



AMSCLAE

INFORME ANUAL **MONITOREO CLIMÁTICO**

2025

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Informe Anual
Monitoreo Climático 2025

Responsable: Natanaél Xaminez de la Cruz, *Unidad de Monitoreo Ambiental*; Domingo Ujpán, *Unidad de Información Geográfica y Bases de Datos*; Elsa María Reyes, *Jefe del Departamento de Investigación y Calidad Ambiental*.

INTRODUCCIÓN

Conocer el comportamiento del clima en la cuenca del lago Atitlán es de gran importancia debido a las características físicas y geográficas de la cuenca, además de los impactos de esta a nivel ambiental y económico. El departamento de investigación y calidad ambiental realiza el monitoreo meteorológico para mejorar la información disponible y llenar vacíos de información existe a través del manejo de estaciones meteorológicas. En el presente informe se detalla la variabilidad climática dentro de la cuenca durante el presente año, de acuerdo a los datos registrados de temperatura, precipitación, radiación solar, ultravioleta, humedad relativa, dirección y velocidad del viento.

OBJETIVOS

- Evaluar de forma sistemática las condiciones meteorológicas dentro de la cuenca del lago Atitlán.
- Recabar y describir los parámetros meteorológicos en el área de la cuenca del lago Atitlán en el período 2025
- Fortalecer la base de datos de la AMSCLAE, a partir de la integración de datos meteorológicos de la cuenca del lago Atitlán.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El departamento de investigación y calidad ambiental cuenta con catorce estaciones meteorológicas, las cuales se encuentran en las localidades de San Lucas Tolimán, Aldea Barraneché (Totonicapán), San Andrés Semetabaj, Panajachel, San Juan La Laguna, Santiago Atitlán, San Marcos La Laguna, San Antonio Palopó, Santa Lucía Utatlán, Sololá, Cerro de Oro, Santa Rita Nahualá y El Tablón Sololá. (Cuadro 1, Fig. 1). Adicionalmente, se le da el soporte técnico a la estación climática de San José Chacayá.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Cuadro 1. Ubicación y coordenadas geográficas de las estaciones climáticas de AMSCLAE.

Ubicación	Coordenadas			Encargado del sitio
	E	N	Altitud (msnm)	
Municipalidad Santa Lucia Utatlán	417487	1633474	2506	Alcalde Municipal
Alcaldía auxiliar aldea Barraneché Totonicapán, Totonicapán	422514	1639619	2420	Alcalde comunal
Centro Educativo Comunitario Maya T'ijob'al Tzolojya'	426653	1636400	2393	Dir. Santiago Panjoj
Finca Santa Victoria, Aserradero San Andrés Semetabaj, Sololá	434378	1633096	2303	Adm. Víctor Adolfo Sacuj
Municipalidad San José Chacayá	423012	1633566	2219	Alcalde Municipal
Biblioteca Comunitaria Rija'tzuul Na'ooj, San Juan La Laguna, Sololá	415227	1625033	1611	Alcalde Municipal
Hotel Emanuel, San Lucas Tolimán Sololá	430826	1618247	1604	Gte. Abimael Carrillo
Hotel Jardines del Lago, Panajachel, Sololá	428748	1630034	1585	Gte. Salomón García
Sololá	426674	1633544	2130	Téc. Amsclae
Hotel Tiosh Abaj, Santiago Atitlán	421129	1619029	1583	Gte. Arnulfo Miranda
Hotel Terrazas del Lago, San Antonio Palopó	433465	1624534	1586	Gte. Danny Valenzuela
Cerro de Oro	428363	1621960	1611	Sr. Pedro Pacay
Hotel el Dragon, San Marcos La Laguna	418498	1628156	1576	Gte. Esvin Cortes
Escuela del Caserio Xeabaj II Santa Rita Nahualá	418732	1638975	2468	Dir. Jonás Macario

Fuente: DICA, 2025

Equipo

La AMSCLAE cuenta con estaciones meteorológicas automáticas. Estas difieren de las estaciones convencionales en que estas son operadas diariamente y presenta mayor rigurosidad en la calibración de sus instrumentos (Fig. 2)

1. Veleta. (dirección del Viento)
2. Anemómetro. (Velocidad del Viento)
3. Pluviómetro. (colector de lluvia)
4. Sensor de Radiación Solar y Radiación UV.
5. Protector ISS con panel solar.
6. Panel Solar.
7. Sensor de Temperatura y Humedad.
8. Poste de Montaje.



Figura 2. Componentes de estación climática DAVIS Vantage PRO2 (DAVIS, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

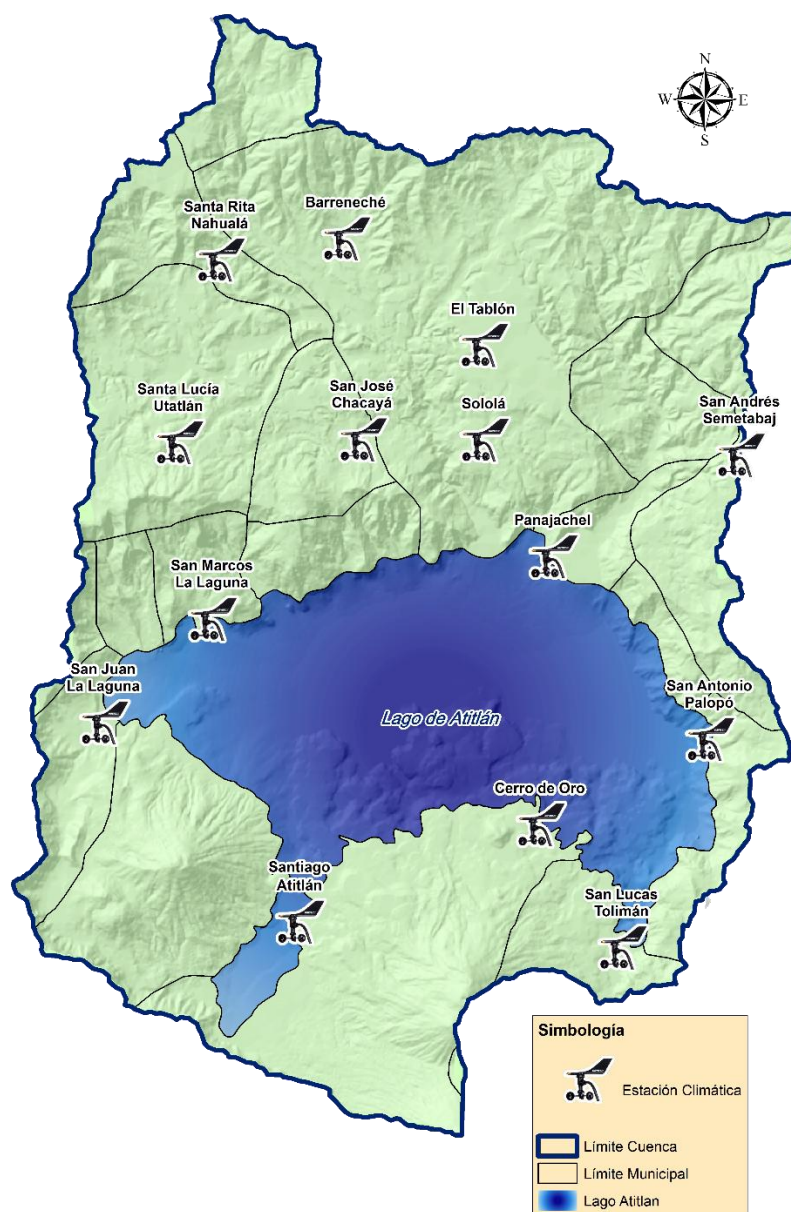


Figura 1. Mapa de ubicación de las estaciones climáticas de AMSCLAE dentro de la cuenca del lago Atitlán
(Fuente: DICA/AMSCLAE 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Recolección y procesamiento de datos

