más baja (margen derecho). Esquema del perfil transversal del río Estructura que retiene gran cantidad de palizada, no cumple con una altura de galibo adecuada.</p>																																																																			
	<p>Punto Crítico 5 – Puente Peatonal Jotapi: Viviendas en condiciones de alto riesgo por encontrarse muy próximas al río Portoviejo.</p>																																																																			
	<p>Punto Crítico 6 – Cambio de Cauce del río Sector El Limón:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Área con alto índice de sinuosidad por los meandros existentes. •Se evidencia alteración morfológica del cauce del río, perdiendo área de inundación. •Se evidencia cobertura vegetal arbórea y arbustiva por la composición de suelos sedimentarios los cuales son muy fértiles. 																																																																			
	<p>Punto Crítico 7 – Puente El Guabito: Se evidencian rellenos con material de escombros en la llanura de inundación Alto grado de exposición elemento esencial planta de tratamiento 4 esquinas y la carretera.</p>																																																																			
	<p>Punto Crítico 8 – Puente Jaime Roldos: El Puente mantiene una sección amplia para el tránsito del caudal, contando con una zona de desbordamiento hacia un margen. Punto donde se estrecha la sección de la llanura de inundación y se genera un cuello de botella, aumentando la velocidad del caudal.</p>																																																																			
	<p>Punto Crítico 9 – Casa de la Cultura: En temporada invernal por desbordamiento del río, existe problema con el alcantarillado sanitario y pluvial. Existe pérdida de movilidad entre el puente rojo y la calle Francisco Pacheco</p>																																																																			
	<p>Punto Crítico 10 – Ciudadela La Paz: Este sector se encuentra muy cerca de la ribera del río en temporada invernal existe problema con el alcantarillado sanitario y pluvial.</p>												<p>MAPA DE RIESGO POR INUNDACION</p>		<p>INTERVENCIONES EN EL CAUCE DEL RÍO PORTOVIEJO</p>																																																					

	<p>Punto Crítico 11 – Puente El Salto: Vista Frontal: se evidencia un soporte de la viga puente dispuesto en un carril el mismo que atrapa la palizada. Vista en Planta: presenta una irregularidad geométrica, se dificulta la limpieza por tendido eléctrico y los asentamientos en los costados.</p> <p>Punto Crítico 12 – Puente Papagayo: El comportamiento normal del río sería disminuir su velocidad, ya que se está desplazando sobre áreas de baja pendiente, pero tal situación no ocurre sino hasta después de superar el puente el Salto, donde encuentra una llanura más amplia sobre su costado derecho y pierde energía de avance. Asentamiento hacia los accesos del puente papagayo, con mayor intensidad hacia el cauce abandonado, (terremoto 16A) El Puente actualmente mantiene una sección amplia para el tránsito del caudal.</p> <p>Punto Crítico 13 – Ciudadela El Papagayo: Existe bastante presión hacia el área de inundación del río, últimamente se han identificado rellenos y construcciones sin permiso.</p> <p>Punto Crítico 14 – Ciudadela Las Piedras:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Área con alto índice de sinuosidad por los meandros existentes. •Se evidencia alteración morfológica del cauce del río, perdiendo área de inundación. •Se evidencia cobertura vegetal arbórea y arbustiva por la composición de suelos sedimentarios los cuales son muy fértiles. •Probablemente por la alteración de un meandro se acelere el proceso de migración del cauce del otro. <p>Punto Crítico 15 – Ciudadela El Milagro: Existen muros en la ribera con material sedimentario producto del desazolve del río. Actualmente la vía se encuentra a nivel superior. En este punto descarga un estero denominado "Estero Salado"</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº.</th> <th>PROYECTO A:</th> <th>TRAMO / ACTIVIDADES / PROYECTOS</th> <th>ACTIVIDADES A DESARROLLAR</th> <th>FECHA DE INICIO</th> <th>FECHA DE FIN</th> <th>SEAL</th> <th>RESPONSABLES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>Plan de sedimentación, acciones, obras que se desarrollan en caso del río, protección del terreno, en 23.8 km desde el puente el Guabito hasta los puentes de Picoazá.</td> <td>18/04/2016</td> <td>30/11/2016</td> <td>226</td> <td>DIRECCIÓN DE RIEGO Y CONTROL CONEJO PROVINCIAL.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>Construcción de 10 vallas tipo "tapas" en el puente estratégico de la ribera del río, con intención de profundización de retorno o construcción.</td> <td>07/06/2016</td> <td>14/06/2016</td> <td>7</td> <td>Unidad de Gestión de Riesgo Municipal.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGO.</td> <td>RECUPERACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO PORTOVIEJO FASE EMERGENTE</td> <td>Plan de rehabilitación de fangos en el cauce del río a la zona del puente el Guabito.</td> <td>11/07/2016</td> <td>31/07/2016</td> <td>20</td> <td>SEMOLA - SPRAPAP</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td>Instalación y verificación e preparación de predios contiguos con el río como f' refugio de la zona del río, para el proceso de limpieza del cauce.</td> <td>04/07/2016</td> <td>31/07/2016</td> <td>20</td> <td>COORDINACIÓN DE CONTROL INSTITUCIONAL.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td>Reconstrucción del río Portoviejo, sector los Bañosque entre San Juan.</td> <td>18/07/2016</td> <td>18/10/2016</td> <td>92</td> <td>SEMOLA</td> </tr> <tr> <td colspan="4">TOTAL EMERGENTE</td> <td>18/04/2016</td> <td>18/10/2016</td> <td>365</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tramo</th> <th colspan="2">Longitud (Km)</th> <th rowspan="2">Estado</th> </tr> <tr> <th>Margen Izquierdo</th> <th>Margen Derecho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desde el Puente Las Piedras al El Mamey</td> <td>6.3</td> <td>6.3</td> <td>Ejecutado</td> </tr> <tr> <td>Desde el Puente El Mamey al Puente El PuertoReal (mar. der.)</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>Ejecutado</td> </tr> <tr> <td>Desde el Puente Puerto Real (mar. Izq.) al Puente El Guabito</td> <td>4.3</td> <td>4.3</td> <td>Pendiente</td> </tr> <tr> <td>Desde el Puente Las Piedras al Puente Picoazá (NUEVA INTERVENCIÓN)</td> <td>2.4</td> <td>2.4</td> <td>Ejecutado</td> </tr> <tr> <td>Desde el Puente Picoazá al Puente Mejía (NUEVA INTERVENCIÓN)</td> <td>8.0</td> <td>8.0</td> <td>Pendiente</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>21.50</td> <td>21.50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Longitud Total AMBOS MARGENES</td> <td colspan="2">43.0</td> <td>Km lineales</td> </tr> </tbody> </table>	Nº.	PROYECTO A:	TRAMO / ACTIVIDADES / PROYECTOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	SEAL	RESPONSABLES	1			Plan de sedimentación, acciones, obras que se desarrollan en caso del río, protección del terreno, en 23.8 km desde el puente el Guabito hasta los puentes de Picoazá.	18/04/2016	30/11/2016	226	DIRECCIÓN DE RIEGO Y CONTROL CONEJO PROVINCIAL.	2			Construcción de 10 vallas tipo "tapas" en el puente estratégico de la ribera del río, con intención de profundización de retorno o construcción.	07/06/2016	14/06/2016	7	Unidad de Gestión de Riesgo Municipal.	3	DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGO.	RECUPERACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO PORTOVIEJO FASE EMERGENTE	Plan de rehabilitación de fangos en el cauce del río a la zona del puente el Guabito.	11/07/2016	31/07/2016	20	SEMOLA - SPRAPAP	4			Instalación y verificación e preparación de predios contiguos con el río como f' refugio de la zona del río, para el proceso de limpieza del cauce.	04/07/2016	31/07/2016	20	COORDINACIÓN DE CONTROL INSTITUCIONAL.	5			Reconstrucción del río Portoviejo, sector los Bañosque entre San Juan.	18/07/2016	18/10/2016	92	SEMOLA	TOTAL EMERGENTE				18/04/2016	18/10/2016	365		Tramo	Longitud (Km)		Estado	Margen Izquierdo	Margen Derecho	Desde el Puente Las Piedras al El Mamey	6.3	6.3	Ejecutado	Desde el Puente El Mamey al Puente El PuertoReal (mar. der.)	0.5	0.5	Ejecutado	Desde el Puente Puerto Real (mar. Izq.) al Puente El Guabito	4.3	4.3	Pendiente	Desde el Puente Las Piedras al Puente Picoazá (NUEVA INTERVENCIÓN)	2.4	2.4	Ejecutado	Desde el Puente Picoazá al Puente Mejía (NUEVA INTERVENCIÓN)	8.0	8.0	Pendiente	Total	21.50	21.50		Longitud Total AMBOS MARGENES	43.0		Km lineales		
Nº.	PROYECTO A:	TRAMO / ACTIVIDADES / PROYECTOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	SEAL	RESPONSABLES																																																																																								
1			Plan de sedimentación, acciones, obras que se desarrollan en caso del río, protección del terreno, en 23.8 km desde el puente el Guabito hasta los puentes de Picoazá.	18/04/2016	30/11/2016	226	DIRECCIÓN DE RIEGO Y CONTROL CONEJO PROVINCIAL.																																																																																								
2			Construcción de 10 vallas tipo "tapas" en el puente estratégico de la ribera del río, con intención de profundización de retorno o construcción.	07/06/2016	14/06/2016	7	Unidad de Gestión de Riesgo Municipal.																																																																																								
3	DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGO.	RECUPERACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO PORTOVIEJO FASE EMERGENTE	Plan de rehabilitación de fangos en el cauce del río a la zona del puente el Guabito.	11/07/2016	31/07/2016	20	SEMOLA - SPRAPAP																																																																																								
4			Instalación y verificación e preparación de predios contiguos con el río como f' refugio de la zona del río, para el proceso de limpieza del cauce.	04/07/2016	31/07/2016	20	COORDINACIÓN DE CONTROL INSTITUCIONAL.																																																																																								
5			Reconstrucción del río Portoviejo, sector los Bañosque entre San Juan.	18/07/2016	18/10/2016	92	SEMOLA																																																																																								
TOTAL EMERGENTE				18/04/2016	18/10/2016	365																																																																																									
Tramo	Longitud (Km)		Estado																																																																																												
	Margen Izquierdo	Margen Derecho																																																																																													
Desde el Puente Las Piedras al El Mamey	6.3	6.3	Ejecutado																																																																																												
Desde el Puente El Mamey al Puente El PuertoReal (mar. der.)	0.5	0.5	Ejecutado																																																																																												
Desde el Puente Puerto Real (mar. Izq.) al Puente El Guabito	4.3	4.3	Pendiente																																																																																												
Desde el Puente Las Piedras al Puente Picoazá (NUEVA INTERVENCIÓN)	2.4	2.4	Ejecutado																																																																																												
Desde el Puente Picoazá al Puente Mejía (NUEVA INTERVENCIÓN)	8.0	8.0	Pendiente																																																																																												
Total	21.50	21.50																																																																																													
Longitud Total AMBOS MARGENES	43.0		Km lineales																																																																																												
ROCAFUERTE																																																																																															
PDOT ROCAFUERTE 2030																																																																																															
Si	<p>Amenaza por inundaciones: La ubicación de Rocafuerte en la parte baja de la cuenca del Río Portoviejo convierte a este territorio en una zona de alto riesgo por inundación. En efecto, Rocafuerte en cada estación invernal ha sufrido graves afectaciones en sus asentamientos humanos localizados tanto en la zona baja como en el alta repercutiendo en considerables pérdidas de su producción agrícola. Esta situación se ve agravada por factores como la práctica de los "tapas" en ríos y canales, la ocupación quebradas y canales de drenaje y la falta de mantenimiento del sistema de riego y drenaje. En base a los datos del MAE – MAGAP - IEE, se determina que el 5.82% de las áreas afectadas presentan altas inundaciones y el 0,11% de inundaciones medias.</p> <p>ESCENARIOS DE RIESGO A INUNDACION:</p>	MAPA Multiamenaza (inundaciones, deslizamientos, sismo)	<p>OBJETIVO DE DESARROLLO CANTONAL: OE2: Mejorar las condiciones de vida de la población en base a facilitar el acceso y calidad de servicios básicos, vivienda y espacios públicos. Incluye dentro de su Programa Rocafuerte para Vivir un Proyecto de Muro de contención contra inundaciones y paso lateral; y dentro de su programa Seguridad Ciudadana, Prevención y Gestión de Riesgos el proyecto de Prevención y gestión de Riesgos.</p>	0	0																																																																																										

SANTA ANA																																																																																															
ACTUALIZACIÓN POST PANDEMIA DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ANA																																																																																															
<p>Dentro del diagnóstico del componente Biofísico Cantonal incluyen las amenazas o peligros, donde se incluye la Susceptibilidad a Inundaciones - Desbordamiento de Ríos, donde se determina que existen ciertos lugares que son propensos a Inundaciones, de entre estos podemos ver que el grado de amenaza y riesgo por estos eventos es alta en parte de la cabecera cantonal, específicamente en sitios como Lodana, en las parroquias La Unión, y San Pablo.</p> <p>En la delimitación del Nivel de Peligro de las Amenazas Naturales del Cantón, la amenaza por inundación urbana la catalogan como alta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">AMENAZAS</th> <th rowspan="2">EVENTO</th> <th colspan="4">CALIFICACION</th> </tr> <tr> <th>ALTA</th> <th>MEDIA</th> <th>BAJA</th> <th>NO APLICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">BIOLOGICAS</td> <td>Epidemia</td> <td></td> <td style="background-color: #28a745;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plaga</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="10">NATURALES</td> <td rowspan="2">GEOLOGICAS</td> <td>Erupción Volcánica</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #6c757d;"></td> </tr> <tr> <td>Desprendimiento de tierra</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #6c757d;"></td> </tr> <tr> <td>Derrumbe</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hundimiento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Terremoto</td> <td style="background-color: #dc3545;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tsunami</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #6c757d;"></td> </tr> <tr> <td>Desertificación</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inundación Fluvial</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inundación Urbana</td> <td style="background-color: #dc3545;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inundación Costera</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #ffc107;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tormenta eléctrica</td> <td></td> <td style="background-color: #28a745;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clición</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #6c757d;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabla 96 Matriz para priorización de potencialidades y problemas del componente político institucional y participación ciudadana</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Variables</th> <th>Potencialidades</th> <th>Problemas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial</td> <td>Plan de desarrollo y ordenamiento territorial / COOTAD.</td> <td>Bajo recursos económicos para la ejecución del PD Y OT. Plan de Desarrollo con déficit de información</td> </tr> <tr> <td>Mapeo de actores públicos, privados, sociedad civil.</td> <td>Organizaciones conformadas Asambleas ciudadanas / consejo de planificación</td> <td>Poco conocimiento de mecanismos de participación ciudadana Escaso interés de la población de participar en procesos de planificación.</td> </tr> <tr> <td>Estructura y capacidades del GAD</td> <td></td> <td>Baja índice de recaudación en el GAD, no existe convenios con entidades externas para recaudación Reestructuración del Organizacional del GAD Santa Ana, con la finalidad de mejorar los procesos internos (gestión documental, entre otros)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Elaborado: Equipo Consultor, 2021</p>	AMENAZAS	EVENTO	CALIFICACION				ALTA	MEDIA	BAJA	NO APLICA	BIOLOGICAS	Epidemia					Plaga					NATURALES	GEOLOGICAS	Erupción Volcánica				Desprendimiento de tierra				Derrumbe					Hundimiento					Terremoto					Tsunami					Desertificación					Inundación Fluvial					Inundación Urbana					Inundación Costera					Tormenta eléctrica					Clición					Variables	Potencialidades	Problemas	Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial	Plan de desarrollo y ordenamiento territorial / COOTAD.	Bajo recursos económicos para la ejecución del PD Y OT. Plan de Desarrollo con déficit de información	Mapeo de actores públicos, privados, sociedad civil.	Organizaciones conformadas Asambleas ciudadanas / consejo de planificación	Poco conocimiento de mecanismos de participación ciudadana Escaso interés de la población de participar en procesos de planificación.	Estructura y capacidades del GAD		Baja índice de recaudación en el GAD, no existe convenios con entidades externas para recaudación Reestructuración del Organizacional del GAD Santa Ana, con la finalidad de mejorar los procesos internos (gestión documental, entre otros)	<p>Mapas de Zonas de Precipitación Media Anual del Cantón Santa Ana</p> <p>Mapa Hidrografía del Cantón Santa Ana</p> <p>Mapa de Cuencas Hidrográficas</p> <p>Mapa de Micro cuencas hidrográficas</p> <p>Mapa de Amenazas por Inundación Santa Ana Mapa de Multiamenazas Santa Ana</p>	<p>Dentro de la visión Sostenible que se plantea el cantón, en el componente territorial se plantean el Objetivo Estratégico de Mejorar la conectividad y la resiliencia, incluyen como objetivo sectorial la disminución del riesgo, planteando como Política: "Adaptación al cambio climático": Generar un sistema de protección y sostenibilidad ambiental, que garantice un territorio seguro y resiliente"</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Componente Territorial</p> <p>La sostenibilidad del territorio y su equidad, es la principal meta que persigue la administración municipal, la cobertura óptima de infraestructura, servicios y equipamientos, crea un mecanismo de fortalecimiento a las centralidades urbanas del cantón, generando desarrollo económico, dinamismo, seguridad y bienestar ciudadano. Las escalas intermedias de los asentamientos del Cantón, son una oportunidad para el crecimiento ordenado y la implementación de estrategias sostenibles de movilidad. Estos detalles de proyección de los sistemas de equipamientos, áreas verdes y conectividad multimodal, serán desarrollados en el Plan de Uso y Gestión de Suelo o Plan Complementario, de acuerdo a los establecido en la Ley, para su implementación, cobertura y regeneración de espacios.</p> <div style="text-align: center;"> </div>
AMENAZAS			EVENTO	CALIFICACION																																																																																											
	ALTA	MEDIA		BAJA	NO APLICA																																																																																										
BIOLOGICAS	Epidemia																																																																																														
	Plaga																																																																																														
NATURALES	GEOLOGICAS	Erupción Volcánica																																																																																													
		Desprendimiento de tierra																																																																																													
	Derrumbe																																																																																														
	Hundimiento																																																																																														
	Terremoto																																																																																														
	Tsunami																																																																																														
	Desertificación																																																																																														
	Inundación Fluvial																																																																																														
	Inundación Urbana																																																																																														
	Inundación Costera																																																																																														
Tormenta eléctrica																																																																																															
Clición																																																																																															
Variables	Potencialidades	Problemas																																																																																													
Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial	Plan de desarrollo y ordenamiento territorial / COOTAD.	Bajo recursos económicos para la ejecución del PD Y OT. Plan de Desarrollo con déficit de información																																																																																													
Mapeo de actores públicos, privados, sociedad civil.	Organizaciones conformadas Asambleas ciudadanas / consejo de planificación	Poco conocimiento de mecanismos de participación ciudadana Escaso interés de la población de participar en procesos de planificación.																																																																																													
Estructura y capacidades del GAD		Baja índice de recaudación en el GAD, no existe convenios con entidades externas para recaudación Reestructuración del Organizacional del GAD Santa Ana, con la finalidad de mejorar los procesos internos (gestión documental, entre otros)																																																																																													

<p>Tabla 111 Matriz de Análisis y Jerarquización de Problemas por Componentes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Componentes</th> <th>Sector Estratégico</th> <th>Problemas</th> <th>Jerarquización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">TERRITORIAL</td> <td>Infraestructura Básica Municipal</td> <td>Cobertura y servicio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infraestructura de acceso público</td> <td>Cobertura y servicio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Equipamientos</td> <td>Cobertura y servicio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Desechos Sólidos</td> <td>Cobertura y servicio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Movilidad Sustentable</td> <td>Cobertura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Áreas verdes y zonas de protección</td> <td>Cobertura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Riesgo</td> <td>Mitigación</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Componentes	Sector Estratégico	Problemas	Jerarquización	TERRITORIAL	Infraestructura Básica Municipal	Cobertura y servicio		Infraestructura de acceso público	Cobertura y servicio		Equipamientos	Cobertura y servicio		Desechos Sólidos	Cobertura y servicio		Movilidad Sustentable	Cobertura		Áreas verdes y zonas de protección	Cobertura		Riesgo	Mitigación				<p>Tabla 8 Matriz de Indicadores de resultados con su descripción y fórmula</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sector Estratégico</th> <th>Sector específico</th> <th>Indicador</th> <th>Descripción del indicador</th> <th>Fórmula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Riesgo</td> <td>Viviendas en zonas de riesgo</td> <td># de viviendas en zonas de riesgo</td> <td>Cantidad de viviendas en zonas de riesgo</td> <td>Número de viviendas en zonas de riesgo en el Cantón</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Mitigación</td> <td>ha. De Alto Erosión Hídrica</td> <td>Cantidad de área de Alto Erosión Hídrica Cantonal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ha de Alto Susceptibilidad Inundación</td> <td>Cantidad de área de Alto Susceptibilidad Inundación Cantonal</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Ha. De Alto Deslizamiento</td> <td>Cantidad área de Alto Deslizamiento Cantonal</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sector Estratégico	Sector específico	Indicador	Descripción del indicador	Fórmula	Riesgo	Viviendas en zonas de riesgo	# de viviendas en zonas de riesgo	Cantidad de viviendas en zonas de riesgo	Número de viviendas en zonas de riesgo en el Cantón	Mitigación	ha. De Alto Erosión Hídrica	Cantidad de área de Alto Erosión Hídrica Cantonal		ha de Alto Susceptibilidad Inundación	Cantidad de área de Alto Susceptibilidad Inundación Cantonal				Ha. De Alto Deslizamiento	Cantidad área de Alto Deslizamiento Cantonal																		
Componentes	Sector Estratégico	Problemas	Jerarquización																																																																	
TERRITORIAL	Infraestructura Básica Municipal	Cobertura y servicio																																																																		
	Infraestructura de acceso público	Cobertura y servicio																																																																		
	Equipamientos	Cobertura y servicio																																																																		
	Desechos Sólidos	Cobertura y servicio																																																																		
	Movilidad Sustentable	Cobertura																																																																		
	Áreas verdes y zonas de protección	Cobertura																																																																		
Riesgo	Mitigación																																																																			
Sector Estratégico	Sector específico	Indicador	Descripción del indicador	Fórmula																																																																
Riesgo	Viviendas en zonas de riesgo	# de viviendas en zonas de riesgo	Cantidad de viviendas en zonas de riesgo	Número de viviendas en zonas de riesgo en el Cantón																																																																
	Mitigación	ha. De Alto Erosión Hídrica	Cantidad de área de Alto Erosión Hídrica Cantonal																																																																	
		ha de Alto Susceptibilidad Inundación	Cantidad de área de Alto Susceptibilidad Inundación Cantonal																																																																	
		Ha. De Alto Deslizamiento	Cantidad área de Alto Deslizamiento Cantonal																																																																	
<p>Tabla 112 Tabla 104 Matriz de Análisis y Jerarquización de Potencialidades por Componentes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Componentes</th> <th>Sector Estratégico</th> <th>Potencialidades</th> <th>Jerarquización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">TERRITORIAL</td> <td>Infraestructura Básica Municipal</td> <td>Recurso Hídrico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infraestructura de acceso público</td> <td>Existencia de la corporación nacional de telecomunicaciones Colina para ubicación estratégica de antenas repetidoras</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Existencia de Empresa pública CNT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Equipamientos</td> <td>Existe infraestructura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Desechos Sólidos</td> <td>Mancomunidad</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Movilidad Sustentable</td> <td>Debe realizarse un Estudio de Movilidad sustentable</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Áreas verdes y zonas de protección</td> <td>Territorio para planificar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Riesgo</td> <td>Pocas familias asentadas en zonas susceptibles a deslizamientos</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Población consciente de la problemática de riesgos</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Componentes	Sector Estratégico	Potencialidades	Jerarquización	TERRITORIAL	Infraestructura Básica Municipal	Recurso Hídrico		Infraestructura de acceso público	Existencia de la corporación nacional de telecomunicaciones Colina para ubicación estratégica de antenas repetidoras			Existencia de Empresa pública CNT		Equipamientos	Existe infraestructura		Desechos Sólidos	Mancomunidad		Movilidad Sustentable	Debe realizarse un Estudio de Movilidad sustentable		Áreas verdes y zonas de protección	Territorio para planificar		Riesgo	Pocas familias asentadas en zonas susceptibles a deslizamientos				Población consciente de la problemática de riesgos			<p>Tabla 9 Matriz de Metas al 2023 - 2030</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sector estratégico</th> <th rowspan="2">Objetivos sectoriales</th> <th colspan="2">INDICADORES ESTRATÉGICOS DE RESULTADO</th> <th colspan="3">METAS</th> </tr> <tr> <th>Sector específico</th> <th>Indicador</th> <th>Línea Base</th> <th>2023</th> <th>2030</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Riesgo</td> <td rowspan="2">Disminuir el riesgo</td> <td>Viviendas en zonas de riesgo</td> <td># de viviendas en zonas de riesgo</td> <td>4656</td> <td>3843.56</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Mitigación</td> <td>ha. De Alto Erosión Hídrica</td> <td>533.34</td> <td>481.48</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>ha de Alto Susceptibilidad Inundación</td> <td>43.34</td> <td>38.82</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Ha. De Alto Deslizamiento</td> <td>10.87</td> <td>9.56</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Sector estratégico	Objetivos sectoriales	INDICADORES ESTRATÉGICOS DE RESULTADO		METAS			Sector específico	Indicador	Línea Base	2023	2030	Riesgo	Disminuir el riesgo	Viviendas en zonas de riesgo	# de viviendas en zonas de riesgo	4656	3843.56	1000	Mitigación	ha. De Alto Erosión Hídrica	533.34	481.48	300	ha de Alto Susceptibilidad Inundación	43.34	38.82	23	Ha. De Alto Deslizamiento	10.87	9.56	5	
Componentes	Sector Estratégico	Potencialidades	Jerarquización																																																																	
TERRITORIAL	Infraestructura Básica Municipal	Recurso Hídrico																																																																		
	Infraestructura de acceso público	Existencia de la corporación nacional de telecomunicaciones Colina para ubicación estratégica de antenas repetidoras																																																																		
		Existencia de Empresa pública CNT																																																																		
	Equipamientos	Existe infraestructura																																																																		
	Desechos Sólidos	Mancomunidad																																																																		
	Movilidad Sustentable	Debe realizarse un Estudio de Movilidad sustentable																																																																		
	Áreas verdes y zonas de protección	Territorio para planificar																																																																		
	Riesgo	Pocas familias asentadas en zonas susceptibles a deslizamientos																																																																		
		Población consciente de la problemática de riesgos																																																																		
Sector estratégico	Objetivos sectoriales	INDICADORES ESTRATÉGICOS DE RESULTADO		METAS																																																																
		Sector específico	Indicador	Línea Base	2023	2030																																																														
Riesgo	Disminuir el riesgo	Viviendas en zonas de riesgo	# de viviendas en zonas de riesgo	4656	3843.56	1000																																																														
		Mitigación	ha. De Alto Erosión Hídrica	533.34	481.48	300																																																														
	ha de Alto Susceptibilidad Inundación		43.34	38.82	23																																																															
	Ha. De Alto Deslizamiento		10.87	9.56	5																																																															
<p>En la sistematización de problemas, potencialidades y acción, dentro del sector estratégico del Riesgo, incluyen la acción de mejorar la resiliencia como contraparte, generando indicadores estratégicos por cada parroquia en este punto, donde incluyen la cantidad de viviendas en zona de riesgo de deslizamiento como índice.</p>	<p>Mapa de Santa Ana: Riesgo de Inundación; Mapa de Ayacucho: Riesgo de Inundación; Mapa de Honorato Vásquez: Riesgo de Inundación; Mapa de La Unión: Riesgo de Inundación; Mapa de San Pablo de Pueblo Nuevo: Riesgo de Inundación</p>	<p>Tabla 1. Matriz de priorización de programas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Componentes</th> <th>Programas</th> <th>Jerarquización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">TERRITORIAL</td> <td>1. Agua y saneamiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Gestión para la infraestructura estatal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Equipamientos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Higiene integral</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Movilidad sustentable y segura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Áreas verdes y recreación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. Acceso a vivienda</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8. Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Componentes	Programas	Jerarquización	TERRITORIAL	1. Agua y saneamiento		2. Gestión para la infraestructura estatal		3. Equipamientos		4. Higiene integral		5. Movilidad sustentable y segura		6. Áreas verdes y recreación		7. Acceso a vivienda		8. Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático																																															
Componentes	Programas	Jerarquización																																																																		
TERRITORIAL	1. Agua y saneamiento																																																																			
	2. Gestión para la infraestructura estatal																																																																			
	3. Equipamientos																																																																			
	4. Higiene integral																																																																			
	5. Movilidad sustentable y segura																																																																			
	6. Áreas verdes y recreación																																																																			
	7. Acceso a vivienda																																																																			
	8. Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático																																																																			

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo (2020), Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo (s.f.), Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Rocafuerte, (2020), Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Ana, (2021)).
Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Mediante el análisis de la planificación del riesgo por inundaciones en los 3 cantones con realidades, contextos y necesidades distintas, pero con una realidad común marcada por desbordamiento del río Portoviejo, se generan las siguientes conclusiones:

- Dos de los PDOT analizados, Santa Ana y Portoviejo, abordan el tema del riesgo por inundaciones con mayor profundidad. Si bien existen diferencias entre ambos abordajes, la disminución del riesgo es el objetivo común que se alinea a lo largo de sus análisis y propuestas.
- El PDOT de Rocafuerte contrasta con los antes mencionados. Incluyen a las inundaciones como riesgos en su diagnóstico y en un objetivo planteado, sin embargo, el abordaje es superficial con propuestas genéricas, resaltando la ingeniería dura.
- El último documento facilitado por el GAD de Portoviejo brinda información interesante sobre puntos críticos a mitigar a lo largo del río Portoviejo dentro de sus límites cantonales. No brinda un amplio detalle sobre la planificación frente a las inundaciones.
- Respecto a los criterios de análisis, el cambio climático fue incluido en los planes de Santa Ana y Portoviejo, buscando resiliencia y sostenibilidad. La percepción social del riesgo únicamente es incluida en Portoviejo, gracias al uso de la herramienta lanzada en colaboración con la GIZ y APGRE.
- Rocafuerte por su parte, no incluye al cambio climático ni a la percepción social.
- Es necesario resaltar el trabajo realizado por el cantón Santa Ana, que al ser su primer PDOT están manejando el tópico de las inundaciones, dándole la relevancia que amerita. En el documento reconocen sus falencias arrastradas por varios periodos administrativos y se comprometen a buscar la sustentabilidad.
- Portoviejo se ha convertido en un referente en términos de planificación, quedando plasmado en su nivel de detalle al abordar el riesgo de inundación. El principal punto a destacar es la coherencia manejada a lo largo de todo su análisis del riesgo, lo cual se traduce en una red de propuestas que abarcan mucho más que las inundaciones.

El presente análisis ha contribuido en detectar la diferencia en manejo del riesgo de una ciudad intermedia como Portoviejo con su rescatable planificación y la de dos

cantones pequeños que están dando sus primeros pasos en el tema. El principal aporte es todo un esquema de interrogantes que buscan ser resueltas mediante la aplicación de entrevistas.

Entrevista a directores de riesgo y planificación cantonales

Durante la ejecución de los análisis a diversas herramientas tanto a escala nacional como cantonal, surgieron determinadas interrogantes que dieron pie a implementar el uso de las entrevistas semi-estructuradas como apoyo en la búsqueda de profundizar información.

Las mismas se plantearon a ser desarrolladas en los tres cantones donde sus PDOT fueron analizados: Santa Ana, Rocafuerte y Portoviejo. Se consideró oportuno entrevistar a dos directores por territorio, uno del departamento de gestión de riesgos y otro del departamento de planificación territorial.

De cada departamento, se busca comprender el manejo de las herramientas y del riesgo por inundaciones desde cada una de sus responsabilidades, enfoque y acciones en el territorio. Mediante una investigación de campo se obtuvieron los datos de los directores para generar oficios solicitando el espacio para las entrevistas, destacando que en Rocafuerte se cuenta con un departamento único para el manejo territorial.

Tabla 11: Datos de directores a entrevistar en la investigación

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	DIRECTOR
Santa Ana	Gestión Territorial	Arq. Jorge Fernández
	Gestión de Riesgos	Sr. Adrián Torres
Portoviejo	Riesgos y Gestión Ambiental	Ing. Jhonny García Arias
	Planificación Urbanística y del Ordenamiento Territorial	Arq. Félix Jaime Vaca
Rocafuerte	Planificación Territorial	Arq. Santiago Lema

Fuente: (búsqueda de campo).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Para llevar a cabo las entrevistas se inició definiendo las principales temáticas para desarrollar los cuestionarios:

1. Un análisis breve del manejo del riesgo, ya sea desde la planificación o la gestión que los municipios están desarrollando en sus territorios, incluyendo

- sus debilidades y a la participación ciudadana.
2. El conocimiento y uso de la Caja de Herramientas para el Fortalecimiento de la Gobernanza, con especial interés en sus resultados y cómo en base a ellos se generan acciones concretas.
 3. La mancomunidad del Río Portoviejo, buscando comprender a mayor detalle su complejidad, alcance y desarrollo hasta la actualidad.

Además de los tres aspectos antes mencionados, tomó en cuenta el análisis de los PDOT de cada territorio a fin de obtener información de cada realidad municipal. En Rocafuerte y Santa Ana se dio especial interés en el manejo del riesgo y el uso de las herramientas. Por contraparte en Portoviejo se les dio relevancia a los resultados de las herramientas y la cristalización de los resultados.

En base a las temáticas y el interés en cada territorio, se elaboraron un total de 20 interrogantes distribuidas en cuatro formularios, dos para Santa Ana, dos para Portoviejo y uno para Rocafuerte.

Tabla 12: Interrogantes de entrevista semi-estructurada

TEMATICA	PREGUNTA	FINALIDAD	DEPARTAMENTO	CANTÓN
MANEJO DEL RIESGO DESDE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y GESTIÓN DE RIESGOS MUNICIPAL	1.- ¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades de la gestión y planificación del riesgo en su territorio?	Conocer el estado actual de la gestión y planificación frente al riesgo en los territorios de estudio. En los municipios pequeños, se pretende detectar el grado de influencia que tienen los recursos (que poseen o no) en el manejo de los riesgos.	Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Santa Ana Portoviejo Rocafuerte
	2.- Cuando es un municipio pequeño ¿los recursos (económicos, personal, etc.) son una limitante para gestionar de manera integral el riesgo?		Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Santa Ana Rocafuerte
	3.- ¿Cómo se trabaja con la población afectada? ¿Perciben el riesgo al que están expuestos?	Detectar el manejo de la participación ciudadana en cada territorio. Se pretende conocer si se tienen planes de acción conjunta o si tienen voz y voto en la toma de decisiones.	Gestión de Riesgos	Santa Ana Rocafuerte
	4.- La percepción social de las personas afectadas por el riesgo ¿Aportan al diseño frente al riesgo? ¿O únicamente a la toma de decisiones?		Planificación Territorial	Santa Ana Rocafuerte
	5.- ¿Cuáles son las áreas prioritarias a intervenir para mitigar el riesgo de inundación en el Río Portoviejo a nivel cantonal? y ¿Qué tipo de proyecto ahí conseguiría una mayor mitigación?	Detectar si los municipios ya tienen delimitadas zonas emergentes que deben ser intervenidas, ya sea en su periodo o en un futuro.	Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Santa Ana Rocafuerte
	6.- Dentro del Plan 2035 de Portoviejo se ha planteado un Corredor verde que ayude a recuperar la ribera y a mitigar el riesgo en el Río Portoviejo, ¿Si se implementa dicha propuesta en su totalidad surtirá un efecto favorable a pesar de que sobre el río varios territorios ostentan parte de su competencia, y no han ejecutado medidas de mitigación que tengan gran impacto?	En Portoviejo, al conocer las propuestas planteadas en su PDOT para el río Portoviejo, se pretende conocer en breve el análisis del impacto esperado al ser un proyecto que, por el momento, no se encadenará a una propuesta macro de mitigación en toda la cuenca.	Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Portoviejo
	7.- ¿Está la ciudad preparada o encaminada a prepararse para los efectos más severos que el cambio climático traerá consigo, incluyendo en el aumento de los riesgos actuales? ¿Si, no, por qué?	Determinar el nivel de importancia y conciencia que presentan las administraciones municipales frente al cambio climático, con especial interés en Rocafuerte al no estar incluido en su PDOT.	Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Santa Ana Rocafuerte
	8.- Desde el diseño y planificación territorial ¿Existen espacios públicos ya construidos y/o proyectos que contemplen la mitigación del riesgo?	Conocer la presencia de proyectos o estudios que avalen la implementación de un proyecto para la mitigación.	Planificación Territorial	Santa Ana Rocafuerte

	9.- ¿Conoce y/o ha aplicado herramientas para el diseño urbano frente al riesgo? ¿Si, ¿no?, De ser afirmativa, ¿Cuáles y cómo les han aplicado?	Al conocer que Portoviejo cuenta con el Parque las Vegas, se redefine la interrogante para determinar el uso de herramientas de diseño, sean SBN o no.	Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Santa Ana Portoviejo
CAJA DE HERRAMIENTAS PARA EL FORTALECIMIENT O DE LA GOBERNANZA	10.- En el 2020 se lanzaron 3 herramientas para el riesgo: Percepción Social, Agenda Ciudadana e Índice municipal, ¿La información resultante aportaría al diseño y planificación de su territorio frente al riesgo? ¿Cómo y por qué?	Con las 8 interrogantes se busca: 1. Detectar el conocimiento o no de las herramientas por parte de los directores. 2. De conocerlas, determinar si se pudieran aplicar o no en el territorio, teniendo en cuenta los recursos que deben disponer. 3. Al contar con un indicador de percepción social, se busca detectar si los directores le consideran un aporte para la mitigación del riesgo. En el caso de Portoviejo, al haber sido las 3 ya aplicadas se pretende: 1. Conocer el aporte de la información resultante a la planificación y gestión. 2. Detallar la flexibilidad de los 255 indicadores del índice de gestión municipal para adaptarse a realidades específicas de cada territorio. 3. Detectar si al haberlas creado, desarrollado e implementado, existe apertura a la retroalimentación y mejora a las mismas.	Planificación Territorial	Santa Ana Rocafuerte
	11.- La caja de herramientas para el Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión de Riesgos incluye una herramienta que evalúa a la percepción social a nivel cantonal, ¿Lo ha considerado aplicar dentro del cantón? ¿Si, no, por qué?		Gestión de Riesgos	Santa Ana
	12.- ¿Cómo se lograría incluir los criterios resultantes de la evaluación de la percepción social del riesgo? ¿Será necesario educar a la población sobre sus propias percepciones para fomentar una gestión comunitaria del riesgo?		Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Portoviejo
	13.- Si bien la herramienta se limita a la inclusión de la percepción en la toma de decisiones, ¿considera necesario que tome relevancia en el diseño urbano frente al riesgo?		Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Portoviejo
	14.- El Índice de gestión municipal en base a las competencias exclusivas contiene 255 indicadores para evaluar la gestión territorial del riesgo, ¿Sería posible aplicar dicha herramienta en su territorio? ¿Si, no? ¿Porque?		Gestión de Riesgos	Santa Ana
	15.- ¿Son igual de aplicables los 255 indicadores del IGRM a municipios más pequeños donde los recursos de distinta índole son limitados y la gestión está con grandes vacíos? ¿La herramienta les brinda una guía sobre donde o como empezar el cambio?		Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Portoviejo
	16.- La herramienta de Agenda Ciudadana incluye un fuerte enfoque social, donde la población da voz a sus propuestas, en su contexto ¿Cómo se podría aplicar asegurando una participación activa? ¿Aportaría o no a la gestión?		Gestión de Riesgos	Santa Ana

	17.- Con la Agenda ciudadana se generan un sinnúmero de información y propuestas, ¿Cómo cruzan dichos aportes con la planificación y gestión cantonal? ¿Cómo se pasa de una recomendación a una acción y cambio concreto?		Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Portoviejo
	18.- Luego de tener en primera mano el resultado de las tres herramientas y toda la experiencia de su aplicación, ¿Existe algo por mejorar en ellas?		Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Portoviejo
MANCOMUNIDAD DEL RÍO PORTOVIEJO	19.- ¿Existen acuerdos con administraciones vecinas para apoyar la protección y la gestión de los bienes ecosistémicos (como el Río Portoviejo) a fin de mitigar el riesgo? ¿Si, no, por qué?	Conocer a detalle el proyecto de la Mancomunidad del río Portoviejo, su alcance, estado actual y nivel de compromiso frente a la mitigación del riesgo. Determinar si externo a dicho proyecto existen otros acuerdos con administraciones vecinas sobre el manejo del recurso hídrico.	Gestión de Riesgos	Santa Ana Rocafuerte
	20.- Actualmente está en curso una mancomunidad con diversos territorios por el Río Portoviejo, ¿Qué alcance tiene? ¿Es una colaboración solo para estudiar al recurso o incluye la gestión y planificación del recurso de manera conjunta?		Planificación Territorial Gestión de Riesgos	Portoviejo Santa Ana

*Fuente: (análisis de herramientas de planificación frente al riesgo de inundación nacional y cantonal).
 Elaboración: Melody Barberán, 2021.*

Para el procesamiento de la información, se delimita rangos de evaluación de las respuestas que serán dadas a cada una de las interrogantes, pudiéndose agrupar de la siguiente manera:

Tabla 13: Rangos de evaluación de entrevistas semi-estructuradas

# PREGUNTAS	RANGO DE EVALUACIÓN				
	1, 2, 3, 4, 7, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18 y 19	TOTAL: absoluta certeza, preparación y/o conocimiento sobre la interrogante	ALTO: alta certeza, preparación y/o conocimiento sobre la interrogante	MEDIO: relativa certeza, preparación y/o conocimiento sobre la interrogante	BAJO: baja certeza, preparación y/o conocimiento sobre la interrogante
5	SI DETECTA		NO DETECTA		¿POR QUÉ?
20	ABARCA LOS 3	ABARCA 2 DE 3		ABARCA 1 DE 3	

Fuente: (propia).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Con los cuestionarios, rangos de evaluación elaborados y al obtener respuestas favorables de los municipios de Portoviejo y Santa Ana hasta la fecha, se procedió a realizar de manera presencial las entrevistas (ver transcripción completa en anexo #1) con los siguientes resultados:

Tabla 14: Respuesta de directores a la entrevista semi-estructurada

N° PREGUNTA	MUNICIPIO	RESPUESTA POR DEPARTAMENTO	
		GESTIÓN RIESGO	PLANIFICACIÓN TERRITORIAL
1	Santa Ana	TOTAL	ALTA
	Portoviejo	TOTAL	TOTAL
2	Santa Ana	MEDIA	NULA
3	Santa Ana	ALTA	-
4	Santa Ana	-	TOTAL
5	Santa Ana	SI DETECTA	SI DETECTA
6	Portoviejo	SI	SI
7	Santa Ana	NO	NO
8	Santa Ana	-	MEDIA
9	Santa Ana	-	NO
	Portoviejo	SI	SI
10	Santa Ana	-	TOTAL
11	Santa Ana	SI	-
12	Portoviejo	TOTAL	TOTAL
13	Portoviejo	TOTAL	TOTAL
14	Santa Ana	SI	-
15	Portoviejo	TOTAL	-

16	Santa Ana	MEDIA	-
17	Portoviejo	TOTAL	ALTA
18	Portoviejo	SI	-
19	Santa Ana	SI	-
20	Santa Ana	-	ABARCA LOS TRES
	Portoviejo	ABARCA LOS TRES	ABARCA LOS TRES

Fuente: (entrevistas GAD Santa Ana y Portoviejo).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Los directores entrevistados coinciden en el hecho sustancial de que como entes gobernantes gestionan el riesgo en la medida que su realidad institucional les permite, generando acciones en base a sus realidades y limitaciones. Si bien ser un municipio más pequeño genera mayores retos, los mismos no son motivo suficiente para no ejecutar acciones frente a los riesgos.

Los entrevistados mencionan que como municipio “hacen lo que mejor pueden con lo que tienen”, indicando una clara necesidad que desde el Estado central se fortalezca el tópico riesgo entendiendo que a nivel país estamos expuestos a altos y diversos niveles de riesgo que se incrementarán con el cambio climático.

Las acciones enfocadas al río Portoviejo son variadas acorde a cada territorio. En Santa Ana los directores mencionan las propuestas surgidas dentro del PDOT y el trabajo educativo que han mantenido con la comunidad para su organización y respuesta frente a una emergencia. Portoviejo por su parte, destaca que, si bien sus propuestas dentro del Plan 2035 no están encadenadas a una red regional de soluciones frente a las inundaciones en el río Portoviejo, sus beneficios serán palpables para su contexto territorial.

Uno de los retos de la planificación y gestión del riesgo más destacados a lo largo de las entrevistas es el trabajo con la ciudadanía. La importancia dada a la percepción social o su participación es cuestionable a nivel nacional, mencionando que generalmente se recurre a fuentes secundarias para obtener información, existiendo pocos casos donde se logra una verdadera integración social. Ligada al accionar ciudadano, aparece el cambio climático como otro reto que como mencionan, sin el compromiso y empoderamiento social es complicado lograr una sustentabilidad territorial.

El uso de herramientas de diseño urbano frente al riesgo aparece únicamente en Portoviejo, donde el Parque Las Vegas es su carta de presentación en la adaptación al riesgo de inundación local. Mencionan a su vez, que las especificaciones propias de las infraestructuras blandas para hacer frente a las inundaciones en ocasiones limitan su implementación en su contexto.

Al abordar el tópico de la caja de herramientas para el fortalecimiento de la gobernanza primó las ventajas que traería consigo el uso de las mismas en Santa Ana, acotando las limitantes en recursos cognitivos o de personal que dificultan su implementación. Por su parte en Portoviejo, desde la dirección de Gestión de Riesgos se manifestó de manera constante que dichas herramientas configuran un apoyo a la planificación y gestión del riesgo, son ampliamente adaptables a cada realidad territorial y poseen un rango de evaluación que les permite ajustar o mejorar indicadores en un futuro.

Respecto a la Mancomunidad del río Portoviejo, todos los directores manifiestan que es un proceso integral, abarcando estudios, búsqueda de financiamiento, plan de acción, procesos de articulación, lineamientos de políticas, programas y proyectos que se ejecutarán en conjunto buscando la recuperación del río y la disminución del riesgo. En febrero del año 2022 se espera una resolución favorable por parte del Consejo Nacional de Competencias para su funcionamiento, que contará con una unidad ejecutora encargada de velar por las acciones y procesos.

2.2 Herramientas para la evaluación de planificación y gestión del riesgo

En la concepción inicial de la investigación, se contemplaba ejecutar una evaluación a la planificación de los 3 cantones que cruza el río Portoviejo: Santa Ana, Rocafuerte y Portoviejo. Durante la búsqueda bibliográfica de herramientas de planificación frente al riesgo se accedió al Índice de Gestión de Riesgo Municipal (APGRE & GIZ, 2020c), un documento lanzado a nivel nacional que evalúa la planificación y gestión de riesgo en base a sus competencias.

Con dicha herramienta se contempló su estudio a profundidad para analizar su factibilidad de aplicación en dos de los tres cantones que cruza el río Portoviejo: Santa

Ana y Rocafuerte. El GAD de Portoviejo no se incluyó, ya que al ser quienes lanzaron la herramienta junto con la GIZ & APGRE, su aplicación y resultados fueron ejecutados y presentados en la misma.

Para el estudio final previo a la implementación se decidió adicionar una herramienta internacional para contrastar usos, aplicaciones, funcionalidad y aspectos que abarcan cada una. Adicionalmente, se definen tres criterios de evaluación:

1. **Cambio climático**, siendo imprescindible que bajo las circunstancias actuales se considere a este factor como un aspecto clave a incluir y ser evaluado en la planificación y gestión de inundaciones.
2. **Participación ciudadana**, siendo un factor clave la sociedad, es necesario conocer si las herramientas contemplan como aspectos claves la participación de la ciudadanía en el proceso.
3. **Percepción social del riesgo**, para evaluar el alcance de la participación social, determinando si se incluye el tomar en cuenta sus conocimientos y experiencias.

Los tres criterios serán evaluados bajo un rango numérico del 0 al 5 ya definido en el análisis de las herramientas de planificación (Ver tabla 6). En base al análisis se constataría la factibilidad en tiempo y en capacidad de acceder a la información para llevar a cabo o no la evaluación planteada, obteniendo los siguientes resultados:

2.2.1 Internacional

Se desarrolló una búsqueda en la web general de herramientas que tuvieran como objetivo evaluar la planificación y gestión frente al riesgo. Además, se consultaron las herramientas internacionales que se incluyeron como referenciales en la herramienta de Índice de Gestión Municipal elaborada a nivel nacional, accediendo en total a cinco:

Tabla 15: Lista inicial de herramientas de evaluación internacional frente a inundaciones

HERRAMIENTA	FUENTE
Índice de Gestión del Riesgo Municipal (IGRM) de Costa Rica	CNE. (2015). Índice de Gestión del Riesgo Municipal 2015. San José: Universidad Nacional de Costa Rica. Obtenido de

	https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/biblioteca/gestion%20_municipal/Indice_Gestion_Municipal.pdf
Índice Municipal de Riesgo (IMR) ajustado por capacidades desarrollado en Colombia	DNP. (2019). Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por capacidades. Bogotá: DNP. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indicemunicipal-Riesgos.pdf
Índice de Gestión de Riesgos para América Latina y El Caribe (INFORM-LAC)	Naciones Unidas. (2018b). Índice de Gestión de Riesgos para América Latina y El Caribe. Actualización INFORM-LAC 2018. Naciones Unidas. Obtenido de https://www.unicef.org/lac/media/1601/file
Sistema de Indicadores para la Medición del Riesgo de Desastres y de la Gestión del Riesgo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	BID. (2015). Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos. Santiago de Chile: BID. Obtenido de http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35160011
Auto-evaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local. EVALUACIÓN PRELIMINAR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2017, mayo). <i>Herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local. Nivel preliminar.</i> https://www.eird.org/camp-10-15/docs/herramienta-evaluacion.pdf

Fuente: (búsqueda bibliográfica en la web).
 Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Con las herramientas enlistadas, se ejecutó un análisis más detallado de sus aspectos a evaluar, si la información estaba completa en dicho documento y, de necesitar datos complementarios, que sea sencillo acceder a ellos. En base a dichos requerimientos se seleccionó la herramienta de auto-evaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local: EVALUACIÓN PRELIMINAR (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), 2017).

Para la evaluación de la herramienta se elaboró una matriz donde se detallarían los aspectos generales a evaluar, los aspectos específicos a evaluar, indicadores por aspecto, rango de calificación, criterios, aplicabilidad y observaciones. Al realizar el análisis minucioso se obtuvieron los siguientes resultados:

La herramienta es un excelente punto de partida para conocer de manera generalizada la inclusión de una visión de resiliencia en la gestión y planificación frente a los riesgos. Su evaluación amplía su cobertura fuera de los límites de los entes gubernamentales que, si bien enriquecen el conocimiento del nivel de coherencia entre diversos actores sociales, requiere una coordinación de tiempo y espacios que por las restricciones de la pandemia y los requisitos temporales de la presente investigación no se podrían concretar en los tres territorios de estudio.

2.2.2 Nacional

Se incluyó una evaluación a mayor detalle de los 255 indicadores de la Herramienta del Índice de Gestión de Riesgos ajustado a las competencias exclusivas Municipales. Para desarrollar el análisis y contraste entre ambas herramientas, se continuó usando la matriz ya definida en la escala internacional.

