

# REPORTE DE INVESTIGACION

## Iniciativa Ciudades Resilientes al Clima en América Latina

### Medios de vida y resiliencia al clima: efectos de la expansión, la contracción económica y las perturbaciones climáticas en el modo de vida en ciudades del Delta Amazónico

Marzo 2019



La iniciativa Ciudades Resilientes al Clima promueve investigaciones innovadoras para la toma de decisiones y acciones tendientes a propiciar un desarrollo resiliente al cambio climático en contextos urbanos.

**Ciudades Resilientes al Clima**

**Reporte de Investigación**

**Medios de vida y resiliencia al clima:  
efectos de la expansión, la contracción  
económica y las perturbaciones  
climáticas en el modo de vida en  
ciudades del Delta Amazónico**

**Marzo 2019**

---

## Sobre este Reporte de Investigación

Este documento muestra las características principales y los aprendizajes del proyecto *“Medios de subsistencia y resiliencia al clima: efectos de expansión y retracción económica y perturbaciones climáticas en el modo de vida en ciudades del Delta Amazónico”* que incluye un equipo multidisciplinario de investigadores del Núcleo de Altos Estudios (UPA), el Instituto Federal de Pará (IFPA), la Universidad del Estado de Amapá (UEAP), la Universidad de Columbia y Waterloo, y la Universidad del Valle del Paraíba (UNIVAP).

El proyecto mencionado se desarrolló dentro de la Iniciativa Ciudades Resilientes al Clima. La misma es una iniciativa conjunta entre la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) y la Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA). La Iniciativa CRC financió seis proyectos de investigación innovadora para la toma de decisión y la acción en 13 ciudades pequeñas y medianas de América Latina para promover un desarrollo urbano resiliente al clima.

Esta publicación se construyó en base a informes, reportes, artículos científicos y otros materiales desarrollados que han sido escritos por Oriana Almeida, Ana B. de Lima, Sergio Rivero, Miguel Pinedo-Vasquez, Shaji Thomas, Tien Ming Lee, Mariana Piva, Adriana Abreu, Carolina Furtado Oliveira, Miguel Leite y Fernando Rabelo.

Se agradecen los comentarios y aportes de Mireya Villacis y Gabriela Villamarín. La edición, compilación y diseño estuvo a cargo de María José Pacha. La corrección gramatical y ortotipográfica fue realizada por Natalia Grisel Gonzalez. Para acceder a otras publicaciones del proyecto y de cada ciudad, por favor consulte la página [www.crclatam.net](http://www.crclatam.net).

Este documento debe citar como:

Almeida, O., de Lima, ACB., Rivero, S., Pinedo-Vasquez M., Thomas, S. y Pacha, MJ. (Eds) (2019). *Medios de subsistencia y resiliencia al clima: efectos de expansión y retracción económica y perturbaciones climáticas en el modo de vida en ciudades del Delta Amazónico*. Iniciativa Ciudades Resilientes al Clima. Reporte de Investigación. Publicado por FFLA, CDKN, e IDRC.

# Resumen Ejecutivo

El objetivo de este proyecto fue informar la toma de decisiones y las prácticas que orienten la resiliencia y el desarrollo sostenible compatible con el clima de las pequeñas ciudades en el Delta Amazónico (PeCiDAMs) ante las inundaciones causadas por disturbios hidroclimáticos

Para esto se recopiló y analizó de forma participativa, información socioeconómica y climática en cuatro PeCiDAMs que enfrentan amenazas agravadas por los disturbios climáticos: Abaetetuba y Punta de Piedra, en el estado de Pará; Santana y Mazagón, en el estado de Amapá. Esto se realizó con el fin de conocer las características sociales y ambientales que han contribuido a que las comunidades en estas ciudades puedan superar los años de estrés y auge económico, su vulnerabilidad al cambio climático, generar medidas de adaptación de la comunidad y los mecanismos necesarios para aumentar la resiliencia.

Entre las actividades realizadas, se desarrollaron talleres participativos, una aplicación móvil (AquíAlaga) para el monitoreo de inundaciones por parte de la comunidad, se condujo una investigación científica para conocer tendencias climáticas pasadas y futuras, y se promovieron asociaciones institucionales, entre otras iniciativas. Los resultados principales fueron la sistematización de datos socioeconómicos y climáticos, la identificación de los perfiles y los problemas que enfrentan las poblaciones vulnerables y la propuesta de posibles soluciones que aumenten la resiliencia al clima.

El resultado más significativo de este proyecto fue el diseño y puesta en práctica de un prototipo para la colecta de agua de lluvia que disminuye la vulnerabilidad de las comunidades por falta de agua potable. Este prototipo fue instalado en Chicolandia (parte de un barrio de Abaetetuba) y en Calle Capitán Juan Tavares (parte de un barrio en Punta de Piedras). También se logró que la aplicación AquíAlaga fuera usada por la comunidad y que los datos recolectados por la comunidad fueran integrados al Sistema de Alerta y Prevención de Desastres Naturales del Estado (SIPAM).

## Capítulo 1: Las ciudades y sus vulnerabilidades

La región del Delta y el Estuario del Amazonas es la más densamente poblada de la Amazonía, ya que es habitada por unos 5 millones de personas. Integra la región Metropolitana de Belén y una compleja red de Pequeñas Ciudades en el Delta del Amazonas (PeCiDAMs), la mayoría de ellas ubicadas en las orillas de los ríos e impactadas intensamente por la dinámica hidrológica del sistema delta-estuarino. El foco de este proyecto estuvo puesto en cuatro ciudades del Delta: Abaetetuba y Punta de Piedra, en el estado de Pará; y Santana y Mazagón, en el estado de Amapá, las cuales poseen un contexto común.