Se recabaron datos mensuales de catorce estaciones meteorológicas de la AMSCLAE. Los datos fueron procesados en el departamento de Investigación y Calidad Ambiental donde se observa el comportamiento de las diferentes variables climáticas, a través de estadística descriptiva: rangos, valores máximos, mínimos, promedios, diarios, promedios mensuales, comparación de medias los cuales son presentados de forma gráfica. Adicionalmente, la información de las estaciones climáticas está disponible en la página web de la AMSCLAE en el siguiente link <https://www.amsclae.gob.gt/clima/estacion-climatica.php>

Adicionalmente a la descarga mensual de datos, las estaciones reciben un mantenimiento preventivo por parte del técnico en climatología, que consta de limpieza de las piezas, revisión de la carga de baterías y funcionamiento de los sensores, esto con la finalidad de garantizar su buen funcionamiento y fiabilidad. Asimismo, cada año la empresa LABCO provee un servicio de mantenimiento más completo, el cual consta de la verificación del buen funcionamiento de cada uno de los sensores y circuitos de la estación.

RESULTADOS

Este apartado describe la distribución, intensidad y duración de las distintas condiciones climáticas de la cuenca desde el 2014 hasta el 2025.

Temperatura: En la figura 3 se observa el comportamiento de las temperaturas máximas alrededor de los 25 °C y mínimas alrededor de los 10°C en toda la cuenca del Lago Atitlán. Así mismo, se puede observar un mínimo incremento térmico a lo largo de los 11 años, este aumento puede estar asociado a procesos de calentamiento regional, reducción de cobertura vegetal y cambios en el uso del suelo dentro de la cuenca. Los cambios de temperatura dentro de la cuenca del lago Atitlán puede tener impactos directos sobre los ecosistemas acuáticos, la biodiversidad, la agricultura local y la calidad del agua del lago.

Precipitación: En la figura 4 se observa el comportamiento de la precipitación acumulada por mes, observándose los cambios según la temporada lluviosa o seca, también se puede observar la humedad relativa de los últimos doce años. En algunos años, tales como el 2024, se puede observar registros mayores a 500 mm durante la temporada lluviosa lo cual puede estar asociado a la presencia de tormentas tropicales, ondas del este o la influencia de eventos El Niño–La Niña, que alteran la distribución normal de las lluvias. La persistencia de alta humedad relativa favorece la saturación de suelos, lo que incrementa el riesgo de escorrentía superficial, erosión, deslizamientos e ingreso de sedimentos y nutrientes al lago. Esto tiene implicaciones directas en la calidad del agua, pudiendo contribuir a procesos de eutrofización. La disminución de la humedad relativa y la mayor irregularidad de la precipitación en los años más recientes sugieren una posible mayor variabilidad climática.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Temperatura (°C)

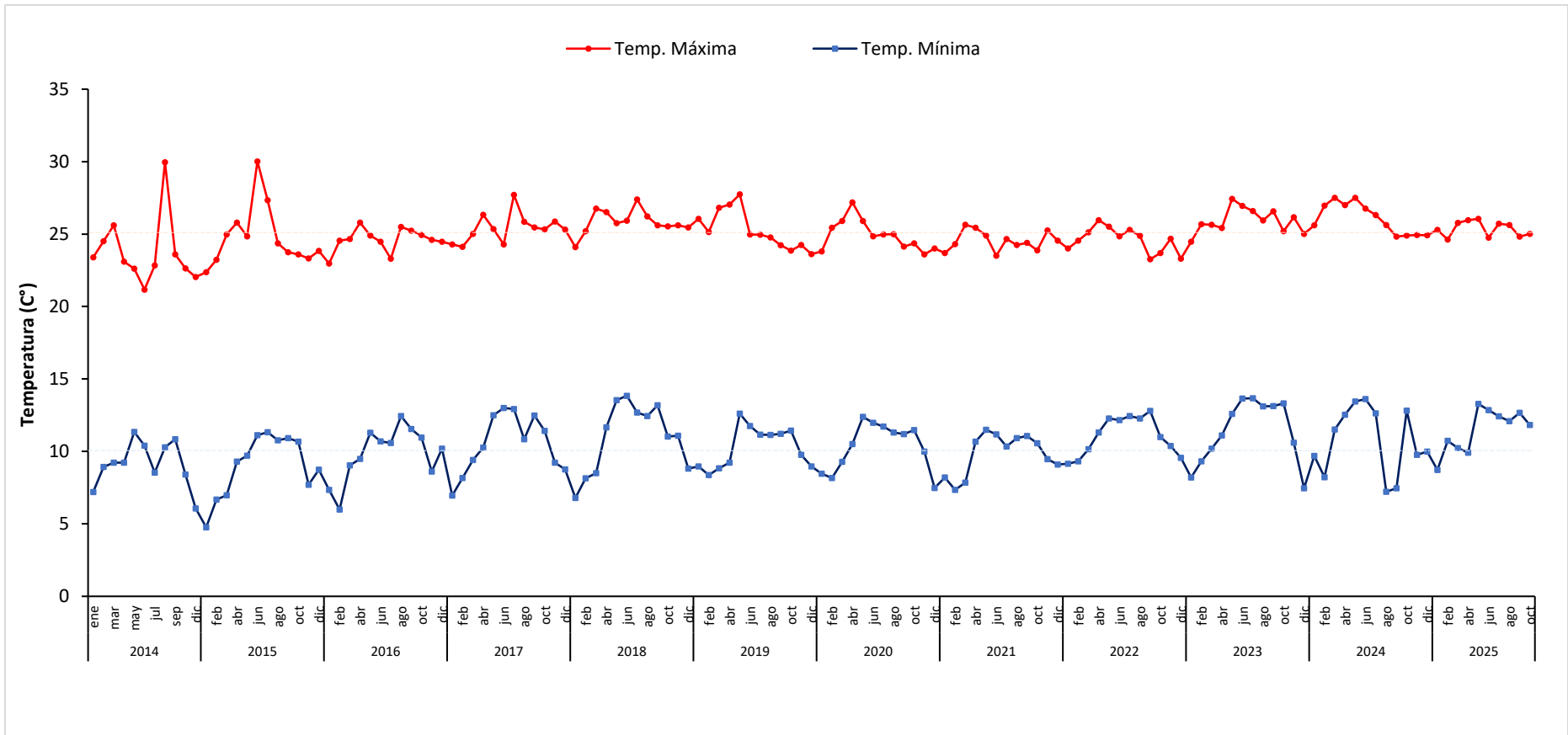


Figura 3. Comportamiento de la temp- Máxima y temp. Mínima dentro de la Cuenca del lago Atitlán 2014-2025 (AMSCLAE/DICA, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Precipitación (mm)

