

Implementación de un

Sistema de Alerta Temprana (SAT)

ante inundaciones en el distrito municipal de Querecotillo (cuenca Catamayo-Chira)



Folleto 2

Implementación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT)

en las cuencas binacionales Suches-Titicaca y Catamayo-Chira



Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT)

ante inundaciones en el distrito
municipal de Querecotillo
(cuenca Catamayo-Chira)

PRASDES

Programa Regional Andino para
el Fortalecimiento de los Servicios
Meteorológicos, Hidrológicos,
Climáticos y el Desarrollo

Programa Regional Andino para el
Fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos,
Hidrológicos, Climáticos y el Desarrollo

Agradecimientos

Agradecimientos a nuestros colaboradores en la implementación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) en el distrito municipal de Querecotillo

El Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN) desea expresar su profundo agradecimiento a las autoridades, personal técnico y ciudadanía que participaron en la Implementación del SAT ante inundaciones en el distrito municipal de Querecotillo, en la cuenca del río Chira.

Agradece en particular a quienes brindaron su apoyo incondicional y fueron parte activa del equipo implementador durante todo el proceso:

Santos Silupu, Alcalde del distrito municipal de Querecotillo

Juan Ruíz, Jefe de la Unidad de Defensa Civil de la Municipalidad de Querecotillo

Johnny Rivera, Técnico del distrito municipal de Querecotillo

Carmen Francia Aguirre, representante de JUVECOS de Querecotillo

Hugo Ruíz, Dirección Desconcentrada INDECI - DDI - Piura

Carlos Castillo, Dirección Desconcentrada INDECI - DDI - Piura

Jorge Carranza, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - Regional Piura (SENAMHI-Piura)

En general, se deja constancia de un sentido agradecimiento a las instituciones locales y nacionales que hicieron posible la implementación del SAT y a la comunidad de Querecotillo, sin las cuales no hubiera sido posible la culminación exitosa de este proceso.

Sistematización, mediación pedagógica, edición, ilustración, diseño y diagramación

Manthra Comunicación • www.manthra.ec • info@manthra.ec

Contenidos

1. Distrito municipal de Querecotillo: contexto geográfico y socioeconómico	8
2. Implementación paso a paso del SAT ante inundaciones	12
2.1. Reconocimiento y socialización del proceso en territorio	12
2.2. Determinación de áreas de implementación	14
Análisis de vulnerabilidad	14
Mapa de inundación de la cuenca	20
Apoyo institucional	23
2.3. Identificación de actores locales	24
2.4. Elaboración de mapas locales de riesgo de inundaciones	26
2.5. Desarrollo de acciones de respuesta	28
Acciones de preparación	28
Acciones de ejecución	34
Recursos de respuesta	34
3. Lecciones aprendidas	35
4. Glosario	38
5. Siglas	39
6. Bibliografía	40



A manera de introducción

El enfoque de implementación de **Sistemas de Alerta Temprana (SAT)** ante inundaciones, construido por el Programa Regional Andino para el Fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y el Desarrollo (PRASDES), fue aplicado en las cuencas binacionales Suches-Titicaca (Perú-Bolivia) y Catamayo-Chira (Ecuador-Perú), en el municipio de **Escoma** (Bolivia), los distritos municipales de **Salitral** y **Querecotillo** (Perú), y la parroquia de **Zapotillo** (Ecuador).

Estas cuatro experiencias fueron sistematizadas con el objetivo de facilitar la comprensión del enfoque de implementación, los pasos y resultados de la metodología y los procesos para llevar adelante un SAT.

Este documento –el segundo de la serie– describe cómo se implementó el SAT en el **distrito municipal de Querecotillo** (entre enero y septiembre de 2016) y sigue, estrictamente, los pasos establecidos en el enfoque de implementación, descrito en la *Aproximación metodológica para la implementación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) ante inundaciones*, primer documento de la serie.

El lector o lectora encontrará aquí los aspectos más importantes del proceso y, específicamente, los resultados en este distrito municipal. Podrá comprender entonces, de mejor manera, el enfoque desarrollado, y **encontrar semejanzas y diferencias con su propio territorio, con la perspectiva de apropiarse de la metodología y desarrollarla en su propio contexto.**



1 Distrito municipal de Querecotillo: contexto geográfico y socioeconómico

En particular

La cuenca binacional Catamayo-Chira es un territorio dedicado principalmente a la agricultura y expuesto a inundaciones ocasionadas por la crecida del río Chira y la activación de quebradas por lluvias intensas.

Palabras clave

Sedimentación: proceso de asentamiento de la materia en suspensión en el agua, proveniente de la acción de fenómenos meteorológicos que ocasionan la erosión del suelo (principalmente, precipitaciones y vientos). Este material, o sedimentos, se deposita en el fondo de un río, una llanura, un embalse, un canal artificial, etc.

El distrito municipal de Querecotillo se encuentra en la provincia de Sullana, en el departamento de Piura, en Perú. Perteneció a la cuenca binacional Catamayo-Chira, ubicada entre Perú y Ecuador (Figura 1), territorio dedicado principalmente a la agricultura y expuesto a inundaciones ocasionadas por la crecida del río Chira y la activación de quebradas por lluvias intensas.

El comportamiento del río está regulado por la represa Poechos, operada por el Proyecto Especial Chira-Piura (PECHP). Esta forma parte de un sistema hidráulico que almacena y distribuye los excedentes del agua del río en el valle del Chira y en Piura.

Si bien esta represa ha permitido el desarrollo agrícola de la región, en la actualidad enfrenta graves problemas de **sedimentación** y, por tanto, de reducción de su capacidad de almacenamiento. Estos problemas se agravaron por efecto del fenómeno de El Niño en 1982-1983 y 1997-1998.

¿Por qué? Porque debido a los problemas de sedimentación que la afectan, la represa Poechos ha perdido su capacidad inicial de almacenamiento del agua proveniente de lluvias torrenciales de larga duración. Esto incrementa el riesgo de inundaciones aguas abajo, en su zona de influencia.

El distrito municipal de Querecotillo se extiende al norte del río Chira, así como el distrito municipal de Salitral, y, por tanto, está expuesto a inundaciones que inciden en el desempeño de las actividades agrícolas y en su economía.

Figura 1. Distrito municipal de Querecotillo



1 Distrito municipal de Querecotillo: contexto geográfico y socioeconómico

Debido a su ubicación, así como a las condiciones del suelo y de acceso a riego, 59% de la población en edad de trabajar se dedica a actividades agrícolas. Sin embargo, de acuerdo con el *Mapa de Pobreza* de Perú (INEI, 2015), el distrito presenta un nivel de pobreza de aproximadamente 50%.

Este índice obedece principalmente a:



Estado de las viviendas



70%

de las viviendas está construido con materiales no convencionales.



60%

posee pisos de tierra.



Falta de acceso a servicios básicos



59%

de la población no posee acceso a una red pública de agua potable.



63%

no posee acceso a redes de alcantarillado.



Falta de acceso a servicios de salud



40%

de los niños menores de cinco años padecen desnutrición.



60%

de la población no tiene seguro hospitalario, público o privado.

Para implementar un **Sistema de Alerta Temprana (SAT)** en el distrito municipal de Querecotillo, fue necesario considerar estas particularidades. El proceso de implementación se desarrolló entre enero y septiembre de 2016.

Palabras clave

Sistema de Alerta Temprana (SAT): consiste en una transmisión rápida de datos hidrometeorológicos y climáticos, que activa mecanismos de alerta en una población, previamente organizada y capacitada para que reaccione de manera anticipada y oportuna (UNESCO, 2011). La alerta temprana es uno de los principales elementos de la reducción del riesgo de desastres.





