INSTITUTO DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE PANAMÁ

“INGENIERO OVIGILDO HERRERA MARCUCCI”

INFORME DE GESTIÓN ANUAL

Período 2023

01 de enero al 31 de diciembre de 2023

Índice

Mensaje de la Dirección General 2
Resumen Ejecutivo 3
Cumplimiento y Mandatos 5
Responsabilidad Legal 5
Proyectos y Colaboraciones Interinstitucional e Internacional 6
Operaciones y Logística 10
Mantenimiento de Estaciones 10
Recolección y Análisis de Datos 10
Gestión Financiera 11
Presupuesto 11
Asignación de Recursos 12
Recaudación 12
Gastos en Tecnología y Equipamiento 13
Mejoras e Innovaciones 14
Infraestructura tecnológica 14
Cobertura de Estaciones de Monitoreo 14
Optimización de Metodologías 15
Capacitación y Desarrollo del Personal 17
Desafíos y Perspectivas Futuras 19
Conclusiones 20
Anexos y Documentación de Apoyo 21

Mensaje de la Dirección General

El Informe de Gestión Anual 2023 del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, Ingeniero Ovigildo Herrera Marccucci, no solo resume nuestras actividades y logros durante el primer año como entidad independiente de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), sino que también refleja el arduo trabajo, la dedicación y el compromiso de todo el equipo.

En 2023, el Instituto se estableció como la autoridad oficial en meteorología, climatología e hidrología del país, siendo la entidad responsable de generar pronósticos y avisos relacionados con el tiempo, el clima y el agua, dando cumplimiento al mandato de proporcionar pronósticos mediante el análisis de datos meteorológicos e hidrológicos.

A pesar de los desafíos encontrados, el año estuvo marcado por la consecución de logros significativos y avances notables en nuestra misión fundamental de proporcionar información precisa y oportuna sobre meteorología, hidrología y climatología. Esta labor ha contribuido de manera tangible al desarrollo económico y a la promoción de la seguridad social, facilitando así la toma de decisiones informadas por parte de diversos sectores de la sociedad.

Agradezco profundamente el esfuerzo y la dedicación demostrado por todo nuestro personal, cuyo trabajo diario es fundamental para el cumplimiento de la misión del Instituto. Asimismo, valoro la colaboración de las organizaciones e instituciones del sector, ya que su cooperación ha sido esencial para expandir y fortalecer nuestro impacto en la sociedad.

El IMHPA reconoce los desafíos continuos ante la variabilidad climática tanto a nivel global como local. En respuesta, el Instituto ha preparado una serie de iniciativas que incluyen la implementación de modelos más precisos y la incorporación de herramientas avanzadas de análisis de datos las cuales son medidas destinadas a mejorar la capacidad de pronosticar eventos climáticos e hidrológicos. Estas acciones facilitan una planificación y gestión de riesgos más efectiva en sectores como la agricultura, la gestión del agua, la planificación urbana y la respuesta a situaciones de emergencia y desastres.

Con optimismo y determinación, encaramos el año 2024, preparados para proseguir con nuestra misión y colaborar unidos en la labor de edificar un futuro más seguro y sostenible para todos.

Con aprecio y gratitud,

Luz Graciela Morales de Calzadilla
Directora General
Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá

Resumen Ejecutivo

Mediante le ley 209 del 22 de abril del 2021 se crea el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá Ingeniero Ovigildo Herrera Marcucci, en adelante el IMHPA, como una entidad autónoma del Estado con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía en su régimen de funcionamiento interno, así como con la capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, administrar sus bienes y gestionar sus recursos, los cuales deberá invertir únicamente en el cumplimiento de los fines establecidos en esta Ley.

El IMHPA inició operaciones independientes de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) el 02 de enero del 2023. En este año se alcanzaron avances sustanciales en la capacidad operativa y contribuciones importantes en información a la comunidad y la seguridad nacional. A continuación, se destacan los logros más relevantes y los desafíos enfrentados:

Cumplimiento de Mandatos: El IMHPA ha generado los pronósticos en diferentes escalas de tiempo en cumplimiento del mandato de sus funciones en proporcionar información precisa y oportuna, esencial para la planificación en los diferentes sectores socioeconómicos y respuesta a emergencias.

Proyectos y Colaboraciones Interinstitucional e Internacional: Las colaboraciones con entidades gubernamentales, académicas e internacionales han sido fortalecidas, ampliando el impacto y la eficacia de nuestros servicios en sectores críticos como el comercio, el turismo y la agricultura.

Operaciones y Logística: Durante el año se lograron importantes avances en la rehabilitación de estaciones meteorológicas e hidrológicas, reestructuración e integración de nuevas estaciones meteorológicas con registros redundantes, la modernización de estaciones hidrometeorológicas y el mantenimiento general de las estructuras; aspectos cruciales para mejorar la precisión y fiabilidad de los datos meteorológicos e hidrológicos.

Gestión Financiera: Se ha mantenido una gestión financiera prudente y efectiva, fomentando el uso eficiente de los recursos según las normas generales, analizando las necesidades de la institución para minimizar modificaciones de partidas y asegurar los insumos y equipos necesarios. El presupuesto de autogestión definido en la Ley 209 del 2021 fue de B/. 6,800,025.00, debido a la asignación adicional de B/. 1,000,000.00 de la Emergencia Ambiental decretada el 30 de mayo de 2023 en Resolución de Gabinete No.48, se aumentó a B/.7,800,025.00.
La ejecución presupuestaria del año 2023 fue del 50.7%, teniendo en cuenta que el sistema gubernamental SAP/ISTMO (Sistema gubernamental de administración de las finanzas del estado), fue instalado en la Institución a finales del mes de mayo.

Mejoras e Innovaciones: Al identificar oportunidades de mejorar en diferentes procesos se implementaron soluciones para alcanzar un desempeño óptimo. Estas decisiones se ven reflejadas en 4 áreas: Infraestructura tecnológica, coberturas de estaciones de monitoreo, optimización de metodologías y capacitación del personal. El IMHPA enfocó gran parte de sus esfuerzos en desarrollar esas áreas para garantizar una operatividad ininterrumpida.

Desafíos y Perspectivas Futuras: Ante el aumento de eventos hidrometeorológicos extremos y las necesidades de mejoramiento de herramientas de modelaje y expansión de la red de estaciones, el IMHPA planea seguir invirtiendo en innovaciones tecnológicas y en la educación y capacitación del personal en temas relacionados.

En conjunto, los esfuerzos y logros del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá reflejan un compromiso continuo con la excelencia operativa, la responsabilidad social y la adaptación proactiva a los desafíos de la variabilidad climática.