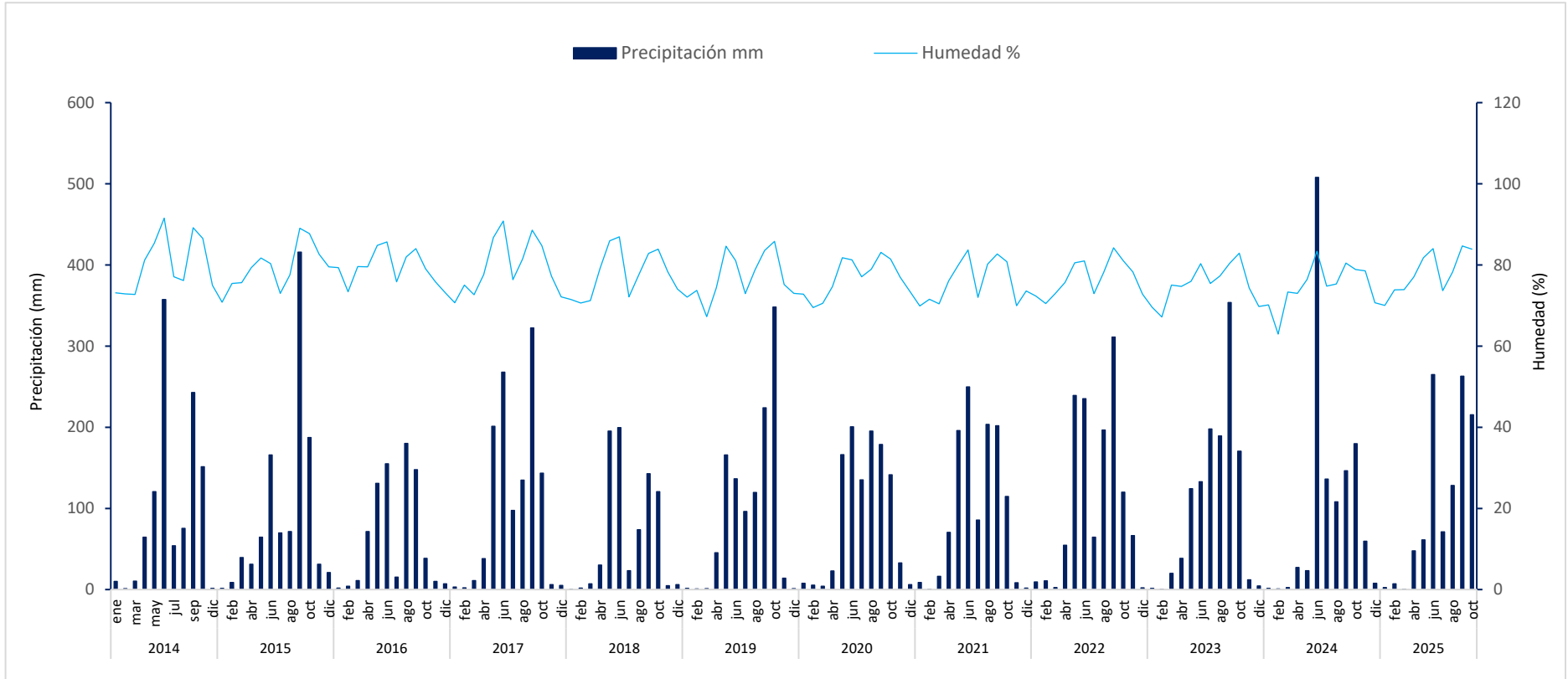


Figura 4. Comportamiento de la Precipitación dentro de la Cuenca del lago Atitlán 2014-2025 (AMSCLAE/DICA, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Radiación solar: El comportamiento de la radiación solar máxima está estrechamente relacionado con la dinámica atmosférica. En la figura 5 se observa el comportamiento de la radiación solar de los últimos doce años, registrado los valores máximos en los meses de septiembre o agosto y los mínimos en los meses de diciembre y enero. Altos registros de radiación solar pueden afectar la dinámica del lago Atitlán, tales como la termoclina, la productividad primaria y la temperatura superficial de la columna de agua. A lo largo de los doce años no se observa una tendencia evidente y esto puede deberse a la poca cantidad de datos (años).

Radiación Ultra Violeta (UV): En la figura 6 se observa la persistencia de niveles “muy altos” y “extremadamente altos” de radiación UV dentro de la cuenca del lago Atitlán, lo que representa un riesgo para la salud humana, especialmente en poblaciones que desarrollan actividades al aire libre. Asimismo, estos niveles de radiación pueden tener impactos sobre los ecosistemas acuáticos al dañar el ADN, inhibir la fotosíntesis en fitoplancton y algas, reducir el crecimiento y la reproducción de organismos (peces, larvas, bacterias) y alterar ciclos de nutrientes.

Velocidad y dirección del viento: La velocidad máxima dentro de la cuenca del lago Atitlán osciló entre los 40 y 60 km/h, predominando los vientos provenientes de la dirección sur sureste (Fig. 7 y 8). El viento afecta los ecosistemas acuáticos generando olas y corrientes (que mezclan nutrientes y sedimentos), influyendo en la mezcla vertical del agua y la estratificación (crucial para el oxígeno y nutrientes), afectando la evaporación, impactando a la vida acuática y transportando contaminantes (como ceniza volcánica), alterando así la cadena trófica y la biodiversidad. Los fuertes vientos de los meses de diciembre a febrero pueden asociarse a la dinámica atmosférica regional, particularmente a la influencia de sistemas de alta presión, frentes fríos y la topografía que rodea el lago. Además, en combinación con altos niveles de radiación solar y UV, el viento puede influir en la evaporación y en la variabilidad térmica de la capa superficial.

