

Survival Blueprint



Plan de Acción para la Conservación del Ajolote de Alchichica (*Ambystoma taylori*)



Compilador: José Alfredo Hernández Díaz. Curador de Reptiles y Anfibios, Africam Safari, Puebla-México

Colaboradores: Christopher Michaels, María del Carmen Carmona Muciño, Edher Padilla Jiménez, José Guadalupe Pérez, Jaime Rendón Von Osten

Cita sugerida: Hernández-Díaz, JA., *et al.* Plan de Acción para la Conservación del Ajolote de Alchichica (*Ambystoma taylori*). Un producto del programa de becas EDGE of Existence, Zoological Society of London, 2020



1. ESTATUS

1.1 Taxonomía:

Chordata > Amphibia > Caudata > Ambystomatidae > *Ambystoma taylori*

Fue descrito originalmente como *Ambystoma subsalsum* (Taylor, 1943, Copeia, 1943: 151), endémico de la Laguna de Alchichica. Sin embargo esa descripción fue erróneamente basada en un espécimen de "*Ambystoma tigrinum*", de acuerdo con Brandon, Maruska, y Rumph, 1982 "1981", Bull. S. California Acad. Sci., 80: 112, quienes usaron el nombre de *Ambystoma taylori* para describir a esta nueva especie de salamandra ^{1,2}.

Nombres comunes:

Español: Salamandra de Taylor, Ajolote de Alchichica

Inglés: Taylor's Salamander

1.2 Distribución y estatus de la población:



1.2.1 Distribución global:

País	Población estimada (referencias)	Distribución	Tendencia de la población (referencias)	Notas
México	Desconocida	Laguna de Alchichica, Puebla, México	Desconocida (IUCN, 2015) En los monitoreos realizados desde 2017 hasta 2019 se ha observado una tasa de captura constante, lo que podría reflejar una tendencia estable de la población.	Observaciones personales de buzos en la laguna reportan una disminución en la abundancia de la especie.

1.2.2 Local distribución:

País	Región / provincia	Sitio	Nivel de protección	Tamaño de la población	Referencia(s)	Notas
México	Municipio de Tepeyahualco de Hidalgo, Estado de Puebla	Laguna de Alchichica	Ninguno	Desconocido	UICN 2015	La laguna tiene un programa de monitoreo de ajolotes desde 2015. No han sido detectadas variaciones significativas en el número de ajolotes desde entonces

1.3 Estatus de protección:

Categoría de amenaza global (IUCN): Peligro crítico de extinción B1ab(iii) ver 3.1

Clasificado como en Peligro Crítico de Extinción debido a que su rango de ocurrencia es 16km², todos los individuos de la especie están en una sola localidad y hay una continua disminución en el tamaño y la calidad de su hábitat, la Laguna de Alchichica ^{3,4}.

La Salamandra de Taylor o Ajolote de Alchichica se encuentra bajo la categoría de Protección especial (Pr) a nivel Nacional de acuerdo a la NOM-051. Sin embargo esta categoría no concede ninguna acción de conservación enfocada a esta especie.

1.4 Evaluación del hábitat:

Ambystoma taylori habita únicamente en la Laguna de Alchichica, un lago cráter, con una superficie de 1.81km² y una profundidad máxima de 64.6m, aunque el ajolote ha sido encontrado a 30 metros de profundidad como máximo. Alchichica es un hábitat especial debido a que es un lago salino, con un contenido de sal de 8.3% y un pH alcalino que varía entre 8.7 y 9.2. La temperatura del agua en la superficie



del lago varía entre 15°C en el invierno y 21°C en el verano, aunque se han llegado a registrar temperaturas de 13.5°C entre los 20 y los 30 metros de profundidad. Las características de Alchichica permiten el Desarrollo de estromatolitos, que proporcionan refugio a los ajolotes. La dieta de *A. taylori* se compone de charales (*Poblana alchichica*) e invertebrados ^{1,2,5}.

