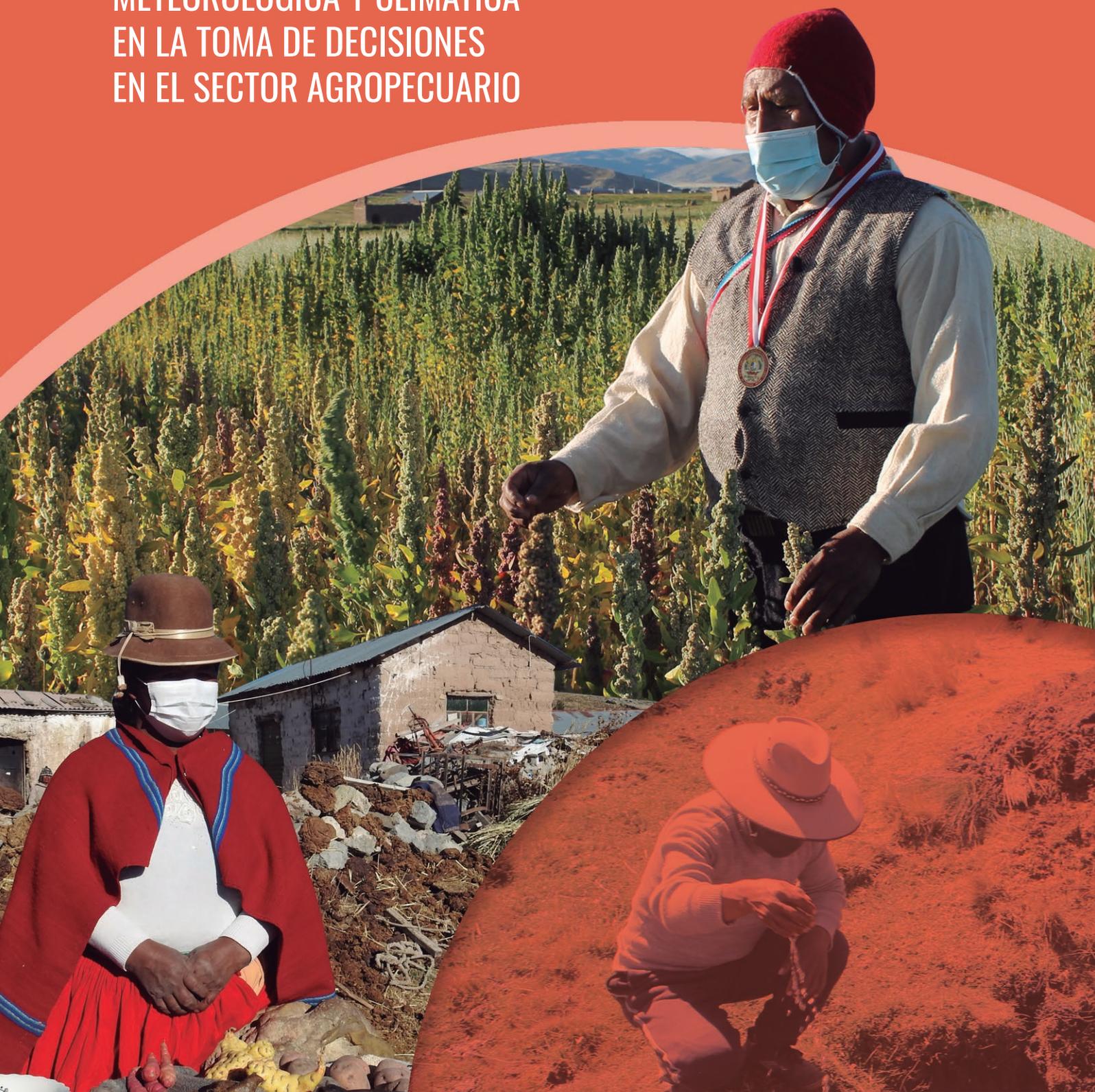


GUÍA DE ORIENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA Y CLIMÁTICA EN LA TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR AGROPECUARIO



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Siempre
con el pueblo



PROYECTO INFORMACIÓN, GOBERNANZA Y ACCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO
DE SEQUIAS EN PERÚ Y BOLIVIA EN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO
PACHAYATIÑA/PACHAYACHAY

Este proyecto forma parte de EUROCLIMA+



www.euroclimaplus.org

Agencias Implementadoras de Gestión de Riesgos



Entidad coordinadora:

Consorcio integrado por:



GUÍA DE ORIENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA Y CLIMÁTICA EN LA TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Editado por:

© Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)
Jr. Cahuide 785, Jesús María, Lima- Perú. Teléfono: (01) 614-1414
www.gob.pe/senamhi

Equipo de revisión

K. Cristobal, G. Avalos, K. Correa, S. Flores, O. Varillas

Fotografías: Proyecto Pachayatiña/Pachayachay

Corrección de estilo, diseño y diagramación editorial:
Talento Creativo Diseño y Comunicaciones

Primera edición: noviembre de 2021

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-12848

Libro disponible en <https://repositorio.senamhi.gob.pe/>

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso.

El proyecto binacional “Información, gobernanza y acción para la reducción del riesgo de sequías en Perú y Bolivia en un contexto de cambio climático” – conocido por su nombre corto como Pachayatiña/Pachayachay, que significa saberes de la tierra en aymara y quechua, respectivamente, es ejecutado en Bolivia y Perú por el consorcio integrado por SENAMHI Bolivia, SENAMHI Perú, HELVETAS Swiss Intercooperation programas Bolivia y Perú y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES), financiado por el programa EUROCLIMA+ de la Unión Europea, teniendo como agencias implementadoras a la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Agencia Francesa para el Desarrollo (AFD).

El presente estudio forma parte del componente 1 del proyecto: Capacidades nacionales y subnacionales fortalecidas para la implementación de servicios climáticos para la gestión del riesgo de sequías, en contexto de variabilidad y cambio climático, en Bolivia y Perú.

Citar esta publicación como:

SENAMHI. (2021f). Guía de orientación de buenas prácticas para la aplicación de la información meteorológica y climática en la toma de decisiones en el sector agropecuario. (Cristobal K., G. Avalos, K. Correa, S. Flores, O. Varillas). Proyecto Pachayatiña/Pachayachay. SENAMHI-HELVETAS- PREDES.

Índice

ABREVIATURAS / SIGLAS	7
PRESENTACIÓN	11
RESUMEN EJECUTIVO	13
INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS DE LA GUÍA	17
LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS	19
2.1 ¿Qué son?	19
2.2 ¿Quiénes los proveen?	20
2.3 ¿Quiénes los usan?	20
LOS COMPONENTES DEL MARCO MUNDIAL PARA LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS	21
MÁS SOBRE LA PLATAFORMA DE INTERFAZ DE USUARIO	25
4.1 El ejemplo de la plataforma de interfaz de usuario de Puno	27
4.1.1 Actores involucrados y sus demandas por servicios climáticos	28
4.1.2 Logros alcanzados	29
BUENAS PRÁCTICAS	31
5.1 ¿Cuáles son las buenas prácticas en la aplicación de la información meteorológica y climática en la toma de decisiones en el sector agropecuario?	33
5.2 Ejemplo 1. Mejoramiento de la calidad de la información climática	36
5.3 Ejemplo 2. Generación de nuevos índices y estudios relacionados a sequías	38
5.4 Ejemplo 3. Herramientas para la difusión de los productos climáticos	39
5.5 Ejemplo 4. Talleres climáticos	41

¿CUÁLES SON LAS BRECHAS Y LIMITACIONES IDENTIFICADAS?	43
--	-----------

¿QUÉ RECOMENDACIONES HAY PARA EL FUTURO DE LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS?	45
---	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
-----------------------------------	-----------

ANEXOS	49
---------------	-----------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Datos a punto de estación	49
Tabla N° 2. Datos especializados	50
Tabla N° 3. Pronóstico	50
Tabla N° 4. Productos elaborados	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Esquema de los componentes del Marco Mundial para los Servicios Climáticos que sitúa a la creación de capacidad dentro y entre los demás componentes.	22
Figura N° 2. Esquema que ilustra el alcance geográfico y las funciones de la plataforma de interfaz de usuario del Marco Mundial para los Servicios Climáticos.	26
Figura N° 3. Las principales características de una buena práctica.	32
Figura N° 4. Procesos que componen el servicio climático en sequías.	37