La matriz contiene los aspectos generales a evaluar, los aspectos específicos a evaluar, indicadores por aspecto, rango de calificación, criterios, aplicabilidad y observaciones. En base a la evaluación, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 17: Matriz de herramienta nacional de evaluación de la planificación y gestión frente al riesgo

INDICE DE GESTION DE RIESGOS AJUSTADO A LAS COMPETENCIAS EXCLUSIVAS MUNICIPALES																															
CONTENIDO	ASPECTOS GENERALES A EVALUAR	ASPECTOS ESPECÍFICOS A EVALUAR	INDICADORES POR ASPECTO	RANGOS DE CALIFICACIÓN			CRITERIOS			APLICABLE EN LA INVESTIGACIÓN A LOS MUNICIPIOS DEL RIO PORTOVIEJO					OBSERVACIONES																
							INDICADORES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	INDICADORES SOBRE PERCEPCION DEL RIESGO	INDICADORES SOBRE PARTICIPACION SOCIAL	GAD	SI	TAL VEZ	NO	¿Por qué?																	
Está ligado a las 14 competencias exclusivas municipales, contando con 255 indicadores (162 cualitativos + 93 cuantitativos)	Componentes de la dimensión Gestión de Riesgos	Identificación y análisis del Riesgo (IAR)	74	Denominación cualitativa	Rango de valoración resultados (cuantitativo)		5	0	5	SANTA ANA				La herramienta requiere de un estudio exhaustivo que requerirá un trabajo mancomunado con el GAD en un periodo superior al requerido para cumplir con el trabajo del máster.	Si bien la herramienta es interesante y bastante completa, al analizarla a detalle y comprender como se evalúa cada indicador se constata su aplicabilidad a todos los municipios. Sin embargo, debería existir una distinción entre municipios intermedios y grandes, y municipios pequeños con poco presupuesto y grandes problemáticas sociales de infraestructura, donde en algunos casos están iniciando la implementación del PUGS en su planificación y sus normativas no son tan desarrolladas como en otros territorios. Sería una herramienta que les brindara además del estado actual de su planificación, recomendaciones de cómo empezar a implementar los indicadores que																
		Reducción del Riesgo (RR)	56				Indicador 5: Existencia de estudios sobre escenarios de cambio climático	Indicador 13: Porcentaje de Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos conformados en relación al total de barrios expuestos a amenazas	No contempla ningún indicador del presente tópico.							Indicador 185: Existencia de un programa de reducción del riesgo, gestión ambiental y adaptación al cambio climático en playas del mar, riberas, lechos de ríos, lagos y lagunas.	Indicador 197: Existencia de un proyecto para la reducción del riesgo, gestión ambiental y adaptación al cambio climático para el acceso de playas de mar, riberas, y lechos de ríos, lagos y lagunas.	Indicador 26: Existencia de procesos de planificación y OT con la ciudadanía para la definición de presupuesto participativo en temas de riesgos	PORTO VIEJO				La herramienta incluye la aplicación de la misma al GAD de Portoviejo.								
		Manejo de emergencias y desastres (MED)	55																					Indicador 247: Porcentaje de recursos de cooperación internacional no reembolsable para la reducción de riesgos y cambio climático.	Indicador 248: Existencia de proyectos de la cooperación internacional no	Indicador 42: Existencia de procesos de participación ciudadana de la	ROCA FUERTE				
		Manejo de recuperación (MR)	33																												
	Gobernabilidad y protección financiera (G-PF)	37	Alto	71%	90%	Alto	71%	90%	Alto	71%	90%																				
	Componentes de la subdimensión gestión pública	Jurídica	34	Medio	41%	70%	Medio	41%	70%																						
		Administrativa Financiera	85	Bajo	21%	40%	Bajo	21%	40%																						

							reembolsable para la reducción de riesgos y cambio climático		población que está asentada en zonas de riesgo en la construcción y seguimiento del PUGS					con el trabajo del máster.	aún no han desarrollado con su limitado presupuesto, ya que la guía solo genera conclusiones y recomendaciones de estudio global.
		Gestión	136	Muy bajo	1%	20%	Indicador 253: Existencia de proyectos de la cooperación internacional no reembolsable para la recuperación de riesgos y cambio climático								

Fuente: (APGRE & GIZ, 2020c).
 Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Al conocer el alcance y profundidad de la evaluación propuesta por la herramienta se detecta que para ejecutarla en los dos GAD de Santa Ana y Rocafuerte se requiere un periodo extenso de análisis debido a la cantidad de indicadores e información a la que se debe acceder. Cabe recalcar que en Portoviejo ya fue implementada.

Teniendo en cuenta los antecedentes de dificultad de acceso a la información desde los entes gubernamentales y, comprendiendo que la herramienta abarca una evaluación integral que no se limita únicamente a los departamentos con competencias territoriales, se descarta su aplicación.

Al concluir el análisis y contraste entre ambas herramientas tanto a nivel nacional como internacional, se obtienen las siguientes conclusiones generales:

- Se evidencia la enorme contribución que ambas generarían en cada territorio, cada una enfocada en la información que busca indagar. La nacional se enfoca únicamente en las competencias municipales y la internacional abarca de manera global a todos los actores que intervienen en la formación y manejo del riesgo.
- A pesar de que aplicar una o ambas herramientas contribuiría a comprender el estado actual de la gestión territorial del riesgo en los territorios estudiados, su cristalización en el periodo dado para el desarrollo de la presente investigación es inalcanzable.
- El principal aporte de ambas herramientas analizadas fue generar interrogantes para adicionar a la entrevista con los directores territoriales.

Política pública del Estado ecuatoriano para la planificación y gestión frente al riesgo de desastres

En el estudio de las diversas herramientas que marcan una estructura a seguir para planificar y gestionar al riesgo a nivel nacional, aparecen diversas propuestas novedosas e interesantes a nivel nacional que son obligatorias y otras que son de libre albedrío que dan indicios de una búsqueda hacia mejores y más efectivas prácticas en el tópico riesgo. Su impacto y alcance en cada actor ligado al riesgo se sintetiza a continuación:

Tabla 18: Política pública del Estado ecuatoriano para la planificación y gestión frente al riesgo de desastres

ESTADO NACIONAL	MUNICIPIOS		PROFESIONALES	SOCIEDAD CIVIL	¿HA DISMINUIDO EL RIESGO EN EL RÍO PORTOVIEJO?
	¿QUÉ PUEDEN HACER?	¿SI TIENEN POCOS RECURSOS O INFORMACIÓN?			
El Estado en Ecuador propone la Gestión del Riesgo a Desastres en 3 grandes categorías: Análisis del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo del Desastre y Recuperación, donde los dos primeros son de competencias de los GADs a nivel nacional, y el último recae mayoritariamente sobre los COE, de los que los GAD's y demás actores son parte. En búsqueda de aquello, se han generado lineamientos para incluir la gestión de riesgos en los PDOT y el Plan Nacional de Respuesta Ante Desastres, con un sinnúmero de especificaciones que deben seguirse. Adicional incluyen un Sistema de Alerta Temprana Nacional.	Deben incluir dentro de sus planes municipales la gestión del Riesgo, ya sea dentro del PDOT analizando los riesgos a los que se exponen sus territorios y marcando como se les va a incluir como componentes delimitadores en la ejecución de planes tanto en área urbana como rural; en los PUGS delimitando las zonas de protección por presencia de riesgos y el sinnúmero de ordenanzas que deberán cumplirse a fin de reducir el riesgo dentro de sus territorios.	No existe una especificación directa para los GADs con pocos recursos, sin embargo, en el ámbito del Análisis del riesgo manifiestan que si el GAD no cuenta con la información deben realizar un análisis espacial de los daños que podrían causar las amenazas, realizar una aproximación de las pérdidas humanas y económicas que se podrían generar, incluir los efectos de los posibles escenarios de cambio climático e incluirlo en el diagnóstico del PDOT.	Si están dentro del ámbito de investigación o la Academia, el Estado es bastante reiterativo en la importancia de incluirles en los análisis y estudios a fin de ahondar más en los conocimientos sobre el riesgo, su gestión y planificación. Si están ejerciendo dentro de los niveles de gobiernos territoriales deben seguir los lineamientos marcados por el Estado para generar planes y estrategias de manejo del mismo, y proyectos urbanos que contemplen esos objetivos a conseguir como ciudad. Si son profesionales que ejercen el diseño y construcción dentro de los territorios, deben cumplir con las ordenanzas y prohibiciones que el GAD impone sobre zonas susceptibles a desastres.	Participar dentro de la gestión y planificación del riesgo, además de que el Estado propone como parte relevante la educación de la población frente al riesgo.	No según lo esperado. Si bien se ha logrado incluir dentro de los PDOT actualizados al riesgo, se perpetúan varios vacíos que se engendran desde la planificación nacional, tal como la participación ciudadana, la ausencia de políticas sólidas que obliguen a varios niveles y sectores a incluir el riesgo como una variable, mucho menos de diseño urbano con guías o estándares mínimos a cumplir, ya sean SBN o WSUD, para que generen un impacto mucho mayor. Adicional a aquello, a escala cantonal, Portoviejo en sus actuales administraciones ha generado estudios sobre riesgos e implementó el criterio de espacio público inundable en la Regeneración del Parque las Vegas, los GADs restantes analizados están dando sus primeros pasos en generar una planificación integral y normativas claras frente al riesgo, lo que ha mermado la mitigación y perpetuado la amenaza. Cabe recalcar la presencia de la mancomunidad, sin embargo, al estar en sus fases iniciales, sus efectos serán a largo plazo.

Fuente: (análisis de la planificación frente al riesgo).
Elaboración: Melody Barberán, 2021.

A pesar de la presencia de una estructura descentralizada de gestión de riesgo y de herramientas que aportan a la consecución de objetivos puntuales para su disminución, se evidencia un largo camino de adaptación frente a los riesgos. Es urgente que se planteen políticas más fuertes de disminución del riesgo y sobre todo de prevención, que aporten a conseguir en coproducción soluciones integrales que fomenten la resiliencia no solo de los territorios sino de los ciudadanos, que se deberán empoderar cada vez más en los ámbitos de sus territorios.

Como país debemos darle una mayor relevancia a la preparación frente a las inundaciones, pero no únicamente las que se ejecutan en la actualidad, con limpieza de riberas, obras de ingeniería dura y capacitaciones a la sociedad afectada, que aportan, pero han demostrado no ser suficiente para disminuir la vulnerabilidad.

La preparación para el manejo del riesgo y específicamente de las inundaciones en el río Portoviejo debe ser integral, desde los organismos rectores, las sociedades hasta los propios territorios de su cuenca, buscando sobrellevar las inundaciones que no se darán únicamente por los desbordamientos de recursos hídricos, sino además por las aguas superficiales en zonas urbanas. En la actualidad existen diversidad de recursos bibliográficos que aportan y guían la consecución de territorios sensibles al agua, con un adecuado manejo de agua lluvia y una equilibrada gestión y recuperación de los recursos hídricos apoyados en infraestructura verde y azul.

2.3 Herramientas para el diseño urbano frente al riesgo de inundación con enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y cambio climático

Para el análisis de las herramientas de diseño urbano frente al riesgo de inundaciones se definieron las dos escalas principales sobre las que se ejecutaría la búsqueda:

1. **Escala territorial:** En este nivel se indagó y seleccionó herramientas de diseño que fueran lanzadas para países o ciudades específicas, las cuales incluyen SbN para hacer frente a las inundaciones y contemplarán al cambio climático.
2. **Escala global:** En este nivel se escogieron herramientas que fueran lanzadas para un conocimiento general de los pasos y las técnicas o soluciones frente a las inundaciones sin estar ligadas a algún territorio

específico. Fue relevante que contemplaran Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y cambio climático.

Con ambas escalas se buscaría contrastar el nivel de detalle que se le da a la información y ampliar el rango de soluciones disponibles para disminuir la vulnerabilidad a inundaciones. Todo aquello contribuiría a encontrar coincidencias o técnicas novedosas que tal vez han sido un aporte innovador para el manejo de las inundaciones.

Para la selección de las herramientas a estudiar a profundidad se delimitó además los criterios a evaluar dentro de las mismas, manteniendo los dos incluidos en el análisis de herramientas de planificación frente al riesgo y adicionando uno:

1. **Cambio climático**, mismo que es uno de los ejes principales de la investigación y que mantiene su relevancia en este apartado.
2. **Percepción social del riesgo**, determinando la inclusión de las experiencias y conocimientos sociales para el diseño específico de soluciones que busquen mitigar el riesgo por inundación.
3. **Participación ciudadana**, apareciendo como un enfoque global para determinar la inclusión del constructo social, a fin de entender cómo para el diseño la sociedad es clave.

Los tres criterios continúan evaluándose en la escala del 0 al 5 ya definida y manejada en los análisis de herramientas precedentes (ver tabla 6). Bajo los criterios y escalas establecidos, se desarrolló una búsqueda bibliográfica que contribuyó a la base sobre la cual la herramienta de diseño tipo guía se desarrolló.

Antes de entrar en el análisis específico de las herramientas, resulta relevante definir el término Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y como gracias a su flexibilidad, multi-escalaridad y su capacidad de generar múltiples aportes a la vez se han convertido en un apoyo sostenible para hacer frente a los riesgos, con especial interés en las inundaciones.

2.3.1 Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

El término cambio climático, con las particularidades que abarca, ha marcado un antes y un después en la búsqueda de soluciones que aporten a enfrentar las acciones humanas que acrecientan el riesgo y a su vez respeten, recuperen o estén en equilibrio con la naturaleza. La planificación y gestión de los territorios es sin duda uno de los primeros aspectos del desarrollo mundial que han sido llamados a abordar un cambio en pro del equilibrio ambiental. Constantemente se buscan métodos novedosos que den solución al sinnúmero de problemáticas y necesidades territoriales, incluyendo a la gestión de riesgos.

Como se describió en subtemas anteriores, el riesgo engloba una diversidad de características que lo forman y transforman constantemente. Por ello el modo de afrontarlos ha evolucionado continuamente buscando adaptarse a las exigencias propias de cada amenaza, siendo una de ellas las inundaciones.

Al ser incluido el cambio climático como un factor determinante a tomar en cuenta en la gestión y planificación frente al riesgo, aparecen como apoyo las SbN. Este enfoque promueve acciones en base a los procesos propios de la naturaleza con sus servicios eco sistémicos, para dar respuestas a problemáticas y necesidades de las poblaciones que respeten, recuperen, se adapten y estén en equilibrio con la biodiversidad del planeta (Zucchetti et al., 2020; UICN, 2020 & Lochner et al., 2019).



Ilustración 10: Enfoques de las Soluciones Basadas en la Naturaleza
Fuente: (UICN, 2020)

Entonces, al referirse a las SbN se encuentra intrínseco un cambio en la perspectiva de cómo funciona el ecosistema, asimilando que la población no es un ente pasivo que únicamente debe beneficiarse de la naturaleza. Como seres humanos debemos tener un papel activo en la protección, gestión y restauración de los servicios ecosistémicos e infraestructura territorial, buscando resolver los retos que trae consigo el desarrollo en temas de suelo, agua, riesgos, clima, seguridad alimentaria, el cambio climático y la resiliencia territorial y social (UICN, 2019, como se citó en Zucchetti et al., 2020).

Estas soluciones que tienen su base en el desarrollo propio de la naturaleza abarcan una diversidad de objetivos y líneas de acción para su diseño e implementación, sin embargo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha delimitado ocho principios básicos bajo los cuales las SbN deben desarrollarse (Fundación Aquae, 2021):

1. Deben aportar a la conservación de la naturaleza
2. Se pueden implementar en solitario o combinarse con propuestas tecnológicas e ingenieriles.
3. Las soluciones deben contemplar aspectos locales tanto culturales como naturales, e información científica.
4. Promueven la participación ciudadana y la obtención de soluciones que beneficien de manera igualitaria y justa.
5. Buscan la diversidad tanto natural como cultural, apoyándose mutuamente para fortalecer el ecosistema local.
6. La escala a la que se aplican es del paisaje
7. Las SbN combinan la obtención de recursos inmediatos para ejecutar el proyecto y la búsqueda de opciones que a futuro brinden múltiples beneficios ecosistémicos.
8. Están intrínsecas en el desarrollo de políticas públicas y adopción de medidas que buscan satisfacer una necesidad social.

Bajo los ocho lineamientos que rigen las SbN se gestan propuestas para hacer frente a retos sociales que buscan a su vez mitigar el cambio climático. Los costos y beneficios que traen consigo son variados, acorde a cada solución específica que se pretenda implementar, sin embargo, pueden agruparse de la siguiente manera:

Tabla 19: Escalas, costos y beneficios de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

Características	Solución basada en la Naturaleza (SbN)	Infraestructura gris
Escala temporal	Largo plazo para que los beneficios se materialicen.	Los beneficios se obtienen directamente después de la construcción.
Escala espacial	En general se deben implementar a escala de paisaje, cuenca o región para ser efectivo. Por esto, en muchos casos implican cruzar fronteras jurisdiccionales más allá del municipio, la cuenca, la región.	Se implementa en general "dentro de los límites definidos" de jurisdicciones barriales, comunales o municipales.
Fiabilidad de los costos y beneficios	Las incertidumbres de los beneficios pueden ser desconocidas debido a los complejos sistemas naturales y las interacciones implicadas.	Las incertidumbres de los costos y beneficios en teoría son "conocidas", pero son recurrentes los sobrecostos y exceso en los costos de mantenimiento.

Cuantificación de los beneficios	El cálculo de los co-beneficios es aún en muchos casos sobre la base de estudios piloto y es difícil de cuantificar en general (por ejemplo, sobre la salud y los medios de vida humanos, seguridad alimentaria y energética, biodiversidad).	Beneficios fáciles de cuantificar (por ejemplo, daños evitados a los activos y a la infraestructura vial)
----------------------------------	---	---

Fuente: (OECD, 2020).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Dentro de estas soluciones se desarrollan una serie de enfoques especializados en diversas disciplinas que comparten el objetivo propio del respeto a la naturaleza, que pueden implementarse por separado o combinarse al generar intervenciones en los territorios ya sea rurales o urbanos (Zucchetti et al., 2020).

2.3.2 Cómo afrontar las inundaciones en un contexto de cambio climático con Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

En la actualidad es innegable reconocer los efectos que el cambio climático ha desarrollado en los recursos hídricos a nivel mundial, donde se estima que casi la mitad de las cuencas de agua dulce que son fuente de agua potable se encuentran en un estado de alta degradación. Aquello ha desembocado en que exista una rápida disminución de las especies que los habitan, cayendo el 84% desde 1970, llevando al colapso de su ecosistema y el respectivo aumento de inundaciones y sequías extremas (Shemie, 2021).

Con una realidad extremadamente cambiante, los gobiernos de diversas partes del mundo han direccionado su mirada hacia las SbN como un enfoque de base natural que podría contribuir a disminuir la vulnerabilidad y recuperar el equilibrio biológico de las cuencas. Para cristalizar dichas metas se requiere un cambio estructural significativo que va desde lo financiero hasta lo político, siendo necesario desarrollar una labor interdisciplinaria profunda, que se ha convertido en una de las principales barreras que limitan su adopción en contextos territoriales (Shemie, 2021).

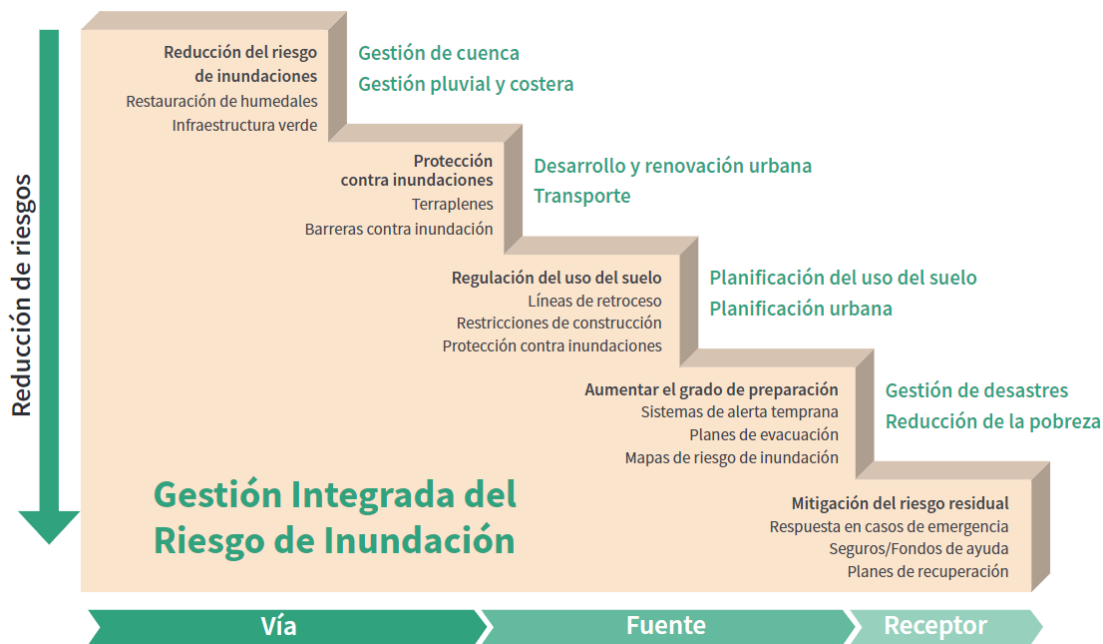


Ilustración 11: Componentes de la gestión integrada del riesgo de inundación en base al concepto Fuente-Vía-Receptor (SPR) de la OMM
Fuente: (WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) /ONU-Agua, 2018)

En la actualidad únicamente el 1% de las inversiones a nivel mundial sobre los recursos hídricos están direccionadas a la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (Shemie, 2021). Dicho dato muestra la realidad a la que nos enfrentamos, donde las soluciones ingenieriles duras siguen primando a pesar de la diversidad de beneficios que han demostrado las SbN en la gestión de los riesgos.

Un estudio realizado por Burek et al. (2012) donde se analizó el potencial de las SbN en la reducción de inundaciones, se evidenció que las mismas pueden reducir hasta el 15% los picos de inundaciones locales en un periodo de 1 a 20 años; y a escala regional se reduce el 4% del flujo máximo de inundaciones. Si bien son porcentajes bajos, su alcance en territorio determina en ocasiones que una inundación escale o no a desastre (WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) /ONU-Agua, 2018).

Además, se comprobó que las SbN aumentan su efectividad en contextos locales, reduciendo las inundaciones en cuencas más pequeñas que presentan periodos de retornos más bajos. Sin embargo, hay evidencias que muestran que implementar las medidas ha producido efectos contrarios a los esperados aumentando las inundaciones, mostrando la importancia de diseñar las soluciones cuidadosamente y

a una escala local adecuada (WWAP/ONU-Agua, 2018).

En el tema de las inundaciones como enfoque de disminución del riesgo se propone en las SbN la integración de la infraestructura gris con la infraestructura verde y /o azul, aportando así a la adaptación al cambio climático (Lochner et al., 2019) y se definen estas infraestructuras así:

- La **infraestructura gris** corresponde al conjunto de respuestas que se han generado en los territorios con materiales impermeables que se convirtieron rápidamente en la principal solución frente a las amenazas. Sobresalen los diques, represas, rompeolas, alcantarillados, entre otros. Estas soluciones son por lo general costosas, inflexibles y si por algún evento extremo fallan, traen consecuencias catastróficas para la naturaleza y la población (Lochner et al., 2019).
- La **infraestructura verde** corresponde a todos los componentes biofísicos de la naturaleza, ya sea que se encuentren en equilibrio para protegerlos o aquellos que necesiten ser restaurados para su recuperación y conservación. Esta infraestructura comprende: arrecifes, manglares, bosques, parques, entre otros (Lochner et al., 2019). En el caso del Ecuador se integran vegetación de humedales, remanentes de bosques, quebradas, quebradillas y otros componentes naturales específicos de cada territorio (MAATE - PNUD, 2021).
- La **infraestructura azul** incluye a todos los cuerpos de agua de la naturaleza, desde humedales, ríos, lagos, estuarios, el océano, entre otros (Lochner et al., 2019).

Al apoyarse en la Infraestructura Verde (IV), las propuestas tienen una fuerte base ecológica del contexto donde se implantarán. Sin embargo, el objetivo principal no radica en enverdecer los contextos urbanos ampliamente necesitados de espacios permeables, sino generar una ecología funcional que conciba espacios públicos de encuentro que aporten a la consecución de la sostenibilidad, biodiversidad, resiliencia y adaptación (Calaza, 2021).

El uso de este recurso para soluciones urbanas en los últimos años ha tomado un fuerte enfoque mediático gracias al boom de la sostenibilidad, bajo lo cual se han generado obras que prometen un diseño ecológico y no cumplen una función más allá

de lo estético. Por ello se debe desarrollar propuestas que contemplen ambas líneas: la ecológica con mayor relevancia y la mediática (Calaza, 2021) basándose en los principios de la Ecología del paisaje de Van der Ryn and Cowan (1996):

Tabla 20: Principios de la Ecología del paisaje

Principios	Resumen de la implicación en el diseño del paisaje	Descripción
Las soluciones surgen del lugar	El diseño ecológico surge de un íntimo y detallado conocimiento del lugar	Indica la necesidad de conocer el escenario del diseño.
Haz visible a la naturaleza	Asegura que los ciclos y procesos naturales sean visibles para que el medioambiente diseñado genere vida.	Establece los criterios para la evaluación de los impactos ecológicos de un diseño.
Diseña con la naturaleza	Los procesos vivos de la naturaleza ofrecen oportunidades para diseñar utilizando los ciclos naturales, los residuos naturales y la regeneración como parte del diseño total.	Sugiere que estos impactos pueden minimizarse mediante el trabajo en conjunto con la naturaleza.
La contabilidad ecológica informa del diseño	Si se trazan los impactos ambientales de un diseño, se descubren las opciones más sanas ecológicamente	Implica que el diseño ecológico no es sólo para expertos sino para comunidades enteras.
Todo el mundo es un diseñador	Escucha a todas las voces en el diseño del proceso	La participación y el aprendizaje: fundamentales

Fuente: (Van der Ryn and Cowan, 1996).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

En la actualidad, diversas investigaciones avalan los beneficios que brindan los servicios ecosistémicos y la aplicación de SbN contemplando infraestructura verde y azul en la búsqueda de soluciones frente a los riesgos. Entre sus ventajas presentan una amplia flexibilidad y adaptación a todo tipo de contextos, ya sean urbanos o rurales, con diversidad de opciones que se pueden implementar en solitario o combinados (Lochner et al., 2019).

Internacionalmente la WWAP/ONU-Agua (2018) en su estudio demuestran la eficacia de las SbN en la disminución de las inundaciones. En Reino Unido el uso de infraestructura verde, jardines de lluvia, techos verdes y mejores prácticas de cultivo fueron los que generaron mayores beneficios. En Elba al Ems fue beneficiosa la reforestación y cambios en práctica de cultivos, siendo efectivo además en Iberia, Balcanes, Grecia, Francia, Alemania, Dinamarca, entre otros (WWAP/ONU-Agua,

2018).

En el contexto regional, Castro (2021) generó un informe donde detalla en cinco países: Paraguay, Panamá, El Salvador, Perú y Suriman; sus situaciones actuales y perfiles económicos, institucional, marco regulatorio, desafíos y oportunidades para implementar la Infraestructura Verde (IV) como apoyo a la disminución de sus riesgos y adaptación al cambio climático. En su mayoría sobresalen vacíos institucionales, de políticas públicas, problemas en infraestructura e inversión pública como los principales limitantes. Como oportunidades sobresalen la intención y pequeñas acciones que contemplan a la infraestructura verde como apoyo a la planificación territorial, resaltando a Panamá con un mercado de infraestructura verde donde compiten organismos nacionales e internacionales (Castro, 2021).

Además, un estudio generado por Vásquez (2016) donde analizó la infraestructura verde y sus efectos en el corredor del río Mapocho de Santiago de Chile, muestra los aportes y problemáticas surgidas a raíz de su implementación. El principal aporte detectado es la mitigación de los gases de efecto invernadero gracias a la ciclovía, que ha sido una excelente opción de movilidad alternativa para los usuarios, donde incluso buscan ampliar su cobertura (Vásquez, 2016).

La regulación térmica y protección contra inundaciones es aún difuso en sus efectos. La regulación térmica se ve afectada directamente por la alta presencia de infraestructura para el desplazamiento motorizado con escasas zonas verdes. Por su parte la disminución del riesgo por inundaciones es aún más complejo en su efectividad, ya que implica relocalizar infraestructura relevante en la ciudad y a una gran cantidad de población asentada en sus riberas (Vásquez, 2016).

La infraestructura verde se ha convertido en un aliado para la planificación de territorios resilientes, que mitiguen el cambio climático y disminuyan sus riesgos. Si bien ha quedado claro la diversidad de ventajas y pasos necesarios que traen consigo, es relevante destacar la necesidad de contextualizar las soluciones lo máximo posible, apoyándose en su multiescalaridad. Al generar propuestas que persigan la disminución del riesgo de inundaciones basándose en las SbN y la infraestructura verde y azul se debe estudiar, analizar y diseñar a una escala adecuada,

comprendiendo que a pesar de la escala regional de los ríos, dentro de su estructura natural presenta un sinnúmero de microclimas y ecosistemas que requieren tratamientos específicos de conservación, recuperación, manejo de agua lluvia y escorrentía.

2.3.3 Herramientas con enfoque de cambio climático

Actualmente en el mundo existe una diversidad de guías, herramientas y lineamientos que delimitan los procesos, acciones y técnicas para transformar a los territorios y espacios urbanos sensibles al agua en equilibrio con la naturaleza, resilientes a las inundaciones, y al cambio climático. Las mismas formarán parte de la base sobre la cual se desarrolló la guía propuesta en la presente investigación.

Se inició con una búsqueda en la web sobre herramientas de diseño urbano que contemple SbN frente al riesgo de inundaciones y cambio climático a nivel mundial y a nivel ciudad-país, dando uso de 4 palabras claves: diseño, Soluciones basadas en la Naturaleza, cambio climático, inundación. Se buscó herramientas en inglés y español para ampliar el rango de opciones.

La primera lista se generó gracias a una lectura y filtro rápido de las herramientas disponibles en la web, en base a la inclusión de soluciones de diseño urbano. En total se seleccionaron 10 herramientas, siete a nivel territorial y tres a nivel mundial:

Tabla 21: Lista inicial de herramientas de diseño frente a inundaciones

NIVEL	HERRAMIENTA	FUENTE
TERRITORIAL	Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos	Instituto Municipal del Planeación Urbana de Hermosillo (2019)
	Ciudades sensibles al Agua: Guía de Drenaje Urbano para la Macrozona sur de Chile VOLUMEN II	Patagua et al. (2021)
	PLANIFICACIÓN DE CIUDAD VERDE-AZUL. Una guía práctica para planificar la ecologización urbana y la gestión mejorada de las aguas pluviales en Victoria	Victoria State Government & Department of Environment, Land, Water and Planning (2017)
	Construyendo la ciudad sensible al agua. Agua en la ciudad del futuro	Royal Haskoning (2011)
	Pautas de diseño urbano sensible al Agua. Consejos del Sudeste	State Government Victoria & Melbourne Water (2013)

	Directriz de diseño urbano sensible al agua. Aplicación de principios de diseño urbano sensibles al agua a proyectos de transporte de Nueva Gales del Sur	NWS Government transport roads & maritime services (2017)
	Directrices de Práctica de ACT para el Diseño Urbano Sensible al Agua. Módulo 2: Diseñar Soluciones WSUD Exitosas En El ACT	Australian Capital Territory Government (2018)
GLOBAL	Gestión de Inundaciones: en una forma natural y Basada en la Naturaleza. Una Guía Verde	World Wildlife Fund & USAID (s.f.)
	BIOINGENIERÍA FLUVIAL: Manual Técnico para el ámbito cantábrico	Sangalli (2019)
	Palabras en acción. Soluciones basadas en la naturaleza para la reducción del riesgo de desastres	UNDRR (2021)

Fuente: (búsqueda bibliográfica en la web).
 Elaboración: Melody Barberán, 2021.

A las diez herramientas pre-seleccionadas se las analizó a detalle detectando las soluciones, técnicas y propuestas para el manejo de agua lluvia y la disminución del riesgo por inundaciones en las cuencas y territorios anexos a las mismas.

Para la selección de las herramientas definitivas a estudiar, se definió como cantidad 5, las cuales incluyeron una variedad de técnicas e información detallada que guiaría de manera acorde la selección de cada solución para la diversidad de realidades que la cuenca pueda presentar, definiendo las siguientes:

Nivel territorio:

1. Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo, 2019).
2. Ciudades sensibles al Agua: Guía de Drenaje Urbano para la Macrozona sur de Chile VOLUMEN II (Patagua et al., 2021).
3. PLANIFICACIÓN DE CIUDAD VERDE-AZUL. Una guía práctica para planificar la ecologización urbana y la gestión mejorada de las aguas pluviales en Victoria (Victoria State Government & Department of Environment, Land, Water and Planning, 2017).

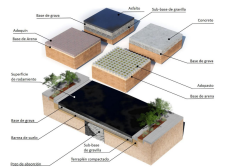

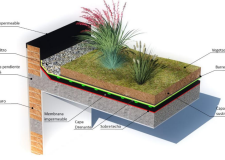
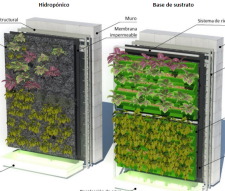
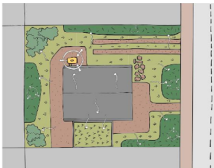

Nivel Global:



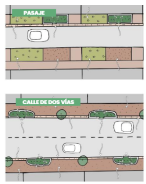
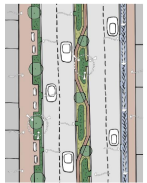

4. Gestión de Inundaciones: en una forma natural y Basada en la Naturaleza. Una Guía Verde (World Wildlife Fund & USAID, s.f.).
5. BIOINGENIERÍA FLUVIAL: Manual Técnico para el ámbito cantábrico (Sangalli, 2019).

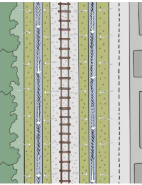
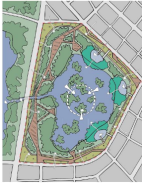


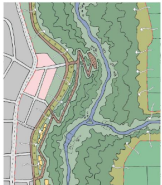
Para sintetizar la información analizada de las cinco herramientas se elaboró una matriz que incluye los aspectos generales, técnicas de manejo de agua lluvia, mitigación de inundaciones y las especificaciones particulares del diseño que se han incluido, manteniendo los criterios definidos. Del análisis de la información se obtuvieron los siguientes resultados:


Tabla 22: Matriz de diseño urbano de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) frente al riesgo de inundación y cambio climático

CONTENIDO	SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA DENTRO DE LA GUÍA			CRITERIOS		
	ASPECTOS GENERALES	TÉCNICA	ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	CAMBIO CLIMÁTICO	PERCEPCIÓN DEL RIESGO	PARTICIPACIÓN SOCIAL
MANUAL DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VERDE PARA MUNICIPIOS MEXICANOS						
<p>Brinda un conjunto de principios y lineamientos que los estados de México deben seguir para el diseño de una infraestructura verde a micro-escala y las bases metodológicas para implementar en una macro-escala mediante una planeación estratégica, gestión participativa y adecuación a las condiciones ecosistémicas locales.</p>	SISTEMAS PASIVOS	<p>JARDÍN MICROCUENCA: son jardines con cavidades conformadas en el terreno para que alcancen un nivel inferior que el de las superficies adyacentes para capturar el agua de lluvia. Las microcuencas pueden construirse en espacios contenidos o extenderse longitudinalmente para formar canales o arroyos de retención e infiltración de agua pluvial.</p>		5	0	5 Incluido tanto en la micro como en la macro-escala
		<p>JARDÍN DE LLUVIA: tienen mejor captación de agua pluvial, ya que además de contar con microcuencas, cuentan con capas permeables inferiores. Adicionalmente cumplen la función de fijar contaminantes y depurar el agua lluvia. Otra posibilidad que permite este modelo es la de instalar tuberías perforadas en las capas drenantes para transportar el agua a otro lugar o a un sistema de almacenamiento para su posterior uso.</p>				
		<p>ZANJA-BORDO: se compone de una microcuenca lineal o zanja acompañada de un bordo situado pendiente debajo a ésta. Generalmente se emplea en laderas de lomeríos o cerros, pero pueden utilizarse en cualquier terreno con pendiente.</p>				
		<p>DRENAJE FRANCÉS: es una zanja rellena de rocas diseñada para la infiltración del agua pluvial, pudiendo servir para coleccionar y conducir el agua, excavando mínimo 30cm de ancho por 40cm de profundidad.</p>				
		<p>PRESA FILTRANTE: son barreras permeables que se utilizan para reducir la velocidad del flujo de las aguas pluviales, con el fin de prevenir y/o reparar la erosión, fijar sedimento y mejorar la infiltración del agua de lluvia, previniendo inundaciones pendientes abajo y la erosión pendiente arriba.</p>				
		<p>POZO DE INFILTRACIÓN: son excavaciones de forma tronco piramidal, cilíndrica o cuadrada-rectangular que aumentan y aceleran la infiltración del agua pluvial al suelo, donde se recomienda un diámetro mínimo de 1m y una profundidad entre 1-6m.</p>				

	<p>SISTEMAS ACTIVOS</p>	<p>PAVIMENTO PERMEABLE: están compuestos por materiales porosos que permiten el paso del agua a través de su estructura a la vez que ofrecen el mismo soporte estructural que los tradicionales, logrando así que el agua se infiltre al suelo, irrigando pasivamente la vegetación adyacente y reduciendo el volumen de escorrentías.</p>				
		<p>CISTERNA: este sistema almacena el escurrimiento pluvial (generalmente proveniente de techumbres) para aprovecharlo posteriormente, existiendo dos tipos: el sistema húmedo y el sistema seco.</p>				
		<p>TECHO VERDE: son instalaciones sobre techumbres que permiten el desarrollo de vegetación, la misma que requiere llevar un tratamiento especial para asegurar la integridad de la estructura, proteger la superficie y generar los beneficios. Las principales capas que lo componen son: vegetación, sistema de riego, capa de sustrato, barrera de suelo, drenaje y membrana impermeable. Se clasifican en extensivos (sustrato hasta 20cm) e intensivos (sustrato mayor a 20cm).</p>				
		<p>MURO VERDE: permiten el desarrollo de vegetación en superficies verticales o semi-verticales, generalmente soportados en paredes exteriores o interiores, aunque pueden ser estructuras independientes. Se clasifican en 3 tipos: sistemas hidropónicos (no necesitan sustrato), en base de sustrato y para enredaderas.</p>				
<p>CIUDADES SENSIBLES AL AGUA: GUÍA DE DRENAJE URBANO PARA LA MACRO ZONA SUR DE CHILE VOLUMEN II</p>						
<p>La herramienta brinda un proceso completo para el desarrollo de los Drenajes Urbanos sostenibles, que va desde la preparación, estudio de antecedentes, modelación de la situación base, diseño y evaluación de alternativas optimizadas, implementación y sostenibilidad.</p>	<p>GRANDES ESPACIOS URBANOS</p>	<p>TECHOS Y JARDINES: Escala de drenaje-Red domiciliaria.</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Franja filtrante ● Jardín de lluvia ● Techo verde 	<p>5</p>	<p>4 No la percepción del riesgo, pero si incluyen la percepción social respecto a los valores naturales o culturales de interés para resguardar o lo engloban indicando que se medirá la percepción de un tema que sea relevante conocer para el proyecto.</p>	<p>5 Incluidos durante todo el proceso</p>
		<p>ESTACIONAMIENTOS: Escala de drenaje- Red domiciliaria</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Franja filtrante ● Jardín de lluvia ● Pavimento permeable 			

		<p>PLAZAS DE BARRIOS: Escala de drenaje-Red secundaria.</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Jardín de lluvia Pavimento permeable Estanque de detención Pavimento permeable (zona equipamiento) Vegetación nativa/arborea / arbustiva Área permeable Pavimento impermeable Área impermeable 			
		<p>PARQUES URBANOS: Escala de drenaje-Red domiciliaria/Red secundaria</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Jardín de lluvia Estanque de detención Pavimento permeable Lámina de agua temporal (estanque de detención) Pavimento permeable (zona equipamiento) Estanque de infiltración Humedad de depuración Cuerpo o curso de agua 			
		<p>CALLES URBANAS: Escala de drenaje-Red primaria/Red secundaria</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Jardín de lluvia Pavimento permeable Zanja de infiltración 			
		<p>AVENIDAS PARQUES: Escala de drenaje-Red primaria</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Jardín de lluvia Zanja con vegetación Ciclovia con pavimento permeable 			
		<p>ROTONDAS: Escala de drenaje-Red primaria/Red secundaria</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Jardín de lluvia Pavimento permeable 			


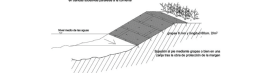
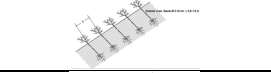

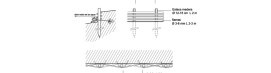
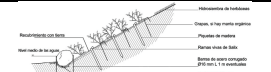
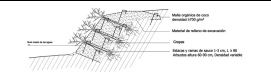
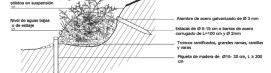


		<p>LÍNEAS DE FERROCARRIL: Escala de drenaje-Red primaria.</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Zanja con vegetación Terraplén vía férrea 			
	<p>ELEMENTOS NATURALES</p>	<p>HUMEDALES Y LAGUNAS: Escala de drenaje-Red primaria/Red natural</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Zanja de infiltración Pavimento permeable Frangas sedimentarias Vegetación fitomedicinal Humedal o laguna Senda peatonal elevada Cuerpo o curso de agua 			
		<p>ESTEROS Y ARROYOS: Escala de drenaje-Red primaria/Red natural</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Zanja de infiltración Zanja con vegetación Senda peatonal elevada Ciclovia con pavimento permeable Conducción adyacente Conducción superficial Línea de restricción 			
		<p>RIOS: Escala de drenaje-Red primaria/Red natural</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Pavimento permeable Senda peatonal elevada Ciclovia con pavimento permeable Cuerpo o curso de agua 			
		<p>QUEBRADAS: Escala de drenaje-Red primaria/Red natural</p>	 <p>Simbología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Franja filtrante Pavimento permeable Senda peatonal elevada Disipadores de energía Disipadores de energía Franga de vegetación disipadora Zona de estacionamientos 			

		<p>BORDES DE LAGOS: Escala de drenaje-Red primaria/Red natural</p>				
	<p>SOLUCIONES DUS</p>	<p>SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUA LLUVIA</p> <p>TECHOS VERDES</p> <p>FRANJAS FILTRANTES: Son áreas uniformes levemente inclinadas, cubiertas de vegetación densa que desconectan las áreas impermeables de la red evitando que las precipitaciones menores generen grandes escorrentías aguas abajo. Las franjas no están diseñadas para controlar el volumen del flujo, pero ayuda a reducirlo. Su efectividad esta intrínsecamente ligada al diseño, sustrato y vegetación seleccionada.</p> <p>JARDÍN DE LLUVIA</p> <p>ZANJA DE INFILTRACIÓN</p> <p>ESTANQUE DE DETENCION: Superficies que almacenan agua de forma temporal que se vacían por completo de manera controlada entre los eventos de precipitación, buscando disminuir el caudal máximo y reducir la carga sobre los elementos de drenaje. Según su diseño, pueden llegar mejorar la calidad del agua mediante procesos de sedimentación.</p> <p>HUMEDAL DE DEPURACION: Son superficies que almacenan y tratan las aguas lluvias que mantienen de manera permanente y provienen del amortiguamiento de crecidas mayores. Soportan el crecimiento de vegetación tanto en sus orillas, en islas o en el fondo del cuerpo de agua. Deben poseer un sistema de control de descarga para diferentes niveles de agua y un flujo de entrada de agua de las precipitaciones.</p> <p>ESTANQUE DE INFILTRACION: Son áreas con depresiones naturales o artificiales con poca profundidad cubiertos de vegetación, donde se almacena temporalmente aguas lluvias que posteriormente serán infiltradas al suelo natural. Debido a esta última característica, el sustrato debe ser diseñado para facilitar la infiltración, buscando reducir la escorrentía, disminuir los caudales máximos, soportar la recarga de acuíferos y depurar las aguas. Su principal desventaja es que sin un adecuado diseño y mantenimiento fallan rápidamente.</p> <p>PAVIMENTOS PERMEABLES Y CELULARES</p> <p>ZANJAS CON VEGETACIÓN: Son pequeños canales con poca pendiente y profundidad que contiene vegetación y transportan la escorrentía superficial, facilitando la sedimentación y evitando la erosión del suelo. Esta solución aporta un diseño flexible que favorece a la biodiversidad y los requerimientos paisajísticos. Su principal desventaja es el uso de grandes superficies que sin mantenimiento pueden convertirse en focos de disposición de basura.</p> <p>TRAMPAS SEDIMENTARIAS O SEDIMENTADORES: Son obras destinadas a remover por gravedad las partículas finas que el flujo del agua transporta como modo de arrastre de fondo. Deben ser colocadas antes de que el agua ingrese a las obras donde la sedimentación de partículas finas pueda generar problemas, como en los cuerpos naturales de agua. Pueden ser construidos en terreno natural con vegetación, de hormigón u otros materiales. Su principal desventaja es que sin mantenimiento fracasan.</p> <p>DISIPADORES DE ENERGIA: Son elementos que permiten controlar las velocidades de flujo y favorecer el empozamiento para retardar la escorrentía. Comúnmente utilizados en elementos de altas pendientes, pueden estar construidas por diferentes materiales, entre ellos, roca y madera.</p>				
<p>PLANIFICACION DE CIUDAD VERDE-AZUL: UNA GUÍA PRÁCTICA PARA PLANIFICAR LA ECOLOGIZACIÓN URBANA Y LA GESTIÓN MEJORADA DE LAS AGUAS PLUVIALES EN VICTORIA</p>						
<p>En el contexto de esta guía, la planificación y creación de una ciudad verde-azul se refiere a la inclusión planificada de una amplia infraestructura verde-azul en toda el área edificada de una ciudad o pueblo. La guía se ha desarrollado teniendo en cuenta las ciudades y pueblos de Victoria, Australia. La guía manifiesta, además, que, si bien generalmente la infraestructura verde y azul en ocasiones se diseñan por separado, al</p>	<p>ELEMENTOS INFRAESTRUCTURA AZUL-VERDE</p>	<p>TECHOS VERDES</p> <p>PAREDES VERDES</p> <p>ARBOLES DE LA CALLE: Árboles plantados en medio de crecimiento debajo de las aceras que pueden diseñarse para ser irrigados pasivamente por la escorrentía de aguas pluviales de aceras y caminos. Estos también pueden diseñarse para mejorar la eliminación de contaminantes de aguas pluviales con la inclusión de medios filtrantes especiales. El pavimento permeable también se puede utilizar para canalizar las aguas pluviales hacia áreas de suelo subterráneo para sostener árboles.</p> <p>JARDINES: Los jardines comprenden vegetación plantada en un medio de cultivo (suelos). Las aguas pluviales se pueden dirigir a los jardines para proporcionar riego pasivo, o se puede proporcionar un sistema de riego activo, alimentado por fuentes de agua alternativas.</p> <p>JARDINES DE LLUVIA</p> <p>ZANJAS CON VEGETACIÓN</p> <p>PARQUES: Los parques son áreas de espacios públicos abiertos que brindan a la comunidad local una variedad de actividades recreativas. Estos podrían irrigarse utilizando un suministro de agua alternativo o diseñarse para proporcionar retención e infiltración de aguas pluviales.</p> <p>CAMPOS DEPORTIVOS: Los campos deportivos son grandes áreas de espacios abiertos que apoyan actividades recreativas activas. Estos podrían irrigarse utilizando un suministro de agua alternativo o diseñarse para proporcionar retención e infiltración de aguas pluviales.</p>	<p>5</p>	<p>0</p>	<p>5 Le incluyen como punto clave la participación de grupos y representantes comunitarios</p>	

<p>combinarles podrían co-beneficiarse y brindar un mejor resultado.</p>		<p>AGRICULTURA URBANA: Esto puede incluir huertos comunitarios abiertos al público o granjas urbanas de pequeña escala comercialmente viables. Se pueden aprovechar fuentes de agua alternativas adecuadas para el riego.</p> <p>CORREDORES VERDES: son espacios verdes lineales que pueden proporcionar una gama de servicios de conectividad que incluyen hábitats naturales y caminos recreativos. Estas áreas suelen estar ubicadas a lo largo de vías fluviales u otras servidumbres.</p> <p>ESTANQUES Y LAGOS: Los estanques y lagos son cuerpos de agua abiertos que están diseñados para retener agua permanentemente. Pueden ser alimentados por un suministro de aguas pluviales o un suministro de agua reciclada. La vegetación se puede incluir alrededor del borde o en secciones poco profundas.</p> <p>HUMEDALES: Estos sistemas pueden ser características naturales del paisaje o pueden construirse para tratar aguas pluviales. Pueden aparecer como sistemas naturales o integrarse como características de bordes duros en áreas urbanas.</p> <p>VIAS FLUVIALES: son canales que capturan y transportan los flujos de las cuencas hidrográficas. Incluyen arroyos, arroyos y ríos y pueden ser sistemas naturales o modificados (por ejemplo, con bordes de roca o incluso revestidos de hormigón)</p> <p>BOSQUES: Los bosques juegan un papel importante en el ciclo del agua, creando un área permeable para absorber las aguas pluviales.</p>				
GESTIÓN DE INUNDACIONES: EN UNA FORMA NATURAL Y BASADA EN LA NATURALEZA. UNA GUÍA VERDE						
<p>La guía brinda un conjunto de pasos claves y requerimientos de información que se deben analizar y tomar en cuenta para la selección de los métodos SBN en los proyectos de gestión de inundaciones. Las etapas presentadas no tienen una secuencia estrictamente lineal, si es necesario pueden regresar y reevaluar algún punto o información necesaria. Adicional la guía recomienda empezar a aplicar los métodos no estructurantes, y luego si analizan y es necesario se aplican los métodos estructurantes (duros o blandos). Adicional la herramienta trae una guía de APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS SEGÚN EL TIPO DE INTERVENCIÓN, LA UBICACIÓN (EN LA CUENCA) Y LA ESCALA</p>	<p>MÉTODOS ESTRUCTURALES: PARA REDUCIR, RETENER Y DETENER LOS FLUJOS DE LAS INUNDACIONES</p>	<p style="text-align: center;">INGENIERÍA DURA</p>	<p>REPRESAS Y RESERVORIOS: El agua se puede detener por un período corto (unos pocos días) o se puede retener a largo plazo para otros fines, como el riego o la generación de energía hidroeléctrica.</p> <p>DESVIOS: Los dispositivos de desviación desvían parte del flujo de la inundación de una llanura inundable a otra llanura inundable cercana o a una cuenca. La desviación es útil en cuencas demasiado pequeñas para construir reservorios o cuando hay una cuenca cercana con inundaciones menos intensas.</p> <p>HUMEDALES ARTIFICIALES: Es un ecosistema en el que el suelo está saturado (o inundado) de agua de forma permanente o intermitente y cuya vegetación tolera altos niveles de humedad, funcionando como ecosistemas de transición entre los ecosistemas terrestres y los acuáticos y sirven para regular los caudales hidrológicos. Los humedales liberan agua gradualmente a los ecosistemas río abajo (mar, ríos y acuíferos subterráneos) y no necesitan esclusas ni vertederos.</p>	<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">4</p> <p>No escriben directamente la percepción, pero si consideran relevante sus conocimientos, participación, experiencia, lecciones aprendidas y manejo de información de soluciones que han o no funcionado en el pasado.</p>	<p style="text-align: center;">5</p> <p>Los manejan como actores claves que sin su participación la gestión esta destinada a fracasar, siendo necesario informarlos, empoderarlos y hacerlos parte de todo el proceso. También incluye la perspectiva del género.</p>
	<p style="text-align: center;">MEDIDAS BLANDAS</p>	<p>RESTAURACIÓN DE CUENCAS ALTAS Y MEDIDAS DE CONSERVACION DE SUELOS: Pueden utilizar una serie de técnicas para la restauración de las cuencas y la conservación del suelo basadas en el clima. Entre estas técnicas se incluyen: proporcionar más área de superficie foliar para la interceptación, mejorar la infiltración en el suelo y reducir la velocidad del agua. El enfoque más común, la revegetación, restaura la cobertura de vegetación natural en el área. La restauración puede abarcar un área entera, como una plantación abandonada, o secciones estratégicas, como los barrancos naturales, para lograr la máxima infiltración o reducción de la velocidad.</p> <p>RESTAURACION DE HUMEDALES: Es el proceso de apoyar al humedal para que recupere su salud y su función, restableciendo así su capacidad de contribuir al manejo de las inundaciones. Implica el restablecimiento tanto de su extensión como de sus funciones ecológicas mediante la eliminación de las características que no corresponden al humedal y la recreación de las partes del humedal que se perdieron. Esto puede incluir la excavación, la remoción de estructuras hidráulicas, el desbroce de la vegetación invasora y no húmeda, el desvío de la escorrentía contaminada fuera del humedal y la inundación de algunas secciones.</p> <p>ZANJONES Y DISPOSITIVOS FILTRANTES: Dentro de este método incluyen: Los zanjones y los dispositivos de filtración; Dispositivos de infiltración; Pavimentos permeables; y Jardines de lluvia, zanjones y franjas filtrantes.</p> <p>COSECHA DE AGUA DE LLUVIA: O la recolección de aguas lluvias mediante el tejado de un edificio, se almacena en un depósito y se utiliza para los usos domésticos regulares.</p> <p>EMBALSES DE DETENCIÓN Y ESTANQUES DE RETENCIÓN: Son depresiones naturales o espacios abiertos construidos en el paisaje que pueden retener temporalmente las aguas pluviales y luego liberarlas lentamente a través de una descarga controlada. Los estanques de retención retienen el agua permanentemente y detienen los flujos adicionales durante una tormenta. Típicamente, el nivel del agua en los estanques bajará durante los períodos secos debido a la evaporación. Los estanques también tienen la ventaja adicional de que pueden atrapar los sedimentos.</p> <p>TECHOS AZULES: Son sistemas de detención sin plantas, diseñados para almacenar temporalmente y drenar lentamente el agua mediante el uso de membranas impermeabilizantes y vertederos en los desagües de los techos.</p>				
<p>MÉTODOS ESTRUCTURALES: PARA MEJORAR LA CONDUCCIÓN DEL</p>	<p style="text-align: center;">INGENIERÍA DURA</p>	<p>BORDES: Generalmente son estructuras de tierra (o rellenas con rocas) construidas a lo largo de las riberas de los ríos. La mayoría de los bordes son estructuras masivas construidas según los principios de la ingeniería e, invariablemente, obstaculizan el drenaje natural de las áreas que protegen. Los bordes solo pueden proteger de</p>				