La mayoría de estas ciudades pequeñas ocupan tierras altamente vulnerables al aumento del nivel del mar y están expuestas a un alto riesgo de inundación, deslizamientos de tierra, y aumentos violentos y repentinos de eventos hidrológicos y socioeconómicos. Durante más de dos siglos, los habitantes y las instituciones de las ciudades pequeñas han acumulado sistemas de conocimiento y estrategias de medios de vida para gestionar el riesgo y la vulnerabilidad.

**Los residentes e instituciones de las PeCiDAMs han estado lidiando con la vulnerabilidad socioambiental a los estresores hidro-climáticos y socioeconómicos y han estado moldeando el proceso de adaptación, mitigación y resiliencia urbana durante siglos**

Pero en las cuatro últimas décadas los procesos de urbanización se han intensificado, causando transformaciones sociales, espaciales y ambientales, que incluye la expansión y un alto crecimiento de la población de las PeCiDAMs. Esto se debe a su papel de “ciudades de servicio”, por ser centros de comercio y movilidad de recursos dentro y fuera de la región del Delta. También en estas ciudades se implementan programas sociales de apoyo del gobierno a la comunidad que atraen personas de bajos recursos de las regiones circundantes. Los migrantes, que llegan a estas ciudades en busca de servicios y mejor calidad de vida, se establecen en áreas sin infraestructura urbana, sin saneamiento ni servicios básicos, en tierras debajo del nivel del mar y con un alto riesgo de inundaciones. Como centros comerciales y mercados, las PeCiDAMs ofrecen incentivos para que los residentes se dediquen a actividades pesqueras, agroforestales, forestales y otras actividades rurales. Actualmente, la mayoría de las familias de las ciudades seleccionadas obtienen sus ingresos al producir, procesar y vender frutos de acaí y otros recursos agroforestales.

De las cuatro ciudades seleccionadas, Abaetetuba y Santana son consideradas de mediano tamaño (poblaciones de 143.110 y 99.111 habitantes, respectivamente) y Punta de Piedras y Mazagón, son de pequeño tamaño, con menos de 30.000 habitantes. Dentro de los cuatro municipios incluidos en este proyecto, más del 90% de los residentes reciben menos del salario mínimo, con la excepción de Santana.

**Figura 1.** Barrio de Abaetetuba mostrando las casas construidas sobre pilotes y sujetas a las subidas de nivel del río.



## Capítulo 2: Metodología y actividades

Cuando se enfrentan condiciones climáticas adversas o peligrosas, las poblaciones rurales y periurbanas son cada vez más dependientes de los servicios que ofrecen las ciudades para paliar la crisis socioeconómica. Como se señaló, las PeCiDAMs en la región delta-estuarina son cada vez más intensamente pobladas, en áreas extremadamente vulnerables a las inundaciones y deslizamientos, hecho que se ve agravado por prácticas inadecuadas adoptadas por las autoridades, a menudo apoyadas por residentes y por la falta de infraestructura. Ante estos problemas de planificación urbana, el objetivo principal del proyecto fue promover la planificación y las prácticas que guíen la resiliencia y el desarrollo sostenible en las cuatro PeCiDAMs seleccionadas.

Los objetivos específicos fueron:

- (1)** Recopilar y analizar un conjunto de datos socioeconómicos recogidos en las últimas tres décadas por diferentes instituciones, a nivel regional y municipal, y, desarrollar un sistema de almacenamiento y sistematización de datos locales para que la información climática y socioeconómica sea accesible.
- (2)** Investigar el impacto del cambio climático en la producción de los municipios y en la vulnerabilidad de la población urbana en relación con los cambios de los patrones a largo plazo de las precipitaciones locales, a nivel del río y a nivel del mar en el estuario.
- (3)** Discutir en forma participativa con la comunidad los problemas y los impactos de las inundaciones en las ciudades con el fin de conocer si los residentes de las PeCiDAMs tienen estrategias de adaptación, y cuáles son éstas, para reducir la vulnerabilidad a cambios climáticos.

### Las preguntas de investigación

1. Cómo incorporar los sistemas de información en la planificación urbana para la gobernabilidad y la resiliencia en las PeCiDAMs?
  - ¿Qué datos están disponibles?
  - ¿Cómo pueden usarse estos datos para cuantificar las vulnerabilidades?
  - ¿Cuánto pueden ayudar estos sistemas en las medidas de adaptación y mitigación?
2. ¿Cuáles son las principales perturbaciones climáticas y variables socioeconómicas que conforman la vulnerabilidad de la población local en las cuatro PeCiDAMs estudiadas?
  - ¿Cuáles son las perturbaciones climáticas y las áreas afectadas desde el punto de vista de los representantes del gobierno y los residentes?
  - ¿Cuál es el perfil de los residentes que viven en áreas vulnerables?
  - ¿Cómo lidian los residentes con las limitaciones y oportunidades encontradas en estas áreas vulnerables?
  - ¿Cuáles son los factores que reducen la capacidad de gestión urbana de las poblaciones vulnerables?
  - ¿Qué medidas de adaptación son necesarias para reducir la vulnerabilidad?

## Proceso de intervención en detalle

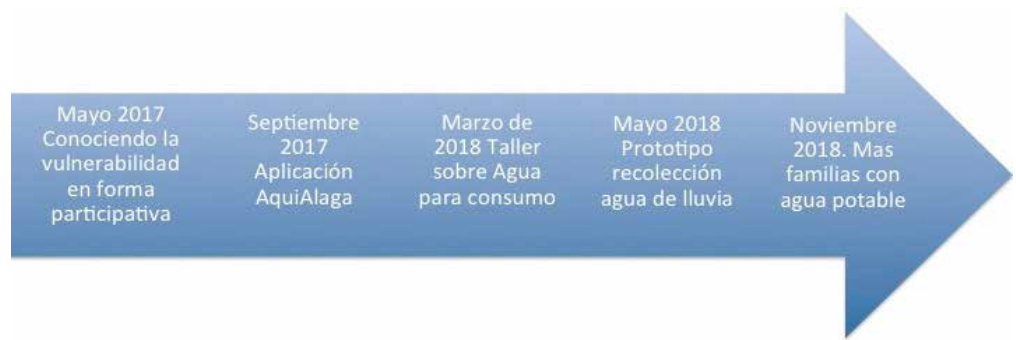


Figura 2. Línea de tiempo del proyecto mostrando los momentos claves.