Cumplimiento y Mandatos

Responsabilidad Legal

En virtud de la Ley 209 del 22 de abril de 2021, el IMHPA cumplió con las disposiciones establecidas como funciones. Entre estas disposiciones tenemos la coordinación con entidades estatales e internacionales en áreas de su competencia, la divulgación diaria de avisos de prevención a la población panameña, la emisión de boletines informativos diarios, el suministro oportuno de información al Centro Nacional de Despacho (CND), Dirección de ETESA que gestiona el mercado eléctrico nacional.
La capacitación técnica del personal tanto a nivel nacional como internacional.

Ejercer la Representación Permanente de Panamá ante la Organización Meteorológica Mundial (OMM) a través de la Dirección General, igualmente representar a Panamá ante el Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Istmo Centroamericano (CRRH-SICA) y en la Conferencia de Servicios Meteorológicos e Hidrológicos de Iberoamérica (CIMHET).

En cumplimiento del mandato legal, el IMHPA adoptó medidas rigurosas en 2023 para garantizar la provisión de datos e informes hidrometeorológicos, conforme a las normativas nacionales e internacionales vigentes.

A través de las sesiones de la Junta Directiva, se aprobaron diversos documentos fundamentales para el buen funcionamiento del IMHPA, incluyendo los planes y programas a corto y mediano plazo, el anteproyecto de presupuesto, el programa operativo anual, la estructura administrativa con su manual de funciones aprobada y publicada en la Gaceta Oficial, la metodología de los aportes anuales al presupuesto general del IMHPA por los agentes del mercado eléctrico, publicada en la Gaceta Oficial y los viajes realizados al extranjero por la Dirección General en representación del IMHPA.

A nivel Internacional, el Instituto cumplió con los requisitos establecidos por la Organización Meteorológica Mundial para la actualización de la "Normal Climática" (1991 – 2020). Este proceso se realiza cada diez años y es esencial para garantizar que las comparaciones climáticas sigan siendo referenciadas, relevantes y precisas.

Este proceso implicó la recopilación y análisis exhaustivo de datos meteorológicos a lo largo de treinta años. Se realizó un análisis comparativo entre la nueva y la anterior normal climática (1981 – 2010), destacando las diferencias significativas y las tendencias en las variaciones del clima a lo largo de las últimas décadas. La actualización de la Normal Climática aporta a las predicciones y análisis climáticos, lo cual mejora la toma de decisiones y la planificación en diversos sectores.

Proyectos y Colaboraciones Interinstitucional e Internacional

Gracias a estas colaboraciones, el IMHPA se mantiene actualizado con las últimas innovaciones en el campo y explora nuevas oportunidades para mejorar los servicios hidrometeorológicos. Estas asociaciones han resultado fundamentales para la planificación de emergencias, la gestión de los recursos y ampliar el alcance en nuestra sociedad. A continuación, importantes logros a través de la cooperación interinstitucional e internacional:

Mesas Técnicas Agroclimáticas

Las Mesas Agroclimáticas, son una iniciativa colaborativa entre el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y el IMHPA. Se han cumplido 5 años desde su implementación a principios del año 2019. Estas mesas se realizan tres veces al año con el objetivo de integrar los conocimientos de meteorología como resultado de los Foros Climáticos Centroamericanos y las ciencias agropecuarias para generar medidas de adaptación y resiliencia a la variabilidad climática en el sector agropecuario. La Dirección de Climatología del IMHPA elabora boletines y presentaciones para cada provincia, que plantean las posibles condiciones climáticas para los siguientes meses y contribuyen a la planificación anticipada. Inicialmente realizadas en las provincias de: Herrera, Los Santos, Veraguas, Coclé y Chiriquí. Estas mesas se han expandido gradualmente y en noviembre de 2023 se llevaron a cabo en las 10 provincias del país, mejorando continuamente los productos.

Informe sobre el Comportamiento de las lluvias en las cuencas con potabilizadoras

La elaboración del informe “Comportamiento de las lluvias en las cuencas con potabilizadoras, de abril 2022 a marzo 2023” para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) por la Dirección de Climatología el 15 de mayo de 2023, constituye un avance crucial en la gestión del recurso hídrico nacional. Este análisis detallado del comportamiento de las lluvias en las cuencas donde el IDAAN opera sitios de toma de agua cruda es fundamental, no solo para anticipar y mitigar los efectos de las sequías, como la observada en la cuenca del río Changuinola, sino también para planificar de manera eficiente el suministro y tratamiento de agua en el país. Al revelar patrones climáticos adversos, el informe provee una base científica esencial para que el IDAAN implemente estrategias de adaptación y mejora en sus operaciones de potabilización.

Informe por Evento Climático para la Declaratoria de Emergencia Ambiental

El "Informe por Evento Climático" elaborado el 26 de mayo de 2023 por la Dirección de Climatología desempeñó un papel crucial en la gestión de desastres al proporcionar una evaluación detallada y pronósticos sobre el comportamiento de las lluvias para los siguientes siete meses. Este informe, entregado al Ministerio de Ambiente y presentado ante el Consejo de Gabinete, fue instrumento en la toma de

decisiones gubernamentales, culminando en la declaración del "Estado de Emergencia Ambiental" en la República de Panamá el 30 de mayo de 2023 mediante Resolución No.28 publicada en la Gaceta Oficial No.48. Dicha declaración, respaldada por una asignación de treinta y cinco millones de balboas distribuidos entre seis entidades gubernamentales, incluyendo un millón de balboas al IMHPA, permitió una respuesta coordinada y eficaz a los potenciales efectos adversos del fenómeno de El Niño, declarado internacionalmente el 8 de junio de 2023. Este informe no solo subraya la capacidad del Instituto para guiar las políticas públicas en tiempos críticos, sino que también destaca la importancia de la climatología en la protección y preparación de la infraestructura y las comunidades ante emergencias ambientales significativas.

Adicionalmente, el 22 de diciembre de 2023, se entregó al Consejo de Gabinete, por medio del Ministerio de Ambiente, un informe actualizado sobre las condiciones de El Niño en el País y los pronósticos de lluvia hasta junio de 2024. Con este segundo informe, el Consejo de Gabinete tomó la decisión de extender el estado de emergencia ambiental a mayo del 2024.

Sistema de Alertas Tempranas

Se ha desarrollado en conjunto con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) un protocolo técnico para las notificaciones de boletines, avisos y advertencias, con la finalidad de orientar a SINAPROC en las actividades de prevención, activación de alertas y atención a la emergencia.
La información emitida en estos documentos también alimenta al Centro Virtual de Tiempo Severo (CVTAS) de Centroamérica en el cual participan los Servicios Meteorológicos del Istmo Centroamericano.

Foro del Clima de América Central

El Foro del Clima de América Central (FCAC) es un grupo de trabajo coordinado por el Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Sistema de la Integración Centroamericana (CRRH-SICA) en el que participan expertos en meteorología, climatología e hidrología de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos (SMHNs).

