



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

Formulario: Informe anual de Daños y Pérdidas de
afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o
desastres en sistemas de agua potable y saneamiento

Periodo: 2022

CÓDIGO: GTE-105-02-F3

Elaborado por:	Revisado y aprobado por:	Visto bueno para emisión:

**AUTORIZACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS PARA PUBLICACIÓN EN EL
CATÁLOGO DE ACCESO PÚBLICO EN LÍNEA (OPAC) y REPOSITORIO
DIGITAL DEL CEDI**

Se autoriza al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio digital y Catálogo en línea (OPAC) del presente documento de interés bibliográfico.

Nombre y apellidos de cada autor (a)	N° de cédula de identidad	Correo electrónico o teléfono institucional	Firma
María José Aguilar Valverde.	1-1494-0822	maaguilar@aya.go.cr	

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 3 de 28
	Código: GTE-105-01-F3	N° de Versión: 02	

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.	Objetivos.....	5
1.1.1.	Objetivo General	5
1.1.2.	Objetivos específicos.....	5
1.2.	Conceptos generales	5
2.	RESUMEN DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS.....	8
2.1	Eventos reportados en el período 2022	10
2.1.1	Olor y sabor extraño en la red de distribución Guadalupe	10
2.1.2	Fuertes precipitaciones - Tormenta tropical Bonnie	11
2.1.3	Daño en toma Barranca.....	14
2.1.4	Fuertes precipitaciones – Huracán Julia	15
2.2	Resumen de afectaciones y costos	16
2.2.1	Afectación por componentes	16
2.2.2	Población afectada	19
2.2.3	Estimación económica.....	20
2.3	Propuestas de reconstrucción y estado de avance.....	21
3.	PROBLEMAS E IMPREVISTOS.....	23
4.	LECCIONES APRENDIDAS	23
5.	CONCLUSIONES	24
6.	RECOMENDACIONES	24
7.	CONTROL DE CAMBIOS	25
8.	Apéndice	26

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 4 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

1. INTRODUCCIÓN

Este informe se realiza en cumplimiento con lo establecido en el subproceso GTE-105-02 *Sistematización de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas y desastres* (SACSAD) del proceso GTE-105 – *Gestión del Riesgo a Desastres*, del Sistema de Gestión de Calidad Institucional. Este subproceso busca sistematizar el registro de daños y pérdidas relacionados con eventos que afecten o potencialmente afecten la continuidad del servicio provocadas por amenazas o desastres en los sistemas de agua potable y saneamiento con el fin de generar un reporte consolidado de la gestión e inversión que realiza la institución en esta temática en el periodo de análisis.

La documentación de una afectación o potencial afectación por amenazas o desastres en la continuidad del servicio de los sistemas de agua potable y saneamiento es materia prima valiosa e trascendental, y a su vez, genera datos base para la toma de decisiones. El registro de esta información permite además generar insumos para una respuesta oportuna, rápida y adecuada. Es por esta razón que el subproceso GTE-105-02 es de gran importancia a nivel institucional y a nivel país, ya que garantizar el acceso al agua es primordial para la salud pública, aún más bajo un escenario en que se ve interrumpido el servicio por un evento provocado por una amenaza o desastre.

La información obtenida a partir de este informe será un insumo para la administración superior de la institución, ya que les permitirá conocer los datos existentes y los datos que aún no se recaban en la institución en la temática de daños y pérdidas ante amenazas o desastres en acatamiento a lo que demanda la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo ([Ley 8488](#)).

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 5 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Elaborar una memoria institucional de las afectaciones o potenciales afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en los sistemas de agua potable y saneamiento del país, en el periodo 2022, para generar insumos institucionales para la toma de decisiones que incidan en las fases de respuesta, rehabilitación y reconstrucción; y mejorar capacidades en estas fases a futuro.

1.1.2. Objetivos específicos

1. Documentar los eventos con potencial de generar afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en los sistemas de agua potable y saneamiento, así como los daños y pérdidas y sus respectivos costos, para el período 2022, con el fin de generar una base de datos.
2. Documentar las afectaciones en los sistemas de agua potable y saneamiento por amenazas o desastres durante el período 2022, así como la población afectada y costos estimados de la atención y recuperación.
3. Generar las lecciones aprendidas durante el periodo para la mejora u optimización de procesos similares a futuro.
4. Proponer desde el subproceso GTE-105-02 recomendaciones en las fases de respuesta, rehabilitación y reconstrucción que se identifiquen para mejorar las acciones en futuros eventos relacionados.

1.2. Conceptos generales

Afectación: acción de afectar, implica producir en algo un determinado efecto, generalmente negativo. Entendiéndose en el contexto de este procedimiento como las acciones asociadas a un evento natural o antrópico que ocasionan una discontinuidad

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 6 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

en los servicios que brinda el instituto en sus sistemas operativos, que exceden la capacidad de respuesta del operador.

Amenaza: Peligro latente representado por la posible ocurrencia de un fenómeno peligroso, de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre, capaz de producir efectos adversos en las personas, los bienes, los servicios públicos y el ambiente (Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo N°8488).

Continuidad del servicio: constituye una obligación para las instituciones públicas y un derecho para las personas, para satisfacer las necesidades ciudadanas por el servicio brindado, en el caso de AyA: agua potable, saneamiento e hidrantes.