**Mayo y Junio de 2017. Conociendo la vulnerabilidad en forma participativa**

En cada una de las ciudades se realizaron talleres con los actores clave, incluyendo representantes de Defensa Civil, secretarios de estado, secretarios municipales, asociaciones de mujeres, sindicatos, organizaciones religiosas, instituciones educativas y líderes barriales. Se identificaron los problemas que enfrentan los planificadores urbanos y residentes con respecto a las perturbaciones hidrológicas. A partir de los resultados, se definieron herramientas accesibles para la identificación y seguimiento de estos impactos y se crearon mapas participativos de las áreas afectadas en las cuatro ciudades.

**Septiembre y Octubre de 2017. Presentación y capacitación de la aplicación AquíAlaga.** Se presentó ante las autoridades la aplicación para teléfonos AquíAlaga, y se recomendó su integración al Sistema de Alerta y Prevención de Desastres Naturales del Estado (SIPAM). Durante octubre se realizó el taller sobre el uso de la aplicación en Belén.

**Marzo de 2018. Abordando la deficiencia en el suministro de agua como problema clave de la población.** El Taller “Construyendo ciudades resilientes en el delta del Amazonas: alternativas para suministro de agua deficiente” fue un hito importante, ya que allí se presentaron los resultados principales de la investigación sobre vulnerabilidad que mostró que la falta de agua potable es la mayor necesidad en las áreas periféricas. Se analizaron varios tipos de proyectos de recolección de agua para el uso doméstico y se definió que la mejor solución era la recolección de agua de lluvia.

**Mayo de 2018. Construcción del prototipo de recolección de agua de lluvia.** Se seleccionó una casa, donde vive una familia de 6 personas, en el barrio de Chicolandia para la instalación del prototipo de agua de lluvia. La familia ofreció su trabajo como mano de obra para la implementación del prototipo y el proyecto aportó los materiales para la construcción.

**Noviembre de 2018. Agua potable para mas familias.** Al comprobar el éxito del sistema, una comunidad de la iglesia del barrio de Algodonal en Chicolandia, evaluó el sistema de recolección de agua de lluvia y escogió a 30 familias más para donar el material para la construcción de otros prototipos similares

**Los planificadores urbanos y los expertos que trabajan en las cuatro ciudades acordaron que los sistemas existentes de drenaje y saneamiento son insuficientes para soportar los daños causados por los eventos climáticos extremos.**

## Capítulo 3: Resultados

Los resultados de proyecto fueron obtenidos a través de una extensa revisión de publicaciones, consulta de informes de los archivos de municipios locales y agencias gubernamentales, largas discusiones con los participantes en cuatro talleres, análisis de tendencias climáticas y una serie de entrevistas de carácter formal e informal con habitantes seleccionados y formuladores de políticas de las cuatro ciudades seleccionadas.

### Sobre estrategias de subsistencia, acciones colectivas y arreglos institucionales

Con más de un siglo de transición de áreas inundadas a áreas no inundadas, estas ciudades del estuario han demostrado, continuamente, ser resistentes a mareas e inundaciones fluviales. Sin embargo, están menos preparadas para superar el impacto de los cambios climáticos en los medios de subsistencia, los ecosistemas y los paisajes. Cada vez más, los habitantes y sus instituciones tienen una capacidad limitada para lidiar con la dimensión de las crisis producidas por tormentas, olas de calor y períodos de sequía.

Tal como señala el *Informe para Políticas “Transición urbana: relleno, canalización y restauración de los cuerpos de agua en la planificación de ciudades”*; los habitantes entrevistados y los participantes de los cuatro talleres relataron que ellos han notado cambios inusuales en las precipitaciones y en la temperatura durante, y entre estaciones. La información empírica sobre las anomalías meteorológicas ha sido corroborada por la información encontrada en los informes y otros estudios, los cuales indican que cada vez más se observan condiciones extremas en las temperaturas durante la estación de lluvias y de calor durante la estación seca.

Durante la estación de lluvias, la tierra tiende a permanecer altamente saturada con el agua de lluvia por más de dos meses. Durante la estación de la sequía, se produce un estrés severo del suelo por la falta del agua. Normalmente, los residentes locales esperan un aumento en el riesgo de brotes de enfermedades cuando el suelo permanece bajo el exceso o la falta del agua por más de un mes.

### Recomendaciones para los formuladores de políticas

#### 1. Registro, análisis e integración de estrategias y acciones:

Estas pequeñas ciudades necesitan registrar, analizar e integrar en sus planes de desarrollo urbano las estrategias y acciones que los residentes y sus instituciones adoptan para responder a estas contingencias y poder recuperarse de los daños causados por tormentas y temperaturas elevadas.

#### 2. Presupuesto mayor para construir drenajes eficientes:

Es necesario un aumento en el presupuesto de municipios, agencias estatales y federales para construir un sistema de drenaje eficiente.

#### 3. Planificación de desarrollo inclusiva e innovadora:

La transición de centros urbanos hacia la resiliencia climática depende de una planificación del desarrollo que sea inclusiva e innovadora. Los planificadores urbanos necesitan articular aspectos técnicos y de restauración ecológica con planes creativos para que los centros urbanos se vuelvan resilientes al clima.