2.1. Reconocimiento y socialización del proceso en territorio

Recuerde



Este paso consiste en **identificar** y **comprender** cuáles son las **amenazas hidrometeorológicas y climáticas más recurrentes**, cómo se manifiestan en las poblaciones y qué **capacidad de respuesta** existe en el territorio. También es importante **informar a la comunidad** sobre las actividades que se realizarán, para que **se sienta parte del proceso** desde el inicio.

Para conocer y comprender las características de la cuenca Catamayo-Chira y, por tanto, las posibilidades de implementación de un SAT en dicho territorio, se diseñó un plan de visitas a las autoridades y líderes comunitarios.

Durante estos encuentros, se expuso los alcances, objetivos, componentes y beneficios de la implementación del SAT en la cuenca Catamayo-Chira.

En esta fase se realizó una jornada introductoria sobre los conceptos y procesos relacionados con dicho sistema y la gestión de riesgos. Adicionalmente, se establecieron rutas de reconocimiento del territorio.



En este proceso participaron organizaciones locales, como las Juntas Vecinales Comunes (JUVECOS), así como instituciones importantes a nivel de cuenca:

- Comité de Operaciones de Emergencia Regional de Piura (COER), liderado por el Gobierno Regional de Piura (GRP),
- Instituto Nacional de Defensa Civil de Perú (INDECI), a través de la Dirección General de Piura,
- Dirección Regional de Agricultura de Piura (DRA),
- Proyecto Especial Chira-Piura (PECHP),
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), adscrito al Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM).

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) contribuyó al proceso en todo momento.





2.2. Determinación de áreas de implementación

Recuerde



Para determinar las áreas de implementación, es necesario identificar el **grado de vulnerabilidad**, el **grado de exposición** y el **apoyo institucional** con el que se cuenta para todo el proceso.

Palabras clave

Vulnerabilidad: se refiere al grado de fragilidad de un territorio ante un fenómeno natural adverso. Considera sus aspectos biofísicos y socioeconómicos, por lo que depende de indicadores físicos, sociales, económicos, demográficos y organizacionales.

Análisis de vulnerabilidad

Para estimar la **vulnerabilidad** y, por tanto, la **susceptibilidad** y **capacidad adaptativa** de los poblados presentes en la cuenca Catamayo-Chira se consideraron indicadores ambientales y socioeconómicos. Esto permitió seleccionar aquellos en los que se implementaría un SAT.

Palabras clave

Susceptibilidad: corresponde a las características internas de los sistemas humanos y biofísicos (poblaciones, ecosistemas, infraestructura, etc.). Hace referencia al grado de fragilidad que estos poseen para enfrentar el embate de fenómenos amenazantes o peligrosos.

Palabras clave

Capacidad adaptativa: se refiere a la capacidad de un sistema para ajustarse a la variabilidad y el cambio climático y, de esta manera, moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas y soportar las negativas.



a. Vulnerabilidad biofísica

Con el objetivo de establecer la vulnerabilidad biofísica de la cuenca se consideraron tres indicadores vinculados directamente con las inundaciones: **uso y cobertura, textura y pendientes del suelo.**

En conjunto, estos indicadores determinan los niveles de **infiltración** del suelo, los cuales incrementan (bajo nivel de infiltración) o atenúan (alto nivel de infiltración) los impactos de las inundaciones.

En el distrito municipal de Querecotillo, el nivel de vulnerabilidad biofísica se relaciona directamente con algunos factores:

- el deterioro ambiental de la cuenca ocasionado por la dedicación agrícola en áreas cercanas al río Chira (31% del territorio),
- la presencia de bosques secos tropicales que, por poseer menos follajes para atenuar la energía de las gotas de lluvia al impactar el suelo, hace que estas infiltren en menor forma, en comparación con los bosques húmedos tropicales,
- la ubicación del distrito municipal en la parte baja de la cuenca, zona casi plana (menos de 5% de inclinación).

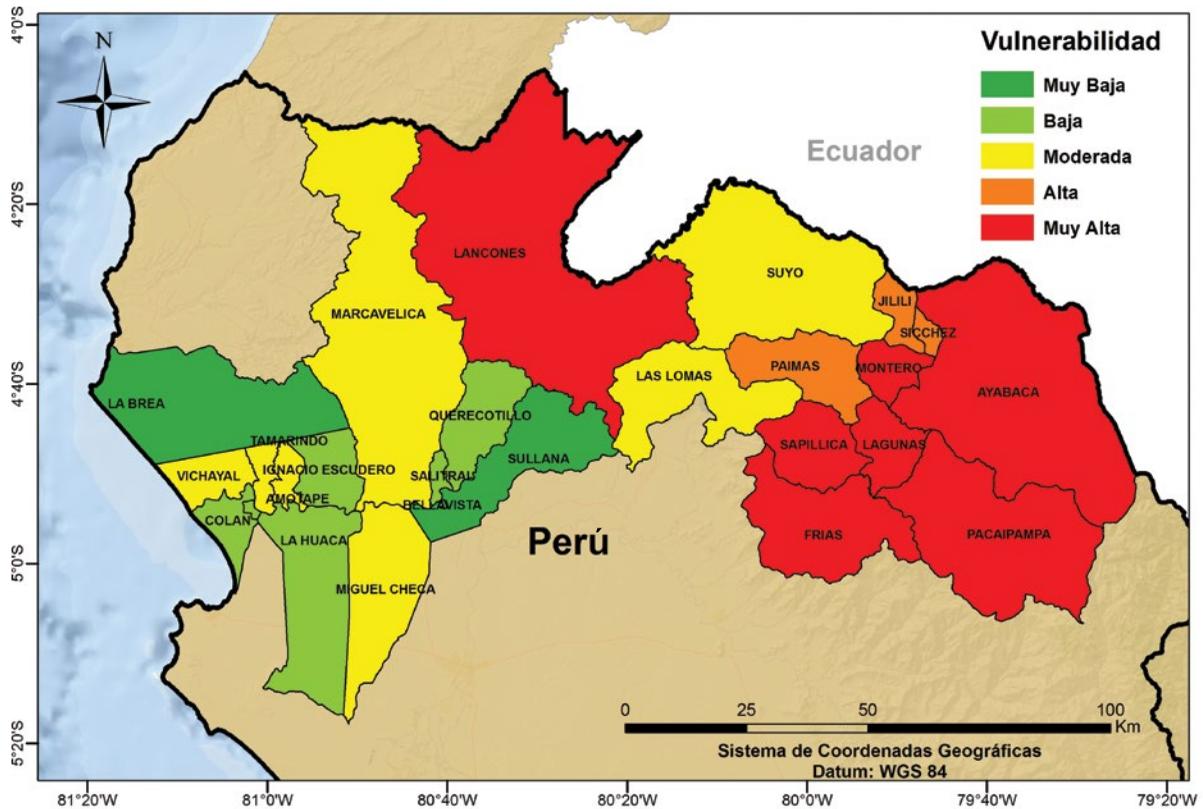
Palabras clave

Infiltración: porción de agua (de lluvia o de riego) que pasa desde la superficie al interior del suelo. Depende del agua disponible, la naturaleza del suelo, el estado de la superficie del suelo y la cantidad de agua existente en el mismo.

Implementación paso a paso del SAT ante inundaciones

Estas particularidades ubican al distrito municipal de Querecotillo en una categoría de vulnerabilidad biofísica “moderada” ante inundaciones (Figura 2).

Figura 2. Vulnerabilidad biofísica de la cuenca Chira



b. Vulnerabilidad socioeconómica

Con respecto a la vulnerabilidad socioeconómica de la cuenca, se consideraron indicadores relacionados con:



- **Educación.** Niveles de estudio, rama de actividad.
- **Vivienda.** Estado de las viviendas, eliminación de excretas, aislamiento vial.
- **Índices de pobreza.** Necesidades básicas insatisfechas (NBI), dependencia por edad.
- **Salud.** Discapacidad, desnutrición.
- **Acceso a servicios básicos y de salud.** Abastecimiento de agua en la vivienda, seguros de salud.
- **Medios de comunicación con los que se cuenta en el hogar.** Teléfono, Internet, televisión, etc.