Desastre: Situación o proceso que se desencadena como resultado de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que, al encontrar, en una población, condiciones propicias de vulnerabilidad, causa alteraciones intensas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad, tales como pérdida de vidas y de salud de la población, destrucción o pérdida de bienes de la colectividad y daños severos al ambiente (Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo N°8488).

Emergencia: Estado de crisis provocado por el desastre y basado en la magnitud de los daños y las pérdidas. Es un estado de necesidad y urgencia que obliga a tomar acciones inmediatas con el fin de salvar vidas y bienes, evitar el sufrimiento y atender las necesidades de los afectados. Puede ser manejada en tres fases progresivas: respuesta, rehabilitación y reconstrucción; se extiende en el tiempo hasta que se logre controlar definitivamente la situación (Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo N°8488). En el contexto de este proceso se considera emergencia todo evento que supere las capacidades ordinarias para continuar la operación de los sistemas.

Gestión de riesgo: Proceso mediante el cual se revierten las condiciones de vulnerabilidad de la población, los asentamientos humanos, la infraestructura, así como las líneas vitales, las actividades productivas de bienes y servicios y el ambiente. Es un

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 7 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

modelo sostenible y preventivo, al que incorporan criterios efectivos de prevención y mitigación de desastres dentro de la planificación territorial, sectorial y socioeconómica, así como la preparación, atención y recuperación ante las emergencias. (Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo N°8488).

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 8 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

2. RESUMEN DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En total durante el período 2022 se generaron cuatro eventos a nivel país que generaron una amenaza a los sistemas de acueductos del país y que activaron el subproceso GTE-105-02 para sistematizar cualquier posible daño y necesidades para atenderlos. Es fundamental en este punto indicar que estos fueron los eventos que se registraron en GTE-105-02, es posible que hayan existido otros eventos que tuvieron una afectación en la continuidad del servicio, pero no se registraron en este subproceso y por lo tanto no constan en este informe.

En este período solo se reportaron afectaciones en sistemas de abastecimiento, no hubo reportes de afectaciones en sistemas de saneamiento. El subproceso GTE-105-02 puede activarse por medio del mismo operador o antes las alertas que emite la Comisión Nacional de Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias (CNE). En casos de afectaciones puntuales que solo afecten a los sistemas de acueductos el subproceso puede ser activado por el operador, este solicita al director general del Área Funcional de Gestión del Riesgo la activación del proceso y se le enviaran los formularios correspondientes.

En el caso de ser eventos que afectan a nivel nacional las alertas de la CNE son enviadas al director general del Área Funcional de Gestión del Riesgo como enlace del Comité de Operación de Emergencias (COE), y este puede activar el subproceso mediante el envío del formulario GTE-105-02-F1 vía correo electrónico, este formulario es un archivo colaborativo que completan los usuarios en línea. La activación del COE corresponde solo a eventos donde se activa el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR).

Para este período se recibieron un total de 58 reportes por afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas y desastres en los componentes de sistemas de acueductos operados por AyA y ASADAS a lo largo de todo el país por medio del

subproceso GTE-105-02 en los cuatro eventos conocidos. Del total de reportes 1 corresponden a un evento puntual de olor y sabor extraño en la red de distribución Guadalupe, 18 corresponde al evento de Fuertes precipitaciones - Tormenta tropical Bonnie, 1 corresponde al evento puntual del daño en toma río Barranca y 38 reportes corresponden al evento de Fuertes precipitaciones - Huracán Julia.

En el período 2022 se declaró en dos ocasiones el estado de emergencia nacional, para los eventos de Fuertes Precipitaciones - Tormenta Tropical Julia y Fuertes Precipitaciones – Huracán Julia por medio de los decretos ejecutivos.

- Decreto Ejecutivo de Emergencia [N°43626-MP](#) Onda Tropical N°11, N°12 y Tormenta Tropical Bonnie.
- Decreto Ejecutivo de Emergencia [N°43754-MP](#) por Huracán Julia.

En la siguiente tabla se resume el total de eventos con reporte de afectación en los sistemas de acueductos en el período 2022:

Tabla 1: Resumen general de afectaciones por eventos en el período 2022

Evento	Fecha	Declaratoria nacional de emergencia	Reporte de daños y pérdidas	Número de sistemas de acueductos reportados con afectación
Olor y sabor extraño en la red de distribución Guadalupe	mar-22	No	Si	1
Fuertes precipitaciones - Tormenta tropical Bonnie	jul-22	Si	Si	18
Daño en toma río Barranca	nov-22	No	No	1
Fuertes precipitaciones - Huracán Julia	oct-22	Si	Si	38

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 10 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

2.1 Eventos reportados en el período 2022

2.1.1 Olor y sabor extraño en la red de distribución Guadalupe

El primer evento reportado del 2022 se presentó el día martes 15 de marzo de 2022 algunos usuarios del servicio de abastecimiento de agua potable del sistema ME-A-02 Guadalupe operado directamente por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) por medio de la Subgerencia Gestión de Sistemas GAM (SGGSGAM) reportaron a través de varios medios (Contraloría de Servicios, Línea 800, Agencia Guadalupe, Centro Control Operacional y Laboratorio Nacional de Aguas) que el agua que estaban recibiendo presentaba un “olor y sabor inusuales”.

A partir de estos reportes, la UEN Producción y Distribución activó el *“Protocolo para la atención de eventos de afectación o potencial afectación en la calidad del recurso hídrico utilizado para el abastecimiento poblacional”* aprobado por el Acuerdo de Junta Directiva del AyA 2020-435. Este Protocolo activa en primera instancia al operador, quien aplica el procedimiento por Eventos de Contaminación llamado *“Presencia esporádica de una sustancia o material no esperado en el agua cruda y que produce un efecto negativo en el proceso de potabilización”*.