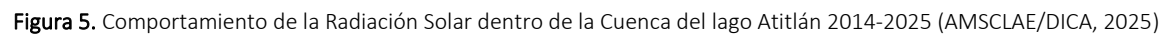


Figura 5. Comportamiento de la Radiación Solar dentro de la Cuenca del lago Atitlán 2014-2025 (AMSCLE/DICA, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Radiación ultravioleta máxima y riesgo a exposición

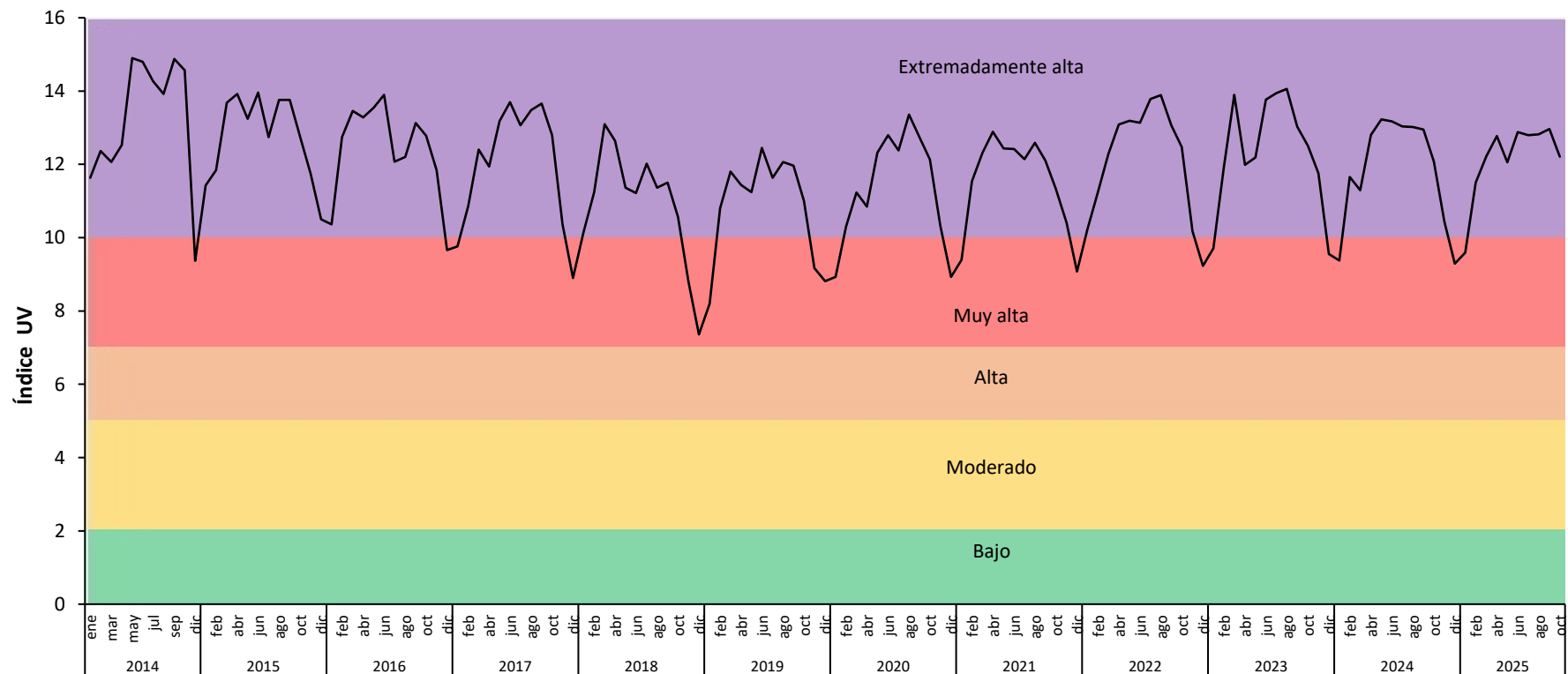


Figura 6. Comportamiento de la Radiación UV dentro de la Cuenca del lago Atitlán 2014-2025 (AMSCLAE/DICA, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Velocidad máxima del viento (Km/h)

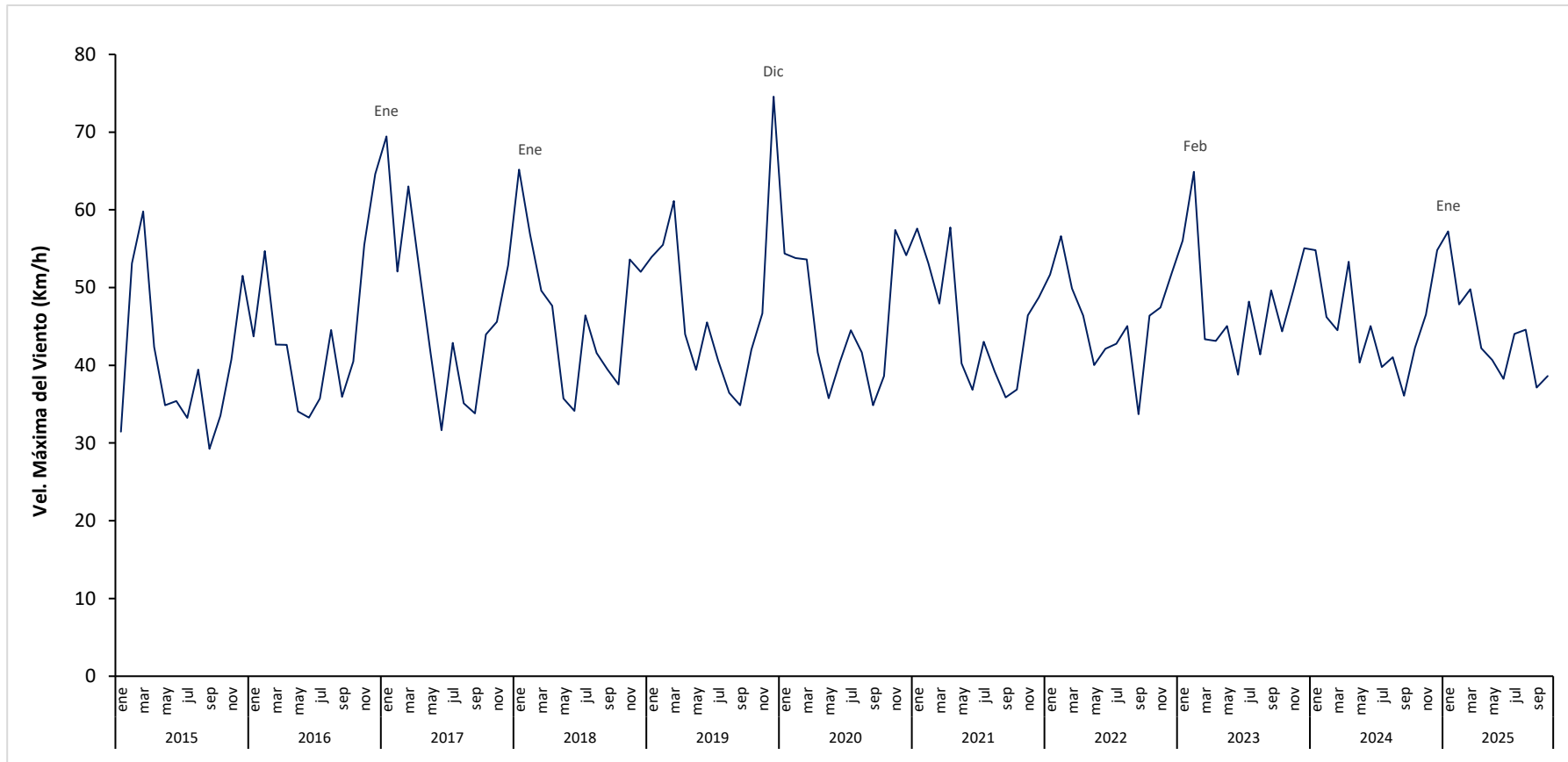


Figura 7. Comportamiento de la Velocidad del Viento dentro de la Cuenca del lago Atitlán 2014-2025 (AMSCLE/DICA, 2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Rosa de los vientos – Velocidad y dirección del viento máximo (km/h)