1.5 Biología y ecología:

Ambystoma taylori es una especie nocturna, hemos observado que se acerca a zonas poco profundas de la laguna después del atardecer, mientras que durante las horas de luz permanece oculto en los estromatolitos o en zonas profundas donde no llega la luz solar. Estos ajolotes son forrajeadores pasivos, se alimentan de cualquier organismo que pase cerca de su boca, principalmente peces e invertebrados. Su comportamiento reproductivo no ha sido registrado en vida silvestre pero hemos visto que los machos se encuentran muy activos durante el invierno, temporada durante la cual se observa crecimiento de sus gónadas. Bajo cuidado humano hemos logrado la reproducción en dos ocasiones, entre los meses de enero y abril. Ellos adhieren los huevos a las rocas que tienen dentro de sus acuarios por lo que es muy probable que usen los estromatolitos para adherirlos, ante la falta de vegetación acuática en Alchichica. Durante los muestreos que hemos realizado desde 2015 hemos observado que su abundancia crece por debajo de los 15 metros de profundidad, pero los patrones de abundancia cambian a distintas profundidades de acuerdo con la época del año. Durante los meses más fríos, los ajolotes permanecen en áreas más profundas, mientras en los meses más cálidos, se mueven hacia zonas menos profundas. Este patrón de movimiento se puede relacionar con la concentración de oxígeno en el agua, ya que el agua superficial se enfría con los descensos de temperatura propios del otoño y el invierno, aumentando su densidad y moviéndose a zonas más profundas, acarreando oxígeno con ella, lo que permitiría a los ajolotes moverse a dichas zonas. Las salamandras del género *Ambystoma*, generalmente desarrollan pulmones funcionales, lo que les da una tercera opción de obtener oxígeno además de las branquias y la piel. Sin embargo, en varias necropsias hemos encontrado que la mayoría de los individuos de *A. taylori* tienen los pulmones significativamente reducidos por lo que no son funcionales, así que usan únicamente las branquias y la piel para respirar. *A. taylori* no tiene depredadores conocidos en su hábitat, pero de acuerdo con exámenes coproparasitológicos que llevamos a cabo entre 2015 y 2017, los parásitos digestivos podrían ser el mayor controlador de la población ya que al parecer representan la enfermedad más común dentro de la población.

1.6 Análisis de amenazas:

La distribución de *Ambystoma taylori* está restringida a la Laguna de Alchichica. Debido a esto, cualquier deterioro que pueda sufrir el hábitat podría significar la



extinción de la especie. Las amenazas directas para la especie están relacionadas con el deterioro de su hábitat: la contaminación del agua y la desecación de la laguna. Dichas amenazas son explicadas a continuación ^{4,5,6,7}.