El Foro revisa y analiza las condiciones oceánicas y atmosféricas más recientes, los registros históricos de lluvia, las previsiones de los modelos globales y sus posibles implicaciones en los patrones de lluvia en la región, así como los registros históricos y los análisis estadísticos aportados por cada uno de los servicios meteorológicos. Con estos insumos se obtiene en consenso la “Perspectiva Regional del Clima para América Central”.

Durante el 2023, Panamá a través de la Dirección de Climatología del IMHPA logró participar de los 3 foros que se realizan al año: en abril foro No. 71, en julio foro No. 72 y en noviembre se celebró el foro No. 73. Desde el 2020, debido a la Pandemia

del COVID-19, el Foro se ha mantenido activo mediante la participación de los países de forma virtual.

Proyecto EUROCLIMA+ en conjunto con la Cooperación Española para la Generación de Escenarios de Cambio Climático

Desde el año 2018 se conformó el grupo técnico para la generación de escenarios de Cambio Climático en Centroamérica. El "Grupo Regional de trabajo de Escenarios de Cambio Climático de Centroamérica" está conformado por los servicios meteorológicos nacionales de los países participantes en la acción de EUROCLIMA+ "Generación de Escenarios de Cambio Climático para Centroamérica" (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) y el Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Sistema de Integración Centroamericana (CRRH-SICA).

A lo largo de este proyecto se ha logrado capacitar a técnicos en su momento de la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y actualmente del IMHPA en el uso de las diferentes herramientas, datos y procedimientos existentes para la obtención y generación de proyecciones regionalizadas de cambio climático, así como sus impactos a sectores socioeconómicos y ambientales.

Actualmente, las actividades del proyecto EUROCLIMA+ están encaminadas a actualizar los nuevos escenarios CIMP6 (Fase 6 del Proyecto de Intercomparación de los Modelos Acoplados).

Además, se establecieron en la planificación y propuesta generar escenarios con estaciones meteorológicas, dando como resultado acuerdos y compromisos para la realización de estas tareas.

Modelo Meteorológico de precipitación

El requerimiento de mejorar el pronóstico de la precipitación que la Dirección de Meteorología emite a la Dirección de Hidrología para realizar el pronóstico de caudales (lluvia-escorrentía) a las 44 Centrales Hidroeléctricas; se desarrollaron dos modelos por la Empresa The Weather Partner: ***"El Modelo Meteorológico de precipitación"*** con una resolución 5 km^2- para la República de Panamá y el ***"Modelo Hidrológico de caudal"*** para la cuenca 102 del Río Chiriquí Viejo a una resolución de 1 km^2. El proyecto fue revolucionario y exitoso para el IMHPA, que valió para ser galardonado con el reconocimiento al **"Logro especial en SIG en el año 2022"** de la ***Conferencia International de Usuarios de ESRI***, celebrada en San Diego California, Estados Unidos- de América.
En la actualidad es la herramienta que utiliza la Dirección de Hidrología para los modelos de pronóstico hidrológicos para las ya mencionadas 44 Centrales Hidroeléctricas.

Desarrollo, Implementación y Soporte Técnico De Un Sistema Fews De Pronóstico Hidrológico Para La Cuenca 108 Del Rio Chiriquí.

El Sistema Fews integra dentro de una sola plataforma datos históricos de las estaciones hidrológicas, estaciones meteorológicas, modelo WRF-Panamá, Modelo GFS-NOAA de pronóstico de precipitación, estaciones automáticas meteorológicas con transmisión en tiempo real y las Curvas de Descargas de la cuenca en mención, para el pronóstico hidrológico de las 14 centrales hidroeléctrica ubicadas en la Cuenca Hidrográfica del Río Chiriquí.

Academia

El IMHPA ha establecido convenios con diversas universidades locales para promover la educación y la investigación en temas relacionados con la meteorología y la hidrología en busca de potenciar la formación de profesionales en estas áreas. Estas colaboraciones facilitan la capacitación de estudiantes y profesionales en el uso de herramientas avanzadas de análisis climático y la interpretación de datos meteorológicos. Adicional contamos con el programa de práctica de la carrera de Licenciatura en Meteorología de la Universidad de Panamá en donde los estudiantes se familiarizan con las labores de las direcciones técnicas, aprendiendo sobre el uso de las herramientas como el "Cropwat" para la modelación del rendimiento de cultivos y "Origin Pro" para la digitalización de los datos horarios de temperatura y humedad.

Organizaciones Internacionales de Meteorología

Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Sistema de la Integración Centroamericana (CRRH-SICA), la Organización Meteorológica Mundial de (OMM) y la Conferencia de Servicios Meteorológicos e Hidrológicos de Iberoamérica (CIMHET): Son organizaciones que le brindan múltiples beneficios al IMHPA. Estos incluyen el acceso a una red global de datos y recursos técnicos, lo cual mejora las predicciones meteorológicas y la gestión del recurso hídrico. Además, permite la colaboración y el intercambio de conocimientos con expertos de todo el mundo, fomentando el desarrollo de capacidades y la implementación de mejores prácticas. La membresía en estas organizaciones también facilita la participación en programas de capacitación y proyectos internacionales, así como la recepción de asistencia técnica y financiera para fortalecer las infraestructuras y tecnologías.

Operaciones y Logística

Mantenimiento de Estaciones

La Dirección de Operaciones de la Red desempeña un papel fundamental en garantizar la operatividad de las estaciones meteorológicas e hidrológicas. Desde el mantenimiento preventivo hasta las reparaciones urgentes, este equipo trabaja para asegurar que las estaciones funcionen de manera óptima, recopilando datos confiables.

Actualmente el IMHPA cuenta con 227 estaciones meteorológicas y 91 estaciones hidrológicas, un radar meteorológico y 11 estaciones de detección de descargas eléctricas atmosféricas.

En el 2023 se dio inicio al plan de mantenimiento y levantamiento de la Red de Estaciones, en donde se alcanzó un 83% de funcionalidad en las estaciones meteorológicas y un 51% en las hidrológicas, con la realización de 161 visitas técnicas a estaciones meteorológicas y 121 a estaciones hidrológicas, además de múltiples aforos, actualizaciones técnicas e implementación, extensas campañas de mantenimiento y modernización que incluyeron la rehabilitación completa de estaciones y la modernización de la infraestructura de medición. Además, se reubicaron estaciones en sitios estratégicas para mejorar la recopilación de datos y minimizar los riesgos de vandalismo.

Estos esfuerzos no solo han transformado la operatividad de la red, sino que también han mejorado significativamente la capacidad del Instituto para proporcionar pronósticos, esenciales para la toma de decisiones en la gestión del agua y la respuesta a emergencias climáticas en Panamá.