A partir de este evento y como parte del trabajo del Área Funcional Gestión del Riesgo (AF-GR) de transversalizar la temática de gestión de riesgo de desastres en toda la institución y consolidar las mejores prácticas en esta temática, se realizaron talleres de lecciones aprendidas con el fin de poder identificar oportunidades de mejora y generar capacidades en quienes deben atender este tipo de afectaciones.

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 11 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

Tabla 2: Talleres de lecciones aprendidas.

Taller	Fecha	Lugar	Objetivo	N° de Minuta
1er	24/05/2022	Aula 1. Planta Potabilizadora Tres Ríos	Analizar y sistematizar las lecciones aprendidas en la atención del evento por reportes inusuales de olor y sabor del agua en Guadalupe para proponer mejoras al Protocolo para la atención de eventos de afectación o potencial afectación en la calidad del recurso hídrico utilizado para el abastecimiento poblacional.	UEN-ID-2022-00307 (Anexo 2)
2do	01/07/2022	Auditorio. Sede Central Pavas	Cumplir el Acuerdo 2 de la MINUTA GG-2022-01302.	UEN-ID-2022-00401 (Anexo 3)
3ro	05/08/2022	Auditorio. Sede Central Pavas	Cumplir el Acuerdo 2 de la MINUTA UEN-ID-2022-00401 (...se realizará un taller para trabajar un ejercicio práctico (simulacro con caso real) aplicando el protocolo con el fin de identificar las modificaciones al mismo).	UEN-ID-2022-00453 (Anexo 4)

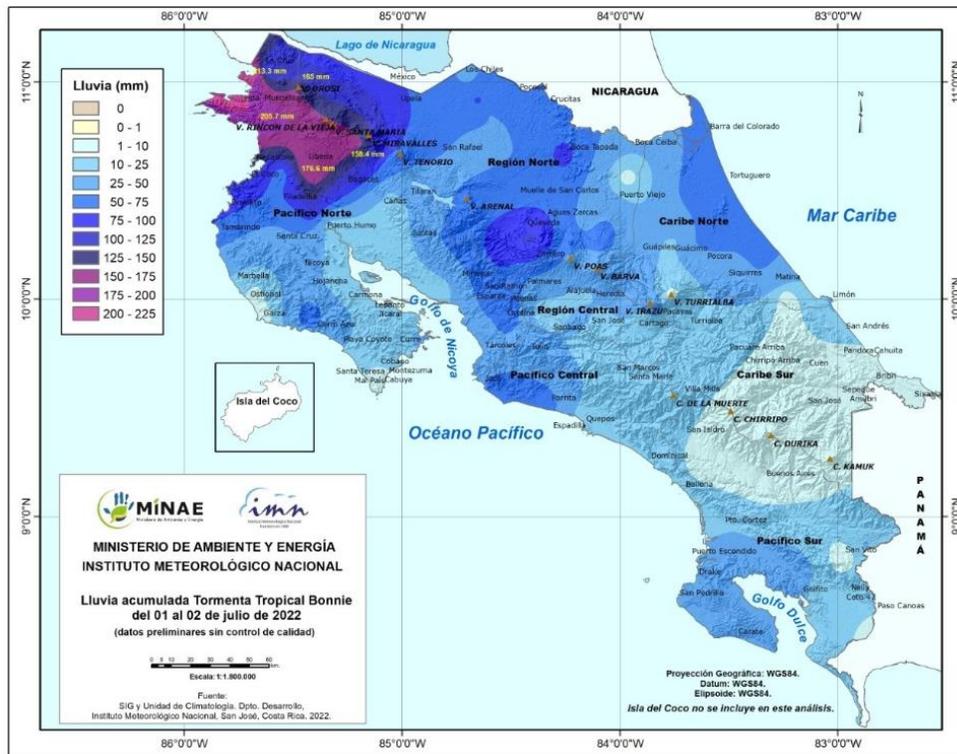
Como parte de las conclusiones de los talleres de lecciones aprendidas realizados, se obtuvo el material y acciones base para la construcción formal del subproceso GTE-105-01 *Atención de la afectación en la continuidad del servicio por amenazas y desastres* (AAC SAD). Para mayor detalle de esta afectación se puede consultar el informe Resultados de los talleres por evento de olor y color inusuales en la red de Guadalupe en marzo de 2022, el mismo se encuentra en el Centro de Documentación e Información (CEDI) de la institución.

2.1.2 Fuertes precipitaciones - Tormenta tropical Bonnie

El segundo evento que se documentó en el GTE-105-02 ocurrió en julio, de acuerdo con el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), la tormenta tropical Bonnie surgió a partir de la onda tropical #13 de la temporada 2022. La tormenta tropical tocó tierra en la frontera entre Costa Rica y Nicaragua el 1 de julio y el día siguiente (2 de julio) el centro de la tormenta subió hacia el Lago de Nicaragua. Las fuertes precipitaciones ocasionadas por esta tormenta tropical afectaron mayormente la zona norte del país como se observa en la Figura 1.