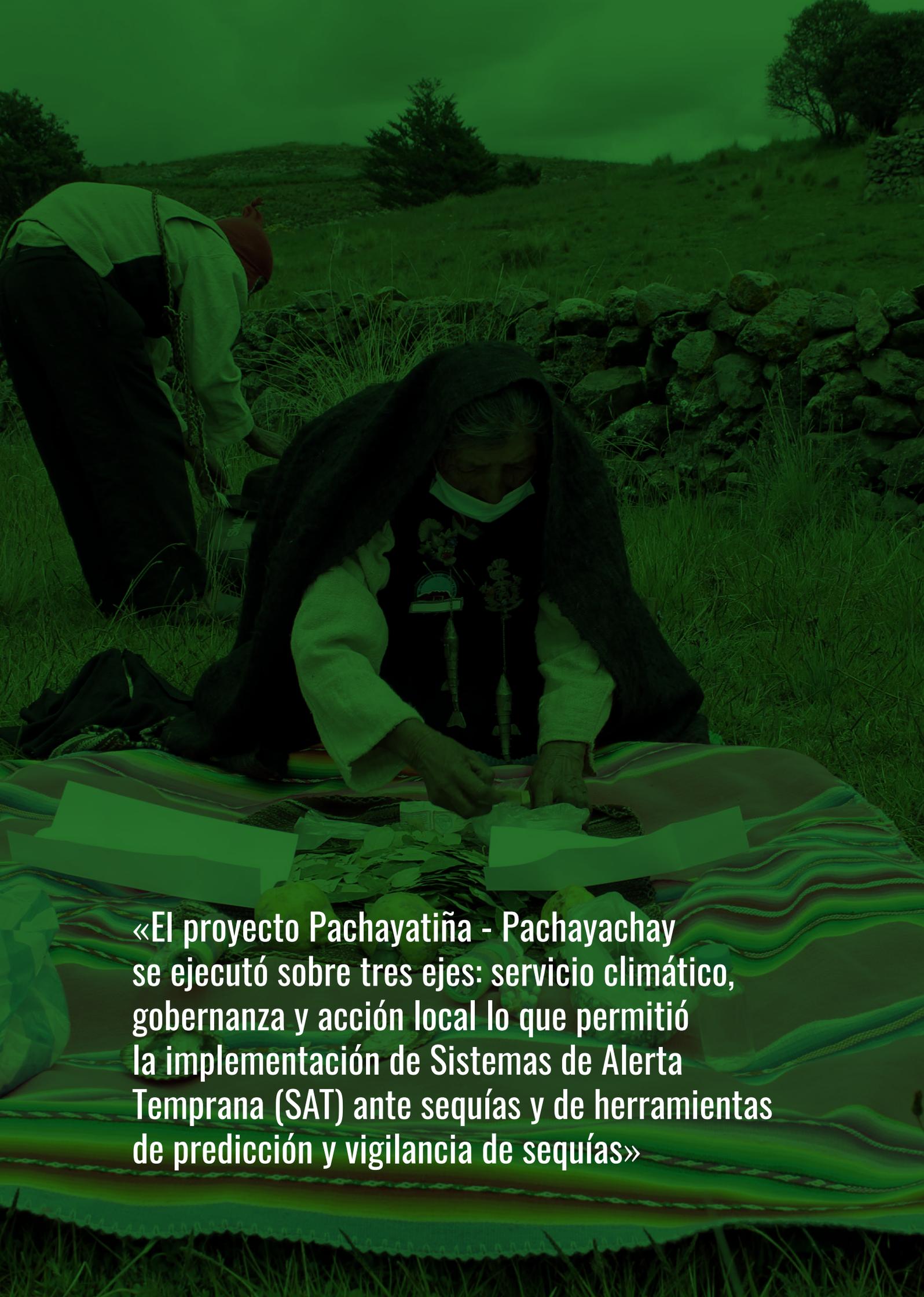
Abreviaturas / Siglas

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AFD	Agencia Francesa para el Desarrollo
CENEPRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
COEL	Centro de Operaciones de Emergencia Local
COEN	Centro de Operaciones de Emergencia Nacional
COER	Centro de Operaciones de Emergencia Regional
DAM	Dirección de Agrometeorología del SENAMHI
DHI	Dirección de Hidrología del SENAMHI
DRA	Dirección Regional Agraria
DRAP	Dirección Regional Agraria de Puno
DRD	Dirección de Redes de Observación y Datos del SENAMHI
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés)
GOLO	Gobierno local
GRD	Gestión del riesgo de desastres
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
IPN	Índice de precipitación normal
MIDAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MIMP	Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organización no gubernamental
PELT	Proyecto Especial del Lago Titicaca
PIU	Plataforma de interfaz de usuarios
PREDES	Centro de Estudios y Prevención de Desastres
PSI	Programa Sectorial de Irrigaciones
SAT	Sistema de alerta temprana
SDI	Índice de déficit de caudal
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú
SINAGERD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
SMN	Subdirección de Modelamiento Numérico de la Atmósfera del SENAMHI
SPC	Subdirección de Predicción Climática del SENAMHI
SPI	Índice de precipitación estandarizado
WRSI	Índice de satisfacción de requerimiento hídrico / Índice de satisfacción de la demanda de agua



«El proyecto Pachayatiña/Pachayachay busca incrementar la capacidad de prevención, preparación y respuesta frente a la sequía en contexto de variabilidad y cambio climático, de entidades públicas, actores sociales y poblaciones del Altiplano Peruano - Boliviano»





«El proyecto Pachayatiña - Pachayachay se ejecutó sobre tres ejes: servicio climático, gobernanza y acción local lo que permitió la implementación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) ante sequías y de herramientas de predicción y vigilancia de sequías»

Presentación²

El Proyecto “Información, gobernanza y acción para la reducción del riesgo de sequías en Perú y Bolivia en un contexto de cambio climático” - Pachayatiña/Pachayachay es ejecutado por el consorcio integrado por SENAMHI Bolivia, SENAMHI Perú, HELVETAS (portafolios Perú y Bolivia) y PREDES. Su objetivo es contribuir a reducir el riesgo de pérdidas agropecuarias ocasionadas por la sequía, en un contexto de variabilidad y cambio climático en el altiplano boliviano-peruano. Para ello, propone mejorar la comprensión de los procesos del comportamiento climático, los pronósticos climáticos y el uso de la información adecuada a las demandas de los agricultores en un contexto de cambio climático.

El proyecto es financiado en el marco del programa Euroclima+ por la Unión Europea, teniendo como ejecutoras a la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y a la Agencia Francesa para el Desarrollo (AFD).

En Perú, el proyecto Pachayatiña/Pachayachay ha enfocado sus acciones en la región de Puno, específicamente en la zona del altiplano, donde gran parte de la población depende de la agricultura, mayormente de pequeña escala, y se ve expuesta permanentemente a eventos de déficit hídrico que, en determinados años, llegó a niveles de sequía afectando la producción y economía de las familias.

Como parte del Resultado 1 -“Fortalecimiento de capacidades para la implementación de servicios climáticos para la gestión del riesgo de sequías, en contexto de variabilidad y cambio climático, en Bolivia y Perú, a partir de diálogos entre los servicios hidrometeorológicos nacionales y los usuarios vinculados al sector agropecuario”- el proyecto busca mejorar los servicios climáticos y promover el uso público de estos servicios, desarrollando las capacidades del usuario y el diálogo intercultural de manera transversal en todas las acciones locales, entre los generadores de la información y las comunidades agropecuarias usuarias de dicha información.

Para este fin, se han generado “documentos guía” dirigidos a actores claves de la región con el objetivo de seguir promoviendo el uso de la información en la toma de decisiones, a fin de prevenir y reducir pérdidas ante eventos climáticos extremos con énfasis en sequías.

2 De los Términos de Referencia para la consultoría “Guía de orientación de buenas prácticas para la aplicación de la información meteorológica y climática en la toma de decisiones en el sector agropecuario”.



Resumen ejecutivo

Durante la última década se ha podido incrementar la cantidad y calidad de los servicios climáticos, específicamente en temas de gran interés y preocupación como lo son los eventos extremos (heladas, sequías, lluvias intensas, etc.).

El SENAMHI Perú está promoviendo un gran y variado catálogo de productos y servicios que están direccionados a sus respectivos usuarios específicos. La región de Puno, por ejemplo, cuenta actualmente con un catálogo de productos y servicios de información del tiempo y clima. Además, como parte del aporte del proyecto se ha fortalecido la difusión de estos servicios para usuarios de la región Puno a través de canales de comunicación, como parte de la mejora del acceso a la información.

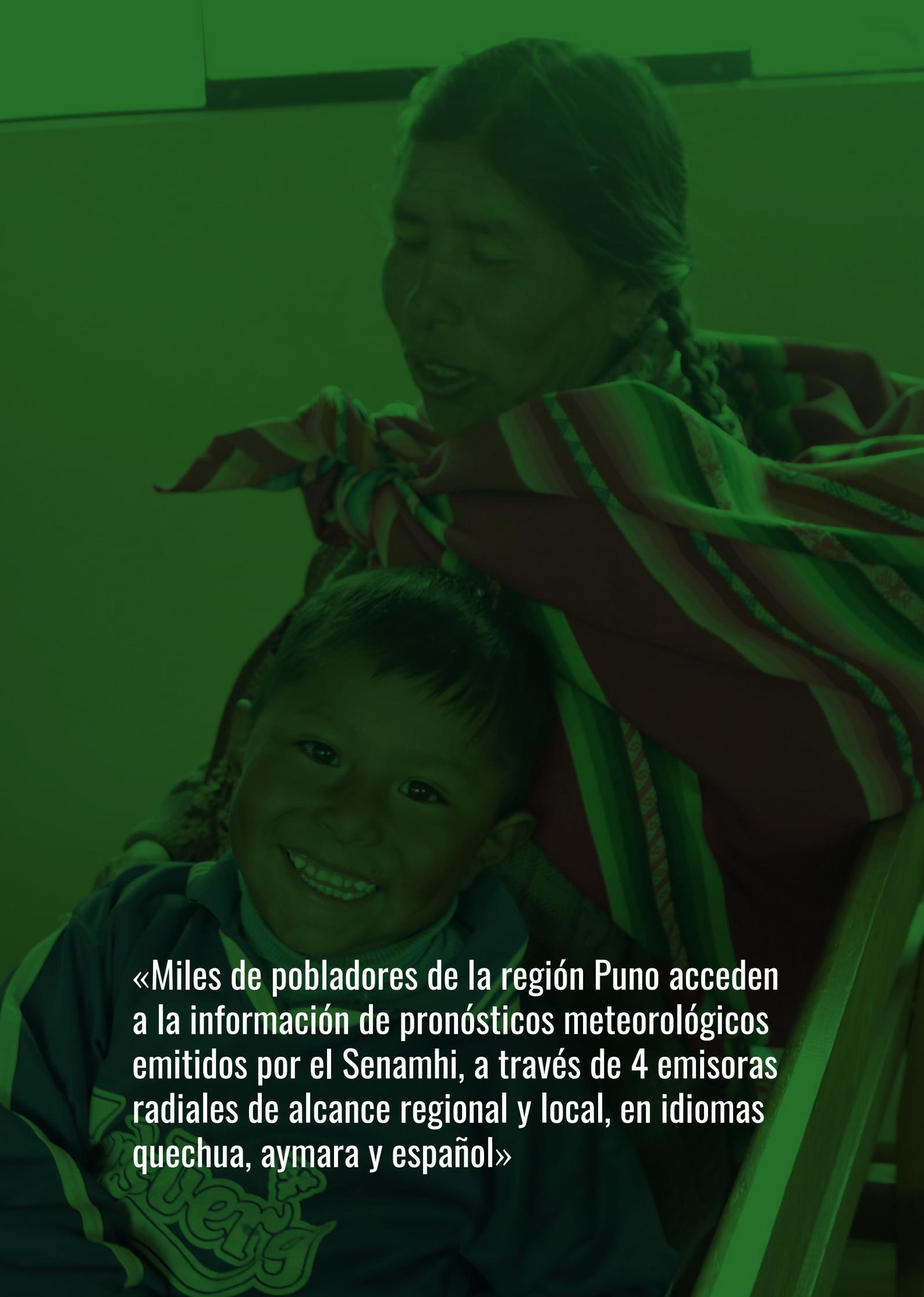
De esta manera, los pronósticos diarios de tiempo y avisos meteorológicos se difunden a través de emisoras radiales regionales y locales con alcance masivo y mensajes de texto a celulares. A esto se añaden boletines climáticos e infografías sobre conceptos temáticos que se difunden vía *WhatsApp*, preparados para un público específico de productores agropecuarios identificados por el proyecto, autoridades y funcionarios de la región y de los distritos priorizados por el proyecto.²

Esta guía ofrece un resumen sobre los servicios climáticos y meteorológicos que están disponibles hasta la fecha para la región de Puno y muestra algunos ejemplos que, en conjunto con herramientas adaptadas, pueden convertirse en buenas prácticas considerando los respectivos contextos.