Recolección y Análisis de Datos

El Instituto ha recolectado más de 1 millón de datos meteorológicos y climáticos en 2023, incluyendo temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica entre otros variables meteorológicas. Utilizamos sistemas satelitales para transmitir datos en tiempo real a las oficinas principales. El equipo de meteorólogos e hidrólogos utiliza software estadístico y modelos predictivos para analizar los datos y generar informes detallados sobre el clima y las tendencias climáticas.

Además, la recolección sistemática de datos contribuye a la investigación científica, ayudando a comprender las tendencias climáticas a largo plazo y los impactos de la variabilidad climática, como es el caso de la Temporada de Huracanes, la presencia de El Niño y La Niña.
Al Centro Nacional de Despacho (CND) cada semana, se entregaron los pronósticos horarios de las 52 semanas del año 2023 para 44 centrales hidroeléctricas. En total se entregaron al CND, 2080 pronósticos semanales horarios, que equivalen a 349,440 datos horarios de caudal.

Gestión Financiera

Este informe presenta un resumen de las actividades, logros y retos enfrentados por la Dirección de Administración y Finanzas durante el período comprendido entre enero y diciembre de 2023. La meta principal es garantizar una gestión financiera eficiente, transparente y acorde con los objetivos estratégicos de la institución garantizando las operaciones financieras y administrativas bajo las leyes, regulaciones y normas aplicables.

Entre enero y abril del 2023, el IMHPA centró sus esfuerzos en la búsqueda, selección y contratación del personal mínimo necesario para asegurar el correcto funcionamiento de esta Dirección. Este equipo fue capacitado en diversos roles administrativos para obtener las licencias necesarias en el sistema SAP/ISTMO (sistema gubernamental de administración de las finanzas del estado), abarcando áreas como caja menuda, almacén, compras, contabilidad, presupuesto y tesorería, garantizando así su acceso completo al sistema.

El 10 de mayo el IMHPA, se integró oficialmente en el sistema gubernamental SAP/ISTMO, comenzando su operación como una institución gubernamental autónoma. Este paso permitió el primer acceso al sistema de ejecución, iniciando operativamente los trámites pertinentes en las diversas áreas de finanzas.

En este período, se realizaron las adecuaciones necesarias para abordar las prioridades de la institución, incluyendo la gestión de servicios básicos, servicios personales, mantenimiento y suministros, así como la adquisición de equipos de informática y licencias, entre otros.

Presupuesto

El presupuesto de autogestión definido en la Ley 209 del 2021 fue de B/. 6,800,025.00, debido a la asignación adicional de B/. 1,000,000.00 de la Emergencia Ambiental, decretada el 30 de mayo de 2023 en Resolución de Gabinete No. 48, aumentó a B/. 7,800,025.00. (Ver anexo 1)

Al 31 de diciembre, se registró una ejecución presupuestaria de B/. 3,952,413.21, lo cual representa el 50.7%. Adicional, se realizaron modificaciones al presupuesto original, resultando en 23 traslados de partidas y 11 redistribuciones. (Ver anexo 2)

Esta asignación adicional impactó el porcentaje de ejecución del presupuesto del Instituto, ya que el corto plazo para ejecutar los compromisos presupuestarios no permitió devengar los fondos debido a la proximidad de la emisión del calendario de cierre con la asignación de estos recursos.

Asignación de Recursos

El presupuesto del Instituto se ha destinado a las siguientes categorías principales:

Tecnología y Equipamiento: $693,435.29 incluyó la modernización de equipos de medición en estaciones meteorológicas e hidrológicas, la digitalización, organización y recuperación de datos, y la actualización de las curvas de descarga de las estaciones hidrológicas.

Capacitación: $25,083.34 para la capacitación del personal del Instituto, abarcando diversas áreas clave en cursos y talleres técnicos nacionales, participación en conferencias y talleres internacionales, programas de formación en gestión administrativa y financiera, capacitación en nuevas tecnologías y sistemas de gestión meteorológica, así como asistencia a seminarios y conferencias especializadas del sector. Adicionalmente, se destinaron $ 77,435.21 para el pago de membresías en organismos internacionales que regulan la actividad y mantienen actualizados al IMHPA en las mejores prácticas y avances del sector.

Operaciones y Mantenimiento: $345,765.83 utilizados en la ejecución de un plan de rehabilitación para la red de estaciones hidrometereológicas. En el 2023 de las 227 estaciones se contaba con 78 fuera de operación de las cuales se rehabilitaron 41 estaciones.

El resto del presupuesto se destinó a cubrir los gastos en planilla que fue de $1,998.123.63, servicios básicos y alquiler. Estos componentes son fundamentales para asegurar el funcionamiento continuo y eficiente del Instituto.

Recaudación

A través del Departamento de Tesorería, responsable de gestionar el flujo de efectivo y la liquidez del Instituto se garantizaron los fondos necesarios para operar de manera eficiente el flujo de fondos, pagos y cobros, para salvaguardar los recursos financieros. Lo total recaudado al 31 de diciembre del 2023 fue de $6,814,966.29. (Ver anexo 3)

Se llevó a cabo un análisis estratégico de las necesidades institucionales, lo cual permitió reducir modificaciones de partida y asegurar insumos y equipos esenciales para el inicio de operaciones del Instituto.

Se colaboró en la asignación presupuestaria a corto plazo para atender necesidades prioritarias y se realizó un seguimiento continuo de la ejecución de los procesos administrativos.

Se enviaron informes según las normas presupuestarias y se registraron ajustes provenientes de créditos adicionales para cubrir la Emergencia Ambiental, incluyendo la compra de equipos meteorológicos. Además, se preparó un informe

sobre compras pendientes para justificar la extensión de la emergencia ambiental en 2024.

Gastos en Tecnología y Equipamiento

Los gastos en tecnología y equipamiento han sido clave para mantener la capacidad operativa al más alto nivel. Detalles de las principales adquisiciones incluyen:

- Servicios de datos de la Red Nacional Multiservicio
- Servicio de Enlace de Comunicación
- Adquisición de computadoras
- UPS en línea avanzada
- Switch de 24 puertos
- Monitores Led (72)

PROYECTO MUDANZA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA AL PISO 1

La contratación de personal para las distintas áreas administrativas y almacén requirió de nuevas oficinas en el mismo edificio. En consecuencia, se realizó la remodelación y adecuación de cuatro locales como parte de este proyecto por un monto de $330,389.22.

Mejoras e Innovaciones

Infraestructura tecnológica

Durante el transcurso del año 2023, el Instituto, a través de Dirección de Operaciones de la Red y la Unidad de informática y Telecomunicaciones (IT) implementó mejoras en la infraestructura tecnológica de sus oficinas regionales ubicadas en el Aeropuerto Enrique Malek de Chiriquí y Rubén Cantú de Santiago, centradas en aumentar la eficiencia y la seguridad de las operaciones.

Se actualizaron los sistemas operativos a versiones más seguras y modernas, y se estableció un acceso directo y seguro a la sede central, lo que ha mejorado significativamente la comunicación y la colaboración entre las distintas ubicaciones.