Estos indicadores fueron generados a partir de información del *Censo de Población y Vivienda 2007* del Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI).

Se constató que la vulnerabilidad socioeconómica del distrito municipal de Querecotillo se relaciona con:

- los altos índices de susceptibilidad por eliminación de excretas (63% de los hogares no poseen una conexión de alcantarillado). Este problema afecta a toda la cuenca, por lo que debe ser considerado en los planes de gestión de riesgos para reducir los niveles de vulnerabilidad;
- los altos índices de dedicación agrícola, como actividad más vulnerable al impacto de las inundaciones (dedicación agrícola muy difundida en la población, 59% de la población se dedica a esta actividad);
 - el abastecimiento de agua en la vivienda (59% de las viviendas no tiene acceso a una red pública de agua potable).

Sin embargo, la baja susceptibilidad por dependencia por edad, aislamiento vial,

Palabras clave

Necesidades básicas insatisfechas (NBI):

índice que representa el número de personas que viven en condiciones de pobreza, expresado en porcentajes de la población total en un año determinado. De acuerdo con este índice, se considera que una persona es pobre si pertenece a un hogar con carencias persistentes, relacionadas con las necesidades básicas (vivienda, salud, educación y empleo).

estado de las viviendas y niveles de pobreza por NBI, así como el comportamiento de otros indicadores que no presentan niveles de susceptibilidad “alta” o “muy “alta”, ubican al distrito municipal de Querecotillo en una categoría de vulnerabilidad “baja”. A esto contribuye también los niveles de estudios, índice que aumenta la capacidad adaptativa del distrito (Figura 3).

2

Implementación paso a paso del SAT ante inundaciones

Gráfico 1. Indicadores de susceptibilidad y capacidad adaptativa

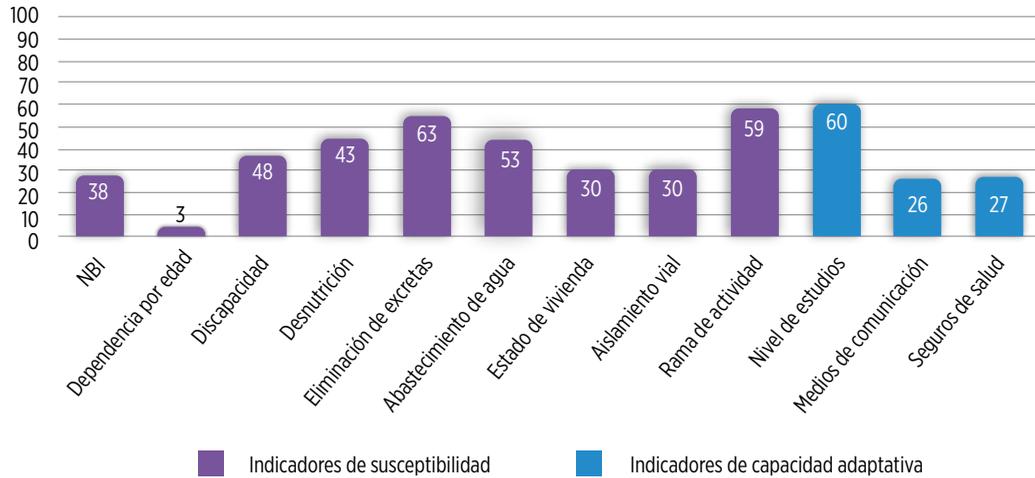
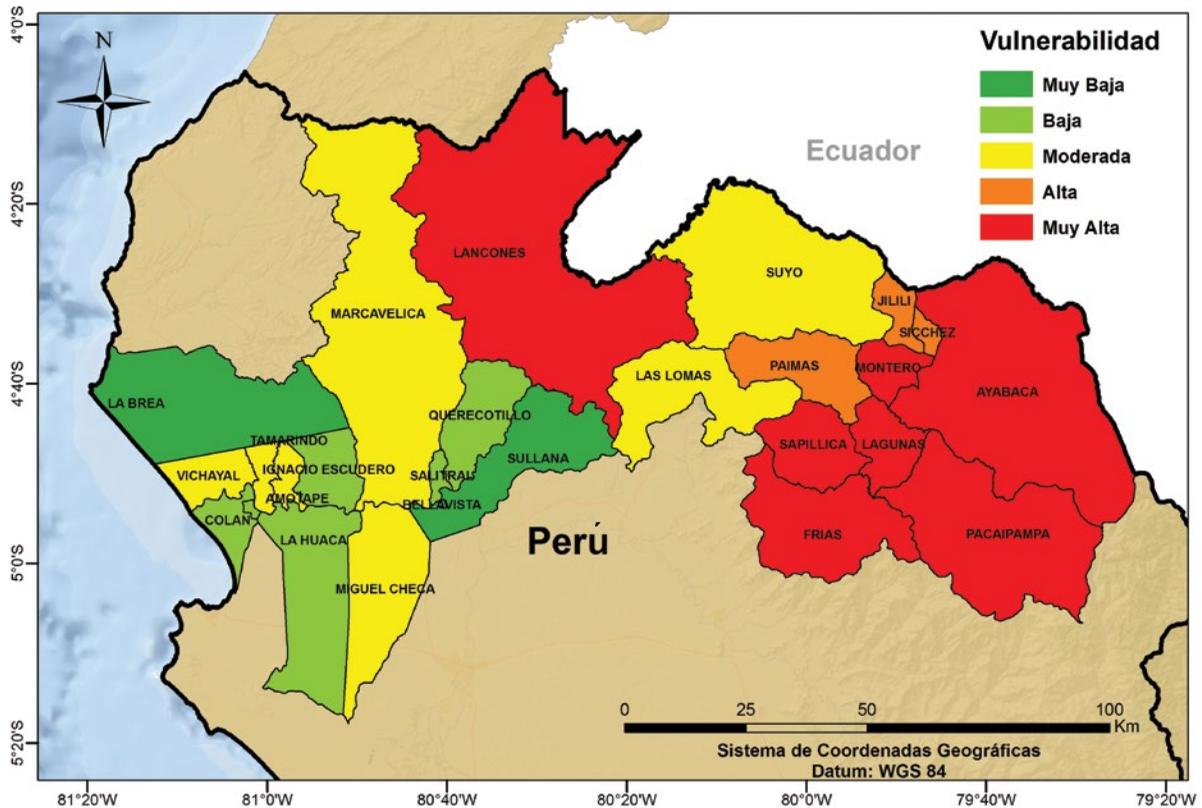


