

### **INFORME ANUAL DE SIEMBRAS DE TUL - 2018**

Responsables: Licda. Ana Isabel Arriola de León Régil (*Técnico en Manejo de tul*) y MSc. Elsa María Reyes Morales (*Jefe Departamento de Investigación y Calidad Ambiental*).

#### **Introducción**

En el lago de Atitlán se han registrado dos tipos de tul, comúnmente conocidos como tul hembra (*Typha domingensis* Pers.) y tul macho (*Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják). Ambas especies son utilizadas por los pobladores de los municipios aledaños al lago y cumplen importantes funciones ecológicas. El tul macho es utilizado principalmente para la elaboración de artesanías como petates, sopladores y otros, después de haber sido secado al sol. El tul hembra es utilizado para amarrar cangrejos y también se utiliza para realizar algunas artesanías (Ujpán Mendoza, 2012; MacVean, 2006).



**Figura 1** Tul hembra y tul macho del lago de Atitlán (DICA/AMSCLAE, 2018).

Como cualquier planta acuática, el tul cumple ciertas funciones en el ecosistema acuático, entre las cuales podemos mencionar (Ríos Palencia, 2007; Giménez, 2009; Posada & López, 2011):

- Son la base de la cadena trófica
- Proporcionan alimento y hábitat o refugio para otros organismos como plancton, peces, aves, mamíferos, artrópodos, insectos, crustáceos, macroinvertebrados, entre otros.
- Aumentan la cantidad de oxígeno ya que son productores primarios
- Condicionan las propiedades fisicoquímicas del agua y la estructura de otras comunidades bióticas debido al intercambio entre los ecosistemas terrestres y acuáticos.
- Poseen valor paisajístico
- Ayudan en la depuración del agua ya que absorben sólidos y minerales disueltos

Además, el tul es una fuente de ingreso económico para numerosos pobladores que dependen de esta planta acuática. Esto, a través de realizar artesanías con tul previamente secado al sol. Entre las artesanías fabricadas con tul, se encuentran petates, sopladores, colchones y en algunos casos se pueden usar para arreglos ornamentales en las iglesias por Cofradías y otros grupos (Comité de tuleros de Santiago Atitlán, s.f.). Es por esto, que existen grupos organizados e instituciones que realizan siembras de tul en la zona litoral del lago, ya que es necesario aumentar la cobertura de tul, así como darle un correcto manejo para evitar que éste muera por quedar anegado o seco.

### **Justificación**

Entre las funciones del Departamento de Investigación y Calidad Ambiental (Acuerdo Gubernativo 78-2012), se encuentra *“Evaluar los estudios, planes y programas que tiendan a mejorar la calidad y cantidad de los recursos naturales de la cuenca; la conservación integral de la biodiversidad, estableciendo criterios para el manejo sostenible de los mismos”*. Es por esto, que se ha incluido dentro de las actividades regulares del departamento, la siembra de tul en los municipios con zona litoral en el lago Atitlán, promoviendo la cooperación y apoyo interinstitucional, así como, la educación ambiental e inclusión de diversos sectores sociales en actividades que promuevan la calidad ambiental del lago Atitlán.

### **Objetivos**

- Aumentar la cobertura de tul en la zona litoral del lago Atitlán para mejorar la calidad ambiental en general.
- Dar limpieza y mantenimiento a las áreas con tul para su correcto crecimiento y desarrollo.
- Establecer alianzas interinstitucionales, con instituciones privadas y gubernamentales, que permitan un trabajo en equipo con el fin de disminuir recursos e incrementar los resultados.

