



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

INFORME INTERINSTITUCIONAL
SEGUNDA VISITA
CUENCA DEL RIO DESAGUADERO



INFORME

II VISITA TÉCNICA INTERINSTITUCIONAL CUENCA DEL RÍO DESAGUADERO

INDICE

1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETIVO	4
3. UBICACIÓN	4
4. INSTITUCIONES PARTICIPANTES - COMISIÓN – VISITA	5
5. RUTA PLANIFICADA – RECORRIDO	6
6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	11
7. ANÁLISIS Y RESULTADOS	22
COMPONENTE 1: CALIDAD DE AGUAS	22
COMPONENTE 2: CANTIDAD DE AGUA	25
COMPONENTE 3: SABERES ANCESTRALES.....	26
COMPONENTE 4: SALUD.....	30
COMPONENTE 5: ACTIVIDAD MINERA	32
8. CONCLUSIONES	35
9. RECOMENDACIONES	39



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Recorrido día 1 – 21 de noviembre de 2016.....	6
Tabla 2: Recorrido día 2 – 22 de noviembre de 2016.....	7
Tabla 3: Recorrido día 3 – 23 de noviembre de 2016.....	9
Tabla 4: Resultados de muestras de calidad de aguas.....	23
Tabla 5: Resultados de aforos líquidos.....	25
Tabla 6: Identificación preliminar de actividades mineras	34

ANEXOS

ANEXO I	INFORME TÉCNICO INTERINSTITUCIONAL DE LA PRIMERA VISITA TÉCNICA Y MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS
ANEXO II	MAPA DE UBICACIÓN – SEGUNDA VISTA INTERINSTITUCIONAL
ANEXO III	LISTA DE PARTICIPANTES
ANEXO IV	VUELOS DE DRONE
ANEXO V	INFORMES POR INSTITUCIÓN
ANEXO VI	MAPA DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUAS
ANEXO VII	INFORME DE LA AUTORIDAD PLURINCONAL DE LA MADRE TIERRA
ANEXO VIII	INFORME VICEMINSITERIO DE SALUD
ANEXO IX	INFORME MINISTERIO DE MINERIA
ANEXO X	POR INSTITUCION



INFORME

II VISITA TÉCNICA INTERINSTITUCIONAL CUENCA DEL RÍO DESAGUADERO

1. ANTECEDENTES

A convocatoria del Ministerio de Relaciones Exteriores, en el marco de las actividades que desarrolla la Comisión Nacional de Asuntos de la ALT y dando cumplimiento a una de las recomendaciones de la primera Visita Técnica a la Cuenca del río Desaguadero, se realizó la Segunda Visita Técnica Interinstitucional en fecha 21, 22 y 23 de noviembre de 2016, con la participación de representantes técnicos de las instituciones nacionales que conforman la mencionada comisión.

Se adjunta el Informe Técnico Interinstitucional de la Primera Visita Técnica, así como matriz de seguimiento de recomendaciones del citado informe como **ANEXO I**.

2. OBJETIVO

Identificar Impactos Ambientales y Degradación de la Cuenca del río Desaguadero por las instituciones competentes.

3. UBICACIÓN

La Cuenca del río Desaguadero nace en el extremo suroccidental del Lago Titicaca, en la frontera Bolivia y Perú, esta cuenca está enmarcada por las cordilleras oriental y occidental con el altiplano en su parte central, desembocando sus aguas en el lago Poopó, esta unidad hidrográfica se encuentra delimitada entre los paralelos 16°33'49.34" y 18°30'49.38" de Latitud Sur 67°07'52.94" y 69°02'11.74" de longitud oeste.

El mapa de ubicación figura como **ANEXO II**.

Geográficamente las actividades de la Comisión de Visita Técnica Interinstitucional se localizaron en las siguientes Unidades Territoriales:

- *Departamento de Oruro:* Provincia de Poopó, Cercado, Pantaleón Dalence y Tomas Barrón.
- *Departamento de La Paz:* Gualberto Villarroel, Pacajes e Ingavi.