Se implementaron mejoras en la seguridad y la funcionalidad de los sistemas operativos y se estableció una red privada virtual (VPN) para facilitar accesos seguros a distancia. Además, se llevó a cabo la actualización y el fortalecimiento de la red de Ufinet, proporcionando una base sólida y confiable para las operaciones diarias.

Se completó con éxito la transición a un dominio propio para la Institución (www.imhpa.gob.pa), que se encontraba alojado bajo el dominio de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA). Esta acción facilitó una integración más efectiva con la infraestructura tecnológica central. Se crearon nuevas cuentas de usuario y se realizaron respaldos completos de datos para garantizar la seguridad y la continuidad del servicio. También se llevaron a cabo evaluaciones exhaustivas y mejoras en los equipos de red, incluyendo switches y reuters, asegurando un rendimiento óptimo y una conectividad fiable.

Se implementaron mejoras a los equipos informáticos, lo cual resultó una notable optimización del rendimiento de los mismos. Se realizaron actualizaciones críticas de hardware y ajustes de software que alinearon mejor las capacidades tecnológicas con las demandas operativas del personal.

Cobertura de Estaciones de Monitoreo

En el año 2023, se equipó al personal de la Dirección de Operaciones con herramientas y dispositivos especializados para mejorar su eficiencia en el trabajo de campo. En particular, se adquirieron once (11) tabletas robustas diseñadas para soportar condiciones adversas y facilitar la conexión con los dataloggers y transmisores de las estaciones automáticas, mejorando así la precisión y rapidez en la recopilación de datos. Además, se dotó a los colaboradores con dieciséis (16) teléfonos celulares con radios transmisores integrados, específicamente diseñados para uso en campo. Estos dispositivos no solo mejoran la comunicación

durante las giras de mantenimiento, sino que también permiten la documentación detallada de los trabajos realizados mediante grabaciones e imágenes, asegurando un registro preciso y completo de las actividades llevadas a cabo.

Evaluación de la infraestructura existente

El IMHPA opera una red compuesta por 227 estaciones meteorológicas, 91 estaciones hidrológicas, un radar meteorológico,11 estaciones dedicadas a la detección de descargas eléctricas atmosféricas y un perfilador de viento (para mediciones hasta 200 mts. de altura).

El Instituto ha logrado avances en la recuperación y modernización de la red de estaciones hidrometeorológicas. Estos logros son particularmente notables tomando en cuenta que en el año 2019 se tenían 141 estaciones meteorológicas e hidrológicas fuera de operación debido a la falta de mantenimiento y a la baja inversión asignada en años anteriores.

Optimización de Metodologías

Pronóstico Climático para los siguientes tres meses (Pronóstico Estacional)

El Boletín Climático es un informe con el pronóstico de precipitación en el territorio nacional para los próximos tres meses. Se actualiza todos los meses y se pone a disposición de los sectores productivos del país a través de la web: https://www.imhpa.gob.pa.

La elaboración de estos informes involucra: recopilar los datos más recientes de las estaciones meteorológicas prioritarias de la Red Nacional y de la ACP, consultar los modelos globales y regionales, revisar las condiciones océano – atmósfera globales, aplicar el modelo estadístico Climate Prediction Tool (CPT), método de años análogos, las consideraciones del juicio experto de los climatólogos, determinar los escenarios de lluvia esperados, elaborar los mapas con los valores pronosticados y monitorear el estado de El Niño – Oscilación del Sur (ENOS).

Adicional al boletín climático, con el apoyo del Departamento de Información y Relaciones Públicas, todos los meses se realiza la grabación de un vídeo resumiendo la información del boletín climático. En el 2023, se publicaron 12 boletines climáticos con un total de 36 pronósticos de precipitación mensual y 12 vídeos.

Monitoreo de El Niño Oscilación del Sur (ENOS)

La Dirección de Climatología tiene la responsabilidad de monitorear las distintas fases del fenómeno ENOS dada la gran influencia sobre el comportamiento del clima en la República de Panamá. En el 2023, debido a la presencia de El Niño, la

Dirección de Climatología ha brindado actualizaciones semanales y mensuales sobre el estado de El Niño y sus efectos en el comportamiento de la lluvia en el país.

Tablero de Control de las Cuencas Hidrográficas de Panamá

El IMHPA, mantiene una Plataforma de Sistema de Información Geográfica robusta y moderna que habilita a través de su uso una interacción sencilla de información meteorológica e hidrológica a las entidades del Estado y los sectores productivos del país para utilizar, crear, descubrir y compartir información geoespacial disponible desde cualquier lugar en cualquier momento y sobre los diferentes dispositivos tecnológicos existentes.

Con el apoyo de esta herramienta la dirección de Hidrología ha realizado varios productos para facilitar la transferencia y el entendimiento de la información hidrológica a través de la página web del IMHPA.

Uno de los productos más destacados fue el *"Tablero de Control de las Cuencas Hidrográficas de Panamá"*, que nos llevó a tener *el "Primer Mapa de Panamá Publicado en el Living Atlas of the World" y se puede consultar en la siguiente dirección* https://livingatlas.arcgis.com/en/contributions/ , además de la página web del IMHPA.

Capacitación y Desarrollo del Personal

Reconociendo la importancia del capital humano en la utilización eficiente de nuevas tecnologías, hemos lanzado un programa de capacitación continua para nuestro personal. Este programa incluye talleres sobre las últimas técnicas en ciencias atmosféricas, uso de software meteorológico y análisis de datos. Hasta la fecha, más del 90% de nuestro personal técnico ha participado en estos talleres, lo cual ha mejorado notablemente su capacidad de interpretar datos complejos y realizar predicciones más precisas. Entre las capacitaciones realizadas podemos mencionar:

1. **Monitorización y medición de la composición química de la atmósfera**: con la finalidad de ofrecer un mejor servicio a la sociedad mediante el conocimiento de los principales componentes químicos y aerosoles que afecten a la salud, para la predicción de los niveles de concentración mediante el uso de la modelación de composición química.
2. **Uso e Interpretación de los Productos del Modelo Numérico de Predicción del CEPPM** (para el área tropical), con la finalidad de ofrecer un mejor pronóstico de los fenómenos severos y adversos como los huracanes y ciclones tropicales para la elaboración de avisos meteorológicos.
3. **Aplicaciones hidrometeorológicas de Radares Meteorológicos:** la interpretación adecuada de los ecos de lluvia para la aplicación en la predicción y vigilancia meteorológica e hidrológica.
4. **Gestión y procesamiento de datos Hidrológicos:** con el apoyo de la OMM, se realizan constantes talleres con la finalidad de fortalecer las capacidades de los técnicos, en el área de la Hidrología Operativa. La Dirección de Hidrología como administrador de la información que generan las estaciones hidrológicas de la Red Nacional, debe mantener el ciclo de vida de los datos (recoger, asegurar, describir, preservar, integrar, analizar y planificar).
5. **Modelización Hidrológica:** constituye una herramienta indispensable para mejorar el conocimiento de los sistemas hídricos de la nación con el propósito de dar soporte a la toma de decisiones sobre las acciones de gestión integral del recurso hídrico y cubre un amplio espectro de aplicaciones.
6. **Predicción hidrológica estacional:** Esta predicción se basa en el análisis de datos climáticos, meteorológicos y de uso del suelo, así como modelos matemáticos y estadísticos. El objetivo es anticipar variaciones en el suministro de agua, gestionar mejor los recursos hídricos y prepararse para posibles eventos extremos como sequías o inundaciones.
7. **Capacitación en Lenguaje de Programación en Python** es un lenguaje de programación muy utilizado en ciencia de datos, sistemas de automatización y desarrollo de software. El IMHPA lo utiliza en las áreas enfocadas en meteorología e hidrología.