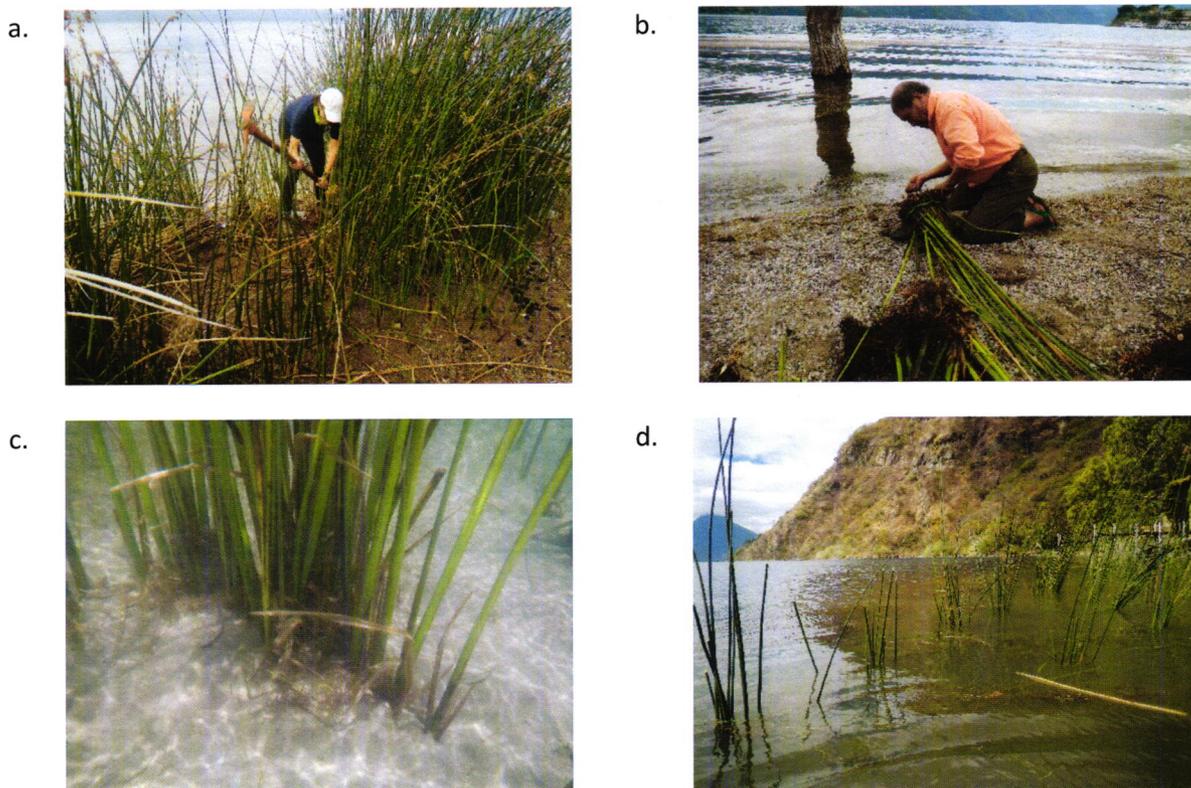
### **Metodología**

#### *Siembras de tul*

Previo a cualquier siembra de tul, se debe identificar el sitio donde se obtendrá la semilla. También se debe realizar un recorrido en el sitio donde se planea hacer la siembra, para corroborar que el sustrato y la profundidad sean los adecuados para el desarrollo del tul. Así mismo, es necesario hablar con las personas que viven o realizan sus actividades cotidianas cerca del sitio de cosecha y siembra, para evitar que haya problemas al momento de la siembra. Los pasos generales para la siembra de tul se describen a continuación.

- a. *Extracción de la semilla:* Debido a que no existen viveros de tul en el lago Atitlán, al realizar las siembras, la “semilla” debe obtenerse de masas tulares ya existentes. Se deben seleccionar macollas que tengan varios retoños jóvenes y en buen estado. Se debe escarbar dentro de las masas tulares con ayuda de una pala o piocha, con el objetivo de extraer la macolla completa y con la raíz en buen estado, preferiblemente con sustrato (Fig. 2a).