#### 4. Importancia de la sistematización de datos y la participación ciudadana:

Los datos de campo y la participación constante

de los ciudadanos pueden facilitar la elaboración de planes de desarrollo más amplios e integradores que consideren la gestión del exceso y la escasez de agua en las ciudades durante la estación lluviosa y la sequía.

#### 5. Incremento de los servicios ecológicos que regulan el agua :

Al restaurar arroyos, pantanos y otros cuerpos de agua naturales los municipios pueden ayudar a reducir el riesgo de saturación de agua en el suelo durante la temporada lluviosa y el estrés hídrico en el período seco.



**Existe una necesidad de información acerca del impacto del cambio climático en los medios de subsistencia urbanos, que los residentes pueden suplir a través de sus teléfonos o a través de medios sociales. Se puede registrar los daños producidos por eventos climáticos dentro de las fronteras de su barrio y de la ciudad en tiempo real.**

### **Aplicación *AquiAlaga*: una forma de comunicar e informar anomalías y riesgos climáticos para aumentar la resiliencia urbana**

La resiliencia de las pequeñas ciudades frente al cambio climático y al ascenso del nivel del mar depende de la capacidad de sus instituciones y de los habitantes para recoger, compartir y proporcionar detalles en tiempo real sobre la frecuencia, intensidad y los impactos de las anomalías meteorológicas producidas por las perturbaciones hidroclimáticas.

La información recogida por los residentes con teléfonos celulares, Facebook, y otras herramientas y medios, puede mejorar la precisión de los datos sobre la variabilidad climática y las perturbaciones hidrológicas que recaban regularmente las estaciones climatológicas e hidrológicas. La serie temporal de los datos acerca de precipitaciones y temperatura recogida por las estaciones climatológicas aumentará con el establecimiento de nuevas estaciones climáticas e hidrológicas, ya sea en las pequeñas ciudades o cerca de ellas. La suma de la información hidroclimática recogida por habitantes urbanos a los datos de observación acerca de precipitaciones, temperatura y mareas pueden mejorar los pronósticos generados por los modelos.

En el *Informe para políticas “Comunicar e informar anomalías y riesgos climáticos para aumentar la resiliencia urbana en el Delta Amazónico”* se detalla la importancia de utilizar estas herramientas en la gestión de riesgos y la mitigación de los efectos causados por los cambios climáticos en las Pequeñas Ciudades Amazónicas (PeCIDAMs) en los estados de Amapá y Pará.

**AquiAlaga** es una aplicación para teléfonos móviles desarrollada por el proyecto para la recolección de datos sobre inundaciones causadas por la lluvia y la marea.

Esta *app* permite capturar rápidamente la información necesaria para la recuperación, respuestas y refugio (3R) del impacto de anomalías y disturbios hidrológicos. La aplicación puede ser utilizada en el teléfono móvil por los usuarios registrados y ayuda a los planificadores urbanos, gestores políticos públicos y a los residentes locales a recoger y socializar datos.

Durante la duración del proyecto se hicieron varias capacitaciones en los municipios de Belén, Abaetetuba, Punta de Piedras, Mazagón y Santana. Los participantes de los talleres aprendieron cómo recolectar datos en forma colaborativa para encontrar o localizar geográficamente los daños en las calles, los deslizamientos de tierra, las áreas inundadas, los cráteres y los daños en los sistemas de saneamiento, específicamente su naturaleza y cómo se están formando. También comprendieron cómo tomar fotos de áreas de inundación y enviarlas al servidor.

#### **Integración de los datos**

Se estableció un mecanismo de cooperación con SIPAM para integrar los datos recolectados por la aplicación a los sistemas del monitoreo y prevención del Estado. Entre enero y marzo de 2018, se recogieron 84 datos sobre inundaciones en Belén, Abaetetuba, Punta de Piedras, Santana y Mazagón. Estos datos se integraron al Centro Gestor y Operativo del Sistema de Protección de la Amazonía (CENSIPAM), luego fueron incluidos en el mapa de monitoreo climático y serán puestos a disposición de los municipios y gestores públicos.

A pesar del potencial de este tipo de herramienta, hay que tener especial cuidado en el diseño e interfase para que sea fácil de usar por la población y reduzca la dependencia del acceso a internet, ya que esto es esencial para conectar la aplicación y enviar los datos al sistema central. En conjunto con el Ministerio de Defensa, se realizaron modificaciones a la aplicación para que pueda ser utilizada efectivamente.

### Problemas de vivienda e infraestructura urbana

La resiliencia consiste en habilidades, conocimientos y la capacidad de movilizar recursos para enfrentarse a cambios causados por las transformaciones ambientales, sociales, económicas y/o políticas. La capacidad de resiliencia de una sociedad y/o de grupos humanos, será mayor o menor dependiendo del grado de vulnerabilidad en que estos se encuentren. Esto, a su vez, está determinado por una serie de factores que atraviesan dimensiones sociales, económicas, políticas, ambientales, entre otras. Por ejemplo, las sociedades en las que la mayoría de sus miembros poseen acceso a infraestructura, salud, educación, empleo y oportunidades para la participación política, tienden a presentar una mayor capacidad de resiliencia a los cambios, que aquellas sociedades donde esa posibilidad es de carácter precario.

Como se detalla en el *Informe para políticas "Ciudadanía y poder público local: estrategias para reducir la vulnerabilidad mediante soluciones a los problemas de vivienda e infraestructura urbana"*, los residentes urbanos de Abaetetuba que se encuentran en una situación de mayor vulnerabilidad son usualmente aquellos que poseen menos servicios básicos garantizados. Esta situación genera una serie de desventajas sociales que, entre otras cosas, ocasionan dinámicas complejas de ocupación de las tierras urbanas para el establecimiento de viviendas en la ciudad. Estas dinámicas están atravesadas por intereses y relaciones conflictivas entre los ciudadanos y el poder público, a causa de la gestión del territorio urbano.