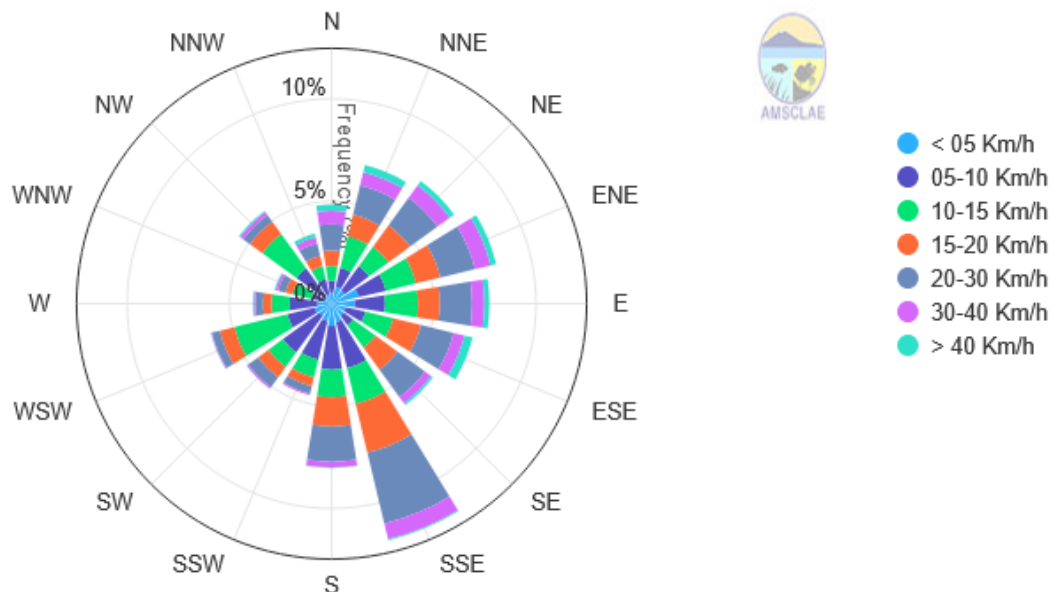


Figura 8. Comportamiento de la Dirección del Viento dentro de la Cuenca del lago Atitlán 2014-2025 (AMSCLAE/DICA, 2025)

A continuación, se incluyen mapas climáticos de temperatura promedio, precipitación, humedad, radiación UV y dirección y velocidad del viento dentro de la cuenca del lago Atitlán. Los mapas climáticos son cruciales para la gestión de recursos naturales dentro de la cuenca porque visualizan patrones climáticos, permitiendo planificar la agricultura, gestión del agua, conservación de los ecosistemas y mitigación de riesgos, identificando zonas vulnerables (sequías, inundaciones) y áreas aptas para ciertos cultivos o especies, optimizando el uso del suelo y apoyando la adaptación al cambio climático con datos científicos para decisiones sostenibles en sectores como la energía, turismo y pesca.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

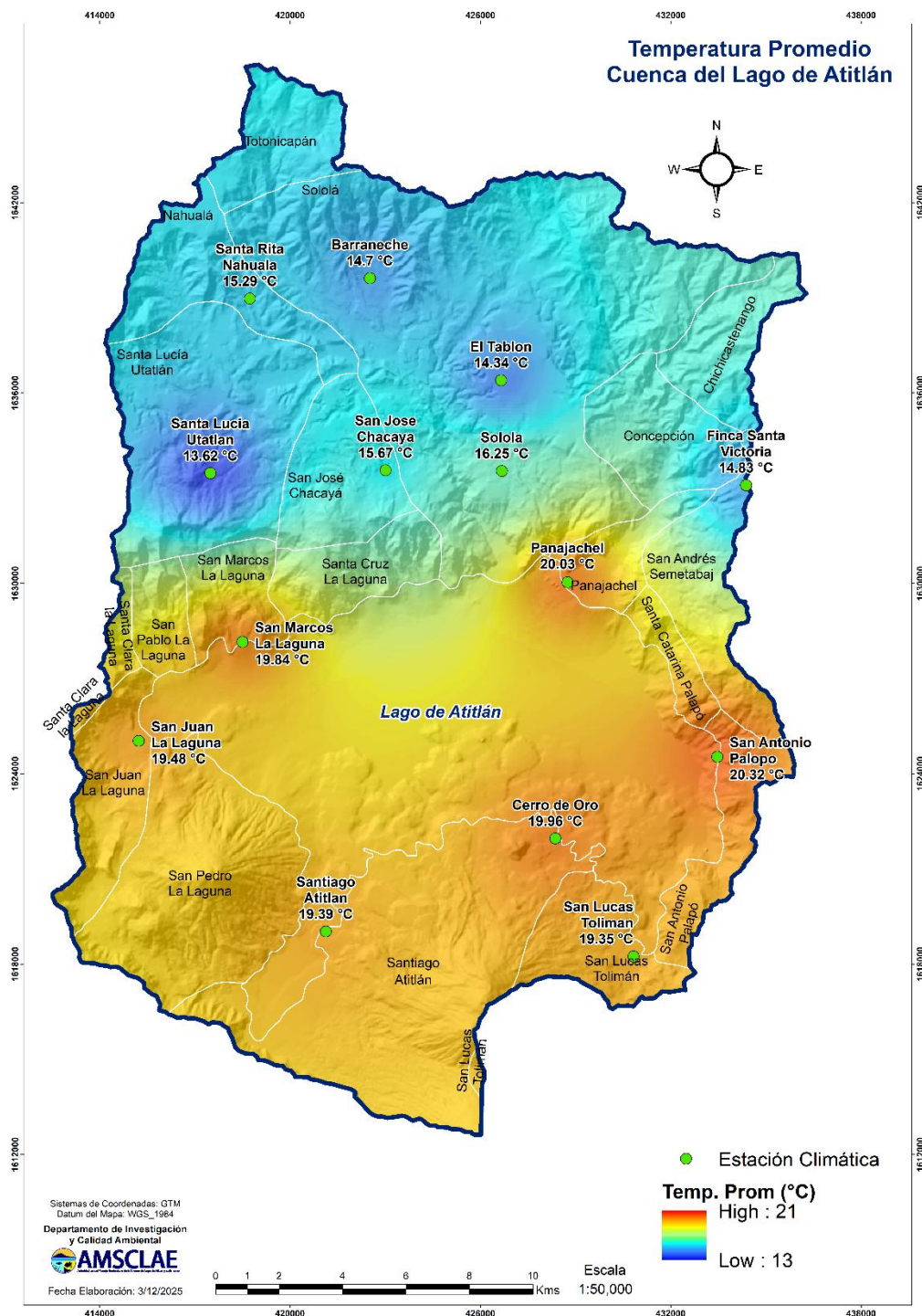


Figura 9. Temperatura promedio dentro de la cuenca del lago Atitlán, 2025.
(U. Clima - U. Información Geográfica)/DICA.2025