- b. *Preparación de las macollas:* Para la preparación es necesario que las macollas tengan un peso que las mantenga sumergidas, por lo que, generalmente se utilizan piedras grandes. Después de seleccionadas las piedras, se procede a realizar el amarre de las macollas con cáñamo, pita de maguey o de plástico. Es importante que las macollas queden sujetadas firmemente a la piedra, para que no floten al momento de sembrarlas (Fig. 2b).
- c. *Siembra de las macollas:* Por último, se deben sembrar las macollas amarradas con las piedras. Para esto, con ayuda de herramientas, se cava un agujero grande en el fondo del lago, luego se coloca la macolla a modo que las raíces queden sumergidas y enterradas (Fig. 2c). La piedra debe quedar sobre el sustrato, únicamente las raíces son las que se deben enterrar. Se pueden amarrar las varitas de tul si se considera necesario, para que no sean quebradas por el viento e incrementar la tasa de enraizamiento. Las macollas se deben sembrar a aproximadamente a 1 m de distancia entre cada una, preferiblemente colocando dos o tres filas (Fig. 2d).



**Figura 2** Proceso de siembra de tul en el lago Atitlán (DICA/AMSCLAE, 2018).

### *Mantenimiento del tul*

Para un buen desarrollo del tul en las zonas donde se han sembrado, es necesario dar mantenimiento y limpieza a las áreas, esto debido principalmente a la proliferación del “pashte” (*Hydrilla verticillata*) en áreas cercanas al tul, que en muchas oportunidades es arrancada y movida, por acción del viento, a las orillas, enredándose y aplastando el tul. Para el mantenimiento del tul, es necesario ubicar sitios que necesiten que el pashte sea removido, ya que está interfiriendo en el desarrollo del tul (Fig. 3a). Posterior a la identificación de las zonas, se extrae el pashte (Fig. 3b) tratando de remover en medida de lo posible toda la planta, ya que esta tiene la capacidad de reproducirse vegetativamente por fragmentación (García Murillo *et al.*, 2009). La extracción puede ser con oz, anclas o cualquier herramienta que permita una extracción completa. Después, se coloca el pashte en la orilla para que empiece a secarse (Fig. 3c) y sea más fácil su traslado y, por último, se le debe dar una disposición final adecuada (Fig. 3d), esto se debe coordinar previamente con la municipalidad.



**Figura 3** Proceso de limpieza y mantenimiento de tul en el lago Atitlán (DICA/AMSCLAE, 2018).

## Resultados y discusión

### *Siembras de tul*

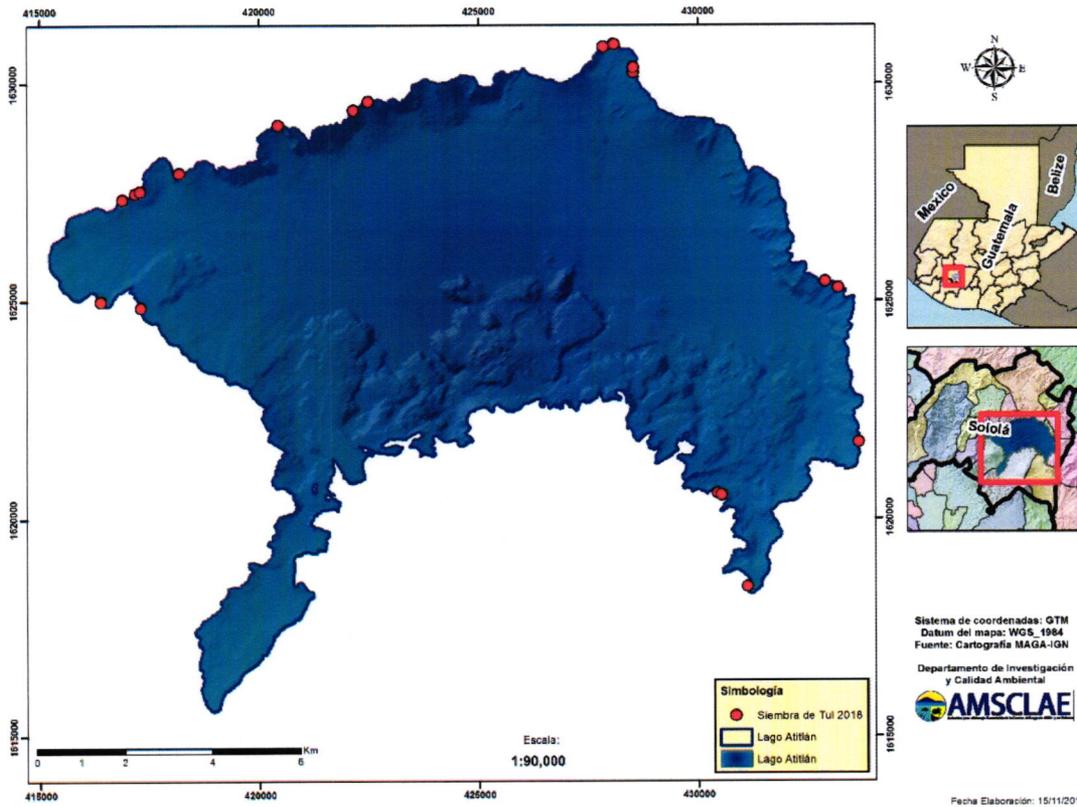
Durante noviembre del 2017 a septiembre del 2018, se realizaron 19 siembras de tul en los municipios Santa Catarina Palopó, San Antonio Palopó, San Lucas Tolimán, Panajachel, San Pablo La Laguna, San Pedro La Laguna y en las aldeas de Jaibalito y Tzununá (Santa Cruz La Laguna) y Cerro de Oro (Santiago Atitlán) (Cuadro 1, Fig. 4). En total, se sembraron 1,327 macollas de tul en un total de aproximadamente 1,550 metros lineales.