4. INSTITUCIONES PARTICIPANTES - COMISIÓN – VISITA

- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Asamblea Legislativa - Senado – Comisión Tierra Territorio Recursos Naturales y Medio Ambiente
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua - Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad Cambios Climáticos, de Gestión y Desarrollo Forestal y Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
- Autoridad Plurinacional Madre Tierra
- Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario
- Viceministerio de Salud y Promoción
- Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico
- Gobernación del Departamento de Oruro
- Gobernación del Departamento de La Paz
- Asamblea Departamental de Oruro
- Asamblea Departamental de La Paz
- Directorio de Cuenca de Usuarios de las Aguas del Desaguadero y Mauri (DICUADEMA)
- Coordinadora de Defensa de la Cuenca del Rio Desaguadero, los Lagos Uru Uru y Poopó (CORIDUP)
- Centro de Ecología y Pueblos Andinos (CEPA)
- Gobierno Autónomo Municipal Santiago de Callapa
- Gobierno Autónomo Municipal Nazacara
- Gobierno Autónomo Municipal Desaguadero

La lista de participantes se adjunta como **ANEXO III**.

De forma posterior a la visita Interinstitucional, el Ministerio de Minería y Metalurgia realizó una visita técnica de identificación de operaciones mineras en la cuenca, elevando el informe técnico respectivo.



5. RUTA PLANIFICADA – RECORRIDO

Tabla 1: Recorrido día 1 – 21 de noviembre de 2016

DE	A	ACTIVIDADES	PARTICIPACIÓN	OBS.
Oruro	Comunidad Puñaca Tinta Maria (Lago Poopó)	Inspección sin toma de muestras	Todas las Instituciones	Desemboca dura sin agua
Comunidad Puñaca Tinta Maria	Zona totorales del Choro	Inspección sin toma de muestras	Todas las Instituciones	Zona más seca que anterior visita
Zona totorales del Choro	Puente Yuracare (El Choro)	Inspección calidad de agua, sin aforo. Toma de muestras VRHyR: Muestra P1 SENAMHI: Muestra N°1	Todas las Instituciones	
Puente Yuracare (el Choro)	Río Poopó	Tres muestras de calidad de agua en el río Poopó. VRHyR: Muestra P2 - P3 - P4 (ojo de agua próximo)	VRHyR VMABCCGDF	
Río Poopó	Río Huanuni	Toma de muestra de calidad de agua en el río Huanuni. VRHyR: Muestra P5 (Machacamarca) SENAMHI: Muestra N°2 (Huanuni)	VRHyR VMABCCGDF SENAMHI	
Río Huanuni	Paso Karawi (Lago Uru Uru)	Verificación de la ejecución del dragado. Toma de muestra de calidad de agua Zona Paso Karawi, sin aforo. SENAMHI: Muestra N°3 (dragado), Muestra N°4 (antes de dragado)	Todas las Instituciones menos VRHyR VMABCCGDF	
Paso Karawi (Lago Uru Uru)	Burquillos	Inspección de canal	Todas las Instituciones menos VRHyR VMABCCGDF SENAMHI	Visita por acceso paralelo al río Desaguadero Brazo Izquierdo
Burquillos	Oruro	Pernocte	Reunión de evaluación	