	<p>AGUA Y AUMENTAR LA RESISTENCIA A LOS DAÑOS EN LAS VÍAS FLUVIALES</p>	<p>inundaciones a un área reducida dentro de una llanura inundable y no son eficaces en caso de eventos extremos.</p> <p>ENSANCHAMIENTO Y PROFUNDIZACIÓN DE CANALES: El ensanchamiento –es decir, el aumento del ancho mediante el corte de las orillas– es la forma más común y, por lo general, la más barata de aumentar el caudal de una vía acuática. Debido a que la profundidad y la pendiente de un canal suelen estar limitadas por la naturaleza del terreno, la profundización sólo se utiliza en condiciones especiales. La principal preocupación de seguridad en el diseño es la estabilidad de las orillas después de la modificación.</p> <p>ALIVIADEROS DE CRECIDAS: Es un canal paralelo o un enclave o reservorio que recibe el desbordamiento cuando el caudal de inundación excede la capacidad de carga de la vía acuática. El aliviadero permanecerá seco en condiciones normales y se puede utilizar para otros fines. La entrada y salida del aliviadero de crecidas deben diseñarse y construirse cuidadosamente para evitar inundaciones localizadas.</p> <p>BOMBEO: Otro método para crear una vía alterna con el fin de reducir el riesgo de inundaciones es desplazar mecánicamente parte del caudal río abajo utilizando bombas. Puede utilizarse para aumentar la conducción a lo largo de un canal o mejorar el drenaje en una llanura inundable. Sin embargo, requiere energía e infraestructura costosa; por lo general, se usa solo en condiciones específicas y como último recurso.</p> <p>REDES DE DRENAJES ARTIFICIALES: Incluyen colectores (superficiales o subterráneos) que conectan el agua de las subcuencas, de un canal principal de aguas pluviales o de una alcantarilla subterránea, y de un desagüe en un cuerpo de agua principal. La mayor preocupación al diseñar un sistema de drenaje es que todos sus elementos tengan suficiente capacidad de carga (Ej.: desagües, tuberías, canales, túneles, pozos de registro y desembocaduras) con el fin de transportar de manera efectiva el flujo correspondiente al pico de aguas pluviales.</p> <p>ESPOLONES Y REVESTIMIENTOS: Espolones: se construyen en contra del movimiento del flujo de agua a lo largo de las orillas de una vía fluvial. Rompen el flujo, reducen la velocidad y permiten que el material de las riberas transportado por el flujo se reubique. Estas estructuras suelen ser sencillas y lineales y se construyen en ángulo recto (90 grados) hasta la orilla. Revestimientos y estabilización de las riberas: son estructuras construidas como una cubierta o faldón para proteger las márgenes de los arroyos / lagos con material suelto. La otra opción es mejorar la resistencia del material existente en la orilla mediante la compactación, la alteración de la pendiente o la introducción de aglutinantes químicos u otros métodos de estabilización del suelo.</p>				
	<p>MEDIDAS BLANDAS</p>	<p>RESTAURACIÓN DE LAS VÍAS DE DRENAJE NATURAL: Se debe mejorar el drenaje de las aguas pluviales identificando dichas vías naturales de drenaje y monitoreándolas, manteniéndolas y restaurándolas. A menudo, también se instalan alcantarillas donde las vías de drenaje cruzan carreteras, caminos o tuberías, que a menudo son de tamaño insuficiente debido a la complejidad del cálculo de los caudales naturales. En tales casos, deben ampliarse las alcantarillas (ensanchar las alcantarillas o reemplazarlas por puentes o cruces de aguas bajas que permitan el desbordamiento), y se debe continuar el mantenimiento para evitar que se bloqueen.</p> <p>RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIBERENA: El hábitat ribereño degradado se puede restablecer generalmente mediante la restauración y la revitalización de la vegetación ribereña. Los proyectos de restauración deben planificarse cuidadosamente y deben seleccionarse las especies vegetales adecuadas. También es importante recrear las condiciones de los hábitats de los animales –como los sitios de descanso y anidación, las guaridas, las sombras y las madrigueras– y se recomienda incluir en el diseño y la planificación conocimientos especializados sobre los humedales o las zonas acuáticas. Los proyectos de restauración ribereña pueden afectar los usos comunitarios existentes de las vías acuáticas, como la pesca, la captación de agua y la recreación, por lo cual deben tener en cuenta estos usos y tratar de preservarlos tras consultar con la comunidad.</p> <p>ELIMINACIÓN DE BARRERAS: En los sistemas naturales esto implica la remoción de rocas, vegetación y escombros que dificultan el flujo en el lecho del río. La eliminación de malezas en los arroyos también es una manera eficaz de restaurar los flujos. La recolección regular de la basura grande (artículos de plástico, trapos, cartones) también es importante en los ríos urbanos. En los sistemas modificados por el hombre, también es necesario eliminar las estructuras obsoletas, como los puentes antiguos y las alcantarillas estrechas.</p>				

			<p>RESTAURACIÓN DE COSTAS Y ARRECIFES: Identificar las áreas que deberán restaurarse y seleccionar las especies y sustratos correctos para la restauración. El nivel existente de modificación por el hombre, el daño por erosión y la degradación afectará los tipos de proyectos de restauración posibles y puede requerir el uso de arrecifes artificiales o dunas. Los proyectos de restauración de las costas y los arrecifes son similares a los de restauración de humedales y riberas en el sentido de que una de las principales preocupaciones es restaurar el hábitat preexistente, además de crear un amortiguador o rompeolas adicional a lo largo de la línea costera. Los proyectos deben considerar la adaptación a un clima cambiante.</p>			
	MÉTODOS ESTRUCTURALES: DE ADAPTACIÓN A LAS INUNDACIONES	INGENIERÍA DURA	<p>INFRAESTRUCTURA PARA FINES MÚLTIPLES: La infraestructura pública que puede utilizarse para la conducción o detención del agua de las inundaciones durante la estación lluviosa y para otros fines en la estación seca suele denominarse infraestructura para usos múltiples. Algunos ejemplos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • túneles de tráfico de varios niveles que también sirven como túneles de drenaje durante la estación lluviosa • parques infantiles que pueden servir como cuencas de detención • canchas de tenis / baloncesto construidas bajo el nivel del suelo para que sirvan como estanques de detención durante la lluvia • parques y áreas de recreación diseñadas para acomodar inundaciones temporales durante las lluvias torrenciales. 			
	MÉTODOS NO ESTRUCTURALES	MEDIDAS DE GOBERNANZA	<p>LEGISLACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO Y DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS: Independientemente de su eficacia técnica o de su aplicabilidad jurídica, dichas leyes, reglamentos y procedimientos deben tenerse en cuenta en todas las etapas y a todas las escalas del proceso de planificación para la gestión del riesgo de inundaciones. La legislación y los procedimientos pueden tener deficiencias que un proyecto especializado de gestión del riesgo de inundaciones puede subsanar. Un proyecto de gestión integrada del riesgo de inundaciones puede, como objetivo secundario, esforzarse por mejorar los reglamentos y procedimientos de conservación del suelo y de las cuencas.</p> <p>PLANIFICACIÓN DEL USO DE LA TIERRA (REGIONAL): La planificación adecuada del uso de la tierra es un elemento esencial en cualquier proyecto de gestión del riesgo de inundaciones. Aunque la planificación del uso de la tierra es transdisciplinaria, la zonificación es el aspecto más crucial para la gestión del riesgo de inundaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La zonificación identifica la distribución geográfica de los diferentes usos de la tierra y lo que se debe permitir o prohibir en lugares específicos. • La planificación cuidadosa de la cubierta del suelo que se permite y el desarrollo en las distintas secciones de un paisaje puede ayudar a un coordinador a manejar los flujos hidrológicos y es fundamental para la conservación de los suelos. • En las áreas urbanas, la zonificación puede ayudar a minimizar los daños causados por las inundaciones (Ej.: permitiendo zonas de amortiguación libres de edificios a lo largo de un río) y permitir una evacuación eficiente de las aguas de una inundación. <p>IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES (REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN): Existe una tendencia mundial hacia la incorporación formal de aspectos de protección contra las inundaciones en los diseños de los edificios. Algunos municipios los han convertido en un factor obligatorio. Estos conceptos de diseño tienen varios objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lograr que los edificios sean más resistentes a las inundaciones (Ej.: uso de materiales resistentes a la humedad) • mejorar la funcionalidad del edificio durante las inundaciones (Ej.: vías y edificios elevados) • mejorar el drenaje, la infiltración y el almacenamiento temporal de agua en el complejo (Ej.: jardines de lluvia domésticos) <p>Los diseños que combinan los conocimientos tradicionales con la tecnología moderna y las innovaciones recientes pueden ayudar a lograr los objetivos de reducción del riesgo de inundaciones.</p> <p>MANTENIMIENTO REGULAR DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS: Una vez construidas, la mayoría de estas estructuras necesitan algún nivel de mantenimiento regular. Ciertas obras hidráulicas, entre ellas las estaciones de bombeo o las presas con compuertas mecánicas, pueden requerir mantenimiento diario y personal de tiempo completo para su operación. Otros, como los sistemas abiertos de drenaje o pequeños diques en las cuencas, pueden necesitar mantenimiento ocasional –para limpiar escombros y el lodo que se acumula con el tiempo. La falta de mantenimiento tendrá como resultado una reducción de la capacidad o fallos de funcionamiento que desencadenarán inundaciones.</p>			

			<p>MARCO PARA EL MONITOREO Y ALERTA DE INUNDACIONES: El monitoreo, la predicción de las inundaciones y la emisión de alertas de inundación son componentes esenciales de la gestión del riesgo de inundaciones. Los patrones de inundación pueden observarse a lo largo del tiempo, lo que permite predecir la probabilidad de inundación y los daños potenciales. Una vez hechas las predicciones, se debe advertir a las comunidades vulnerables sobre los peligros. El monitoreo y la alerta de inundaciones implican una serie de actividades a diferentes niveles y deben organizarse y ser de carácter científico, independientemente de su escala.</p>			
		<p>CAMBIOS EN LAS PRÁCTICAS DE LA COMUNIDAD Y DE LOS HOGARES</p>	<p>CAMBIO DE CULTIVOS Y USO ALTERNO DE LA TIERRA: El primer paso en las prácticas de gestión sostenible de las tierras comunitarias consiste en sensibilizar a la comunidad sobre aspectos como la erosión del suelo y la degradación de la tierra. Esto debería hacerse a todos los niveles, desde los hogares hasta las organizaciones de agricultores y de mujeres. También puede ser necesario concienciar a los funcionarios locales de extensión agrícola. Los cambios en las prácticas de la comunidad pueden conllevar un costo, tanto para la comunidad como para los individuos, por lo que es importante crear incentivos para la adopción de nuevas prácticas.</p>			
BIOINGENIERIA FLUVIAL: MANUAL TÉCNICO PARA EL ÁMBITO CANTÁBRICO						
<p>Es una guía que brinda la información sobre la restauración fluvial, desde los principios y porque es relevante hasta las técnicas, especificaciones a tomar en cuenta en el diseño e intervenciones realizadas por H2O Guera</p>	<p>PRINCIPALES TÉCNICAS</p>	         	<p>SIEMBRAS: es una técnica de recubrimiento que consiste en colocar y esparcir una mezcla de semillas herbáceas sobre el terreno, buscando proteger al suelo frente a la erosión por el agua y viento. Las siembras son generalmente directas, mediante medios manuales o mecánicamente.</p> <p>GEOTEXTILES ORGÁNICOS BIODEGRADABLES: es una técnica de recubrimiento que consiste en colocar en el terreno un geotextil orgánico biodegradable, fabricado con el entrecosido de fibras naturales como el coco, la paja o el yute, existiendo dos tipos: tejido (tipo red o malla) y el no tejido (tipo manta).</p> <p>ESTAQUILLADO: es una técnica de estabilización donde se implantan perpendicularmente al margen estacas vivas de especies leñosas autóctonas de 2 a 7cm de diámetro y 50 a 150 cm de longitud, para que al brotar y desarrollar el aparato radical la estabilice y proteja frente a la erosión.</p> <p>FAJINA: es una técnica de estabilización viva de margen que consiste en la confección de un haz de ramaje de especies leñosas autóctonas con capacidad de reproducción vegetativa.</p> <p>TRENZADO DE MIMBRE: técnica de estabilización del pie de margen que consiste en el entrelazado de ramas flexibles de arbustos de riberas con capacidad de reproducción vegetativa alrededor de estacas de madera o acero. Permite una rápida retención del material superficial de la pendiente y su estabilización, al tensarse en varias capas</p> <p>ESTERA DE RAMAJE: es una técnica de estabilización donde se recubre la superficie del talud del margen fluvial con varas vivas de especies de riberas con capacidad de reproducción vegetativa, obteniendo una vegetación densa que protege a los márgenes de la erosión.</p> <p>LECHOS DE RAMAJE CON MALLA ORGÁNICA: técnica de estabilización de taludes y márgenes mediante la implantación de hileras de estacas vivas y/o plantas enraizadas de especies capaces de emitir raíces adventicias, colocadas en zanjas rellenas de tierra, realizándose en varios niveles.</p> <p>CEPILLO VIVO: formada por un conjunto de ramas y varas que se entrelazan y se mezclan con tierra y grava formando una estructura vegetal capaz de filtrar los elementos en suspensión del agua. La densidad de las ramas reduce la velocidad de la corriente favoreciendo el depósito de los sólidos en suspensión y protegiendo la orilla.</p> <p>ESTRATO VIVO: es una técnica de estabilización viva para la reconstrucción lineal de un margen fluvial sometido a erosión. Consiste en la reconstrucción, mediante una hilera de piquetas de madera, colocando detrás material de relleno construido por ramas o troncos muertos, piedras y áridos en los que se entrelazan estacas y ramas vivas de especies con capacidad de reproducción vegetativa.</p> <p>EMPALIZADA VIVA DE MADERA: técnica mixta de estabilización de taludes y márgenes válida para la contención de capas superficiales de suelos inestables. Comprende una serie de troncos dispuestos horizontalmente unidos a troncos verticales clavados en el terreno a una profundidad de 1,5 a 2m y colocados a una distancia aproximada de 80 a 100cm, luego se rellena con fajinas y estacas vivas en los niveles superiores al nivel del caudal medio y con piedra en los estratos inferiores.</p>	<p>5</p>	<p>0</p>	<p>5 Manifiestan que se requiere una participación activa de la sociedad</p>

			<p>ENTRAMADO SIMPLE DE MADERA CON PALO FRONTAL: es una técnica mixta compuesta por una estructura de troncos de madera longitudinales en una sola hilera unidos a un palo frontal vertical y con troncos transversales que funcionan como anclaje, luego se rellena con tierra, fajinas y estacas vivas para el futuro desarrollo de la planta que suplante la estructura de troncos. Se usa como muro de contención y defensa de riberas sujetas a erosión.</p>			
			<p>ENTRAMADO DOBLE DE MADERA VIVO: es una técnica mixta que se comporta como un muro de gravedad formado por una estructura de dos hileras paralelas de troncos horizontales sobre las que se fijan los troncos transversales, formando un prisma. Luego se rellena con tierra, fajinas y estacas vivas para que en el futuro la planta suplante a los troncos. Se utiliza para la estabilización de pendientes de hasta 50° como muro de contención.</p>			
			<p>ENREJADO VIVO: estructura formada por la unión de troncos dispuestos vertical y horizontalmente, formando una estructura reticular con malla cuadrada o rectangular que contiene el aporte de tierra de excavación y material vegetal vivo que al enraizar estabiliza el margen.</p>			

Fuente: (Instituto Municipal del Planeación Urbana de Hermosillo (2019), Patagua et al. (2021), Victoria State Government & Department of Environment, Land, Water and Planning (2017), World Wildlife Fund & USAID (s.f.), Sangalli (2019)).

Elaboración: Melody Barberán, 2021.

Al concluir el análisis de las herramientas de diseño con criterios de SbN, cambio climático y disminución del riesgo por inundación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La totalidad de herramientas analizadas cuenta con un sinnúmero de soluciones que buscan manejar el agua lluvia, reducir la escorrentía y la vulnerabilidad de los territorios a las inundaciones. Dependiendo de si es un manual o una guía, brindan información valiosa sobre especificaciones técnicas o pasos a seguir para la consecución del objetivo de disminuir el riesgo en base a las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y el cambio climático.
- Cabe destacar la Guía Verde de World Wildlife Fund & USAID (s.f.) como una de las herramientas más interesantes y completas a las que se tuvo acceso. La información manejada es valiosa en su totalidad, brindando los lineamientos y opciones completas para diversidad de casos de inundaciones que podrían afrontar los territorios. La misma fue una de las bases principales para la elaboración de la propuesta de investigación.
- La guía de Drenaje Urbano Sostenible de Chile (Patagua et al., 2021) es otra de las principales herramientas de las cuales se extrajo información relevante para comprender un proceso de diseño de una solución que busca manejar el agua lluvia en los espacios urbanos, rurales, naturales, entre otros. La información presentada detalla de manera precisa un proceso de diseño urbano desde su concepción hasta su ejecución, monitoreo y mantenimiento.
- Del mismo modo, el Manual de Bioingeniería Fluvial de Sangalli (2019) aportó significativamente con técnicas de recuperación de bordes que no son la principal opción a considerar en el contexto local. El manual brinda toda la información real que se debe considerar para escoger alguna de las soluciones brindadas, con ejemplos de aplicaciones en campo que fueron ejecutadas por los autores del mismo.
- El análisis de las herramientas brinda de modo global una gama interesante de información de diseño técnico urbano que aporta contribuciones claves para el desarrollo de la propuesta en la presente investigación sobre soluciones vanguardistas de manejar el riesgo de inundación y adaptación al mismo.
- Algo a destacar en el análisis es la relevancia que toma la sociedad, sus experiencias y conocimientos frente al riesgo de inundaciones, generando procesos de coproducción integrales son entes cada vez más activos. Desde

la concepción del proyecto hasta las evaluaciones de los mismos, destacan que la sociedad es parte fundamental para el éxito de las propuestas, dando pie a un nuevo paradigma de desarrollo y diseño urbano que genera no solo conciencia y educación, sino sentido de pertenencia a sus territorios.

CAPÍTULO 3: Propuesta de una Guía de recomendaciones para el diseño frente al riesgo de inundación en el Río Portoviejo

En el presente capítulo se describen los antecedentes, el proceso metodológico para la elaboración de la herramienta y una descripción general del contenido de la guía de diseño urbano basado en la naturaleza frente al riesgo de inundación para el río Portoviejo. La guía fue elaborada en base al diagnóstico bibliográfico y cartográfico de las herramientas de planificación y diseño ejecutados sobre el río Portoviejo.

3.1 Antecedentes

La investigación previa, descrita en los capítulos anteriores, explican de forma completa toda la indagación realizada sobre los aspectos que han marcado y acrecentado el riesgo en la cuenca del río Portoviejo, desde las acciones humanas erróneas hasta la cuestionable gobernabilidad sostenida por años sobre el recurso.

En el capítulo uno se puede evidenciar claramente que el alto grado de vulnerabilidad frente a las inundaciones es en su mayoría debido a la falta de responsabilidad de la sociedad. Los rellenos del río, la deforestación de su bosque y de las cuencas altas, las malas prácticas agrícolas y ganaderas, la contaminación de suelo, agua y aire, las construcciones de infraestructuras viales que han fraccionado el río, la disminución de suelo permeable y el inadecuado manejo del agua lluvia son varios de los tantos factores que han debilitado el ecosistema ribereño y han contribuido a su vulnerabilidad.

El ser humano se ha encargado de depredar aceleradamente el río, mirándolo como un problema y no como parte imprescindible del ecosistema del que es parte. A lo largo de los años se ha impermeabilizado el territorio, bajo una búsqueda de modernidad y desarrollo, que ha demostrado no ser la adecuada, pero cuya influencia sigue marcada hasta la actualidad. De las urbes cercanas al río solo Portoviejo cuenta

con un espacio público inundable. El resto de territorios no cuentan con ningún espacio público adaptado a las inundaciones o que asegure una adecuada infiltración y disminución de la escorrentía.

En el capítulo dos, con el análisis de la planificación sobre el río Portoviejo, que incluye al diseño urbano como herramienta para adaptar a los territorios a las inundaciones, se pudo constatar una desarticulación de planes que tienen el mismo fin, pero van en direcciones contrarias. Desde el Estado central no existen lineamientos y políticas públicas con una fuerte base legal que obliguen y guíen de manera adecuada la gestión de todos los riesgos a escala local, incluyendo a las inundaciones.

Esta inexistencia ha generado un efecto en cascada de inconsistencias, malas decisiones en las prácticas gubernamentales y ciudadanas que han alimentado a las inundaciones. Como fue mencionado por los directores en las entrevistas, “ellos hacen lo que pueden con lo que tienen”, pero aquello no es una excusa suficiente para explicar cómo se han arrastrado por años problemáticas en la gestión de la cuenca. De los tres municipios a escala local, Portoviejo es quien lidera el ejercicio gracias al enfoque de su última administración, Santa Ana está dando sus primeros intentos de encaminar la gestión bajo la sostenibilidad y Rocafuerte aún tiene mucho trabajo por delante.

Respecto al diseño urbano se pudo constatar que no existen hasta la actualidad lineamientos potentes de carácter obligatorio para la adaptación a inundaciones en los territorios desde la escala nacional, mucho menos en las locales. Con ello se han evidenciado intentos de disminuir el riesgo de inundación en los que aún tienen mayor influencia las soluciones no integrales, que generalmente le dan mayor valor a las acciones durante y después del evento que a la toma de medidas efectivas para la prevención y adaptación al riesgo. Además, existe una marcada minimización del impacto que tiene una participación ciudadana temprana y activa en la efectividad de las soluciones.

Con ambos capítulos se demuestra que a los ciudadanos y gobernadores/planificadores les está costando encontrar puntos de equilibrio que generen soluciones efectivas, con múltiples beneficios y que tengan éxito en la disminución de las inundaciones. Los territorios están completamente inadaptados a los riesgos, bajo una creencia aún sostenida por gran parte de la ciudadanía de que es “normal” que inundaciones de carácter catastrófico ocurran. Falta concientizar sobre la magnitud de los riesgos actuales, sus principales causas y sobre todo como el cambio climático, que el ser humano ha generado, ha intensificado las amenazas y lo hará con mayor fuerza en un futuro cercano.

Lo mencionado muestra una emergente necesidad de abandonar la búsqueda de distintos mecanismos mediante los cuales se acabe con los riesgos, que es algo completamente utópico, para en lugar de eso transitar hacia la búsqueda de opciones que nos permitan adaptarnos a ellos. En base a aquella realidad de la planificación, la elección de medidas locales, la caracterización vulnerable de los territorios de la cuenca y la necesidad de difundir modos más ecológicos de hacer frente a las inundaciones, se propone la *Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo*.

La guía surgió como un llamado a migrar a soluciones más amigables y en equilibrio con el ecosistema degradado de la cuenca del río Portoviejo que permitan recuperarla, sostenerla y a la vez disminuir el riesgo de inundación mediante el aprovechamiento de componentes territoriales, adaptándose para infiltrar la escorrentía. En base a aquel objetivo era necesario generar un estudio sobre su caracterización física en base a cartografía a escala local de fuentes oficiales (municipios), sin embargo, los resultados fueron poco exitosos en el proceso para obtener dicha información.

Debido a la falta de información para el análisis físico de la cuenca, se generó un mapa en ArcGIS desde cero en base a shapes del MAE, IGM e INEC que incluían las capas

de relieve, zonas amanzanadas y red hídrica de la totalidad de la cuenca, las cuales serían la fuente principal para la delimitación de las zonas vulnerables sobre las cuales se desarrollarían las propuestas de metodología de diseño y medidas SbN de la guía.

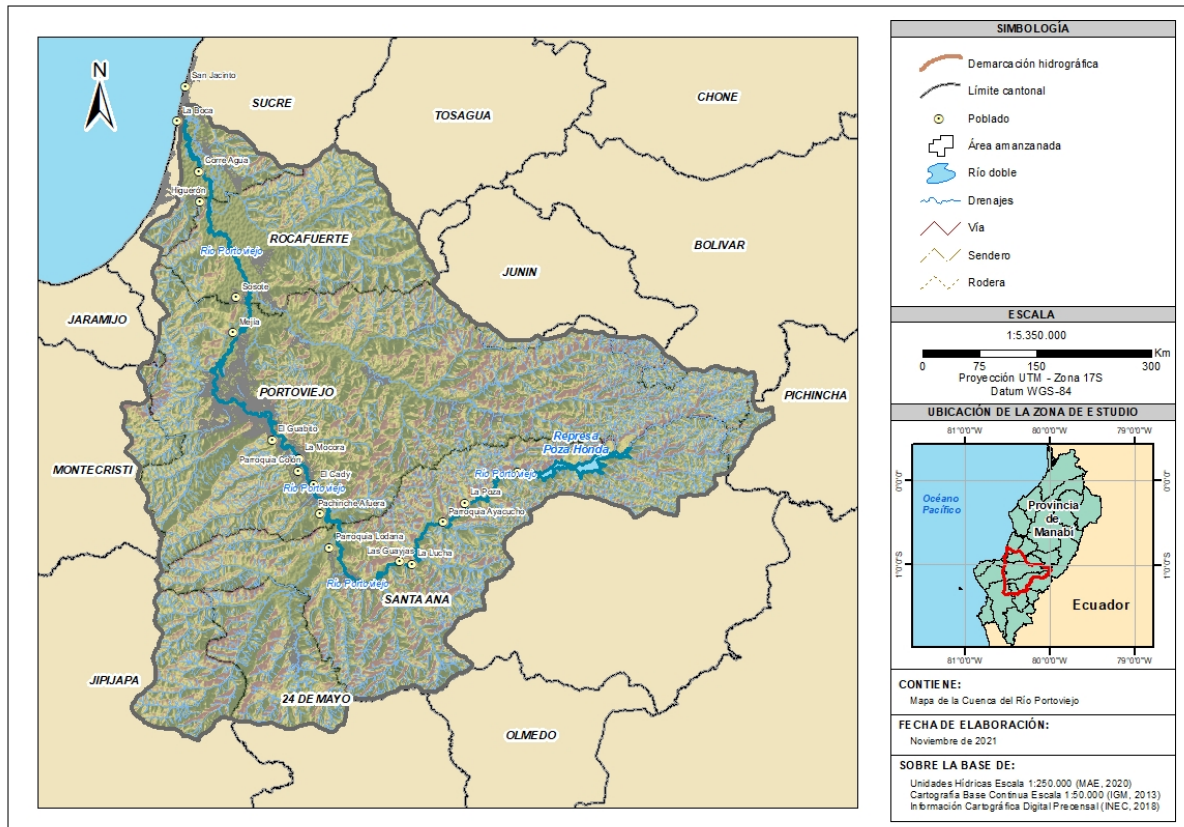


Ilustración 12: Mapa levantado en ArcGis para la caracterización física de la cuenca del río Portoviejo
Fuente: (Melody Barberán, 2021)

Para la delimitación de las zonas vulnerables se inició con el análisis de las capas de relieve en conjunto con la red hídrica (río y sus afluentes). En la primera se pudo detectar claramente cómo se distribuían las cuencas alta, media y baja que direccionan la escorrentía hacia el río. Con la red hídrica se evidenció la gran cantidad de cuerpos de agua menores que recorren varios territorios hasta que desembocan y alimentan al cuerpo principal del río Portoviejo. Al superponer ambas fue visible como la mayor extensión de territorios que bordean al cuerpo principal del río presentan las topografías más bajas.

Luego se procedió a adicionar al análisis la capa de los asentamientos humanos con

sus respectivos amanzanamientos. Si bien no se tuvo un acceso a un registro claro de la evolución de la mancha poblacional en los territorios, con la información obtenida y al superponer las tres capas hasta ahora estudiadas, fue evidente la tendencia de ocupación de suelo en las zonas territoriales con las topografías más bajas. Desde su cuenca alta en Santa Ana hasta su cuenca media que abarca a Portoviejo es visible la presencia de asentamientos poblacionales en los márgenes del río, incluso cruza el casco urbano de ambos cantones.

Se evidenció además, una tendencia de aprovechamiento del recurso hídrico para la agricultura, que en el cantón Portoviejo es de aproximadamente el 20% en las zonas rurales por las cuales cruza el río; en Santa Ana del 70%, ya que la mayor extensión del territorio es rural y la base de su desarrollo cantonal es en su mayoría agrícola; y en Rocafuerte del 60% aproximadamente, donde el río pasa por un tramo pequeño del cantón que es únicamente rural. También se evidenció este aprovechamiento en Jotapi, La Mocora, Los Ángeles, Ayacucho, La Lucha, Los Tamarindos, La Poza, entre otros.

Al continuar el análisis se procedió a adicionar una cuarta capa, las zonas de riesgo delimitadas a nivel nacional para la cuenca del río Portoviejo (facilitado por el GAD Santa Ana). Con la nueva información se pudo detectar cómo los territorios que se encuentran delimitados como zonas de riesgo por inundación son los que presentan las topografías más bajas y por ende cuentan con alta presencia de asentamientos humanos. Aquello le da un carácter altamente vulnerable frente a una amenaza constante, que a lo largo de la historia, ha generado importantes efectos secundarios tanto a nivel social, ambiental y económico.

Por último, se toma en consideración la información obtenida durante la entrevista con el director del departamento de Gestión de Riesgos del cantón Santa Ana, quien manifestó la importancia que los afluentes juegan en los desbordamientos del río Portoviejo. Adicionalmente se consideraron los conversatorios informales con miembros del cuerpo de bomberos de Santa Ana para tomar la decisión de sumar una última capa de análisis, la cartografía de la red hídrica de la cuenca generada por

Senagua en el 2011. Con ella se pretendía analizar cómo se configura la red que alimenta al río Portoviejo, delimitando cinco puntos críticos que se componen de una gran cantidad de redes menores dispersas por amplias extensiones de territorios.

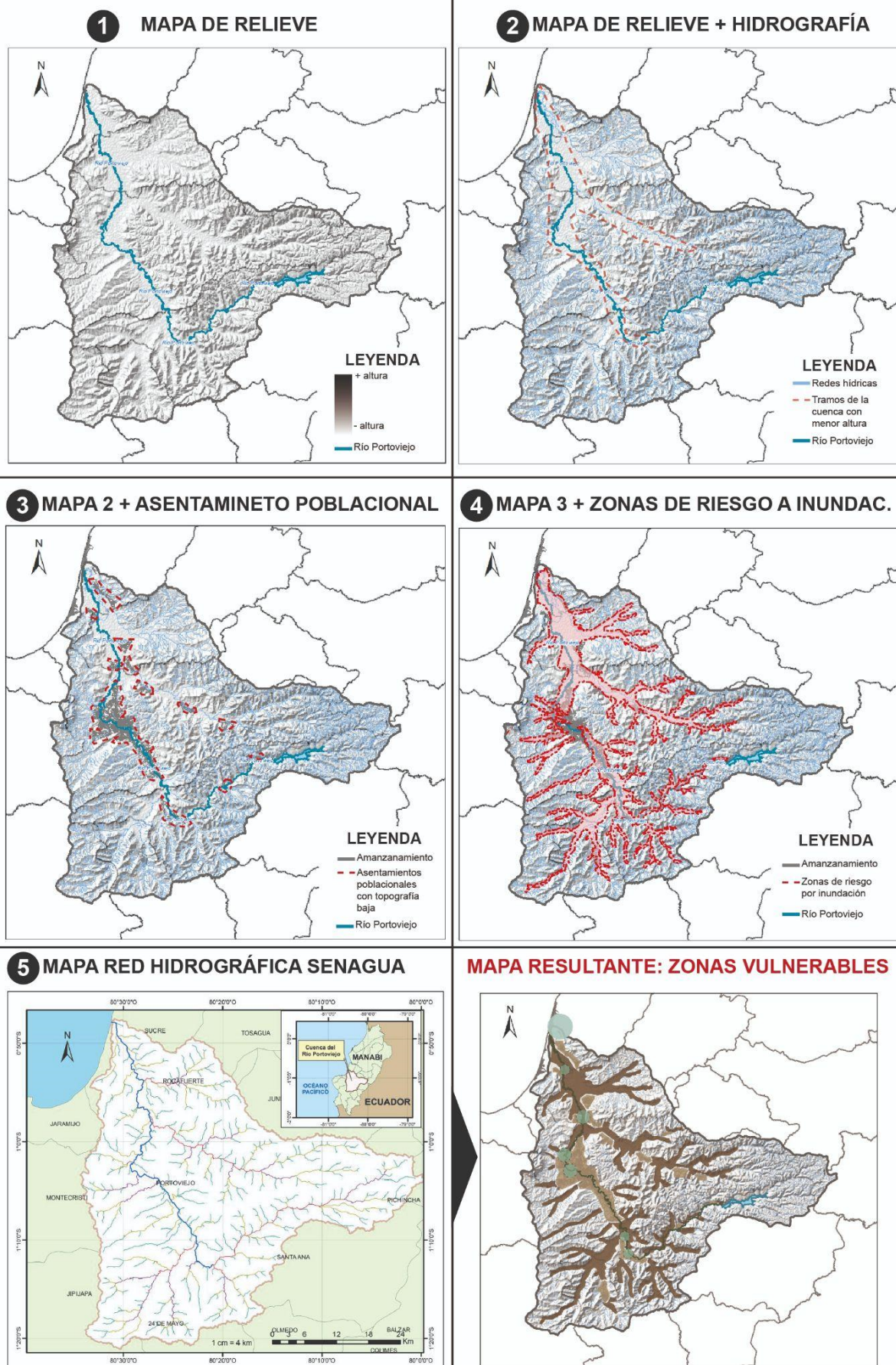


Ilustración 13: Proceso de análisis de mapas para delimitar las zonas vulnerables del río Portoviejo
 Fuente: (Melody Barberán, 2021)

En base a todas las capas generales del río Portoviejo previamente analizadas y detalladas, incluyendo además, como factor de delimitación la especificación de los 50 m de franjas de protección que por ley ecuatoriana todo recurso hídrico posee, se procedió a delimitar las zonas vulnerables. Se obtuvo como resultado cinco en total, las cuales requieren una intervención que tenga como meta aportar a disminuir las inundaciones:

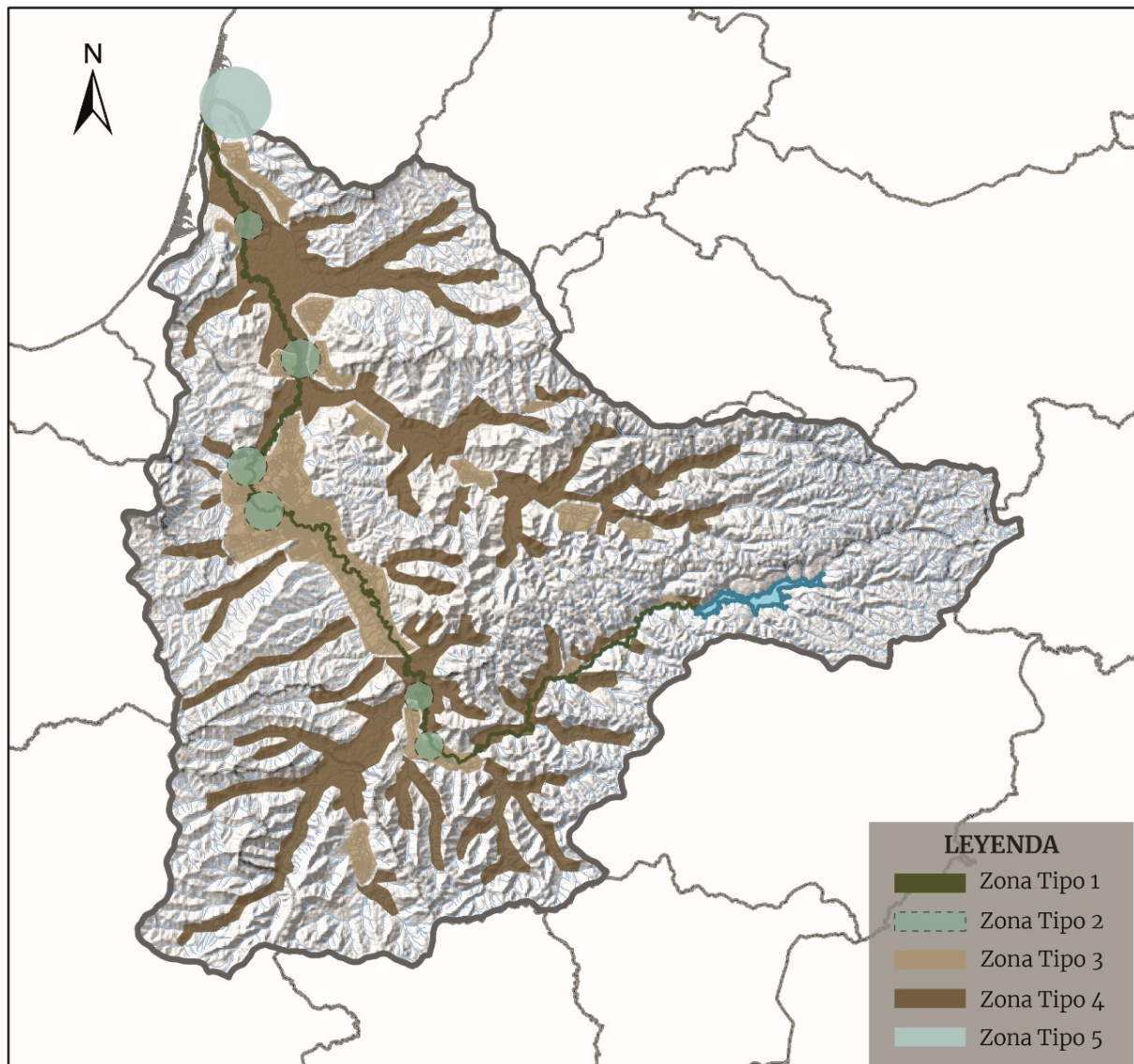


Ilustración 14: Zonas vulnerables delimitadas para la cuenca del río Portoviejo
Fuente: (Melody Barberán, 2021)

- **Zona tipo 1:** Margen de 100 m de los bordes del caudal principal del Río Portoviejo tanto en zona urbana como rural, duplicando lo establecido legalmente y ampliando así la cobertura.

- **Zona tipo 2:** Puntos de alimentación al caudal principal de las redes hidrográficas que abarcan cantidades considerables de redes menores. Ellas aumentan el nivel de sedimentos y pueden convertirse en las principales causantes del desbordamiento del río.
- **Zona tipo 3:** Áreas amanzanadas que se encuentran en riesgo que cuentan con grandes cantidades de suelo impermeable que aumenta la carga al río y sus afluentes.
- **Zona tipo 4:** Áreas rurales en riesgo, que por sus características de uso de suelo en agricultura o ganadería, han degradado el caudal, depredado sus bosques y contaminando el suelo y agua.
- **Zona tipo 5:** Los manglares en el sector La Boca que se encuentran en la zona de riesgo por inundación y necesitan tener un tratamiento especial y emergente debido a la acelerada pérdida de su biodiversidad.

3.2 Propuesta de metodología para la elaboración de la guía

Al tener claro el requerimiento de la guía, la caracterización de la cuenca y delimitadas las zonas vulnerables, se procedió a definir el plan metodológico sobre el cual se elaboró la guía de diseño urbano. Para generar su contenido, además se tomó en consideración el estudio de las herramientas de diseño urbano SbN y con una menor influencia lo detectado en la planificación, ya que la meta principal de la herramienta radica en el diseño. Es necesario manifestar que dentro de las zonas tipo delimitadas, para el desarrollo de la guía se omitió a los Manglares del sector La Boca ya que, por su naturaleza propia y fragilidad actual requieren tratamiento, recuperación y conservación de personal especializado para su biodiversidad.

En base a aquellos lineamientos, se desarrolló la metodología para la elaboración de la guía, distribuyéndose en ocho momentos:



Ilustración 15: Propuesta de metodología para la elaboración de la guía de diseño para el río Portoviejo
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

A continuación, se detalla cada uno:

1. Selección de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). El procedimiento se basa en el análisis realizado de las herramientas de diseño SbN y su respectiva matriz (Tabla #22). Se inició con un análisis de cada técnica y su aplicabilidad en la realidad frágil y cambiante de la cuenca del río Portoviejo. Para la selección de las soluciones aplicables se ejecutó, además, un sondeo general de los grandes espacios públicos, valiéndose de Google Maps y constatando en sitio, identificando 3 en zonas urbanas: Parque Las Vegas, Parque el Mamey y Malecón escénico Santa Ana.

Sumando la caracterización determinada para cuatro de las cinco zonas vulnerables detectadas, se procedió con la selección de las medidas SbN que cumplieran con cuatro requerimientos para disminuir las inundaciones locales:

- Recuperación del río (bordes y ecología ambiental)
- Infiltración directa de agua lluvia
- Infiltración temporizada de agua lluvia

- **Aprovechamiento del agua lluvia**

Con dichos lineamientos, se definieron un total de 22 soluciones aplicables.

- 2. Diseño de soluciones optimizadas.** Al contar ya con una lista de las soluciones que pudieran adaptarse y aplicarse a la realidad territorial de la cuenca del río Portoviejo, se procedió a generar una combinación de técnicas que mediante una red de apoyo amplifiquen los beneficios. A dicho proceso se lo denomina como optimización de medidas, el cual fue tomado en base al mismo procedimiento ejecutado por Pataga et. al (2021) en su guía de drenaje urbano sostenible.

La optimización se concibió mediante la elaboración de diseños generales sin contemplar espacios existentes, ya que, la antes mencionada dificultad de acceder a cartografía de escala local oficial fue la principal motivación para considerar no adecuado diseñar en un espacio específico al no contar con la información completa. Por ello, se proponen soluciones tipo interconectadas que se podrían adaptar e implementar en diez componentes territoriales que se encuentran dentro de la demarcación hidrográfica del río Portoviejo:

- **Componentes naturales:** Río caso urbano y río caso rural.
 - **Componentes urbanos:** plazas, parques, calles, avenidas y estacionamientos.
 - **Componentes edificados:** vivienda tipo 1, vivienda tipo 2, edificaciones.
- 3. Medidas de gobernanza.** Se definieron en base a la realidad de la planificación a nivel nacional y local detectada mediante el análisis de sus herramientas. Además, se tomó en consideración las políticas y realidades de contextos internacionales que tuvieron éxito tanto en Países Bajos como en Londres, que fueron previamente analizados.

En base a ello se plantearon siete acciones que pueden y deberían adicionar los gobiernos a una escala netamente local para reducir las inundaciones, ya que es la escala propia de la guía. Adicionalmente, dichas medidas apoyan a la transición hacia soluciones en equilibrio con la naturaleza y por ende, a fortalecer la aplicabilidad de la guía en territorio.

4. Propuesta metodológica para el diseño SbN. Como parte importante de una guía de diseño, fue necesario elaborar una compilación de etapas y pasos que se requieren cumplir para obtener antecedentes que permitan generar un diseño integral, en equilibrio con la realidad local a nivel social, territorial y ambiental.

La propuesta metodológica compila información de fuentes internacionales y guías modelo que contemplaban a las SbN como un aliado en el manejo de las inundaciones, rescatadas en la búsqueda web para el trabajo de investigación.

Se obtuvo como resultado cuatro etapas de diseño:

- **ETAPA 1:** Preparación preliminar del proyecto
- **ETAPA 2:** Evaluación del contexto
- **ETAPA 3:** Selección y diseño de soluciones
- **ETAPA 4:** Implementación y sostenibilidad

5. Elaboración del machote. Como parte relevante de la maquetación de la guía, se procedió a generar un machote que contempla la información previamente analizada que se debía incluir en conjunto con los gráficos, imágenes y plantas/cortes de los diseños. Fue de utilidad para diagramar la disposición completa de la guía en dos láminas de formato A5 vertical que uniéndose forman una lámina de formato A4 horizontal donde se incluiría la información. Se especificó además la línea gráfica, fuentes y cromática propuesta.

6. Redacción de la guía. Al tener la estructura gráfica y la información que se pretendía incluir en la guía, se procedió a su redacción. Se tuvo como meta principal que el documento sea lo más directo y simple posible, para que su comprensión sea fácil para cualquier usuario que esté interesado en generar propuestas SbN.

7. Revisión externa: El resultado de todo el proceso anterior fue sujeto a revisión y corrección constante, hasta que su estructura y contenido fuera entendible e idóneo, en base a lo que se busca transmitir y a la población objetivo.

8. Actualización y revisión final: En base a las correcciones la guía estuvo en constante actualización y revisión hasta que finalmente se aprobó por completo

su contenido.

3.3 Descripción de la guía

La guía de diseño urbano está enfocada en sugerir técnicas y optimización de soluciones aplicables y/o adaptables al río Portoviejo. Tras cumplir con los pasos mencionados en la metodología se obtuvo un producto final que recibió el título de: **INUNDACIÓN Y TERRITORIO. Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo.**

Dentro de la guía se describe toda la información para la construcción de un diseño urbano enfocado en la naturaleza para el río Portoviejo, sin embargo, puede adaptarse a cualquier realidad local. La guía mantiene una triada de información para el diseño:

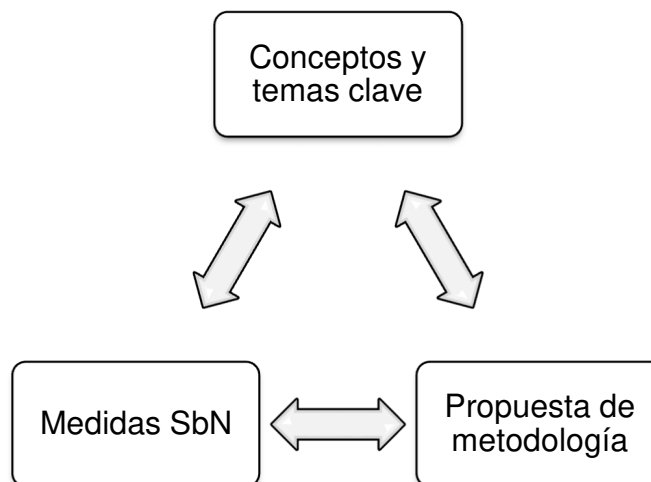


Ilustración 16: Triada de información relevante presentada en la guía de diseño urbano para el río Portoviejo
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Toda la información con mayor detalle de cada aspecto de la tríada de información de diseño se encuentra en la guía. A continuación, se detalla un resumen general de cada parte:

1. Conceptos y temas clave. Configurando el primer momento de la guía, donde se tiene como propósito adquirir conocimientos sobre los conceptos y realidades sobre los cuales se sostiene la guía. Se presentan cuatro temas:

- **Inundaciones**, incluyendo información sobre su conceptualización, como es un riesgo más al que nos encontramos expuestos, sus

principales causas ligadas al accionar humano y su incertidumbre. Además, se describe de manera superficial la gestión de las inundaciones clásica y cómo con la evolución de la información y los paradigmas territoriales, está incluyendo soluciones más naturales.

- **Cambio climático**, incluyendo su conceptualización y como sus efectos han marcado un antes y un después en las inundaciones. Es necesario remarcar esto último, debido a que, generalmente las inundaciones de carácter desastroso son atribuidas por la población a los procesos propios de la naturaleza. Existe un desconocimiento y acentuada falta de conciencia ciudadana de que el cambio climático y nuestras acciones para acrecentarlo están surtiendo sus efectos iniciales, que serán mayores en un futuro.
- **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)**, que al ser el tema central de la guía y comprendiendo que no es un término de conocimiento popular, fue necesario incluir información precisa y potente de las mismas. Se incluye su dirección de trabajo y la importancia de comprometernos en buscar equilibrios ambientales, sociales y territoriales. También se detallan sus ocho principios rectores, las principales limitantes y beneficios de su aplicación frente al riesgo de inundaciones.
- **Infraestructura verde (IV)**, detallando cómo es una de las fortalezas sobre las cuales las SbN pretenden generar soluciones amigables con la ecología local para disminuir las inundaciones. También se menciona como se debe evitar caer en el boom mediático de la sostenibilidad, que en los últimos años ha permitido la construcción de proyectos que cumplen un objetivo netamente visual.

En los cuatro temas se buscó una interrelación equilibrada que permitiera al lector asimilar los conceptos, sus alcances y codependencia. Además, se utilizaron diagramas para presentar información de manera más didáctica y agradable visualmente, evitando mostrar únicamente textos continuos que puedan cansar al lector.

2. **Propuesta de metodología de diseño SbN.** Configura el segundo momento de la guía y es donde se promueve la importancia de entender el conjunto de

pasos que construirán un diseño SbN integral. Son una recopilación de diversas fuentes (guías y manuales) y se recalca en la guía que no son la única opción para ejecutar un diseño, sin embargo, sostiene puntos relevantes que urgen ser considerados en el caso del río Portoviejo.

En dicho apartado se describen las cuatro etapas para la propuesta de la metodología de diseño previamente establecidas, incluyendo el conjunto de pasos y la información mínima que debe considerarse para la indagación previa y el diseño de soluciones frente a las inundaciones. A continuación, se puntualizan de manera general:

Etapas 1: Preparación preliminar del proyecto, se describen los dos momentos que la conforman:

- **Programación**, que se da de forma previa a la ejecución de la investigación del contexto y antecedentes. Se definen tres pasos:
 1. Definición de la escala del proyecto
 2. Identificación de los actores clave involucrados
 3. Delimitación de los objetivos preliminares

En cada paso es explicada su motivación, importancia y en el caso de los actores, se incluye el ejemplo de una matriz de registro.

- **Participación ciudadana**, la cual se delimita como un eje transversal en toda la metodología que desde el inicio se debe planear. Se incluye la importancia de ejecutar una participación activa y temprana de la ciudadanía, su manejo en el territorio nacional y la propuesta del nivel de involucramiento social en cada etapa del diseño.

Etapas 2: Evaluación del contexto, se detallan los seis aspectos mínimos que deben conocerse para comprender el contexto sobre el cual se intervendrá:

- **Caracterización de la cuenca**, siendo de suma importancia para determinar las medidas acordes que disminuyan el riesgo y potencien su valor ambiental. Se sugiere evaluar tres aspectos mínimos:

1. Caracterización ambiental.
2. Caracterización física.
3. Caracterización del riesgo.

En cada aspecto se incluye el alcance de la evaluación, su importancia y dónde conseguir la información o caso contrario quien podría ejecutar la evaluación.

- **Usos de suelo**, siendo importante conocerlos debido a que podría aportar en el proceso de detección de las superficies permeables e impermeables con las que se cuenta en el contexto y su estado actual. Con ello se pretende localizar espacios con potencial para implementar las medidas SbN.

En la guía se detallan los tres momentos que comprende su análisis:

1. Estudio de antecedentes.
 2. Comprobación de información en sitio.
 3. Caracterización del uso de suelo.
- **Red vial**, la cual dependiendo de la escala, es obligación analizar para algunos proyectos de diseño. Su conocimiento podría ayudar a determinar de manera temprana si existe la necesidad de alguna modificación o mantenimiento en las vías para que aporten y se adapten exitosamente al proyecto.
 - **Equipamientos e infraestructura crítica**, que son aquellas construcciones que por su función esencial dentro de la sociedad, cualquier alteración o destrucción que se origine en ellas podría suponer un perjuicio económico, de seguridad, funcional, de bienestar o estructural.

Para su detección temprana se proponen dos momentos de análisis:

1. Estudio de antecedentes cartográficos.
 2. Comprobación y levantamiento de información en sitio.
- **Contexto socioeconómico**, el cual es imprescindible conocer al

implementar SbN. Debido a que las SbN proponen generar múltiples beneficios, el conocer la realidad del contexto es obligatorio para poder desarrollar acciones que satisfagan las necesidades emergentes de la localidad.

- **Normas urbanísticas**, que son los marcos que rigen el desarrollo del contexto a intervenir. Se debe conocer:
 1. Normativas de construcción, diseño y/o manejo de la cuenca.
 2. Si existen otros proyectos de índole público o privado proyectados dentro del contexto a intervenir o en su área circundante.

Etapas 3: Selección y diseño de soluciones, se exponen los cinco momentos que la conforman:

- **Definición de la problemática**, que busca sintetizar la información de la etapa dos a fin de generar soluciones integrales y factibles. Se propone elaborar un pequeño plan de acción en coproducción con tres pasos:
 1. Árbol del problema.
 2. Análisis FODA.
 3. Definición de objetivos Smart.

En cada paso se detalla de manera general qué abarca cada herramienta y su finalidad. Dependiendo del alcance y especificidad de cada proyecto, se pueden añadir más pasos.

- **Evaluación de los métodos**, la cual consiste en el análisis de las medidas SbN disponibles en la guía y apoyados en fuentes bibliográficas, para identificar cuál de ellas se adaptaría de manera idónea al contexto local y a los objetivos del proyecto. Se sugiere que el proceso se desarrolle en tres pasos:
 1. Identificación de los métodos.
 2. Comparación de los métodos.
 3. Primera selección de métodos.
- **Optimización de las soluciones**, el cual consiste en la combinación de

distintas medidas que conformen un sistema interconectado para la disminución de las inundaciones. Este paso está inspirado en la guía de Drenaje Urbano sostenible de Patagua et. al (2021), que incluye el diseño de varias alternativas que serán evaluadas y ajustadas en base a los servicios/funciones que deben cumplir, para así detectar la idónea.

Cabe recalcar que los dos últimos pasos detallados son un ciclo circular de prueba, error, retroalimentación y corrección.

- **Estudio de factibilidad de alternativas**, necesario debido a que el diseño será implantado en una realidad territorial, social, ambiental y económica específica a la cual debe responder y adaptarse. En la guía se propone como mínimo dos estudios de factibilidad:
 1. Factibilidad de especificaciones técnicas, gestión y costos.
 2. Factibilidad ambiental.
- **Selección final del proyecto**, el cual configura en el paso final del diseño. Se debe definir en coproducción el diseño final que se pretende implementar, dando a conocer todos los beneficios y costos económicos, sociales y ambientales del mismo.

Etapa 4: Implementación y Sostenibilidad, configura el último momento del proceso posterior al diseño. En la guía se da a conocer los cinco puntos clave que se deben tomar en consideración:

- **Plan de operación**, que será elaborado por el equipo de trabajo acorde a los requerimientos, tiempos y necesidades de cada proyecto. El mismo debe ser socializado con todos los actores clave y sociedad civil.
- **Plan de evaluación**, donde se marcan los indicadores que deben cumplir en cada proceso de evaluación que se deba realizar durante y después de la construcción. Se debe definir la responsabilidad y temporalidad de cada evaluación.