Se ha puesto un especial enfoque en la descripción de lo que son las buenas prácticas en el contexto de los servicios meteorológicos y climáticos, y en la función de la plataforma de interfaz de usuarios, un espacio donde se encuentran y dialogan los generadores/proveedores (SENAMHI), los usuarios intermedios (funcionarios de instituciones estatales y representantes de ONG) y los usuarios finales (productores agropecuarios) de los servicios climáticos.

Finalmente, se mencionan las principales brechas identificadas, a partir de las cuales se plantean algunas recomendaciones de cómo se podría reforzar el trabajo en los servicios climáticos y su conversión en acciones de buenas prácticas, considerando un enfoque multisectorial.

² Los demás productos climáticos se difunden a través de la página web del SENAMHI: <https://www.gob.pe/senamhi>

A photograph of a woman with her hair in a braid, wearing a traditional striped shawl, holding a young child who is smiling. The image is overlaid with a semi-transparent green filter. The text is positioned in the lower-left quadrant of the image.

«Miles de pobladores de la región Puno acceden a la información de pronósticos meteorológicos emitidos por el Senamhi, a través de 4 emisoras radiales de alcance regional y local, en idiomas quechua, aymara y español»

Introducción³

En diversos estudios realizados por el SENAMHI se constata que el uso de información meteorológica y climática es valorado por diversos actores públicos y privados. Sin embargo, también es un hecho que mucha de la información es poco entendida o subutilizada, lo cual limita la posibilidad de los tomadores de decisión para gestionar de mejor manera los riesgos de sequías y otros eventos climáticos.

Una guía para todo público, que permita el entendimiento de los conceptos, definiciones, presente ejemplos y facilite la interpretación de información, es necesaria y pertinente porque ayuda a los actores poco familiarizados con este tipo de contenidos a entenderlos, tendiendo así un puente entre el usuario y el servicio climático.

Frente al cambio climático y la variabilidad climática, la disponibilidad de servicios climáticos de calidad y oportunos, tales como los pronósticos meteorológicos y climáticos, se convierten en herramienta clave para la toma de decisiones.⁴

La guía contribuye a orientar las intervenciones locales para mejorar el trabajo articulado entre instituciones u organizaciones y las comunidades campesinas, mejorando sus capacidades para la toma de decisiones basados en la información meteorológica y climática, que conlleven a fortalecer su capacidad de prevención y reducir pérdidas en su producción agropecuaria ante eventos meteorológicos y climáticos extremos, con base en experiencias locales.

3 De los Términos de Referencia para la consultoría "Guía de orientación de buenas prácticas para la aplicación de la información meteorológica y climática en la toma de decisiones en el sector agropecuario".

4 COSUDE (2016).



Mapa Parlante Futuro 2022

Familia Participante Genaro y Juana

Comunidad
Collana
Taraco



01. Objetivos de la guía



El objetivo principal de la guía es orientar y promover el uso de la información meteorológica y climática, a través de buenas prácticas que acompañen la toma de decisiones de actores clave en el sector agropecuario.



La información sobre cómo evolucionará el clima en el corto, mediano y largo plazo tiene que ser oportuna, de calidad y de fácil acceso para quienes gestionen los riesgos y las oportunidades, y así tomar las mejores decisiones de manera sustentada y para que esta información se traduzca en beneficios en favor de la población.⁵



Por ende, esta guía está diseñada a un público práctico, como lo son los técnicos locales, funcionarios del gobierno local y regional, líderes y lideresas de organizaciones productoras, productores/productoras, entre otras/os.

⁵ SENAMHI (2017)



«173 productores, 39% mujeres y 61% hombres, de los 4 distritos priorizados por el proyecto acceden y/o usan la información de pronósticos del Senamhi, a través de mensajes de texto»

02. Los servicios climáticos

2.1 ¿Qué son?

Los servicios climáticos se refieren a la producción y disseminación de datos, información y conocimiento sobre el clima que sea útil y relevante para apoyar la toma de decisiones y la formulación de políticas en sectores sensibles a la variabilidad y el cambio climático. Dentro de ellos se encuentran los servicios agroclimáticos que proveen información específica al sector agropecuario.⁶ Un ejemplo de servicios climáticos son las alertas climáticas tempranas que permiten a los productores tomar decisiones basadas en estrategias de prevención y mitigación frente a la variabilidad y el cambio climático.

La Organización Mundial de Meteorología (OMM) define los servicios climáticos de la siguiente manera: *“Los servicios climáticos son el suministro de información climática de tal manera que ayude a las personas y organizaciones a adoptar decisiones. La prestación de un servicio requiere un nivel de participación suficiente así como un mecanismo de acceso eficaz y debe responder a las necesidades de los usuarios.”*⁷

6 Basualdo (2015: 17).

7 OMM (2014a).

2.2 ¿Quiénes los proveen?

Cada país tiene una entidad especializada para la provisión de información meteorológica y climática. En el caso del Perú, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) es la institución estatal que suministra productos y servicios meteorológicos, hidrológicos, agrometeorológicos y climáticos, en apoyo a adopción de decisiones. La prestación de estos servicios públicos requiere un nivel de participación entre usuario y proveedor de la información climática, así como un mecanismo de transmisión y acceso eficaz que debe responder a las necesidades de los usuarios.⁸

2.3 ¿Quiénes los usan?

Se ha identificado dos actores principales que hacen uso de los servicios climáticos: los tomadores de decisión intermedios (**institucionales**) y finales (**agricultores**).⁹

Los **tomadores de decisión intermedios** (técnicos locales, funcionarios de gobierno local y regional) están interesados en información para la prevención y planificación, y son quienes la procesan adaptándola a sus necesidades, es decir, a la población objetivo y al sector con que se relacionan.

Los **agricultores** (líderes de organizaciones de productores, productores, etc.) usan la información para la planificación, el manejo de su producción agrícola o para reducir el impacto de un evento climático extremo en sus sistemas y medio de producción.

También existen **otros usuarios** que no son tomadores de decisión, ni agricultores. Se trata de un grupo que usa la información para generar una nueva que luego servirá a los tomadores de decisión. Un ejemplo son los proyectos especiales de Puno que realizan estudios de balance hídrico, usando la información histórica hidrometeorológica de precipitación y evapotranspiración para generar nueva información. Otro ejemplo es el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), que elabora escenarios de riesgo de sequía usando información que proviene del SENAMHI (por ejemplo, el índice estandarizado de precipitación – SPI).

8 OMM (2014a).

9 SENAMHI (2017a).

03. Los componentes del marco mundial para los servicios climáticos

do por la OMM en 2009, que busca reducir la vulnerabilidad de la sociedad frente a los peligros relacionados con el clima, con el fin de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a través de una mejor prestación de los servicios climáticos.¹⁰ El desarrollo de los servicios climáticos contribuye a los esfuerzos de adaptación y mejoramiento de la resiliencia de los sistemas agrícolas ante eventos climáticos extremos.¹¹

Este MMSC consiste en varios componentes que en su conjunto permiten los pasos, desde la recolecta/generación, sistematización, análisis, interpretación y comunicación de la información meteorológica/climática hasta su respectiva aplicación por los usuarios.

10 COSUDE (2016).

11 SENAMHI (2017b).

La Figura N° 1 ayuda a explicar cada uno de estos componentes y cómo estos están interrelacionados.

Figura N° 1.

Esquema de los componentes del MMSC que sitúa a la creación de capacidad dentro y entre los demás componentes.¹²



12 SENAMHI (2014a).

Según este esquema, un **servicio climático** es un proceso que consiste en la elaboración y entrega de información climática en respuesta a las necesidades de un usuario. Dentro de los componentes que integran un servicio climático se tienen los siguientes:

- **Plataforma de interfaz de usuario (PIU):** se aporta medios para que los usuarios y los proveedores de servicios climáticos interactúen y mejoren la eficacia del marco y de sus servicios climáticos. La PIU engloba desde la generación de la información hasta su llegada al usuario final. Además, considera la retroalimentación del usuario para la mejora de la información, así como la interacción con ellos para recoger información de la observación del propio usuario. Es considerada punto central para la provisión de los servicios climáticos.
- **Sistema de información de servicios climáticos:** se procesa y distribuyen los datos e información sobre el clima con arreglo a las necesidades de los usuarios y a unas normas acordadas.
- **Observaciones y vigilancia:** se desarrollan acuerdos y normas para generar los datos climáticos necesarios.
- **Investigación, modelización y predicción:** se hace uso de las capacidades y resultados científicos para responder a las necesidades de los servicios climáticos.
- **Creación de capacidad:** se apoya el desarrollo sistemático de las instituciones, infraestructuras y recursos humanos necesarios para unos servicios climáticos efectivos.