**Cuadro 1** Siembras de tul por municipio durante 2017-2018.

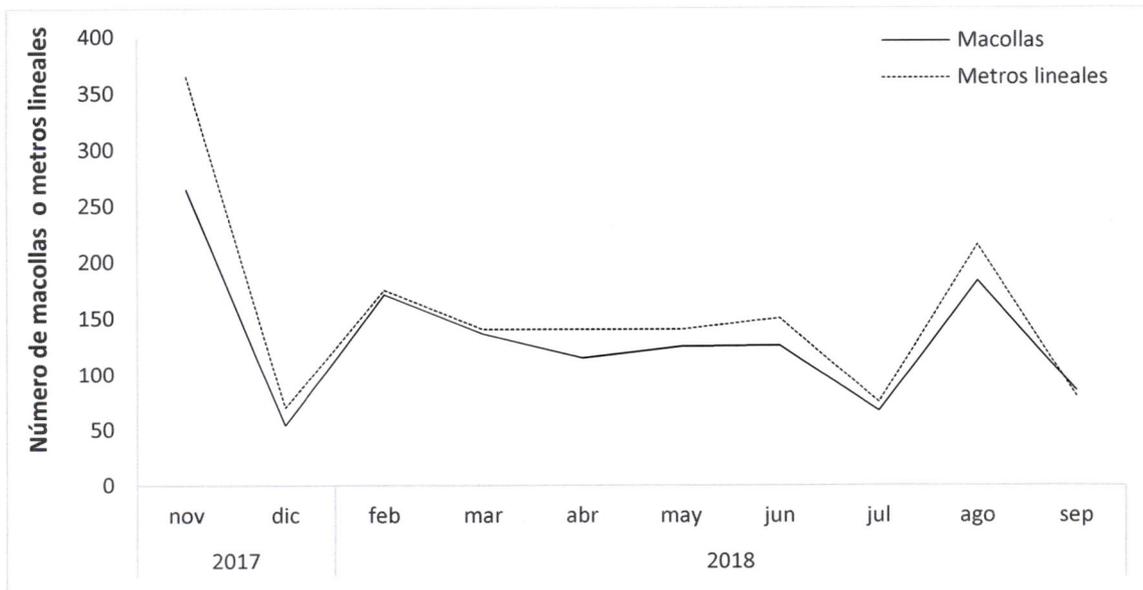
Municipio	Macollas	Metros lineales
Cerro de Oro, Santiago Atitlán	70	75
Jaibalito, Santa Cruz La Laguna	132	150
Panjachel	238	295
San Antonio Palopó	79	105
San Lucas Tolimán	154	200
San Marcos La Laguna	55	50
San Pablo La Laguna	278	335
San Pedro La Laguna	165	170
Santa Catarina Palopó	81	90
Tzununá, Santa Cruz La Laguna	75	80
<b>TOTAL</b>	<b>1327</b>	<b>1550</b>