- **Plan de mantenimiento**, donde se detalle por completo el conjunto de procesos y en los tiempos que se requiera acorde a cada técnica SbN implementada. Se debe especificar si necesita ser realizado por personal especializado o no, y quienes estarán a cargo del proceso.
- **Plan de financiamiento**, el cual delimitará los mecanismos de captación de recursos económicos para el desarrollo de las evaluaciones, el mantenimiento y de la construcción en sí.
- **Impulso a la gobernanza**, donde se motive a generar políticas públicas más severas y se dé un verdadero valor a la sostenibilidad.

Con las cuatro etapas se contempla el proceso de diseño de manera integral, desde su concepción basada en una idea que genera múltiples beneficios hasta todo el proceso que se debe ejecutar posteriormente a la construcción del proyecto, para asegurar su sostenibilidad.

3. Propuesta de medidas SbN para el río Portoviejo. La cual configura el tercer y último momento de la guía de diseño. Aquí se describen las propuestas que persiguen la disminución del riesgo de inundación para cuatro de las cinco zonas vulnerables detectadas. Las propuestas fueron distribuidas en tres partes:

- **Medidas basadas en la naturaleza**, las cuales pretenden generar cambios físicos en el territorio para apoyar a la disminución del riesgo por inundación y el manejo de agua lluvia. Se distribuyen en base a los cuatro requerimientos definidos en la metodología, presentando un total de 22 técnicas:

Tabla 23: Medidas basadas en la naturaleza propuestas en base a los cuatro requerimientos.

REQUERIMIENTO	MEDIDA
Recuperación	Bioingeniería de borde
	Disipadores de energía
	Corredor verde peatonal
	Franja de vegetación nativa

	Recuperación de vías de drenaje
	Restauración de cuencas altas y medias
	Presa filtrante
	Aliviaderos de crecidas
Infiltración directa	Drenaje francés
	Franja filtrante
	Pavimento permeable
	Zanjas de infiltración
	Zanjas con vegetación
	Jardín de lluvia
	Jardineras filtrantes
Infiltración temporizada	Pozos de infiltración
	Estanque de detención
	Estanque de depuración
Aprovechamiento de agua lluvia	Humedales de depuración
	Muros verdes
	Techos verdes/azules
	Cisternas de agua

Fuente: (Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo).
 Elaboración: Melody Barberán, 2022.

- **Medidas de gestión**, las cuales brindan un conjunto de sugerencias ligadas a la gestión local que pudieran implementarse para magnificar los resultados. Se proponen siete:
 1. Urbanismo social, para la gestión integral de inundaciones.
 2. Normativas de edificación resistentes a inundaciones.
 3. Huertos urbanos, para asegurar suelo permeable con uso productivo en zonas urbanas.
 4. Huertos familiares, potenciando un proceso de cultivo familiar ecológico en la zona rural.
 5. Agricultura ecológica, en zonas de producción agrícola anexas al río.
 6. Gestión sostenible de tierras comunitarias, en zonas rurales para tratar de conservar el suelo productivo que se sirve del río.
 7. Conservación de áreas de valor ambiental, con especial interés en el bosque ribereño.

- **Propuesta de optimización de las soluciones por componentes**, las cuales ejemplifican dicho paso contemplado en la metodología

propuesta en la guía. Es necesario mencionar nuevamente que las propuestas de diseño no están adecuadas a un espacio existente en la cuenca, debido a la escasa información a nivel local.

Tal como en las medidas de diseño SbN, los diseños optimizados toman como base los diez componentes ya definidos, generando una propuesta tipo por componente.

En cada caso se empieza detallando la propuesta generada, con las técnicas SbN sugeridas para aliviar la carga al río, disminuir la escorrentía y las inundaciones. También incluye la implantación diseñada con su respectiva leyenda.



Ilustración 17: Estructura 1 de la información sobre propuesta por optimización
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Luego se determinan sus principales ventajas y desventajas, el mantenimiento que requieren las técnicas y, de ser necesario, los casos de aplicación. Se adiciona un corte esquemático que muestre un

levantamiento vertical de la propuesta.

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Por último, se debe implementar técnicas que disminuyan la carga de agua lluvia que recibe el río, siendo capaces de infiltrarla y, que, en escenarios óptimos, mejore su calidad para disminuir la contaminación del suelo.

Para ello se puede usar pavimentos permeables en vialidades anexas al cuerpo de agua y en las ciclovías; jardines de lluvia si se cuenta con el espacio o caso contrario jardineras de infiltración, y drenaje francés para la infiltración del agua lluvia de las viviendas que no puedan acceder a una técnica de recolección propia.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas y desventajas

Las principales ventajas están ligadas a la recuperación ambiental y biológica del cuerpo de agua. Bajo ese objetivo se pueden generar espacios verdes de recreación y esparcimiento de calidad a la ciudad que disminuyan las islas de calor y fortalezcan los ecosistemas urbanos naturales.

108

Las desventajas radican en los periodos de tiempo que pueden tardar la recuperación de flora y fauna ribereña, y lo fácil que pueden convertirse en un botadero de basura si no se cuidan y se mantienen correctamente.

Mantenimiento

- Los elementos filtrantes como pavimentos permeables, drenaje francés, jardín de lluvia y de infiltración requieren mantenimiento.

MANTENIMIENTO

- Los aliviaderos de crecidas requieren generar métodos de monitoreo constante para evitar su deterioro.

Casos de aplicación

Se debe comprender que la única razón por la cual los ríos deben ser intervenidos es porque necesitan recuperación o conservación. Dependiendo del estado de cada tramo del río urbano se determinará el tipo de

APLICACIÓN

intervención y se elegirán las técnicas adecuadas que aporten al objetivo.

Se debe tener en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada a algún tramo específico del río y mucho menos adecuada para puntos críticos donde el río es alimentado por los otros cuerpos que conforman su red hídrica.

CORTE A



Imagen 71: (Barberán, M., 2022)

CORTE B



Imagen 72: (Barberán, M., 2022)

Ilustración 18: Estructura 2 de la información sobre propuesta por optimización
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Los tres grandes apartados de la guía ya detallados contienen la información principal de la misma, producto de todo el análisis previo desarrollado a lo largo de la presente investigación. Se recalca que, en su mayoría se presenta una información generalizada que tiene como fin la facilidad de comprensión y adaptación al sinnúmero de realidades específicas y diferentes de la cuenca del río Portoviejo. Por ello, para aportar a la profundización de diversos pasos relevantes, dentro de la guía se incluyen links de acceso a otros manuales o guías que se encargan de desarrollar todas las especificaciones necesarias y detallan por completo el camino a seguir para su implementación o consecución.

La guía no pretende ser el mecanismo único de intervención o la verdad absoluta sobre el diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo. Como autora, se reconoce que la diversidad de trabas y dificultades de acceso a la información

cambiaron el fin mismo del documento, debiendo generar únicamente recomendaciones que requieren una adaptación sin poder comprobar su nivel de efectividad en un diseño real.

Por ello, se reconoce que es un primer intento que requiere ser puesto a prueba, retroalimentado y ajustado de manera permanente al sinnúmero de realidades cambiantes del río Portoviejo. Sin embargo, se entrega como un aporte que pretende visibilizar la fragilidad del recurso, lo vulnerable que es actualmente y seguirá siendo a las inundaciones y al cambio climático, y cómo existen otros mecanismos de gestión y planificación que se alejan de la ingeniería clásica y dura.

CAPITULO 4: INUNDACIÓN Y TERRITORIO. Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo.

ARQ. MELODY BARBERÁN ZAMBRANO

GUÍA DE DISEÑO URBANO BASADO EN LA
NATURALEZA PARA EL RÍO PORTOVIEJO

INUNDACIÓN Y TERRITORIO



Ilustración 19: Portada de la guía de diseño urbano SbN para el río Portoviejo
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

SOBRE LA GUÍA

Esta guía fue desarrollada como propuesta de la tesis de postgrado:
Herramienta de diseño frente al riesgo por inundación del río
Portoviejo con criterios de Soluciones basadas en la Naturaleza y
cambio climático.

Autora:

Arq. Melody Barberán Zambrano

Bajo la dirección de:

Arq. Grace Yépez Madruñero PhD.

Agradecimiento

Arq. Micaela Duque

Quito, 16 de Mayo del 2022

Ilustración 20: Información general sobre la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

CONTENIDO

Glosario	6
Acrónimos	8

0

INTRODUCCIÓN

Antecedentes	14
Propósito y público objetivo	21
Uso de la guía	23

1

CONCEPTOS Y TEMAS CLAVE

Inundaciones y cambio climático	26
Soluciones basadas en la Naturaleza	32
Infraestructura Verde	38

2

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO

Etapa 1: Preparación preliminar del proyecto	46
Etapa 2: Evaluación del contexto	54
Etapa 3: Selección y diseño de soluciones	70
Etapa 4: Implementación y sostenibilidad	80

3

PROPUESTAS DE MEDIDAS Sbn

Medidas basadas en la naturaleza	88
Medidas de gestión	100
Propuestas de medidas optimizadas por componentes	106


 Cuando se encuentre con esta simbología, podrá acceder a información adicional que complementa a la guía dando clic en los accesos de color azul.



Imagen 1: Río Portoviejo (Barberán, M.; 2022)

Ilustración 21: Tabla de contenido de la guía
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

GLOSARIO

Cambio climático: la modificación del clima que ha tenido lugar respecto de su historial a escala regional y global. En general, se trata de cambios de orden natural, pero actualmente, se los encuentra asociados con el impacto humano sobre el planeta. Se trata de un fenómeno complejo con numerosas variables (Manos Unidas, 2020)

Escorrentía: es un proceso físico que consiste en el escurrimiento del agua de lluvia por la red de drenaje hasta alcanzar la red fluvial. La escorrentía es uno de los procesos básicos que se incluye en el ciclo del agua (Valdivieso, 2020)

Gestión del riesgo: Es el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. Es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales y tecnológicos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo & Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea, 2012).

Infraestructura verde: se concibe como una red de espacios y elementos que mejoran la resiliencia ante impactos como el cambio climático, contribuyen a la conservación de la biodiversidad y benefician a las poblaciones humanas mediante el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas (ORAIN Gipuzkoa, s. f.)

Inundación: es la ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río (Zarza, 2020)

6

Ilustración 22: Página 6-7 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Islas de calor: La expresión “isla de calor” describe áreas urbanas de muchas construcciones que son más calientes que las áreas rurales cercanas. Pueden afectar las comunidades especialmente durante el verano al aumentar la demanda de energía, los costos del aire acondicionado, la contaminación del aire, y las emisiones de gases de efecto invernadero. El efecto isla de calor también puede producir más enfermedades y mortalidad relacionadas al calor, y a la misma vez, afectar adversamente la calidad del agua (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2021)

Resiliencia: la facultad de una persona o población para soportar el evento al que están expuestos y a su vez sobreponerse de manera efectiva a los efectos del mismo (UNISDR, 2019, como se citó en Grupo FARO et al., 2020).

Riesgo: es el rango de posibilidad de que algún evento de categoría desastrosa se presente y afecte de manera negativa un determinado territorio (Alfie-Cohen & Castillo-Oropeza, 2016)

Soluciones basadas en la naturaleza: son un nuevo concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres (Cobo, 2017)

Servicios ecosistémicos: son el conjunto de beneficios que las personas y la sociedad obtienen del propio funcionamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, la producción de agua limpia, la formación de suelo, la regulación del clima por parte de los bosques, la polinización, la conservación de la biodiversidad, etc. (ORAIN Gipuzkoa, s. f.)

Sostenibilidad: En 1987, la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas definió la sostenibilidad como lo que permite “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.” (United Nations, s. f.)

7

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

ACRÓNIMOS

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

IGM: Instituto Geográfico Militar

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

IV: Infraestructura Verde

MAE: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

SbN: Soluciones basadas en la Naturaleza

USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

WSUD: Diseño urbano sensible al agua

WWAP: World Water Assessment Programme



Imagen 2: Represa Poza Honda, (Barberán, M., 2022)

Ilustración 24: Página 10-11 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

INUNDACIÓN Y TERRITORIO

Guía de diseño urbano basado en la naturaleza
para el río Portoviejo

4.1 Introducción de la guía

INTRODUCCIÓN



Imágen 3: Río Portoviejo, CESA Ecuador

Ilustración 25: Página 12-13 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Antecedentes de la guía

Las inundaciones configuran una problemática territorial que a lo largo de su historia han ocasionado cuantiosas de pérdidas económicas, humanas y ambientales.

Su origen puede darse por causas naturales, el desarrollo acelerado de la mancha urbana sin planificación, los procesos invasivos o de asentamientos informales dentro de áreas con una alta exposición a los riesgos, la pérdida de suelo permeable en las áreas urbanizadas, las pendientes y topografías naturales de los territorios, la propia configuración de las cuencas, entre otros (FAO & FID, 2013).

En la investigación que se antepone y conforma la base sobre la que se desarrolla la guía, se analizó el estado actual del riesgo frente a las inundaciones en el río Portoviejo.

En dicho recurso hídrico manabita la degradación ambiental, las malas prácticas ganaderas, la deforestación en riberas y en colinas, los procesos de desviación del curso del agua para el riego como para la generación de tierras para el aprovechamiento agrícola, así como los asentamientos humanos informales en las riberas han provocado un riesgo latente a inundaciones.

En un escenario de cambio climático, estos riesgos serán amplificados e intensificados, dificultando la capacidad de las comunidades a afrontar estos eventos recurrentes y cada vez más agudos.



Introducción

Por su parte los gobiernos locales generan acciones durante y después del evento, y no de prevención o de planificación, existiendo una brecha en la preparación social y territorial.



Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Las acciones que han tomado las administraciones para la gestión del riesgo en este recurso natural varían acorde a las competencias de cada institución. Como respuesta inicial, en 1971 se construyó el embalse Poza Honda en el cantón Santa Ana que buscaba manejar la sequía y controlar las inundaciones (Municipalidad de Portoviejo et al., 2017).

Sin embargo, dicha infraestructura es apta para controlar únicamente el 7% de la totalidad de la cuenca del río Portoviejo, siendo insuficiente para contener las precipitaciones y posteriores inundaciones (Ramos, 2020).

La Secretaria Nacional del Agua es quien ostenta el manejo de la deforestación en el recurso hídrico y la protección de las 4200 ha de bosques protectores en el río Portoviejo (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009).

16

Ilustración 27: Página 16-17 de la guía
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

La gestión del riesgo local es competencia de cada cantón que forma parte de la cuenca del río Portoviejo. Las respuestas más comunes van desde inclusión en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) al riesgo de inundación, hasta generar acciones durante y después del evento para subsanar, así como contrarrestar al máximo posible los daños, existiendo una brecha de instrumentos, acciones y política pública para la prevención de las inundaciones.

A pesar de lo desarrollado hasta la actualidad, la desarticulación de acciones e instrumentos de planificación con el mismo objetivo, pero en distintas direcciones (Ramos, 2020) ha contribuido a que persistan eventos con consecuencias devastadoras para las familias que habitan la cuenca.

A pesar de los programas lanzados en pro de la recuperación ambiental del río:



de 1990 a 2014 se deforestaron
35 000 ha
 de bosque ribereño



por la Política Nacional del Maíz
2 000 ha de bosque ribereño se convirtieron en cultivos

Imagen 7: Deforestación en el bosque del río Portoviejo de 1990 a 2014. (Ramos, X.; 2020)

Introducción

Las inundaciones en el río Portoviejo

de 1970 a 2006



en 2017 las lluvias excepcionales



Imagen 8: Impacto de las inundaciones en el río Portoviejo (Ministerio del Ambiente del Ecuador et al., 2009; Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia, 2017 & La República EC, 2017)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Por su parte, el accionar de las comunidades frente al riesgo de inundación en los meses invernales es habitualmente intuitivo y empírico en su organización preventiva, acorde a las experiencias y conocimientos adquiridos por eventos pasados.

Aquel entendimiento contextualizado del riesgo periódicamente y de una manera acelerada han mutado en pro de la concepción “moderna” de “desarrollo” que en ocasiones da la espalda a los recursos naturales, transformándolos en enormes problemáticas si no brindan beneficios económicos a cambio.

Bajo aquella mirada de “modernidad” se ha dado paso a un sinnúmero de cambios en los procesos constructivos que han afectado el estado y calidad natural del suelo en zonas rurales y urbanas. Desde la gestión insostenible del suelo en la ruralidad, infraestructuras concebidas bajo un estudio deficiente hasta el acelerado proceso de urbanización que convierte los suelos urbanos en áreas impermeables, son la muestra evidente de que aún persisten malas prácticas sociales, agrícolas y constructivas.



Imagen 9: Inundación Ayacucho-Santa Ana (El Universo, 2019)

18

Introducción

En la investigación del máster se pudo detectar que en la materia de planificación frente al riesgo a nivel nacional se han planteado distintos lineamientos generales que marcan a escala maso, meso y micro el camino bajo el cual los distintos niveles de gobierno rigen su planificación y decisiones frente a los riesgos, contextualizándolas a cada realidad territorial.

Al descender a un caso local de análisis de riesgo de inundación, la realidad nos muestra desarticulaciones entre planes que pretenden controlar un determinado riesgo con efectividad media y poca, ausencia de instrumentos o directrices específicas a nivel nacional frente a las inundaciones, además de una separación, en ocasiones profunda, en la relación entre el gobernante y población afectada.

Cabe recalcar que no existe aún una herramienta específica para el riesgo de inundaciones en el territorio nacional y mucho menos herramientas de diseño urbano con estándares mínimos a cumplir, ya sean SbN o WSUD, para que generen un impacto mayor.

Se detectó que Portoviejo en sus actuales administraciones ha generado estudios sobre riesgos e implementó el criterio de espacio público inundable en la Regeneración del Parque las Vegas.

Los GAD de Santa Ana y Rocafuerte están dando sus primeros pasos en generar una planificación integral y normativas claras frente al riesgo, lo que ha mermado su disminución y perpetuado la amenaza.

En la actualidad está en curso la Mancomunidad por el río Portoviejo que reúne a cinco cantones manabitas:

19

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Santa Ana, Portoviejo, Rocafuerte, 24 de Mayo y Sucre y busca conseguir recursos no reembolsables de organizaciones internacionales y estudios que definan las intervenciones a realizar en la cuenca (Alvarado, 2021). Sin embargo, al estar en sus fases iniciales, sus efectos serán a largo plazo.

Comprendiendo la realidad actual de la cuenca se reconoce que para una planificación integral se requiere un fuerte compromiso social y gubernamental, además de ampliar la visión sobre las soluciones para hacerle frente a las inundaciones donde la naturaleza sea parte de la solución.

La guía nace como una propuesta que busca aportar a la búsqueda de propuestas urbanas basadas en la naturaleza para el río Portoviejo, buscando un equilibrio entre soluciones efectivas frente a las inundaciones y respetar, recuperar y estar en equilibrio con el ecosistema de la cuenca hidrográfica.

20

Ilustración 29: Página 20-21 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Además, su elaboración pretende dar los pasos iniciales hacia la generación de guías de diseño SbN a nivel local.



Imagen 10: Afectaciones en el Calderón (SNGRE, 2017)

Propósito y público objetivo

La presente guía aglomera un conjunto de recomendaciones para el diseño urbano frente al riesgo de inundaciones en el río Portoviejo, siendo desarrollada para aportar mayor relevancia en el ámbito nacional a una línea de diseño en equilibrio con el ambiente: las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).

Su inclusión en el contexto manabita sería un gran aporte para entidades públicas y privadas que busquen opciones sustentables de hacer frente a las inundaciones.

La guía propone soluciones por componentes territoriales que reduzcan la vulnerabilidad, las pérdidas y fomenten la capacidad de recuperación desde un nivel territorial hasta el social adaptándose a su vez a los efectos del cambio climático.

Introducción

Si bien, la guía está direccionada desde su nombre al río Portoviejo, su desarrollo brinda información general que pueden ser adaptadas a cualquier realidad.



Imagen 11: Palizada río Portoviejo (Sostiene Zavala Ra, 2011)



Imagen 12: Palizada río Portoviejo - Santa Ana (El Diario, 2007)

21

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

El diseño general en las propuestas de la guía se dio debido a la dificultad para acceder a información de fuentes oficiales locales sobre cartografía o cronología histórica de las inundaciones. Con la información obtenida se desarrolló una propuesta metodológica, de técnicas y de optimización de soluciones no direccionada a algún tramo territorial específico del río Portoviejo, por lo que puede y deben ser adaptados.

Esta guía puede aportar directrices y opciones para todo aquel que se encuentre involucrado dentro del ejercicio de la planificación, diseño y ejecución de propuestas urbanas frente a las inundaciones.

Sean del sector público o privado. Puede ser útil para desarrolladores y su equipo:

- Gubernamentales
- Academia
- Consultores
- Constructores
- Inmobiliarias



Imagen 13: Inundación en centro urbano Santa Ana (SNGRE, 2017)

Ilustración 30: Página 22-23 de la guía
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Introducción

Uso de la guía



4.2 Conceptos y temas claves



Ilustración 31: Páginas 24-25 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2021)

Inundaciones y cambio climático



Las inundaciones son una de las amenazas naturales más comunes, sensibles al cambio climático y que han originado grandes pérdidas económicas y humanas a nivel local, nacional y mundial.

Las inundaciones se manifiestan mediante el aumento del volumen de un cuerpo de agua por encima del regular, excediendo los niveles de su caudal y desbordándose en los territorios aledaños al mismo que en condiciones normales no se encuentran sumergidos bajo el agua (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2012).

Las causas de los desbordamientos de agua pueden ser variadas acorde al contexto territorial donde se presentan, sin embargo,

por lo general son la consecuencia de lluvias fuertes y constantes y una escorrentía alterada y modificada que alimenta las corrientes superficiales, continuas o intermitentes de una cuenca hídrica de manera disfuncional (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de Estados Unidos & USAID, (1993) & Pourrut et al., (1995)).

En un régimen natural de lluvias existen lluvias excepcionales cada 10, 30 y 100 años, que pueden variar por la influencia de fenómenos climáticos anuales o excepcionales las cuales acorde al Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de Estados Unidos & USAID (1993) están directamente influenciadas por las variaciones que el clima pueda presentar en una

determinada localidad, el grado de pendiente del caudal del río y la materialidad que presentan los bordes ribereños.

En otros casos, las inundaciones se presentan cuando las lluvias no pueden ser gestionadas de manera normal por exceder la capacidad de absorción y gestión natural de agua lluvia que poseen los suelos naturales en áreas rurales y por desbordamiento de infraestructuras no adaptadas en áreas urbanas que generalmente no funcionan, o no están pensadas para una gestión excepcional de lluvias, o su capacidad está al límite por una mala planificación urbana de crecimiento, o son ya obsoletas.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Estos desbordamientos pueden ser agudizados con el cambio climático por el colapso de los sistemas de drenaje, el suelo sellado o encausamiento de los cuerpos de agua en áreas urbanas y una alteración constante en zonas de escorrentía natural de las cuencas hídricas de proximidad (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de Estados Unidos & USAID, (1993) & Pourrut et al., (1995)).

Otro factor a tomar en cuenta dentro del riesgo es el cambio climático, término que acorde a la definición de United Nations (s. f.) hace alusión a los cambios que las temperaturas y los patrones climáticos de la tierra pueden sufrir a largo plazo.

Ellos pueden darse de forma natural (cambios del ciclo solar) o por las inadecuadas acciones del ser humano, que se han vuelto el principal factor de cambio con la quema de combustibles fósiles, la deforestación para cambios en los usos de suelo, y una mala gestión

28

de los residuos, de la ganadería y la agricultura (United Nations, s. f.). Aquello ha desembocado en que exista una rápida disminución de las especies que los habitan, cayendo el 84% desde 1970, llevando al colapso de su ecosistema y el respectivo aumento de inundaciones y sequías extremas (Shemie, 2021).

En la actualidad es innegable reconocer los efectos que el cambio climático ha generado en los recursos hídricos a nivel mundial, donde se estima que casi la mitad de las cuencas de agua dulce que son fuente de agua potable se encuentran en un estado de alta degradación.



Imagen 16: Balneario La Lucha (Barberán, M; 2022)

Conceptos y temas clave

En el quinto informe del IPCC (2014) se conoce que se espera un incremento en la presencia de fuertes precipitaciones con mayor frecuencia e intensidad, originándose principalmente en regiones de latitudes medias y climas tropicales húmedos.

Además, el IPCC en sus estudios para su sexto informe evidencia que existen altas probabilidades (50%) de que en los próximos 5 años la temperatura global supere los 1,5°C, generando así un colapso en el sistema terrestre, agravando considerablemente los riesgos y con escenarios meteorológicos extremos (Naciones Unidas, 2022).

Dicha variabilidad climática aumentará el riesgo de inundaciones en los territorios urbanos, los cuales por su característica propia de desarrollo han sellado gran cantidad de suelo, volviéndolo impermeable y obstaculizando como consecuencia la infiltración del agua lluvia (Netzel et al., 2021; Klonner et al., 2018).

Es por ello, que un adecuado control y manejo del riesgo por inundación es clave para disminuir el impacto de la amenaza al territorio y asegurar la seguridad civil y medioambiental.

29

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

La gestión del riesgo por inundaciones en sus inicios incluía decisiones con un fuerte enfoque en el diseño de soluciones estructurales duras de ingeniería civil. Bajo aquella mirada se ejecutaron grandes obras de infraestructura que tenían como objetivo controlar los niveles del agua y por ende los desbordamientos en zonas pobladas, desestimando los costos ambientales y sociales que traían consigo (Lara San Martín, 2013) y sin un cálculo adaptado al cambio climático.

Con la evolución de la sociedad, la tecnología y sobre todo la visibilidad a nivel mundial de grandes problemáticas causadas

por las acciones humanas, los paradigmas frente al riesgo de inundación han ido mutando, pero poco las infraestructuras existentes. Se ha empezado una búsqueda de soluciones y modos de gestión más holísticos y respetuosos con el contexto real al que se enfrentan las comunidades, surgiendo así el enfoque denominado gestión integral del riesgo por inundación (Lara San Martín, 2013) y recientemente la integración de infraestructura verde que busca soluciones mixtas entre ingenierías duras y Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que puedan ayudar a enfrentar problemáticas específicas ligadas al cambio climático.



Imagen 17: Sector el Guayabo (El Universo, 2016)

*Ilustración 34: Páginas 30-31 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)*



Imagen 18: Balneario La Lucha (Barberán, M., 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

Las Soluciones basadas en la Naturaleza son un enfoque que promueve acciones en base a los procesos propios de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos, para dar respuestas a problemáticas y necesidades de las poblaciones que respeten, recuperen, se adapten y estén en equilibrio con la biodiversidad del planeta (Zucchetti et al., 2020; UICN, 2020 & Lochner et al., 2019).

En las SbN se encuentra intrínseco un cambio en la perspectiva de cómo funciona

el ecosistema, asimilando que la población no es un ente pasivo que únicamente debe beneficiarse de la naturaleza.

Como seres humanos debemos tener un papel activo en la protección, gestión y restauración de los servicios ecosistémicos e infraestructura territorial, buscando resolver los retos que trae consigo el desarrollo en temas de suelo, agua, riesgos, clima, seguridad alimentaria, el cambio climático y la resiliencia territorial y social (UICN, 2019, como se citó en Zucchetti et al., 2020).

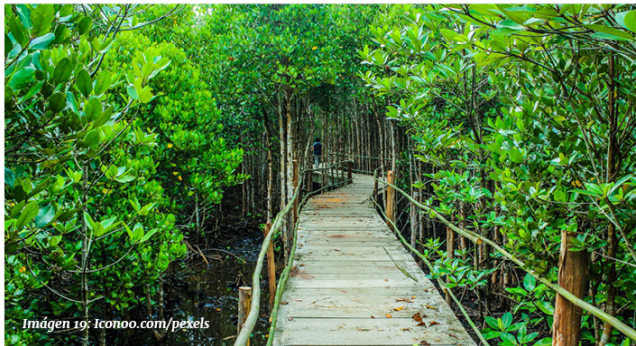


Imagen 19: Iconoo.com/pexels

32

Ilustración 35: Páginas 32-33 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)



Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Conceptos y temas clave

Con una realidad extremadamente cambiante, los gobiernos de diversas partes del mundo han direccionado su mirada hacia las Soluciones basadas en la Naturaleza como un enfoque de base natural que podría contribuir a disminuir la vulnerabilidad y recuperar el equilibrio biológico de las cuencas.

Para cristalizar dichas metas se requiere un cambio estructural significativo que va desde lo financiero hasta lo político, siendo necesario desarrollar una labor interdisciplinaria profunda, que se ha convertido en una de las principales barreras que limitan su adopción en contextos territoriales (Shemie, 2021).

La realidad a la que nos enfrentamos es una gestión donde las soluciones ingenieriles duras siguen primando a pesar de la diversidad de beneficios que ha demostrado las SbN en la gestión de los riesgos.

En la actualidad únicamente el 1% de las inversiones a nivel mundial sobre los recursos hídricos están direccionadas a la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (Shemie, 2021).



Imagen 20: (Pexels, s.f.)



Imagen 21: (Iconod.com/pexels, s.f.)



Imagen 22: Humedal parque Las Vegas – Portoviejo (Barberán, M., 2022)

Aquella realidad es constante a pesar de los estudios existentes que analizan el potencial de las SbN en la reducción de inundaciones, donde se evidencia que pueden reducir hasta el 15% los picos de inundaciones locales

en un periodo de 1 a 20 años; y a escala regional se reduce el 4% del flujo máximo de inundaciones (Burek et al., 2012).

Si bien son porcentajes bajos, su alcance en territorio determina en ocasiones que una inundación escale o no a desastre (WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) /ONU-Agua, 2018).

Además, se comprobó que las SbN aumentan en su efectividad en contextos locales, reduciendo las inundaciones en cuencas más pequeñas que presentan periodos de retornos más bajos. Sin embargo, hay evidencias que muestran que implementar las medidas ha producido efectos contrarios a los esperados aumentando las inundaciones, mostrando la importancia de diseñar las soluciones cuidadosamente y a una escala local adecuada (WWAP/ONU-Agua, 2018).

Principios SbN

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha delimitado ocho principios básicos bajo los cuales las SbN deben desarrollarse (Fundación Aequae, 2021):



Ilustración 37: Páginas 36-37 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Conceptos y temas clave

Infraestructura verde(IV)

En el tema de las inundaciones como enfoque de disminución del riesgo, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) proponen la integración de la infraestructura gris con la infraestructura verde y /o azul, aportando así a la adaptación al cambio climático (Lochner et al., 2019).

La **infraestructura gris** hace alusión al conjunto de respuestas que se han generado en los territorios con materiales impermeables.

La **infraestructura azul** incluye a todos los cuerpos de agua de la naturaleza y la **infraestructura verde** corresponde a todos los componentes biofísicos de la naturaleza, ya sea que se encuentren en equilibrio para protegerlos o aquellos que necesitan ser restaurados para su recuperación y conservación (Lochner et al., 2019).



Imagen 23: Tanner Springs (Graham Ballantyne, s.f.)



Imagen 24: Río Portoviejo (INUNRED, 2020)



Imagen 25: (Saptarshi/pexels, s.f.)

Dentro de las SbN, la **Infraestructura Verde** configura una herramienta que promueve la elaboración de una red natural y semi-natural a lo largo de los territorios, con amplios servicios ecosistémicos en los territorios que brinden múltiples funciones y beneficios (social, económico y medioambiental), apoyándose en su potencial de tratar varios problemas a la vez (Dige, 2015).

Al apoyarse en la **Infraestructura Verde (IV)**, las propuestas tienen una fuerte base ecológica del contexto donde se implantará.

Sin embargo, el objetivo principal no radica en enverdecer los contextos urbanos ampliamente necesitados de espacios permeables, sino generar una ecología funcional que conciba espacios públicos de encuentro que aporten a la consecución de la sostenibilidad, biodiversidad, resiliencia y adaptación (Calaza, 2021).

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

En el marco de las inundaciones, la Infraestructura Verde puede aportar a disminuir los niveles de escorrentía que ingresan de manera directa al alcantarillado pluvial en contextos urbanos y en los cuerpos de agua mediante la captación e infiltración del agua.

Además, aporta a disminuir las islas de calor, capturar carbono, generar espacios recreativos de calidad, generar y fortalecer los ecosistemas y la biodiversidad, mejorar el paisaje artificial, entre otros (Dige, 2015).

El uso de este recurso para soluciones urbanas en los últimos años ha tomado un fuerte enfoque mediático gracias al boom de la sostenibilidad, bajo lo cual se han generado obras que prometen un diseño ecológico y no cumplen una función más allá de lo estético.

Por ello se debe desarrollar propuestas que contemplen ambas líneas: la ecológica con mayor relevancia y la mediática (Calaza, 2021) basándose en los principios de la Ecología del paisaje (Ver imagen 27).



Imagen 26: Tanner Springs Wetland Park (Graham Ballantyne, s.f.)

40

Ilustración 39: Páginas 40-41 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Conceptos y temas clave



Imagen 27: Principios de la ecología del paisaje de Van der Ryn and Cowan, 1996 (elaboración propia)

La infraestructura verde se ha convertido en un aliado para la planificación de territorios resilientes, que mitiguen el cambio climático y disminuyan sus riesgos.

Es relevante destacar la necesidad de contextualizar las soluciones lo máximo posible, apoyándose en su multiescalaridad.

Al generar propuestas que persigan la disminución del riesgo de inundaciones basándose en las SbN y la infraestructura verde y azul se debe estudiar, analizar y diseñar a una escala adecuada, comprendiendo que, a pesar de la escala regional de los ríos, dentro de su estructura natural presenta un sinnúmero de microclimas y ecosistemas que requieren tratamientos específicos de conservación, recuperación, manejo de agua lluvia y escorrentía.

41

4.3 Propuesta metodológica para el diseño



Imagen 27: Balneario La Lucha (Barberán, M.; 2022)

Ilustración 40: Páginas 42-43 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

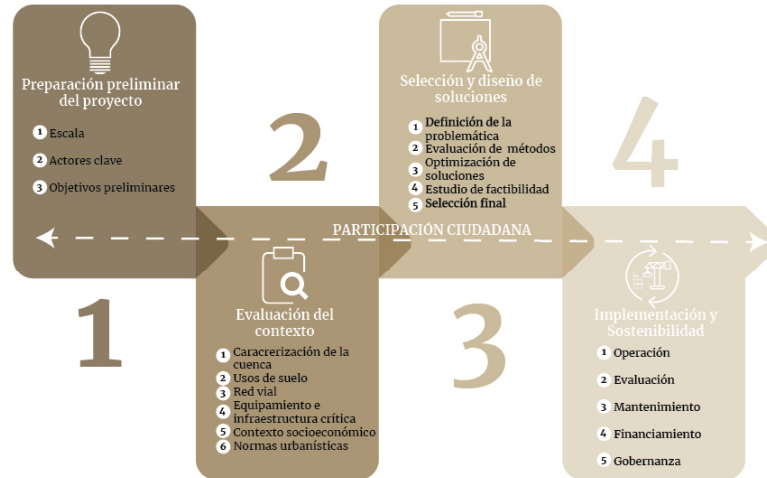


Imagen 28: Etapas propuestas para la metodología de diseño (elaboración propia)

En este apartado se describe las etapas propuestas para el ciclo de diseño de las Soluciones basadas en la Naturaleza para implementarse en la reducción del riesgo por inundaciones en el río Portoviejo.

Las propuestas fueron elaboradas en base a fuentes internacionales y guías modelo que contemplaban a las SbN como un aliado en el manejo de las inundaciones. La propuesta contempla cuatro

etapas (Ver imagen 28). En la descripción de cada etapa se detallan los pasos y la información mínima que debe considerarse para la indagación previa y el diseño de soluciones frente a las inundaciones.

Las mismas no son una secuencia lineal de pasos a seguir, por lo cual una reevaluación del contexto se puede ejecutar si el caso amerita para la selección de las soluciones optimizadas.

Propuesta metodológica para el diseño

La presente metodología no es el modelo único de obtención de información, sino una sugerencia de trabajo que busca adaptarse a cada contexto y caso específico.



Imagen 29: Río Portoviejo sector Colón (Barberán, M.; 2022)

Cabe recalcar que, dentro del territorio que abarca la cuenca del río Portoviejo se encuentra el Manglar La Boca. El mismo no se rige a los pasos y etapas contemplados en esta guía ya que por su naturaleza propia y fragilidad actual, requiere estudios especializados por profesionales específicos para su tratamiento, recuperación y conservación.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

ETAPA 1: Preparación preliminar del proyecto

Comprende dos momentos:

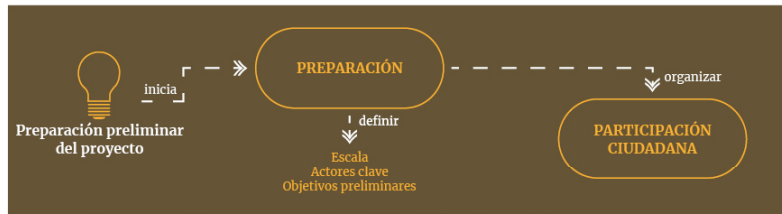
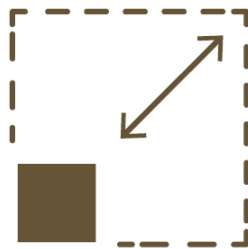


Imagen 30: Pasos de la etapa 1: preparación preliminar (elaboración propia)

1 Programación

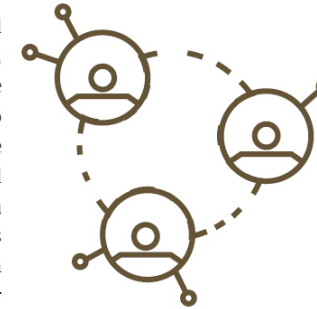
Contiene tres aspectos mínimos a evaluar como organización previa al desarrollo del proyecto. Cabe recalcar que no son pasos únicos, se pueden adicionar aspectos relevantes acorde a cada caso y necesidad específica.



Propuesta metodológica para el diseño

1.2 Actores clave

Al tener clara la escala o localidad donde se ejecutará el diseño SbN, se debe detectar a los actores clave que se involucrarán en el proyecto frente a las inundaciones. Se puede dar uso de diversidad de métodos para obtener la información, sin embargo, es imprescindible contrastarla con datos levantados en sitio y generar un registro con su rol, estrategias de comunicación (masiva o de nicho) y acciones en cada una de las etapas.



Su contenido y desarrollo no es único ni exclusivo, por lo que se puede adaptar acorde a cada necesidad y especificidad del proyecto (Ver tabla 1)

A continuación, se presenta un ejemplo de una matriz modelo para el registro de información.

Actor	Social	Público	Privado	ETAPAS			
				Evaluación del contexto	Diseño y selección	Implementación	Sostenibilidad

Tabla 1: Matriz modelo para el registro de actores clave (elaboración propia)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

1.3 Objetivos preliminares

Plantear metas reales y medibles de forma preliminar para guiar el desarrollo de la siguiente etapa. Los mismos estarán definidos acorde a cada tipo de intervención y característica del riesgo de inundación que se pretenda abordar, los cuales World Wildlife Fund & USAID (s.f.) los dividió en 3 categorías:

- Reducir y manejar el caudal
- Mejorar el manejo y drenaje de las aguas superficiales e incrementar la protección de la llanura inundable
- Adaptar y preparar un territorio específico frente a las inundaciones

Al ser preliminares, los mismos están sujetos a revisiones y modificaciones. El planteamiento, revisión y cambios deben desarrollarse en coproducción con los actores y la sociedad.

2 Participación ciudadana

La ejecución de proyectos de índole territorial generan beneficios y/o afectaciones a un contexto delimitado y puede incluso rebasar la previsión inicial una vez implantado.

En dicho contexto se encuentra una sociedad que va a estar directa e indirectamente relacionada con el proyecto, quienes deben estar inmersos en cada etapa del mismo, desde su concepción hasta el seguimiento y evaluación continua una vez concluido.



Ilustración 43: Páginas 48-49 de la guía
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Propuesta metodológica para el diseño

En la actualidad, es de conocimiento común la importancia de la participación ciudadana y su incidencia directa en el éxito o fracaso de una intervención urbana.

En el caso de los trabajos para disminuir la vulnerabilidad de inundaciones en los territorios, tomar en cuenta a la sociedad que lo habita es imprescindible, debiendo promover una inclusión activa y temprana de la población beneficiada/ afectada, convirtiéndoles en uno de los ejes centrales con los cuales se obtenga la información y se generen soluciones y evaluaciones.

En el territorio nacional, el ámbito del riesgo incluye a la participación ciudadana como un factor importante a tomar en cuenta, la cual se enmarca como un derecho constitucional para la búsqueda de la democracia.



Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Los mecanismos de participación ciudadana en Ecuador se desarrollan dentro de 7 alcances (Mecanismos de Participación, s. f.):



Imagen 32: Mecanismos de participación ciudadana en Ecuador (elaboración propia)

Desde documentos y marcos de acción estatales hasta estudios específicos territoriales, la inclusión social es la deuda más grande y la meta más difícil de conseguir en el desarrollo de propuestas y diseño frente al riesgo de inundaciones y de cualquier otra amenaza.

Si bien dichos mecanismos son los propuestos por el Estado para los niveles de gobierno a nivel nacional, el tópico participación ciudadana aún es superficial en tratamiento y uso para la planificación y gestión territorial.

Propuesta metodológica para el diseño

Es por tal motivo, que la presente guía llama a un tratamiento de carácter especial y urgente a la participación ciudadana.

Se debe romper el estigma de que la sociedad solo sea una voz y no un voto con peso de decisión en la gestión pública y territorial, empezando acciones con cambios reales y palpables, desde el diseño más pequeño hasta el proyecto más grande que podamos generar como planificadores.

En la guía se busca dar un rol prioritario a la sociedad inmiscuida en el riesgo por inundaciones del río Portoviejo, al tener la certeza de que existen muchos vacíos de información que podrían ser llenados y apoyados por el conocimiento contextual, vivencial y empírico de quienes han desarrollado toda su vida en zonas inundables.

Se propone dar un valor formal a la participación social, generando un **plan de participación ciudadana con acuerdos, roles, acciones y responsabilidades específicas que se comprometen a cumplir ambas partes en base a la igualdad, democracia e inclusión.**

Aquello generará en la ciudadanía la seguridad de que su opinión será tomada en cuenta.

En el contexto manabita, se ha perdido mucho conocimiento técnico que se encontraba adaptado a las inundaciones y que ha sido opacado por el auge del modernismo, con el uso casi exclusivo del hormigón como solución universal.

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Los conocimientos, experiencias y procesos empíricos de resiliencia en las sociedades aportarán de sobremana en todas las etapas que se plantean en la metodología de la presente guía.

El grado de involucramiento social varía en cada etapa, pudiendo tomar como modelo base el planteado por Patagua et al. (2021) en tres principales niveles (Ver tabla 2)







	Nivel Informativo	El grado más básico, donde se brinda a la ciudadanía los antecedentes e información relevante del proyecto con transparencia. Cabe recalcar que el presente nivel no es suficiente por sí solo, necesitando recurrir más niveles de intervención.
	Nivel Consultivo	La población participa con opiniones, aportes e iniciativas para que el equipo responsable adquiera información que luego será usada en el grado y forma que ellos decidan en cada etapa.
	Habilitación Comunitaria	La población participa de manera activa en cada etapa de definición y toma de decisiones de forma vinculante, adquiriendo conocimientos y capacidades que le permitan fortalecer sus espacios comunitarios y su identidad territorial.

Tabla 2: Niveles de participación ciudadana (Patagua et al., 2021)

En base a los tres niveles propuestos por Patagua et al. (2021) y tomando como base su interesante propuesta para la participación ciudadana en su manual, a continuación, se sugiere los niveles y propósitos de la participación social en cada una de las etapas de la presente guía (Ver tabla 3)

ETAPA	PROPÓSITO	NIVEL
Preparación preliminar	Dar a conocer el proyecto Detectar los actores civiles clave Definir estrategias de comunicación y convocatoria efectivas para la ciudadanía en las siguientes etapas del proyecto.	
Evaluación del contexto	Conocer y contrastar aspectos específicos del contexto Identificar las necesidades y experiencias vivenciales del riesgo de inundación en la sociedad	
Selección y diseño	Dar a conocer a la ciudadanía como sus conocimientos han aportado en el proceso Definir el plan de acción Desarrollar un diseño en coproducción de la optimización de las soluciones Deliberar conjuntamente la factibilidad del diseño, medidas y las posibles perturbaciones que traería la implementación del mismo.	
Implementación y sostenibilidad	Definir en conjunto estrategias de monitoreo, conservación, sostenibilidad y financiamiento con la ciudadanía. Mantener canales activos donde la ciudadanía manifieste problemas que surjan en la implementación y sostenibilidad.	

Manuales sobre participación ciudadana:

- Manual de Participación Ciudadana para procesos de Ordenamiento Territorial y Planificación Urbana (Zuñiga & Vargas, 2022) [Acceso 1](#)
- Guía para la gestión de participación ciudadana (Ministerio de Obras Públicas, 2017) [Acceso 2](#)
- Manual de Participación Ciudadana (Caorsi et al., 2017) [Acceso 3](#)
- The Public Participation Manual: Shaping the future together (Arbter et al., 2007) [Acceso 4](#)
- Building resilient communities: A training manual on Community-Managed Disaster Risk Reduction (IIRR, Cordaid, 2013) [Acceso 5](#)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

ETAPA 2: Evaluación del contexto

Comprende seis momentos:



Imagen 33: Pasos de la etapa 2: evaluación del contexto (elaboración propia)

1 Caracterización de la cuenca

Dentro de las Soluciones basadas en la Naturaleza, la recuperación y conservación natural es esencial y uno de los primeros objetivos a alcanzar en un contexto de constante degradación con el cambio climático.

Determinar el estado actual de la cuenca del río Portoviejo brindará información valiosa que aportará a la elección de medidas aptas para intervenirla, a fin de disminuir el riesgo de inundación y a la vez potenciar el valor ambiental.

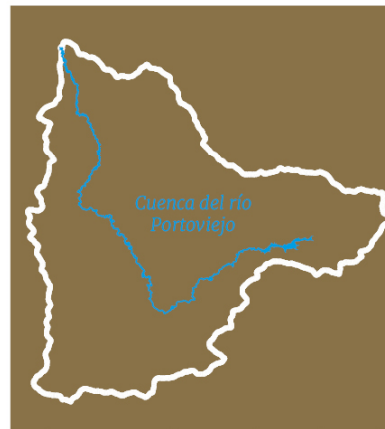


Imagen 34: Cuenca del río Portoviejo (elaboración propia)

Propuesta metodológica para el diseño

Se sugiere buscar información existente de estudios realizados por académicos, gobiernos o instituciones internacionales para marcar un historial de degradación y/o conservación de la cuenca.

Teniendo conocimiento de que existe información a la cual no es fácil acceder, se podría únicamente generar un estudio con profesionales del estado actual sin contemplar los antecedentes mencionados.

Sin embargo, siempre que se pueda es preferible generar una línea de tiempo que defina cómo y cuáles han sido los factores que han marcado un antes y un después en la realidad de la cuenca, brindando el bagaje de opciones a las cuales no concurrir para evitar cometer los errores que se han arrastrado por años en su gestión y planificación.

Si bien todos los estudios necesarios podrían ser costosos, generarlos brindará información

que no existe o que necesita ser actualizada.

Para el financiamiento se podrían apoyar en organizaciones internacionales o mediante convenios con la academia, dándoles a estos últimos un rol más significativo que en el contexto manabita se han perdido.

Para caracterizar a la cuenca, se sugiere evaluar tres aspectos base, pudiendo añadirse nuevas especificaciones acorde a cada requerimiento y contexto:

1. Caracterización Ambiental
2. Caracterización Física
3. Caracterización del riesgo

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

1.1 Caracterización Ambiental

El desarrollo humano ha fraccionado la biodiversidad y el medio ambiente tanto en áreas urbanas como rurales. Conocer el estado actual de la calidad ambiental de la zona de la cuenca o sus riberas que se intervendrán es obligatorio, ya que a lo largo de los años obviar dicho aspecto la ha degradado y se han perdido 5500 hectáreas de bosque ribereño del río Portoviejo del año 1950 al 2008 (CESA Ecuador, 2020).

¿Qué necesito conocer?

Cada tramo de la cuenca tiene sus especificidades propias, y dependiendo si es una zona urbana o rural, estarán expuestos a distintos contaminantes y realidades que pueden cambiar el estado natural del recurso. En la presente guía se propone un estudio de la calidad ambiental actual en el río Portoviejo.

Si por localización, fragilidad ambiental o porque en algún

estudio surgió la necesidad de profundizar el conocimiento sobre alguna característica particular, se pueden adicionar dichos requerimientos.

Al hablar de calidad ambiental se hace alusión al conjunto de alteraciones físicas, químicas y biológicas que la contaminación ha generado en un determinado territorio por la dinámica de desarrollo de los medios naturales y antrópicos (Mesa, 2020).

Dicha calidad ambiental incluye los 4 elementos bases de cualquier recurso natural (Ver imagen 35)



Imagen 35: Elementos de un recurso natural (elaboración propia)

Propuesta metodológica para el diseño

¿Por qué es importante?

Al conocer el estado actual, con las ganancias y pérdidas en cada elemento ambiental de la cuenca, se podrá determinar modos adecuados de recuperar las zonas degradadas o conservar los bosques ribereños aún existentes.

Es estrictamente necesario la implementación de un estudio completo de la calidad ambiental en el río Portoviejo previo al diseño de cualquier intervención que se pretenda generar en la cuenca o en sus riberas. La generación de obras con diferentes fines y sin contemplar el aspecto ambiental ha generado grandes pérdidas que se acentúan con el cambio climático.

Para generar cambios con impactos importantes se debe empezar desde las acciones más pequeñas.

En la presente guía llamamos con urgencia a una preocupación y ocupación colectiva por el medio ambiente y por el cuidado de

los recursos naturales que aún poseemos en la provincia y el país.



¿Quién podría estudiarla?

Los estudios de calidad ambiental deben ser únicamente generados por expertos en el tema. Ya sea recurriendo a firmas nacionales, organizaciones internacionales o a la academia local/nacional, se debe seleccionar personal capacitado para garantizar la veracidad del proceso de obtención de información y de los resultados.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

1.2 Caracterización física

Existen determinados estudios que han caracterizado a la cuenca del río Portoviejo, sin embargo, algunos son de muchos años atrás o no abarcan la totalidad de la cuenca. Por ello se sugiere buscar fuentes y generar nuevos estudios para monitorear constantemente el aspecto físico de la misma.

¿Qué abarca?

Para conocer la caracterización física de la cuenca es necesario realizar un análisis morfométrico de la misma, el cual abarca dos tipologías según su impacto de drenaje (Villegas, 2020):

1. Las que condicionan el volumen de escurrimiento: como el área y el tipo de suelo de la cuenca
2. Las que condicionan la velocidad de respuesta: como el orden de corriente, la pendiente, la sección transversal, etc.

De estas dos tipologías se desprenden cuatro parámetros que abarcan un sinnúmero de mediciones para caracterizar físicamente a una cuenca (Ver imagen 36).



58

Ilustración 48: Páginas 58-59 de la guía
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Propuesta metodológica para el diseño

Dichos estudios deberán ser seleccionados en base a la intervención que se pretende generar, por lo cual se sugiere tomar siempre en cuenta los básicos y los de red de canales como base, pudiendo adicionar otro acorde a requerimientos técnicos o sugerencias de profesionales con experiencia en el tema.

¿Por qué es importante?

Conocer el estado físico de la cuenca permite determinar el comportamiento hidrológico de la misma. Es imprescindible obtener esta información si se ejecutaran intervenciones en el área de la cuenca, para estudiar con una mayor claridad la pertinencia de los proyectos SbN y, sobre todo de ingeniería dura.

Dichos datos podrían aportar a generar simulaciones de funcionamiento de la propuesta de ser necesarias como un modo de estudio previo a su implementación.



¿Dónde se consigue la información?

Como se mencionó con antelación, existen en la web determinados estudios que brindan alguna de la información que se requiere para caracterizar físicamente la cuenca del río Portoviejo.

Sin embargo, si no se cuenta con alguno o es muy desactualizado se sugiere gestionar la implementación de los estudios necesarios que permitan tomar una decisión acertada para la disminución de las inundaciones.

59

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

1.3 Caracterización del riesgo

La cuenca del río Portoviejo ha sufrido mutaciones gracias al acelerado y descontrolado crecimiento poblacional en zonas urbanas y rurales.

El resultado es un acelerado proceso de estrangulamiento al río, acompañado de deforestación, erosión y sedimentación que aumentan el riesgo de inundaciones, por lo cual el conocimiento del riesgo al que se pretende disminuir es esencial previo a cualquier intervención.

¿Qué abarca?

La evaluación del riesgo por inundaciones abarca un estudio minucioso con mínimo 3 etapas:

- 1 Estudio de antecedentes
- 2 Estudio en campo
- 3 Análisis e interpretación de datos

En el estudio de antecedentes se pretende obtener la mayor cantidad de información cartográfica o de evaluaciones previas de la problemática buscando diagnosticar la amenaza, elementos de riesgo y la vulnerabilidad. Es necesario conocer como mínimo 6 puntos (Ver imagen 37).



Imagen 37: Parámetros mínimos para caracterizar al riesgo (elaboración propia)

Para mayor información: [Parámetros](#)

Mientras a más información sobre el historial del riesgo de inundación se pueda acceder, más preciso será el diagnóstico.