04. Más sobre la plataforma de interfaz de usuario (PIU)

La plataforma de interfaz es una suerte de encuentro, contacto, interacción y capacitación mutua de los usuarios, investigadores del clima y proveedores de servicios climáticos. El objetivo de la plataforma es promover la eficacia en la adopción de decisiones relativas al clima. Facilita las interacciones que ayudan a definir las necesidades de los usuarios y las capacidades de los proveedores, trata de conciliar las necesidades con las capacidades y, por último, promueve la adopción de decisiones eficaces basadas en la información climática.

La PIU se propone lograr los siguientes cuatro resultados (ver también Figura N° 02):



Figura N° 2.

Esquema que ilustra el alcance geográfico y las funciones de la PIU del MMSC, incluyendo también el caso de la PIU Puno. Fuente: OMM (2014b: 3), modificado.

1.

Mesa de trabajo de quinua, espacio promovido por la Dirección de Competitividad Agraria de la Dirección Regional Agraria de Puno, identificada en 2016 como el espacio interinstitucional de referencia para la interacción entre el SENAMHI e instituciones usuarias ligadas al sector agrícola.

2.

A principios de 2017: conformación del Comité de Gestión Regional Agraria de Puno (CGRA).

3.

Espacio de articulación y coordinación entre el Ministerio de Agricultura, el Gobierno Regional de Puno y los Gobiernos Locales de la región para la presentación de los bienes y servicios agrarios en el ámbito.

4.

TCC como espacios de interacción con las comunidades para conocer la demanda de información y socializar los productos y servicios adaptados a dicha demanda.

4.1

El ejemplo de la PIU Puno

La experiencia de trabajo desarrollada en Puno tiene como antecedente la labor que la Dirección Zonal de SENAMHI había venido realizando en dicha región desde hace seis años atrás (como iniciativa del proyecto Climandes y continuando en el marco del proyecto Pachayatiña/ Pachayachay), con difusión de los pronósticos meteorológicos diarios a través de la emisora radial Onda Azul (actualmente se utilizan otros medios como Pachamama, Sol de los Andes y la decana Radio Juliaca), en idioma español, quechua y aymara.

En el marco de Climandes 2¹³, la experiencia inicia con un mapeo de actores y sus roles, mediante entrevistas realizadas por especialistas del SENAMHI, y donde participa la Dirección Regional de Agricultura (DRA) de Puno para la identificación de la demanda de información. Complementariamente, un equipo técnico conformado por especialistas del SENAMHI y MeteoSwiss desarrollaron el estudio de beneficios socioeconómicos de los servicios climáticos con base en encuestas a 726 agricultores de 60 comunidades campesinas en 15 distritos de 8 provincias de la región Puno.

El estudio identificó las demandas de servicios climáticos, particularmente de pronósticos y los medios más efectivos para su difusión; la vulnerabilidad de los agricultores y sus medios de subsistencia ante los eventos climáticos y los beneficios socioeconómicos de contar con información oportuna y adaptada a las necesidades de los usuarios. Sus resultados permitieron perfilar la estrategia de trabajo sobre la plataforma de interfaz de usuario en el marco de Climandes 2 y continuarla con el Pachayatiña/ Pachayachay.

La mesa de trabajo de quinua fue un espacio promovido por la Dirección de Competitividad Agraria de la DRA de Puno para articular acciones entre productores e instituciones en torno a la producción y generación de valor agregado de la quinua. Había sido identificada en 2016 como el espacio interinstitucional de referencia para la interacción entre el SENAMHI y entidades usuarias ligadas al sector agrícola, para la conformación del interfaz del usuario.

13 Proyecto Servicios Climáticos con énfasis en los Andes en apoyo a las Decisiones (CLIMANDES, fase 2: 2016-2018) del SENAMHI y la Oficina Federal de Meteorología y Climatología de Suiza (MeteoSwiss), en colaboración con la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), la Universidad de Berna (UNIBE), Meteodat GmbH y el financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

La conformación del **Comité de Gestión Regional Agraria (CGRA) de Puno**, a principios de 2017, como espacio de articulación y coordinación entre el entonces Ministerio de Agricultura, el gobierno regional y los gobiernos locales de la región para la presentación de bienes y servicios agrarios en el ámbito del departamento, hizo que el trabajo de interacción interinstitucional del proyecto con las instancias ligadas al sector agrario tomara curso.¹⁴

La experiencia puede resumirse en:

- Voluntad político-institucional del SENAMHI para mejorar la provisión de información de tiempo y clima en el marco del servicio público – climático.
- Análisis de la demanda de servicio climático por parte de los usuarios (encuestas).
- Desarrollo de una estrategia de interfaz desde la provisión de la información.
- Difusión de piloto de información a través de medios radiales.
- Generación de un espacio o plataforma para la socialización y monitoreo de la información y su uso (en Puno, este espacio actualmente sigue siendo el CGRA).

4.1.1 Actores involucrados y sus demandas por servicios climáticos

El **CGRA de Puno** está liderado por la DRA de Puno y está integrado por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA), el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), el Programa de Compensaciones para la Competitividad (AGROIDEAS), el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRORURAL), el Programa Sectorial de Irrigaciones (PSI), el Proyecto Especial del Lago Titicaca (PELT), y Sierra y Selva exportadora.

El SENAMHI fue invitado a participar en las reuniones de trabajo para presentar regularmente los pronósticos climáticos, interacción que dio lugar al envío de información meteorológica diaria a la DRA, a partir de mayo-junio de 2017 y vía correo electrónico, la cual es enviada, a su vez, a las agencias agrarias y a gobiernos locales con la finalidad de brindar una proyección a la iniciativa de conformación de la PIU. A propósito de ello, en febrero y mayo de 2018 se realizó en Puno el “Taller de construcción de la visión concertada de la Plataforma de Interfaz del Usuario -PIU”, y el “Taller de diseño de objetivos estratégicos y de propuesta de estructuración de la PIU”.

14 Helvetas Swiss Intercooperation (2018: 22).

La demanda por servicios climáticos de parte de las instituciones regionales fue plasmada en talleres interinstitucionales que el Proyecto Pachayatiña/Pachayachay organizó entre octubre y diciembre del 2019, y en los cuales se logró un diálogo e intercambio entre las instituciones nacionales (INDECI, CENEPRED, MIDAGRI etc.), regionales (DRA, GORE, COER Puno) y locales (COEL, GOLO, agencias agrarias, etc.) vinculadas a la gestión del riesgo de sequías en el sector agropecuario en la región Puno.

Estas actividades permitieron conocer los avances en la ruta de trabajo sobre la gestión del riesgo de sequías (amenaza) en la región, su vulnerabilidad y demandas de información, y la articulación de las actividades del proyecto con las estrategias regionales para enfrentar a las sequías en contexto de cambio climático.

Las principales conclusiones de los talleres fueron: la importancia de un trabajo articulado entre instituciones del sector para enfrentar a las sequías; la generación de estudios (como una línea base) para analizar y evaluar los efectos del fenómeno; fortalecer la organización de los productores y proveer servicios climáticos oportunos para mejorar su capacidad de respuesta; y proveer servicios climáticos oportunos para así evitar los impactos sobre los cultivos y ganados de mediano y largo plazo de las sequías, como la inseguridad alimentaria y la pobreza.¹⁵

4.1.2 Logros alcanzados

A mediados de 2018, el SENAMHI suscribió un acuerdo con la Unidad Territorial del Programa PAIS del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) para hacer llegar a los 50 Tambos instalados en la región Puno, los pronósticos, avisos y alertas meteorológicas, a través de mensajes de texto; así como capacitar a los gestores de los Tambos para difundir los eventos de capacitación que las instituciones públicas realizan en sus instalaciones o reenviando dichos mensajes a grupos de agricultores de las comunidades de su ámbito.

El equipo local del proyecto inicia también el envío formal y sistemático de diversos productos de información climática a través de correo electrónico (pronósticos de tiempo, datos diarios, avisos meteorológicos, estudios estacionales, boletín mensual), a una base de 80 instituciones de la región, integrantes del CGRA, del Grupo de Gestión de Riesgos de Desastres, de la Plataforma Regional de Defensa Civil y otros.¹⁶

15 Cristobal Romero, K. (2020b: 21).

16 Helvetas Swiss Intercooperation (2018: 24).

En el marco del Proyecto Pachayatiña/Pachayachay, se elaboró el catálogo de productos y servicios de información del tiempo y clima para el departamento de Puno. El catálogo contiene productos de fácil comprensión y uso frecuente (usados por la mayoría de la ciudadanía); productos con un lenguaje técnico y de uso relativamente frecuente (usados por sectores específicos de las actividades económicas); y productos con un lenguaje técnico especializado y de uso menos frecuente o de consulta (usados para sectores más especializados de las actividades económicas).

Se logró la construcción de herramientas para la gestión de riesgos de desastres (GRD), específicamente relacionados a sequías, tales como escenarios de riesgos, sistema de alerta temprana (SAT), planes locales de prevención y reducción de riesgos, proyectos de inversión, implementación de medidas preventivas ante las sequías, todas ellas elaboradas con los insumos de información del SENAMHI. La región Puno se ha vuelto pionera en la generación de estas herramientas a nivel regional, las cuales fueron generadas en el marco del Proyecto Pachayatiña/Pachayachay y que han sido construidas en conjunto con los actores durante parte del proceso y entregadas para su implementación y sostenibilidad.

05. Buenas prácticas

“Buenas prácticas” es un término que se encuentra hoy en una variedad de contextos, pero ¿a qué exactamente se refiere?, ¿cuáles son los criterios para denominar una práctica como “buena”?, ¿quiénes lo hacen?, ¿bajo cuales condiciones y en qué ambiente pueden desarrollarse las buenas prácticas? Estas son solamente un par de preguntas que surgen al respecto.

¿Qué son las “buenas prácticas”?