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

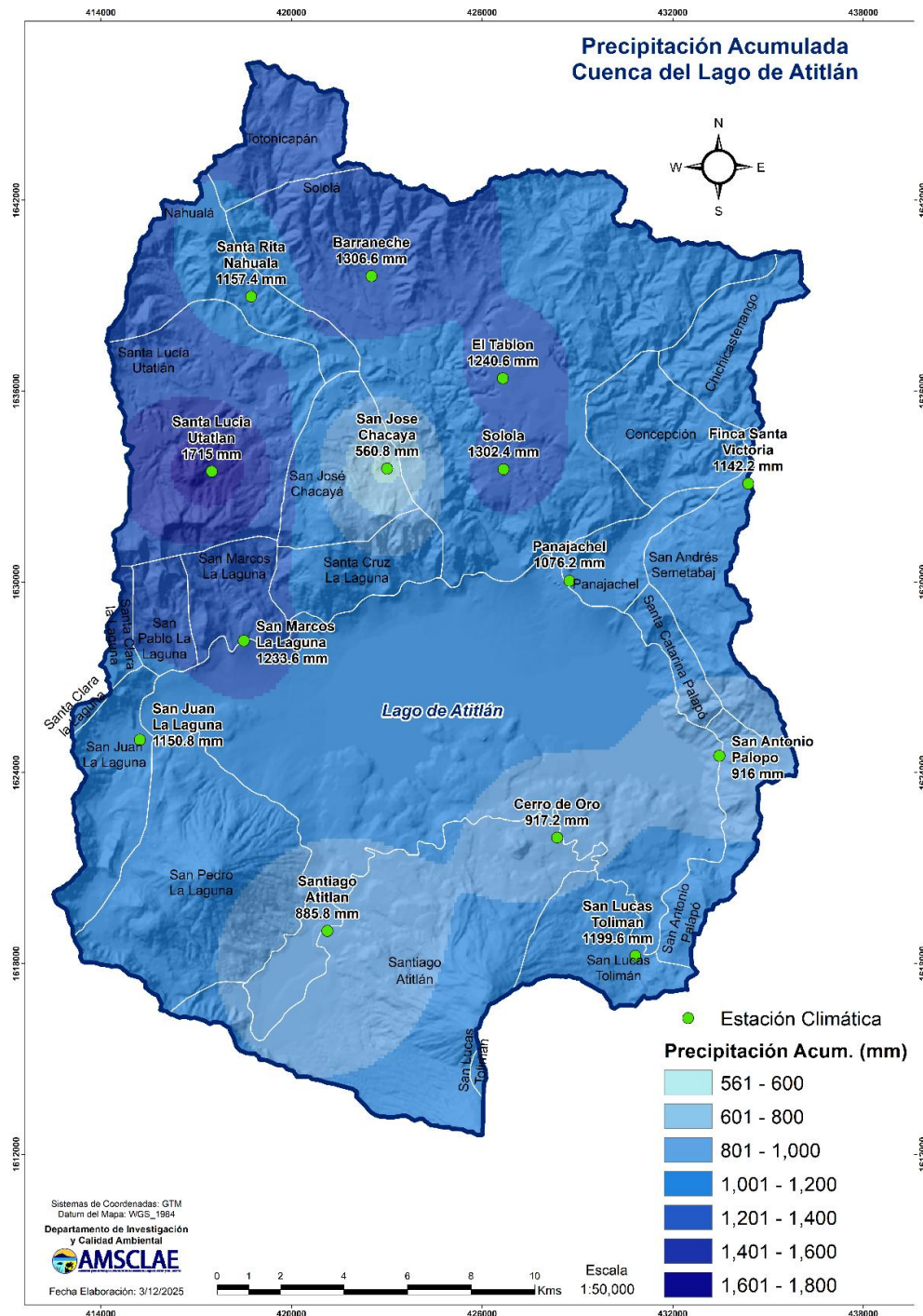


Figura 10. Precipitación anual acumulada dentro de la cuenca del lago Atitlán, 2025.
(U. Clima - U. Información Geográfica/DICA.2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