Amenaza	Descripción de como la amenaza afecta la especie	Grado de amenaza (bajo, medio, alto, crítico y desconocido)
Contaminación del agua (Turismo)	La Laguna de Alchichica es un sitio muy popular para los turistas. Algunas personas la visitan durante los fines de semana o vacaciones, pero el mayor número de visitantes llega durante la Semana Santa; alrededor de 9000 personas pueden visitar Alchichica sólo durante el sábado de Gloria. La mayoría de esas personas vienen de otras ciudades, en vehículos propios trayendo alimentos y bebidas, mientras que algunos habitantes locales montan puestos para vender comida a los visitantes. Muchas de esas personas tiran la basura en el piso, transformando el perímetro de la laguna en un basurero gigante (Obs. pers.).	Crítico
Contaminación del agua (Carretera)	Hay una Carretera que pasa justo al lado del cráter. El mayor problema con ella es que mucha gente tira basura desde los autos y el viento la arrastra hasta la laguna. Esta basura incluye además llantas de automóviles que se llegan a acumular a la orilla de la laguna (Obs. pers.).	Alto
Contaminación del agua (Habitantes locales)	Existe una acumulación significativa de basura en algunas áreas de la laguna, lo que hace sospechar que existe gente que llega y vacían bolsas enteras de basura en el agua (Obs. pers.).	Alto
Contaminación del agua (Agricultura)	Aunque los análisis de calidad del agua no han mostrado la presencia de contaminación química en el agua, las pruebas de ecotoxicología realizada en algunos ajolotes muestran evidencia de biomarcadores que reflejan exposición de los animales a contaminantes químicos. Algunos productos usados en la agricultura pueden provocar acumulación de esos biomarcadores, sin embargo no existe evidencia contundente de ello (Obs. pers.).	Medio
Deforestación de zonas aledañas a la laguna	Los asentamientos humanos han eliminado casi todo el bosque nativo en la región para usar los terrenos para la agricultura y el establecimiento de zonas urbanas. Esto, aunado al cambio climático, ha provocado una importante disminución de lluvias en la región, de manera que la precipitación es menor a la tasa de evaporación causando que se siga perdiendo agua en la laguna ^{4,6,7} .	Alto
Expansión de las granjas de cerdos en la región	En la región existen granjas de cerdos establecidas que se están expandiendo a nuevos predios. Esta práctica requiere de un elevado consumo de agua por lo que las nuevas granjas requieren la excavación de nuevos pozos para extraer agua, lo que contribuye al proceso de desecación de Alchichica ⁶ .	Alto
Extracción de agua del subsuelo con fines agrícolas	Existen numerosos pozos en la región para extraer agua con fines agrícolas. El sistema de riego que se usa (riego por aspersión) es poco eficiente, además de que se riega en horas muy calurosas, lo que genera un desperdicio de agua considerable. Además no existe una buena regulación de la extracción de agua del subsuelo por parte de las autoridades ^{4,6,7} .	Alto



1.7 Análisis de los involucrados:

País	Involucrados	Interés	Actividades actuales	Impacto	Intensidad	Actividades propuestas
México	Autoridades municipales	Beneficio económico	<ul style="list-style-type: none"> • Turismo • Autorización de Granja de cerdos (extracción de agua y deforestación) • Recolección de basura de contenedores instalados en la laguna (no se realiza con regularidad) 	Negativo	Crítico	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación del turismo en la laguna a través de reglas estrictas de actividades permitidas y no permitidas. • Compromiso con la recolección de basura en los contenedores colocados a la orilla de la laguna. • Considerar la protección de Alchichica como prioridad por encima de intereses económicos.
México	Africam Safari	Conservación e investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de la población de ajolotes • Restauración del hábitat • Trabajo con la comunidad • Colonia de aseguramiento de la especie 	Positivo	Crítico	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar trabajos de monitoreo de la población y restauración de hábitat. Si es posible hacerlo a mayor escala.
México	Secretaría de Medio Ambiente Estatal y Federal	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Autorización de proyectos económicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de Área Natural protegida y elaboración de su plan de manejo • Autorización de proyectos: granja de cerdos y celdas solares 	Positivo Negativo	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un plan de manejo adecuado para el área natural protegida en Alchichica y vigilar su implementación. • Priorizar la conservación de la laguna al momento de autorizar nuevos proyectos económicos
México	Habitantes locales	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura • Ganadería • Recreación 	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de maíz y frijol • Crianza de chivos, pastoreo en perímetro de la laguna 	Negativo	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación alrededor de sus campos de cultivo con árboles nativos