Fuente: DICA/AMSCLAE, 2018

Como se observa en la figura 5, en noviembre 2017 se sembró la mayor cantidad de tul, esto debido a que durante ese mes se realizaron cuatro siembras de tul en tres municipios (San Lucas Tolimán, San Antonio Palopó y Panajachel). Dos de esas siembras fueron requeridas por el Ministerio de Ganadería y Alimentación de San Lucas Tolimán, mismo que coordinó con la Municipalidad y se contó con apoyo (voluntarios) para las siembras. En diciembre 2017 y julio y septiembre 2018 únicamente se realizó una siembra por mes, esto debido a factores ambientales en los tres casos (baja temperatura, lluvia y viento). Los demás meses se mantuvieron estables, se realizaron dos siembras mensuales, según la planificación anual, con un promedio de 143 macollas en 160 metros lineales por mes.

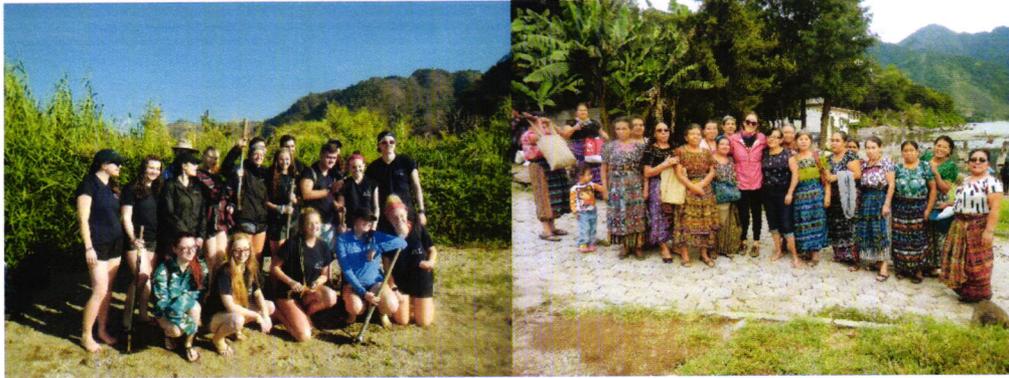


**Figura 4** Ubicación de las áreas sembradas con tul durante 2017-2018 (DICA/AMSCLAE, 2018).



**Figura 5** Siembras de tul (macollas y metros lineales) durante el 2018 (DICA/AMSCLAE, 2018).

Todas las actividades del 2018 fueron coordinadas con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas [CONAP], la Asociación de Amigos del Lago Atitlán [AALA], el Club Rotario y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN/Sololá]. En algunos municipios se contó con la participación de otras instituciones y grupos organizados (Fig. 6) (p.ej. Comité de playas, educadoras ambientales, estudiantes extranjeros).



**Figura 6.** Voluntarios extranjeros y promotoras ambientales de San Pedro La Laguna (DICA/AMSCLAE, 2018).

Existen algunos factores que influyen en la siembra de tul. Uno de los más importantes, es el tipo de sustrato en el sitio donde se siembran las macollas. En el lago, existe una gran diversidad de sustratos, que varían desde arcillo-lodoso hasta rocas y arena. Cada sitio presenta un sustrato distinto, y el éxito de la siembra, depende en gran manera del tipo de sustrato que se encuentre. Otro factor importante, es la profundidad del sitio donde se realiza la siembra. Esta profundidad es un factor determinante en el establecimiento y desarrollo de las macollas sembradas, ya que se debe evitar que queden en la orilla y se sequen, o muy profundas y se aneguen. Esta profundidad depende de la época del año en que se siembre, ya que la lluvia aumenta el nivel del lago, lo que influye en el desarrollo del tul.