Para poder responder a esta pregunta, nos basamos en una publicación del Ministerio de Educación (MINEDU 2018: 4)¹⁷:

“El concepto de buenas prácticas surge en los ámbitos empresariales y de gestión pública. Este contempla la identificación de experiencias destacadas en procesos y productos, desde la práctica profesional de los diferentes actores y actrices de la comunidad educativa (directivos y docentes, principalmente), con el fin de aplicarlas para generar cambios cualitativos y cuantitativos identificables en estudiantes. La puesta en valor de estas prácticas ha generado, en los últimos años, la creación de concursos y el otorgamiento de premios como reconocimiento a los aportes brindados.”

17 MINEDU (2018). Guía para sistematizar buenas prácticas. Ministerio de Educación, 13 pp.

“Se trata de un conjunto de actividades, estrategias y metodologías que tienen la finalidad de lograr aprendizajes vinculados a la demanda del sector productivo y del arte. Además, desarrollan habilidades para una buena gestión de las instituciones, contribuyen a mejorar la calidad educativa y, por ende, a la revaloración de la educación técnica y artística.”

¿Cuáles son las características de una buena práctica?

Podemos ilustrarlo a través de un gráfico de la publicación mencionada líneas arriba:

Figura N° 3.

Las principales características de una buena práctica.

Fuente de la ilustración: MINEDU (2018: 5).



En esta conceptualización se nota que las buenas prácticas no están talladas en piedras, es decir, no son estáticas, más bien son plásticas e inclusive están bajo constantes modificaciones/ adaptaciones (según sea necesario y en relación con cambios en el contexto en el cual fueron desarrolladas).

Si una práctica es considerada “buena” o “mala” depende altamente de un juicio de valor que se les aplica en la respectiva evaluación y que contempla los objetivos propuestos, los aportes, los resultados y el impacto que pueden generar.

5.1

¿Cuáles son las buenas prácticas en la aplicación de la información meteorológica y climática en la toma de decisiones en el sector agropecuario?

De manera general se puede decir que el uso de información meteorológica y climática *per se*, tanto de fuentes oficiales (SENAMHI) como las provenientes de conocimiento tradicional (sabidurías ancestrales; señas, etc.) en la toma de decisiones en el sector agropecuario, ya es una buena práctica. Sin embargo, la utilidad e importancia de esta información meteorológica y climática se multiplica cuando existe también la capacidad y las herramientas por parte de los usuarios para interpretarla y aplicarla adecuadamente. Por ende, la información meteorológica y climática pueden convertirse en buenas prácticas cuando son usados o sustentan acciones concretas en el proceso de toma de decisiones del usuario.

A través de entrevistas aplicadas a un total de 10 personas, en el marco de la elaboración de esta guía, todas/todos relacionados a la generación y provisión de servicios meteorológicos y climáticos, se ha podido elaborar una lista con algunas buenas prácticas que favorecen la aplicación de la información meteorológica y climática en la toma de decisiones en el sector agropecuario.

A continuación, se presenta esta lista, donde también se indica si estas buenas prácticas han sido implementadas y/o desarrolladas en el Proyecto Pachayatiña/ Pachayachay (ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1.

Algunas de las buenas prácticas identificadas (por expertas/os) en el marco del Proyecto Pachayatiña/ Pachayachay.

Nombre corto de la buena práctica	Descripción corta de la buena práctica	Buena práctica implementada (imp) o innovada (inn) en proyecto pachayatiña / pachayachay*
GENERACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS/SERVICIOS METEOROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS		
Diseñar e implementar un sistema de alerta temprana (SAT) de sequías para el subsector agrícola de la región Puno *En proceso de implementación.	SAT en base a una combinación de conocimiento ancestral y científico, construido conjuntamente por actores clave involucrados con la gestión de riesgo de sequías.	inn
Integrar a las/los agricultores/as en el proceso de la generación de información	Colaborar con los agricultores en la generación de datos meteorológicos/ climáticos que luego serán difundidos como servicios meteorológicos/ climáticos (por ejemplo, monitoreo participativo).	imp
Promover la investigación en los servicios meteorológicos/ climáticos	Nuevos hallazgos científicos pueden resultar en innovaciones y nuevos productos que mejoran en la medida que se interactúa preferiblemente a través de una plataforma de interfaz de usuarios .	imp
Registrar los conocimientos y saberes locales que permitan su revaloración y rescate	Registro a través de investigaciones para recopilación de información, interpretación de señas e indicadores naturales que predicen el tiempo y clima desde la cosmovisión andina practicada por las comunidades campesinas, lo que permite conocer e intercambiar conocimientos ancestrales y científicos.	imp
PROMOCIÓN DEL TRABAJO ARTICULADO ENTRE ACTORES E INSTITUCIONES		
Promover el diálogo intercultural y la participación sistemática de los ciudadanos	Difusión de información y desarrollo de actividades en idiomas quechua y/o aymara, conociendo y respetando las prácticas culturales de la comunidad a intervenir, generando espacios de intercambio y diálogo mediante talleres, concursos campesinos y trabajo participativo; así mismo, rescatando los conocimientos y saberes locales; además, de la identificación de propuestas de prevención y adaptación ante riesgos climáticos.	imp

Trabajo conjunto con el sector agricultura, sabios locales y el SENAMHI	Trabajo integral y articulado con los actores clave en la provisión de productos y servicios climáticos para la gestión de los riesgos locales.	imp
Fomentar la interacción interinstitucional y con los usuarios	En este contexto es importante saber el rol de cada institución y el aporte que puede brindar en una colaboración multisectorial y participativa.	imp
Enfocar en el tema de género y promover equidades	Crear las condiciones y espacios para la participación equitativa de hombres y mujeres en reuniones y capacitaciones/talleres, ajustando las actividades a sus horarios, incluyendo oferta del servicio de guardería, etc.	imp
Desarrollar productos y servicios a la medida del usuario	Implementar espacios de diálogo con enfoque intercultural para co-diseñar los productos y servicios priorizados por el usuario	imp
DIFUSIÓN DE LOS PRODUCTOS (SERVICIOS METEOROLÓGICOS/CLIMÁTICOS) ENTRE LOS ACTORES		
Asegurar que la información (los servicios meteorológicos/climáticos) llegue a los usuarios	Usando los medios apropiados/adoptados: radio, mensajes de texto por celular, <i>WhatsApp</i> , etc.	imp
Reportar el tiempo (pronóstico) por canales de radio locales y regionales	Colaboración con emisoras radiales regionales para la difusión gratuita de los pronósticos de tiempo y clima, a través de acuerdos de trabajo, como aporte a la prevención ante riesgos climáticos.	imp
Buscar alianzas con la prensa local para la difusión de los servicios meteorológicos/climáticos	Alianzas con la prensa local para la difusión de los servicios meteorológicos/climáticos	imp
PROMOCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS/AGROPECUARIAS COMO PREVENCIÓN ANTE LAS SEQUÍAS, QUE TIENEN COMO INSUMO A LA INFORMACIÓN CLIMÁTICA		
Promover e implementar técnicas de siembra y cosecha de agua (<i>q'ochas</i> , riego por goteo y gravedad, etc.)	Hacer las técnicas económicamente accesibles, a través de subvenciones, programas y/o proyectos, así como, alianzas con el Gobierno Local.	imp
Promover actividades agrícolas sostenibles y que usan poca agua	Producción de hortalizas, conservación de la biodiversidad, mejoramiento de praderas naturales, agroforestería familiar, producción de abonos orgánicos, cultivo de lombrices.	imp
Reforzar el almacenaje tradicional de víveres	El almacenaje de víveres es una prevención frente a la escasez por sequía.	imp
Usar y potenciar las prácticas tradicionales propias de la zona	Estas prácticas han ido experimentando los cambios en el clima.	imp

Fuente: elaboración propia en base a las entrevistas desarrolladas a los especialistas del Proyecto Pachayatiña/Pachayachay.

A continuación, se describen con mayor detalle cuatro acciones/iniciativas principales que han sido identificadas como buenas prácticas:

5.2

Ejemplo 1.

Mejoramiento de la calidad de la información climática

La calidad de la información meteorológica y climática es un aspecto clave que hay que considerar cuando se trata de tomar decisiones en el sector agropecuario. Datos climáticos de buena calidad permiten tomar decisiones menos sesgadas y mejor fundamentadas. Para mejorar la calidad de la información climática hay que enfocarse en cada paso del recojo, sistematización, la interpretación y la difusión de los datos climáticos, y hay que evaluar si existen oportunidades para mejoras.

Es importante mencionar que se trata de un proceso iterativo y cíclico que se repite. Por ende, lo más probable es que con cada ciclo cumplido se logra una mejora de la calidad de datos climáticos, considerando que se aplica una metodología de control de calidad de datos. Siguiendo esta lógica, estos datos son la base para la provisión de productos y servicios climáticos de calidad, que pueden ser convertidos en buenas prácticas, a través de una adecuada difusión y aplicación en la toma de decisiones.