		<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a la laguna para recreación (contaminación) • Extracción de agua para uso doméstico y agrícola 			<ul style="list-style-type: none"> • Uso sustentable de la laguna (evitar contaminación cuando la visitan) • Reducción en la extracción y consumo de agua
México	CONAGUA	Disponibilidad de agua potable para la gente	Otorgamiento de permisos para excavación de pozos y extracción de agua del subsuelo	Potencialmente positivo	Crítico	Regulación de la extracción y el consumo de agua en la región
México	Estudiantes locales	Recreación y conservación	Actividades de educación ambiental en Alchichica	Potencialmente positivo	Alto	Guardianes de la laguna: educación ambiental para concientizar turistas de que deben cuidar la laguna
México	Turistas	Recreación	Contaminación de la laguna	Negativo	Crítico	Visitar el lago sin contaminar
México	Transportistas y viajeros	Uso de la carretera	Contaminación	Negativo	Bajo	Evitar tirar basura desde la carretera



1.8 Factores que pueden afectar la implementación exitosa del plan de manejo:

	Descripción	Barreras para la conservación	Oportunidades para la conservación
Factores socio culturales	Gran cantidad de turistas locales y foráneos visitan la laguna en semana santa	Contaminación de la laguna y alrededores	Concientización y educación ambiental
Implicaciones económicas	Expansión de las granjas de cerdos en la poblaciones aledañas a la laguna, uso del agua del subsuelo para la agricultura con sistemas de riego poco eficientes	Extracción de agua y contaminación de mantos acuíferos	Manejo sustentable de la granja de cerdos
Medidas de conservación existentes	Declaratoria de Área Natural Protegida con la categoría de Parque Estatal Reforestación dentro del cráter y en las comunidades aledañas Colonia de aseguramiento de ajolotes en Africam Safari	El Parque Estatal carece de un plan de manejo y recursos para su administración a la fecha de elaboración de este documento Continúa la desecación en la laguna	Elaboración de un plan de manejo adecuado para la protección de la laguna y recursos económicos para la protección del Parque Estatal Los árboles usados en la reforestación pueden representar una alternativa económica para los campesinos Liberación de animales criados bajo cuidado humano en caso de ser necesario
Estructura político-administrativa	Alchichica pertenece a dos estados al mismo tiempo (Puebla y Veracruz) y a dos municipios (Tepeyahualco y Perote)	Existen conflictos en la delimitación del territorio en cuanto al cobro de impuestos pero ambos municipios se desentienden a la hora de brindar los servicios y regular la construcción de viviendas así como las actividades que se desarrollan en la laguna	Es necesario que exista una delimitación correcta del territorio, así como un interés genuino por parte de ambos municipios por la protección de la laguna



Interés y experiencia local	Investigadores de la UNAM realizan investigación en limnología desde hace más de 15 años en el sitio		La información generada por esta investigación es una excelente evidencia para entender los cambios en la laguna a través del tiempo.
Actitudes culturales	<p>Tradicionalmente alrededor de 10 mil personas visitan Alchichica durante Semana Santa, en su mayoría el sábado de gloria</p> <p>El ajolote es una especie importante desde tiempos prehispánicos, tiene usos en medicina tradicional y como fuente de alimento</p>	<p>Los visitantes generan un impacto negativo en la laguna debido a la contaminación que generan</p> <p>El ajolote de Alchichica afortunadamente no tiene uso por los habitantes locales</p>	La congregación de visitantes durante la semana santa es una oportunidad importante para las campañas de educación ambiental y concientización
Atractivo de la especie	Los ajolotes han tomado mucha popularidad en todo el país.	Mucha gente tiene interés en tener ajolotes como mascotas por lo que existe el riesgo de que la especie sea capturada y comercializada de manera ilegal.	El ajolote puede ser usado como especie bandera para promover la protección de su hábitat.
Recursos	Hasta ahora el proyecto se ha trabajado con recursos de la Sociedad Zoológica de Londres y Volkswagen.	Es difícil conseguir apoyo económico para trabajar en la conservación del ajolote porque hay muchos intereses por explotar comercialmente la región donde se encuentra Alchichica. El costo de mantener la colonia de aseguramiento es bastante elevado.	