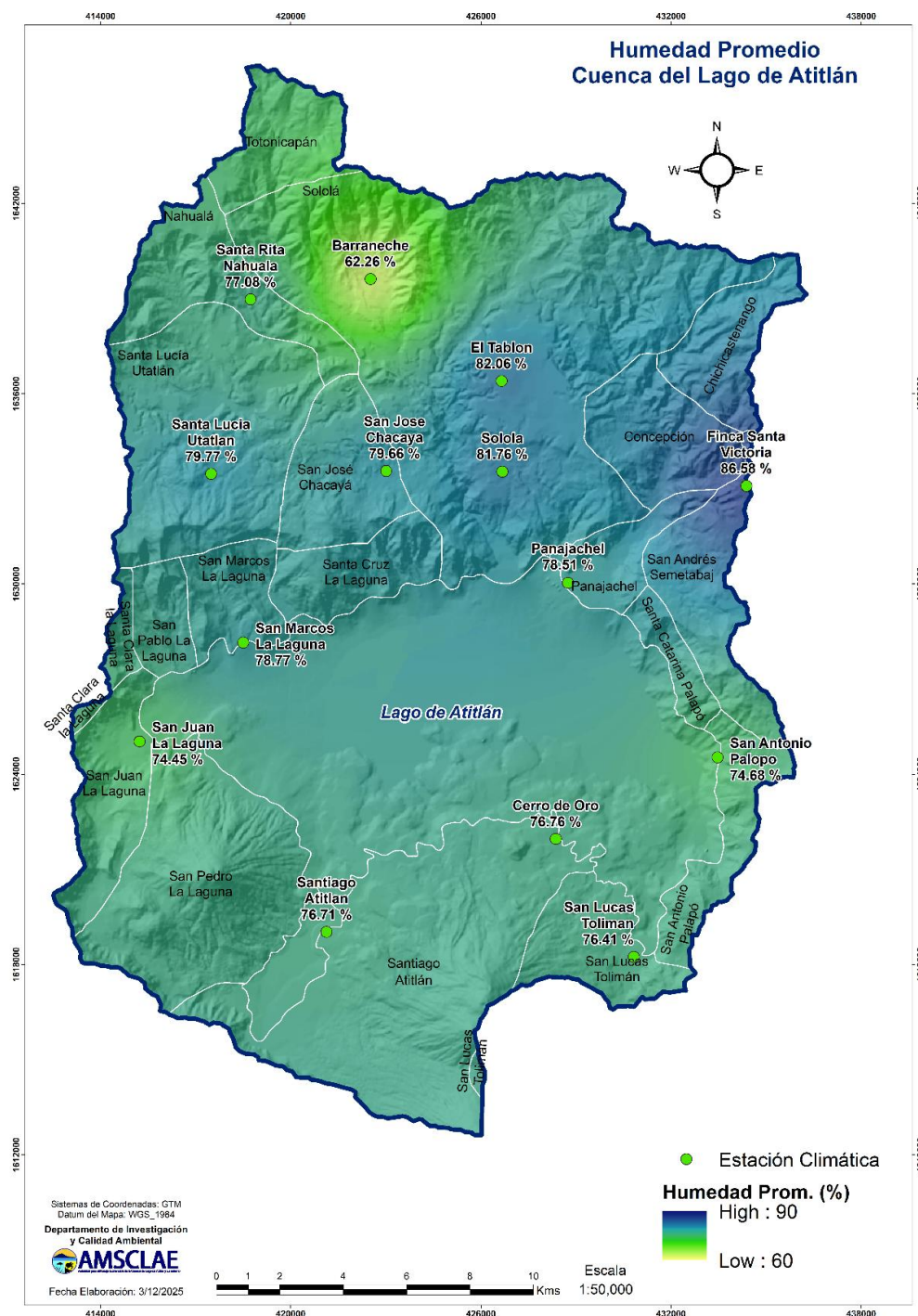


Figura 11. Promedio anual de la humedad relativa dentro de la cuenca del Lago Atitlán, 2025.
(U. Clima - U. Información Geográfica/DICA.2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

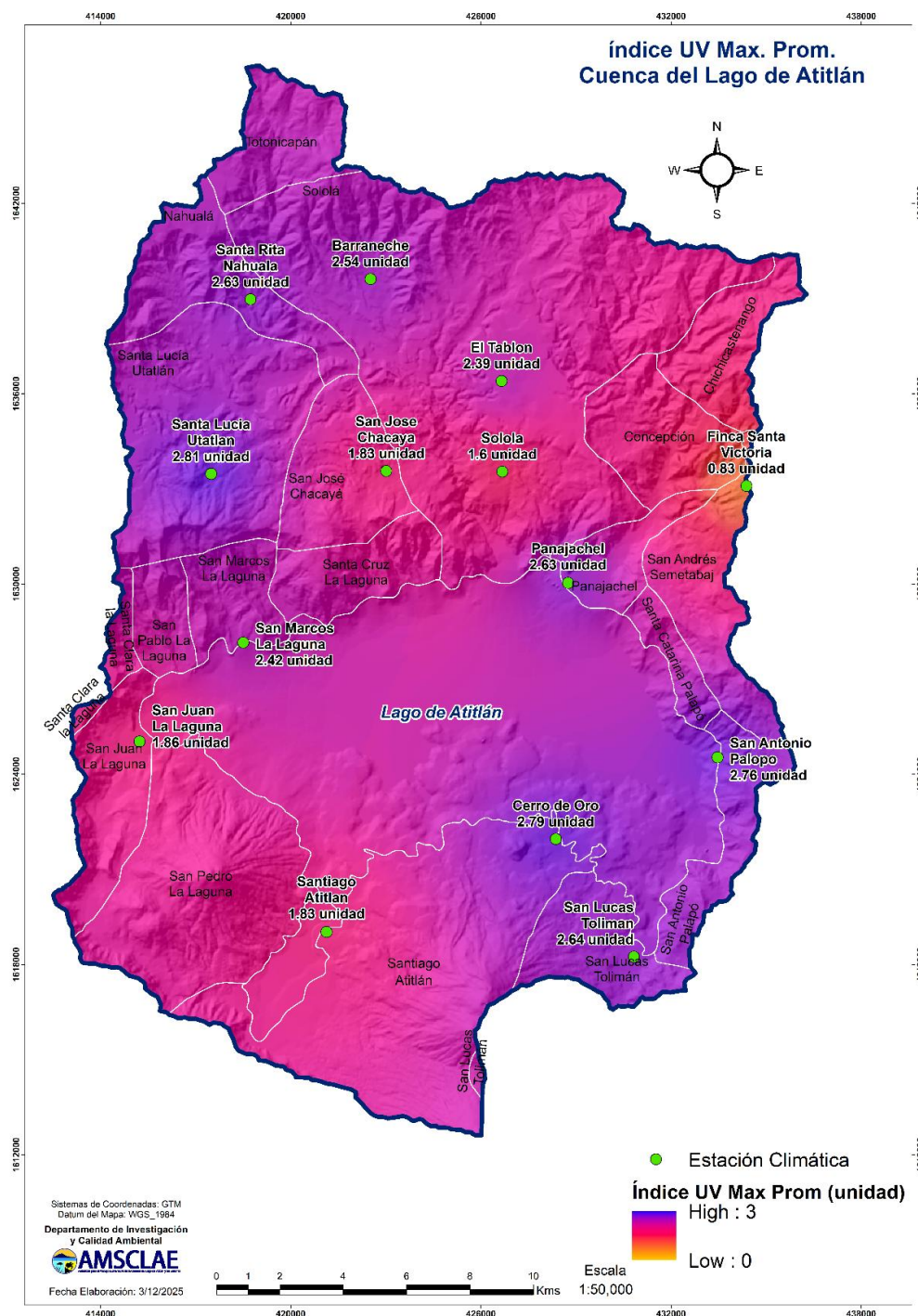


Figura 12. Radiación UV máxima dentro de la cuenca del lago Atitlán, 2025.
(U. Clima - U. Información Geográfica/DICA.2025).