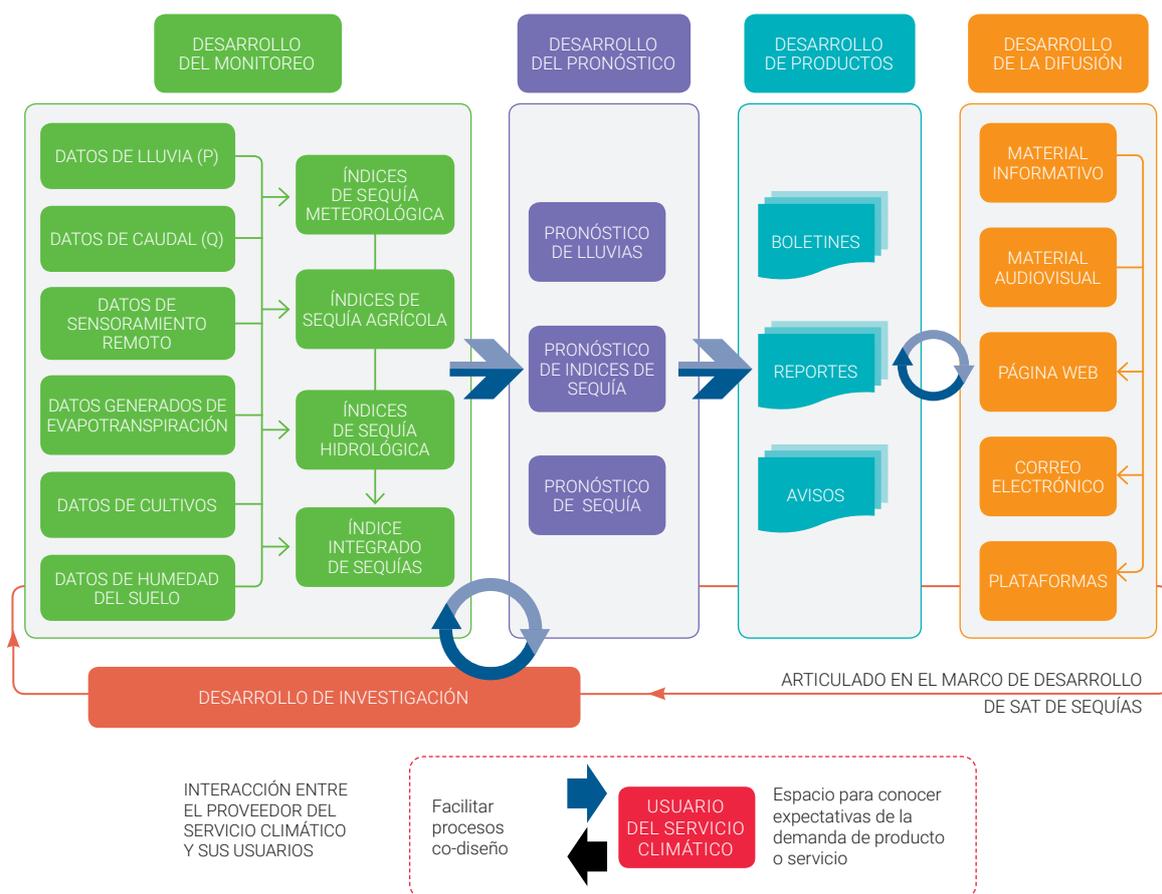
En la Figura N° 4 se muestra el proceso, desde la generación de la información (a través del monitoreo), su análisis, elaboración de los productos (en base a la información analizada) y su respectiva difusión (en forma de un servicio climático), hasta su aplicación (en forma de una buena práctica) en la toma de decisiones en el sector agropecuario, en un contexto de sequías.

Un ejemplo de cómo se desarrolla el proceso resumido en la Figura N° 4 es el uso de esta información cualitativamente mejorada para el **SAT sequías** que se construyó para Puno y tiene 4 componentes que considera todo SAT:



El servicio climático tiene un fuerte rol en los componentes 1 y 2 del SAT, y estos se corresponden con lo resumido en la Figura N° 4. Para más información sobre el servicio climático relacionado a sequías (enlaces a la respectiva base de datos, etc.), ver en el Anexo 2.

Figura N° 4.
Procesos que componen el servicio climático relacionado a sequías.
 Fuente: SENAMHI (2020a: 12), modificado.



Además, se cuenta con la propuesta de diseño metodológico del SAT ante la sequía agrícola para la región Puno (próximamente en la página web del Proyecto Pachayatíña/Pachayachay). Se observa una alta complejidad de interacciones entre diferentes instituciones, lo que requiere un trabajo interinstitucional muy bien planificado, gestionado y articulado.

5.3

Ejemplo 2.

Generación de nuevos índices y estudios relacionados a sequías

Otra buena práctica es la generación e innovación de nuevos índices que facilitan la lectura y la interpretación de los datos provenientes del monitoreo hidrometeorológico. Es una forma de simplificar la complejidad que existe en los cálculos y el análisis de parámetros meteorológicos y climáticos, y que en este caso en particular, permiten monitorear las sequías meteorológicas y agrícolas.

Ejemplos:

- Índice de Satisfacción del Requerimiento Hídrico del Cultivo (WRSI, por sus siglas en inglés): Creado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura para detectar e investigar la producción agrícola en zonas expuestas a la hambruna del mundo.

Se utiliza para vigilar el progreso del desarrollo del cultivo en relación al estrés por déficit hídrico, también se utiliza para vigilar el rendimiento de los cultivos durante el período de crecimiento, y se basa en la cantidad de agua disponible para el cultivo. Se trata del cociente entre los acumulados de la evapotranspiración real y la evapotranspiración potencial. Cada cultivo tiene su propio cociente, que se basa en el desarrollo del cultivo y las relaciones conocidas entre los rendimientos y el estrés ocasionado por la sequía, los que son calculados a través del balance hídrico agrícola (OMM, 2016).

En el SENAMHI el WRSI es utilizado para el monitoreo a nivel nacional del déficit hídrico de cultivos como la papa, el maíz y la quinua; y para el proceso de caracterización de la sequía agrícola.

Los valores de WRSI del 95-100% (“suficiente”) indican que hay suficiente agua en la zona de raíces del cultivo para soportarlo durante la próxima década sin experimentar estrés hídrico (es decir, lluvias adecuadas y disponibilidad de humedad, o ausencia de reducción del rendimiento debido al déficit de agua). Los valores entre el 95% y el 50% indican un grado variable de estrés hídrico y reducción del rendimiento debido a un suministro de agua inadecuado; y los valores por debajo del 50% indican la pérdida de la cosecha.¹⁸

18 Smith (1992), SENAMHI (2021).

- Índice estandarizado de precipitación (SPI por sus siglas en inglés): Es uno de los principales productos de la vigilancia del clima listado en las directrices de la Organización Meteorológica Mundial que permite vigilar las precipitaciones, ya sea en términos de lluvias intensas o deficiencias que pueden provocar sequías o excesos hídricos. Permite comparar el comportamiento anormal de las precipitaciones en estaciones de zonas climáticas diferentes dentro de un país y entre países, donde la media y la variabilidad de las precipitaciones podrían diferir sustancialmente (OMM N°1204, 2017).

El SENAMHI utiliza este índice de sequía para el monitoreo operativo de las sequías meteorológicas, es decir, para evaluar las deficiencias sistemáticas de lluvias. En el marco del proyecto Pachayatiña/Pachayachay, este índice ha sido utilizado para realizar una caracterización histórica (1931-2019) de las sequías en el departamento de Puno (SENAMHI, 2021a); así mismo, se ha empleado para implementar el pronóstico de sequías meteorológicas en esta región (SENAMHI, 2021c).

El análisis en base a estos índices ha permitido elaborar estudios de caracterización de sequías meteorológicas y agrícolas para la región Puno, que antes no existían o que si existían han sido profundizados, permitiendo generar más conocimiento sobre las dimensiones de las sequías, en términos de su intensidad, duración, tendencia y recurrencia, tanto a nivel temporal y como espacial. Estos índices han servido de insumo para la construcción de escenarios de riesgos de sequías para la región Puno (elaborado por CENEPRED) y también son insumo para la generación de otras herramientas de la GRD, como del SAT, planes de prevención y reducción de riesgo ante sequías, etc. (SENAMHI, 2021a; SENAMHI, 2021b; SENAMHI, 2021c y SENAMHI,2021d).

5.4

Ejemplo 3. Herramientas para la difusión de los productos climáticos

Aparte de productos climáticos de mejor calidad basados en estudios e investigaciones, se cuenta también con nuevos canales de comunicación para transmitir información meteorológica y climática. Para cada tipo de información meteorológica o climática hay una demanda específica de información y una forma de socializarla.

En el caso del departamento de Puno se establecieron, en el marco del Proyecto Pachayatiña/Pachayachay, 4 canales de comunicación¹⁹ para transmitir información meteorológica (pronóstico del tiempo) y climática (pronóstico climático y pronóstico de sequías), como parte de los servicios climáticos, los cuales son dirigidos a distintos públicos objetivos.



a) Emisiones radiales:

- Ha sido el canal de comunicación más usado por los productores/agricultores, autoridades y funcionarios.
- Se emite en tres lenguas: español, quechua y aymara.
- El pronóstico del tiempo y clima se emite a través de emisoras radiales.
- Es narrado por profesionales del SENAMHI y/o traducido por locutores de las mismas emisoras.
- El público: la población en general del departamento de Puno.
- Ventaja: llega a casi todos los rincones del departamento.²⁰



b) SMS (mensajes de texto):

- Se realiza interdiario (lunes, miércoles, viernes).
- Para el envío de los mensajes de texto se creó un grupo de difusión para enviarlos por zonas: norte, sur y centro de la región de Puno.
- La información enviada se elabora a partir de los pronósticos a tres días (tiempo) y mensual (clima).
- El público: productores identificados.

¹⁹ Estas estrategias se fundamentan en las evidencias alcanzadas por el proyecto de CLIMANDES, que demostraron las brechas de información meteorológica y climática, entre el generador de la información y el usuario, y los medios adecuados para difundir información a la población del altiplano. De esta manera, se establecieron dos canales de información: emisiones radiales y SMS (Coa Quiñonez, 2021: 4).

²⁰ Coa Quiñonez (2021).

- Desventaja: el servicio de telefonía no funciona bien en todo el departamento.
- **WhatsApp:**
- Es el medio más usado por autoridades y funcionarios de las instituciones.
- Se crearon dos grupos: funcionarios, autoridades regionales y locales; y productores agropecuarios, identificados en cada distrito priorizado por el proyecto (Pusi, Taraco, llave y Mañazo).
- Para compartir el pronóstico de tiempo, avisos meteorológicos, pronósticos del clima, infografías “Aprende con el SENAMHI” y boletines climáticos.
- Desventaja: no hay señal de internet en todo el departamento y tampoco todos cuentan con el aplicativo (especialmente los productores).



c) Correo electrónico:

- Envío de mensajes (pronósticos del tiempo y clima) por correo electrónico, a cargo de profesionales del SENAMHI.
- Público: autoridades y funcionarios vinculados a la gestión del riesgo ante sequías y del sector agropecuario del departamento de Puno.