Uno de los principales problemas que los municipios de estas ciudades enfrentan es la expansión urbana no planificada, impulsada principalmente por cuestiones de déficit de vivienda digna; lo que se traduce en ocupaciones irregulares del territorio urbano. Estas ocupaciones son dinámicas y vienen ocurriendo constantemente desde la fundación de los municipios. Este ha sido el modo más común, encontrado por aquellos que se mudaron a la ciudad, de materializar su derecho a la vivienda. Actualmente, aproximadamente la mitad de los 16 barrios de Abaetetuba fueron ocupados irregularmente y de forma no planificada, y al menos cuatro de ellos están en áreas susceptibles a inundaciones.

Muchas de esas áreas, principalmente las ocupadas más recientemente y en forma irregular, poseen infraestructura básica muy precaria, como falta de saneamiento y acceso al agua potable. Son áreas que concentran índices altos de pobreza, baja escolaridad y delincuencia, los cuales contribuyen enormemente a alimentar la condición de alta vulnerabilidad de los habitantes, principalmente de aquellos que viven en regiones inundables.

Además, la falta de planificación adecuada en la construcción de las viviendas y de la infraestructura urbana provista por el poder público después de la ocupación, como el relleno de las calles, pueden agravar los efectos de las inundaciones. Estas situaciones a menudo bloquean los sistemas naturales de drenaje de las aguas de lluvia, aumentando la concentración de agua y agravando las inundaciones.

La falta de acceso al agua potable fue el principal problema identificado por la población de los barrios vulnerables. Diversas soluciones han sido ensayadas por la población, pero la contaminación de los ríos a través de las alcantarillas urbanas impide el tratamiento del agua con fórmulas simples, como el uso de hipoclorito, por ejemplo. Además de los problemas de salud producidos por la baja calidad del agua, las poblaciones de estos barrios también presentaron un alto grado de inseguridad alimentaria. Por ejemplo, las encuestas realizadas mostraron que sólo el 10% de las familias de uno de los barrios de Abaetetuba de más alta vulnerabilidad social vive en condiciones de seguridad alimentaria.

### Desafíos de la salud ante el cambio climático

Uno de los principales retos que enfrentan los residentes y los tomadores de decisiones en estas PeCIDAMs con el aumento del nivel del mar y la agudización de la actual crisis sociopolítica en Brasil, es el aumento de brotes de infecciones y enfermedades no infecciosas relacionadas con inundaciones y desbordamientos cada vez más frecuentes, principalmente, en barrios de áreas pobres y sin infraestructura de saneamiento básico.

En el *Informe para Políticas “Desafíos de la salud frente al cambio climático en las Pequeñas Ciudades Amazónicas”* se detalla la metodología utilizada en este estudio sobre salud y los datos más exhaustivamente recopilados. Aquí se presentan los puntos más importantes:

La información sobre la dinámica de las enfermedades en áreas de riesgo de inundaciones y desbordamientos en Abaetetuba, Punta de Piedras, Santana y Mazagón muestra que las perturbaciones hidroclimáticas hacen que las ciudades pequeñas sean altamente vulnerables a brotes de enfermedades porque se construyen en áreas que fueron rellenadas y sin infraestructura de drenaje, y, además, porque su población es altamente móvil.

Los residentes urbanos reportaron que están enfrentando un aumento en la invasión de plagas e infecciones por enfermedades durante la estación lluviosa, cuando el suelo permanece altamente saturado de agua de lluvia y las inundaciones son frecuentes y prolongadas. Los informes de salud muestran que las tres principales plagas son las cucarachas, las ratas y los mosquitos.

El precario sistema de alcantarillado de los pequeños centros urbanos del Delta del Amazonas tiende a ser inundado durante las tormentas de lluvia, por otro lado, los consecuentes desbordamientos causados por la falta de un sistema de drenaje conducen a la contaminación del agua y los alimentos. Los casos de infección de salmonella, hepatitis A y fiebre tifoidea por beber o comer alimentos que fueron lavados con aguas contaminadas están aumentando anualmente en Punta de Piedras, Abaetetuba, Mazagón y Santana.

Las aguas residuales en los barrios más vulnerables se encuentran predominantemente a cielo abierto. Bajo condiciones de cambio climático, los sistemas de aguas residuales a cielo abierto están cada vez más expuestos a tormentas e inundaciones, y traen como consecuencia el desbordamiento de las aguas residuales y la invasión de cucarachas, ratas y moscas.

**Enfermedades más comunes agravadas por la transmisión y/o presencia de cucarachas, ratas, ratones, mosquitos, palomas, otras aves y demás enfermedades patógenas:**

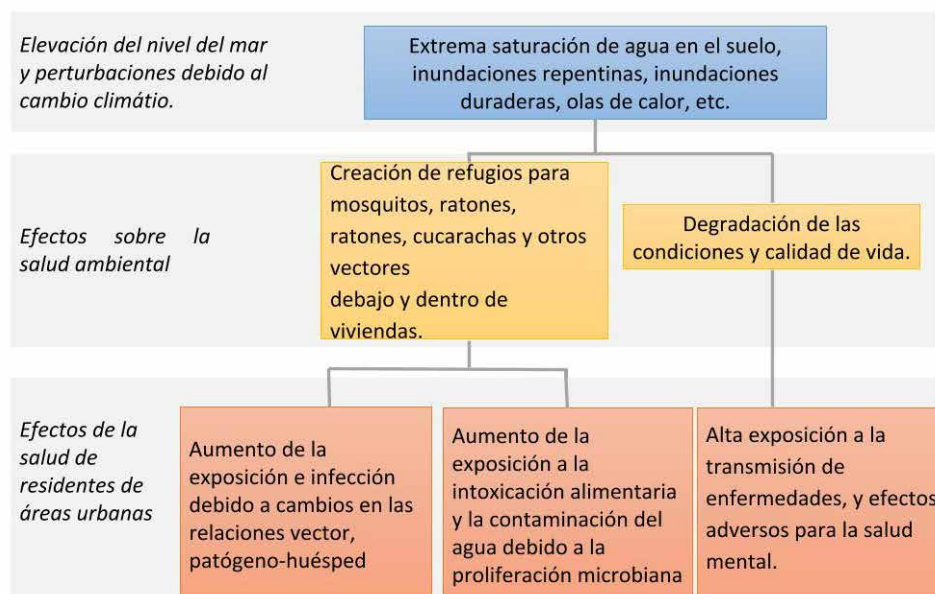
**Cucarachas:** asma, disentería y fiebre tifoidea.