2. PROGRAMA DE ACCIÓN

Visión (30-50 años)	
La población del ajolote de Alchichica protegidas de la extinción	
Meta(s) (5-10 años)	
Garantizar la estabilidad de la población de ajolotes de Alchichica a través de acciones de protección y restauración del hábitat en conjunto con la comunidad	
Objetivos	Priorización
1. Establecer un monitoreo permanente de la población de ajolotes y su hábitat	Crítico
2. Crear una colonia de aseguramiento de ajolotes	Alto
3. Proteger y restaurar el ecosistema en las zonas circundantes a los otros lagos cráter cercanos (La Preciosa y Quechulac)	Crítico
4. Involucrar a la comunidad local en acciones de conservación para el ajolote y su hábitat.	Crítico
5. Reducir la contaminación por basura en la laguna de Alchichica y sus alrededores	Crítico
6. Reducir la contaminación proveniente de vehículos que transitan por la carretera aledaña a Alchichica	Alto
7. Regular la extracción de agua en la zona para reducir su impacto	Crítico



Actividad	País / región	Prioridad	Costo asociado	Temporalidad	Responsable	Indicadores	Riesgos	Tipo de actividad
1. Establecer un monitoreo permanente de la población de ajolotes y su hábitat.								
Actividad 1.1 Muestreos en campo para el monitoreo de la población de ajolotes	México / Alchichica	Crítico	\$50,000.00	Dos veces al año durante 5 años, y una vez al año durante 5 años posteriores	Africam Safari	Comparación en la abundancia de ajolotes a través del tiempo (tasa de captura)	Factores que no permitan el acceso a la laguna: población, autoridades, emergencia sanitaria	Científica
Actividad 1.2 Evaluación del estado de salud de la población de ajolotes	México / Alchichica	Crítico	\$100,000.00	Una vez al año durante 10 años	Africam Safari	Presencia y prevalencia de enfermedades infecciosas y deformidades en la población		Científica
Actividad 1.3 Evaluar la calidad del hábitat para los ajolotes	México / Alchichica	Crítico	\$ 30,000.00	Una vez al año durante 10 años	Africam Safari	Resultados de los análisis de calidad del agua		Científica
2. Establecer una colonia de aseguramiento de ajolotes de Alchichica								
Actividad 2.1 Construir un laboratorio para albergar la colonia	México / Africam Safari	Alto	\$200,000	3 meses	Africam Safari	Existencia del laboratorio para albergar la colonia	Primera colonia de la especie bajo cuidado humano, esto puede dificultar el mantenimiento de los animales	Científica / Conservación



Actividad 2.2 Equipar el laboratorio para mantener los ajolotes	México / Africam Safari	Alto	\$100,000.00	3 meses	Africam Safari	Compra de equipo: peceras, filtros, aire acondicionado		Científica / Conservación
Actividad 2.3 Preparación del agua con la misma composición del agua de Alchichica	México / Africam Safari	Alto	\$ 50,000.00	3 meses	Africam Safari	Análisis fisicoquímicos del agua.	Existe la posibilidad de que no se pueda replicar la misma concentración de sales que hay en Alchichica	Científica
Actividad 2.4 Colecta de los fundadores de la colonia (35-40 individuos)	México / Alchichica	Alto	\$5,000.00	3 meses	Africam Safari	Número de individuos colectados		Científica / Conservación
Actividad 2.5 Reproducir al ajolote bajo cuidado humano	México / Africam Safari	Alto		2 años	Africam Safari	Número de crías obtenidas, tasa de supervivencia	Dificultades en la crianza, costos demasiado altos para mantener la colonia	Científica / Conservación
3. Proteger y restaurar el hábitat en los alrededores de Alchichica y los otros lagos cráter.								
Actividad 3.1 Crear área protegida dentro del cráter donde se impida el acceso a vehículos y ganado	México / Alchichica	Crítico	\$10,000.00	2 meses	Autoridades municipales	Colocación de barreras físicas en el camino que impidan el acceso a vehículos.	Conflicto territorial con supuestos propietarios de la tierra	Conservación
Actividad 3.2 Reforestación dentro del crater de Alchichica	México / Alchichica	Crítico	\$250,000.00	6 meses	Autoridades municipales / Habitantes locales / Africam Safari	Número de árboles plantados y tasa de supervivencia	Conflicto territorial con supuestos propietarios de la tierra	Restauración