5.5 Ejemplo 4. Talleres climáticos

Otras buenas prácticas identificadas son los Talleres Climáticos en Campo (TCC), los cuales se realizan normalmente en los Tambos²¹. Su importancia radica en que permiten establecer puentes de diálogo con el usuario y el intercambio de conocimientos tradicional y científico; permiten recoger información histórica sobre los eventos de sequía y su impacto en la actividad agropecuaria de la región, así como un intercambio de las predicciones con base científica y las observaciones y previsiones con base en conocimientos ancestrales de eventos meteorológicos y climáticos entre generadores y usuarios de información meteorológica y climática. Asimismo, permiten establecer sistemáticamente la capacidad en el manejo de servicios climáticos para la prevención y mitigación de dichos impactos.²²

21 Tambos: son plataformas fijas en el ámbito rural y rural disperso, las cuales cuentan con personal capacitado y equipamiento moderno, que facilitan de forma gratuita a todas las entidades públicas y privadas, con el objetivo que brinden sus servicios en materias sociales y productivas a la población pobre y pobre del ámbito de los Tambos (para mayor información, ver: <https://www.pais.gob.pe/tambook/pnt>)

22 Cristobal Romero, K. (2020: 3).

Los TCC también son espacios para capacitar y compartir conceptos básicos relacionados a los servicios climáticos; por ejemplo, para distinguir entre tiempo y clima, interpretar la información que provee el SENAMHI, entre otros. También permite establecer lazos de confianza con los usuarios, conociendo su cosmovisión y prácticas culturales. Además, permiten fortalecer la comprensión y uso de la información meteorológica/climática por parte de los actores intermedios y para identificar brechas de información, a través de conocer las demandas, perspectivas y necesidades (en tiempo, tipo y frecuencia de la información) de los usuarios.

Para estos talleres se coordina con otras instituciones (INIA, MIDAGRI, SENASA, entre otros), lo que fortalece la articulación y colaboración entre las instituciones.²³

¿Cómo exactamente se planificaron y se desarrollaron los TCC?

1. Se estableció un equipo de trabajo multidisciplinario.
2. Se revisaron estudios, estadísticas relacionadas al contexto y la población.
3. Se elaboró un plan de trabajo: actividades, cronogramas, identificación del público objetivo, herramientas a utilizar adaptadas al contexto local, estrategia de trabajo articulado con los Tambos y municipalidades distritales.
4. Se realizaron visitas de reconocimiento de campo y presentación del equipo ante las autoridades locales y comunales.
5. Se reforzó el equipo con el personal local, bajo el liderazgo de la Dirección Zonal Puno del SENAMHI.
6. Se planificaron los talleres bajo un enfoque participativo e intercultural.
7. Se iniciaron los talleres explicando los objetivos y actividades a desarrollar a cargo del líder de la comunidad.
8. Se sistematizaron los talleres y sus resultados.
9. Se evaluaron los resultados, se planificaron y se adaptaron las intervenciones en base a lo identificado.
10. Se consensuaron los siguientes pasos para los próximos talleres.

²³ Cristobal Romero, K., comunicación personal.

06. ¿Cuáles son las brechas y limitaciones identificadas?

Es importante destacar que los servicios climáticos promovidos por el SENAMHI son fundamentales para reforzar la resiliencia y la gestión de los riesgos locales promoviendo la interacción con los usuarios (agricultores, funcionarios, etc.) en un contexto de cambio climático. Sin embargo, la provisión con servicios climáticos adaptados al usuario no es suficiente para mejorar la resiliencia de los pequeños agricultores ante eventos climáticos extremos, más bien resulta necesaria la intervención de otros actores para el fortalecimiento de las capacidades de los agricultores más vulnerables ante la variabilidad y el cambio climático.²⁴

Por lo tanto, es clave fortalecer la **PIU** entre los proveedores y usuarios de los servicios climáticos. Primero, habrá que asegurar que la información climática/meteorológica llegue a los diferentes tipos de usuarios, que sea suficientemente consolidada y resumida, que esté escrita/emitida en un lenguaje entendible (considerar el quechua, aymara y el español) para el público en general y, sobre todo, que los usuarios tengan el conocimiento base y que estén suficientemente capacitados para poder acceder/solicitar comprender e interpretar la información climática/meteorológica brindada. El SENAMHI deberá poner un especial énfasis en futuras acciones y estrategias que faciliten el acceso a la información para reducir las brechas existentes.

24 SENAMHI (2017b).

Una manera para llegar a un número mayor de personas de campo capacitadas sobre la información meteorológica y climática es a través de los **yachachiq/yatichiris** o sabios locales. Ellos podrían encargarse de capacitar en dos formas a las comunidades locales: con conocimiento tradicional y comunicando de manera simple la información técnico-científico que genera el SENAMHI.

Es necesario fortalecer la red observacional del Senamhi en el ámbito del departamento de Puno para optimizar la vigilancia y pronóstico de las sequías, para lo cual es importante acceder a presupuestos que garanticen el mantenimiento y funcionamiento de dicha red. Es relevante celebrar arreglos institucionales para optimizar la vigilancia sistemática del clima y el pronóstico de eventos climáticos extremos como la sequías, más aún en el actual contexto del cambio climático.

Acciones y actividades como talleres, capacitaciones, difusión de información etc., requieren recursos y esfuerzos, los cuales se pudieron realizar en el marco del Proyecto Pachayatiña/ Pachayatay gracias al financiamiento del Euroclima+. Pero una vez que culmine el proyecto, ¿cómo se financiarán?. Esta experiencia ha sido interiorizada por el SENAMHI, habiéndose identificado a los programas presupuestales como principales mecanismos para la sostenibilidad de estas buenas prácticas.

07. ¿Qué recomendaciones hay para el futuro de los servicios climáticos?

Se recomienda involucrar más a las universidades regionales y locales, y específicamente a sus estudiantes. De esta nueva colaboración pueden resultar nuevas buenas prácticas. Desde las universidades se pueden estudiar las demandas de agua de los principales cultivos y luego combinar los resultados de estos estudios con los respectivos índices de requerimiento hídrico que se están trabajando desde el SENAMHI. Con estas prácticas se podría formar un triángulo de colaboración (científico) entre las comunidades locales, el SENAMHI y la academia.

También se podría pensar en crear los llamados “comités científicos” (ciencia participativa) dentro de las comunidades, grupos de personas que están dispuestas a colaborar con proyectos de investigación científica que se desarrollan en terreno comunal. Así mismo, es necesario un reconocimiento de los sabios andinos, algún empadronamiento para que se pueda trabajar con ellos ya que no existe tal reconocimiento actualmente. Además, se podría incorporar este tipo de colaboración mutua en la plataforma agroclimática que actualmente se está impulsando en la región de Puno.

Por otro lado, es importante que las direcciones zonales del SENAMHI dispongan de herramientas y los recursos humanos necesarios para sostener y promover las buenas prácticas identificadas. Una estrategia para dicho propósito es a través de las colaboraciones interinstitucionales para fortalecer la red observacional y optimizar la difusión de los servicios meteorológicos/climáticos, con instituciones clave como con el Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables (MIMP), el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), los organismos adscritos al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), entre otros.

Otras recomendaciones

(que se pueden implementar también para otros sectores y regiones)

- Fortalecer la investigación científica y aplicada relacionada y asegurar la capacitación permanente de los recursos humanos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Reforzar el trabajo articulado con instituciones del sector agropecuario para fortalecer la capacidad de uso de la información, hacer accesible la información específica para el sector y que en su rol de extensionistas de campo puedan difundir y utilizar estas herramientas oportunamente en la toma de decisiones de los usuarios, para prevenir las pérdidas por riesgos de sequías o eventos climáticos extremos.
- Es importante considerar el monitoreo o seguimiento de las iniciativas implementadas, ya que ello permitirá evaluar el avance, resultados, re-adaptar las intervenciones o plantear otras nuevas, de acuerdo a las demandas de los usuarios y/o al contexto cambiante.

Referencias bibliográficas

- **Basualdo, A.B. (2015).** *Manual de buenas prácticas para la generación, el almacenamiento y la difusión de información climática en instituciones y organismos del MERCOSUR.* IICA, San José (p. 82).
- **Coa Quiñonez, K.T. (2021).** SEGUNDO ENTREGABLE – *Reporte de la difusión de información climática para la población objetivo y/o actividades realizadas en relación a las estrategias comunicacionales específicas para la región Puno.* (p. 22).
- **COSUDE (2016).** *Servicios Climáticos para el Desarrollo.* Proyecto Climandes fase 2. Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (p. 2).
- **Cristobal Romero, K. (2020a).** *Taller climático en campo – Sistematización del IV TCC en los 4 distritos priorizados de la región Puno.* Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, Lima. (p. 20).
- **Cristobal Romero, K. (2020b).** *Sistematización de talleres institucionales – Temática sobre gestión del riesgo de sequías en la región Puno (Octubre - Diciembre 2019).* Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, Lima. (p. 22).
- **HELVETAS Swiss Intercooperation (2018).** *Sistematización del proceso de definición de la Plataforma de Interfaz del Usuario de los Servicios Climáticos para las regiones de Cusco y Puno.* Entregable 2: Informe que contenga el documento final de Sistematización del proceso de definición de la plataforma de interfaz del usuario de los Servicios Climáticos. En el marco del proyecto Climandes 2 – Servicios Climáticos para el Desarrollo. (p. 77).
- **MINEDU (2018).** *Guía para sistematizar buenas prácticas.* Ministerio de Educación (p. 13). Documento disponible en (consultado el 11 de septiembre de 2021): <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6010>
- **OMM (2014a).** *Plan de ejecución del Marco Mundial para los Servicios Climáticos.* Organización Meteorológica Mundial – OMM. Documento disponible en (consultado el 17 de julio de 2021): https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/gfcs-implementation-plan_14211_es.pdf
- **OMM (2014b).** Anexo al Plan de ejecución del Marco Mundial para los Servicios Climáticos – *Componente de la plataforma de interfaz de usuario.* Organización Meteorológica Mundial (p. 50)