Figura 3. Vulnerabilidad socioeconómica de la cuenca Chira

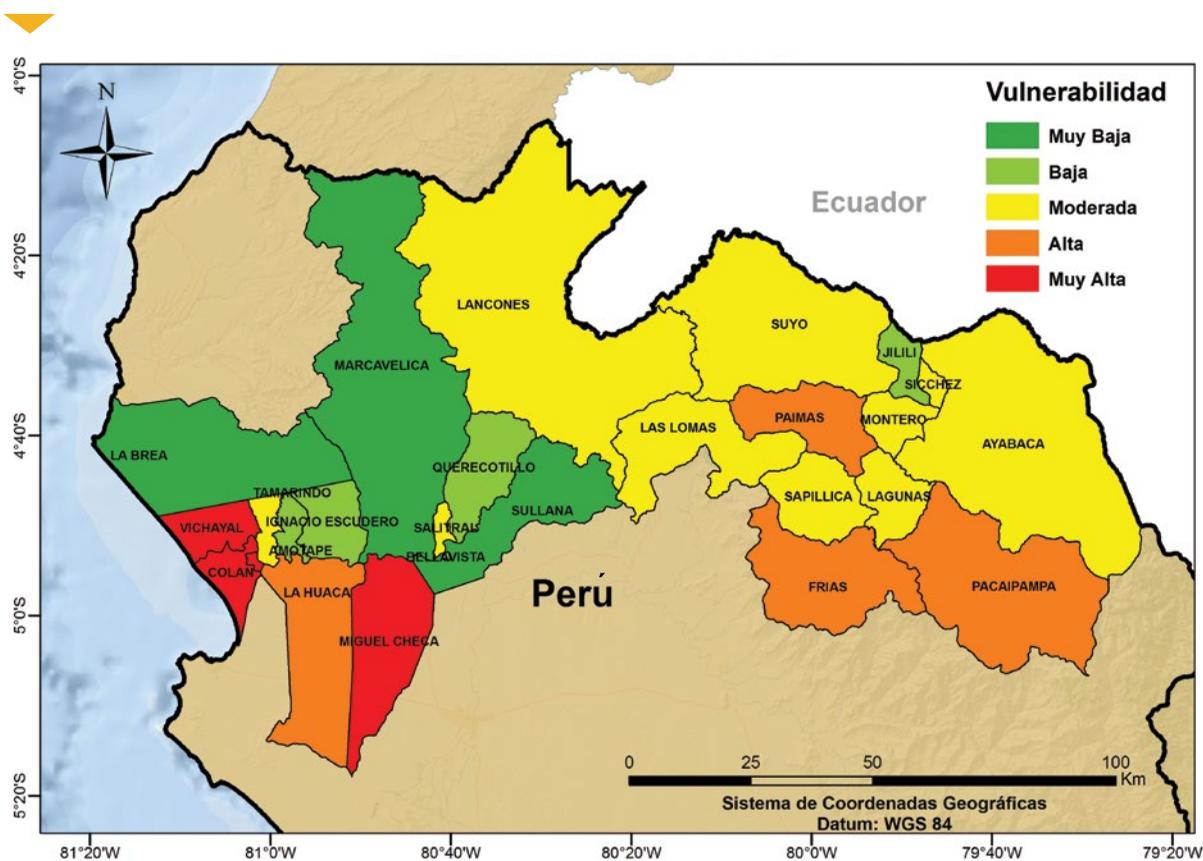


c. Vulnerabilidad total

Para determinar la vulnerabilidad total de cada uno de los distritos municipales de la cuenca, se relacionaron los resultados obtenidos en cuanto a vulnerabilidad biofísica y socioeconómica, de acuerdo con el enfoque utilizado. A partir de esta operación, se estableció que Querecotillo corresponde a una categoría de vulnerabilidad “baja” ante inundaciones (Figura 4).



Figura 4. Vulnerabilidad total de la cuenca Chira



En particular

En Querecotillo, las áreas de cultivos y los centros poblados ubicados a lo largo de la ribera del río están altamente expuestos a inundaciones.

Mapa de inundación de la cuenca

Un mapa de inundación permite identificar los sitios más expuestos a inundaciones en un territorio determinado, en este caso, la cuenca Chira.

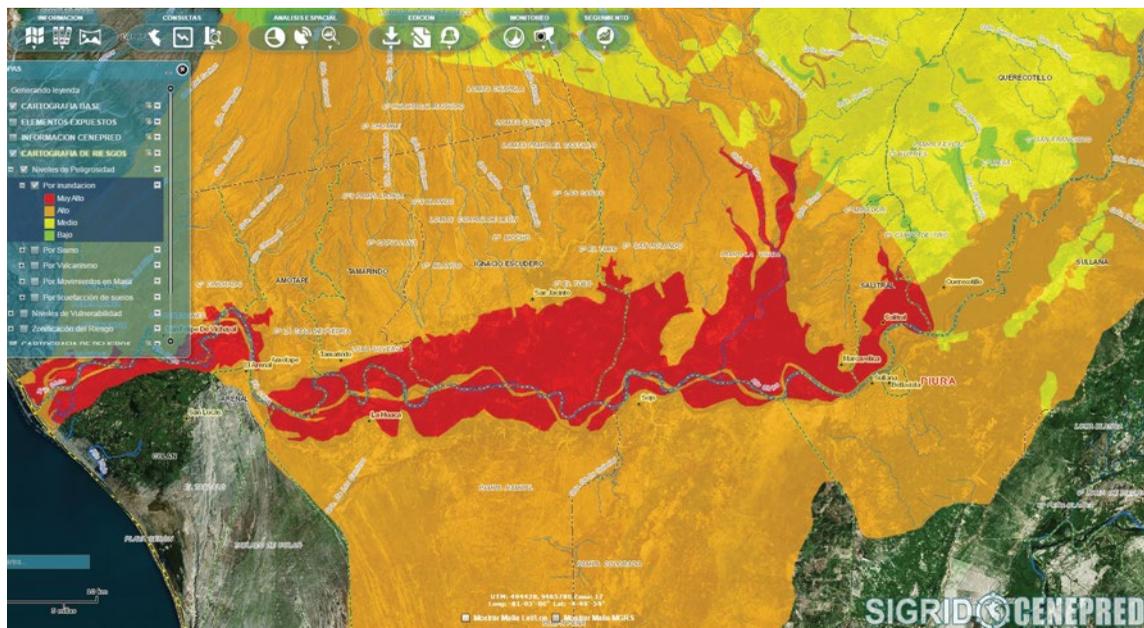
Para su elaboración, se realizó una revisión de documentos e información disponible sobre las inundaciones ocurridas en la zona:

- datos del *Censo de Población y Vivienda* (INEI, 2007),
- imágenes satelitales de la cuenca, de *Google Earth Pro*,
- mapas de tipos de peligro y de riesgos de Perú, del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) (Figura 5),
- mapas de peligro de inundaciones, del Ministerio de Agricultura y Riego de Perú (MINAGRI) (Figura 6).

A partir de esta revisión se determinó que las áreas de cultivos y los centros poblados ubicados a lo largo de la ribera del río están altamente expuestos a inundaciones, ocasionadas por las lluvias intensas que provocan la crecida del río y la liberación del caudal de la represa Poechos.



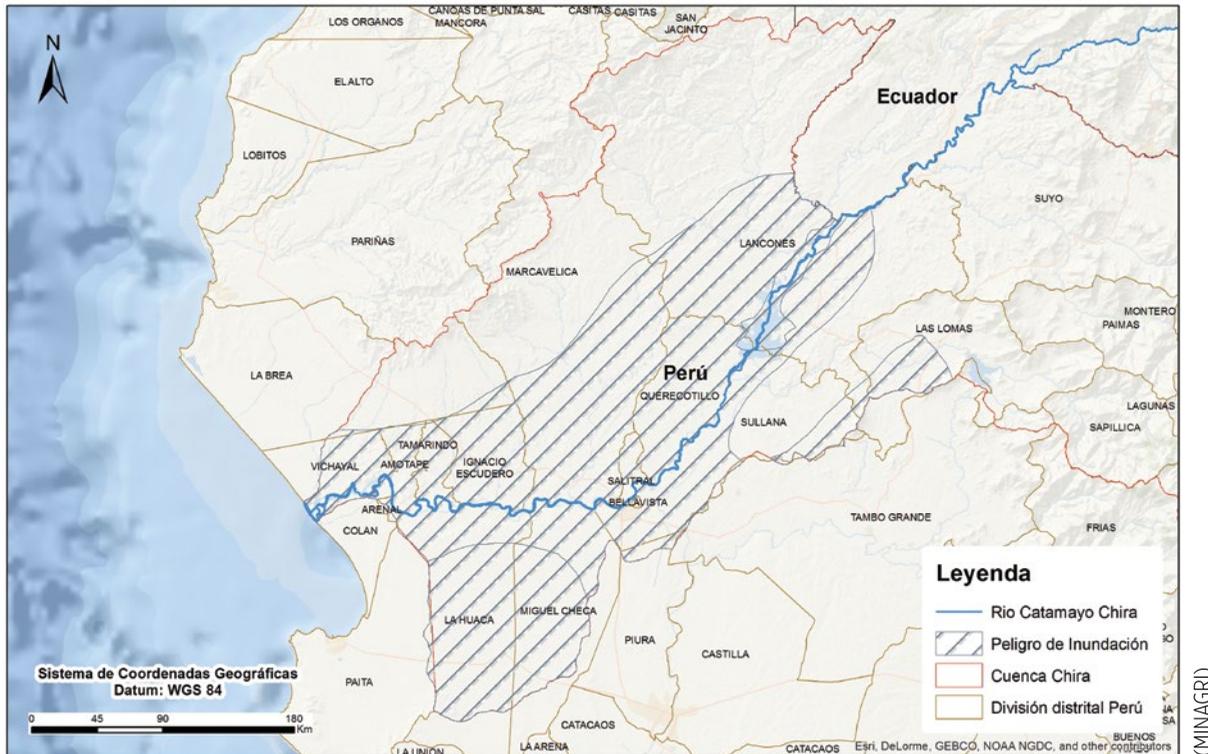
Figura 5. Mapa de peligrosidad ante inundación