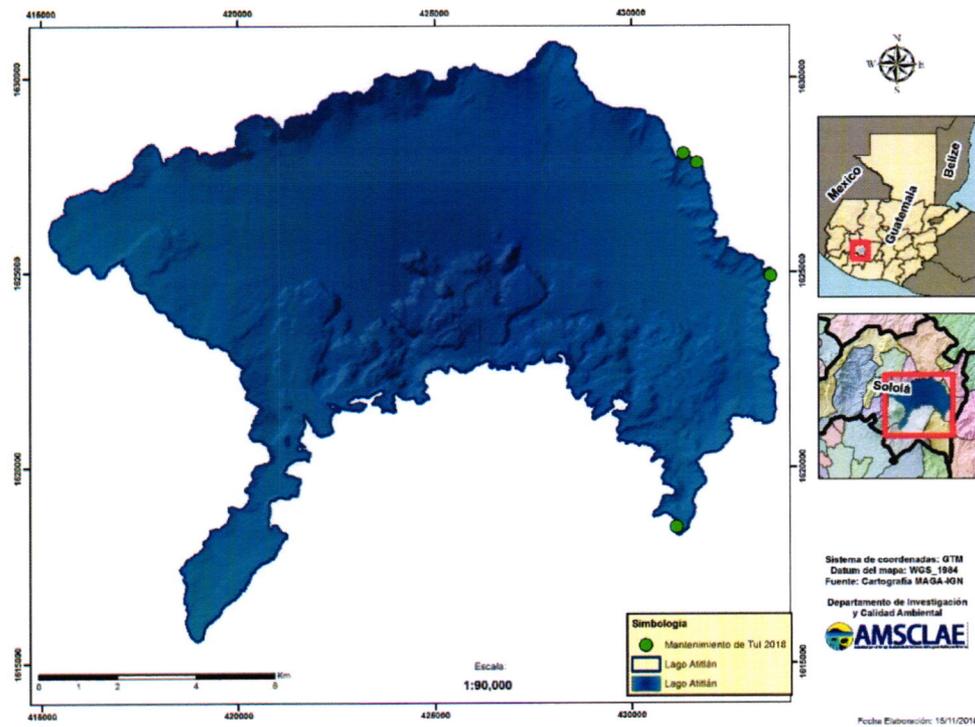
#### *Mantenimiento del tul*

Durante el 2018, se realizaron tres actividades de limpieza y mantenimiento de tul, en los municipios de Santa Catarina Palopó, San Antonio Palopó y San Lucas Tolimán (Cuadro 2, Fig. 7). En total se estima que se le dio mantenimiento a 480 m<sup>2</sup> de tul, extrayendo la *Hydrilla* que estaba flotando cerca del tul, encima del tul y frente al tul (2 m adelante).

**Cuadro 2** Mantenimiento del tul por municipio durante el 2018.

Municipio	m <sup>2</sup>
Santa Catarina Palopó	200
San Antonio Palopó	260
San Lucas Tolimán	20