8. **Taller en el Uso de la herramienta Cropwat para la modelación de fecha de siembra:** Cropwat es una herramienta de modelación para determinar las ventanas óptimas de siembra de un cultivo con ayuda de la información climática, tanto para el monitoreo como estimaciones de las cosechas, el estado de satisfacción hídrica de los cultivos, lo cual ayuda a aumentar la resiliencia frente al déficit hídrico. Se logró realizar las modelaciones de cultivo en doce estaciones meteorológicas con la interpretación de los resultados de las necesidades hídricas según el patrón de cultivos registrado.
9. **Taller de capacitación sobre monitoreo, reporte y análisis de la meta 6.4** busca crear un espacio para fortalecer las capacidades institucionales de los países de la región de América Latina y El Caribe en la recopilación de datos, el cálculo, el monitoreo y reporte de los indicadores ODS, cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo y el nivel de estrés hídrico.
10. **Taller de refrescamiento en el uso del ArcGIS Pro-Nivel Básico:** Con el objetivo de nivelar los conocimientos en el personal en el uso de la herramienta de sistemas de información geográfica (SIG), ArcGIS Pro.
11. **Medición de aforo por vadeo y las generalidades de la operación en las estaciones hidrológicas** realizado por la Organización Meteorológica Mundial y el Comité Regional de Recursos Hídricos. En este taller se realizó una práctica con los molinetes Gurley Tipo A en la estación hidrológica de Río Grande en la provincia de Coclé.
12. **Uso de corrientímetros Doppler (ADCP)** por flotador para aforos de caudal, el cual se realizó en ríos de Santiago de Veraguas.
13. **Configuración e instalación de sensores y periféricos en las estaciones meteorológicas e hidrológicas**: Estos talleres presenciales y virtuales fueron para el equipo de operaciones de la red nacional.

Desafíos y Perspectivas Futuras

Durante 2023, se identificaron varias áreas para mejora en el Instituto. Estas incluyeron la actualización y unificación de la información de las estaciones de la red Hidrometeorológica para garantizar su coherencia y utilidad, actualización del manual de procesos de mantenimiento para mejorar la eficiencia de las operaciones, y por último mejorar la programación de giras o eventos, espaciándolos adecuadamente para evitar efectos dominó y mitigar el impacto de imprevistos en el cronograma.

La base de datos actual presenta limitaciones, ya que los programas existentes no admiten actualizaciones compatibles con estos sistemas debido a que los visualizadores y programas de ingreso de datos a las bases de datos se remontan a los inicios de ETESA. Por lo tanto, es necesario planificar una migración hacia otra base de datos que pueda satisfacer las necesidades actuales y futuras de la organización.

Es esencial establecer y documentar los procedimientos y manuales de las diversas unidades administrativas, lo que proporciona una guía clara y coherente para las operaciones diarias. Esto no solo mejora la eficiencia y la consistencia en el trabajo, sino que también facilita la capacitación del personal nuevo y asegura el cumplimiento de los estándares de calidad y las regulaciones pertinentes

Estos desafíos requieren una combinación de inversión en tecnología, capacitación del personal, colaboración internacional y sensibilización pública para garantizar la seguridad y el bienestar de la población en un entorno cada vez más cambiante y volátil.

A medida que el IMHPA avanza hacia 2024, enfrentamos varios desafíos críticos influenciados por la variabilidad climática exacerbada por el calentamiento global y las crecientes demandas de datos meteorológicos confiables y accesibles. Nuestro enfoque estratégico está diseñado para anticipar y mitigar estos desafíos mediante inversiones en tecnología y capacitación.

Conclusiones

Hemos completado un año de trabajo y dedicación. En este período, se ha logrado importantes avances en todas las líneas de acción, acercándonos significativamente a los objetivos establecidos con un porcentaje de ejecución del 50.7% del IMHPA. La ejecución del presupuesto ha sido un testimonio de la colaboración y el esfuerzo conjunto del equipo.

Fortalecer al equipo de trabajo en diferentes áreas clave, tales como administración, y tecnología con el propósito de minimizar las demoras en los procesos de gestión gubernamental, para garantizar una mayor eficiencia y transparencia en todas las operaciones.

Se identificaron áreas de oportunidad en diferentes sectores que serán priorizadas. Estas áreas críticas recibirán atención especial para optimizar procesos, mejorar la eficiencia y alcanzar un buen desempeño en todas las actividades.

Los logros alcanzados nos motivan a seguir reforzando el compromiso con la misión del IMHPA, para proporcionar una base sólida en la planificación del año próximo utilizando la experiencia acumulada. La continuidad en el enfoque y el aprendizaje derivado de las realizaciones nos impulsarán a alcanzar niveles más altos de eficiencia y efectividad en proyectos y programas.

Anexos y Documentación de Apoyo

Toma de posesión de las autoridades del Imhpa: Ing. Luz Graciela de Calzadilla Directora General y la Llc. Berta Alicia Olmedo Sub Directora

Reunión de la Junta Directiva del IMHPA

Firma de carta de colaboración entre el IMHPA y la agencia de meteorología francesa Meteo France para la modernización de la infraestructura y de las aplicaciones del servicio en el marco de la celebración de la Convención Marco de Cambio Climático (COP28)

Intervenciones en los medios de comunicación nacionales e internacionales

Anexo 1Detalle de asignaciones presupuestarias

Detalle	Presupuesto Ley	Presupuesto Modificado	Devengado	% De Ejecución
TOTAL	**6,800,025.00**	**7,800,025.00**	**3,952,413.21**	**50.67%**
0 FUNCIONAMIENTO	***6,153,025.00***	***6,044,525.00***	***3,407,629.79***	
0- Servicios Personales	3,139,811.00	3,139,811.00	2,596,021.81	82.68%
1- Servicios no Personales	2,437,014.00	2,332,514.00	615,538.57	26.39%
2- Materiales y Suministros	472,200.00	456,684.00	93,550.86	20.48%
6- Transferencias Corrientes	104,000.00	115,516.00	102,518.55	88.75%
1 INVERSIÓN	**647,000.00**	**1,755,500.00**	**544,783.42**	**31.03%**
Maquinaria, Equipo y Semoviente	647,000.00	1,755,500.00	544,783.42	31.03%
115310101 adquisición Equipos y Sistemas	647,000.00	755,500.00	404,137.46	53.49%
115310107 adquisición de equipos para la Red Nacional por Emergencia	0.00	1,000,000.00	140,645.96	14.06%

Tipo de Modificación	Cantidad	Monto B/.
Traslados	23	917,118.00
Ajustes técnicos	1	1,000,000.00
Certificaciones de partida contrato	4	
Certificaciones de partida O/C	9	
Redistribuciones	11	

Anexo 2 Detalle de modificaciones del presupuesto del 2023.