(<http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid/>)



Figura 6. Mapa de áreas de peligro ante inundación en la cuenca Chira



En particular

Se llevó a cabo un taller con expertos locales del COER, la Dirección General del INDECI, la DRA, el PECHP y el OEFA, para afianzar la delimitación de zonas inundables y socializar el análisis de vulnerabilidad.

Adicionalmente, se llevó a cabo un taller con expertos locales del COER, la Dirección General del INDECI, la DRA, el PECHP y el OEFA, en la ciudad de Piura. Sus objetivos fueron afianzar la delimitación de zonas inundables en la cuenca y socializar el análisis de vulnerabilidad.

Durante esta jornada, los participantes localizaron dichas áreas, así como las afectaciones ocasionadas en centros poblados, cultivos, vías e infraestructura, en un mapa base elaborado para el efecto.

Apoyo institucional

Identificar cuáles son las entidades que se comprometen con la implementación de un SAT ante inundaciones es determinante en la selección de áreas de implementación.

De acuerdo con lo expuesto en la *Aproximación metodológica para la implementación de SAT ante inundaciones*, en el apartado sobre identificación de áreas de implementación, el distrito municipal de Querecotillo fue elegido a pesar de presentar una vulnerabilidad biofísica moderada. Esto se debe a su alta exposición a inundaciones y a la predisposición del INDECI y de la autoridad representante, que reconoció la contribución del SAT a la gestión de riesgos, como competencia municipal.

En particular

Querecotillo fue elegido para la implementación del SAT, a pesar de presentar una vulnerabilidad biofísica moderada. Esto se debe a su alta exposición a inundaciones y a la predisposición del INDECI y de la autoridad representante.





2.3. Identificación de actores locales

Recuerde



El **mapeo de actores** permite determinar los niveles jerárquicos de cada actor y la existencia de potenciales conflictos entre ellos, para **definir estrategias de coordinación adecuadas**.

En particular

Para identificar a los actores involucrados, se tomó en cuenta el contexto regional y el local: las jornadas de trabajo se desarrollaron en Piura y Querecotillo.

Para identificar a los actores involucrados en la implementación del SAT ante inundaciones en el distrito municipal de Querecotillo, se tomó en cuenta tanto el contexto regional como el local, por lo que se desarrollaron jornadas de trabajo en la ciudad de Piura y en Querecotillo.

En el marco del contexto regional, se realizaron micro-talleres con la participación del SENAMHI y expertos locales; mientras que en el contexto local, se organizó un taller con el municipio de Querecotillo, autoridades locales y delegados de organizaciones sociales y privadas.

La dinámica de dicho taller consistió en mesas de trabajo, en las que los participantes, mediante lluvias de ideas, elaboraron un listado de actores e identificaron sus roles, nivel de involucramiento y si beneficiaban o perjudicaban la implementación de un SAT.



Actores clave identificados	Función
Organizaciones regionales	
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Piura (SENAMHI)	Monitoreo y vigilancia de precipitaciones y caudales, para una emisión de alertas eficiente y eficaz.
Instituto Nacional de Defensa Civil de Perú (INDECI)	Proceso de validación del mapa local de riesgos de inundaciones. Capacitación a grupo de respuesta ante alerta de inundación. Líder en la construcción de un protocolo de respuesta.
Comité de Operaciones de Emergencia Regional de Piura (COER)	Coordinación de respuesta a nivel regional.
Proyecto Especial Chira-Piura (PECHP)	Monitoreo de condiciones hidrometeorológicas para la emisión de alertas.
Policía nacional	Organismo de primera respuesta.
Ministerio de Salud Pública (MINSA)	Organismo de primera respuesta.
Organizaciones locales	
Cuerpo de bomberos	Organismo de primera respuesta.
Seguridad ciudadana - Serenazgo	Organismo de primera respuesta.
Juntas Vecinales Comunes (JUVECOS)	Participación en simulacro como entidad de respuesta.
Plataforma de Defensa Civil (PDC)	Apoyo en los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, como brazo ejecutor del COER en la respuesta ante una emergencia.
Barrios Obdulio Rivera y Froilán Alama	Sitios designados para la ejecución de simulacro ante inundaciones.
Instituciones Educativas (IE)	Participación en la elaboración del guion del simulacro.
UGR del municipio de Querecotillo	Coordinación de la respuesta a nivel local con la PDC. Elaboración del mapa local de riesgo de inundaciones. Participación en la elaboración del guion del simulacro. Elaboración de planes de respuesta.

Para concluir, los participantes determinaron qué esperarían de la implementación de dicho sistema y cuáles serían las actividades y requisitos que garantizarían su buen funcionamiento:

- proteger los cultivos, establecer zonas seguras en el distrito municipal y reducir considerablemente las pérdidas ocasionadas por eventos meteorológicos,
- contar con el apoyo de los medios de comunicación en el desarrollo de acciones de preparación,
- promover el mantenimiento del cauce del río Chira y la limpieza preventiva en zonas de riesgo por el fenómeno de El Niño,
- establecer una buena organización entre la población y las autoridades locales,
- favorecer una toma de decisiones y coordinación conjuntas por parte de los actores locales,
- representar un punto de encuentro y de expresión de ideas para los miembros de la comunidad.



2.4. Elaboración de mapas locales de riesgo de inundaciones

Recuerde



Este mapa es un **elemento clave para la planificación de la respuesta ante inundaciones**, ya que permite localizar las **zonas inundables** y, por tanto, las **zonas seguras** y la ubicación de **albergues**, así como las posibles **rutas de evacuación y puntos de encuentro, en los sitios de implementación del SAT.**

Palabras clave

Protocolo de respuesta: es un documento elaborado de manera participativa entre la autoridad local, el organismo a cargo de la gestión de riesgos y la comunidad, que sirve para guiar la respuesta ante la ocurrencia de eventos adversos (inundaciones) y en el que se exponen los procedimientos, responsables, medios y recursos para enfrentarlos.

Con el objetivo de establecer un **protocolo de respuesta** eficiente y eficaz ante la ocurrencia de inundaciones en el distrito municipal de Querecotillo, se elaboró un mapa local de riesgo de inundaciones, en el que se identificaron las áreas inundables de dicho distrito.