**Ratas:** leptospirosis, coriomeningitis linfocítica, fiebre por mordida de rata y salmonella.

**Mosquitos:** dengue, malaria, zika y chikungunya.

**Palomas y otras aves:** histoplasmosis, criptococosis, psitacosis y encefalitis.

**Enfermedades patógenas:** rubéola, resfriado común, hepatitis viral, tos ferina y meningitis.



**Figura 3.** Estructura conceptual que relaciona las perturbaciones hidroclimáticas y la dinámica de enfermedades con base en datos y opiniones de los tomadores de decisiones y residentes de 4 PeCIDAM: Abaetetuba, Ponta de Pedras, Santana y Mazagão.

**Quería felicitar a este taller por el coraje de brindar esta diversidad de iniciativas para abordar los problemas de abastecimiento de agua en las planicies urbanas inundadas y para explorar las posibilidades de cómo mejorar, buscar respuestas y desarrollar tecnologías”.**

**Tânia Chada,  
Responsable de la  
empresa de Servicios  
de Salud Ambiental de  
Pará**

## El problema del acceso al agua potable

Paradójicamente, en una región de gran abundancia de recursos hídricos, los residentes de áreas en riesgo de inundaciones y desbordamientos identifican claramente que el acceso al agua de calidad es uno de los principales problemas enfrentados por ellos. En la región Norte de Brasil, sólo el 45,3% de la población tiene acceso al abastecimiento de agua potable por red general de distribución, y de este porcentaje, el 20,8% no tiene agua con tratamiento, según datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística.

Ratificando ideas previas y recalcando resultados de un taller con la comunidad y los tomadores de decisiones, se identificó que el acceso al agua limpia y potable ha sido uno de los principales problemas enfrentados por las poblaciones vulnerables de las PeCIDAMs.

El conocimiento sobre la adaptación de la población a la dificultad del acceso al agua de calidad en áreas densamente ocupadas – como, por ejemplo, las familias que comparten pozos, el cobro de tarifas por el uso de pozos y la donación de agua por habitantes de áreas de tierra firme – constituye un primer paso y un recurso importante para que las PeCIDAMs transformen sus centros urbanos en resilientes al clima. Sin embargo, las estrategias identificadas aquí tienen un impacto reducido y un carácter de respuesta de emergencia en la reducción de la vulnerabilidad.

En estas áreas no hay recolección y tratamiento de aguas residuales, las cuales son predominantemente vertidas en el patio de las casas. La acción de las mareas y la falta de manejo de las aguas pluviales, agravadas por un relleno que no tiene una planificación de drenaje, acarrearán una probable contaminación del agua de los pozos que, en su mayoría, son superficiales, y en algunos casos llegan a contaminar el agua del abastecimiento público debido a una falta de mantenimiento y el uso inadecuado.

En el *Informe para Políticas “El acceso al agua en áreas urbanas de várzea: investigación aplicada para políticas públicas”* se detallan los resultados de más de 300 entrevistas realizadas a familias de Abaetetuba y Punta de Piedras. Principalmente, se relevó que sólo el 26% de los entrevistados tenía acceso al agua de la red pública. Las quejas sobre la calidad del servicio de abastecimiento de agua (87% de los entrevistados calificaron el servicio como de mala calidad) se relacionaron con la falta de agua por varios días consecutivos, la falta de mantenimiento de las tuberías, el dimensionamiento inapropiado para la demanda y la baja presión del agua. Del total entrevistado, el 83% de los habitantes tiene acceso a agua entubada (65% dentro del domicilio y 18% por fuera de la propiedad), la mayoría originada en un pozo. Para superar este desafío, el equipo del proyecto diseñó junto con la comunidad un prototipo para coleccionar agua de lluvia (ver caja con detalle).



**Figura 4:** Habitantes recogiendo agua para beber directamente de la tubería expuesta.

**Prototipo para recolección de agua de lluvia para mejorar la salud**

El equipo del proyecto seleccionó un hogar en la ocupación de Chicolandia cuya familia se ofreció voluntariamente con su trabajo para la implementación del prototipo y del proyecto asistido con los materiales de construcción.

La familia de 6 personas (Ivane, su esposo Pedro, su suegro, un primo y sus dos hijos, un niño de 8 años y otro de 4) usaba agua de río sin tratar para lavar los platos, lavar la ropa y ducharse. Ivane mencionó que sabía que el agua estaba muy contaminada, porque todos los desechos del hogar son arrojados directamente en el río, pero también mencionó que no había otra opción para ellos. Solía comprar sulfato de aluminio en la farmacia y ponerlo en el agua del río que había sido bombeada previamente al tanque de almacenamiento, para que la suciedad decante y luego usarla. Para tener agua potable para la preparación de alimentos, buscaban 20 litros cada 10 días de un familiar propietario de un pozo quien les daba agua.