Que, por su parte, el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA) – Ingeniero Ovigildo Herrera Marcucci, creado mediante la Ley 209 de 2021, en su Informe por Evento Climático, de 26 de mayo de 2023, indica respecto al *Estado del Clima y Proyecciones Climáticas en la República de Panamá,* lo siguiente:

"...

- *La temporada lluviosa 2023 inició entre el 21 y el 30 de abril con aproximadamente quince (15) días de retraso para tierras altas y medias de Chiriquí, centro y suroeste de Veraguas, y algunas localidades montañosas de Coclé. No obstante, en la mayor parte del país, la temporada seca se ha extendido hasta finales de mayo de 2023, es decir, la temporada seca 2022 – 2023, ha durado prácticamente seis (6) meses.*
- ...

Extracto de la Resolución de Gabinete No. 48, del 30 de mayo de 2023.

DETALLE	TOTAL 31 de diciembre	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TOTAL	**6,814,966.29**	**44,949.24**	**351,220.50**	**654,705.15**	**347,991.60**	**535,750.34**	**279,472.97**	**520,695.51**	**1,559,220.10**	**1,071,218.88**	**428,521.79**	**524,339.87**	**496,880.34**
2022	1,068,205.41	44,949.24	295,332.48	279,866.20	24,005.74	198,723.40	32,034.75	57,177.58	35,406.14	99,278.66	1,431.22	0.00	0.00
2023	5,702,488.14	0.00	53,138.41	373,425.51	323,985.86	336,825.02	245,614.22	446,768.91	1,516,096.33	968,508.72	422,998.68	518,577.70	496,548.78
VENTA DATOS	44,272.74	0.00	2,749.61	1,413.44	0.00	201.92	1,824.00	16,749.02	7,717.63	3,431.50	4,091.89	5,762.17	331.56

Anexo 3 Detalle de la recaudación del 2023

EJECUCIÓN vs TRÁMITES DE COMPRAS: se ha tabulado la ejecución de las compras, de acuerdo con lo presentado por cada Unidad Solicitante:

#	UNIDAD SOLICITANTE	EJECUCIÓN		
		MONTO (B/.)	TOTAL, X USOL	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN
1	Almacén	692.07	1	
2	Bienes Patrimoniales	613.33	1	
3	Departamento de Servicios Generales	330,389.22	60	
4	Dirección de Climatología	19,451.60	3	
5	Dirección de Finanzas	25,000.00	1	
6	Dirección de Hidrología	489,860.17	5	
7	Dirección de Meteorología	214.00	1	
8	Dirección de Operaciones de la Red	1,567,507.15	39	
9	Dirección General	9,586.10	4	
10	Oficina de Informática	592,976.23	28	
11	Oficina de Planificación	-	-	
12	Oficina de Recursos Humanos	82,587.30	10	
13	Oficina de Relaciones Publicas	9,392.59	3	
14	Departamento de Tesorería	2,790.00	2	
	TOTALES	**B/.3,131,059.76**	**158**	**100%**

Modelo de avisos de advertencia

IMHPA
INSTITUTO DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE PANAMÁ

AVISO DE ADVERTENCIA N°3 POR:

*** AGUACEROS CON TORMENTAS***

- Se registra el incremento y desarrollo de nubosidades, generando aguaceros con algunas descargas eléctricas, en sectores del interior del país, con tendencia a incrementar su cobertura.
- Radar meteorológico del IMHPA registrando aguaceros aislados desplazándose desde mar a tierra firme.

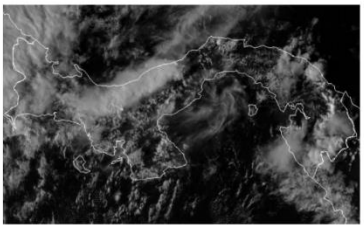
ÁREAS BAJO AVISO:

- Chiriquí
- Veraguas
- Los Santos
- Montañas de Coclé Panamá y de Panamá Oeste
- Colón
- Comarca Ngäbe Bugle
- Bocas del Toro
- Sectores maritimos del país.

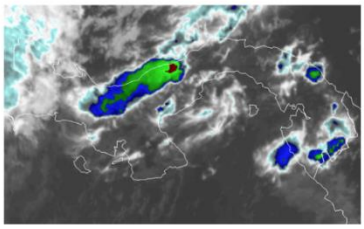
*Área con mayor intensidad del evento.

Tiempo de validez: 11:23 a.m. a 03:30 p.m. del 28/05/2024. Pronosticador: Emanuel Velásquez