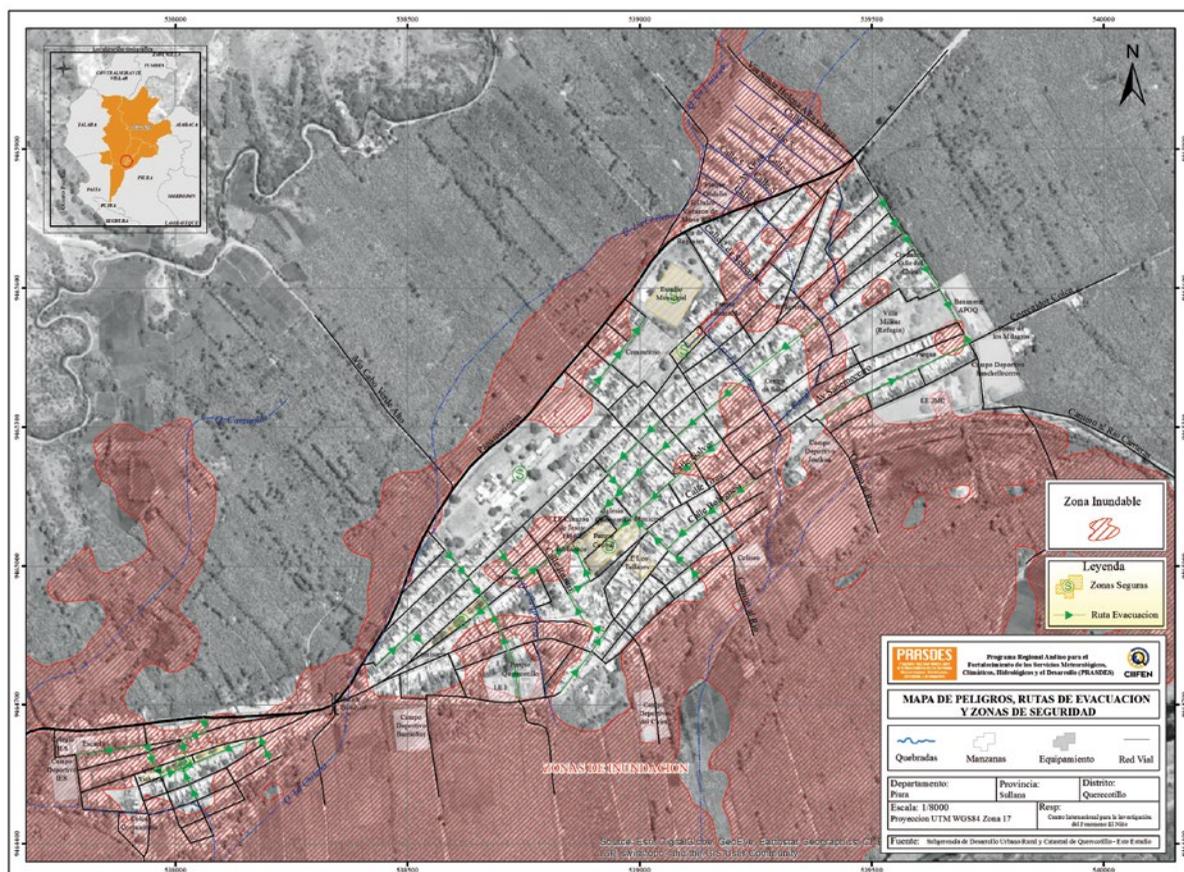
Para lograrlo, se realizaron talleres comunitarios en los que, con base en imágenes de *Google Earth Pro* y bajo la modalidad de **mapas parlantes**, los participantes identificaron y delimitaron las áreas más propensas a inundaciones, así como las posibles rutas de evacuación, puntos de encuentro y sitios seguros en el distrito. Esta información fue ajustada con ayuda de un modelo digital de alta resolución del terreno y trasladada a un mapa base proporcionado por el municipio de Querecotillo.

Palabras clave

Mapas parlantes: instrumentos técnicos, metodológicos e interactivos, gracias a los cuales la comunidad identifica los objetos de su entorno y dibuja la superficie de las inundaciones ocurridas en su territorio, con base en imágenes o mapas.

El mapa resultante (Figura 7) fue sometido a un proceso de validación en terreno, en el que participaron la comunidad, el personal técnico del municipio de Querecotillo y el INDECI.

Figura 7. Mapa local de riesgo de inundaciones validado



Para llevar adelante la validación, se recorrió los límites de las zonas inundables identificadas durante los talleres comunitarios y se entrevistó a los miembros de la comunidad sobre los alcances e impactos de inundaciones pasadas.

Con el objetivo de garantizar una cobertura histórica de la información recopilada, se consideró principalmente el conocimiento de las personas adultas. Para validar las rutas de evacuación, los participantes identificaron las rutas más cortas para llegar a las zonas seguras propuestas.





2.5. Desarrollo de acciones de respuesta

Recuerde



El SAT tiene como objetivo central orientar de forma oportuna y anticipada la acción de las comunidades ante inundaciones; es decir, las acciones de respuesta. Estas acciones se desarrollan en dos fases: una de **preparación** y otra de **ejecución**.

Acciones de preparación

a. Protocolo de respuesta

La construcción de un protocolo de respuesta para el distrito municipal de Querecotillo se basó en la aplicación de los lineamientos establecidos por el INDECI, institución que lideró este proceso con el objetivo de no infringir la normativa ni los procedimientos vigentes en Perú. Fue necesario considerar las particularidades del territorio en el que, como se ha dicho, la ocurrencia de inundaciones obedece a la crecida del río y a la liberación del caudal de la represa Poechos.

Debido a estas particularidades, fue necesario mantener reuniones con el SENAMHI, entidad responsable del monitoreo continuo de los parámetros hidrometeorológicos y climáticos de la cuenca, así como con el PECHP, administrador de la represa Poechos, que se encarga de vigilar los caudales de desfogue que puedan ocasionar inundaciones.

Gracias a estos encuentros, se determinó que la emisión de alertas fuera una acción conjunta de las dos entidades, bajo el liderazgo del COER.

b. Capacitaciones en gestión de riesgos

Con el objetivo de garantizar una respuesta adecuada ante inundaciones, los técnicos del INDECI realizaron talleres comunitarios. En ellos se capacitó a la comunidad en gestión de riesgos, para mejorar su capacidad de respuesta y fortalecer la Unidad de Gestión de Riesgos (UGR) del municipio.

Como se explica en la *Aproximación metodológica para la implementación de SAT ante inundaciones*, la UGR es la unidad organizacional del municipio que impulsa de manera permanente la implementación de acciones relacionadas con la gestión de riesgos en el territorio.

Además, de acuerdo con la recomendación técnica del INDECI, debido a la cantidad limitada de personal técnico municipal se crearon dos grupos de brigadistas de primera respuesta. El propósito de esta iniciativa fue contribuir al empoderamiento de la gestión de riesgos por parte de la comunidad y proveer herramientas y capacidades para que esta responda ante inundaciones de manera adecuada.

Para esto, los técnicos del INDECI también capacitaron a los integrantes de las brigadas sobre la preparación de la respuesta ante inundaciones. El PRASDES repartió cascos y chalecos para que todos los miembros desarrollaran sus funciones con eficacia y apoyaran a la comunidad.

c. Señalética

El INDECI, el municipio de Querecotillo y los miembros de la comunidad instalaron señalética diseñada de acuerdo con la norma técnica peruana vigente en el país (Figura 8), en cumplimiento de los requisitos establecidos por el INDECI. La señalética fue ubicada en las rutas de evacuación, sitios seguros y puntos de encuentro definidos durante la elaboración del mapa local de riesgo de inundaciones, así como en los sitios designados para la ejecución del simulacro, por el municipio de Querecotillo y la comunidad.

En particular

En Querecotillo, como parte del fortalecimiento del municipio y debido a la cantidad limitada de personal técnico municipal, el INDECI recomendó la creación de dos grupos de brigadistas de primera respuesta.

Figura 8. Señalética



d. Simulacro

Con el propósito de sentar las bases para la construcción de un protocolo de respuesta ajustado a las particularidades locales, se realizó un **simulacro**. En un primer momento, se elaboró un guion en una reunión entre el personal técnico del INDECI y la Plataforma de Defensa Civil (organismo de concertación y coordinación del municipio), conformada por el alcalde, el secretario técnico y los representantes de las Instituciones Educativas (IE), la policía nacional, el ejército, los bomberos, los hospitales y la comunidad.