Propuesta metodológica para el diseño

Siempre prevalecerá el interés de generar una cronología del riesgo que permita entender su desarrollo a lo largo de los años, sin embargo, al ser conscientes que existen importantes vacíos y pérdidas de información sobre las inundaciones en el río Portoviejo, se sugiere obtener la mayor cantidad posible no solo en entes gubernamentales, sino en la academia e investigadores.

La segunda etapa abarca un estudio de campo, de suma importancia para contrastar información cartográfica, conocer la infraestructura existente, el contexto físico y socioeconómico sobre el que se va a intervenir mediante la observación y diagnóstico directo en sitio.

Será debe generar un inventario del riesgo, valerse de las técnicas cualitativas y/o cuantitativas necesarias y tomar muestras si es necesario generar estudios de aspectos delimitados del lugar.

Se sugiere georreferenciar la información obtenida y se acota nuevamente la relevancia de la participación ciudadana como entes activos en el proceso de obtener y contrastar información.

La tercera y última etapa donde se **analiza e interpreta los resultados** deberá brindar un diagnóstico específico del riesgo en la zona a intervenir mediante el procesamiento de los datos previamente investigados.

¿Por qué es importante?

Al buscar modos de reducir cualquier riesgo es imprescindible conocerlo y comprenderlo lo máximo posible, teniendo en cuenta la incertidumbre que trae consigo. Evaluar el riesgo de inundaciones previo a cualquier diseño para disminuir la vulnerabilidad es obligatorio, ya sea por desbordamiento del cuerpo de agua o por aguas superficiales.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

¿Dónde se consigue la información?

Existen diversas instituciones que manejan información sobre las inundaciones en el río Portoviejo. Los GAD's de cada cantón, el Gobierno Provincial, el IGM, el Ministerio de Ambiente y Agua son algunas de las instituciones que ostentan diversas informaciones que podrían aportar al estudio de los antecedentes.

Para el estudio de campo en la web existen un sinnúmero de técnicas sugeridas para obtener y contrastar dicha información, sin embargo, queda a libre albedrío de la experticia de los profesionales y de las características del sitio.



62

2 Usos de suelo

Con el desarrollo de las sociedades las funciones, coberturas y usos de suelo de los territorios ha estado en constante cambio y adaptación, prevaleciendo el desarrollo de superficies artificiales sobre las naturales buscando adaptarse a un modelo de “modernidad”.

Dicha realidad ha generado en áreas urbanas el sellado de gran cantidad de suelo natural permeable, aumentando la escorrentía, disminuyendo las zonas permeables, aumentando las inundaciones y reduciendo la capacidad de infiltración de la cuenca del río Portoviejo.



Propuesta metodológica para el diseño

Análisis en sitio

Con la información y análisis de la información cartográfica de los usos de suelo estipulados por el gobierno local, se sugiere levantar información en sitio para determinar el estado actual de los mismos.

Si bien puede ser demandante en tiempo y recurso, se pueden valer de herramientas tecnológicas para facilitar el proceso, sin embargo, siempre que se pueda contrastar en sitio directamente, será la primera opción.

Es por tal motivo que es obligatorio conocer los usos de suelo actuales y propuestos para los territorios que se pretenden intervenir, a fin de detectar las superficies permeables e impermeables con las que cuenta y el estado en el que se encuentran.

Con dicha información se puede precisar lugares con potencial para implementar determinadas técnicas SbN para la infiltración, recuperación y/o manejo de agua lluvia.

Para determinar los usos de suelo se debe recurrir a 3 etapas:

Análisis de antecedentes

Se debe acceder de preferencia a los mapas de los usos de suelo aprobados en el último Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) manejado por el GAD cantonal del territorio donde se generará la intervención.



63

Ilustración 50: Páginas 62-63 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Caracterización

Con la información obtenida en ambas etapas se procede a generar una caracterización y clasificación actual del uso de suelo local. Para el procesamiento de la información y la caracterización del suelo.

Patagua et al. (2021), sugieren una interesante metodología para procesar la información presentando el porcentaje de áreas permeables e impermeables para su clasificación (Ver imagen 38)



Imagen 38: Propuesta de clasificación de uso de suelo en base a Patagua et al. (2021) (elaboración propia)

Tanto el procesamiento de la información y la clasificación de la misma queda a libre albedrío.

Lo presentado en esta guía es una simple sugerencia que puede ser modificada según las necesidades y acceso a la información.

Ilustración 51: Páginas 64-65 de la guía
 Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Propuesta metodológica para el diseño

3 Red vial

El desarrollo social además de cambios en el uso de suelo, trae consigo la implementación de determinadas infraestructuras que buscan mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en un territorio.

Conocer la ubicación y estado actual de la red vial urbana o rural es necesario en el estudio del contexto cuando las intervenciones están a una escala de ciudad o local. Las mismas deben ser consideradas para generar el diseño de SbN y determinar si es necesario alguna modificación o proceso de mantenimiento en ella para que aporten y se adapten exitosamente al proyecto.

Si el alcance y magnitud del proyecto lo requiere se debe acceder a la cartografía de la infraestructura vial y en caso de no tener acceso a la misma, se podría usar herramientas tecnológicas que permitan determinar

las redes viales principales, secundarias y barriales, que estarán comprometidas dentro del proyecto.

Si es necesario, se sugiere levantar información en sitio, especialmente en contextos donde la información es escasa o en zonas rurales donde algunas vías comunitarias no cuentan con la materialidad adecuada para detectarlas a simple vista, pero son esenciales para el diario vivir de sus habitantes.



4 Equipamiento e infraestructura crítica

En la búsqueda de solventar necesidades de una población determinada se ejecutan equipamientos e infraestructura en territorio que cumplen funciones determinantes.

Al referirse a equipamientos e infraestructura crítica se hace alusión a las construcciones que, por sus funciones sociales de carácter esencial, el cambio, destrucción o perturbación presentaría grandes efectos negativos económicos, estructurales, funcionales, de seguridad y de bienestar social.

Sean de servicio público, privado, de dotación de servicios básicos o infraestructuras viales como puentes, dichos equipamientos podrían encontrarse dentro del área crítica a intervenir, pudiendo ser conflictivos para el diseño e implementación de soluciones frente a las inundaciones.



Detectarlos a tiempo, registrarlos, caracterizarlos y geo localizarlos es necesario para analizar y elegir las medidas adecuadas a implementar durante el estudio de factibilidad del diseño.

Para dicho proceso es necesario como mínimo dos momentos:

Análisis de antecedentes

Se puede acceder a información cartográfica catastral en las entidades gubernamentales locales como primer acercamiento.

5 Contexto socioeconómico

Puede apoyarse en búsqueda en la web o en herramientas tecnológicas geográficas de ser necesario.

Análisis en sitio

Al conocer que en el contexto local puede haber ciertas problemáticas en la actualización de los datos catastrales, es imprescindible generar un levantamiento de información en sitio. Se debe hacer un recorrido en la localidad como primer acercamiento, sin embargo, se sugiere generar conversatorios informales con varios habitantes del sector a fin de ampliar la información sobre equipamientos actuales y/u obsoletos.

Si por la naturaleza propia del equipamiento o infraestructura se requieren análisis más profundos, se puede adicionar las etapas necesarias a fin de detectar con claridad cómo es el equipamiento, su funcionamiento y las principales limitantes que agregaría al proyecto.

Al generar cualquier intervención urbana, sea para disminuir el riesgo de inundación o por cualquier otra motivación, se debe tener el claro entendimiento de que existe una población que estará directa e indirectamente vinculada al proyecto.

Al promover la generación de proyectos SbN como mecanismos para disminuir las inundaciones, se debe recordar que las mismas apuntan no solo a la consecución de beneficios directos sobre el riesgo, sino ampliar el alcance de los mismos buscando satisfacer necesidades sociales emergentes y mejorando su calidad de vida.

Por lo cual, es imprescindible involucrarse y trabajar con la sociedad, para encontrar puntos de convergencia entre los objetivos propios de la intervención y las necesidades de la comunidad beneficiada y/o afectada.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Para obtener información, la única fuente verídica es el levantamiento en sitio.

Acudir al lugar, conversar con la población, usar estrategias efectivas de comunicación, generar talleres de coproducción donde se asegure la igualdad e inclusión de todos los actores que habitan el territorio. Esta es la verdadera forma de manejar una participación ciudadana temprana y activa.

En la web existen un sinnúmero de documentos que sugieren técnicas para conocer las necesidades sociales y trabajar de manera efectiva.

A continuación, se presentan algunas sugerencias, recalando que tal como en todos los apartados de la guía, los mismos no son exclusivos ni de uso obligatorio, por lo cual la elección final es decisión del equipo de trabajo en base a cada realidad territorial.

68



Ilustración 53: Páginas 68-69 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Propuesta metodológica para el diseño

6 Normas urbanísticas

La implantación del proyecto se ejecutará en un territorio determinado que está bajo régimen de un gobierno local que dicta determinados lineamientos que están alineados a su propuesta de desarrollo y ordenamiento territorial.

Es imprescindible, tanto en áreas rurales y urbanas el conocer las normativas que rigen en la localidad y escala de intervención. Se puede obtener la información en los Gobiernos Autónomos Descentralizados Locales, las cuales, dependiendo del alcance del proyecto, delimitarán decisiones en el diseño.

Si las propuestas nacen de los GAD, será más sencilla la tarea de tener presente dichos lineamientos y, de ser necesario, acogerse a los instrumentos de planeamiento del suelo implementados en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de

Suelo (LOOTUGS) para su implementación efectiva.

Además de aquello, es necesario conocer si existen otros proyectos de inversión pública o privada ya programados en el área circundante de la intervención.

Ya sea que se encuentren en diseño, procesamiento o ejecución, conocer de ellos permitirá encontrar posibles focos de aprovechamiento, plantear sinergias y modos de integración efectiva que aportarán a magnificar los beneficios de las SbN.

Dichos proyectos no se limitan únicamente a los estipulados por los gobiernos locales, sino a todos los niveles de gobierno que tengan competencia sobre dicho territorio y puedan generarlos. En este punto se puede hacer un trabajo mancomunado.

69

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

ETAPA 3: Selección y diseño de soluciones

Comprende cinco momentos:



Imagen 39: Pasos de la etapa 3: selección y diseño de soluciones (elaboración propia)

1 Definición de la problemática

Al concluir el análisis completo del contexto ejecutado en la etapa dos, es necesario sintetizar las características más relevantes de la cuenca y el territorio.

Dicha síntesis se puede desarrollar dando uso de herramientas de apoyo a fin de determinar la problemática que se pretende intervenir.

Propuesta metodológica para el diseño

1.1 Árbol del problema

Luego del análisis compilado de toda la información se debe delimitar el problema central en primera instancia. Se debe tener especial cuidado en definirlo adecuadamente, debido a que en base a él se conducen a soluciones concretas, efectivas e innovadoras.

Un método interesante y efectivo para plantearlo es el árbol del problema, donde el detectar sus causas y efectos contribuye en el proceso de identificación del mismo.

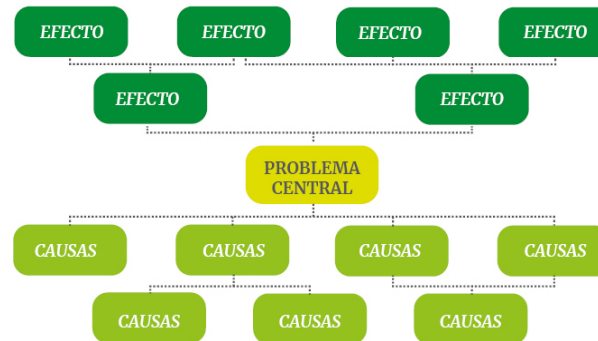


Imagen 40: Ejemplo de estructura de un árbol del problema, Melody Barberán (2022)

1.2 Análisis FODA

Aportaría a definir en qué estado se encuentra actualmente la problemática local, identificando los factores internos y externos que podrían impactar positivamente para que sea un éxito el proyecto. Y, por el contrario, detectar aquellas realidades que se podrían mejorar o que tienen altas probabilidades de afectar el proyecto.

En base a aquello, el análisis se basa en la detección de 4 factores:

- **Fortalezas:** Características positivas internas
- **Oportunidades:** Características positivas externas
- **Debilidades:** Características negativas internas
- **Amenazas:** Características negativas externas

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

1.3 Objetivos Smart

En la etapa uno se plantearon objetivos iniciales para el proyecto, los cuales guiarán el desarrollo de las siguientes etapas. Al haber definido el problema central y tener claro los factores que benefician y se contraponen al proyecto, es necesario revisar los objetivos planteados.

Dichos objetivos iniciales serán revisados para definir

su factibilidad y coherencia con el problema detectado, replanteándose si es necesario y estableciéndolos como objetivos Smart.

Al hablar de objetivos Smart o inteligentes, se refiere a un acrónimo que compila cinco criterios que guían el establecimiento de metas coherentes, realistas y medibles.



Imágen 41: Significado del acrónimo SMART (elaboración propia)

Propuesta metodológica para el diseño

Para elaborar un objetivo Smart o inteligente, se debe iniciar con el claro entendimiento de la meta que queremos alcanzar. En base a ella se plantean objetivos que deben ser revisados en base a los cinco criterios para determinar si es o no Smart.

Se deben ejecutar ajustes necesarios, pudiendo responder a las siguientes interrogantes presentadas en la imágen 42.

- ¿Contempla términos cuantitativos que se puedan medir?
- ¿Está delimitado en un contexto específico?
- ¿Está delimitado en una temporalidad específica?
- ¿Es realista lograrlo en el tiempo establecido?
- ¿Contará con el apoyo de las personas involucradas en el proyecto?
- ¿Está dentro del marco legal del gobierno local?
- ¿Brindará beneficios reales?

Imágen 42: Interrogantes para corroborar que el objetivo es Smart (Davidson et al., 2019)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

2 Evaluación del contexto

Teniendo claro los antecedentes sobre los que se desarrollará el proyecto orientado a disminuir el riesgo de inundación en la localidad a intervenir, se procede a detectar y seleccionar los métodos SbN para implementar. Durante este punto se deberá evaluar la funcionalidad y factibilidad de cada método en el contexto a implementar, pudiendo desarrollarse en 3 momentos:

2.1 Identificación

En primera instancia se debe conocer e identificar el bagaje de opciones de SbN que aporten a disminuir el riesgo de inundación en un contexto determinado.

En la presente guía en su apartado 4 se presentan sugerencias de técnicas de Soluciones basadas en la Naturaleza que aportarían a disminuir la vulnerabilidad a inundaciones en el río Portoviejo.

74

*Ilustración 56: Páginas 74-75 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)*

Ahí se exponen consideraciones generales que se deben tener en cuenta para su elección y se sugiere la revisión de manuales con especificaciones claras y precisas de diseño.

2.2 Comparación

Luego de analizar y determinar las especificaciones de cada técnica, se debe hacer comparaciones entre la funcionalidad y factibilidad entre las más opcionadas a implementar en el diseño. Dicha comparación permitirá marginar beneficios y limitaciones de cada técnica.

2.3 Primera selección

Al tener un bosquejo de la factibilidad de las técnicas en el contexto local ya sea por ubicación, especificidades territoriales o sociales, se procede a generar la primera selección de los métodos no estructurales que aportarían en el contexto a disminuir las inundaciones y el manejo de agua lluvia.

Propuesta metodológica para el diseño

3 Optimización de las soluciones

Si bien las infraestructuras verdes de las SbN se pueden implementar por separado y aportar a disminuir el riesgo, la combinación de varias técnicas concebidas como un sistema interconectado de soluciones magnificará los beneficios y la efectividad del proyecto. En la presente guía se promueve la implementación de varias técnicas a la vez, mediante una optimización de soluciones en los componentes territoriales a intervenir.

Dicha optimización se basa en la elección de técnicas que en conjunto generen un efecto cascada de beneficios en la reducción del riesgo, en base a los objetivos planteados.

Con las técnicas previamente seleccionadas se puede desarrollar la optimización y, de ser necesario se revisará nuevamente las técnicas a fin de

encontrar un equilibrio funcional en conjunto del diseño.

Cuando se tengan las primeras opciones de diseño optimizado se debe generar una evaluación de desempeño multifuncional. En la presente guía tomamos como base los criterios de evaluación de Patagua et al. (2021) en Guía de Drenaje Urbano.

La función o servicio a evaluar dependerá directamente del objetivo principal del proyecto, la escala de implementación y la problemática específica a tratar, sin embargo, se pueden contemplar los siguientes criterios:

- **Provisión de hábitat y conectividad**
- **Provisión de espacio de recreación**
- **Reducción del riesgo de inundación**
- **Manejo de agua lluvia**
- **Implementación de servicios de menor escala (techos, muros, jardines, estacionamientos, etc.)**

75

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Luego, se plantea evaluar cada función seleccionada en una escala del 0 al 3 la capacidad de las alternativas de proveer servicios ecosistémicos y reducir el riesgo de inundación (Ver tabla 4).

El proceso de evaluación trae consigo un ajuste de ser necesario, y como todos los procesos en esta guía no son lineales, se puede ajustar y evaluar las veces que sea necesario hasta plantear soluciones acordes a las necesidades detectadas que se pretenden cubrir con el proyecto.

En este punto se debe recordar el alcance y multifuncionalidad de las Soluciones basadas en la Naturaleza, entendiendo que con ellas se busca brindar beneficios más allá de disminuir las inundaciones, tomando en cuenta las necesidades sociales y ambientales.

Además, el trabajo con la comunidad es esencial en este punto, motivando así su responsabilidad en los asuntos de su territorio y buscando fortalecer su apropiación con su contexto y con el proyecto.

PUNTAJE	DEFINICIÓN
0	La solución optimizada no es capaz de proveer la función/ servicio evaluado
1	La solución optimizada tiene un bajo cumplimiento en la provisión de la función/ servicio evaluado
2	La solución optimizada tiene un medio cumplimiento en la provisión de la función/ servicio evaluado
3	La solución optimizada tiene un fuerte cumplimiento en la provisión de la función/ servicio evaluado

Tabla 4: Escala de evaluación para la optimización de medidas (Patagua et al., 2021)

Propuesta metodológica para el diseño

4 Estudio de factibilidad de las alternativas

Con la optimización de soluciones se pueden generar varias alternativas finales que deberán ser evaluadas no solo en su funcionalidad respecto a la reducción del riesgo.

Al tener en cuenta que dichas alternativas serán implantadas en un contexto territorial, social y gubernamental específico, se comprende que se debe generar un estudio de factibilidad para su implementación.

Los mismos deberán ser efectuados por profesionales calificados en base a los métodos optimizados seleccionados. Además, deben llevarse a cabo con la participación del mayor número de actores relevantes que sea posible.

En la presente guía se sugiere como mínimo dos estudios:

4.1 Factibilidad de especificaciones técnicas, gestión y costos

Como se mencionó, el proyecto será implementado en un contexto territorial determinado, que presenta características físicas, de desarrollo y gestión específicos a los cuales el proyecto deberá cumplir y amoldarse.

La gama de especificaciones técnicas a cumplir, los procesos propios para gestionar el proyecto, la gestión propia de la cuenca y los costos que se verán limitados a un presupuesto específico marcarán la selección final de la alternativa a implementar.

4.2 Factibilidad Ambiental

El proyecto a su vez se implantará en un contexto biológico específico, sea urbano o rural, existirá un microclima y una biodiversidad que recuperar, respetar y/o proteger.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Es obligatorio generar un estudio de impacto ambiental de la solución a implementar, comprendiendo que toda intervención en un territorio, sea en base a la naturaleza o en base a infraestructura gris, genera un impacto que debe entenderse para manejarlo de manera adecuada con los profesionales adecuados y el aporte de una sociedad concientizada.

Históricamente la factibilidad ambiental ha sido omitida y a consecuencia, existen ambientes degradados, contaminados y mundialmente han aportado a la problemática del cambio climático.

5 Selección final del proyecto

Al concluir los estudios de factibilidad, se procede al último punto de la etapa 3, la selección de la alternativa final a implementar en el proyecto.

La selección deberá contar con la participación de la mayor cantidad de actores claves y de la sociedad local implicada directamente en el proyecto.

Es necesario darles a conocer la gama de costos del proyecto, sus beneficios y sus perjuicios que formarán parte de su vida cotidiana y a los que deben estar informados y preparados.

Además, deben conocer el impacto ambiental positivo y/o negativo del proyecto, y por último el respectivo mantenimiento que se le debe dar a las técnicas y el cuidado del que deberán formar parte como protagonistas.

78

Ilustración 58: Páginas 78-79 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Propuesta metodológica para el diseño

La sociedad debe estar consciente de todas las particularidades de las soluciones y ser parte de la selección, entendiendo y aceptando a lo que se comprometen como habitantes responsables de las decisiones sobre su territorio.

En el proceso pueden surgir intereses personales o políticos que interfieran en el proceso de selección, sin embargo, se llama al equipo a encontrar estrategias de trabajo donde prime la transparencia, igualdad y democracia. Si se requiere, se puede pedir apoyo de personal especializado en trabajo comunitario en cualquier etapa de la metodología.



79

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

ETAPA 4: Implementación y Sostenibilidad



Imagen 43: Pasos de la etapa 4: implementación y sostenibilidad (elaboración propia)

La presente etapa es crucial para asegurar el éxito del proyecto una vez ejecutado. En la misma el protagonismo de la sociedad es clave, ya que son quienes de manera permanente evaluarán el desarrollo y eficacia temporal del diseño frente a las inundaciones.

Por ello, la sociedad debe estar empoderada, incluida en todo el proceso y capacitada para res ponder de manera efectiva al proceso de seguimiento y sostenibilidad post-implementación.

Se deben habilitar canales efectivos de comunicación donde la ciudadanía pueda dar a conocer algún proceso o percance por fuera de lo delimitado, a fin de que sea tratado a tiempo. La presente etapa contempla 5 puntos clave (Ver imagen 43)

80

Ilustración 59: Páginas 80-81 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

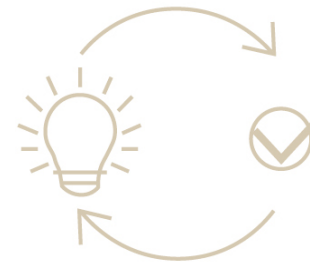
Propuesta metodológica para el diseño

1 Operación

Se debe generar una ruta de operación para la construcción del proyecto en el sitio.

El proceso de operación es propio de cada proyecto y es definida por el equipo de trabajo, quienes fijarán etapas, temporalidad y desarrollo de la obra.

El mismo debe ser conversado y socializado con la población, para que sean vigilantes e informantes del mismo y conscientes de las afectaciones que pueda presentar el proceso en su rutina diaria.



2 Evaluación

Durante la construcción y posterior a ella se deben generar procesos de evaluación y seguimiento al diseño que aseguren su sostenibilidad.

Las evaluaciones pueden ejecutarse por el equipo elaborador del proyecto, por profesionales especializados externos o por la sociedad dependiendo del objetivo que persiga la misma.

Se deben elaborar un plan, que incluya todos los términos de referencia para las evaluaciones periódicas que se realizarán, además de definir el equipo de evaluación encargado.

Es responsabilidad de los interesados revisar los informes de evaluación y generar los ajustes necesarios a tiempo.

81

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3 Mantenimiento

Posterior a finalizar la construcción del proyecto será necesario ejecutar determinados procesos de mantenimiento en los periodos que cada técnica requiere.

Por aquello, es necesario elaborar un plan completo de mantenimiento donde se especifique a máximo detalle los procesos y tiempos de mantenimiento de cada técnica, si debe ser realizado por un personal especializado o no y quiénes estarán a cargo del proceso.

El plan debe ser elaborado y socializado por los encargados de cada etapa y por la sociedad en general, ya que ellos formarán parte clave en este proceso y deben conocer que pueden, que no pueden hacer para asegurar un funcionamiento adecuado del sistema optimizado de soluciones.

4 Financiamiento

El proyecto no solo requiere financiamiento para su implementación inmediata, además se necesitan mecanismos de financiamiento para los procesos posteriores a la misma.

Las evaluaciones durante la construcción, las posteriores a la misma y el mantenimiento que requieren determinadas técnicas demandan un costo económico que debe ser cubierto.

Por lo cual, se deben contemplar mecanismos de financiamiento que aseguren la implementación de dichos procesos a tiempo. Es necesario concientizar e incluir a la sociedad beneficiaria como parte del proceso de financiamiento, dándoles a entender que los beneficios traen responsabilidades a cumplir.

82

Ilustración 60: Páginas 82-83 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Propuesta metodológica para el diseño

5 Gobernanza

Como se ha mencionado con antelación, el proyecto se implantará en un territorio que cuenta con un régimen administrativo propio, quien se encarga de gestionar los riesgos a los que se encuentra expuesto.

La implantación del proyecto debe estar apoyado por la gobernanza local, buscando mecanismos mediante los cuales se asegure beneficios que puedan ser replicados a mayor escala y que aporte a la consecución de la sostenibilidad territorial, que es uno de los ejes y metas principales en dos de los municipios que tienen competencias sobre el río Portoviejo.

Se debe tener la clara conciencia de que las amenazas son permanentes y no existe hasta la actualidad un método para eliminarlas por completo.

Por ello los territorios deben adaptarse y los ciudadanos deben aprender a vivir con los riesgos, los cuales con el cambio climático sólo incrementarán en intensidad.

La gobernanza debe promover políticas públicas más severas en la disminución de los riesgos y en la mitigación del cambio climático.

Existen territorios internacionales que han implementado como medidas de disminución al riesgo, normativas de suelo permeable que garantice la infiltración y que cuide la calidad del agua que se infiltra para disminuir la contaminación del suelo, promoviendo territorios sensibles al agua.

En el siguiente apartado de la guía se presentan diversas medidas de gestión como sugerencia a implementar, las cuales buscan apoyar una consecución exitosa del proyecto y fomentar una resiliencia territorial, social y gubernamental.

83

4.4 Propuesta de medidas SbN



Ilustración 61: Páginas 84-85 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

En este apartado se describen la propuesta de Soluciones basadas en la Naturaleza seleccionadas para perseguir la reducción del riesgo de inundaciones en el río Portoviejo en base al estudio de la tesis que antecede la elaboración de la presente guía.

En la investigación, se accedió a fuentes bibliográficas y cartográficas para determinar la problemática actual de la cuenca del río Portoviejo y a shapes del MAE, IGM y del INEC para levantar un mapa en ArcGis y delimitar las zonas vulnerables a intervenir.

El mapa y las zonas vulnerables cubrieron la totalidad de la cuenca, compilando las capas de relieve, zonas amanzanadas, red hídrica y zonas de riesgo que serían la fuente principal de la caracterización territorial.

Se pudo detectar que las zonas con topografías más bajas son las más sensibles a inundaciones y con la mayor tendencia de ocupación de suelo, dándoles

un carácter vulnerable con una amenaza constante que genera importantes efectos secundarios en el ámbito social, ambiental y económico.

Para determinar la propuesta se delimitó a la cuenca en cinco tipos de zonas vulnerables a intervenir.



Zona tipo 1: Márgenes de 100m de los bordes del caudal principal del Río Portoviejo tanto en zona urbana como rural



Zona tipo 2: Puntos de alimentación al caudal principal de las redes hidrográficas que abarcan cantidades considerables de redes menores



Zona tipo 3: Áreas amanzanadas que se encuentran en riesgo



Zona tipo 4: Áreas rurales en riesgo



Zona tipo 5: Los Manglares en el sector La Boca-Portoviejo.

Propuesta de medidas SbN

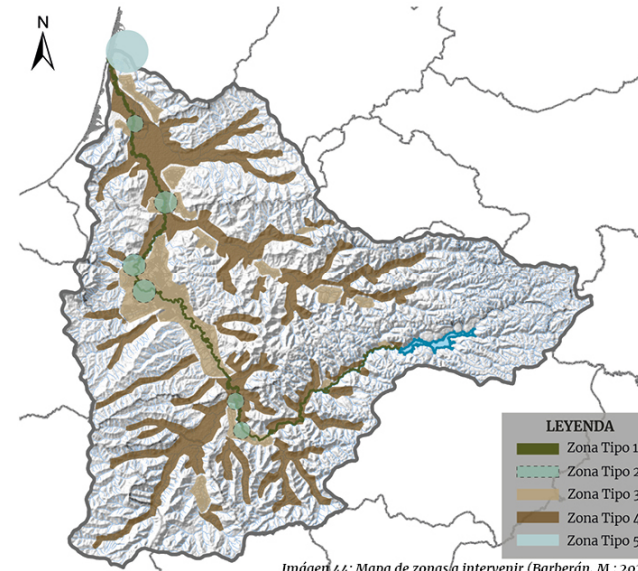


Imagen 44: Mapa de zonas a intervenir (Barberán, M.; 2022)

Los Manglares del Sector La Boca son incluidos dentro de las zonas tipo como un llamado a generar acciones de conservación y recuperación en dicho recurso natural, sin embargo, no son contemplados en las propuestas de la presente guía al requerir un tratamiento con profesionales especializados para su biodiversidad.

Para las cuatro zonas (excluyendo el Manglar) se generan **medidas basadas en la naturaleza** que buscan la disminución del riesgo por inundación y el manejo de agua lluvia; **medidas de gestión** para magnificar los resultados; y **propuestas de optimización de las soluciones por componentes**, ejemplificando dicho paso contemplado en la metodología de diseño.

1. Medidas basadas en la Naturaleza

También llamados métodos blandos o verdes, son cambios físicos en los elementos naturales o construidos que persiguen la reducción de inundaciones y el manejo de agua lluvia, basándose en soluciones que respeten, recuperen y conserven el valor natural del contexto territorial.

A continuación, se presentan las medidas seleccionadas de fuentes bibliográficas en base a cuatro criterios:



1.1 Recuperación

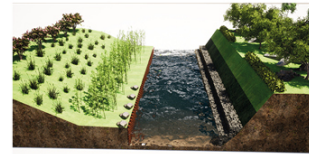


Imagen 45: Bioingeniería de borde (Avilés, M.; 2022)

Bioingeniería de borde

Herramienta de recuperación fluvial que busca rescatar el valor ecológico de los ríos y consolidar sus orillas mediante el uso de vegetación que responda a las especificaciones locales. Dentro de la bioingeniería se despliegan diversas técnicas de recuperación: geotextiles biodegradables, estacado, estrato vivo, trenzado de mimbre, enrejado vivo, entramado de madera, entre otros. Al final de la sección se anexa el link a un manual donde se explica a detalle cada técnica (Sangalli; 2019)



Imagen 46: Aliviadero de crecidas (Avilés, M.; 2022)

Aliviaderos de crecidas

Canal paralelo que tiene como función recibir el desborde del cuerpo de agua cuando excede la capacidad de carga del caudal. Para implementarlo se pueden aprovechar las depresiones existentes de manera natural en el lecho del río o se construye uno completamente nuevo, teniendo especial cuidado en la entrada y salida del agua. En condiciones normales permanece sin agua y puede ser usado para distintos fines (World Wildlife Fund & USAID; s.f).



Imagen 47: Corredor verde en margen de río (Avilés, M.; 2022)

Corredor verde peatonal

Áreas verdes distribuidas de forma lineal a lo largo de los bordes fluviales u otros espacios territoriales. Pueden brindar servicios ecosistémicos, recreativos y de conectividad a la vez (Victoria State Government & Department of Environment, Land, Water and Planning; 2017). Para su uso en riberas, se recomienda mayor relevancia a la **recuperación de los hábitats naturales**, incluso generando zonas donde la única acción humana sea la observación, pudiendo usar **sendas peatonales elevadas** para limitar el movimiento y mantener la mayor cantidad de suelo permeable.

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo



Imágen 48: Presa filtrante (Avilés, M.; 2022)

Presas filtrante

Barreras permeables construidas con materiales naturales como rocas, gaviones o costales con sustrato ubicados perpendicularmente al curso del agua. Su función es reducir la velocidad del flujo de agua, menoscabar la erosión, fijar sedimentos y materia orgánica; y asegurar una adecuada filtración del agua. Para su colocación se debe considerar que sea en secciones con orillas firmes y que las mismas no estén en los meandros de los ríos, ni inmediatamente después de ellos (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo; 2019).



Imágen 49: Restauración de cuencas con zanjas o bordo (Avilés, M.; 2022)

Restauración de cuencas altas y medias

Busca asegurar la infiltración y disminuir la escorrentía de las cuencas altas, para disminuir las inundaciones río abajo. Se debe asegurar la infiltración y disminuir la erosión del suelo, por lo cual su ubicación, tamaño, vegetación y materiales de construcción deben seleccionarse con sumo cuidado, evitando introducir especies invasoras o exóticas. Se puede apoyar en el uso de la *bioingeniería* o *recuperación con zanja o bordo*, dependiendo de su alcance (parcial o completa) (World Wildlife Fund & USAID; s.f)



Imágen 50: Recuperación de vías de drenaje (Avilés, M.; 2022)

Recuperación de vías de drenaje

Busca la recuperación de las vías de drenaje natural de los ríos que se han perdido, ya sea por el desarrollo urbano o agrícola. Se debe partir con su identificación (arroyos, barrancos, etc.), que en ocasiones puede ser tardío por la dificultad de su detección en las épocas no invernales, debiendo apoyarse en expertos y en la comunidad. Luego se calcula su capacidad de descarga para poder recuperarse (World Wildlife Fund & USAID; s.f).

Propuesta de medidas SbN



Imágen 51: Disipadores de energía a base de hormigón (Avilés, M.; 2022)

Disipadores de energía

Elementos usualmente implementados en pendientes elevadas, cumpliendo la función de controlar la velocidad del flujo de los ríos y retardar la escorrentía. Pueden ser construidos mediante obra gris, aunque también son elaborados a base de materiales de origen natural como maderas y/o rocas (Patagua et al.; 2021)

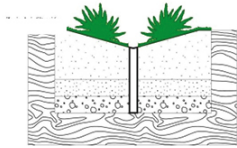


Imágen 52: Franja de vegetación nativa ribereña (Avilés, M.; 2022)

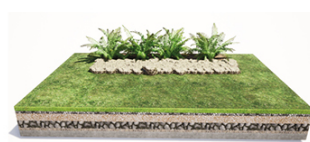
Franja de vegetación nativa

Áreas verdes de vegetación ribereña que buscan recuperar el hábitat y ecología del recurso. La vegetación debe aportar al desarrollo natural de los procesos naturales de la cuenca, pudiendo implementar si es necesario estructuras artificiales. Para estas franjas, se sugiere limitar al máximo la interferencia humana u omitirla por completo, para evitar que transgredan el proceso natural de recuperación de flora y fauna local (World Wildlife Fund & USAID; s.f)

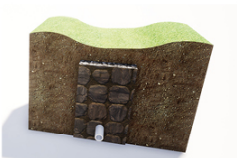
1.2 Infiltración directa



Imágen 53: Corte transversal de zanja con vegetación; Beltrán et al. (2020)



Imágen 54: Zanja de infiltración recubierta con grava (Avilés, M.; 2022)



Imágen 55: Drenaje francés (Avilés, M.; 2022)

Zanjas con vegetación

Canales con leve profundidad y pendiente recubiertas de vegetación que cumplen la función de transportar el agua y la escorrentía a bajas velocidades. Entre sus beneficios, con un adecuado diseño podrían brindar funciones ecológicas y beneficios a la biodiversidad local. Sin embargo, requieren grandes áreas y un constante mantenimiento para evitar una mutación a vertederos de basura (Patagua et al.; 2021).

Zanjas de infiltración

Excavaciones longitudinales de forma rectangular o trapezoidal compuestas por grava o ripio y recubiertas de geotextiles. Buscan asegurar un almacenamiento temporal e infiltración del agua lluvia, disminuyendo la escorrentía. Pueden cumplir la función de depuración, sin embargo, pueden colapsar rápidamente por lo que es necesario componentes filtrantes (Patagua et al.; 2021).

Drenaje francés

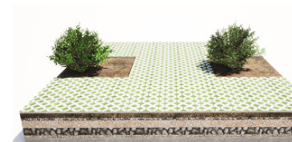
Zanja lineal de mínimo 0.30m de ancho por 0.40m de profundidad, rellena de material rocoso que cumple como capa drenante para infiltrar o reconducir el agua lluvia. Los mismos deben estar recubiertos con un geotextil y se pueden instalar en terrenos con una pendiente máxima del 20%, asegurando así una captación del 40% del volumen total de la capa drenante. Puede colocarse una tubería perforada para reconducir o transportar el agua entre diversas técnicas o para permitir el acceso del agua a las mismas. Son beneficiosas para proteger de humedad a las edificaciones, sin embargo, se debe tener en cuenta una distancia mínima de 1.50m de sus cimientos. Requieren revisión anual para evitar obstrucciones en su capa drenante y en la tubería, en caso de contar con ella (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo; 2019)



Imágen 56: Propuesta de jardinera filtrante (Avilés, M.; 2022)



Imágen 57: Pozo de infiltración con almacenamiento de agua (Avilés, M.; 2022)



Imágen 58: Franja filtrante (Avilés, M.; 2022)

Jardineras filtrantes

Espacios con suelo permeable a un nivel inferior de las superficies adyacentes, que generalmente se usan para la provisión de áreas verdes en aceras o espacios públicos. En la presente guía se sugiere adoptar los principios de capas con sustratos que aseguren la filtración y con microcuencas de los jardines de lluvia, sin tener un ancho mínimo para su funcionamiento. Con ello se pretende que la mayor cantidad de agua que se filtre al suelo esté lo más descontaminada posible, acción que no se cumple en el uso general de las jardineras actualmente (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo; 2019)

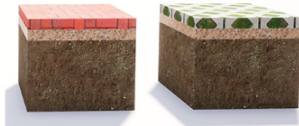
Pozos de infiltración

Excavaciones de forma cilíndrica, rectangular, cuadrada o tronco piramidal que penetran capas de suelo impermeable para acelerar la infiltración de más cantidad de agua lluvia al subsuelo. Los pozos deben tener mínimo 1m de diámetro y de 1 a 6m de profundidad. Su composición puede ser de ladrillo o piedras, manteniendo orificios que aseguren la permeabilidad; o se puede construir a base de concreto con una estructura hueca y características de permeabilidad. Para su implantación se debe tener en consideración las distancias mínimas de estructuras o infraestructuras: vivienda 3m, tuberías de agua 15m, pozos de abastecimiento 30m y cuerpos de agua 15m. Requieren revisiones periódicas para evitar obstrucciones (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo; 2019)

Franja filtrante

Áreas con vegetación densa que funcionan como transición entre espacios impermeables y permeables. Si bien reciben flujo de agua, pueden remover sedimentos o materiales pesados, estas franjas no son diseñadas para controlar el volumen del agua, aunque pueden aportar a su reducción. Si se requiere una buena filtración, se debe tener cuidado en la selección del sustrato y la vegetación (Patagua et al.; 2021).

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo



Imágen 59: Tipos de pavimento permeables (Avilés, M.; 2022)

Pavimento permeable

Son pavimentos de materiales porosos que facilitan la infiltración del agua por su estructura, reduciendo la escorrentía. Pueden estar elaborados a base de concreto asfalto o hidráulico, pueden ser modulares y de adoquín. Deben contar con una capa bien graduada de grava por debajo de ellos, para aportar espacio de almacenamiento y es recomendable colocar pozos de infiltración cada 50m para una mejor función. Se recomienda su uso en zonas con tránsito lento como en ciclovías permeables o zonas que requieren disminuir la velocidad del tránsito vehicular. Su mantenimiento consiste en un barrido, poda superficial y una prueba anual de permeabilidad. No se recomienda su uso en zonas con grandes niveles de escorrentía (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo; 2019)



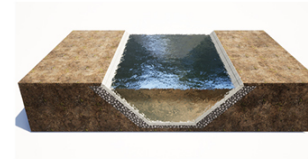
Imágen 60: Jardín de lluvia (Avilés, M.; 2022)

Jardín de lluvia

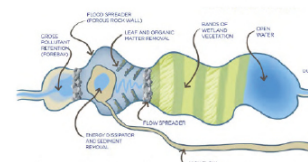
También llamados biorretenedores, son cavidades conformadas por microcuencas y capas permeables a un nivel inferior al de las superficies adyacentes a fin de captar y filtrar el agua lluvia. Con el tratamiento del suelo donde se implantarán se busca generar un filtro que fije contaminantes y mejore la calidad del agua, procurando disminuir los contaminantes que ingresan directamente al suelo. Además, brindan la posibilidad de instalar tuberías de conducción del agua hacia zonas de almacenamiento para su posterior reutilización. En el diseño de estos jardines se debe tener en cuenta que requieren de un ancho mínimo de 0.80m, la calidad del sustrato, la selección de la vegetación y el mantenimiento que acarrean (podas, deshierbe, riego durante tres años en temporadas secas, limpieza de las entradas de agua durante y después de la época invernal, limpieza de los filtros dos veces al año, entre otros) (Instituto Municipal del Planeación Urbana de Hermosillo; 2019)

Propuesta de medidas SbN

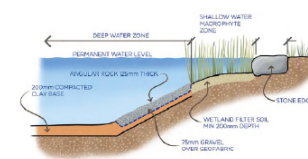
1.3 Infiltración temporizada



Imágen 61: Estanco de detención (Avilés, M.; 2022)



Imágen 62: Humedal de depuración (Transport roads & Maritime Services, 2017)



Imágen 63: Corte estanco de infiltración (Transport roads & Maritime Services, 2017)

Estanco de detención

Son depresiones naturales o construidas en espacios abiertos, las cuales pueden almacenar agua lluvia temporalmente para después poder ser liberadas de manera controlada. Los mismos deben tener un cálculo especializado para asegurar que capten volúmenes significativos de agua y así aportar a disminuir las inundaciones y escorrentía. Requieren periódicamente limpieza y extracción de sedimentos almacenados (Patagua et al.; 2021).

Humedales de depuración

Son ecosistemas generalmente construidos que captan agua de forma permanente para su retención y posterior liberación en cuerpos de agua. Su vegetación debe ser apta para soportar altos niveles de humedad. Entre sus beneficios los humedales de depuración mejoran la calidad del agua antes de ser liberada a los cuerpos de agua disminuyendo su contaminación, además de manejar una mayor variabilidad de los caudales. Para un mayor impacto en la reducción de inundaciones, se recomienda una combinación del flujo superficial y flujo subterráneo en los humedales, pudiendo almacenar más volumen de agua y una liberación más lenta (World Wildlife Fund & USAID; s.f)

Estanco de infiltración

Son depresiones naturales o artificiales de poca profundidad, donde su suelo permeable y cubierto de vegetación retienen temporalmente el agua lluvia, la cual se infiltra gradualmente. Con un buen diseño disminuyen la escorrentía superficial, soportan la recarga de acuíferos y pueden llegar a depurar el agua lluvia previo a su absorción. Se debe tener especial cuidado en el diseño y el mantenimiento, ya que los sedimentos y la retención del agua por largos periodos pueden generar fácilmente un fallo en la técnica (Patagua et al.; 2021).

1.4 Aprovechamiento del agua lluvia



Imágen 64: Estructura techos verdes (Avilés, M.; 2022)

Techos verdes/azules

Los **techos verdes** o vivos son instalaciones sobre las cubiertas de edificaciones nuevas o existentes, que permiten el desarrollo de vegetación sobre una serie de capas (vegetación, sistema de riego, sustrato, barrera del suelo, drenaje y membrana impermeable). Se diseña en base a un estudio de la edificación y la capacidad de carga de la cubierta, calculando si puede soportar el peso una vez esté saturado de agua. Existen dos tipos: Extensivos con poco mantenimiento (máximo 0.20m de sustrato) e Intensivos con mayor mantenimiento (mínimo 0.20m de sustrato). Los **techos azules** son sistemas que retienen de manera temporal el agua lluvia para posteriormente drenarla lentamente, usando membranas impermeabilizantes y vertederos. Su costo es menor que los techos verdes (World Wildlife Fund & USAID; s.f)



Imágen 65: Cisterna de agua lluvia anexa a la techumbre de vivienda (Avilés, M.; 2022)

Cisternas de agua lluvia

Sistema que almacenamiento de agua lluvia proveniente de techumbres para su posterior aprovechamiento. Para el cálculo de la capacidad de la cisterna se considera el área del techo, la precipitación promedio, la ubicación y las necesidades de consumo. Entre sus beneficios brinda la posibilidad de **abastecerse de agua en temporadas secas**. Además, puede **reducir la demanda de agua en la red pública**, generar **cosechas de agua lluvia**, usar el agua para **regadío de vegetación** de las viviendas, espacios públicos o de otras técnicas que en su mantenimiento requieren uso de agua. Los tanques de recolección de agua deben estar ubicados sobre una capa de 0.10m mínimo de arena, asegurar que no exista penetración de luz solar, y estar accesibles para revisiones y mantenimiento periódico (World Wildlife Fund & USAID; s.f & Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo; 2019)



Imágen 66: Tipo de muros verdes (Avilés, M.; 2022)

Muros verdes

O también conocidos como jardines verticales, es un sistema que permite el crecimiento de vegetación en paredes exteriores de edificaciones, pudiendo ser también estructuras independientes. Entre sus beneficios brindan aislamiento térmico y acústico, su aplicación a mayor escala reduce las islas de calor, aportan un valor estético. Existen tres tipos principales: los sistemas hidropónicos (sin necesidad de sustrato), sistemas en base de sustrato y soportes para enredaderas (marco independiente para vegetación trepadora). Cabe recalcar que necesitarán de riego durante toda su vida útil (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo; 2019)

La información descrita brinda consideraciones generales de cada técnica, debido a que en la web ya existe información y manuales con especificaciones técnicas a detalle para las mismas.



Se sugiere:

- Manual de lineamientos de diseño de Infraestructura Verde para municipios Mexicanos [Acceso 8](#)
- Gestión de Inundaciones: en una forma natural y Basada en la Naturaleza. Una Guía Verde [Acceso 9](#)
- BIOINGENIERÍA FLUVIAL: Manual Técnico para el ámbito cantábrico [Acceso 10](#)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

2. Medidas de gestión

Corresponden al conjunto de acciones que pueden y deben tomar los gobiernos locales como apoyo a la reducción de la vulnerabilidad a inundaciones mediante la implementación de políticas públicas.

Durante el desarrollo de la investigación del máster, se evidenció una brecha en la preparación frente a los riesgos y la necesidad de políticas sólidas en la búsqueda de la reducción de todos los riesgos a nivel nacional, incluyendo a las inundaciones.

Dicha realidad nace desde el Estado central y se despliega en los distintos niveles de gobierno, debilitando la efectividad de las propuestas estatales y perpetuando la vulnerabilidad en las localidades expuestas al riesgo.

En el río Portoviejo, de los tres cantones analizados, Portoviejo es quien lidera en la gobernanza del riesgo por inundaciones, generando estudios con apoyo internacional sobre el tópico e implementando en territorio al Parque Las Vegas como su primer espacio público inundable. Santa Ana y Rocafuerte aún presentan necesidades importantes a cubrir en la gestión y adaptación territorial a las inundaciones.

A continuación, se plantean siete sugerencias de medidas que pueden ser contempladas y adicionadas a la gestión territorial para el caso del río Portoviejo, las cuales pretenden tratar directamente necesidades específicas detectadas a lo largo de la investigación.

A pesar de que las medidas contempladas en la presente guía tienen un enfoque de gobernanza cantonal, se llama a generar acciones urgentes y efectivas en el tema de política pública de riesgos desde el Estado central.

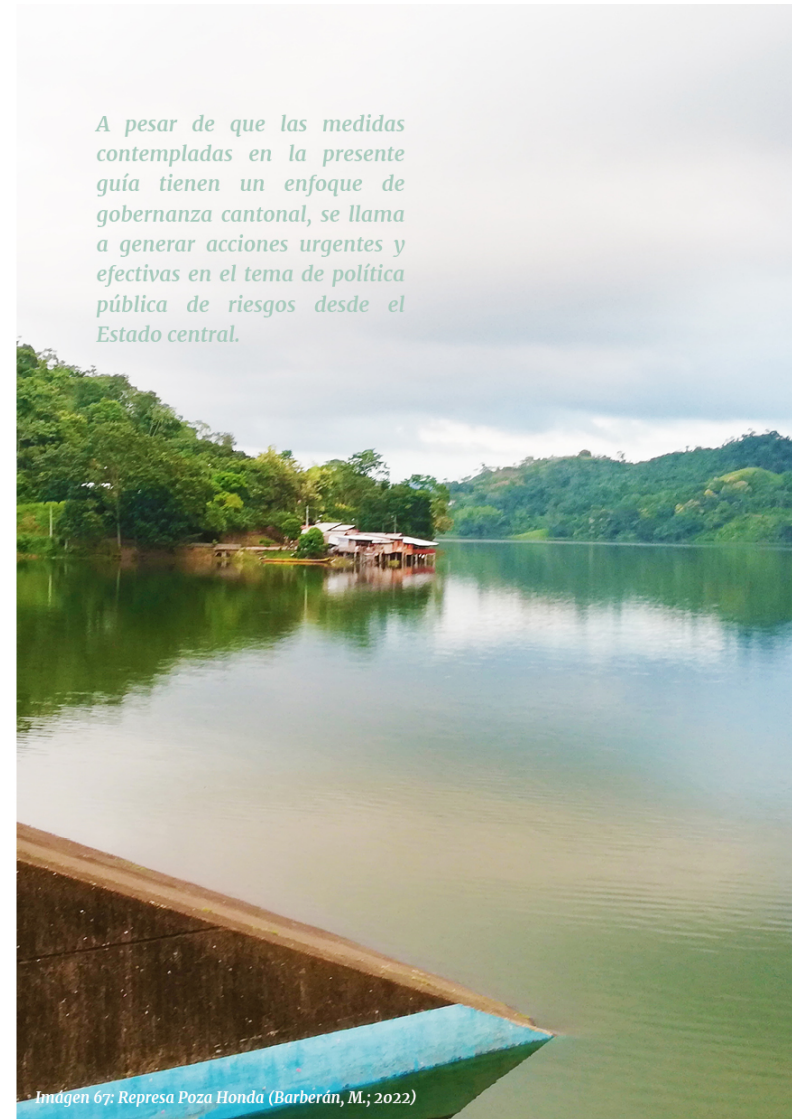


Imagen 67: Represa Poza Honda (Barberán, M., 2022)

*Ilustración 68: Páginas 98-99 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)*

2.1 Medidas de gestión sugeridas

Urbanismo Social



Es un término y modo de gestión que busca soluciones a las problemáticas de las ciudades en coproducción con la ciudadanía, quienes pasan de ser actores pasivos a miembros activos desde la concepción del proyecto, la investigación, diseño e implementación de las propuestas, generando beneficios a mayor escala. En la presente guía se destaca su uso en la gestión y diseño frente al riesgo, buscando soluciones con impactos palpables y sostenibles a largo plazo, comprendiendo que la base principal del riesgo es el ser humano que día a día lo habita.

Normativas de edificación resistentes a inundaciones



Al tener presente el factor de incertidumbre que acarrea cualquier riesgo, y comprendiendo que no existe un método que asegure su total desaparición o predicción, es urgente dar la relevancia a la preparación frente al riesgo de inundaciones desde la construcción, planteándose con mayor fuerza en los territorios donde el suelo apto para la filtración es escaso. Se deben generar estándares nacionales o locales de diseño y construcción que prevean dichas situaciones, sean flexibles a distintos alcances económicos y obliguen a los ciudadanos a ser conscientes de que la preparación empieza desde la individualidad.

Huertos Urbanos



Se propone en zonas urbanas, como una opción de asegurar suelo permeable y a la vez dar un uso productivo de manera orgánica al mismo. Aquello puede fomentar un apoyo comunitario o como en algunos casos internacionales, manejar enfoques de recuperación social a personas necesitadas, y donde los productos puedan ser para consumo comunitario o para la venta. Se debe tener en cuenta la calidad del suelo urbano, si es apto o no para la siembra directamente en el suelo. Caso contrario existen diversos ejemplos exitosos internacionalmente donde aquel factor no fue un impedimento para desarrollar huertos urbanos.

Conservación de áreas de valor ambiental



La declaración de zonas de protección y recuperación biológica de bosque ribereño a lo largo del Río Portoviejo sería una de las estrategias más urgentes y necesarias a implementar para evitar que se continúe con su acelerada pérdida, que aumenta la vulnerabilidad y cambia el sistema hídrico. Se tiene claro que es imposible ejecutarla en toda la extensión del río, sin embargo, se deben detectar e implementar en tramos con escasa o nula intervención humana o también en zonas donde sea necesario recuperar la ecología de la cuenca, equilibrando el resto de la cuenca con un desarrollo sostenible y en base a la naturaleza.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Agricultura Ecológica



Deberá ser promovida y aplicada en las zonas rurales de producción agrícola, brindando capacitaciones que les permita a los agricultores conocer los beneficios y manejo de este tipo de agricultura. Se puede a su vez generar incentivos que les facilite el cambio de un tipo de producción con químicos a uno orgánico, ya que es conocido que los costos y cuidados entre tipología varían. Adicional se propone implementar capacitaciones y medidas de reciclaje, buscando disminuir la contaminación promoviendo la reutilización de la mayor cantidad de recursos disponibles.

Gestión sostenible de tierras comunitarias.



En las zonas rurales se debe buscar mecanismos a nivel colectivo para prepararse frente a los riesgos, conservar los suelos productivos y generar una red comunitaria sostenible que los soporte, pudiendo darse en los sistemas de riego comunitario de los sembríos que generalmente extraen agua del río. Se debe concientizar a las poblaciones de las ventajas conjuntas que traería y fomentar la implementación de acuerdos claros donde cada actor tenga total claridad de su inmersión y nivel de compromiso con la causa, basándose en un diálogo abierto con los beneficiados y por supuesto, buscando mecanismos de financiamiento ya sean nacionales o internacionales.