A principios de mayo de 2018, se realizó la instalación del prototipo de recolección de agua de lluvia. El prototipo consiste en una canaleta que dirige el agua de lluvia del techo hacia unas tuberías a través de un sistema de filtrado y almacenaje en un tanque de agua. El sistema de filtro es simple, ya que separan los residuos más grandes primero, luego el agua pasa a través de una roca caliza que regula el pH, y finalmente, el cloro se añade para completar la filtración de residuos. Luego de este tratamiento, el agua puede ser consumida de forma segura, incluso para beber. Las familias ahora tienen acceso a agua de buena calidad en el hogar para su consumo. El tanque de 1000 litros de agua se llena en solo 7 minutos de lluvia y alcanza para compartir el agua con dos hogares más, y otras familias que viven allí.

El prototipo puede ser compartido por 3 familias, con un costo promedio total de aproximadamente USD 800, sin considerar la mano de obra, que fue voluntaria en ambos prototipos instalados. Considerando un consumo de agua de aproximadamente 200 litros por semana (a USD 2 el galón de 20 litros), una familia que compra agua para consumo ahorraría unos USD 20 por mes. Para un grupo de 3 familias, el costo de el prototipo se pagaría en 1 año y 3 meses (USD 260 por familia).

A nivel del hogar, los principales cambios se relacionaron con la salud de la familia ya que se evitó que entraran en contacto directo con agua altamente contaminada.

Como se mencionó anteriormente, este sistema se implementó en 30 familias más del barrio de Algodonal en Chicolandia.

***“Mucha gente no tiene agua aquí. Mucha gente que lo necesita (...). Ahora teniendo esto, el agua de lluvia es un gran alivio para nosotros. El proyecto es muy bueno y nos ha ayudado mucho”.***

***Ivane Pereira Cardoso,  
residente del barrio  
de Chicolândia***



**Figura 5.** Prototipo instalado y equipo del proyecto con la familia beneficiada.

## Capítulo 6: Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas en este proyecto son muy valiosas, ya que pueden replicarse en otros contextos similares:

### **La investigación y los procesos participativos fueron clave para identificar los principales problemas de resiliencia al clima en las ciudades del Delta del Amazonas.**

La investigación con los hogares como unidad de análisis fue fundamental para comprender los principales problemas que enfrentan las familias vulnerables.

Las dimensiones de la vulnerabilidad son múltiples y, a menudo, las soluciones a largo plazo requieren recursos financieros y el desarrollo de capacidades más allá de los recursos disponibles en los municipios ubicados en la región. Por lo tanto, es importante identificar y cuantificar los problemas de las áreas vulnerables y pensar en soluciones creativas y participativas para cada problema específico. Esta lección surgió orgánicamente a partir de la investigación en áreas vulnerables en Abaetetuba y Punta de Piedras y culminó en el taller sobre el tema del agua y la implementación del prototipo de recolección de agua de lluvia en el barrio de Chicolandia en Abaetetuba.

### **Para desarrollar soluciones para convertir a las ciudades en resilientes al clima, la consulta con los actores locales es fundamental como paso en los proyectos de investigación-acción.**

Varias acciones del proyecto fueron reorientadas a partir del diagnóstico realizado en los talleres iniciales en cada una de las cuatro ciudades participantes. Esto se debió a que la percepción de problemas desde el punto de vista de los actores locales (representantes de secretarías municipales, representantes de asociaciones y residentes) diferían de los disturbios climáticos registrados por la bibliografía académica. A partir de estos talleres, el proyecto comenzó a identificar no solo las inundaciones por las mareas como problema clave, sino también, las inundaciones causadas por la lluvia y las prácticas de vertederos y drenaje urbano realizada en cada una de las ciudades estudiadas. Todas las acciones posteriores a los talleres de diagnóstico inicial incorporaron esta realidad de los riesgos percibidos por los actores locales.



Figura 6. Casa sobre pilotes

## Próximos pasos

Hay tres frentes desde los cuales el proyecto asegura continuidad con el apoyo de la sociedad civil, instituciones locales y representantes de los gobiernos:

1) La posibilidad de continuar con la instalación y el uso del prototipo de recolección de agua de lluvia para familias que viven en una zona vulnerable de la ciudad de Abaetetuba, ya que se logró que otras instituciones se interesen en expandir la implementación de dicho artefacto para mejorar la calidad de vida y reducir la vulnerabilidad de la comunidad.

2) La colaboración con el Sistema de Protección Amazonas (SIPAM) para mejorar la aplicación AquíAlaga y la integración con el Sistema de Prevención y Alerta de Desastres Naturales del Ministerio de Defensa.

3) La posibilidad de atender la invitación de la Secretaría del Estado de Pará al equipo para disertar acerca de la legislación sobre cambio climático en sus reuniones de formación de capacidades en Belén.

## Publicaciones claves del proyecto

### Informes para políticas

(Todas disponibles también en portugués en la página [www.crclatam.net](http://www.crclatam.net))