Figura 1: Distribución de precipitación acumulada 1 - 2 de julio 2022



Fuente: IMN

El día 12 de julio 2022 se declara estado de emergencia nacional por la acumulación de lluvias ocasionados por las ondas tropicales número 11, 12 y la Tormenta Tropical Bonnie, con el decreto de emergencia nacional [N°43626-MP](#). Para este evento se recibieron un total de 18 reportes de afectaciones en sistemas de acueductos, de los cuales 5 corresponden a sistemas operados por el AyA y 13 a sistemas operados por ASADAS (Tabla 3).

Tabla 3: Afectación en sistemas de acueductos por Tormenta Tropical Bonnie.

Sistemas	AyA	ASADAS	Total
Afectados durante el evento en todo el país (fase de respuesta)	5	13	18
Afectados dentro del decreto 43626	0	10	10
Reportados en la plataforma WEB	0	10	10
Con necesidades – requiere proyecto de reconstrucción	0	3	3

Las afectaciones en los sistemas de acueductos fueron ocasionadas por las fuertes precipitaciones que generó la tormenta tropical Bonnie, así como la influencia de las lluvias previas y posteriores a dicha tormenta; ocasionando picos de turbiedad (y la consecuente salida de operación de las plantas potabilizadoras de aguas superficiales), cortes en el fluido eléctrico (y la consecuente salida de operación de los pozos que extraen aguas subterráneas), así como rupturas, fallas y colapso de diversa infraestructura (lo que ocasionó la salida de operación de los sistemas).

Del total de 18 afectaciones, solo 10 afectaciones en sistemas operados por ASADAS, se reportaron ante la CNE, y de éstas 10 solo 3 se reportaron como necesidades en el marco del decreto de emergencia para la elaboración del Plan General de la Emergencia (PGE). A la fecha no se ha presentado el Plan de Inversión para estas necesidades por parte de la Unidad Ejecutora del AyA, que correspondería a la Subgerencia de Gestión de Sistemas Delegados. Para más detalles de estos sistemas afectados se puede consultar el apéndice 1.

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 14 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

2.1.3 Daño en toma Barranca

El tercer evento del período que registró afectación en un sistema y que fue de conocimiento del Área Funcional Gestión del Riesgo fue el daño en la toma del río Barranca en el sistema del mismo nombre en Puntarenas, esto por las fuertes precipitaciones del mes de septiembre 2022. Las fuertes precipitaciones en las primeras semanas del mes de septiembre y específicamente las precipitaciones del 15 de setiembre, afectaron la cuenca alta y media del Río Barranca. Lo anterior ocasionó saturación de los suelos en la zona, además el gran volumen de precipitación generó una crecida en el río que afectó la infraestructura del dique y toma (canal de acceso) que utiliza la institución para conducir e impulsar el agua de este punto a la planta potabilizadora de Barranca.

Figura 2: Daño toma Barranca



Fuente: Oficio N°GSP-RPC-2022-00752.

El dique fue completamente arrasado por la crecida, lo que no permitió que el nivel del agua del río ingresará a los tanques cisterna para ser bombeada a la planta para su adecuado tratamiento y potabilización. El daño en el dique ocasionó afectación en la toma del sistema, lo que generó desabastecimiento de agua para consumo humano a los usuarios del sistema PC-A-17 Barranca-El Roble-Chacarita, se estimó que la

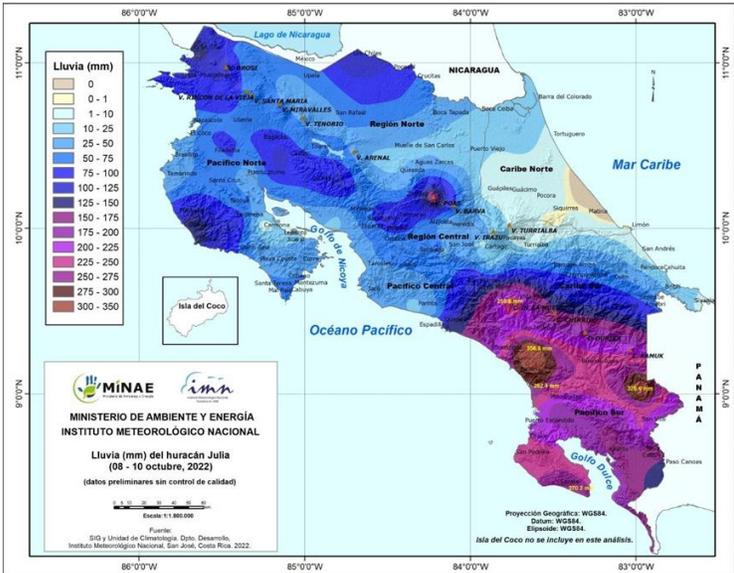
afectación superó los 64.5 mil usuarios. Esta afectación no se registró por medio del subproceso GTE-105-02, sin embargo, se solicitó apoyo al Área Funcional Gestión del Riesgo para tramitar una solicitud de apoyo ante el Comité Municipal de Emergencia (CME) de Puntarenas.

Para mayor detalle de esta afectación se puede consultar el informe de situación remitido al Comité Municipal de Emergencia de Puntarenas mediante el oficio N°GSP-RPC-2022-00752.

2.1.4 Fuertes precipitaciones – Huracán Julia

El cuarto evento registrado en el GTE-105-02 en el período 2022 corresponde a las afectaciones ocasionadas por el Huracán Julia. De acuerdo con los informes del IMN la tormenta tropical Julia se intensificó a huracán categoría 1 el día 8 de octubre 2022. El huracán influyó de forma indirecta al país generando fuertes precipitaciones a lo largo de la costa pacífica, afectando mayormente la zona sur del país.