A partir de este guion, se determinó el alcance y modalidad del simulacro, el rol de los actores involucrados y los sitios seguros y de ejecución. Se seleccionaron los barrios Obdulio Rivera y Froilán Alama ya que se encuentran en áreas con alta recurrencia de inundaciones.

El simulacro se realizaría el 22 de septiembre de 2016 en los barrios elegidos. A las 10:00 horas de la mañana, los pobladores recibirían una alerta de lluvias intensas en las partes altas.

A partir de esta información, se definieron las siguientes acciones a seguir:

1

El SENAMHI enviaría la alerta de inundación por correo electrónico al COER.

2

El COER confirmaría la información recibida y llamaría al Secretario Técnico de la Plataforma de Defensa Civil (STPDC) de Querecotillo.

3

El STPDC avisaría vía telefónica a los presidentes de las Juntas Vecinales Comunes (JUVECOS) y a organismos de primera respuesta.

4

Las JUVECOS recibirían la información y activarían las sirenas y las brigadas de emergencia y los organismos de primera respuesta actuarían según lo establecido en el guion.

Palabras clave

Simulacro: ejercicio práctico de manejo de acciones operativas que se realiza mediante la escenificación de daños y lesiones en una situación hipotética de emergencia. Los participantes enfrentan situaciones recreadas utilizando las habilidades y técnicas con las que atenderían casos reales; implica la movilización y operación real de personal y recursos materiales (OPS, 2010).

En particular

Para la ejecución del simulacro, se seleccionaron los barrios Obdulio Rivera y Froilán Alama ya que se encuentran en áreas con alta recurrencia de inundaciones.

Cabe mencionar que los técnicos del INDECI, con la colaboración del municipio, desarrollaron jornadas de capacitación dirigidas a los representantes de los organismos de primera respuesta, personal técnico del municipio, brigadistas y representantes de los barrios seleccionados. En estos encuentros se revisó el desarrollo de las acciones a seguir durante el simulacro.

Para fortalecer la capacidad de respuesta de la población y garantizar el alcance de las alertas, se instaló un

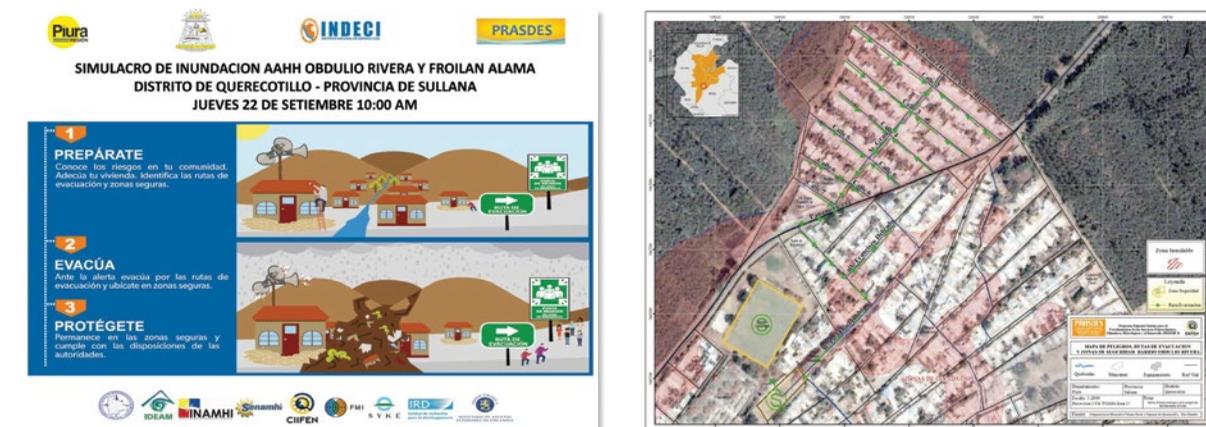
sistema de alarma comunitaria con sirenas. Se priorizó las viviendas de los brigadistas y los moradores vinculados al SAT. También se entregó megáfonos en los barrios, para la emisión y difusión de alertas.

Para difundir la realización del simulacro, se elaboraron *banners* (Figura 9) y se distribuyó volantes que incluían el mapa local de riesgo de inundaciones e instrucciones generales de respuesta, en los barrios participantes (Figura 10).

Figura 9. *Banner* de difusión del simulacro



Figura 10. Tiro y retiro del volante para difusión del simulacro



Implementación paso a paso del SAT ante inundaciones

Adicionalmente, se organizó un perifoneo y una campaña de limpieza de desechos sólidos en la que participaron 50 mujeres del municipio de Querecotillo.

Durante la ejecución del simulacro:

- se activó el sistema de alarma comunitaria, así como las brigadas y los organismos de primera respuesta (hospitales, bomberos, ejército, policía);
- la población fue evacuada hacia los puntos de encuentro y sitios seguros, a través de las rutas de evacuación establecidas;
- los organismos de primera respuesta controlaron el tránsito en el área y movilizaron a los equipos de búsqueda, salvamento y atención prehospitalaria;
- se instaló un hospital de primera atención en el que se recibió a los heridos, los cuales fueron trasladados a centros hospitalarios, según su gravedad;
- el alcalde de Querecotillo emitió un informe sobre la situación, en el que detalló los daños en la comunidad, el número de heridos, la cantidad de pacientes trasladados a hospitales, etc.



En particular

Durante el proceso de simulación de búsqueda y salvamento, se rescató a tres personas desde las quebradas La Chilena y Las Margaritas, ya que en inundaciones anteriores ocurrieron accidentes y hubo heridos en estas zonas

Durante el proceso de simulación de búsqueda y salvamento, se trasladó a un joven al Centro de Operaciones Local (COEL), desde la quebrada La Chilena en el barrio Obdulio Rivera, y a dos mujeres, desde la quebrada Las Margaritas, para que recibieran atención médica. Se consideró necesario realizar este ejercicio, ya que en años anteriores ocurrieron accidentes y hubo heridos en estas zonas.

Con la finalidad de determinar las fortalezas y debilidades del protocolo de respuesta, el INDECI evaluó el simulacro, de acuerdo con cuatro factores: preparación, difusión, ejecución y SAT. Según dicha evaluación, la ejecución fue considerada “regular”.

Según la evaluación del INDECI, el municipio de Querecotillo debe trabajar en la construcción de un protocolo de respuesta que considere la realidad del territorio. Actualmente, no se cuenta con dicho protocolo y se dispone únicamente del *Plan de Contingencia ante el fenómeno de El Niño 2015-2016*, preparado por el municipio de Querecotillo y el INDECI, así como de la experiencia y el guion establecido para el simulacro.

La difusión debe mejorarse a partir de una mayor interacción y coordinación entre los organismos de primera respuesta. En cuanto a la ejecución, esta tuvo un impacto positivo en los participantes; tanto las instituciones como la comunidad se involucraron de forma activa. Sin embargo, es necesario realizar simulacros periódicos para mejorar los planes de respuesta elaborados por el municipio.



En particular

Para el uso correcto de la plataforma SAT-GEO, se capacitó a los técnicos del municipio de Querecotillo sobre su funcionamiento, la información disponible y la manera de generar productos útiles para la gestión de riesgos.

Acciones de ejecución

Las acciones de ejecución se fundamentan en la aplicación del protocolo de respuesta, en el momento en que se comunique una alerta real.

Como parte de estas acciones, las autoridades del municipio de Querecotillo y del INDECI se comprometieron a incorporar los ajustes recomendados durante el proceso de evaluación del simulacro y formular un protocolo de respuesta ante inundaciones para Querecotillo.