102

Propuesta de medidas SbN

Huertos Familiares



Se propone en zonas rurales que, de modo casi tradicional en la costa, cuenten con un pequeño huerto familiar de las hortalizas más comunes en la localidad, recibiendo el nombre de "heras". Se partiría generando capacitaciones a las familias para generar cultivos orgánicos más sanos, productivos y variados, pudiendo reutilizar el agua lluvia almacenada para el riego.



Para ampliar el conocimiento sobre urbanismo social o de ejemplos exitosos de huertos urbanos, se sugiere revisar:

- Urbanismo social: Replanteando el diseño espacial y los discursos de América Latina [Acceso 11](#)
- Informalidad y Urbanismo Social en Medellín [Acceso 12](#)
- Social Urbanism: Reframing Spatial Design – Discourses from Latin America, Autora: Maria Bellalta (no disponible en la web)
- Sole Food Street Farms [Acceso 13](#)

103

3. Propuestas de medidas optimizadas por componentes

Como se detalló en la propuesta metodológica de diseño, la combinación de medidas basadas en la naturaleza mediante un proceso de optimización que genere soluciones interconectadas, ampliará el efecto positivo en la reducción de las inundaciones.

En el caso del río Portoviejo, como se explicó en los antecedentes de la guía, la obtención de cartografía y shapes en fuentes de gobierno local, fue un proceso turbulento y

con pocos resultados positivos. Aquello orilló a generar un diagnóstico en base a capas de análisis general de la cuenca que brindan instituciones estatales o meteorológicas.

Por su parte y tomando el ejemplo de Patagua et al. (2021) en su guía, se delimitaron diez componentes territoriales

naturales, urbanos y edificados que se encuentran dentro de la demarcación hidrográfica del río Portoviejo, donde se concibieron diseños generales sin contemplar espacios específicos existentes, para así proponer soluciones interconectadas que se podrán implementar en dichos espacios territoriales y que podrán adaptarse a cada realidad territorial.

En base a la escasa información, no se consideró adecuado desarrollar propuestas de diseño en espacios territoriales reales a una escala local como prueba piloto de la guía y ejemplificación de la optimización de medidas.



Imagen 68: Río Portoviejo, Melody Barberán (2022)



Imagen 69: Componentes para la propuesta de optimización (elaboración propia)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.1 CN: Río Caso urbano

En las ciudades, los ríos han mutado en base a las necesidades de desarrollo propias de cada territorio. Es común encontrar tramos de ríos deteriorados, con modificación completa de sus bordes, sin vegetación, contaminados o encauzados.

Además, la casi generalizada característica de escasa presencia de áreas verdes para la infiltración del agua lluvia, permite que la escorrentía ingrese de forma casi directa al cuerpo de agua, alimentando el caudal y degradando el suelo del borde.

La intervención en los ríos se debe dar únicamente si necesitan ser recuperados o protegidos, por lo cual en el caso de los recursos hídricos de agua dulce que cruza las urbes a lo largo del río Portoviejo es aplicable y necesario.

Se debe tener en cuenta que la recuperación y la protección

requieren la reinserción de vegetación nativa ribereña que requiere cuidados por medianos o largos periodos de tiempo.

Se recomienda recuperar la forma natural de los ríos y sus bordes, generando colchones verdes de protección que contemplen tramos de corredores verdes peatonales, donde la recuperación ecológica y la generación de obstáculos para el flujo de escorrentía superficial estén en equilibrio con el acceso del humano.

O por el contrario, generar espacios donde el hombre tiene una interacción limitada mediante sendas peatonales elevadas, que le permiten observar, pero no intervenir.

Se puede implementar aliviaderos de crecida que contengan el desborde del caudal en épocas invernales y retarden por un periodo de tiempo el ingreso de las

Propuesta de medidas SbN

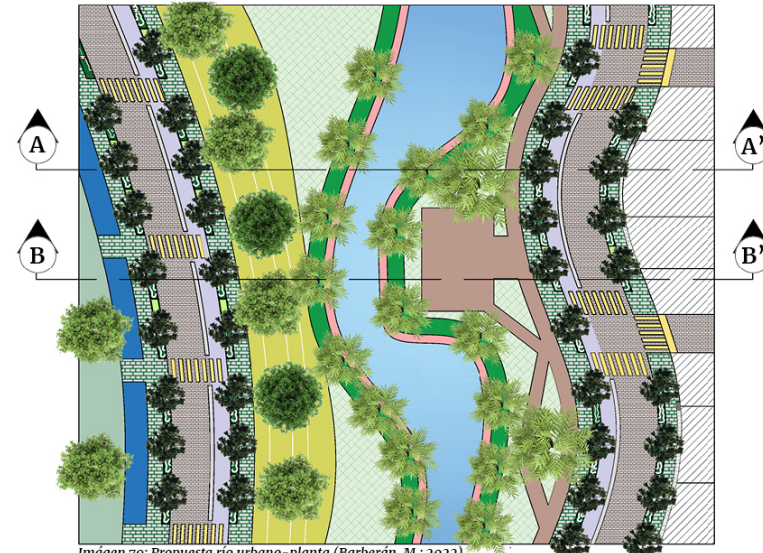


Imagen 70: Propuesta río urbano - planta (Barberán, M.; 2022)

aguas a las urbes. Recuperación de los bosques nativos, seleccionando cuidadosamente una vegetación que sea capaz de resistir humedad continua.

Para los bordes ribereños, se sugiere el uso de la bioingeniería pluvial, que permite estabilizarlos y recuperar vegetación nativa a la vez mediante un sinnúmero de técnicas aplicables a cada necesidad.

LEYENDA

- Jardinera de infiltración
- Pavimento peatonal permeable
- Pavimento vehicular permeable
- Drenaje francés
- Bioingeniería recuperación borde
- Jardín de lluvia
- Franja de vegetación ribereña
- Ciclovía permeable
- Senda peatonal elevada
- Aliviadero de crecidas (huertos/cultivos)
- Cuerpo de agua
- Corredor verde peatonal

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Por último, se debe implementar técnicas que disminuyan la carga de agua lluvia que recibe el río, siendo capaces de infiltrarla y, que, en escenarios óptimos, mejore su calidad para disminuir la contaminación del suelo.

Para ello se puede usar pavimentos permeables en vialidades anexas al cuerpo de agua y en las ciclovías; jardines de lluvia si se cuenta con el espacio o caso contrario jardineras de infiltración, y drenaje francés para la infiltración del agua lluvia de las viviendas que no puedan acceder a una técnica de recolección propia.

Ventajas y desventajas

Las principales ventajas están ligadas a la recuperación ambiental y biológica del cuerpo de agua. Bajo ese objetivo se pueden generar espacios verdes de recreación y esparcimiento de calidad a la ciudad que disminuyan las islas de calor y fortalezcan los ecosistemas urbanos naturales.

108

Las desventajas radican en los periodos de tiempo que pueden tardar la recuperación de flora y fauna ribereña, y lo fácil que pueden convertirse en un botadero de basura si no se cuidan y se mantienen correctamente.

Mantenimiento

- Los elementos filtrantes como pavimentos permeables, drenaje francés, jardín de lluvia y de infiltración requieren mantenimiento.

Propuesta de medidas SbN

- Los aliviaderos de crecidas requieren generar métodos de monitoreo constante para evitar su deterioro.

Casos de aplicación

Se debe comprender que la única razón por la cual los ríos deben ser intervenidos es porque necesitan recuperación o conservación. Dependiendo del estado de cada tramo del río urbano se determinará el tipo de

intervención y se elegirán las técnicas adecuadas que aporten al objetivo.

Se debe tener en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada a algún tramo específico del río y mucho menos adecuada para puntos críticos donde el río es alimentado por los otros cuerpos que conforman su red hídrica.

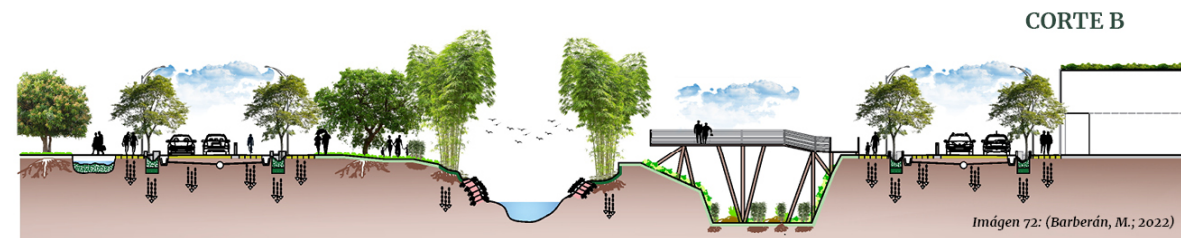


Ilustración 73: Páginas 108-109 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

3.2 CN: Río Caso rural

En los territorios rurales, el río ha cursado periodos donde su estructura natural pudo ser cambiada en base a las necesidades de los habitantes. Es común encontrar zonas de la cuenca deforestadas para implementar la agricultura y ganadería, viviendas anexas a los ríos que descargan contaminantes al cuerpo de agua, tramos turísticos que cambian la estructura natural de los bordes o tramos intervenidos por alguna infraestructura vial.

Aquello ha permitido que la escorrentía arrastre sedimentos constantemente al cuerpo de agua con poco o sin ningún obstáculo que le disminuya, erosionando el suelo y disminuyendo la capacidad de carga del caudal.

Como se mencionó con antelación, únicamente se debe dar una intervención al recurso natural si por su estado o degradación necesitan ser recuperados o protegidos, por lo cual en el

caso de los tramos rurales del río Portoviejo es aplicable y necesario. Por ello, se recomienda recuperar los tramos degradados por la intervención humana, continuando con la selección de técnicas de bioingeniería fluvial para la recuperación de los bordes que pueden adaptarse al paso de las personas al cuerpo de agua (para los balnearios turísticos).

Se debe proteger con un colchón verde que recupere la vegetación ribereña autóctona combinado con corredores verdes peatonales en terrazas delimitadas por bordes que ayuden a retener sedimentos, disminuir la velocidad del flujo y filtrar la escorrentía.

Si se implementara en un lugar turístico se sugiere generar equipamientos híbridos o construidos únicamente con materiales del medio, pero que ambos estén de preferencia elevados del suelo para asegurar suelo permeable.



Imagen 73: Propuesta río rural-planta (Barberán, M.; 2022)

Si se pretende recuperar cuencas altas o medias, estas deben de preferencia ser inaccesibles al ser humano para que el proceso de recuperación ecológica sea exitoso, y si permitiera la agricultura y ganadería, encontrar mecanismos que equilibren el ejercicio humano y la recuperación ecológica. La inserción de vegetación debe ser minuciosa para evitar plantas invasivas que perjudiquen más de lo que beneficien.

LEYENDA

- Franja de vegetación ribereña
- Bioingeniería recuperación borde
- Recuperación con zanja o bordo
- Aliviadero de crecidas (huertos/cultivos)
- Corredor verde peatonal
- Restauración de cuenca alta
- Presa filtrante
- Cuerpo de agua
- Cabañas de materiales del medio

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Por último, se debe estudiar la incorporación de aliviaderos de crecidas y presas filtrantes, de ser necesarias en puntos estratégicos a lo largo del caudal, para fijar sedimentos desde las cuencas altas y disminuir el riesgo de inundación río abajo.

Ventajas y desventajas

Las principales ventajas son la recuperación ambiental y biológica del cuerpo de agua. Con ello se puede promover un turismo ecológico y sostenible, generar espacios de recuperación biológica que sean totalmente inaccesibles al ser humano, disminuir las inundaciones río abajo, recuperar el recurso hidrológico y aportar a la adaptación frente al cambio climático.

La principal desventaja es el tiempo de recuperación que requiere la flora y fauna local si el recurso presenta un alto nivel de degradación.

112

Además, se debe encontrar un equilibrio en el que los moradores encuentren beneficios, comprometiéndose a su vez con la recuperación del recurso y el cambio en las prácticas agrícolas y ganaderas.

Mantenimiento

- La presa filtrante, en caso de implementarse, requiere de mantenimiento para la remoción de vegetación.

CORTE C

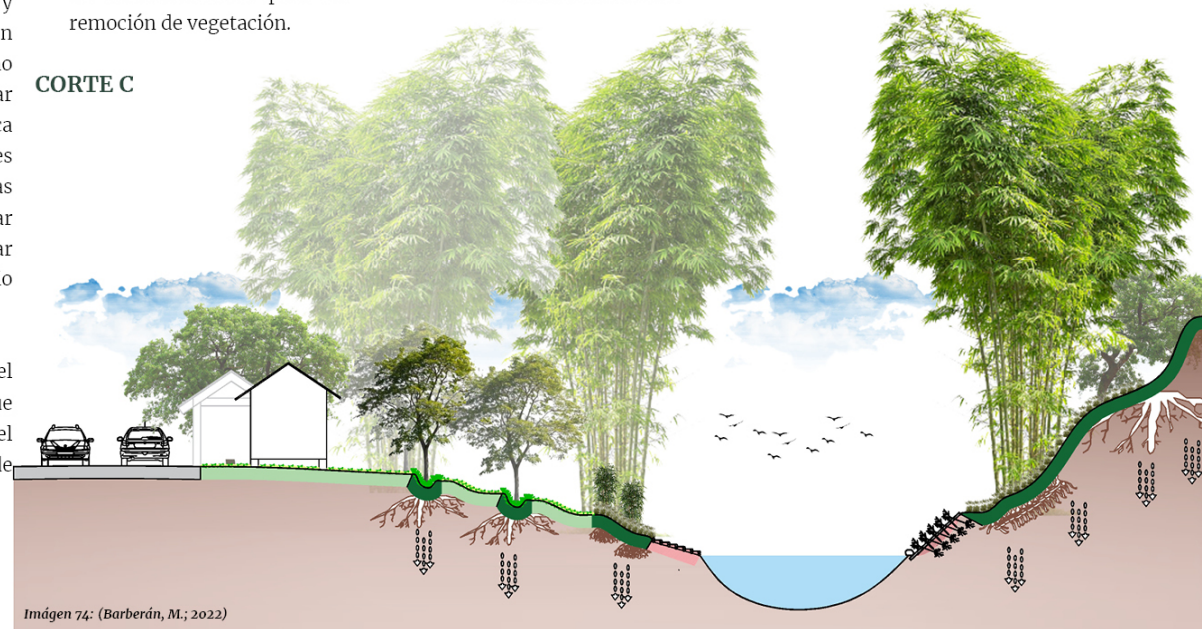


Imagen 74: (Barberán, M., 2022)

Propuesta de medidas SbN

- Los aliviaderos de crecida, según el uso que se le dé en su periodo seco (cultivos de ciclo corto o recuperación de vegetación nativa), requerirán monitoreo constante.

Se debe tomar en cuenta la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

Casos de aplicación

Se toman los mismos criterios de aplicación para el río urbano, dependerá de la realidad de cada tramo del río rural.

Ilustración 75: Páginas 112-113 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.3 CU: Plazas

Las plazas urbanas o rurales, según su materialidad, pueden conformar espacios verdes semi-permeables que reciben e infiltran cierta cantidad de la escorrentía de aguas superficiales del contexto inmediato que generalmente tiene un alto porcentaje de impermeabilidad.

Ambas superficies pueden encontrarse al mismo nivel o la plaza puede estar en un nivel superior, en este último caso únicamente infiltra el agua lluvia que recae sobre ella.

Al ser espacios con potencial de infiltración, las mismas deben contar con la mayor cantidad posible de materialidad permeable.

Se propone, en primera instancia, generar las plazas con una ligera depresión por debajo del nivel general del contexto para que se facilite el acceso de la escorrentía, generando de preferencia en

su parte central un estanque de detención de agua, sugiriendo que pueda infiltrar (área verde), retener (área impermeable) y liberar el agua de forma controlada hacia otros espacios de almacenamiento o desfogue.

En sus márgenes se propone generar una combinación de jardines de lluvia, franjas de infiltración y jardinería de infiltración, acorde a la disponibilidad de espacio que cada técnica requiere, a fin de facilitar la infiltración.

El pavimento peatonal de preferencia que sea permeable y la vegetación debe ser autóctona, diversa y contextualizada a cada contexto climático, en correspondencia a su tamaño y escala de intervención. En su área circundante inmediata se sugiere, en la medida que se pueda, generar espacios permeables que aporten a magnificar la escala de infiltración del contexto.

Propuesta de medidas SbN

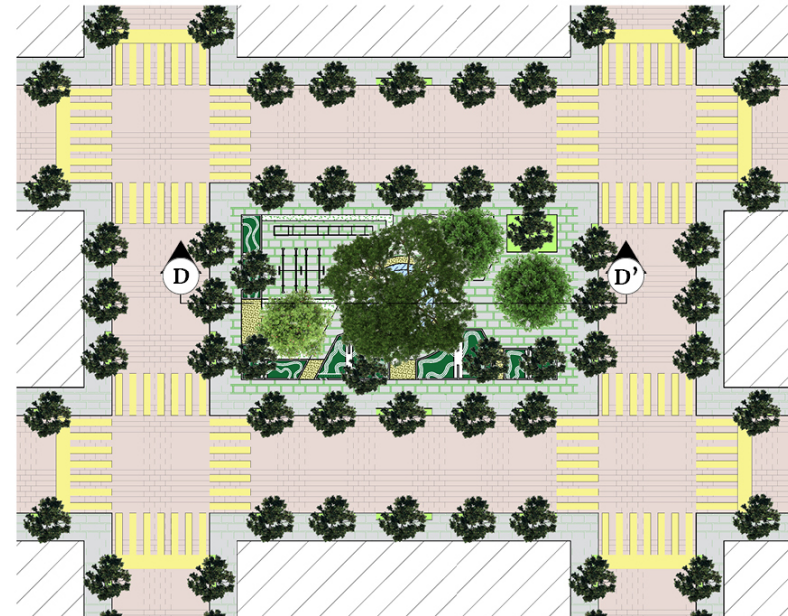


Imagen 75: Propuesta plazas-planta (Barberán, M.; 2022)

LEYENDA

- Jardín de lluvia
- Jardinera de infiltración
- Pavimento peatonal permeable
- Franja filtrante
- Estanque de detención
- Pavimento vehicular permeable
- Área verde semi-permeable

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Propuesta de medidas SbN

Ventajas y desventajas

Las principales ventajas son el mejoramiento y aprovechamiento de espacios subutilizados para el manejo de la escorrentía, el tratamiento del agua lluvia y la potencialización de la ecología a micro escala. Además, aportaría a la disminución de las islas de calor y al embellecimiento del paisaje construido.

Su principal desventaja es el mantenimiento que requieren las técnicas de infiltración, retención y tratamiento de las aguas y el costo que acarrea.

Además, el compromiso de la ciudadanía con el cuidado del espacio.

Mantenimiento

- Los jardines de lluvia requieren de mantenimiento constante tanto en verano como en épocas invernales, limpieza de los filtros, entre otros.

- Las franjas filtrantes requieren mantenimiento en su vegetación y en la limpieza de sedimentos.
- El estanque de detención requiere el mantenimiento constante de los canales de flujo y la limpieza de los sedimentos.
- Las jardineras filtrantes requieren mantenimiento acorde a la adecuación que se le brinde para asegurar que los sustratos permitan la infiltración.

- Los pavimentos permeables requieren de un barrido y poda, y si se implementan en el asfalto, la prueba anual de permeabilidad.

Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

CORTE D

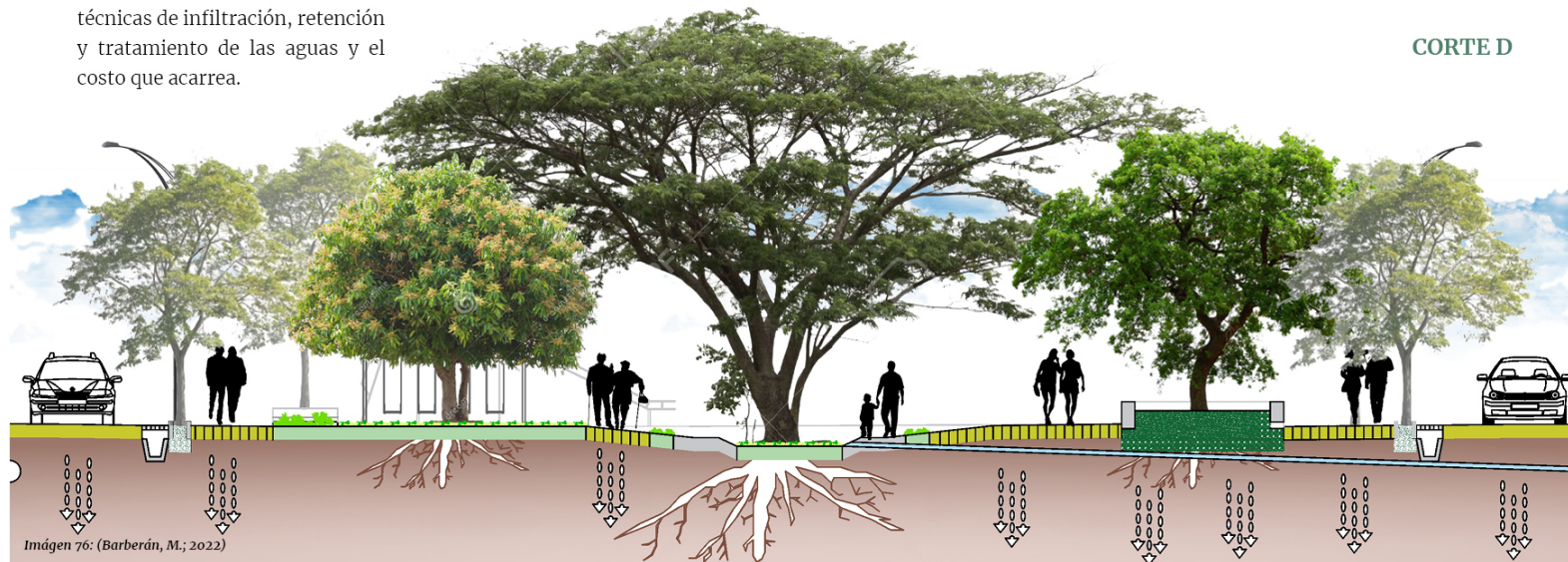


Imagen 76: (Barberán, M., 2022)

Ilustración 77: Páginas 116-117 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.4 CU: Parques

Como en las plazas, los parques reciben la escorrentía del agua lluvia del contexto inmediato donde se encuentran. Como son áreas más extensas que las plazas, por lo general cuentan con áreas verdes semi-permeables que absorben el agua lluvia y, dependiendo de si están a nivel de su contexto o a un nivel superior, su capacidad de filtración varía.

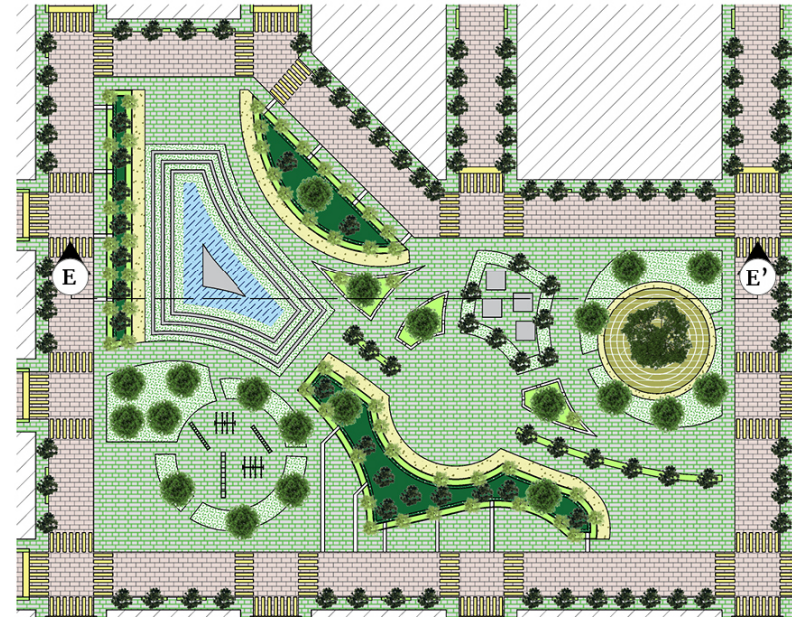
Al igual que las plazas, los parques son espacios con un potencial mucho mayor de infiltración, permitiendo desarrollar técnicas a mayor escala, los cuales asegurarán mayor cantidad de retención e infiltración de las aguas superficiales. El parque debe contar con una ligera depresión por debajo del nivel promedio de su contexto, para permitir el ingreso de la escorrentía. Se propone implementar más de una técnica para la detención del agua, lo que permite construir estanques híbridos (áreas permeables e impermeables) que

en condiciones normales cumplan otras funciones culturales o de esparcimiento y en época invernal albergue gran cantidad de agua que será evacuada gradualmente para su almacenamiento y reutilización en el mantenimiento de la vegetación en épocas secas.

Para generar las áreas verdes se propone una combinación de jardines de lluvia, jardineras de infiltración, franjas filtrantes y áreas verdes peatonales y semi-permeables, usadas acorde al diseño para facilitar la infiltración en la totalidad de extensión del parque.

Para los senderos y zonas de esparcimiento artificial para los peatones se propone dar uso de pavimento permeable y de construcciones de preferencia un tanto elevadas del suelo. En su área circundante inmediata se sugiere generar espacios permeables que aporten a magnificar la escala de infiltración del contexto.

Propuesta de medidas SbN



LEYENDA

- Jardín de lluvia
- Jardinera de infiltración
- Área verde semi-permeable
- Estanque de infiltración
- Pavimento vehicular permeable
- Estanque de detención
- Pavimento peatonal permeable
- Franja filtrante

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Propuesta de medidas SbN

En el caso que el parque se encuentre anexo a un cuerpo de agua, se sugiere analizar la implementación de humedales artificiales de depuración para el tratamiento a una mayor escala del agua lluvia.

Ventajas y desventajas

La principal ventaja de esta intervención es su dimensión, ya que permite implementar técnicas que abarquen un manejo a mayor escala del agua lluvia en las urbes. Adicional, aportan a embellecer el paisaje urbano, disminuir las islas de calor, aportar a la biodiversidad y la mitigación del cambio climático.

Las desventajas van ligadas al buen diseño y constante mantenimiento de las técnicas, sobre todo las de mayor escala como los estanques de detención o de infiltración, que fácilmente fallan si uno de los dos sistemas no es el adecuado.

120

Mantenimiento

- Los jardines de lluvia requieren de mantenimiento constante tanto en verano como en épocas invernales, limpieza de los filtros, etc
- Las franjas filtrantes requieren mantenimiento en su vegetación y en la limpieza de sedimentos.

CORTE E-1

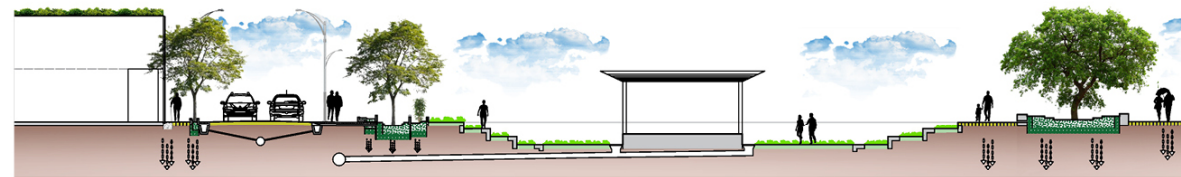


Imagen 78: (Barberán, M.; 2022)

CORTE E-2



Imagen 79: (Barberán, M.; 2022)

121

- El estanque de detención requiere el mantenimiento constante de los canales de flujo y la limpieza de los sedimentos.
 - Las jardineras filtrantes requieren mantenimiento acorde a la adecuación que se le brinde para asegurar que los sustratos permitan la infiltración.
 - Los pavimentos permeables requieren de un barrido y poda, y si se implementan en el asfalto, la prueba anual de permeabilidad.
- Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.*

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.5 CU: Calles

Las calles cuentan con alcantarillado pluvial que recibe la escorrentía del agua lluvia que cae sobre el asfalto, las aceras y generalmente, de la techumbre de las viviendas aledañas.

Al ser infraestructuras, en su mayoría impermeables, el alcantarillado tiende a fallar si no cuenta con la capacidad para albergar y transportar grandes volúmenes de agua.

Por ello, se sugiere transformar la mayor cantidad de espacio posible en áreas permeables para favorecer a la infiltración directa del agua lluvia y aliviar la carga de escorrentía al río.

En el tramo de la calzada se sugiere implementar pavimento permeable para la circulación vehicular.

De no ser posible y si la calle cuenta con ciclovía, se podría implementar dicho pavimento

en el tramo de circulación de bicicletas para asegurar la infiltración a nivel de calzada.

Como separación entre ambas circulaciones se propone generar una franja verde semi-permeable, en la cual se puede implementar vegetación arbustiva, cuidadosamente seleccionada.

En el caso de las aceras, se sugiere el uso de pavimento permeable.

Se puede incorporar el uso de las jardineras filtrantes propuestas, debido a que no todas cuentan con los requerimientos mínimos para implementar jardines de lluvia.

Para la infiltración del agua lluvia de las techumbres que no puedan aprovechar la misma, se sugiere revisar la pertinencia de instalar drenaje francés o pozos de infiltración.

Propuesta de medidas SbN

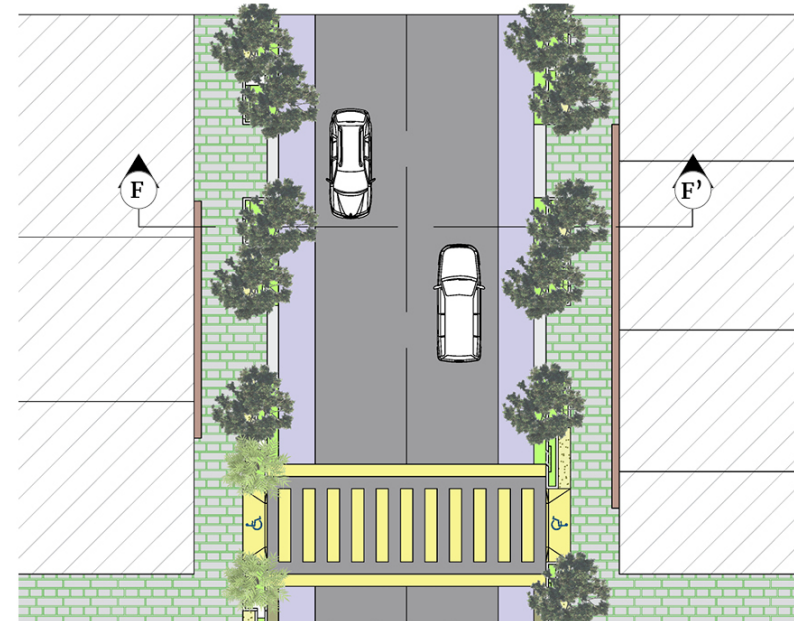


Imagen 80: Propuesta calles-planta (Barberán, M.; 2022)

LEYENDA

- Jardinera de infiltración
- Ciclovía permeable
- Pavimento peatonal permeable
- Franja filtrante
- Drenaje francés

Ventajas y desventajas

La principal ventaja es que, al ser ejes conectores por naturaleza, serán excelentes vías para interconectar las soluciones de mediana y mayor escala, generando poco a poco un gran sistema articulado de recuperación y disminución del riesgo. Adicionalmente, es una oportunidad de adecuar espacio público de calidad para la población.

La principal desventaja es que al ser espacios territoriales ampliamente circulados y contaminados, el mantenimiento debe ser más constante para evitar que fallen las técnicas implantadas.

Mantenimiento

- Las jardineras filtrantes requieren mantenimiento acorde a la adecuación que se le brinde para asegurar que los sustratos permitan la infiltración.
- Los pavimentos permeables requieren de un barrido y poda, y si se implementan en el asfalto, la prueba anual de permeabilidad.
- El drenaje francés requiere un mantenimiento para la limpieza de sedimentos y de contar con tubería perforada, verificar que no se encuentre obstruida.

Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

CORTE F

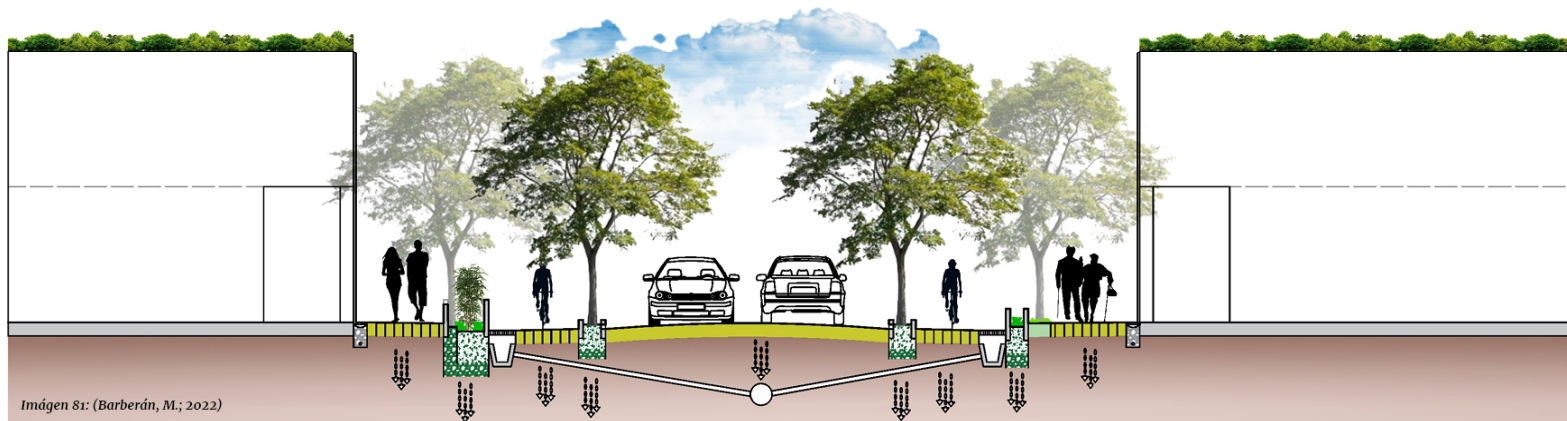


Imagen 81: (Barberán, M.; 2022)

Ilustración 81: Páginas 124-125 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.6 CU: Avenidas

Al igual que las calles, las avenidas cuentan con un drenaje pluvial que se encarga de desfogar el agua lluvia de las urbes, pudiendo fallar si la capacidad no es suficiente.

Por ello, se sugiere darle un tratamiento donde se asegure mayor suelo permeable para disminuir la carga de escorrentía al río.

En la calzada de las avenidas se sugiere usar pavimento permeable, aunque es entendible que el área y el gasto que acarrea dificulta de sobremanera su implementación.

Para aliviar la carga de agua lluvia al alcantarillado pluvial, se sugiere en las islas viales que dividen la circulación vehicular en ambas direcciones, generar zanjas de vegetación que alberguen y filtren el agua lluvia.

Elas estarán protegidas por una pequeña franja filtrante y por

bordillos que permitan el acceso del agua lluvia cada 5m como mínimo.

Adicional, en caso de presentar ciclovías, se puede adecuar el uso de pavimento permeable para asegurar una mayor infiltración a nivel de calzada.

Para dividir la circulación vehicular y la de ciclistas, se sugiere implementar una jardinera de infiltración con vegetación adecuada que brinde confort térmico.

A nivel de acera, se sugiere el uso de pavimento permeable para la circulación peatonal.

Además, se propone una combinación de técnicas filtrantes en sus márgenes colindantes a la circulación motorizada, siendo las franjas filtrantes y jardines de lluvia si cumple con los requerimientos mínimos espaciales.

Propuesta de medidas SbN

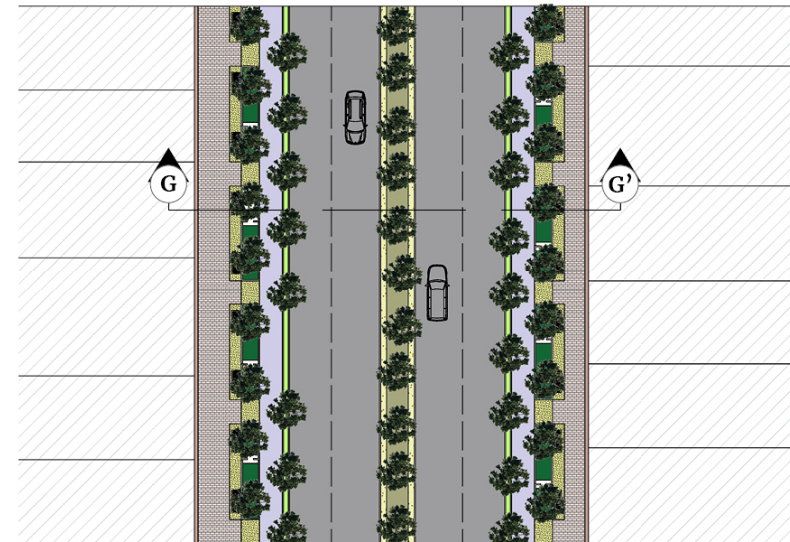


Imagen 82: Propuesta avenidas-planta (Barberán, M., 2022)

Dichos jardines se proponen a doble altura, para contar con un mayor volumen de captación y filtración del agua lluvia.

LEYENDA

- Drenaje francés
- Jardinera de infiltración
- Jardín de lluvia
- Ciclovía permeable
- Zanja de vegetación
- Pavimento peatonal permeable
- Franja filtrante

Para la infiltración del agua lluvia de las techumbres que no puedan aprovechar las mismas, se sugiere revisar la pertinencia de instalar drenaje francés o pozos de infiltración.

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Propuesta de medidas SbN

Ventajas y desventajas

La principal ventaja es que, al ser ejes conectores por naturaleza, serán excelentes vías para interconectar las soluciones de mediana y mayor escala.

Las avenidas pueden tener mayor espacio para poder implementar técnicas que requieren espacios mínimos para su implementación como los jardines de lluvia.

Adicional, con la adecuada vegetación, pueden contribuir a disminuir las islas de calor en la urbe y embellecer el paisaje.

La principal desventaja es que al ser espacios territoriales ampliamente circulados y contaminados, el mantenimiento debe ser más constante para evitar que fallen las técnicas implantadas.

Además, sin el diseño o mantenimiento de las zanjas de vegetación se pueden convertir en focos de basura.

Mantenimiento

- Los jardines de lluvia requieren de mantenimiento constante tanto en verano como en épocas invernales, limpieza de los filtros, entre otros.
- Los pavimentos permeables requieren de un barrido y poda, y si se implementan en el asfalto, la prueba anual de permeabilidad.
- El drenaje francés requiere un mantenimiento para la limpieza de sedimentos y de contar con tubería perforada, verificar que no se encuentre obstruida.

Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

CORTE G

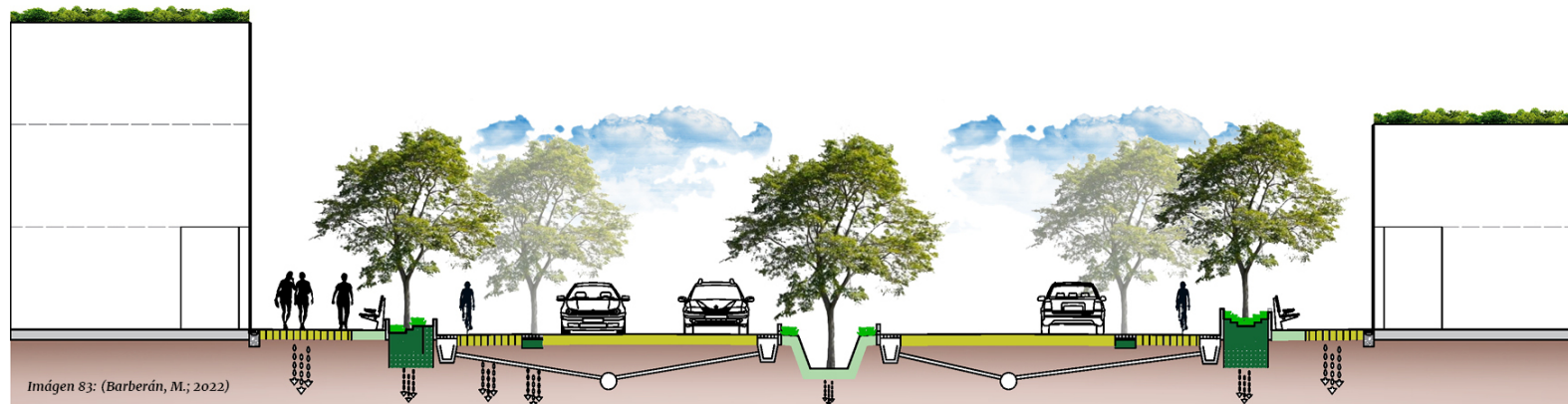


Imagen 83: (Barberán, M., 2022)

Ilustración 83: Páginas 128-129 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.7 CU: Estacionamientos

En condiciones normales, los espacios para el estacionamiento de vehículos están contruidos a base de materiales impermeables, aportando así a la escorrentía de aguas lluvias.

Sin embargo, presentan un alto potencial para la filtración y depuración del agua lluvia.

Para los estacionamientos, se propone la implementación de espacios filtrantes con el uso de pavimentos permeables y franjas filtrantes que delimiten los tramos para cada vehículo.

Se deben diseñar con una ligera inclinación hacia técnicas de infiltración en caso de exceder la capacidad de absorción. Por ello, en sus bordes se puede analizar la posibilidad de generar jardineras de infiltración, si se cuenta con poco espacio.

En las divisiones internas de los parqueaderos se sugiere implementar jardines de lluvia lineales a doble altura, asegurando más capacidad de absorción de agua lluvia.

En este punto se debe analizar la pertinencia de implementar filtros de hidrocarburos que acompañen a los jardines verticales o a otras técnicas implementadas a fin de descontaminar el agua previa a su absorción o almacenamiento, para su reutilización.

La vegetación debe responder a los requerimientos de espacio, contexto natural y climático local, con sustratos que aseguren su vida a largo plazo y faciliten la infiltración.

En su área circundante inmediata se sugiere generar espacios permeables que aporten a magnificar la escala de infiltración del contexto.

Propuesta de medidas SbN



Imágen 84: Propuesta estacionamientos-planta (Barberán, M.; 2022)

LEYENDA

- Jardinera de infiltración
- Jardín de lluvia
- Pavimento vehicular permeable
- Pavimento peatonal permeable
- Franja filtrante

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Ventajas y desventajas

La principal ventaja radica en el aprovechamiento de espacios subutilizados dentro de la urbe, que pueden presentar grandes extensiones y no aportan al manejo del agua lluvia.

Además, la revegetación de estos elementos urbanos aportaría a disminuir las islas de calor, a embellecer el paisaje urbano y a aportar áreas verdes de calidad.

La principal desventaja radica en el mantenimiento periódico de las técnicas implementadas y de los filtros de hidrocarburos

puedan requerir, lo que genera rá movimiento humano y económico para su realización.

Mantenimiento

- Los jardines de lluvia requieren de mantenimiento constante tanto en verano como en épocas invernales, limpieza de los filtros, entre otros.
- Los pavimentos permeables requieren de un barrido y poda, y si se implementan en el asfalto, la prueba anual de permeabilidad.

CORTE H

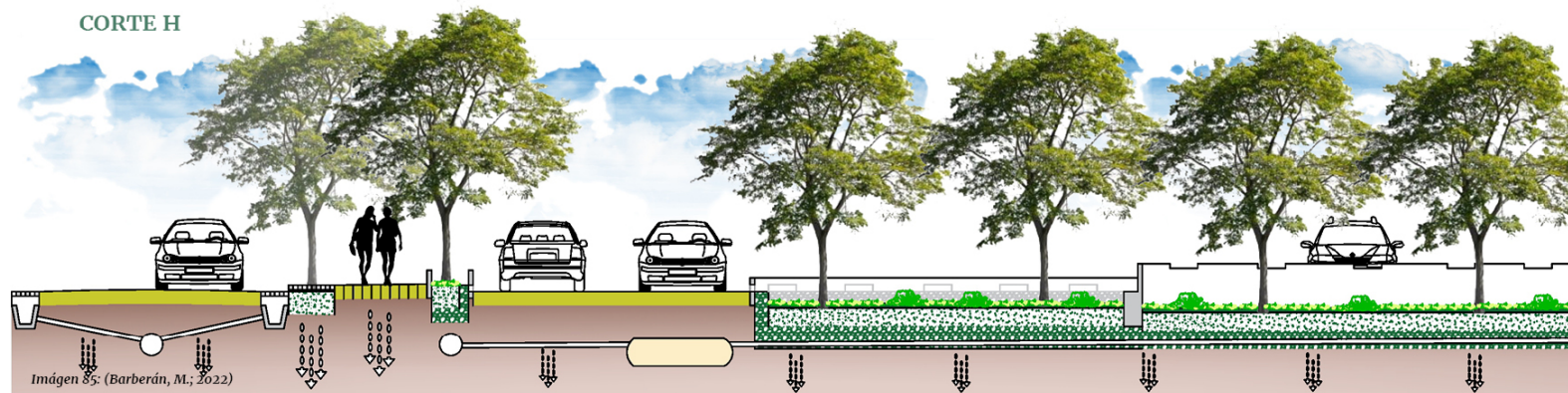


Imagen 85: (Barberán, M., 2022)

Ilustración 85: Páginas 132-133 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Propuesta de medidas SbN

- Las jardineras filtrantes requieren mantenimiento acorde a la adecuación que se le brinde para asegurar que los sustratos permitan la infiltración.
- Las franjas filtrantes requieren mantenimiento en su vegetación y en la limpieza de sedimentos.

Se podría estudiar la factibilidad de su implementación en los terminales terrestres.

Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

Casos de aplicación

Se puede implementar para la optimización de estacionamientos presentes en los equipamientos públicos o privados, parques, equipamientos y los anexos a las vías de circulación vehicular.

3.8 CE: viviendas tipo 1

En las viviendas, el agua lluvia ingresa de manera directa por las precipitaciones sobre las superficies a nivel de suelo (generalmente sellado) y a los techos (totalmente impermeables). Existen casos donde toda la extensión del terreno de la vivienda está cubierta por techumbre impermeable y el agua lluvias es direccionada a las alcantarillas pluviales de la vía pública.

Las viviendas tipo 1, son las que se encuentran al nivel del suelo, convirtiendo gran parte del suelo permeable en impermeable únicamente con la construcción de la misma.

Por ello, para las viviendas tipo uno se propone aprovechar al máximo la infiltración en todos los espacios disponibles.

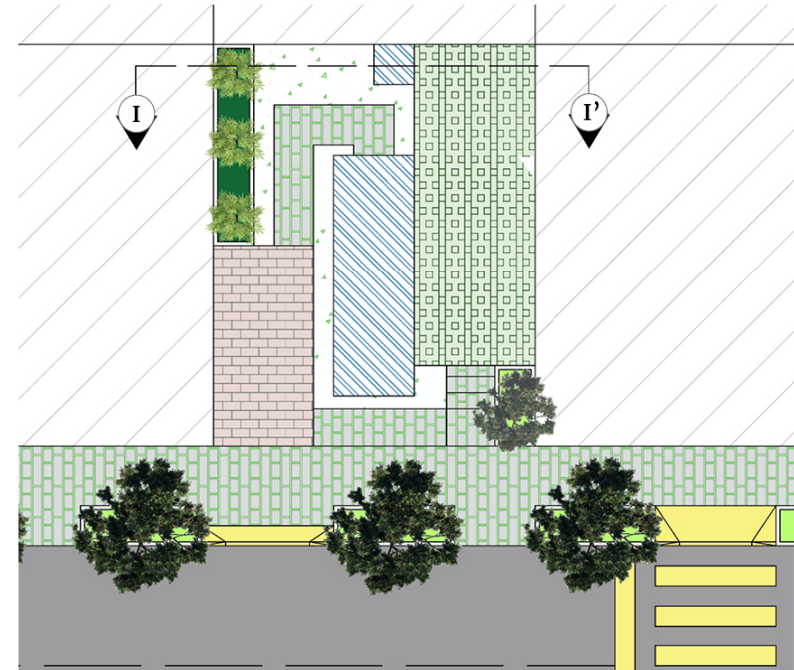
Se puede implementar el uso de techos verdes/azules o de sistemas de recolección de agua lluvia, y

cuando estos últimos excedan su capacidad de recolección, puedan desfogar hacia los jardines de lluvia.

Para las áreas de circulación vehicular o peatonal se propone implementar, de preferencia, elementos que permitan la infiltración como los pavimentos permeables, acompañados de áreas verdes semi-permeables. Se puede a su vez incluir algunas jardineras de infiltración en áreas donde por su limitada espacialidad, sea poco factible la construcción de jardines de lluvia.

La vegetación debe responder a las especificaciones de espacio y contexto natural, con sustratos que aseguren su la infiltración.

En su área circundante inmediata se sugiere generar espacios permeables que aporten a magnificar la escala de infiltración del contexto.



Imágen 86: Propuesta viviendas tipo 1-planta (Barberán, M.; 2022)

LEYENDA

- Área verde semi-permeable
- Jardinera de infiltración
- Pavimento vehicular permeable
- Pavimento peatonal permeable
- Jardín de lluvia
- Recolección de agua lluvia
- Franja filtrante
- Techo verde

Ventajas y desventajas

Con el aprovechamiento de los espacios impermeables desde una escala tan pequeña como las viviendas, la principal ventaja que se presenta es la reducción en los niveles de escorrentía que reciben los sistemas de alcantarillado pluvial en las ciudades.

Además, con los sistemas de recolección de agua lluvia se puede promover su aprovechamiento para diversos usos dentro del hogar.

Su principal desventaja es netamente económica, ya que los costos de implementación de las técnicas de techos o muros verdes acarrearán una inversión considerable.

También, requieren altos niveles de mantenimiento que no todos están dispuestos o tienen la capacidad adquisitiva de asumir.

Mantenimiento

- Los jardines de lluvia requieren mantenimiento constante: limpieza de los filtros, vegetación, etc.
- Los pavimentos permeables requieren de un barrido y poda, y si se implementan en el asfalto, la prueba anual de permeabilidad.
- Las jardineras filtrantes requieren mantenimiento acorde a la adecuación que se le brinde para asegurar que los sustratos permitan la infiltración.
- Las franjas filtrantes requieren mantenimiento en su vegetación y en la limpieza de sedimentos.
- Los techos verdes requieren una revisión de los elementos de drenaje cada 3 meses y de todas las capas y elementos cada 6 meses.
- En los sistemas de recolección de agua lluvia se debe revisar periódicamente el sistema completo para evitar elementos disfuncionales.

Casos de aplicación

Las viviendas tipo 1 son ampliamente construidas en entornos urbanos, por lo cual, la optimización debe responder a dicho contexto.

Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

CORTE I

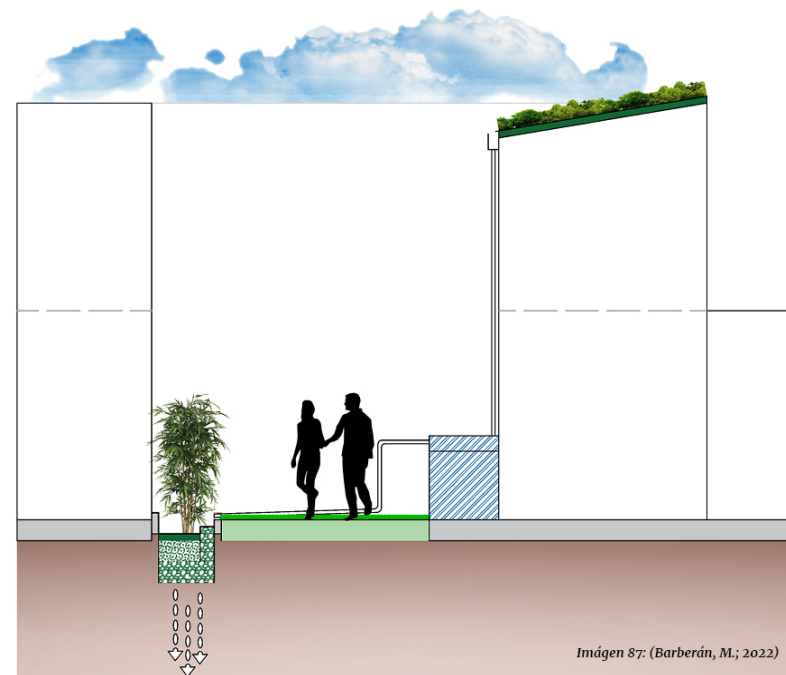


Imagen 87: (Barberán, M., 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.9 CE: viviendas tipo 2

Como se mencionó, en las viviendas el ingreso del agua lluvia es directo gracias a las precipitaciones.

En el caso de las denominadas como tipo 2, la escorrentía recae directamente sobre el suelo contribuyendo al rápido colapso de la capacidad de absorción natural de los mismos.

Por lo general, las viviendas tipo dos se encuentran sobre el nivel del suelo, sin embargo, en ocasiones, el mismo puede estar sellado con una capa de hormigón que aporta a su impermeabilización.

Por ello, se propone que en este tipo de viviendas a nivel de suelo se mantenga la mayor cantidad de áreas verdes permeables, asegurando una mayor infiltración.

Para el agua lluvia de los techos, se puede generar un sistema de recolección y reutilización de la misma, que podría ser aprovechada para el riego de los huertos familiares, vegetación en general, entre otros.

Se pueden implementar jardineras de infiltración para asegurar el desfogue del agua lluvia si excede los niveles de los sistemas de recolección.

Zanjas de vegetación en el patio para asegurar almacenamiento temporal e infiltración directa y pozos de infiltración anexos en áreas impermeables, con una leve inclinación que asegure el desfogue de la escorrentía hacia los mismos.