Actividad 3.3: Reforestación en el perímetro de tierras agrícolas en poblaciones aledañas a Alchichica	México / Alchichica	Crítico	\$350,000.00	2 años	Autoridades Municipales / Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Puebla / Pobladores locales / Africam Safari	Número de árboles plantados y tasa de supervivencia	Los árboles sembrados pueden generar una alternativa económica para los campesinos	Restauración
Actividad 3.4: Reforestación en el cráter de los lagos La Preciosa y Quechulac.	México / Guadalupe Victoria	Alto	\$350,000.00	1 año	Autoridades Municipales / Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Puebla / Pobladores locales / Africam Safari	Número de árboles plantados y tasa de supervivencia		Restauración
Actividad 3.3: Reforestación en el perímetro de tierras agrícolas en poblaciones aledañas a La Preciosa y Quechulac	México / Guadalupe Victoria	Alto	\$350,000.00	2 años	Autoridades Municipales / Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Puebla / Pobladores locales / Africam Safari	Número de árboles plantados y tasa de supervivencia	Los árboles sembrados pueden generar una alternativa económica para los campesinos	Restauración



4. Involucrar a los habitantes locales en acciones de protección y restauración de la laguna de Alchichica.								
Actividad 4.1: Talleres en escuelas para reclutar equipos de patrullaje de la laguna encargados de concientizar visitantes	México / Alchichica	Crítico	\$25,000.00	Actividad permanente	Autoridades municipales / Escuelas locales / Africam Safari	Número de equipos formados	Falta de permisos por parte de autoridades	Educación ambiental
Actividad 4.2: Entrenar equipos de patrullaje de la laguna brindándoles la información y capacitación necesaria para su actividad	México / Alchichica	Crítico	\$25,000.00	Actividad permanente, una vez por año	Autoridades municipales / Escuelas locales / Africam Safari	Evaluación antes y después del entrenamiento	Falta de permisos por parte de autoridades	Educación ambiental
Actividad 4.3: Inicio de actividades de los equipos de patrullaje y evaluación de su desempeño	México / Alchichica	Crítico	\$20,000.00	Actividad permanente, dos veces por año	Autoridades municipales / Escuelas locales / Africam Safari	Encuestas a los visitantes para evaluar el impacto de los equipos de patrullaje	Falta de permisos por parte de autoridades	Educación ambiental
Actividad 4.4: Campaña de concientización para reducir uso de fertilizantes en los alrededores de Alchichica	México / Alchichica	Alto	\$ 50,000.00	5 años	Autoridades municipales / Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Puebla	Proporción de usuarios de fertilizantes o pesticidas que mejoran sus prácticas.	Falta de interés de autoridades y agricultores	Educación ambiental