Figura 3: Distribución de precipitación acumulada 08 - 10 de octubre 2022



Fuente: IMN

El día 26 de octubre 2022 se declara estado de emergencia nacional por los efectos del Huracán Julia por medio del decreto de emergencia nacional [N° 43754-MP](#). Para este evento se recibieron un total de 38 reportes de afectaciones en sistemas de acueductos, de los cuales 3 corresponden a sistemas operados por el AyA y 35 a sistemas operados por ASADAS (Tabla 3). Del total de afectaciones, se enviaron 36 reportes a la CNE en el marco del decreto de emergencia, de los cuales 2 reportes corresponden a sistemas operados por AyA y 34 a sistemas operados por ASADAS. Para más detalles de estos sistemas afectados se puede consultar el apéndice 2.

Tabla 4: Afectación en sistemas de acueductos por Huracán Julia.

Sistemas	AyA	ASADAS	Total
Afectados durante el evento en todo el país (fase de respuesta)	3	35	38
Afectados dentro del decreto 43754	2	34	36
Reportados en la plataforma WEB	2	34	36
Con necesidades – requiere proyecto de reconstrucción	1	27	28

2.2 Resumen de afectaciones y costos

Las afectaciones y costos analizados en este apartado corresponden a los cuatro eventos que generaron y enviaron reportes de afectaciones en los sistemas de acueductos.

2.2.1 Afectación por componentes

Para analizar los componentes de los sistemas de acueductos afectados por los eventos se crearon tres categorías: conducción, producción y múltiples componentes.

Tabla 5: Categorías de componentes afectados

Categoría	Componentes
Conducción	Tuberías y pasos elevados
Producción	Captación, planta potabilizadora, sistemas de bombeo
Múltiples componentes	Corresponde a los casos en que en un mismo sistema se dañaron varios componentes a la misma vez (almacenamiento, conducción y producción).

En relación con los componentes de los sistemas de acueductos afectados por los eventos reportados en el periodo 2022, la conducción de los sistemas corresponde a los componentes más afectados. En los gráficos 1 y 2 podemos ver el porcentaje de afectaciones en los componentes de los sistemas de acueductos por los eventos de Fuertes precipitaciones – Tormenta Tropical Bonnie y Fuertes precipitaciones – Huracán Julia.

Gráfico 1: Componentes afectados por Tormenta tropical Bonnie

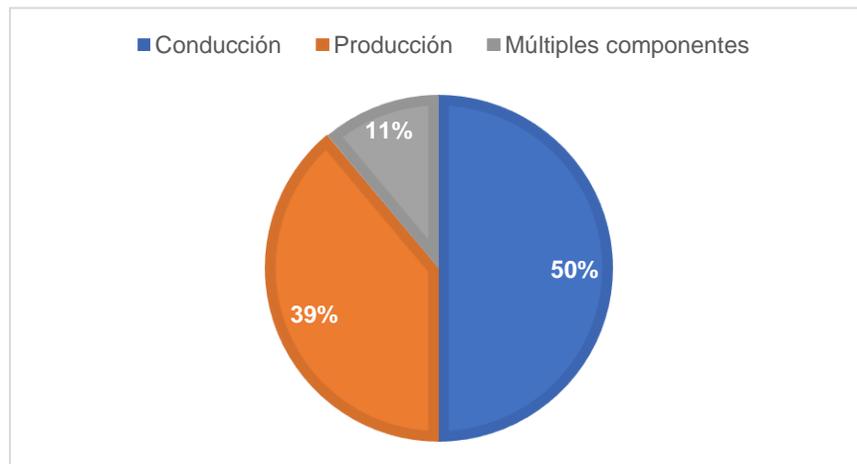
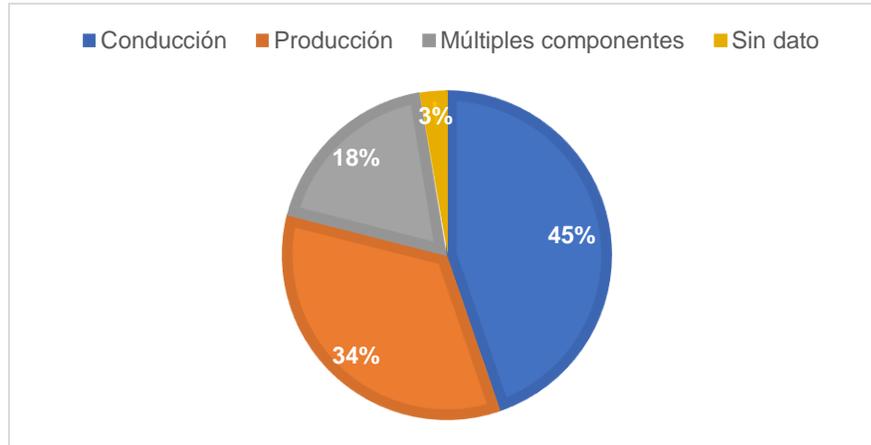


Gráfico 2: Componentes afectados por Huracán Julia



Para el caso del evento Tormenta tropical Bonnie se reportaron afectaciones en los componentes de producción, conducción y múltiples componentes, del total de afectaciones reportadas (18) el 50% (9 reportes) corresponde a daños en componentes de conducción, de estos 7 reportes corresponden a la Región Huetar Norte, 1 reporte a la Región Chorotega y 1 reporte Región Central Este.