Propuesta de medidas SbN

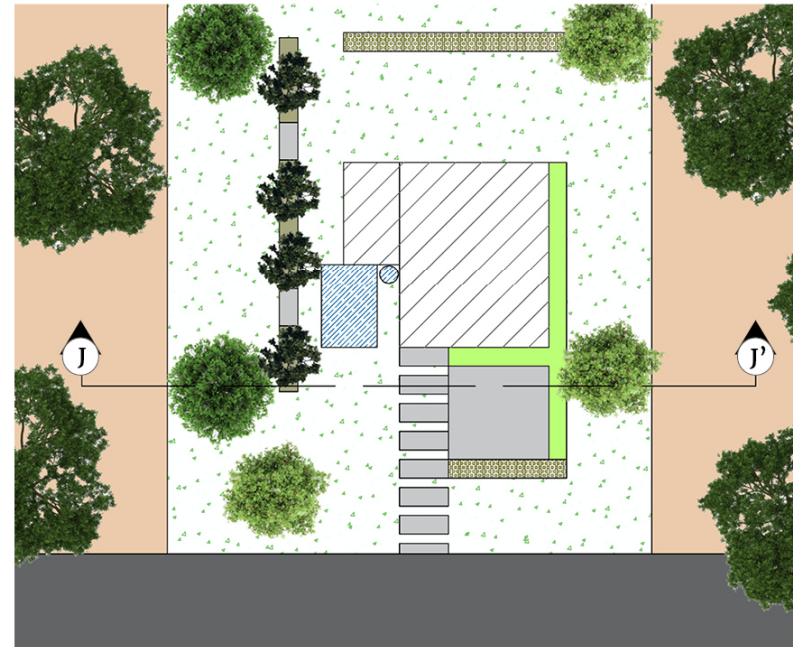


Imagen 88: Propuesta viviendas tipo 2-planta (Barberán, M.; 2022)

LEYENDA

- Vivienda elevada del suelo
- Pozo de infiltración
- Cosecha de agua lluvia
- Jardinera de infiltración
- Zanja de vegetación
- Área verde semi-permeable

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Propuesta de medidas SbN

Ventajas y desventajas

La principal ventaja radica en asegurar la mayor cantidad de suelo permeable posible y asegurar la infiltración, disminuyendo los niveles de escorrentía que pueda alimentar al río o sus afluentes.

Además, con los sistemas de recolección de agua lluvia se puede promover su aprovechamiento para diversos usos dentro del hogar.

Su principal desventaja es el mantenimiento constante de las técnicas de infiltración, para asegurar su buen funcionamiento y evitar su colapso.

Mantenimiento

- Las jardineras filtrantes requieren mantenimiento acorde a la adecuación que se le brinde para asegurar que los sustratos permitan la infiltración.
- En los sistemas de recolección de agua lluvia, se debe revisar periódicamente el sistema completo para evitar elementos disfuncionales.

Casos de aplicación

Las viviendas tipo 2 son construidas generalmente en zonas rurales, siendo característica de la arquitectura manabita. Sin embargo, su implementación se ha reducido poco a poco gracias a los requerimientos mínimos de confort moderno.

Se propone rescatar el valor de estas viviendas tanto en entornos rurales, como en las franjas del río dentro de las áreas urbanas.

Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

CORTE J



140

Ilustración 89: Páginas 140-141 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

3.10 CE: Edificaciones

Tal como en las viviendas, las edificaciones reciben el agua lluvia de manera directa gracias a las precipitaciones locales, las cuales llegan a los alcantarillados pluviales urbanos, alimentándolos y contribuyendo a su colapso.

En algunos casos, las edificaciones ocupan más del 70% total del terreno, eliminando por completo la posibilidad de absorción directa por el suelo natural.

Por ello, se propone la utilización de los techos y muros como oportunidad para captar agua lluvia, generando techos verdes, muros verdes o sistemas de recolección de agua lluvia.

En esta última, se puede promover su reutilización y se debe implementar jardines de lluvia o jardineras de infiltración para absorber el agua cuando exceda los niveles de almacenamiento.

Si se cuenta con espacio a nivel de suelo, así sea mínimo, se debe adecuar para que sea apta para la infiltración del agua lluvia.

Se puede dar uso de pavimento permeable para tránsito vehicular y peatonal, apoyadas de áreas verdes semi-permeables.

La vegetación debe responder a las especificaciones de espacio y contexto natural, con sustratos que aseguren la infiltración.

En su área circundante inmediata se sugiere generar espacios permeables que aporten a magnificar la escala de infiltración del contexto.

Propuesta de medidas SbN

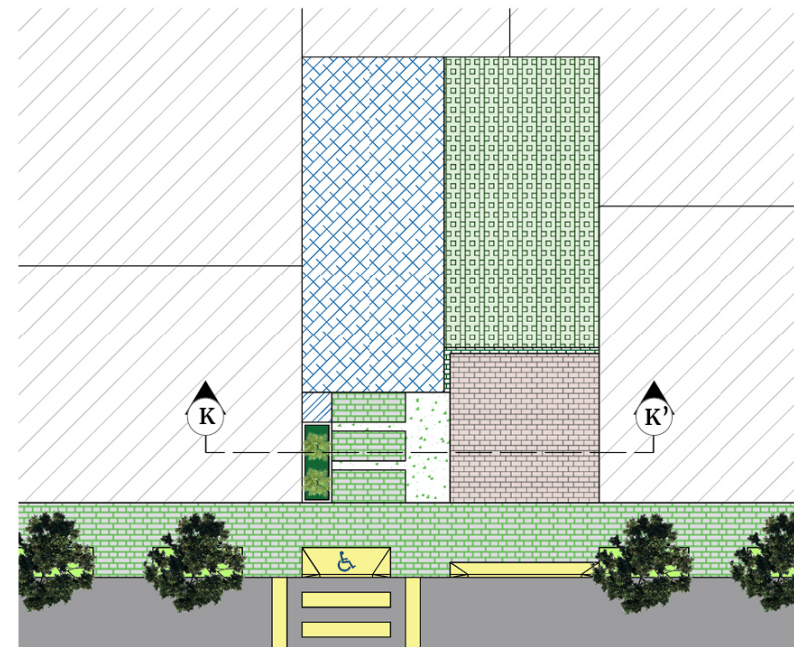


Imagen 90: Propuesta edificaciones-planta (Barberán, M.; 2022)

LEYENDA

- Cisternas de agua lluvia
- Área verde semi-permeable
- Jardinera de infiltración
- Techo verde
- Jardín de lluvia
- Pavimento vehicular permeable
- Pavimento peatonal permeable
- Techo azul
- Muro verde

Inundación y territorio: Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

Ventajas y desventajas

Tal como en la vivienda, al aprovechar los espacios impermeables en micro-escala, la principal ventaja es el reducir los niveles de escorrentía que alimentan los sistemas de alcantarillado pluvial de las ciudades.

Además, con los sistemas de recolección de agua lluvia se puede promover su aprovechamiento.

Su principal desventaja es netamente económica, ya que los costos de implementación de las técnicas de techos o muros verdes acarrearán una inversión considerable.

También, requieren altos niveles de mantenimiento que no todos están dispuestos o tienen la capacidad adquisitiva de asumir.

Mantenimiento

- Los jardines de lluvia requieren de mantenimiento constante tanto en verano como en épocas invernales, limpieza de los filtros, entre otros.
- En los sistemas de recolección de agua lluvia se debe revisar periódicamente el sistema completo para evitar elementos disfuncionales.
- Los pavimentos permeables requieren de un barrido y poda, y si se implementan en el asfalto, la prueba anual de permeabilidad.

Casos de aplicación

Se puede implementar en cualquier equipamiento de uso público o privado.

Se debe tomar en cuenta que la optimización presentada no está contextualizada al río Portoviejo y mucho menos a sus puntos críticos o afluentes.

144

Ilustración 91: Páginas 144-145 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)



4.5 Bibliografía de la guía



Ilustración 92: Páginas 146-147 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

Alvarado, J. G. (2021, 7 junio). *Articulan trabajar por el río Portoviejo o río Grande*. GAD SANTA ANA. <https://santaana.gob.ec/articulan-trabajar-por-el-rio-portoviejo-o-rio-grande/>

Arbter, K., Handler, M., Purker, E., Tappeiner, G., & Trattnigg, R. (2007, marzo). *The Public Participation Manual: Shaping the future together*. Austrian Society for Environment and Technology (ÖGUT). http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/ease_taller08_m6_anexo1.pdf

Burek, P., Mubareka, S., Rojas, R., De Roo, A., Bianchi, A., Baranzelli, C., Lavalle, C. and Vandecasteele, I. (2012). Evaluation of the Effectiveness of Natural Water Retention Measures: Support to the EU Blueprint to Safeguard Europe's Waters. JRC Scientific and Policy Reports. Luxemburgo, Comisión Europea/Centro común de investigación/Instituto de medio ambiente y sostenibilidad (CE/CCI/IES) https://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/EUR25551EN_JRC_Blueprint_NWRM.pdf.

Calaza, P. (2021). LA INFRAESTRUCTURA VERDE (URBANA) COMO ESTRATEGIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. *Cuadernos de Ordenación del Territorio*, 2, 31-60. https://www.researchgate.net/publication/349669748_LA_INFRAESTRUCTURA_VERDE_URBANA_COMO_ESTRATEGIA_FRENTE_AL_CAMBIO_CLIMATICO

Caorsi, C., Costa, E., & Ortúzar, L. (2017, junio). *Manual de Participación Ciudadana*. Ministerio de Desarrollo Social, Gobierno de Chile. <https://biblioteca.digital.gob.cl/bitstream/handle/123456789/2298/2017.07.20%20-%20MANUAL%20Definitivo%20Participacion%20Ciudadana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CESA Ecuador. (2020b, 9 septiembre). *Inundaciones: los medios de vida de los campesinos en juego* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZFO4Pxhw2-Q>

Davidson, F., Fritschi, B., Peltenburg, M., Pennink, C., Mengers, H., & Teerlink, H. (2019, noviembre). *Action Planning Workbook*. Institute for Housing and Urban Development Studies of Erasmus University Rotterdam.

Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de Estados Unidos & USAID. (1993). Capítulo 8. Definición de llanura de inundación y evaluación del peligro de inundaciones. *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado*. Recuperado 14 de septiembre de 2021, de <https://www.oas.org/DSD/publications/Unit/oea65s/begin.htm#Contents>

Dige, G. (2015, septiembre). *Infraestructura verde: una vida mejor mediante soluciones naturales*. European Environment Agency. Recuperado 27 de abril de 2022, de <https://www.eea.europa.eu/es/articles/infraestructura-verde-una-vida-mejor>

FAO, & FID. (2013). Captación y almacenamiento de agua de lluvia. *Organización De Las Naciones Unidas*, 1(1), 12-272. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/i3247s/i3247s.pdf>

Fundación Aquae. (2021, 27 septiembre). *Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN)*. Recuperado 1 de marzo de 2022, de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/ocho-principios-las-soluciones-basadas-la-naturaleza-sbn/amp/>

IIRR, Cordaid. (2013). *Building resilient communities. A training manual on community managed disaster risk reduction, Philippines*.

Instituto Municipal del Planeación Urbana de Hermosillo. (2019). *Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos*. https://issuu.com/entornourbanosig/docs/manual_de_lineamientos_de_disen_o_d

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance, Climate Change Adaptation Special Report of the IPCC*. Cambridge: Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

IPCC. (2014) Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

Klonner, C.; Usón, T.J.; Marx, S.; Mocnik, F.-B.; Höfle, B. (2018). Capturing Flood Risk Perception via Sketch Maps. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 7 (9), 359. <https://doi.org/10.3390/ijgi7090359>

La República EC. (2017, 10 abril). *Unas 2.500 familias afectadas por inundaciones en Manabí*. <https://www.larepublica.ec/blog/2017/04/10/unas-2-500-familias-afectadas-por-inundaciones-en-manabi/>

Lara San Martín, A. (2013). *Percepción Social en la Gestión del Riesgo de Inundación en un área Mediterránea (Costa Brava, España)* [Tesis doctoral]. Universitat de Girona

Lochner, A., Sorolla, A., Mota, B., Rueda, I., & Sorolla, G. (2019). *Soluciones basadas en la Naturaleza (NBS) como una nueva manera inteligente de gestionar el urbanismo y la ingeniería clásica*.

MAATE - PNUD (2021). *Plan de Infraestructura Verde para la ciudad de Esmeraldas*. LAINCRE S.A. <https://www.adaptacioncc.com/sites/default/files/2021-11/Plan%20de%20Infraestructura%20Verde%20de%20Esmeraldas.pdf>

150

Mecanismos de Participación. (s. f.). Concejo de participación ciudadana y control social. Recuperado 10 de abril de 2022, de <https://www.cpccs.gob.ec/participacion-ciudadana-y-control-social/promocion-de-la-participacion/mecanismos-de-participacion/>

Mesa, H. (2020, 15 junio). *Calidad ambiental*. Asociación Colombiana de Ciudades Capitales. Recuperado 10 de abril de 2022, de [https://www.asocapitales.co/nueva/2020/06/15/calidad-ambiental/#:%7E:text=Importante%20mencionar%20que%20la%20Calidad,%2Fo%20antr%C3%B3picos%20\(IDEAM\).](https://www.asocapitales.co/nueva/2020/06/15/calidad-ambiental/#:%7E:text=Importante%20mencionar%20que%20la%20Calidad,%2Fo%20antr%C3%B3picos%20(IDEAM).)

Ministerio de Obras Públicas. (2017, diciembre). *Guía para la gestión de participación ciudadana*. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. <https://biblioteca.digital.gob.cl/bitstream/handle/123456789/1205/GUIA%20PARA%20LA%20GESTION%20MOP%20PAC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio del Ambiente del Ecuador, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, & Proyecto Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en el Ecuador (PACC). (2009). *Estudio de vulnerabilidad actual a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos en las cuencas de los Ríos Paute, Jubones, Catamayo, Chone, Portoviejo y Babahoyo*. https://www.researchgate.net/profile/Ruben-Basantes/publication/261798786_Estudio_de_vulnerabilidad_actual_a_los_riesgos_climaticos_en_el_sector_de_los_recursos_hidricos_en_las_cuencas_de_los_Rios_Paute_Jubones_Catamayo_Chone_Portoviejo_y_Babahoyo/links/0deec5358a2c8214ea000000/Estudio-de-vulnerabilidad-actual-a-los-riesgos-climaticos-en-el-sector-de-los-recursos-hidricos-en-las-cuencas-de-los-Rios-Paute-Jubones-Catamayo-Chone-Portoviejo-y-Babahoyo.pdf

151

Municipalidad de Portoviejo, GG&S Arquitectos, Universidad de Navarro, Universidad San Gregorio, Universidad Técnica de Manabí, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, & Department of Landscape Architecture and Environmental Planning University of California. (2017). *Portoviejo: The City and the River* (1.a ed.). Department of Landscape Architecture and Environmental Planning University of California. https://issuu.com/petervio/docs/portoviejo_master_issue

Naciones Unidas. (2022, 10 mayo). *Hay un 50% de probabilidades de que el calentamiento global supere los 1,5°C en los próximos cinco años*. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2022/05/1508392>

Netzel, L., Heldt, S., Engler, S. & Denecke, M. (2021). The importance of public risk perception for the effective management of pluvial floods in urban areas: A case study from Germany. *Journal of Flood Risk Management*, 14 (2), 1-22. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12682>

Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible (CIMAS). (2009). *Metodologías Participativas. Manual*. CIMAS. https://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/manual_2010.pdf

Patagua, Fundación Legado Chile, & Pontificia Universidad Católica de Chile. (2021). *Ciudades sensibles al Agua: Guía de Drenaje Urbano para la Macrozona sur de Chile VOLUMEN II*. https://issuu.com/patagua/docs/gui_a_dus_vol_ii

Proceso de Participación Ciudadana. (s. f.). Concejo de participación ciudadana y control social. Recuperado 10 de abril de 2022, de <https://www.cpccs.gob.ec/participacion-ciudadana-y-control-social/promocion-de-la-participacion/proceso-de-participacion-ciudadana/>

152

Ramos, X. (2020, 12 julio). *2268 inundaciones se dieron en Ecuador durante los últimos cinco años*. El Universo. Recuperado 20 de febrero de 2022, de <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/07/12/nota/7903011/inundaciones-ecuador-2020-agua-lluvias-cambio-climatico/>

Sangalli, P. (2019). *BIOINGENIERIA FLUVIAL: Manual Técnico para el ámbito cantábrico*. <https://aeip.org.es/bioingenieria-fluvial-manual-tecnico-para-el-ambito-cantabrico/>

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia. (2017, 8 abril). *SGR atiende emergencia por inundaciones, aproximadamente 1.000 familias afectadas en Manabí* – Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/sgr-atiende-emergencia-por-inundaciones-aproximadamente-1-000-familias-afectadas-en-manabi/>

Shemie, D. (2021, 9 septiembre). *Soluciones basadas en la naturaleza para cuencas resilientes*. The Nature Conservancy. Recuperado 1 de marzo de 2022, de https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/soluciones_basadas_naturaleza_cuencas_resilientes/

Soliz, M. F., & Maldonado, A. (2012). *Guía de metodologías comunitarias participativas: Guía No. 5*. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3997/1/Soliz,%20F-CON008-Guia5.pdf>

State Government Victoria & Melbourne Water. (2013, abril). *Water Sensitive Urban Design Guidelines South Eastern Councils*. <https://www.melbournewater.com.au/sites/default/files/South-Eastern-councils-WSUD-guidelines.pdf>

UICN (2020). *Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN*. Primera edición. Gland, Suiza: UICN.

153

Inundación y territorio: guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo

United Nations. (s. f.). *¿Qué es el cambio climático?* | Naciones Unidas. Recuperado 27 de abril de 2022, de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

Van der Ryn, S., & Cowan, S. (1996). *Ecological Design*, Island.

Villegas, P. (2020, 25 febrero). *Análisis Morfométrico de una cuenca*. Agua y SIG. Recuperado 11 de abril de 2022, de <https://aguaysig.com/analisis-morfometrico-de-una-cuenca/>

World Wildlife Fund & USAID. (s.f.). *Gestión de Inundaciones: en una forma natural y Basada en la Naturaleza. Una Guía Verde*. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/flood_green_guide_espanol_revisado_armado.pdf

WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos)/ONU-Agua. 2018. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. París, UNESCO.

Zucchetti, A, Hartmann, N, Alcántara, T, Gonzales, P, Cánepa, M, Gutierrez, C (2020). *Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina*. Plataforma MiCiudad, Red AdaptChile y ClikHub.

Zuñiga, A., & Vargas, M. (2022, febrero). *Manual de Participación Ciudadana para procesos de Ordenamiento Territorial y Planificación Urbana*. <https://mivah.cr/Documentos/Manual-de-participacion-OT-y-PU.pdf>

154

Ilustración 96: Páginas 154-155 de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)



Imagen 93: Río Portoviejo (Barberán, M., 2022)



Ilustración 97: Contraportada de la guía
Fuente: (Melody Barberán, 2022)

CONCLUSIONES

Mediante la investigación realizada en los tres cantones que conforman el cuerpo de agua mayor de la cuenca del río Portoviejo, se puede concluir que en la actualidad la cuenca se encuentra en un alto nivel de vulnerabilidad a las inundaciones. Aquella realidad se agudiza periódicamente debido a las acciones inadecuadas de la población y la falta de soluciones efectivas por parte de los gobiernos que ostentan competencias sobre el recurso.

En el manejo del riesgo de inundaciones y de todos los riesgos en general (ya que no existen a nivel nacional herramientas de gestión específicas para cada amenaza) desde el Estado central se presentan diversas deficiencias que deben ser atendidas cuanto antes. La más clara es la falta de políticas públicas claras, específicas y de amplio alcance que promuevan una gestión integral de los riesgos. Además, aún no se cuenta con una ley a nivel nacional que regule, obligue y sancione en tema de riesgos.

El análisis de las herramientas de planificación generadas por el Estado central da a conocer la existencia de una marcada relevancia en la ideología de generar acciones durante y después de los eventos, lo cual ha demostrado hasta la actualidad no ser lo suficientemente exitoso a largo plazo. Aquello ha desembocado en la ausencia de lineamientos o acciones claras y potentes que persigan la prevención y adaptación a las amenazas, que como país, estamos expuestos.

De todas las herramientas analizadas, cabe destacar la Caja de herramientas para el Fortalecimiento de la Gobernanza como una de las más interesantes para aplicar a escala local. La misma fue elaborada por APGRE & GIZ, con apoyo de la Municipalidad de Portoviejo, por lo cual no configura como los lineamientos que el Estado central obliga a incluir en su gestión a los GAD.

Dicha caja de herramientas contiene tres guías con propuestas de análisis y trabajo en sitio con una fuerte visión holística, moderna e integral de la gestión y planificación del riesgo. Dos de ellas, son las únicas herramientas a nivel nacional que desarrollan la participación ciudadana activa, presentando a la población local como la fuente principal de información, siendo entes activos y corresponsables de sus riesgos y cuestiones territoriales.

Al descender el análisis a la escala local, en los Gobiernos Autónomos Municipales se desarrollan distintos modos y mecanismos para afrontar las inundaciones. Ellos responden según sus capacidades (económicas, cognitivas e institucionales), realidades territoriales y lo que se considera oportuno durante un evento para afrontar a la amenaza y sus efectos. Dicho mecanismo de acción en los territorios pequeños a largo plazo se vuelve insostenible, ya que requiere redireccionar constantemente su reducido presupuesto para atender a las emergencias en épocas invernales.

Como principal resultado del análisis en los tres municipios se pudo concluir que Portoviejo es el GAD que lidera la planificación frente al riesgo. Resalta su excelente manejo del tópico y la generación de interesantes proyectos que contemplan la adaptación de espacios públicos a las inundaciones. Con ello se pretende disminuir la amenaza y confrontar los efectos del cambio climático en el río Portoviejo, con un enfoque fuerte de participación ciudadana.

En Santa Ana por su parte, destaca la iniciativa de encaminar el desarrollo del territorio en base a la disminución de riesgos, adaptación al cambio climático y la sostenibilidad territorial que se ha asentado en su PDOT. Como territorio reconocen que las inundaciones son una de las amenazas que más afectaciones le han generado, que aún existen muchas falencias arrastradas por años que deben ser resueltas y que, lamentablemente, sin un peso político las intenciones no evolucionarán a acciones concretas.

En Rocafuerte el análisis únicamente se desarrolló hasta la herramienta obtenida

mediante la web, ya que el ente municipal no permitió el desarrollo de la entrevista y mucho menos brindó información, mencionando que “*requerían autorización de su superior*”, la cual nunca llegó. En base a la herramienta analizada, se detecta una brecha aún mayor en el tópico de riesgos. A las inundaciones las reconocen como una amenaza latente y emergente de tratar, sin embargo, dicha aseveración no se traduce en propuestas integrales, sostenibles y que contemplen al cambio climático.

El análisis de herramientas internacionales de planificación fue un excelente mecanismo para reconocer otros enfoques para tratar al riesgo de inundaciones de manera específica en las escalas país y ciudad. Como se mencionó en el capítulo dos, Países Bajos y Londres son el ejemplo claro de que se puede y debe migrar hacia una nueva visión de los riesgos, donde todas las acciones, decisiones, medidas y políticas estén interrelacionadas, apoyándose mutuamente a fin de conseguir la reducción de la amenaza.

Aquello se traduce en una necesidad emergente de empezar a aprender de los referentes exitosos internacionales. Es necesario ser más abiertos a la idea de conocer sus buenas prácticas, experiencias y gestión del riesgo, para retroalimentar nuestro ejercicio como planificadores o gestores y así encontrar de modos más integrales de manejar, afrontar y sobre todo prepararse ante los riesgos.

Respecto al análisis de las herramientas de diseño urbano frente a las inundaciones, en su totalidad internacionales, el resultado fue exitoso para nutrir sobre el conocimiento profundo de las SbN y su aporte en la disminución de las inundaciones. Aquel estudio configuró la base principal sobre la cual se generó la propuesta de la presente investigación.

En base a dicho conocimiento se puede aseverar que el diseño urbano sensible al agua, los sistemas basados en la naturaleza y el drenaje urbano sostenible podrían

convertirse en herramientas aliadas para la adaptación y el diseño urbano frente a las inundaciones. Por ello se sugiere iniciar su implementación en la mayor cantidad posible de proyectos urbanos que se generen dentro de los territorios ubicados en la cuenca del Río Portoviejo.

Respecto a los espacios adaptados a inundaciones dentro de la cuenca del río Portoviejo, únicamente aparece el Parque Las Vegas ubicado en el margen ribereño urbano del cantón Portoviejo. Aquel espacio público es el ejemplo claro de cómo adaptarlos frente a las inundaciones brinda beneficios significativos para reducir la vulnerabilidad en la zona, ofreciendo a su vez áreas de recreación y recuperación biológica a la ciudad.

Todo aquello evidencia que, sin lugar a duda el río Portoviejo es un recurso natural que debe ser salvado y recuperado cuanto antes. La contaminación ambiental, el riesgo constante de inundaciones y deslizamientos, las acciones humanas erróneas tanto a nivel territorial como a nivel gubernamental y los efectos del cambio climático están depredando a uno de los recursos hídricos que abastece de agua a gran parte del territorio manabita.

Es necesario migrar hacia nuevos modos de afrontamiento al ser evidente que aún se mantienen ideologías clásicas, gracias a las cuales el recurso se sigue degradando constantemente. Bajo dicha mirada, la Mancomunidad del Río Portoviejo representa una de las más grandes esperanzas detectadas en la investigación. El simple hecho de que se reúnan varias administraciones, para, en conjunto tratar la realidad del río es un gran avance. Se espera que con ella se marquen nuevos modelos de recuperación y gestión de la cuenca, que exista una retroalimentación constante, una fuerte participación ciudadana y que siempre se mantenga como base la búsqueda del equilibrio ecológico ribereño.

Por ello, es recomendable generar un seguimiento al desarrollo de la Mancomunidad una vez que entre en completo funcionamiento. Dicho seguimiento tendrá como finalidad comprender el verdadero alcance al que ha llegado la misma y confrontarlo con el proyectado e identificar si se cumplen los objetivos planteados, para generar un proceso continuo de retroalimentación.

Bajo aquella mirada de encontrar nuevos mecanismos para afrontar los riesgos previamente mencionados, nace la propuesta de la presente investigación: **Inundación y Territorio. Guía de diseño urbano basado en la naturaleza para el río Portoviejo**. La misma compila una propuesta metodológica de diseño urbano y la propuesta de medidas SbN para la recuperación, infiltración directa, infiltración temporizada y aprovechamiento del agua lluvia, que se pudieran implementar en los diez componentes territoriales delimitados para el Río Portoviejo.

La guía tiene como fin mejorar el manejo del agua lluvia a escala local, reducir su contaminación y disminuir la escorrentía que llega de manera directa al río. Además, se sugieren medidas de gestión donde el constructo social es clave, que apoyan la búsqueda de disminuir las inundaciones y el manejo eficiente del agua lluvia y suelo en los territorios.

Cabe recalcar que las soluciones tipo propuestas deben seguir un proceso cíclico de construcción y retroalimentación, ya que surgen desde un conocimiento mayoritariamente teórico y no contextualizado a una escala local debido al difícil acceso a la información que retrasó sus tiempos de ejecución. **Por ello la herramienta propuesta debe ser adaptada a cada realidad local.**

BIBLIOGRAFÍA

- Alfie-Cohen, M., & Castillo-Oropeza, O. A. (2016). "Con el agua al cuello". Riesgo por inundación, vulnerabilidad socioambiental y gobernanza en el municipio de Cuautitlán. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 18(2), 55-84.
- Alvarado, J. G. (2021, 7 junio). *Articulan trabajar por el río Portoviejo o río Grande*. GAD SANTA ANA. <https://santaana.gob.ec/articulan-trabajar-por-el-rio-portoviejo-o-rio-grande/>
- APGRE & GIZ. (2020a). Construcción colaborativa de una Agenda Ciudadana de Desarrollo con enfoque en gestión de riesgos y cambio climático. Quito, Ecuador. 38 pp.
- APGRE & GIZ. (2020b). Estudio de percepción y representación social del riesgo. Quito, Ecuador. 60 pp.
- APGRE & GIZ. (2020c). Índice de riesgos ajustado a las competencias exclusivas municipales. Quito, Ecuador. 76 pp.
- Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio. (2021). Infraestructura verde y crisis climática. *CUADERNOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO*, 2. https://www.researchgate.net/publication/349669748_LA_INFRAESTRUCTURA_VERDE_URBANA_COMO ESTRATEGIA_FRENTE_AL_CAMBIO_CLIMATICO
- Australian Capital Territory Government. (2018, junio). *ACT PRACTICE GUIDELINES FOR WATER SENSITIVE URBAN DESIGN. MODULE 2: DESIGNING SUCCESSFUL WSUD SOLUTIONS IN THE ACT*. https://www.planning.act.gov.au/_data/assets/pdf_file/0007/1501567/WSUD-Module-2-Designing-Successful-WSUD-Solutions-in-the-ACT-1June2018.pdf
- BANCO MUNDIAL. (2000). "Gestión de los recursos hídricos. Elementos de política para su desarrollo sustentable en el siglo XXI". Volumen I. Informe parcial n. 20729.
- Bernabé, M., Baile, D., Carreón, D., Cerca, M., Culqui, J., González, M. E., González, M., Gutiérrez, C., Gutiérrez, R., Herrera, G., Padilla, O., Pauker, F., Rodríguez, F., Rodríguez, G., Salazar, R., Toulkeridis, T., Vasco, C., & Zacarías, S. (2015). *Gestión de Riesgo en Ecuador*. Editorial ESPE. https://www.researchgate.net/publication/283272498_Gestion_de_Riesgo_en_el_Ecuador
- BID. (2015). Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos. Santiago de Chile: BID. Obtenido de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35160011>
- Burek, P., Mubareka, S., Rojas, R., De Roo, A., Bianchi, A., Baranzelli, C., Lavalley, C. and Vandecasteele, I. (2012). Evaluation of the Effectiveness of Natural Water Retention Measures: Support to the EU Blueprint to Safeguard Europe's Waters. JRC Scientific and Policy Reports. Luxemburgo, Comisión Europea/Centro común de investigación/Instituto de medio ambiente y sostenibilidad (CE/CCI/IES) https://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/EUR25551EN_JRC_Blueprint_NWRM.pdf.
- Calaza, P. (2021). LA INFRAESTRUCTURA VERDE (URBANA) COMO ESTRATEGIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. *Cuadernos de Ordenación del Territorio*, 2, 31–60.

https://www.researchgate.net/publication/349669748_LA_INFRAESTRUCTURA_VERDE_URBANA_COMO ESTRATEGIA_FRENTE_AL_CAMBIO_CLIMATICO

- Calvo, F. (1984). La geografía de los riesgos. *Geocrítica*, 54. Recuperado 05 junio 2021, de <http://www.ub.edu/geocrit/geo54.htm>
- Castro, B. (2021, octubre). *Infraestructura Verde Urbana III: Análisis de países*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Infraestructura-Verde-Urbana-III-Analisis-de-paises.pdf>
- CESA Ecuador. (2020a, julio 23). La gestión de riesgos de inundación desde las instituciones de la Cuenca del Río Portoviejo [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FHt6boxAscU>
- CESA Ecuador. (2020b, 9 septiembre). *Inundaciones: los medios de vida de los campesinos en juego* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZFO4Pxhw2-Q>
- Changjiang Institute of Survey Planning Design and Research (CISPDR). (2016). *PLAN HIDRÁULICO REGIONAL DE DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA MANABÍ*. <http://suia.ambiente.gob.ec/files/MEMORIA%20DH%20MANAB%20C3%8D.pdf>
- City of London Corporation. (2021, enero). *Local Flood Risk Management Strategy 2021–2027*. <https://democracy.cityoflondon.gov.uk/documents/s147422/Appendix%201%20LFRMS%202021-2027%20for%20Adoption.pdf>
- City of Toronto. (2021, 1 noviembre). *Managing Rain & Melted Snow*. <https://www.toronto.ca/services-payments/water-environment/managing-rain-melted-snow/>
- CNE. (2015). Índice de Gestión del Riesgo Municipal 2015. San José: Universidad Nacional de Costa Rica. Obtenido de https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/biblioteca/gestion%20 municipal/Indice_Gestion_Municipal.pdf
- Contreras, M., Cevallos, J., Erazo, T., Alday, M., & Mizobe, C. (2014, 1 diciembre). Cambio y variabilidad climática contemporáneos en la costa de Manabí, Ecuador. *La Técnica: Revista de las Agrociencias*, 13. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/view/599>
- Cooperación Andina de Fomento. (s. f.). *EL FENOMENO EL NIÑO 1997 - 1998 MEMORIA, RETOS Y SOLUCIONES: Vol. IV: Ecuador*. <https://dipecholac.net/docs/files/995-publicacion-caf-ecuador-nino-97-98.pdf>
- Coordinación Zonal 4 de Gestión de Riesgos. (2016, febrero). *Rendición de cuentas 2015 Coordinación Zonal 4 de Gestión de Riesgos*. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Informe-L%20C3%BAAdico-2015-CZ4.pdf>
- Cuenca Zambrano, K. K., & Pacheco Gil, H. A. (2021). Dinámica de la vegetación y variabilidad pluviométrica en la cuenca del río Portoviejo. *Revista De La Facultad De Agronomía De La Universidad Del Zulia*, 38(3), 662-680. Recuperado a partir de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/36147>
- Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de Estados Unidos & USAID. (1993). Capítulo 8. Definición de llanura de inundación y evaluación del peligro de inundaciones. *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado*. Recuperado 14 de

- septiembre de 2021, de
<https://www.oas.org/DSD/publications/Unit/oea65s/begin.htm#Contents>
- DNP. (2019). Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por capacidades. Bogotá: DNP. Obtenido de
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indicemunicipal- Riesgos.pdf>
- Environment Agency. (2012). *Floodingminimising the risk: Flood plan guidance for communities and groups. Practical advice to help you create a flood plan.*
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/292939/LIT_5286_b9ff43.pdf
- Environment Agency. (2021, 29 julio). *Programme of flood and coastal erosion risk management (FCERM) schemes.* GOV.UK.
<https://www.gov.uk/government/publications/programme-of-flood-and-coastal-erosion-risk-management-schemes>
- Espinoza, M. (10 de abril del 2017). Río Portoviejo se desborda e inunda a cinco cantones. El Comercio. Recuperado de
<https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/rio-portoviejo-desbordamiento-inundaciones-cantones.html>
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas – UNISDR. (2016). Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, Ginebra, Suiza.
- EXPRESIONESR. (2017, 11 abril). *Millonarias pérdidas dejó la inundación en Manabí.* www.expreso.ec. <https://www.expreso.ec/actualidad/millonarias-perdidas-dejo-inundacion-manabi-51948.html>
- Ferrari, M. P. (2012). Análisis de vulnerabilidad y percepción social de las inundaciones en la ciudad de Trelew, Argentina. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 21(2), 99-116.
- Fundación Aquae. (2021, 27 septiembre). *Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN).* Recuperado 1 de marzo de 2022, de
<https://www.fundacionaquae.org/wiki/ocho-principios-las-soluciones-basadas-la-naturaleza-sbn/amp/>
- Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. (s. f.). *Think Hazard - Japón - Inundación fluvial.* Think Hazard. <https://thinkhazard.org/es/report/126-japan/FL>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo. (2020). *PLAN PORTOVIEJO 2035 La mejor ciudad para vivir del Ecuador - PDOT-PUGS.* Portoviejo: GAD Portoviejo.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo. (s.f.). *Riesgos e Infraestructura. Taller Corredor del Río Portoviejo.*
- Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Rocafuerte. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Rocafuerte 2030.* Rocafuerte: GAD Rocafuerte.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Ana. (2021). *Actualización Post Pandemia del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Ana.* Santa Ana: GAD Santa Ana.
- Grupo FARO, Asociación de Profesionales de Gestión de Riesgos del Ecuador (APGRE) e Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi. (2020). “*Percepción social del riesgo en la ciudad de Latacunga*”. Quito, Ecuador. 103 pp.
- Hernández-Sampieri, Roberto y Paulina Mendoza. (2018) *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Mc.Graw Hill, Mexico.

- Instituto Municipal del Planeación Urbana de Hermosillo. (2019). *Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos*. https://issuu.com/entornourbanosig/docs/manual_de_lineamientos_de_diseño_d
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance, Climate Change Adaptation Special Report of the IPCC*. Cambridge: Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
- IPCC. (2014) Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.
- Junta de Andalucía. (s.f.). *Plan de emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía*. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/maqueta_inundaciones_0.pdf
- Klonner, C.; Usón, T.J.; Marx, S.; Mocnik, F.-B.; Höfle, B. (2018). Capturing Flood Risk Perception via Sketch Maps. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 7 (9), 359. <https://doi.org/10.3390/ijgi7090359>
- Lara San Martín, A. (2013). *Percepción Social en la Gestión del Riesgo de Inundación en un área Mediterránea (Costa Brava, España)* [Tesis doctoral]. Universitat de Girona
- Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS*, 4, 1-22.
- La República EC. (2017, 10 abril). *Unas 2.500 familias afectadas por inundaciones en Manabí*. <https://www.larepublica.ec/blog/2017/04/10/unas-2-500-familias-afectadas-por-inundaciones-en-manabi/>
- Lochner, A., Sorolla, A., Mota, B., Rueda, I., & Sorolla, G. (2019). Soluciones basadas en la Naturaleza (NBS) como una nueva manera inteligente de gestionar el urbanismo y la ingeniería clásica.
- MAATE - PNUD. (2021). *Plan de Infraestructura Verde para la ciudad de Esmeraldas*. LAINCRE S.A. <https://www.adaptacioncc.com/sites/default/files/2021-11/Plan%20de%20Infraestructura%20Verde%20de%20Esmeraldas.pdf>
- Mendoza, J., García, K., Salazar, R., & Vivanco, I. (2019, 13 mayo). La Economía de Manabí (Ecuador) entre las sequías y las inundaciones. *Revista Espacios*, 40(16). <http://www.revistaespacios.com/a19v40n16/a19v40n16p10.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Quito: MAE.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s. f.). *Planes de gestión del riesgo de inundación*. Gobierno de España/Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2021a, agosto 31). *Ministerio fortalece la gestión del cambio climático en las 24 provincias del país – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. <https://www.ambiente.gob.ec/ministerio-fortalece-la-gestion-del-cambio-climatico-en-las-24-provincias-del-pais/>

- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2021b, septiembre 28). *Ministros firmaron Pacto hacia la Descarbonización – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. <https://www.ambiente.gob.ec/ministros-firmaron-pacto-hacia-la-descarbonizacion/#:%7E:text=28%20de%20septiembre%20de%202021&text=El%20plan%20es%20un%20instrumento,transici%C3%B3n%20justa%2C%20ecol%C3%B3gica%20y%20sostenible>.
- Ministerio del Ambiente & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2019, marzo). *Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional para El Acuerdo de París Bajo la Convención Marco De Naciones Unidas Sobre Cambio Climático*. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ecuador%20First/Primera%20NDC%20Ecuador.pdf>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, & Proyecto Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en el Ecuador (PACC). (2009). *Estudio de vulnerabilidad actual a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos en las cuencas de los Ríos Paute, Jubones, Catamayo, Chone, Portoviejo y Babahoyo*. https://www.researchgate.net/profile/Ruben-Basantes/publication/261798786_Estudio_de_vulnerabilidad_actual_a_los_riesgos_climaticos_en_el_sector_de_los_recursos_hidricos_en_las_cuencas_de_los_Rios_Paute_Jubones_Catamayo_Chone_Portoviejo_y_Babahoyo/links/0deec5358a2c8214ea000000/Estudio-de-vulnerabilidad-actual-a-los-riesgos-climaticos-en-el-sector-de-los-recursos-hidricos-en-las-cuencas-de-los-Rios-Paute-Jubones-Catamayo-Chone-Portoviejo-y-Babahoyo.pdf
- Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of the Interior and Kingdom Relations, & Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. (2020, septiembre). *National Delta Programme 2021*. Government of the Netherlands.
- Municipalidad de Portoviejo, GG&S Arquitectos, Universidad de Navarro, Universidad San Gregorio, Universidad Técnica de Manabí, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, & Department of Landscape Architecture and Environmental Planning University of California. (2017). *Portoviejo: The City and the River* (1.^a ed.). Department of Landscape Architecture and Environmental Planning University of California. https://issuu.com/petetro/docs/portoviejo_master_issuu
- Municipio de Loja, UTP y GIZ (2020). Plan del Sistema Verde Urbano de Loja. Loja, Ecuador. 106 pp.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 100 Resilient Cities, & AECOM. (2017, octubre). *Quito Resiliente: Estrategia de resiliencia*. Imprenta Municipal.
- Naciones Unidas (2018a). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
- Ramos, X. (2020, 12 julio). *2268 inundaciones se dieron en Ecuador durante los últimos cinco años*. El Universo. Recuperado 20 de febrero de 2022, de <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/07/12/nota/7903011/inundaciones-ecuador-2020-agua-lluvias-cambio-climatico/>
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia. (2017, 8 abril). *SGR atiende emergencia por inundaciones, aproximadamente 1.000 familias afectadas en Manabí – Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y*

- Emergencias*. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/sgr-atiende-emergencia-por-inundaciones-aproximadamente-1-000-familias-afectadas-en-manabi/>
- Naciones Unidas. (2018b). Índice de Gestión de Riesgos para América Latina y El Caribe. Actualización INFORM-LAC 2018. Naciones Unidas. Obtenido de <https://www.unicef.org/lac/media/1601/file>
- Naciones Unidas. (2022, 10 mayo). *Hay un 50% de probabilidades de que el calentamiento global supere los 1,5°C en los próximos cinco años*. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2022/05/1508392>
- Netzel, L., Heldt, S., Engler, S. & Denecke, M. (2021). The importance of public risk perception for the effective management of pluvial floods in urban areas: A case study from Germany. *Journal of Flood Risk Management*, 14 (2), 1-22. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12682>
- NYC Planning. (2021, 12 mayo). *Zoning for Flood Resiliency - DCP*. NYC Department of City Planning. <https://www1.nyc.gov/site/planning/plans/flood-resilience-zoning-text-update/flood-resilience-zoning-text-update.page>
- NYC Planning. (s.f.). *Resilient Neighborhoods - East Village Lower East Side Two Bridges- DCP*. Nueva York Departamento de Planificación Urbana. <https://www1.nyc.gov/site/planning/plans/resilient-neighborhoods/east-village-lower-east-side-two-bridges.page>
- NWS Government transport roads & maritime services. (2017, mayo). *Water sensitive urban design guideline. Applying water sensitive urban design principles to NSW transport projects*. <https://roads-waterways.transport.nsw.gov.au/business-industry/partners-suppliers/documents/centre-for-urban-design/water-sensitive-urban-design-guideline.pdf>
- OECD (2020), "Nature-based solutions for adapting to water-related climate risks", *OECD Environment Policy Papers*, No. 21, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2257873d-en>.
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2017, mayo). *Herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local. Nivel preliminar*. <https://www.eird.org/camp-10-15/docs/herramienta-evaluacion.pdf>
- Oficina del Asistente del Secretario General del Gabinete, Departamento de Gestión de Desastres, & Oficina del Gabinete del Gobierno de Japón. (s.f.). *Guía de medidas para la gestión de desastres (Tecnología, conocimientos, infraestructuras, instituciones etc.)*. [http://www.bousai.go.jp/kokusai/pdf/Guide to Japanese tech ES.pdf](http://www.bousai.go.jp/kokusai/pdf/Guide%20to%20Japanese%20tech%20ES.pdf)
- Patagua, Fundación Legado Chile, & Pontificia Universidad Católica de Chile. (2021). *Ciudades sensibles al Agua: Guía de Drenaje Urbano para la Macrozona sur de Chile VOLUMEN II*. https://issuu.com/patagua/docs/gui_a_dus_vol_ii
- Pourrut, P., l'institut francais de recherche scientifique pour le développement en coopération, Colegio de Geógrafos del Ecuador, & Corporación Editora Nacional. (1995). *El agua en el Ecuador: Clima, precipitaciones y escorrentía* (Vol. 7). RR Editores Asociados. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/divers2/010014823.pdf
- Proyecto INTERLACE. (23-25 de Febrero de 2022). Evento "Hablemos del Río Portoviejo". Quito - Portoviejo, Ecuador.
- Ramos, X. (2020, 12 julio). *2268 inundaciones se dieron en Ecuador durante los últimos cinco años*. El Universo. Recuperado 20 de febrero de 2022, de <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/07/12/nota/7903011/inundaciones->

- [ecuador-2020-agua-lluvias-cambio-climatico/](#)
Redacción El Universo. (2017, 9 abril). *Cantones Santa Ana y Portoviejo, bajo el agua en Manabí*. El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/2017/04/09/nota/6129310/inundacion-afecto-2000-familias/>
- Royal Haskoning. (2011, octubre). *Building the Water Sensitive City. Water in the city of the future*. [https://www.researchgate.net/publication/303894311_Building_the_Water_Sensitive_City - Water in the City of the Future](https://www.researchgate.net/publication/303894311_Building_the_Water_Sensitive_City_-_Water_in_the_City_of_the_Future)
- Sangalli, P. (2019). *BIOINGENIERIA FLUVIAL: Manual Técnico para el ámbito cantábrico*. <https://aeip.org.es/bioingenieria-fluvial-manual-tecnico-para-el-ambito-cantabrico/>
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2017). *Manual del Comité de Operaciones de Emergencia*. Quito: SGR.
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2018a). *GLOSARIO DE TÉRMINOS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES GUÍA DE CONSULTA*. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%C3%89RMINOS-DE-GESTI%C3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf>
- Secretaría de Gestión De Riesgos. (2018b). *Plan Nacional de Respuesta ante desastres*. Quito: SGR.
- Secretaria Nacional de la Planificación. (2021). Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025. (pp. 76-78). Quito: Secretaria Nacional de la Planificación.
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2019a). *Plan Nacional de Seguridad Integral: Plan Específico de Gestión de Riesgos 2019-2030*. Quito: SNGRE.
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). (2019b). *Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT)*. Quito: SGR.
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, Instituto Geográfico Militar, & Ministerio de Defensa. (2018). *Atlas de espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas*. (2.^a ed.).
- Shemie, D. (2021, 9 septiembre). *Soluciones basadas en la naturaleza para cuencas resilientes*. The Nature Conservancy. Recuperado 1 de marzo de 2022, de <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/soluciones-basadas-naturaleza-cuencas-resilientes/>
- State Government Victoria & Melbourne Water. (2013, abril). *Water Sensitive Urban Design Guidelines South Eastern Councils*. <https://www.melbournewater.com.au/sites/default/files/South-Eastern-councils-WSUD-guidelines.pdf>
- Swissinfo. (2021, 28 septiembre). *Ecuador presenta Plan Nacional de Transición hacia la Descarbonización*. SWI swissinfo.ch. <https://www.swissinfo.ch/spa/ecuador-ambiente/ecuador-presenta-plan-nacional-de-transici%C3%B3n-hacia-la-descarbonizaci%C3%B3n/46986992>
- Thielen, D., Cevallos, J., Erazo, T., Zurita, IS., Figueroa, J., Quintero, JI., Matute, N. & Velásquez, G. (2014). Análisis Geoestadístico de las Precipitaciones en la Cuenca del Río Portoviejo, Manabí-Ecuador, durante el evento de El Niño 97/98.
- Thielen, D., Cevallos, J., Erazo, T., Zurita, I., Figueroa J., Quintero, J., Matute, N.,

- Velásquez, G & Puche, M. (2015). Dinámica de los eventos climáticos extremos en la cuenca del río Portoviejo, Manabí, Ecuador. *La Técnica: Revista de las Agrociencias*. ISSN 2477-8982, (14), 80-91.
- Toribio, G. (2020, 10 septiembre). NDVI, ¿qué es y para qué sirve? Cursos de Teledetección, Drones y LIDAR. <https://www.cursosteledeteccion.com/ndvi-que-es-y-para-que-sirve/>
- Turijobs. (2018, 30 julio). *Cómo tener éxito en una entrevista semiestructurada*. Turiconsejos. <https://www.turijobs.com/blog/que-es-la-entrevista-semiestructurada-o-mixta/#:%7E:text=Una%20entrevista%20semiestructurada%20es%20un,que%20responder%20unas%20preguntas%20comunes>
- UICN (2020). *Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de Sbn*. Primera edición. Gland, Suiza: UICN.
- UNDRR. (2021, junio). *Words Into Action. Nature-based solutions for disaster risk reduction*. <https://www.undrr.org/publication/words-action-nature-based-solutions-disaster-risk-reduction>
- Van der Ryn, S., & Cowan, S. (1996). *Ecological Design*, Island.
- Vásquez, A. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 63, 63–86. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rgeong/n63/art05.pdf>
- Varela, A., & Ron, S. (2020, 23 noviembre). *Geología y clima del Ecuador*. Anfibios del Ecuador. Recuperado 21 de febrero de 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/>
- Victoria State Government & Department of Environment, Land, Water and Planning. (2017, febrero). *PLANNING A GREEN-BLUE CITY A how-to guide for planning urban greening and enhanced stormwater management in Victoria*. https://www.water.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0029/89606/Green-blue-Infrastructure-Guidelines-Feb17.pdf
- Wisner, Ben et al., 2004: *At Risk. Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. New York: Routledge
- World Wildlife Fund & USAID. (s.f.). *Gestión de Inundaciones: en una forma natural y Basada en la Naturaleza. Una Guía Verde*. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/flood_green_guide_espanol_revisado_armado.pdf
- WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos)/ONU-Agua. 2018. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. París, UNESCO.
- Zevallos, O. (2004). Proyecto gestión del riesgo ENSO en América Latina. *Investigación Comparativa, Información y Capacitación desde una Perspectiva Social. Patrones y procesos de configuración-Ecuador. Informe técnico final, Escuela Politécnica Nacional-La Red-IAI, Quito, Ecuador*.
- Zevenbergen, C., Cashman, A., Evelpidou, N., Pasche, E., Garvin, S., y Ashley, R. (2010). *Urban Flood Management*. Leiden, The Netherlands: CRC press.
- Zucchetti, A, Hartmann, N, Alcantara, T, Gonzales, P, Cánepa, M, Gutierrez, C (2020). *Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú*,

Chile y Argentina. Plataforma MiCiudad, Red AdaptChile y ClikHub.

ANEXOS

Anexo 1: Transcripción de las entrevistas semi-estructuradas a los directores municipales de Santa Ana y Portoviejo.

FORMULARIO #1

Entrevista semi-estructurada dirigida al Director del departamento de Gestión de Riesgo del GAD Santa Ana.

La presente entrevista busca conocer la gestión del riesgo en su territorio, con un enfoque en direccionado a detectar sobre la utilidad o no de la Caja de Herramientas del Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión de Riesgos lanzada en 2020 con un fuerte enfoque social, con especial interés en la gestión del riesgo del Río Portoviejo y la mancomunidad recientemente generada al respecto.

Estimado director:

1. ¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades de la gestión del riesgo en su territorio?

Las principales fortalezas tener un equipo institucional, tanto del municipio como de entes externos que se encuentran en el cantón preparadas para una respuesta. Primero hay que recordar algo, nuestro país todavía no está 100% preparado en riesgo, nos hemos preparado para dar respuesta, pero no nos hemos dedicado a preparar a la comunidad para reducir los niveles de riesgo. Entonces nuestra fortaleza es esa, que tenemos un equipo interinstitucional que está preparado para una respuesta inmediata ante cualquier situación que se presente dentro de una emergencia. Y como debilidad es que no se había trabajado en la preparación de la población, que es lo que ya se está haciendo actualmente. Como municipio desde la unidad de gestión de riesgos estamos trabajando en el fortalecimiento del comité comunitario de emergencia y gestión de riesgos que nos ayudara a dar una respuesta inmediata, que el tiempo de respuesta se reduzca para atender a una población dentro de una afectación que se presente por cualquier situación, emergencia o riesgo en el territorio.

2. Cuando se es un municipio pequeño ¿los recursos (económicos, personal, etc.) son una limitante para gestionar de manera integral el riesgo?

Sí y no. Si limitan porque los presupuestos que tienen los municipios pequeños están destinados a atender a todo el territorio y dentro de una emergencia hay que re direccionar todos esos recursos y la tramitología es bastante compleja porque se debe sustentar muy bien la forma en que se usaran los recursos. Por ejemplo, si yo tenía una parte de emergencia y tengo una partida de \$200.000 para arreglo de calles no se puede ejecutar dicho arreglo porque se debe atender la emergencia, entonces se redirección dicho recurso justificándolo muy bien. Por otro lado, no es un pero para no gestionar ante otros entes que, en el ejemplo de nosotros, tenemos una buena relación con las entidades estatales externas, por ejemplo, con el servicio nacional de gestión de riesgos, con las ONG de asistencia y ayuda humanitaria, y las ONG que están dentro de nuestro territorio ha re direccionado sus recursos también y están trabajando en reducir el riesgo, preparar a la comunidad.

3. ¿Cómo se trabaja con la población afectada? ¿Perciben el riesgo al que están expuestos?

Desde el 2010 hemos trabajado preparando a la comunidad de los sectores en el riesgo, y ya las personas perciben y saben cuándo puede estar expuesta a algún riesgo y son los primeros en responder. Por citar un ejemplo, hace algunos años atrás en el sector La Unión en Pueblo Nuevo llovió durante 5 o 6 horas seguidas y muy fuerte, entonces apenas comenzó a llover, pasando 40 minutos las personas notaron algo extraño y ellos mismos se pusieron a buen recaudo, aplicando lo que habían aprendido en la formación del comité y fueron quienes dieron la primera respuesta. Cuando llegamos a atender la emergencia, ya sabíamos cuántas familias se tenían que atender, porque ellos ya habían hecho el trabajo inicial, habían puesto a buen recaudo a la población, habían levantado información de cuantas personas estaban afectadas, por lo que ya nosotros llegamos con todo el equipo necesario: medico, alimentos, carpas para atender a la comunidad, entonces desde ese ámbito la población si conoce y si se está preparando para atender la emergencia.