5. Reducir contaminación por basura en la laguna de Alchichica y alrededores								
Actividad 5.1: Organizar campañas periódicas para limpiar la laguna con participación de las autoridades y habitantes locales	México / Alchichica	Crítico	\$150,000.00	3 veces por año durante al menos 5 años	Autoridades municipales / Habitantes locales / Africam safari	Cantidad de basura recolectada	Falta de interés de las autoridades para autorizar y apoyar las campañas	Restauración
Actividad 5.2: Desarrollar campañas de concientización durante festividades de semana santa	México / Alchichica	Crítico	\$5,000.00 cada campaña	Cada año de forma permanente	Autoridades municipales / Africam safari	Proporción de bolsas de basura recuperadas, del total que se reparten		Educación ambiental
Actividad 5.3: Contratar equipo de buzos para retirar basura sumergida en el litoral de la laguna	México / Alchichica	Alto	\$80,000.00	3 años	Autoridades municipales / Africam Safari	Cantidad de basura recolectada		Restauración
6. Concientizar automovilistas y transportistas que utilizan la carretera para que no tiren basura								
Actividad 6.1 Instalar señalamientos informativos a los lados de la carretera	México / Alchichica	Alto	\$ 30,000	2 años	Autoridades municipales / Africam Safari	Los señalamientos se instalarán a 2km a la redonda de la laguna con mensajes pidiendo a la gente no tirar basura	Requiere la autorización del gobierno municipal	Legislación Educación ambiental
Actividad 6.2: Videoclip informativo para autobuses de pasajeros que viajan entre Puebla y Veracruz	México / Puebla / Veracruz	Alto	\$10,000	3 años	Africam Safari / Líneas de autobuses	Número de autobuses en los que el videoclip sea presentado e impacto en los pasajeros	Falta de interés por parte de las líneas de autobuses	Educación ambiental



7. Reducir extracción de agua en la región								
Actividad 7.1: Mejorar los sistemas de riego	México / Alchichica	Crítico	\$1,000,000?	10 años	Secretaría de Medio Ambiente del Estado / Secretaría de Desarrollo Rural del Estado / Autoridades Municipales	Ahorro de agua derivado del uso de sistemas más eficientes	Recursos económicos limitados Falta de interés por parte de las autoridades	Legislación
Actividad 7.2: Regulación de la extracción de agua y cambios de uso de suelo en la región	México / Alchichica	Crítico	\$50,000.00	5 años	CONAGUA / SEMARNAT / Secretaría de Medio Ambiente del Estado / Autoridades Municipales	Regulación oficial para la perforación de pozos, extracción de agua y cambios de uso de suelo	Falta de interés por parte de las autoridades	Legislación
Actividad 7.3: Desarrollar campaña para un uso responsable del agua en las comunidades locales	México / Alchichica	Crítico	\$50,000.00	10 años	Secretaría de Medio Ambiente del Estado / CONAGUA / Africam Safari	Encuestas antes y después de la campaña para evaluar el impacto		Educación ambiental



3.0 Literatura citada

1. Taylor, E. 1943. A New Ambystomatid Salamander Adapted to Brackish Water. *Copeia* 1943: 151-156.
2. Brandon, R., Maruska, E. & Rumph, W. 1981. A New Species of Neotenic *Ambystoma* (Amphibia, Caudata) Endemic to Laguna Alchichica, Puebla, Mexico. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 80(3): 112-125.
3. Aguilar, X. 2005. Ficha técnica: *Ambystoma taylori*. *Algunas especies de anfibios y reptiles contenidos en el Proyecto de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000*. Facultad de Ciencias, Centro de Investigación en Recursos Bióticos. Universidad Autónoma del Estado de México. *Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W035*. México. D.F.
4. Shaffer, B., Parra-Olea, G., Wake, D., & Burkhardt, T. 2010. *Ambystoma taylori*. In: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 March 2014.
5. Kaźmierczak, J., Kempe, Stephan., Kremer, B., López-García, P., Moreira, D. & Tavera, R. 2011. Hydrochemistry and microbialites of the alkaline crater lake Alchichica, Mexico. *Facies* 57:543–570.
6. Alcocer, J., Escolero, O. & Marín, L. 2004. La Problemática del Agua en la Cuenca Oriental in: *El Agua en México Vista desde la Academia*. Academia Mexicana de Ciencias. 411 pp.
7. Percino-Daniel, R., Recuero, E., Vázquez-Domínguez, E., Zamudio, K. & Parra-Olea, G. 2016. All grown-up and nowhere to go: paedomorphosis and local adaptation in *Ambystoma* salamanders in the Cuenca Oriental of Mexico. *Biol. J. Linn. Soc.* 118: 582-597.