Un 39% (7 reportes) corresponde a componentes de producción, de estos 4 reportes son de la Región GAM, 2 reportes de Región Chorotega y 1 reporte de la Región Pacífico Central. El restante 11% (2 reportes) corresponde a afectaciones en múltiples componentes a la misma vez y ambos reportes son de la Región Pacífico Central. Respecto a los componentes de producción, es importante resaltar que la afectación fue en muchos casos de unas horas (ya sea por picos de turbiedad en la GAM o falta de fluido eléctrico en La Cruz), pero una vez que se recuperan las condiciones normales, el sistema puede reanudar la operación y restablecer el servicio. Esto no ocurre en los casos de rupturas, fallas o colapsos donde se requieren trabajos de rehabilitación y en ocasiones hasta de reconstrucción (como sucede con las tres necesidades consignadas en el PGE).

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 19 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

Para el caso del evento Huracán Julia se reportaron afectaciones en conducción, producción y múltiples componentes, siendo los componentes de conducción los más afectados 45% (17 reportes), seguido de afectaciones en los componentes de producción 34% (13 reportes) y el 21% corresponde a afectaciones en múltiples componentes (7 reportes) y un único reporte que no indico el componente afectado. La totalidad de afectaciones de este evento se registraron en la Región Brunca del país. Es importante señalar que la necesidad reportada para el sistema de San Isidro, busca aumentar la redundancia y por lo tanto la resiliencia del sistema.

En el caso del evento de Olor y sabor extraño en la red de distribución Guadalupe la afectación fue en la conducción y producción del sistema, mientras que para el evento de Daño en toma río Barranca, la afectación fue puntual en la producción.

De esta manera se puede observar que las afectaciones registradas para el período 2022 mayormente corresponden a componentes de conducción (tuberías y pasos elevados), seguido de afectaciones en la producción (captación, planta potabilizadora, sistemas de bombeo), estos datos coinciden con las afectaciones reportadas para el período 2021 donde los componentes más afectados de los reportes recibidos corresponden en primer lugar a conducción y en segundo lugar producción.

2.2.2 Población afectada

Para los datos de población afectada en el periodo 2022, se vieron afectadas aproximadamente 225 367 personas por los eventos reportados en la totalidad del período de este informe.

Tabla 6: Población afectada por eventos periodo 2022

Cantidad de personas afectadas por los eventos			
Sistemas / Eventos	AyA	ASADAS	Totales
Olor y sabor Guadalupe	0	0	0
Tormenta tropical Bonnie	22600	13968	36568
Huracán Julia	100384	23915	124299
Daño toma Barranca	64500	0	64500

La mayor cantidad de población afectada corresponde al evento de fuertes precipitaciones – huracán Julia (124 299 personas). En el período 2022 la mayor cantidad de personas afectadas corresponde a usuarios de los sistemas operados por el AyA, sin embargo, a pesar de que la mayor cantidad de población afectada corresponde a usuarios de los sistemas AyA, las afectaciones son de menor magnitud y se reflejan en menos horas de afectación, mientras que los usuarios de ASADAS son en menor cantidad afectados, sin embargo, son lo que tienen mayor interrupción del servicio de agua potable intradomiciliar ya que los daños son de mayor magnitud.

2.2.3 Estimación económica

En este apartado se consideran los costos de reconstrucción reportados para las emergencias con decreto de emergencia nacional, los costos de la atención de los eventos no fueron reportados en el período 2022. Para este período se reportó un costo total de ¢2620 millones para las necesidades de reconstrucción por las afectaciones en los sistemas de acueductos, esto para los eventos de Fuertes precipitaciones – Tormenta Tropical Bonnie y Fuertes precipitaciones – Huracán Julia. Para los eventos de Olor y sabor Guadalupe y Daños en la toma río Barranca no se reportaron costos.

Tabla 7: Estimación económica por componentes

Costos para reconstrucción		
Evento / Componente	Huracán Julia	Tormenta tropical Bonnie
Conducción	₡347 534 226	₡41 440 730
Producción	₡2 130 723,822	ND
Varios	₡100 419 516	ND
Total	₡2 578 677 565	₡41 440 730
Totales	₡2 620 118 295	

Del total de costos reportados para el evento de Fuertes precipitaciones – Huracán Julia ₡2 000.80 millones corresponden a proyectos de sistemas operados por el AyA, y los demás costos (₡619.32 millones) corresponden a proyectos de reconstrucción de sistemas operados por ASADAS.

Para el caso de los costos del evento Fuertes precipitaciones – Tormenta Tropical Bonnie solo dos ASADAS reportaron costos para proyectos de reconstrucción, estos dos proyectos corresponden al monto de ₡41.44 millones que se asocian a proyectos de reconstrucción de componentes de producción de los sistemas.

2.3 Propuestas de reconstrucción y estado de avance

Para el período 2022 se reportaron 31 proyectos como propuestas de reconstrucción ante la CNE en el marco de los decretos de emergencia nacional. Para el Decreto Ejecutivo de Emergencia N°43626-MP Onda Tropical N°11, N°12 y Tormenta Tropical Bonnie se reportaron 3 proyectos de reconstrucción que corresponden a sistemas operados por ASADAS. Además, para el Decreto Ejecutivo de Emergencia N°43754-MP por Huracán Julia se reportaron 28 como propuestas de reconstrucción, 27 corresponden a sistemas operados por ASADAS y 1 a sistema operado por AyA. Lo anterior se

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 22 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

oficializó en los Planes Generales de la Emergencia (PGE) que obedecen a los decretos ejecutivos de estado de emergencia N° [43626-MP](#) y N° [43754-MP](#).