Recursos de respuesta

Los grupos de brigadistas, conformados por las personas de la comunidad y liderados por un representante de las JUVECOS, permitieron fortalecer la capacidad de respuesta del distrito municipal de Querecotillo. Recibieron capacitación en gestión de riesgos y equipamiento (chalecos, cascos, sirenas y megáfonos) para cumplir sus funciones. Otros recursos de respuesta fueron la señalética de emergencia y el material de difusión.

Como parte del fortalecimiento de las instituciones vinculadas al SAT, cabe destacar la instalación de la plataforma SAT-GEO en SENAMHI Piura y SENAMHI Lima. Esta es un recurso de información y su objetivo principal es brindar apoyo a las autoridades y técnicos del municipio de Querecotillo, en la planificación de la respuesta ante una situación de emergencia.

Para el correcto uso de la plataforma, se realizó una capacitación con técnicos del municipio de Querecotillo sobre su funcionamiento, la información disponible y la manera de generar productos útiles para la gestión de riesgos; por ejemplo, mapas de inundación.

Como se explicó en la *Aproximación metodológica*, esta plataforma web contiene información y mapas climáticos e hidrometeorológicos actualizados, que permiten que la población se anticipe a la ocurrencia de inundaciones y responda de manera adecuada ante dichos eventos.



3. Lecciones aprendidas

- La participación del SENAMHI permitió que la población identificara su labor y su importancia en la implementación del SAT.
- El involucramiento de la población y técnicos municipales en el proceso de implementación del SAT promovió que estos se identificaran con el proceso de gestión de riesgos a nivel comunitario. Esto potenció la intervención local y su acercamiento a las autoridades locales y, por tanto, fomentó la sostenibilidad del SAT.
- La comunicación y el trabajo participativo con la comunidad fueron fundamentales para el éxito del proceso de implementación del SAT.
- Es necesaria una ordenanza municipal para el manejo de desechos sólidos, debido a los problemas ocasionados por el mal manejo de la basura por parte de la población y las empresas privadas, lo que obstruye quebradas y canales y, por tanto, agrava el impacto de las inundaciones.
- Para que las brigadas constituidas durante el desarrollo de acciones de respuesta sigan apoyando al municipio de Querecotillo, es importante oficializarlas mediante ordenanza municipal.
- Es necesario gestionar el aumento de banda ancha del Internet municipal, para facilitar el acceso a la plataforma SAT-GEO.
- Para fortalecer el SAT implementado, es recomendable contar con sensores electromecánicos que emitan una alerta en el momento en que el nivel de agua supere el establecido en las quebradas, ya que las inundaciones en el distrito municipal de Querecotillo se relacionan con la activación de quebradas, las cuales no cuentan con un monitoreo.







Glosario

Siglas

Bibliografía

4. Glosario

Capacidad adaptativa: se refiere a la capacidad de un sistema para ajustarse a la variabilidad y el cambio climático y, de esta manera, moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas y soportar las negativas.

Infiltración: porción de agua (de lluvia o de riego) que pasa desde la superficie al interior del suelo. Depende del agua disponible, la naturaleza del suelo, el estado de la superficie del suelo y la cantidad de agua existente en el mismo.

Mapas parlantes: instrumentos técnicos, metodológicos e interactivos, gracias a los cuales la comunidad identifica los objetos de su entorno y dibuja la superficie de las inundaciones ocurridas en su territorio, con base en imágenes o mapas.

Necesidades básicas insatisfechas (NBI): índice que representa el número de personas que viven en condiciones de pobreza, expresado en porcentajes de la población total en un año determinado. De acuerdo con este índice, se considera que una persona es pobre si pertenece a un hogar con carencias persistentes, relacionadas con las necesidades básicas (vivienda, salud, educación y empleo).

Protocolo de respuesta: es un documento elaborado de manera participativa entre la autoridad local, el organismo a cargo de la gestión de riesgos y la comunidad, que sirve para guiar la respuesta ante la ocurrencia de eventos adversos (inundaciones) y en el que se exponen los procedimientos, responsables, medios y recursos para enfrentarlos.

Sedimentación: proceso de asentamiento de la materia en suspensión en el agua, proveniente de la acción de fenómenos meteorológicos que ocasionan la erosión del suelo (principalmente, precipitaciones y vientos). Este material, o sedimentos, se deposita en el fondo de un río, una llanura, un embalse, un canal artificial, etc.

Simulacro: ejercicio práctico de manejo de acciones operativas que se realiza mediante la escenificación de daños y lesiones en una situación hipotética de emergencia. Los participantes enfrentan situaciones recreadas utilizando las habilidades y técnicas con las que atenderían casos reales; implica la movilización y operación real de personal y recursos materiales (OPS, 2010).

Sistema de Alerta Temprana (SAT): consiste en una transmisión rápida de datos hidrometeorológicos y climáticos, que activa mecanismos de alerta en una población, previamente organizada y capacitada para que reaccione de manera anticipada y oportuna (UNESCO, 2011). La alerta temprana es uno de los principales elementos de la reducción del riesgo de desastres.

Susceptibilidad: corresponde a las características internas de los sistemas humanos y biofísicos (poblaciones, ecosistemas, infraestructura, etc.). Hace referencia al grado de fragilidad que estos poseen para enfrentar el embate de fenómenos amenazantes o peligrosos.

Vulnerabilidad: se refiere al grado de fragilidad de un territorio ante un fenómeno natural adverso. Considera sus aspectos biofísicos y socioeconómicos, por lo que depende de indicadores físicos, sociales, económicos, demográficos y organizacionales.

5. Siglas

CENEPRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de Perú
COEL	Centro de Operaciones Local
COER	Comité de Operaciones de Emergencias Regional de Piura
DRA	Dirección Regional de Agricultura de Piura
GRP	Gobierno Regional de Piura
IE	Institución Educativa
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil de Perú
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Información de Perú
JUVECOS	Juntas Vecinales Comunes
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego de Perú
MINAM	Ministerio del Ambiente de Perú
MINSA	Ministerio de Salud Pública de Perú
NBI	Necesidades básicas insatisfechas
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
PDC	Plataforma de Defensa Civil
PECHP	Proyecto Especial Chira-Piura
PRASDES	Programa Regional Andino para el Fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y el Desarrollo
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Perú
STPDC	Secretario Técnico de la Plataforma de Defensa Civil de Salitral
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos

6. Bibliografía

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENE-PRED). (2015). *Mapa de peligrosidad ante inundaciones*. Disponible en: <http://sigrid.cene-pred.gob.pe/sigrid>

Consortio Asesores Técnicos Asociados (ATA), Universidad Nacional de Piura (UNP) y Universidad Nacional de Loja (UNL). (2005). *Caracterización hídrica y adecuación entre la oferta y la demanda, caracterización territorial y documentación básica*. ATA, UNP y UNL.

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE). (2014). *Guía para la elaboración de protocolos y procedimientos de respuesta a emergencias del Plan de Emergencias de Bogotá*. Bogotá: FOPAE.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2007). *XI Censo de Población y VI de Vivienda*. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>

INEI. (2009). *Mapa de desnutrición crónica en niños menores a cinco años a nivel provincial y distrital 2007*. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0881/libro.pdf

INEI. (2015). *Mapa de pobreza provincial y distrital 2013*. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1261/libro.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2011). *Manual de Sistemas de Alerta Temprana. 10 preguntas – 10 respuestas*. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/San-Jose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2010). *Guía para el desarrollo de simulaciones y simulacros de emergencias y desastres*. Disponible en: http://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&task=doc_download&qid=1085&Itemid=

Vílchez Mata, M. S., Núñez Juárez, S. y Valenzuela Ortiz, G. (2006). Estudio geoambiental de la cuenca del río Chira Catamayo. En: *Geodinámica e Ingeniería Geológica*. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/000820129fb7d1737951d>

PRASDES
Programa Regional Andino para
el Fortalecimiento de los Servicios
Meteorológicos, Hidrológicos,
Climáticos y el Desarrollo