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

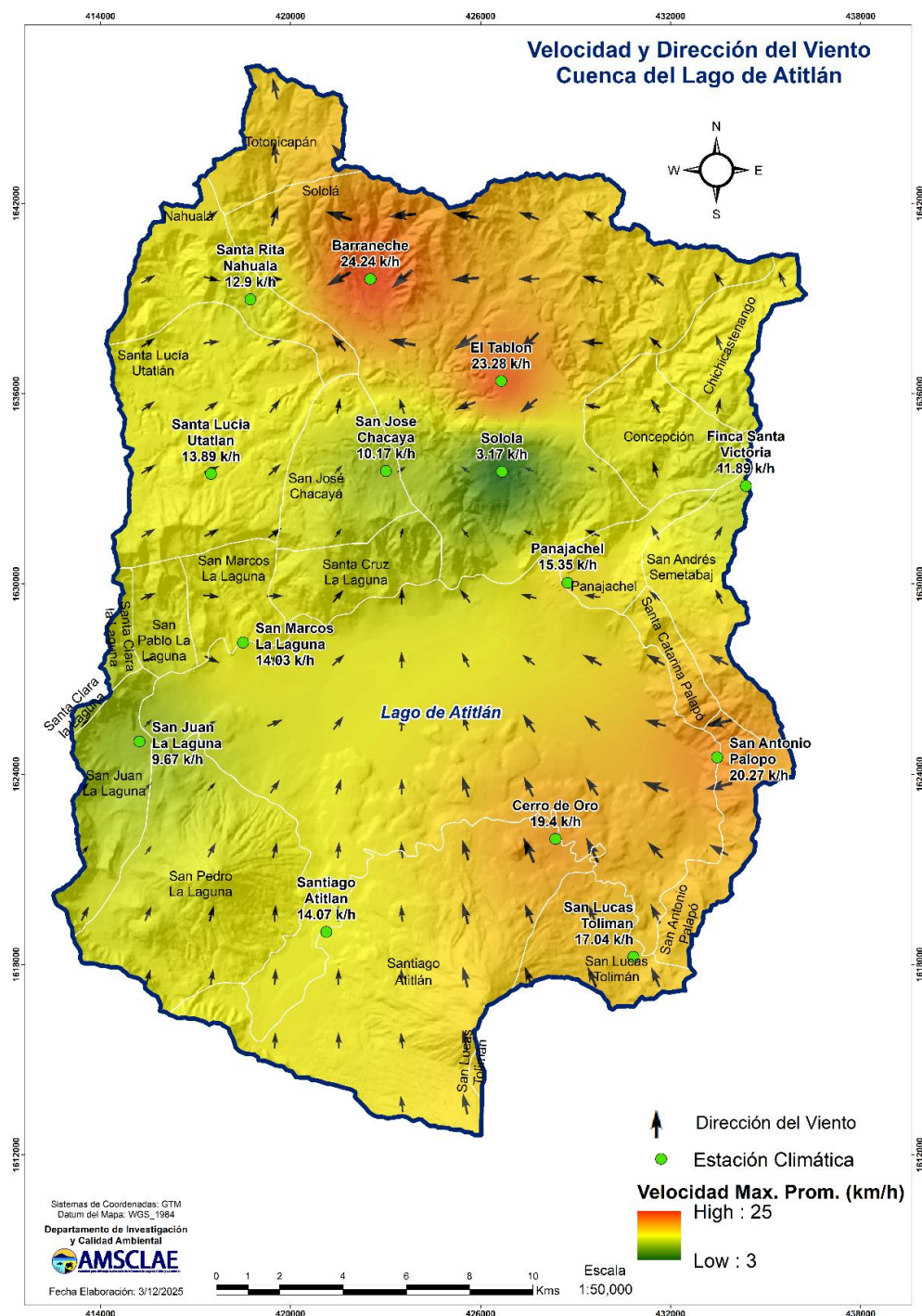


Figura 13. Velocidad Máxima y dirección del viento dentro de la cuenca del lago Atitlán, 2025.
(U. Clima - U. Información Geográfica/DICA.2025)

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Conclusiones y recomendaciones

- Los datos generados por las estaciones meteorológicas de la AMSCLAE permiten realizar una descripción mensual y anual de forma sistemática de los principales parámetros climáticos de la parte alta, media y baja de la cuenca del lago Atitlán desde el 2014 a la fecha. Para crear modelos de predicción climáticos para la cuenca del Lago Atitlán se requiere el registro histórico de datos de más de 10 años. No obstante, conocer las condiciones climáticas de la región permite que se garantice la aplicación de estrategias y políticas de adaptación al cambio climático y así reducir los impactos en el ambiente y en la calidad de vida de los habitantes de la cuenca
- La variación climática dentro de la cuenca del lago Atitlán se caracteriza por un clima templado a frío con estaciones seca y lluviosa, pero está experimentando cambios significativos debido al cambio climático, aumentando eventos extremos como sequías (en los meses de julio y agosto), tormentas (especialmente en los meses de septiembre y octubre), inundaciones y olas de calor, afectando gravemente la agricultura y la seguridad alimentaria, y forzando la migración debido a su alta vulnerabilidad global. Estos cambios se manifiestan en alteraciones en temperaturas, patrones de lluvia, y la intensidad de fenómenos como El Niño o La Niña.
- El aumento continuo de la temperatura promedio de la atmósfera afecta gravemente al lago Atitlán, ya que ocasiona el calentamiento de sus aguas, ocasionando una estratificación más intensa y evaporación del agua, reduciendo el oxígeno en el fondo, provocando la muerte de vida acuática y proliferación de algas tóxicas, comprometiendo el lago como una fuente de suministro de agua potable y consecuentemente la seguridad alimentaria de miles de personas alrededor del lago Atitlán. Estos cambios alteran ecosistemas enteros, afectando la biodiversidad y los ciclos biogeoquímicos y tróficos.
- Condiciones extremas climáticas tales como, temperaturas altas puede propiciar a eventos de incendios, sequías, las cuales impactan severamente los sistemas agrícolas reduciendo el rendimiento de los cultivos, causando estrés hídrico, disminuyendo la calidad del suelo y afectando la nutrición vegetal, lo que lleva a pérdidas económicas, aumento de precios de alimentos, inseguridad alimentaria y migración rural, al reducir la disponibilidad de agua para riego y afectar la salud de los ecosistemas agrícolas. Así mismo, eventos extremos de lluvias intensas afectan gravemente a los ecosistemas acuáticos alterando la calidad del agua del lago Atitlán debido al arrastre de contaminantes, provocando reducción de oxígeno y mortalidad de peces por la proliferación de algas por el exceso de nutrientes. Estos impactos, agravados por el cambio climático, amenazan la biodiversidad y la salud de los ecosistemas.
- Se recomienda a la dirección ejecutiva y coordinación ejecutiva de la AMSCLAE realizar coordinaciones interinstitucionales, en los espacios que corresponda, para implementar acciones que reduzcan el impacto de los eventos climáticos extremos sobre los ecosistemas de la cuenca de lago Atitlán, considerando una combinación de acciones de mitigación (reducir emisiones) y adaptación (preparación), involucrando acciones individuales (consumo responsable, energías renovables, transporte sostenible, reducción de residuos) y colectivas (protección de ecosistemas, infraestructura resiliente, sistemas de alerta temprana, apoyo a comunidades vulnerables). Es crucial invertir en infraestructura verde y resiliente, promover la educación ambiental y fortalecer la cooperación comunitaria y gubernamental para construir sociedades más sostenibles y preparadas ante el cambio climático.



AMSCLAE

**# ¡SALVAR EL LAGO DE ATITLÁN
ES TAREA DE TODOS!**