En el primer trimestre 2023 se analizó el estado de los proyectos de reconstrucción propuestos en los Planes Generales de la Emergencia antes mencionados, y a la fecha de cierre de este informe no existe ningún plan de inversión entregado de forma oficial para los proyectos de reconstrucción de estos decretos.

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 23 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

3. PROBLEMAS E IMPREVISTOS

Uno de los principales problemas con los reportes del subproceso GTE-105-02, es la consolidación de los costos asociados a eventos que generan afectación en la continuidad de los servicios de los sistemas de acueductos, ya que en muchos de los casos no se reportan los costos de la atención inmediata de la afectación, o se mezclan con los costos para proyectos de reconstrucción.

Lo anterior puede deberse a que los encargados de realizar los reportes no ven resultados inmediatos, y desconocen el objetivo de estos reportes – a nivel institucional se desconoce la importancia de esta información. Para solucionar este tema en el periodo 2023 se realizaron modificaciones a los formularios y sus respectivos instructivos con el fin de guiar al usuario a reportar de una mejor manera los costos de atención inmediata (rehabilitación) y para proyectos de reconstrucción.

Es importante que para el período 2023 se oficializó el uso del *Sistema Integral de Gestión del Riesgo asociados a los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento (SIGRAPS)*, para los reportes de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres. Con este sistema se busca simplificar para el usuario los reportes de daños y pérdidas, y además generar una base de datos institucional de las afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres, esta herramienta es un insumo base y muy importante para la toma de decisiones en esta temática a nivel institucional.

4. LECCIONES APRENDIDAS

- Es importante mantener comunicación activa con la CNE, y que esta sea redundante, de esta forma una vez que se emiten las alertas por parte de la CNE se puede activar de forma oportuna los formularios del subproceso GTE-105-02, al ser redundante se evita pérdida de información y atrasos en las activaciones del subproceso.

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 24 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

- Existe interés por parte de los funcionarios de la institución sobre los temas de declaratorias de emergencia nacional y los pasos posteriores a las declaratorias (se continua con las capacitaciones anuales en temáticas de Gestión de Riesgo a nivel institucional).
- Se determinaron opciones de mejora en los formularios del subproceso para recolectar la información y sistematizarla.
- Debe existir mayor seguimiento para completar los formularios GTE-105-02. Para el período 2023 se oficializó el uso del SIGR-APS.

5. CONCLUSIONES

1. Con este documento se cumple con la memoria institucional de las afectaciones o potenciales afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en los sistemas de agua potable y saneamiento del país, en el periodo 2022, el mismo servirá de insumo institucional para la toma de decisiones.
2. Se documentaron cuatro eventos con potencial de generar afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en los sistemas de agua potable y saneamiento, así como los daños y perdidas y sus respectivos costos, para el período 2022, obteniendo una base de datos.
3. Se generaron lecciones aprendidas durante el periodo para la mejora u optimización de procesos similares a futuro.
4. Se plantean recomendaciones en las fases de respuesta, rehabilitación y reconstrucción para mejorar las acciones en futuros eventos relacionados.

6. RECOMENDACIONES

- Continuar con la comunicación activa y reuniones de seguimiento con la CNE, con el fin de que los procesos entre ambas instituciones sean eficaces.

	Informe anual de Daños y Pérdidas de afectaciones en la continuidad del servicio por amenazas o desastres en sistemas de agua potable y saneamiento		Página 25 de 28
	CÓDIGO: GTE-105-02-F3	N° de Versión: 01	

- Continuar con las capacitaciones institucionales en la temática de atención de afectaciones en la continuidad del servicio.
- Especificar los costos solicitados en los formularios, ya que actualmente existe la confusión entre costos de atención inmediata (rehabilitación) y reconstrucción cuando se realizan los reportes en los formularios.
- Mejorar la difusión mediante comunicados a nivel institucional del subproceso GTE-105-02 y su importancia a nivel institucional y nacional.

7. CONTROL DE CAMBIOS

N° Versión	Justificación de los cambios	Descripción de los cambios
1.0		



8. Apéndice

Apéndice 1: Lista de sistemas de acueductos afectados por Tormenta Tropical Bonnie.

Decreto de emergencia	Operador	Región AyA	Nombre del Sistema	Población afectada (estimación)	Componente afectado
No	AyA	GAM	ME-A-02 Guadalupe	12000	Planta Potabilizadora
No	AyA	GAM	ME-A-02 Guadalupe	ND	Planta Potabilizadora
No	AyA	GAM	ME-A-04 Los Sitios	ND	Planta Potabilizadora
No	AyA	GAM	ME-A-14 San Rafael de Coronado	ND	Planta Potabilizadora
N° 43626	AyA	Chorotega	CH-A-41 LA CRUZ FN	10600	Campo de Pozos
N° 43627	ASADA	ORAC Huetar Norte	ASADA Penjamo	1000	Línea de conducción
N° 43628	ASADA	ORAC Huetar Norte	ASADA Cuestillas	246	Paso elevado
N° 43629	ASADA	ORAC Huetar Norte	ASADA Santa Clara	82	Paso elevado
N° 43630	ASADA	ORAC Chorotega	Las Brisas	197	Línea de conducción
N° 43631	ASADA	Pacífico Central	Las Rocas	1632	Fuente y conducción
N° 43632	ASADA	Pacífico Central	Negrita	1631	Fuente y conducción
N° 43633	ASADA	ORAC Chorotega	Cuajiniquil	ND	Sistema de bombeo
N° 43634	ASADA	ORAC Huetar Norte	ASADA Buena Vista	3600	Paso elevado
N° 43635	ASADA	ORAC Huetar Norte	ASADA Colonia Puntarenas	2500	Paso elevado o y línea de conducción
N° 43636	ASADA	ORAC Pacífico Central	ASADA Balboa	255	Sistema de bombeo
N° 43637	ASADA	ORAC Huetar Norte	ASADA Santa Rita	1900	Línea de conducción y distribución
N° 43638	ASADA	ORAC Huetar Norte	ASADA San Miguel Sabalito	800	Línea de conducción
N° 43639	ASADA	ORAC Central Este	ASADA Quebrada Arroyo	125	Línea de conducción y distribución