- **OMM (2019).** Manual del Marco Mundial de Gestión de Datos Climáticos de Alta Calidad. Edición de 2019. Organización Meteorológica Mundial, 43 pp. Documento disponible en (consultado el 27 de setiembre de 2021): https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10199
- **SENAMHI (2017a).** *CLIMANDES – Servicios Climáticos con Énfasis en los Andes en Apoyo a las Decisiones.* Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (p. 32).
- **SENAMHI (2017b).** *Beneficios socioeconómicos de los servicios climáticos.* Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (p. 4).
- **SENAMHI (2020a).** *Plan de trabajo anual – Grupo Técnico de Sequías.* Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Ministerio del ambiente (p. 23)
- **SENAMHI (2020b).** *Plan de trabajo anual – Grupo Técnico de Sequías.* Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Ministerio del ambiente (p. 23)
- **SENAMHI (2021a).** Caracterización de las sequías meteorológicas en el departamento de Puno. (Correa K., V. Castro, A. Flores, F. Cubas, G. Avalos, N. Quispe, K. Quispe, C. Barreto). Proyecto Pachayatiña/Pachayachay. SENAMHI-HELVETAS- PREDES.
- **SENAMHI (2021b).** Caracterización de la sequía agrícola para los cultivos de papa y quinua en el departamento de Puno. (Tello, C. y K. Quevedo). Proyecto Pachayatiña/Pachayachay. SENAMHI – HELVETAS – PREDES.
- **SENAMHI (2021c).** Pronóstico de sequías meteorológicas en el departamento de Puno. (Escajadillo Y., P. Rivera, J. Llamocca, A. Flores). Proyecto Pachayatiña/Pachayachay. SENAMHI-HELVETAS- PREDES.
- **SENAMHI (2021d).** Las caras de la sequía en el departamento de Puno. (Baigorria G., G. Avalos, K. Correa y K. Quevedo). Proyecto Pachayatiña/Pachayachay. SENAMHI-HELVETAS- PREDES.
- **Smith, M. (1992).** *Expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements.* FAO, Publication 73, 1992.
- **Tapia, V. (2021).** *Diseño de un sistema de alerta temprana ante la sequía agrícola para la región de Puno.* Proyecto Pachayatiña/Pachayachay. (p. 70)

Anexos

ANEXO 1

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS QUE COMPONEN EL SERVICIO CLIMÁTICO EN SEQUÍAS²⁵

Proceso 1: Monitoreo

Este proceso sirve para obtener los indicadores de sequías. Consiste en la recolección de datos en campo y de manera remota, el análisis de consistencia del dato y el mapeo de indicadores junto a su cuantificación.

Tabla N° 1.

Datos a punto de estación.

Base de datos	Fuente	Escala	Responsable
Datos hidrometeorológicos a nivel nacional	https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos	Nacional	Drd

Leyenda: DRD = Dirección de Redes de Observación y Datos del SENAMHI

Tabla N° 2.

Datos especializados.

DATOS GRILLADOS	PRODUCTO	ESCALA	RESPONSABLE
Pisco (10 km)	Precipitación, SPI, IPN, temperatura diaria, evapotranspiración (Thornwaite)	Nacional	DHI
Mapas decadiarios estimados (1km)	Evapotranspiración (Penman-Monteith)	Nacional	DAM
<i>Shapefile</i> de datos de cultivos	Censos agropecuarios a nivel distrital; intenciones de siembra por campaña agrícola (papa, maíz, quinua).	Nacional	DAM

Leyenda: DAM = Dirección de Agrometeorología del SENAMHI, DHI = Dirección de Hidrología del SENAMHI, IPN = Índice de Precipitación Normal, SPI (por sus siglas en inglés) = Índice estandarizado de precipitación.

²⁵ SENAMHI (2020a: 13-15).

Proceso 2: Desarrollo del pronóstico

Este proceso consiste en desarrollar actividades necesarias para la generación de pronóstico de sequías meteorológicas, considerando modelos estadísticos o dinámicos y teniendo en cuenta el propósito de su aplicación para uno o varios usuarios determinados.

Tabla N° 3.
Pronóstico.

BASE DE DATOS	FUENTE	ESCALA	RESPONSABLE
Pronóstico trimestral de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación, y escenario de lluvias para verano	https://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.Models/.NMME/	Nacional	SPC
	https://www.wmolc.org/seasonPmmeUI/plot_PMME		
	https://climate.copernicus.eu/charts/c3s_seasonal/		
Pronóstico diario de precipitación y temperatura y/o avisos meteorológicos	https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/international/nmme/nmme.shtml	Nacional	SMN
	https://nomads.ncep.noaa.gov/pub/data/nccf/com/cfs/prod/cfs/		
	https://www.ncei.noaa.gov/products/weather-climate-models/global-ensemble-forecast		
Pronóstico de sequías meteorológicas (estadístico y dinámico)	https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-numerico	Puno	SPC y SMN
	https://nomads.ncep.noaa.gov/pub/data/nccf/com/cfs/prod/cfs/		
	https://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.Models/.NMME/		

Leyenda: SMN = Subdirección de Modelamiento Numérico de la Atmósfera del SENAMHI, SPC = Subdirección de Predicción Climática del SENAMHI, DZ = Dirección Zonal.

Proceso 3: Desarrollo de productos

Este proceso consta en elaborar productos (boletines, reportes o avisos) que deben presentarse oportunamente en formatos estandarizados para determinados usuarios o grupo de usuarios. Está a cargo de las direcciones de línea y direcciones zonales del SENAMHI. En el caso de Puno se ha elaborado un catálogo de productos y servicios de información de tiempo y clima.

Tabla N° 4.
Productos elaborados.

PRODUCTO	ÍNDICES/INDICADORES	ESCALA	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Boletín Nacional de Sequías	IPN y SPI 1, 3, 6 y 12, SDI 6 y 12 meses, precipitación decadiaria.	Nacional	Mensual	DHI
	Anomalía de precipitación (%) decadiaria y mensual.			
Boletín de monitoreo de condiciones secas y húmedas	SPI 1, 3, 6 y 12 meses. Frecuencia e intensidad de lluvias. Máximo número de días secos consecutivos (CDD).	Nacional	Mensual (octubre a abril)	DMA-SPC
Boletín de deficiencias hídricas, cultivos maíz, papa y quinua	WRSI	Zona Sur (Cusco, Puno, Arequipa, Moquegua, Tacna)	Mensual; decadiario	DAM
Informes técnicos	Anomalía de lluvias, anomalía de caudales, IPN, SPI, SDI, CDD y/o WRSI, principalmente.	Nacional	Durante la temporada de lluvias (setiembre a abril), principalmente.	Todos
Reporte extraordinario de condiciones de sequía	Anomalía de lluvias, anomalía de caudales, IPN, SPI, SDI, CDD y/o WRSI, principalmente.	Nacional	Extraordinario (dependiendo de la coyuntura).	Todos
Boletín de monitoreo de días secos para el departamento de Puno	CDD	Regional (Puno)	Mensual	DZ 13- Puno
Boletín de monitoreo de días secos a nivel nacional	CDD	Nacional	Mensual (setiembre a abril)	DMA-SPC

PRODUCTO	FUENTE	ESCALA	RESPONSABLE
Pronóstico trimestral de temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación	https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-climatico	Nacional	SPC
Pronóstico diario de precipitación y temperatura y/o avisos meteorológicos	https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico	Nacional	SMN y SPC
Pronóstico de sequía meteorológica en base al índice SPI (SENAMHI) (2021c)	Repositorio de la SPC (En proceso de publicación en la web institucional)	Regional (Puno)	DMA y DZ 13-Puno del SENAMHI

Leyenda: SDI (por sus siglas en inglés) = Índice de Déficit de Caudal, WRSI (por sus siglas en inglés) = Índice de Satisfacción de Requerimiento Hídrico / Índice de satisfacción de la demanda de agua, SPI (por sus siglas en inglés) = índice Estandarizado de Precipitación, IPN = Índice de Precipitación Normal, CDD (por sus siglas en inglés) = Días secos consecutivos

Proceso 4: Difusión y comunicación

Este proceso consiste en desarrollar las actividades necesarias para la difusión de los productos generados del monitoreo y pronóstico de sequías, los cuales involucran el alcance de difusión de los productos en espacios como el COEN, COER, Observatorio de sequías liderado por la ANA, las mesas agroclimáticas, correos institucionales, página web, entre otros. Es importante indicar que, tanto el desarrollo de productos como las acciones de su difusión deben estar conectados al interés de los usuarios, procurando establecer mecanismos de alerta temprana en función al objetivo o efecto que se quiere lograr (previsión en la planificación o ejecución de actividades productivas, control y reacción contingente, racionalización de los recursos, mitigación o remediación de impactos previstos u observados, entre otros).

Proceso 5: Desarrollo de investigación

Este proceso consta en desarrollar investigaciones o estudios que permitan brindar soporte a los demás procesos, específicamente a los de monitoreo y pronóstico, en cuanto a mejorar o crear nuevas metodologías que implique evaluar cada una de las variables o datos usados en tales procesos, compilar los impactos o efectos de las sequías, establecer causalidades, promover desarrollos tecnológicos, y evaluar el performance del proceso a nivel general. Asimismo, para la planificación y particularización del presente servicio climático se necesita desarrollar estudios preliminares sobre la dinámica de sequías para el ámbito o sector focalizado, estableciéndose líneas de base necesarias que permitan medir el impacto de las medidas a tomarse en cuanto a mejoras en la vigilancia y manejo de sequías. Finalmente, este proceso ayudaría a expandir y dar mayor versatilidad al presente servicio climático en función a un desarrollo progresivo del conocimiento, de manera profunda y holística, sobre la dinámica de las sequías y sus efectos.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Siempre
con el pueblo