4. La caja de herramientas para el Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión de Riesgos incluye una herramienta que evalúa a la percepción social a nivel cantonal, ¿Le ha considerado aplicar dentro del cantón? ¿Si, no, por qué?

Con la APGRE nos están proponiendo reforzar el uso de esa herramienta, porque como se mencionó al inicio, el país está preparado para responder, pero no se ha preparado para el antes del suceso, entonces con la APGRE se está trabajando en fortalecer y aplicar esa herramienta en nuestro territorio, pero es un proceso que no estoy manejando yo, ya que en el departamento somos dos, mi compañero analista y yo que manejo la parte técnica administrativa.

5. El Índice de gestión municipal en base a las competencias exclusivas contiene 255 indicadores para evaluar la gestión territorial del riesgo, ¿Sería posible aplicar dicha herramienta en su territorio? ¿Si, ¿No? ¿Porque?

Me parecería muy bueno porque desde la percepción de la evaluación se tendría un concepto de donde estas fallando y que es lo que tienes que corregir y que mejorar, es decir, lo que estás haciendo bien mejóralo, lo que estás haciendo mal corrígelo y ponlo a funcionar. Entonces son cosas que si servirían bastante aplicándolas en nuestro municipio.

6. La herramienta de Agenda Ciudadana incluye un fuerte enfoque social, donde la población da voz a sus propuestas, en su contexto ¿Cómo se podría aplicar asegurando una participación activa? ¿Aportaría o no a la gestión?

Es que eso nos ha faltado, que la población se empodere de la problemática y que, en nuestro caso, hemos tenido asambleas donde los dirigentes comunitarios de los entes barriales nos han hecho muchas propuestas, pero nunca ha quedado plasmado en un documento, pero las ideas que ellos nos han dado han sido buenísimas para corregir. Si es beneficioso y debería ser obligatorio que la ciudadanía se empodere y tenga esa voz dentro del municipio, que digan hagamos esto, corriamos esto. Por ejemplo, nosotros como riesgo no lo sabemos todo, no se puede saber 100% si en un territorio donde habitan al pie de la montaña, si todos los años se producen deslizamientos, pero si la ciudadanía que la habita menciona: "mire, nosotros todos los años vemos esto" podemos elaborar una agenda o un producto que la municipalidad lo aplique y sea una herramienta. Recordemos que la constitución del Ecuador nos habla y exige del tema de la participación ciudadana pero los ciudadanos

debemos de ser comprometidos también. Debe haber compromiso de parte y parte.

7. ¿Existen acuerdos con administraciones vecinas para apoyar la protección y la gestión de los bienes eco sistémicos (como el Río Portoviejo) a fin de mitigar el riesgo? ¿Si, no, por qué?

Inicialmente no se tenía, ahora se cuenta con la mancomunidad. El Río Grande beneficia a muchos cantones manabitas, y me parece que desde la percepción de la mancomunidad que se está trabajando ahora va a ser muy beneficioso por el tema de conservación. Recordemos que las próximas guerras en el mundo no van a ser por petróleo sino por agua, y Santa Ana desde donde nace el Río Grande tiene una fuente hídrica que, como sea hay que cuidarla, y nos está generando bastante agua y recuerde que agua es un elemento que nos sirve en todo: agricultura, ganadería, etc., entonces hay que protegerla. La mancomunidad que se está formando me parece lo mejor, proteger toda la biodiversidad que tenemos dentro de nuestro territorio que atraviesa el río Portoviejo.

8. ¿Está la ciudad preparada o encaminada a prepararse para los efectos más severos que el cambio climático traerá consigo, incluyendo en el aumento de los riesgos actuales? ¿Si, ¿No, por qué?

La población no se está preparando y es una de las causantes de nuestro cambio climático nos esté afectando a todos, ya que todos, hasta nosotros que estamos involucrados en entes gubernamentales, somos parte de ese proceso contaminante. Entonces, es responsabilidad de la población de empoderarse, es hora de que cambiemos el chip, como lo ha usado maravillosamente el alcalde de Portoviejo. Se debe cambiar el chip de que las autoridades son las que deben hacer las cosas, ya que el primer cambio debemos hacerlo nosotros como ciudadanos para que nuestro entorno sea el mejor y se pueda vivir en un entorno tranquilo y agradable para nuestras familias y futuras generaciones.

9. Como última pregunta y tomando en consideración todos los años que lleva de servicio dentro del departamento (más de 10 años) ¿Cuáles serían las áreas prioritarias a intervenir para mitigar el riesgo de inundación en el Río Portoviejo a nivel cantonal? y ¿Qué tipo de proyecto ahí conseguiría una mayor mitigación?

Santa Ana es un valle, entonces se tiene una pendiente y por coincidencia, la represa se encuentra en un nivel superior, y a lo largo del Río Grande se encuentran diversidad de riachuelos que lo alimentan y causan inundaciones en zonas muchas más bajas. En la zona centro de Santa Ana, viendo los históricos, el río hace muchos años atrás pasaba casi por lo que es el parque central y el mercado, ósea el cauce normal del río, pero se hizo un relleno y el cauce del río quedó más alto que la ciudad, por eso nos inundamos. También las partes bajas, que se conocen como vegas, pero en esta zona las personas siembran por lo que no existen viviendas que se puedan afectar. El Ayacucho también hay una parte baja que justo es la céntrica, pero tenemos la condición de que al momento que bajo el nivel del caudal en seguida baja la inundación, por lo que la ciudadanía se empezó a preparar. En el caso de pueblo nuevo tiene una peculiaridad, ya que en la unión se unen muchos ríos: Chicompe, Río plátano, las maromas, etc., entonces el caudal es inmenso por lo que es difícil contener las inundaciones hacia las partes bajas. Pero algo que nos ha faltado en los 3 niveles de gobierno es trabajar en un dragado de las cuencas hidrográficas, ya que si se hicieran no se tendría ese proceso de inundación todos los años, que si se podría tener, pero no en las mismas condiciones que se han dado. Existe el plan, pero aún no se ejecuta, por lo que generalmente se trabaja dando la respuesta en el momento del evento. Ahora con la preparación de la familia ha contribuido a atender con mayor

eficacia y de manera momentánea, por lo que la última vez que se habilitó albergue en Santa Ana fue en el 2012, porque ya la población empezó a responder, ya no esperar a mayores afectaciones, sin embargo, el trabajo continúa para que la población acepte que estamos expuestos a 100% de riesgos en todo el país y en el mundo.

FORMULARIO #2

Entrevista semi-estructurada dirigida al Director del departamento de Planificación Territorial del GAD Santa Ana.

La presente entrevista busca conocer la gestión del riesgo en su territorio, sobre la utilidad o no de la Caja de Herramientas del Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión de Riesgos lanzada en 2020 con un fuerte enfoque social, además, sobre el diseño que como municipio están desarrollando para mitigar el riesgo cantonal, con especial interés en el Río Portoviejo.

Estimado director:

1. ¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades de la planificación del riesgo en su territorio?

El riesgo es una cuestión no fija, no tiene una misma intensidad, siempre se evalúan otros parámetros como la magnitud, la afectación, el nivel de exposición y el municipio año a año presenta un plan de contingencia en cuestión de riesgo. Podemos decir que hay un riesgo natural, un riesgo antrópico, y más se enfocan los municipios en los riesgos naturales, que en realidad un desastre podemos decir que, desde una percepción personal no es tan así porque son cuestiones que la misma naturaleza las genera por cuestión de vivencia. El problema es cuando ya interviene el factor humano y el desarrollo de sus actividades en lugares donde existe alta exposición de riesgo. En la evaluación antes durante y después, ahora los municipios cuentan con los COE, quienes son unos representantes de diferentes instituciones donde se forman mesas de distintos niveles, hay mesas de seguridad, de infraestructura y vivienda, mesas relacionadas con auxilios y socorros y cada una de ellas tiene la obligación de previo a conocer a que posiblemente va a existir un posible riesgo hacer una primera evaluación de ese riesgo, tomar las medidas o hacer o actualizar los planes de emergencia previo a la época invernal. Luego cuando ocurren los desastres, se activa el COE y toda una fuerza en conjunto actúa para resolver un problema. Anteriormente era una situación en que únicamente la unidad de gestión de riesgos actuaba como tal, y pedían el apoyo de la fuerza civil, pero de manera voluntaria todos apoyaban. Hoy en día hay una fase preparatoria que los municipios están haciendo que es la creación de brigadas comunitarias o la creación de unidades dispersas en sectores de la ruralidad para que ellos, cuando ocurre este tipo de emergencias como una preparación, el año pasado se realizaron varias capacitaciones a la ciudadanía para poder afrontar estos riesgos. Hace pocos meses tuvimos un alto nivel de incendios forestales, inundaciones se han tenido, pero no con tanta intensidad, y en esos temas más que todo se han venido preparando a la ciudadanía, a estos comités sectoriales. Entonces aquello forma parte de una estructura que antes no había. Y después del desastre, luego de que todas las instituciones agrupen esfuerzos y recursos, porque al momento de existir la emergencia hay más procesos ágiles y direccionan fondos y recursos para responder la emergencia, y luego de ese proceso existe una pequeña debilidad, que es afrontar de manera paulatina todos los efectos que no solamente son daños materiales, sino además daños psicológicos, en servicios básicos. Ahí es donde ya el soporte de la estructura de los municipios pequeños no puede afrontar fácilmente. Intervenir en un proceso de recuperación de todas las alcantarillas que fueron afectadas por la creciente de los ríos o maleza, luego de la bajada del riesgo, es muy difícil que los municipios puedan afrontar esa situación, y ahí viene ya un poco el problema, porque recién cuando pasa el proceso mantener los albergues se hace insostenible, no hay recursos, las instituciones apoyan en el momento de la desgracia,

pero luego de aquello es una ayuda casi que nula. En ese sentido si hay quizás una pequeña debilidad, quizás ahí sí puede existir una fortaleza en la preparación de profesionales o en la identificación oportuna de un plan o una acción o política como tal. Esta la capacidad de profesionales preparados que pueden aportar o formar parte de dichas instituciones y proponer otras acciones o políticas públicas que permitan que el riesgo tenga la importancia que tienen otros temas relacionados al territorio.

2. Cuando se es un municipio pequeño ¿los recursos (económicos, personal, etc.) son una limitante para gestionar de manera integral el riesgo?

Yo creo que la limitación no está en los recursos, la limitación está en la capacidad de poder gestionar. El riesgo es una competencia compartida y hay muchos profesionales que tienen una preparación, que quizás si la política, lamentablemente tengo que decirlo así, haciendo referencia a la realidad que vive el país, si la política dejara de ser política y trabajara desde la parte técnica con apoyo de la política las cosas serían distintas. Pero en nuestra realidad las cosas están invertidas, la decisión política está por encima y luego el conocimiento y herramientas técnicas. Si nosotros logramos cambiar esa pirámide desde la decisión técnica con el apoyo político, pues habrá muchos más resultados referentes como tal. No se necesitan millones de recursos para cambiar una situación, se necesita de un conocimiento técnico, de una preparación técnica.

3. La percepción social de las personas afectadas por el riesgo ¿Aportan al diseño frente al riesgo? ¿O únicamente a la toma de decisiones?

La fórmula del riesgo se basa en dos factores: la vulnerabilidad por la amenaza. La vulnerabilidad es el factor social y muchas veces el riesgo se limita a la situación económica o clase social como tal, quienes supuestamente tienen una clase social baja siempre van a estar vulnerables al riesgo, pero no siempre es así. Que viene con el tema de la clase social, que como no tienen recursos las estructuras son básicas, anti técnicas, etc. Pero si nos podemos dar cuenta, y en base a lo que se vivió en el 2016, las infraestructuras que se adaptaron a ese entorno, porque anteriormente esos saberes ancestrales transcurrían en el tiempo u se siguió adoptando ese tipo de estructura, pues soportaron todos los efectos del terremoto. Lo mismo sucede en las inundaciones, podemos tener personas de escasos recursos viviendo en la rivera de los ríos pero ellos tuvieron esa percepción y ese conocimiento de que por ese río estarían expuestos a las inundaciones y que por eso hicieron infraestructuras elevadas, pero vino el MIDUVI e implemento casas a 30, 40, 10cm del suelo y resulta que esas casas que resultaban o e hicieron para solventar una necesidad ahora son un gran riesgo latente, no se miró la percepción del ciudadano, las experiencias vividas como tal, no se encarnan en libros, normas, etc. Hubo una intención por parte del MIDUVI y por parte del INPC de preservar y conservar estos saberes ancestrales porque se adaptaban mucho a ese tipo de situaciones. Anteriormente para las familias que vivían en sectores aledaños al río como Ayacucho, La unión, Poza honda, vemos casas construidas con ese tipo de infraestructura y para ellos es normal cuando hay una crecida que suba el río, se puedan quedar incomunicados, pero muchos de ellos ya tienen al lado sus balsas, sus formas de acceder, etc. La situación en la ciudad es distinta, la infraestructura colapsa y colapsa todo. Entonces si es importante la percepción de la ciudadanía en las cuestiones de toma de decisiones, es más la misma norma para la elaboración del instrumento de planificación como el PDOT y los PUGS dicen que se debe seguir un proceso de participación con actores clave, que son referentes a cada punto de análisis que se hace. En el tema de riesgos es una mirada muy amplia y ahí no creo que se limita más que a la capacidad que tienen los

municipios de poder identificar de manera oportuna o hacer todo un proceso de levantamiento de información y es donde siempre se buscan a las consultorías y que muchas veces algunas hacen un buen trabajo, otras no, simplemente toman una ortofoto, hacen una raya y dicen hasta ahí creció. En nuestro caso, recién el 13-10-2021 se aprobó en segunda instancia el PUGS que incluso no es estable, siempre varía como toda planificación y en el tema de riesgo se hizo un tema relacionado a una percepción de la ciudadanía, si a una medición, porque la norma me dice, la Ley de uso de recursos hídricos, 50m del borde del río es afectación y puede ser que tenga o no tenga esa afectación o puede que aquella sea 200 o 300m mas porque los niveles de diferencia de altura pueden variar. Esa percepción nosotros la hicimos. Aun así, falta mucho por trabajar porque se miden otros valores que no solamente son las inundaciones, el movimiento de masa, donde incluso para Santa Ana es urgente tener un estudio de sismicidad como tal, el tipo de suelo, características, para de ahí plantear los diseños o procesos constructivos. Si es importante la percepción en cada proceso de toma de decisiones, en cada proceso de diagnóstico, si no se toma la percepción de la ciudadanía es un proceso que, para mí, no tiene una validez como tal.

4. En el 2020 se lanzaron 3 herramientas para el riesgo: Percepción Social, Agenda Ciudadana e Índice municipal, ¿La información resultante aportaría al diseño y planificación de su territorio frente al riesgo? ¿Cómo y por qué?

Como lo mencione, el riesgo tiene muchas aristas y que no solamente se basan en la planificación. Si bien es clave la delimitación de la planificación para saber hacia dónde va el desarrollo, pero aquí viene otro tema que es enfocado al control. Los mismos documentos que hace referencia afortunadamente ya hacen parte de una estructura. Muchos municipios elaboraron sus PDOT, utilizando el famoso marketing de la sostenibilidad y no se analizaron todos los factores como tal. El mismo PDOT te indica que debes enfocarte hacia los ODS y los objetivos de los planes nacionales como tal, pero dentro de esa obligación no estipula los 3 documentos que ud menciona. Sin embargo, cuando existe un alto nivel de riesgo sobretodo en estos cantones que sufren más, siempre se busca una articulación con otras instituciones que saben y conocen sobre el tema de riesgo porque una de las debilidades no es a veces el recurso, sino la capacidad y el conocimiento de implementar todas estas herramientas que son de ayuda para mejorar tu PDOT y todo lo que corresponde a la materia de planificación. La planificación es una base y ahí vienen otros procesos administrativos como políticas públicas, para que la misma quede plantada a una política pública que exista el compromiso técnico, ciudadano y político de poder implementar.

Y el otro punto en el que siempre hay una debilidad es la cuestión del control, entonces todas esas herramientas mencionadas son importantes porque son ejes, algunos más relevantes que otros, porque algunos vamos a sufrir más y otros menos en cuestión de riesgo, entonces tiene que ser adaptada a cada uno de ellos. Por eso en este año y el siguiente, se trabajará en la actualización de estas herramientas de planificación, se tiene contemplado la elaboración de un plan complementario con enfoque de cambio climático y resiliente en la cuenca del Río Portoviejo en el territorio Santa Ana y las colinas como tal, porque son estos dos factores naturales los que siempre están causando un poquito de problemas en cuestiones de la planificación. Un plan siempre tiene varias escalas y lo importante e ideal es que siempre bajemos a la menor escala posible para que esa planificación pueda tener un tema un poco más desmenuzado en cuestión de saber hacia dónde podemos y hacia donde no. Los PDOT tienen una visión muy general que no nos dice donde actuar y donde no actuar, y así

sucesivamente los planes van bajando de escala y mientras más detalles tenga algún modelo en los planes mejores resultados se van a tener, y obviamente tiene que estar contempladas las herramientas que ud menciona para así trabajar en ese aspecto del riesgo y cambio climático.

5. Desde el diseño y planificación territorial ¿Existen espacios públicos ya construidos y/o proyectos que contemplen la mitigación del riesgo?

Ese es un tema bastante fuerte porque el municipio por sí solo no tiene la capacidad financiera total. Al inicio le decía que el riesgo es la gestión como tal, demanda de muchos recursos antes, durante y después del evento y la preparación es esencial. Si dentro de la planificación institucional se tienen identificados algunas obras importantes como tal, pero el problema no es la identificación, el problema es la ejecución propiamente y por eso el proyecto de la mancomunidad del río es relevante, ya que su intención es poder captar recursos que provienen de instituciones ONG, Cooperaciones Internacionales que fomentan el incentivo de la adaptación al cambio climático de la disminución de los riesgos y todas esas situaciones.

Entonces en la planificación se tiene que tener ese enfoque de gestión, más que todo de gestión porque si se tienen los recursos y si se consiguen los recursos el proyecto es una cuestión de obra civil que se da. Si dentro de la planificación deben existir, Santa Ana más que todo si lo tiene contemplado, hay proyectos de magnitudes a largo plazo, por ejemplo, hay un proyecto relacionado con la cuenca hídrica, pero esa competencia como tal el municipio no la tiene, la tiene el GAD Provincial, el municipio puede tener una contraparte quizás, se establecen medios de convenios, de cooperación y se trabaja de manera articulada como tal. Hay otros proyectos que se han planteado con el tema de la generación de espacios o terrenos para en temas de inundación o de deslizamientos de tierras o algún movimiento telúrico sean utilizados para la generación de un albergue, porque la mayoría de las infraestructuras que tiene aquí Santa Ana se encuentran también expuestas a ese riesgo, entonces buscar un espacio que se adapte o que este en un nivel bajo de afectación de riesgo en Santa Ana es bastante complicado por la misma topografía y contexto. Entonces en el 2017 en la gran inundación que hubo casi el río o la inundación llegó hasta el palacio municipal, entonces se puede evidenciar que la mayoría de las infraestructuras que se encuentran en el área urbana y rural de Santa Ana se vieron afectadas: escuelas, colegios, albergues, centros de salud, etc. Entonces es difícil mantener ese tema, por eso es importante la gestión y la articulación.

6. ¿Conoce y/o ha aplicado herramientas para el diseño urbano frente al riesgo? ¿Si, ¿no?, De ser afirmativa, ¿Cuáles y cómo les han aplicado?

Todos los municipios desde el inicio de su administración arrancan con la construcción de sus PDOT y en este caso el PUGS que por primera vez se comenzó a implementar. Lamentablemente la pandemia cortó muchos temas relacionados a los procesos de planificación, se dedicó más tiempo a solventar el tema de la emergencia sanitaria que se vivió en el país. Hoy en día nos encontramos en una fase de adaptación como tal, estamos impulsando la generación o la creación de una normativa mucho más aterrizada a una parte técnica, y estamos trabajando en un manual de buenas prácticas arquitectónicas y urbanísticas, en las mismas herramientas como el PUGS ya se contemplan las zonas de protección, zonas de conservación. Por ejemplo, con el proyecto del plan complementario que mencione también se plantea una normativa de conservación mucho más detallada en esa cuestión. Estamos hablando ahí de las condicionantes o más que todo una normativa mucho más aplicadas a los coeficientes de tipos de construcción, se ha pensado en corredores ecológicos, que incluso lo tenemos dentro de nuestro plan maestro actual que vamos a llevarlo a una escala

distinta, a una escala más pequeña de diseño el próximo año. Tenemos los famosos suelos permeables dentro de la ciudad dentro de las normativas que se implementan en los GADs el suelo tiene una condicionante de ocupación, de uso como tal entonces en ciertos sectores es difícil que aquí en la ciudad en la zona céntrica como tenemos un alto nivel de ocupación de suelo difícil que implementemos eso, pero si podemos normar para los parques, para la regeneración de los parques reducir el factor de porcentaje de área dura e incrementar el porcentaje de suelo permeable, áreas verdes, sistemas de drenaje natural que permitan captar esa agua de la misma infraestructura para que no sean vertidas en las alcantarillas y eso ayude al descongestionamiento de las mismas. Entonces en el mismo corredor ecológico la implementación de arborizado urbano que permita la captación de las aguas en épocas invernales y en las viviendas y los sectores privados pues en ciertos sectores se van a zonificar esos sectores que van a tener que contemplar esos coeficientes de áreas permeables como tal. Entonces si tenemos pensado en esa situación, lo mismo que es el resultado de un trabajo articulado con las instituciones que han venido fortaleciendo a la capacidad técnica de los municipios.

7. ¿Cuáles serían las áreas prioritarias a intervenir para mitigar el riesgo de inundación en el Río Portoviejo a nivel cantonal? y ¿Qué tipo de proyecto ahí conseguiría una mayor mitigación?

Dentro de los proyectos de riesgo que tenemos como sistema articulado de gestión de riesgos en Santa Ana ya tenemos nosotros contemplado para la ejecución en el próximo año hay dos proyectos. Las zonas identificadas de alto nivel de riesgo son las zonas de las riberas, en el caso del área urbana donde tiene más competencia el municipio es el corredor ecológico del río verde y tenemos las colinas y sus corredores verdes que conectarían estos dos sistemas verdes naturales que la ciudad de Santa Ana a más de generar un sistema genera otras protecciones que adaptar. Esos dos proyectos están además contemplados dentro del PUGS como la recuperación del espacio público, la generación de senderos. En el tema del río está contemplado la parte del desazolve, la recuperación de sus márgenes, hay un proyecto donde se contemplan las áreas exclusivas de conservación, entonces habrá que hacer un proceso de reubicación de estos sectores de vivienda que quizás ya se encuentran ahí por mucho tiempo porque están expuestos a un nivel bastante elevado del riesgo, satisfacer esa necesidad con un proyecto que se está trabajando con el MIDUVI en un proyecto de plan de vivienda que se está haciendo en la Parroquia Lodana. Como tal esas son opciones prioritarias que van a arrancar desde el próximo año y hay otros puntuales desde la dirección de gestión territorial como es la implementación de la primera fase del sistema de alerta temprana en Ayacucho y Poza Honda y hemos elaborado como plan piloto que también se arrancara el próximo año que son los centros rurales de atención emergentes. Santa Ana como cantón tiene solo dos infraestructuras que dan soporte a la situación riesgo como tal, que en este caso son los cuerpos de bomberos, a eso se suma policía y se suma cruz roja, etc., pero siempre el cuerpo de bomberos se enfoca más en eso. Solo Santa Ana centro y Ayacucho centro tienen estaciones de cuerpo de bomberos, Honorato Vásquez, La Unión, San Pablo de pueblo nuevo no lo tienen. Se ha elaborado un análisis y se ha identificado como vulnerabilidad en el cantón Santa Ana luego del reglamento y la norma que establece los procesos de respuestas emergentes del cuerpo de bomberos y la parroquia La Unión y San Pablo de Pueblo Nuevo no cumplen con ese análisis básico técnico de respuesta. Un vehículo de respuesta emergente hacia estas dos parroquias se demora entre 45 min a 1 hora en llegar a tratar de ayudar en una emergencia como tal, y por eso nosotros hemos implementado estos centros rurales

de respuesta emergente para que ahí sea una infraestructura pensada en una adaptación a la necesidad como tal, pudiendo funcionar como albergues, centros de acopio, estaciones de charlas, iniciativas, e incluso espacios para uso comunitario en algún taller pero que nunca se quede sin un uso como tal y la implementación ahí de una estación de cuerpo de bomberos con sus respectivos vehículos de respuesta emergente. Con ese proyecto piloto nosotros queremos primero resolver una necesidad que esta insatisfecha, que es esa respuesta emergente en estas dos parroquias como tal y si el proyecto tiene la acogida por parte de las instituciones que ya nos han mostrado su apoyo con los recursos necesarios, pues la intención es que el proyecto se replique en las demás parroquias que falta: Pueblo Nuevo y Honorato Vásquez, teniendo así un sistema centralizado de respuesta emergente en el cantón. Y pensamos en otro que es un proyecto enfocado en una infraestructura mucho más grande que es el centro cantonal de atención de respuesta emergente que tendrá varias instituciones: bomberos, policías, sistema de seguridad ciudadana y demás sectores. Todo conforma un gran sistema de gestión de riesgos. La debilidad que tiene esta institución es en el sistema de la infraestructura y poder afrontar la situación de riesgo, entonces eso se está trabajando. Luego se debe trabajar en otros temas como la sostenibilidad financiera, de la institución, políticas, ordenanzas y demás.

8. ¿Está la ciudad preparada o encaminada a prepararse para los efectos más severos que el cambio climático traerá consigo, incluyendo en el aumento de los riesgos actuales? ¿Si, ¿No, por qué?

Este tema del efecto del cambio climático, para quienes creemos que si existe ya que figuras políticas internacionales dicen que no existe, nosotros como institución tratamos de articular acciones de socialización, capacitación a la comunidad, utilizando los medios de comunicación porque es la única fuente de bajos recursos para poder hacerlo, ya que no contamos con enormes recursos para hacer las mega campañas, incluso estamos conformando estas brigadas comunitarias ya mencionadas, que si bien tienen un enfoque más hacia el riesgo, pero la afectación del cambio climático aquí en Santa Ana si nosotros vamos a preguntar acerca de aquello, no vamos a entender si lo miramos desde el punto de lo que me sucede a mí. Si lo miramos desde un punto de lo que sucede a nivel cantonal, el tema de la presencia de las sequías o de las fuertes inundaciones pues, quienes ya se percatan sobre esa situación recién caen en cuenta de que el cambio climático es una realidad, pero si es un tema que hay que trabajar más. El tema de la concientización de los efectos del cambio climático, más que todo hay que trabajarlo con niños de escuelas, colegios ya que ellos ayudan a generar mayor efecto al mensaje de la necesidad de un cambio real. Si bien es cierto Santa Ana tiene un territorio extenso de áreas verdes con el bosque protector, el río; no se tiene afectaciones con grandes evidencias como en otras ciudades por el cambio climático, y por tal motivo no le consideran con la importancia adecuada ya que creen que es cuestión natural que todos los años exista sequía, inundaciones. Si lo miramos desde una vista técnica creemos que, si se puede hacer algo respecto al tema, aprovechando la ventaja que tiene Santa Ana al tener amplios espacios verdes, con varias fuentes hídricas conservadas y siempre la lucha en la conservación, en dar el mensaje como tal, pero es difícil llegar a la ciudadanía y que ellos entiendan sobre esa situación, pero se debe seguir intentando y trabajando.

9. Actualmente está en curso una mancomunidad con diversos territorios por el Río Portoviejo, ¿Qué alcance tiene? ¿Es una colaboración solo para estudiar al recurso o incluye la gestión y planificación del recurso de manera conjunta?

La conformación de la mancomunidad del Río Portoviejo para la gestión de riesgos

presentes y futuros con enfoque en adaptación al riesgo y cambio climático entre los cinco cantones que conforman la cuenca, la cual incluye un modelo de gestión, de gobernanza, un análisis crítico que si bien es cierto que para algunos es duro que te digan la verdad, pero para quienes tenemos ese corazón técnico no nos llena de orgullo decir que estamos mal, pero si nos satisface contar con una herramienta que te dice en que actuar. En cuestiones de logística, de recursos, de personal administrativo, instancias, problemas, etc., se genera una matriz de resultados que indica las deficiencias de los cinco cantones. Desde hace más de 15 años se ha querido constituir de manera estructurante una figura para la conservación, la preservación y la mitigación de los riesgos en toda la cuenca del río, fue muchos intentos y todo eso se resume en algo lamentable que es la cuestión política, ya que se puede tener los mejores planes como técnicos, pero si no hay apoyo de la parte política estamos en nada. La mancomunidad costo y seguirá costando porque el entendimiento técnico lo tienen los técnicos, pero las autoridades generalmente no, ellos ven otras aristas como problemas: recursos, malos reflejos de sus administraciones, pero para quienes nos dedicamos a la planificación y desarrollo sostenible de los territorios esto es lo denominado como sostenibilidad fuerte.

FORMULARIO #3

Entrevista semi-estructurada dirigida a los Directores del departamento de Gestión de Riesgo del GAD Portoviejo.

La presente entrevista busca conocer a groso modo la gestión del riesgo en su territorio, conociendo que en el cantón están desarrollando una interesante planificación multiescalar a nivel nacional. El enfoque específico de la misma se basa en conocer a profundidad la Caja de Herramientas del Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión de Riesgos, quienes uds como GAD formaron parte del equipo elaborador y aplicaron en su territorio las 3 herramientas específicas; además sobre alguna información relevante sobre el Río Portoviejo y la mancomunidad recientemente generada al respecto.

Estimado director:

1. ¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades de la gestión del riesgo en su territorio?

Es importante mencionar de que el municipio como institución tiene trabajando ya desde algunos años en el abordaje del tema de riesgos en general, como sabe ud se han tenido varios eventos complicados, por ejemplo el terremoto en el 2016, tres episodios de inundaciones importantes que han generado afectaciones en el área urbana y rural y estos eventos se presentan a veces de manera recurrente por los mismos procesos de desarrollo y crecimiento urbano que ha tenido históricamente, no ahora en este periodo de gobierno sino en fechas históricas: 40, 50 años atrás, entonces esto hace que las familias que migraban a veces a la ciudad se asentaran en estas zonas de ribera del río o de colinas que actualmente están ubicadas en zonas de riesgo.

Luego nosotros a través de varios estudios que se han realizado producto de estas amenazas que se vuelven de manera recurrente tenemos generada una zonificación del uso y ocupación suelo, misma que genera unas restricciones de uso principalmente están categorizadas las zonas que están en alto riesgo inundable, medio riesgo y bajo riesgo, entonces en las zonas de alto riesgo se restringe el uso habitacional. Obviamente hay viviendas que están en esa zona actualmente identificadas existiendo unos planes de mejoramiento integral de barrio donde se establecen cuáles son las obras de mitigación con sus efectos de relocalización de familias que tienen que ser desalojadas porque ya no se puede mitigar el riesgo ahí. Aquello está atado a otros temas, como ud sabe en Ecuador por mandato constitucional los municipios, prefecturas y el gobierno nacional tiene competencias establecidas, por ejemplo, nosotros como gobierno local no tenemos la competencia directa de dotación de viviendas, pero sí de suelo, entonces ahí existe un tema de articulación con quien lleva la política pública nacional y tiene la competencia directa del tema de vivienda. Entonces para poder relocalizar a estas familias que están en zonas de alto riesgo no mitigable se requiere una articulación, intervención y presupuestos desde el gobierno nacional para la implementación.

Luego hay otros estudios que se han hecho por temas del terremoto, que lo menciono porque los mayores suelos de licuefacción dados están ligados a la ribera del río principalmente, porque son suelos con un nivel freático alto, mismo que se evidencio en el terremoto como en el caso de la 5 de Junio que colapsaron varias viviendas y hubo complicaciones en esa área.

Respecto a las debilidades, más que dicho termino le categorizaría como desafíos, de los cuales el municipio tiene principalmente es el tema de financiamiento para grandes

obras estructurales que se requieren en estas zonas de riesgo. Nosotros tenemos catastrado alrededor de 4500 familias ubicadas en zonas de alto riesgo no mitigable que probablemente algunas se puedan mantener, otras se deberán relocalizar, pero para poder mantener principalmente se debe generar infraestructura para el manejo de la escorrentía de las colinas y canalizarlas de la mejor manera posible.

En otros temas para la relocalización también se requiere una inversión en temas de vivienda y luego esta todo un tema de control, porque si bien es cierto, hemos logrado desarrollar cierto proceso de sensibilización a la ciudadanía, sin embargo, aún tenemos ciudadanos que invaden, que ocupan o generan asentamientos irregulares en zona de alto riesgo no mitigable, entonces a pesar que nosotros tenemos una instancia de un control del municipio es como jugar al gato y al ratón, porque por un lado controlas pero por otro lado tienes la invasión. Entonces creo que eso también se convierte en un desafío para el municipio.

2. ¿Cómo se lograría incluir los criterios resultantes de la evaluación de la percepción social del riesgo? ¿Será necesario educar a la población sobre sus propias percepciones para fomentar una gestión comunitaria del riesgo?

Si, nosotros hemos desarrollado un aplicativo móvil que se denomina PORTOVIEJO PREVIENE que hemos incorporado, que de hecho ha sido publicado en El Diario sobre este proceso. A ese aplicativo se lo descarga del Play Store y encuentras información de cuáles son las zonas de riesgo que se tienen en el cantón, cuáles son las rutas de evacuación, cuáles son las zonas seguras y se encuentra información de cómo preparar tu plan familiar de emergencia con un tutorial guiado y que en el mismo teléfono se puede realizar y se encuentra también información relacionada a recomendaciones que debes tomar de que hacer antes, durante y después de cada evento, sea sismo, inundación, tsunami, deslizamiento, etc., y te llegan alertas, por ejemplo si hubiera algún tipo de evento que genere alguna alerta la misma llega a tu teléfono móvil respecto a la potencia del mismo.

Con aquello durante este año se ha logrado llegar a 5000 docentes, haciendo un convenio con el Ministerio de Educación para hacer un proceso en cascada, donde hemos trabajado con 5000 docentes hasta la presente fecha capacitándoles y socializándoles sobre este aplicativo móvil, con la idea de después irradiar hacia las otras instancias.

Y a través de la Cooperación Técnica Alemana y del programa JICA de recuperación japonesa se ha trabajado fuertemente en Crucita y San Pablo para establecer acciones de sensibilización y capacitación de organización con la comunidad en temas de preparativos para emergencias y desastres. Entonces hemos hecho un avance, sin embargo, este es un proceso que debe trabajarse de manera permanente donde el rol de la academia, de las instituciones educativas, de la sociedad civil organizada es fundamental para poder trabajar estos temas.

3. Si bien la herramienta se limita a la inclusión de la percepción en la toma de decisiones, ¿considera necesario que tome relevancia en el diseño urbano frente al riesgo?

Todo suma, al final del día. En Portoviejo se cuenta ya con un plan que se lo ha denominado Plan 2035 que incluye 3 grandes elementos: por un lado, el modelo integral de planificación de la ciudad, el PDOT y el PUGS. No solo la percepción sino también todos los estudios que hemos hecho, es decir, el Municipio de Portoviejo a través de la Cooperación y a través de inversión que se ha realizado para generar varios estudios que se complementan. Por ejemplo, ud ahora mismo podría consultar de cualquier predio de la ciudad cual es el nivel de riesgo que tiene, el nivel de

aceleración sísmica que tiene y esos son insumos que se le dan al proyectista para poder diseñar una vivienda, un proyecto de infraestructura, etc.

Entonces es información que ya está disponible y se está aplicando. Por otro lado, también se tiene un procedimiento de control de obra, ¿Qué pasaba antes? Se aprobaba el plano de una vivienda, por citar un ejemplo, pero resulta que se construía otra cosa diferente a lo que está en el plano. Entonces lo que se ha hecho ahora es a través de este procedimiento y área de control de obra que lo hace PORTOVIVIENDAS se verifica que lo que se está realmente construyendo sea lo que se ha aprobado. Con ello se quiere promover dos cosas: primero reducir la vulnerabilidad en la infraestructura frente al riesgo sísmico y queremos promover la edificación segura, porque al final del día cuando se tiene un evento sísmico lo que te mata es la infraestructura, porque se construyó mal, porque se cayó una losa, etc. Entonces la idea es evitar riesgos futuros.

4. ¿Son igual de aplicables los 255 indicadores del IGRM a municipios más pequeños donde los recursos de distinta índole son limitados y la gestión esta con grandes vacíos? ¿La herramienta les brinda una guía sobre donde o como empezar el cambio?

Si. Ahí hay que partir de algo, en Ecuador a pesar que el tema de riesgos hay un mandato constitucional de establecer un sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos, han pasado ya más de 13 años desde que se promulgo la nueva constitución, sin embargo, no se cuenta con una Ley de gestión de riesgos como tal, entonces los municipios hacen lo que bien pueden, porque en ausencia de una ley y no tener un lineamiento claro del organismo rector, en este caso el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. Entonces con el apoyo de la APGRE y la GIZ se desarrolló esta metodología en este laboratorio, donde se trabajó en las 14 competencias exclusivas que tenemos los GADS y se incorporan dimensiones de la gestión de riesgo para hacer un análisis tanto en lo técnico, jurídico, de gobernanza y financiero.

¿Eso que nos permite? Ver cuál es el estado de situación y el avance que tiene el municipio en la implementación de políticas, procedimientos, planes, programas, proyectos en el marco de sus competencias que están establecidas en el COOTAD y establecer una hoja de ruta de cuáles son esas brechas que tenemos que ir cumpliendo.

Toda herramienta es ajustable, este mismo índice se ha aplicado en otros municipios con características completamente diferentes y es totalmente ajustable. Por citar un ejemplo, ahora en el tema que se trabajó en la mancomunidad del Río Portoviejo que involucra a cinco municipios se corrió esta metodología en los cinco municipios nuevamente, entonces hay unos resultados interesantes de avance de los municipios. Esto no es una evaluación persé, lo que se busca es ver cuál es el punto de situación y en el caso nuestro, por ejemplo, ir midiendo los avances en la implementación de acciones, políticas, programas y proyectos, buscando al final del día que, en ausencia de una ley de riesgos podamos tener una base en las competencias exclusivas que tenemos acorde al COOTAD y en función de aquello aplicar las dimensiones y componentes de la gestión de riesgos.

5. Con la Agenda ciudadana se generan un sinnúmero de información y propuestas, ¿Cómo cruzan dichos aportes con la planificación y gestión cantonal? ¿Cómo se pasa de una recomendación a una acción y cambio concreto?

Creo que la construcción de nuestro Plan 2035 fue bastante amplia en términos de

participación, en términos de co-construcción de este insumo y las acciones que se proponen en esta Agenda ciudadana de gestión de riesgo y cambio climático considero han sido afirmativas. Si ha tenido acceso al plan, encontrara que el mismo como un enfoque transversal tiene el tema de adaptación y mitigación al cambio climático. Eso es importantísimo y creo que es uno de los pocos municipios que tienen instaurado dentro de su eje estratégico programático de manera transversal el eje de cambio climático.

¿Por qué es importante esto? Como ud sabe estamos viviendo varias crisis a nivel mundial como la económica, la sanitaria, pero hay una crisis que no tiene vacuna y es la crisis climática. Este municipio se lo ha tomado con mucha responsabilidad, hemos con el apoyo de la CAF y la FB hemos desarrollado unos estudios en cuanto a la huella urbana de carbono y de riesgo climático y aquellos decantan en programas y proyectos que están identificados para dos cosas: para reducir las emisiones de GEI a través de un plan de des carbonización y para implementar medidas de adaptación al cambio climático porque, por citar un ejemplo, el tema del perfil costero de Crucita, donde vemos de manera recurrente que y es evidente que ya hay una afectación producto del aumento del nivel del mar y de las condiciones oceanográficas que tenemos allí, entonces hay un proyecto donde ya se hicieron los estudios que es el Proyecto de Recuperación de Playas de Crucita que se hicieron hace más de dos años y que estamos en ese proceso de búsqueda financiamiento para un proyecto que cuesta más de 24 millones de dólares, pero es una medida al final del día de adaptación al cambio climático porque el aumento del nivel del mar va a continuar y vamos a seguir con afectaciones, entonces es un proyecto estratégico que el municipio lo ha considerado actualmente para poder implementarlo, está buscando un financiamiento de los fondos que tenemos a nivel internacional que siempre se anuncian, y hay todo un portafolio de proyectos ya establecidos.

Entonces, considero que la Agenda y la participación de la ciudadanía en este tema ha sido fundamental, y queremos que siga siendo así porque al final del día somos los ciudadanos quienes tenemos que estar vigilantes a que estos procesos se vayan cumpliendo y también corresponsables, porque las acciones que yo género como ciudadano en estos temas van a incidir también de manera directa e indirecta en la contaminación ambiental, en el aumento del nivel del mar, etc.

6. Luego de tener en primera mano el resultado de las tres herramientas y toda la experiencia de su aplicación, ¿Existe algo por mejorar en ellas?

Considero que todas las herramientas deben ser evaluables y deben tener una curva de aprendizaje. Probablemente sí, se puedan ir mejorando por ejemplo en los indicadores, probablemente algunos puede que sea ajustables, mejorables y se puedan acotar un poco más. Entonces me parece que siempre es una oportunidad para ajustar y mejorar la herramienta.

7. ¿Qué herramientas para el diseño urbano frente al riesgo se han aplicado desde la planificación territorial? ¿El drenaje urbano sostenible sería una herramienta factible en Portoviejo?

Es un tema amplio, nosotros como ciudad estamos dentro de una cuenca media y tenemos incidencia de todo lo que pasa en la cuenca alta. Como ciudad hemos establecido un sinnúmero de estrategias y una de las implementadas, por ejemplo, para hacer zonas de amortiguamiento es el Parque las Vegas, pero sin embargo hay toda una estrategia para el tratamiento del Corredor del Río que está dentro del área de Portoviejo como tal y eso involucra una red de parques, evitar los rellenos y la

construcción en estas áreas que actualmente sirven como zonas de amortiguamiento frente a las inundaciones.

Sin embargo, hay que notar que uno de los principales problemas que tenemos dentro de la cuenca es la sedimentación, que se ha venido dando por años y da cuenta de algunas acciones que se dan en las colinas, por ejemplo, malas prácticas agrícolas, aprovechamiento inadecuado del uso del suelo que tenemos en esa zona y son problemas que tenemos que trabajarlo de manera integral y es por eso que hay un desafío que la ciudad se plantea con otros cuatro cantones que es el tema de la mancomunidad del Río Portoviejo que se ha constituido recientemente, el 18 de noviembre, para justamente poder iniciar un trabajo mancomunado por esta cuenca y que nos permita reducir la vulnerabilidad, reducir los impactos que se generan en las áreas urbanas principalmente por este manejo inadecuado de la cuenca, entonces son procesos que van a tomar tiempo, que no va a cambiar de la noche a la mañana pero si hay marcada ya una hoja de ruta y trazado un camino que es el que hemos empezado a recorrer como ciudad pero queremos vincular ahora a otros municipios. Todas las acciones que vayan en pro de mejorar el ecosistema, de hacer una recuperación ecosistémica, de evitar la degradación, la contaminación ambiental, etc., son totalmente aplicables.

8. Dentro del Plan 2035 de Portoviejo se ha planteado un Corredor verde que ayude a recuperar la rivera y a mitigar el riesgo en el Río Portoviejo, ¿Si se implementa dicha propuesta en su totalidad surtirá un efecto favorable a pesar de que sobre el Río varios territorios ostentan parte de su competencia, y no han ejecutado medidas de mitigación que tengan gran impacto?

Toda acción va a ser afirmativa. Toda acción que vaya en pro de mejorar, recuperar, de restaurar los ecosistemas va a ser afirmativa para la ciudad, el entorno y el hábitat. Obviamente tendrán más impacto si se trabaja mancomunadamente, pero claro, nosotros como ciudad no nos podemos quedar cruzados de brazos, tenemos que continuar y seguir trabajando como lo hemos venido haciendo y claro, va a tener una acción positiva dentro del territorio, pero va a ser mucho más positivo el trabajo si lo hacemos en conjunto con las otras ciudades.

9. Actualmente está en curso una mancomunidad con diversos territorios por el Río Portoviejo, ¿Qué alcance tiene? ¿Es una colaboración solo para estudiar al recurso o incluye la gestión y planificación del recurso de manera conjunta?

La mancomunidad es un proceso que lo que busca es: primero definir cuáles son las intervenciones que se deben realizar; obviamente realizar estudios porque como ud sabe si no se tienen los estudios va a haber buenas intenciones, pero no con una base o un sustento que lo permita.

Otra es la búsqueda de financiamiento, actualmente la arquitectura del financiamiento principalmente climático demanda que los municipios nos agrupemos y trabajemos conjuntamente para poder tener acceso a grandes proyectos y aquí hablamos de un proyecto con una envergadura mucho mayor que a la capacidad que podamos tener de manera separada.

Como le mencione, están involucrados 5 municipios: Santa Ana, Portoviejo, Rocafuerte, 24 de Mayo y Sucre, que se ha hecho este primer esfuerzo para poder constituir esta mancomunidad que aspiramos en el mes de febrero ya se pueda tener la resolución del Concejo Nacional de Competencias y pueda entrar en funcionamiento.

Esto va a tener una unidad ejecutora, que es la que va a dinamizar el tema de la

mancomunidad, hay un plan de acción establecido que involucra las acciones que le comentaba, tanto de estudios, de ejecución de acciones, de procesos de articulación y temas de gestión de financiamiento para la implementación de proyectos dentro del mejoramiento de la cuenca del Río Portoviejo.

FORMULARIO #3

Entrevista semi-estructurada dirigida a los Directores del departamento de Planificación Territorial del GAD Portoviejo.

La presente entrevista busca conocer a groso modo la gestión del riesgo en su territorio, conociendo que en el cantón están desarrollando una interesante planificación multiescalar a nivel nacional. El enfoque específico de la misma se basa en conocer a profundidad la Caja de Herramientas del Fortalecimiento de la Gobernanza de la Gestión de Riesgos, quienes uds como GAD formaron parte del equipo elaborador y aplicaron en su territorio las 3 herramientas específicas; además sobre alguna información relevante sobre el Río Portoviejo y la mancomunidad recientemente generada al respecto.

Estimado director:

1. ¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades de la planificación del riesgo en su territorio?

Las principales fortalezas que tenemos ahora son los diferentes estudios que nacieron de la Cooperación Internacional a partir del terremoto, es decir, antes se tenía información de riesgos, pero no con la misma cantidad y calidad que se tiene ahora. Esa es una de las mayores fortalezas.

Las debilidades es mantener actualizada esa información, entonces el tener una estructura organizacional que permita la actualización es complejo, porque para la institución es gastar a cada rato en estudios, estudios y estudios porque no hay capacidad instalada para actualizarlo.

2. ¿Cómo se lograría incluir los criterios resultantes de la evaluación de la percepción social del riesgo? ¿Será necesario educar a la población sobre sus propias percepciones para fomentar una gestión comunitaria del riesgo?

Si, sobre todo es el tener a la ciudadanía al tanto de las condiciones climáticas que suceden en la ciudad es supremamente importante porque la condición de Portoviejo no es la misma que la de Manta, de Chone, de Pedernales, que la de Guayaquil o la de Quito, tiene variables específicas que la única y diferente a cada una de ellas.

El riesgo por deslizamiento e inundación aquí por la calidad de las colinas es constante. En las colinas la calidad del suelo es malísima pero las personas tienen la percepción de que porque es montaña se puede, entonces ese es el paradigma más difícil.

Luego, prepáralos para eventos naturales y emergencias, lo cual se está haciendo actualmente.

3. Si bien la herramienta se limita a la inclusión de la percepción en la toma de decisiones, ¿considera necesario que tome relevancia en el diseño urbano frente al riesgo?

Siempre en cualquier proyecto, no solo el del enfoque de riesgo se debe tener un grado de entendimiento de las condiciones y realidad de las personas, tenemos que entender que generalmente en estas zonas que son vulnerables las condiciones sociales y económicas de la ciudadanía. Entonces el entender lo que viven, por ejemplo, el subir a la parte más alta de Portoviejo, unos 700m colina arriba en una pendiente sumamente alta en condiciones de tierra, el objetivo del municipio debe ser siempre realizar infraestructuras para mejorar la calidad de vida y que él llegue a su casa de una manera adecuada, segura y cómoda.

Entonces eso más que todo en temas de percepción social, el sí viven familias con

vulnerabilidad, el tema de la realidad para que generar una obra no solo de infraestructura, sino una obra para mejorar la seguridad y calidad de vida de las personas de manera integral.

4. ¿Son igual de aplicables los 255 indicadores del IGRM a municipios más pequeños donde los recursos de distinta índole son limitados y la gestión esta con grandes vacíos? ¿La herramienta les brinda una guía sobre donde o como empezar el cambio?

Siempre la gestión de riesgos no solo que es compleja, sino que también es cara, porque usualmente todo tiene solución, absolutamente todo, en transformar una zona que está en riesgo en una zona que ya no tiene riesgos se puede hacer, pero demanda un costo y un estudio específico de una obra de infraestructura para mitigar ese riesgo. Lo que nosotros estábamos tratando de evitar, muy aparte del levantamiento o de identificar, que es lo que hacemos todos los municipios, identificamos esta es zona de riesgo, no se puede construir y se acabó. Entonces eso estamos cubriendo, ya identificarlas y ya saber qué hacemos para los que están, reducir el riesgo y como prever que ya no ocurra la ocupación de ese suelo. Entonces esos son los dos ejes que estamos trabajando.

5. Con la Agenda ciudadana se generan un sinnúmero de información y propuestas, ¿Cómo cruzan dichos aportes con la planificación y gestión cantonal? ¿Cómo se pasa de una recomendación a una acción y cambio concreto?

Nosotros lo trabajamos a través de escalas de planificación. Ese proyecto específico lo estamos trabajando con la GIZ que nos ayuda con esa información social, nosotros trabajamos viendo la mancha de la ciudad, la mancha de zona de riesgo en su totalidad. Sobre esa totalidad de, por ejemplo, 50 casas el indicador arroja 50 indicadores de 50 casas distribuidas en X puntos de la ciudad, entonces nosotros valoramos ese insumo, pero lo procesamos de esa manera, vemos el todo, y sobre el todo se generan soluciones y precisiones de proyectos.

6. ¿Qué herramientas para el diseño urbano frente al riesgo se han aplicado desde la planificación territorial?

Honestamente, así al cien por ciento ejecutada una obra de riesgos hay en diferentes escalas. Pequeñas, con obras de muros de gaviones, de contención de muros, etc., que son provisionales y a corto plazo para evitar que se “caiga ahorita”, pero de ahí son grandes obras de infraestructura como El Parque Las Vegas es el ejemplo para mitigar el desbordamiento del Río.

7. Dentro del Plan 2035 de Portoviejo se ha planteado un Corredor verde que ayude a recuperar la rivera y a mitigar el riesgo en el Río Portoviejo, ¿Si se implementa dicha propuesta en su totalidad surtirá un efecto favorable a pesar de que sobre el Río varios territorios ostentan parte de su competencia, y no han ejecutado medidas de mitigación que tengan gran impacto?

Como se mencionó con anterioridad, nosotros trabajamos por escalas de planificación, una de esas escalas es la de la cuenca, en donde se involucran todos los otros cantones, pero para eso se aplica un tipo de política de manera general, es decir, todos los municipios nos ponemos de acuerdo para, por ejemplo, eliminar las descargas de los ríos, todos los municipios nos ponemos de acuerdo para generar una ordenanza que sancione a las personas que no hacen agricultura adecuada y descargan al río. Entonces son tipos de políticas generales sobre la cuenca

De ahí, cada cantón tiene una realidad diferente en su cuenca, entonces, por ejemplo, en la realidad de Portoviejo la presión inmobiliaria se quiere comer el río, entonces ese

es el principal desafío que el Plan 2035 aborda, como evitar perder ese patrimonio natural de los estudios y proyecciones de crecimiento de la ciudad evidencian que como sea los vas a perder, entonces que haces para no perderlo, esa es la primera. Y segunda el otro objetivo específico de ese proyecto es específicamente en la parte urbana de la ciudad, ya no se ve a toda la cuenca, sino que se ve en específico a la zona más densa de Portoviejo es que se plantea el proyecto de espacio público, justamente para recuperar eso que por lo menos a través de espacios públicos se recupera el patrimonio natural, que como es algo que las personas ni si quiera tienen acceso al río se rescata ese espacio haciéndolo público, y hace que la ciudadanía se empodere, que el patrimonio natural se defienda siempre porque como ya es parque, ya no lo van a urbanizar.

8. Actualmente está en curso una mancomunidad con diversos territorios por el Río Portoviejo, ¿Qué alcance tiene? ¿Es una colaboración solo para estudiar al recurso o incluye la gestión y planificación del recurso de manera conjunta?

Es todo, la mancomunidad sobre todo te da una estructura que te permite abordar la problemática que es difícil desde el municipio. De nada sirve que el municipio de Portoviejo haga todas estas acciones de conformación sobre el río si desde la cuenca alta el agua viene ya contaminada.

Entonces es, todos los municipios unidos haciendo acciones para reducir ese riesgo, porque solo no puede, el rol del municipio de Portoviejo en este punto es de todo lo que tiene como practicar modelos, y los que tienen otros cantones que son buenas prácticas, por ejemplo, como se aplican inmediatamente en Portoviejo.