Apéndice 2: Lista de sistemas de acueductos afectados por Huracán Julia.

Decreto de emergencia	Operador	Región AyA	Nombre del Sistema	Población afectada (estimación)	Componente afectado
No	AyA	Chorotega	Vergel	185	Pozo
N° 43754	AyA	Brunca	San Isidro	98199	Captación y planta
N° 43754	AyA	Brunca	BR-A-14	2000	Tubería
N° 43754	ASADA	Brunca	1797 ASADA Santa Lucía	2 362 personas (525 servicios)	Tubería de Conducción y Tuberías de Distribución
N° 43754	ASADA	Brunca	1808 Asadas Las Vueltas de Limoncito	225 personas (50 servicios)	Tubería de Conducción y Tuberías de Distribución
N° 43754	ASADA	Brunca	1899 Asada Tinoco de Osa,	225 personas (50 servicios)	Tubería de Conducción y Tanque de Almacenamiento
N° 43754	ASADA	Brunca	4560 Comité La Casona	1000 personas(222 servicios)	Tubería de conducción y Tanque de almacenamiento
N° 43754	ASADA	Brunca	1702 Asada Guadalupe	800 personas (177 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	1882 El Carmen, Altamira, Colorado, Linda Vista	3650 personas (730 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	4696 La Amistad de Biolley	960 personas (192 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	1864 Di Cri Boruca	1500 personas (300 servicios)	Captación y Tubería de Conducción paso aéreo
N° 43754	ASADA	Brunca	1880 El Brujo y La Florida	355 personas (71 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	4515 Cajón de Boruca	400 personas (80 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	1875 Colinas y Filadelfia	30 personas (6 servicios)	Tubería de conducción
N° 43754	ASADA	Brunca	446 Santa Teresita	275 personas (55 servicios)	Paso aéreo de tubería de conducción
N° 43754	ASADA	Brunca	Pilas de Buenos Aires (comité)	250 personas (50 servicios)	Tubería de distribución paso aereo sobre puente de hamaca.
N° 43754	ASADA	Brunca	4746 San Vicente de Pilas	150 personas (30 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	4758 La Piedra de Convento	30 personas (6 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	4559 Concepción de Agua Buena	150 personas (30 servicios)	Daño en la tubería de conducción
N° 43754	ASADA	Brunca	1747 ASADA Limoncito	867 personas (174 servicios)	Tubería de conducción y un tanque 450 mts.



N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>3861 Agua Caliente Pittier</i>	120 personas (35 servicios)	Tubo de conducción, pasos elevados
N° 43754	ASADA	Brunca	4552 La Cartonera	100 personas (20 servicios)	Tanque quiebragradiante y tubería de conducción
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>4553 Caracol y La Fortuna</i>	360 personas (72 servicios)	Tubería de distribución paso aéreo sobre puente de hamaca.
N° 43754	ASADA	Brunca	1899 San Francisco Tinoco	3350 personas (670 servicios)	Paso elevado, tubería de conducción, tanque de almacenamiento
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>Drake</i>	400 personas (80 servicios)	Tubería de conducción
N° 43754	ASADA	Brunca	1911 ASADA Naranja Bella Luz	1890 personas (378 servicios)	Planta Potabilizadora
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>1719 ASADA Rivas</i>	124 personas (30 servicios)	Tubería conducción
N° 43754	ASADA	Brunca	2413 ASADA Pacuarito	100 personas (20 servicios)	Tubería conducción
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>1731 ASADA Playa Hermosa</i>	650 personas (130 servicios)	Captación
N° 43754	ASADA	Brunca	Volcán	1035 personas (230 servicios)	Planta Potabilizadora
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>ASADA San Antonio Mollejones</i>	1000 servicios (5000 personas)	Planta Potabilizadora
N° 43754	ASADA	Brunca	La Puna	517 personas (115 servicios)	Tubería de conducción
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>Cañablanca</i>	180 personas (40 servicios)	Tubería de conducción y tubería de distribución
N° 43754	ASADA	Brunca	San Rafael Norte y la Ese	755 personas (167 servicios)	Tubería de conducción y Tubería de Distribución
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>Comunidad de San Rafael o Linda Vista de Osa</i>	30 personas (cinco Familias)	Captación y redes de conducción
N° 43754	ASADA	Brunca	Comunidad de la Fuente Muñeco	75 personas (Quince Familias)	Captación y conducción
N° 43754	ASADA	<i>Brunca</i>	<i>ASADA SAN BUENAS CORONADO</i>	ND	Paso elevado y fuente