Fuente: DICA/AMSCLAE, 2018



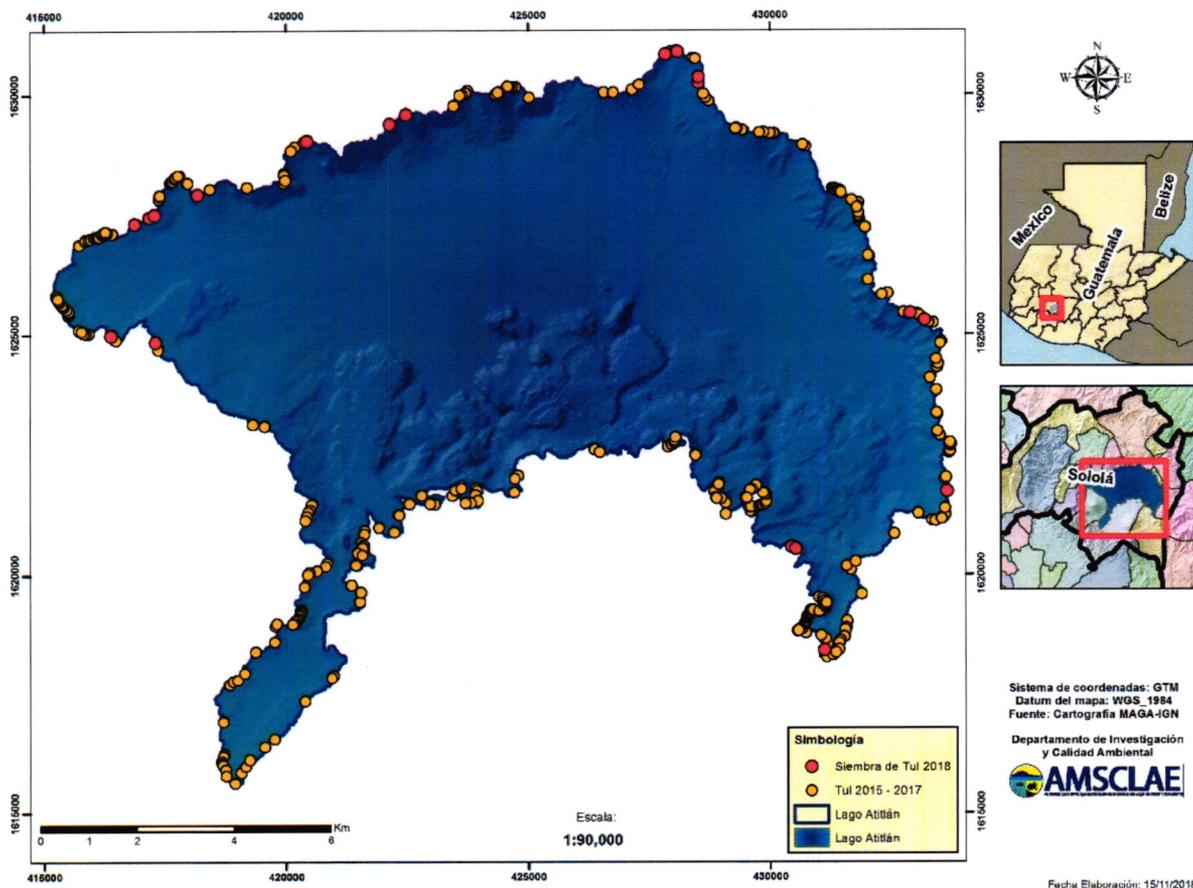
**Figura 7** Ubicación de las áreas con tul a las que se les dio mantenimiento durante el 2018 (DICA/AMSCLAE, 2018).

Es importante extraer la *Hydrilla* que está muerta flotando cerca del tul, ya que ésta, por la acción del viento, es transportada a la orilla y en muchas ocasiones daña el tul. Esto no permite que el tul se desarrolle adecuadamente, ya que se dobla o quiebra. Muchas veces también la *Hydrilla* crea grandes parches justo frente al tul (Fig. 8), enredándose en las macollas y evitando así, el crecimiento adecuado del tul. Es por esto, que siempre que sea un área que lo requiera, es necesario extraer el pasthe para que el tul pueda desarrollarse adecuadamente. Lo más importante de hacer estas actividades de mantenimiento, es darle una correcta disposición final a la *Hydrilla*, no es recomendable dejarla en la orilla, sino disponerla en donde corresponda. Idealmente, se podría utilizar para fabricar abono orgánico o como alimento para animales.



**Figura 8** Daño al tul ocasionado por *Hydrilla* (DICA/AMSCLAE, 2018).

En la figura 9, se muestra el estado actual del tul en el lago Atitlán. Se incluyen todas las masas tulares identificadas durante el diagnóstico del estado del tul realizado durante los años 2015-2016, así como las siembras realizadas durante los años 2017-2018 y los mantenimientos del presente año.