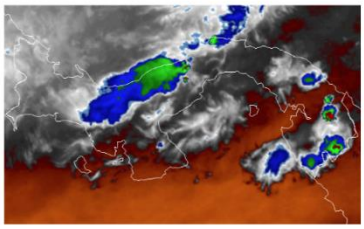
IMÁGENES DE SATÉLITES



Visibles



Infrarrojas

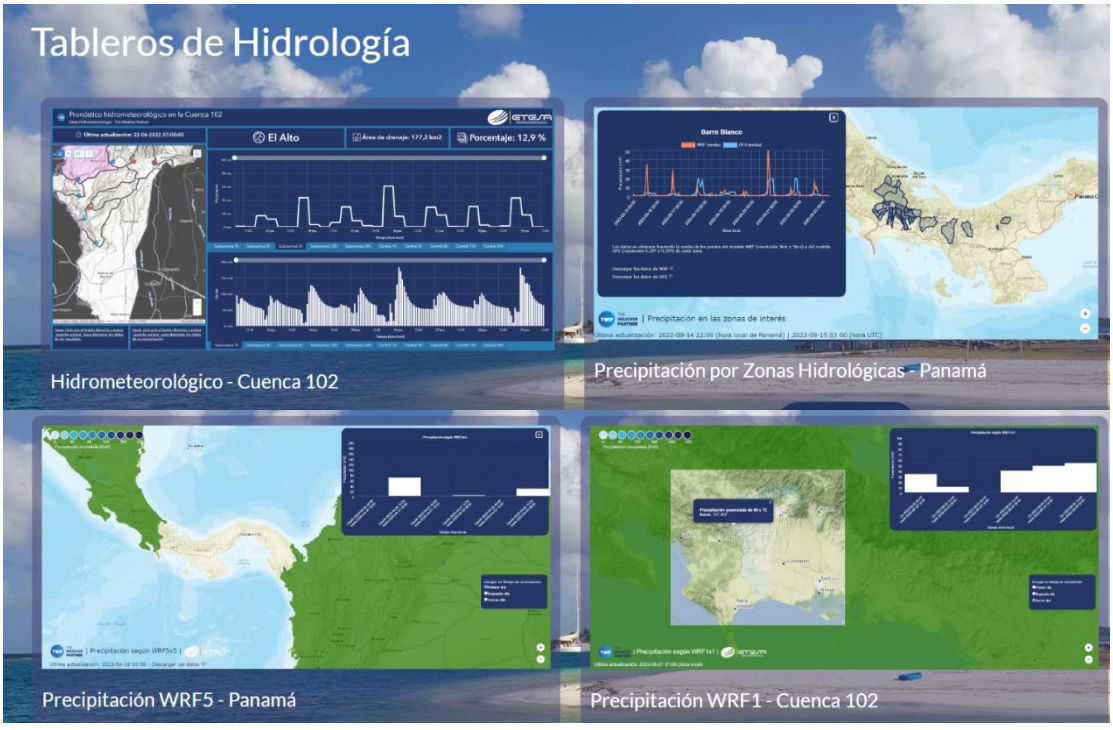


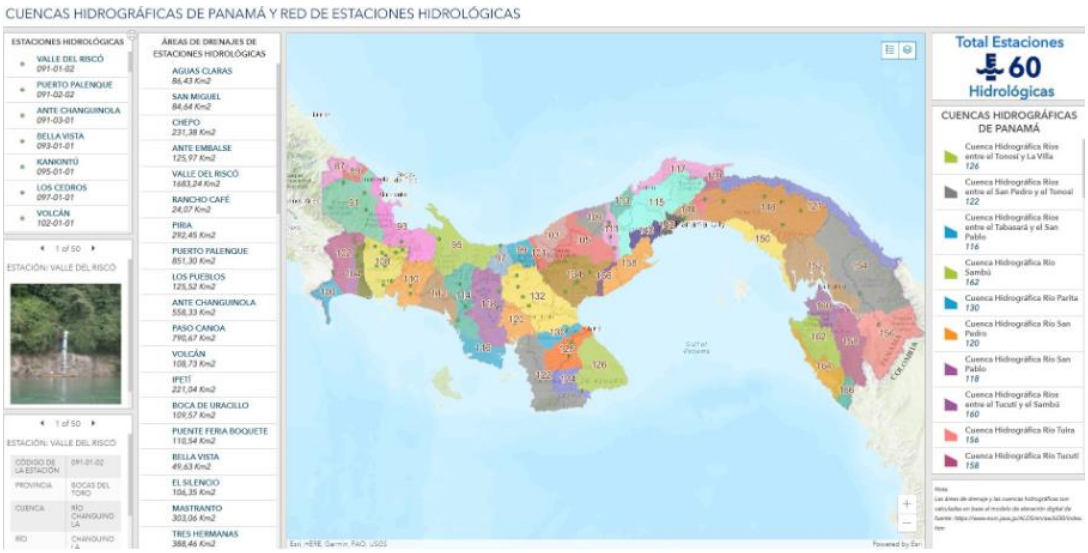
Vapor de Agua

Red de Estaciones

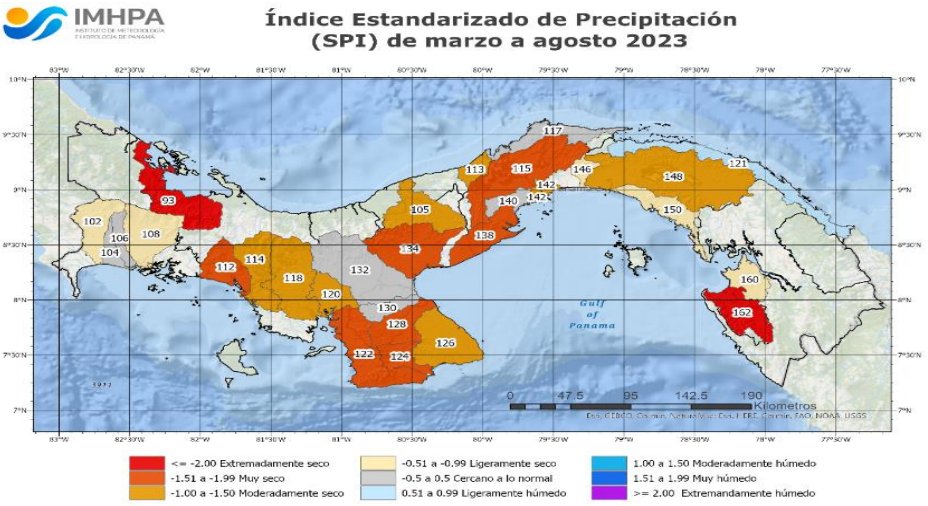
Mesas Agroclimáticas

Exposiciones y mesas de trabajos en las Mesas Técnicas Agroclimáticas.





Diferentes productos se entregan a través de los "Sistemas de Información Geográfica" vía Web



Mapa índice de Precipitación Estandarizado de 6 meses (SPI-06), calculado a partir de los datos de precipitación observada de marzo a agosto 2023.

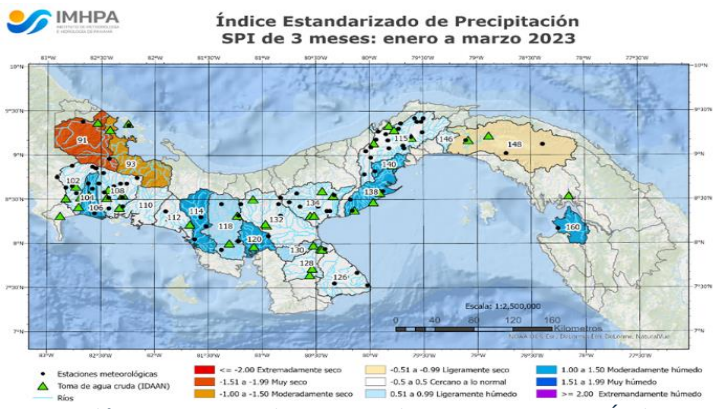


Ilustración 1. Mapa publicado en el informe del IDAAN. Índice de Precipitación Estandarizado de 3 meses (SPI-3), enero a marzo 2023.