- Pinedo-Vázquez, M., Ming Lee, T., Thomas, S., Almeida, O., Rivero, S., Furtado Oliveira, C., Rabelo, F. (2018). *Planificación urbana: yendo más allá de la asistencia al desastre. Informe para políticas*. Iniciativa CRC.
- Pinedo-Vázquez, M., Ming Lee, T., Thomas, S., Almeida, O., Rivero, S., Furtado Oliveira, C., Rabelo, F. (2018). *Transición urbana: relleno, canalización y restauración de los cuerpos de agua en la planificación de ciudades*. Informe para políticas. Iniciativa CRC.
- Pinedo-Vázquez, M., Ming Lee, T., Almeida, O., Rivero, S., Furtado Oliveira, C., Leite, M., Abreu, A., Thomas, S., e de Lima, A. C. B., (2018). *Comunicar e informar anomalías y riesgos climáticos para aumentar la resiliencia urbana en el Delta Amazónico*. Informe para políticas. Iniciativa CRC.
- Almeida, O., Piva da Silva, M. (2018). *Ciudadanía y poder público local: estrategias para reducir la vulnerabilidad mediante soluciones a los problemas de vivienda e infraestructura urbana*. Informe para políticas. Iniciativa CRC.
- Pinedo-Vázquez, M., Ming Lee, T., de Lima, A., Furtado Oliveira, C., Leite, M., Abreu, A., Rabelo, F., Almeida, O. y Rivero, S. (2018). *Desafíos de la salud frente al cambio climático en las Pequeñas Ciudades Amazónicas*. Informe para políticas. Iniciativa CRC.
- Carolina de Lima, A. y Almeida, O. (2018). *El acceso al agua en áreas urbanas de várzea: investigación aplicada para políticas públicas*. Informe para políticas. Iniciativa CRC.
- Carolina de Lima, A. y Almeida, O., Furtado Oliveira, C., y Mercado, J. (2018). *Dos ejemplos de estrategias de resiliencia para asentamientos en riesgo en ciudades de la Amazonía*. Informe para políticas. Iniciativa CRC.

### Artículos científicos publicados

- De Lima, A.C.B.; Almeida, O.; Pinedo-vasquez, M.; Lee, T.M.; Rivero, S.; Mansur, A. Resiliencia Urbana y Amenazas Climáticas: Vulnerabilidad y Planificación de Adaptación para Ciudades Pequeñas en el Delta y Estuario del Río Amazonas. *Revista Medio Ambiente y Urbanización* No. 88 (1), p. 95-122, 2018.
- Vásquez, A.; Roveló, A.M.P.; Checa, K.C.; Castillo, M.P.; De Lima, A.C.B.; Almeida, O. La Perspectiva de Género ¿Una consideración necesaria para comprender y transformar estructuras de desigualdad en el contexto del cambio climático?. *Revista Medio Ambiente y Urbanización* No. 88 (1), p. 199-245, 2018.

### Sobre la Iniciativa Ciudades Resilientes al Clima en América Latina (CRC)

Es una iniciativa conjunta entre la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) y la Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA). La Iniciativa CRC está financiando seis proyectos de investigación innovadora para la toma de decisión y la acción en 13 ciudades pequeñas y medianas de América Latina para promover un desarrollo urbano resiliente al clima.

### Sobre la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN)

CDKN apoya a tomadores de decisión en el diseño y ejecución de un desarrollo compatible con el clima. CDKN hace esto combinando la investigación, los servicios de asesoría y la gestión del conocimiento en apoyo a los procesos políticos trabajados y gestionados a nivel local. CDKN trabaja en alianza con tomadores de decisión en los sectores público, privado y no gubernamental a distintas escalas.

### Sobre el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC)

IDRC invierte en conocimiento, innovación y soluciones para mejorar las condiciones de vida de las personas en el mundo en desarrollo. Al reunir a los socios adecuados en torno a oportunidades de impacto, el IDRC ayuda a formar los líderes de hoy y de mañana y a impulsar el cambio para aquellos que más lo necesitan. El programa sobre cambio climático pretende apoyar a la investigación, las alianzas y redes que informan la adopción de soluciones costo-efectivas ante eventos climáticos extremos y el cambio climático, y que generan ganancias sociales y económicas de largo plazo.

### Sobre la Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA).

FFLA es miembro y Coordinadora Regional para América Latina y el Caribe de CDKN. El trabajo de FFLA se enfoca en la promoción del diálogo constructivo, y el fortalecimiento de capacidades ciudadanas, políticas e institucionales. Trabaja sobre aspectos de importancia para el desarrollo sostenible, incluyendo la gestión de los recursos naturales, los conflictos socioambientales y el cambio climático. FFLA también presta servicios de capacitación, facilitación y asesoría en áreas afines.



Este documento es un resultado de la iniciativa conjunta "Ciudades Resilientes al Clima en América Latina" apoyada por la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN por sus siglas en inglés) y el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional de Canadá (IDRC por sus siglas en inglés). Este documento fue creado bajo la responsabilidad de la Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA) como receptor de apoyo a través de la iniciativa conjunta.

CDKN es un programa financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID) y la Dirección General de Cooperación Internacional (DGIS) de los Países Bajos y es dirigido y administrado por PricewaterhouseCoopers LLP. La gestión de CDKN está liderada por PricewaterhouseCoopers LLP y una alianza de organizaciones que incluye a Fundación Futuro Latinoamericano, LEAD Pakistán, el Overseas Development Institute, y SouthSouthNorth.

La iniciativa es financiada por DFID e IDRC. Las opiniones expresadas y la información contenida en este documento no reflejan necesariamente los puntos de vista o no son las aprobadas por DFID, DGIS, IDRC y su Junta Directiva, o las entidades de gestión de CDKN, quienes no podrán aceptar ninguna responsabilidad u obligación por tales puntos de vista, integridad o exactitud de la información o por la confianza depositada en ellas.

Esta publicación ha sido elaborada sólo como guía general en materias de interés y no constituye asesoramiento profesional. Usted no debe actuar en base a la información contenida en esta publicación sin obtener un asesoramiento profesional específico. No se ofrece ninguna representación ni garantía (ni explícita ni implícitamente) en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida en esta publicación, y, en la medida permitida por la ley, IDRC y las entidades que gestionan la aplicación de la Alianza Clima y Desarrollo no aceptan ni asumen responsabilidad, obligación o deber de diligencia alguno por las consecuencias de que usted o cualquier otra persona actúe o se abstenga de actuar, basándose en la información contenida en esta publicación o por cualquier decisión basada en la misma.