**Figura 9** Estado actual del tul en el lago Atitlán (DICA/AMSCLAE, 2018).

### **Alianzas**

Durante el 2018, las actividades de siembra de tul se realizaron en coordinación con la Asociación Amigos del Lago de Atitlán, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Sololá, el Club Rotario y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que se incorporó este año. Cada actividad, fue la suma de esfuerzos de las cinco instituciones, tanto en logística como en recursos económicos. Cada institución adquirió al inicio ciertas responsabilidades, que fueron cumplidas en su totalidad, lo que permitió que se alcanzaran los resultados que se evidencian en este documento.

También se contó con la participación de instituciones educativas extranjeras y nacionales, grupos organizados de pescadores, voluntarios nacionales y extranjeros, epevistas y en una oportunidad se coordinó una siembra de tul con un grupo de educadoras ambientales, que formaron parte de un proyecto para la elaboración de artesanías con tul. En algunos municipios, apoyaron la Unidad de Gestión Ambiental Municipal y de Unidad Municipal de la Mujer.

### **Dificultades encontradas**

Una de las dificultades encontradas es la resistencia de algunos sectores de la población a que se siembre tul. En junio se realizó una siembra de tul en San Pedro La Laguna, se conversó con los dueños de los terrenos frente al sitio donde se sembró el tul y aunque ellos estuvieron de acuerdo, según ellos mismos, un grupo de pescadores arrancó todo el tul que se había sembrado. Es por esto que es necesaria la sensibilización sobre la importancia del tul en el lago, pues el que arranquen el tul, no solo daña el ecosistema sino implica una pérdida de recursos para todas las instituciones involucradas en estas actividades.

Otra dificultad encontrada durante el 2018, fueron las inclemencias del clima. Tres actividades fueron canceladas por las condiciones climáticas desfavorables. El frío, la lluvia y el viento son factores que influyeron para que estas actividades fueran canceladas.

### **Evaluación y seguimiento**

Es importante que se realice un monitoreo de evaluación de las áreas sembradas con tul, no solo con el objetivo de evaluar el establecimiento de las macollas, sino también, para darle mantenimiento a las áreas sembradas con tul. Así mismo, se pueden identificar áreas donde el tul necesite ser trasplantado ya sea a zonas más profundas o más cerca de la orilla y áreas con potencial para ser sembradas con tul.

### Referencias Bibliográficas

Comité de tuleros de Santiago Atitlán. (s.f.). *Los tuleros en Atitlán*. Guatemala. 6 p.

García Murillo, P; Fernández Zamudio, R. y Cirujano Bracamonte, S. (2009). *Habitantes del agua macrófitos*. Agencia Andaluza del Agua, Junta de Andalucía: España.

Giménez, PT. (2009). *Guía visual de campo Macrófitos de la Cuenca del Ebro*. Cemeyká: España.

McVean, A.L. (2006). *Plantas Útiles de Sololá, Guatemala*. Universidad del Valle de Guatemala. 222p.

Posada, JA. y López, MT. (2011). *Plantas Acuáticas del Altiplano del Oriente Antioqueño, Colombia*. Universidad Católica de Oriente: Colombia.

Presidencia de la República. (2012, 12 de abril). Reglamento de la Ley de Creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable del lago de Atitlán y su entorno/ Decreto Gubernativo No. 78-2012. *Diario de Centro América*, p. 1-6.

Ríos Palencia, MM. (2007). *Caracterización y distribución de las macrófitas acuáticas del lago de Atitlán en Sololá, Guatemala y su relación con los niveles de contaminación acuática física y química que podrían afectar en su diversidad, abundancia y distribución*. Universidad Rafael Landívar: Guatemala.

Ujpán Mendoza. (2012). *Informe final Acompañamiento técnico para repoblación y mantenimiento del tul en Santiago Atitlán, Sololá*. Municipalidad de Santiago Atitlán y Junta de Andalucía.