Tabla 2: Recorrido día 2 – 22 de noviembre de 2016

DE	A	ACTIVIDADES	PARTICIPACIÓN	OBS.
Oruro	Burguillos	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección a las obras de bifurcación canal COMIBOL • Toma de muestra de calidad de agua y aforo por SENAMHI en Burguillos. Calidad de Agua SENAMHI: Muestra N°5 Aforo SENAMHI: Muestra N°1	Todas las Instituciones menos VRHyR VMABCCGDF	
Burguillos	Obras de Bifurcación de La Joya	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección bifurcación brazo izquierdo y derecho río Desaguadero. • Evaluación pradera nativa y procesos erosivos. • Evaluación y verificación de canales para riego control de inundaciones. • Toma de muestra de calidad de agua sin aforo en La Joya. VRHyR: Muestra P6 SENAMHI: Muestra N°6	Todas las Instituciones	
Obras de Bifurcación de La Joya	Huancaroma	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras de agua VRHyR: Muestra P7 <ul style="list-style-type: none"> • Aforo de caudales SENAMHI: Sin código	Todas las Instituciones	El informe SENAMHI no presenta coordenadas ni código
Huancaroma	Eucaliptus	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras de agua VRHyR: Muestra P8 SENAMHI: Muestra N°7 <ul style="list-style-type: none"> • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°2	Todas las Instituciones	
Eucaliptus	Chilahuala	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de canales de riego • Toma de muestras de agua VRHyR: Muestra P9	Todas las Instituciones	



DE	A	ACTIVIDADES	PARTICIPACIÓN	OBS.
		SENAMHI: Muestra N°8 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°3		
Chilahuala	Ulloma	• Toma de muestras Calidad de agua VRHyR: Muestra P9 SENAMHI: Muestra N°9 N°10 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°4 y N°5 • Observación y visita a Bofedales.		
Ulloma	Tarquamaya	• Inspección salinidad, contaminación hídrica • Toma de muestras Calidad de agua VRHyR: Muestra P10	Todas las Instituciones menos SENAMHI	Las coordenadas en informe de MMAyA están desplazadas
Tarquamaya	Playa Verde	• Inspección de contaminación hídrica • Toma de muestras Calidad de agua SENAMHI: Muestra N°11 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°6	Todas las Instituciones menos VRHyR VMABCCGDF	
Playa Verde	Calacoto	• Toma de muestras Calidad de agua VRHyR: Muestra P11, P12 y P13 SENAMHI: Muestra N°12 N°13 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°7 y N°8 • Verificación de funcionamiento de Estación Hidrométrica	Todas las Instituciones	
Calacoto		Pernocte	Reunión de evaluación	



Tabla 3: Recorrido día 3 – 23 de noviembre de 2016

DE	A	ACTIVIDADES	PARTICIPACIÓN	OBS.
Calacoto	<p>Área confluencia</p> <p>Río Desaguadero</p> <p>Río Mauri</p>	<p>Observación y visita a los bofedales y pradera nativa.</p> <p>Aforo de caudales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras Calidad de agua VMRHyR: Muestra P11, P12 y P13 SENAMHI: Muestra N°12 N°13 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°7 y N°8 • Verificación de funcionamiento de Estación Hidrométrica 	Todas las Instituciones	
Calacoto	Vichaya	<p>Inspección operaciones mineras (piedra caliza)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras Calidad de agua VMRHyR: Muestra P14 SENAMHI: Muestra N°14 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°9 	Todas las Instituciones	
Vichaya	Nazacara	<p>Inspección de contaminación del Río Desaguadero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras Calidad de agua VMRHyR: Muestra P15 SENAMHI: Muestra N°15 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°10 	<p>Todas las Instituciones</p> <p>Reunión informativa con autoridades locales</p>	
Nazacara	Aguallamaya	<p>Inspección de contaminación del Río Desaguadero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras Calidad de agua 	<p>Todas las Instituciones</p> <p>Reunión informativa con</p>	Inspección obras de dragado



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

DE	A	ACTIVIDADES	PARTICIPACIÓN	OBS.
		VMRHyR: Muestra P16 SENAMHI: Muestra N°16 • Aforo de caudales SENAMHI: Muestra N°11	autoridades locales	
Aguallamaya	Desaguadero	Inspección salida ORLT Inspección contaminación	Todas las Instituciones Reunión de cierre con autoridades locales, ALT y Comisión	
Desaguadero	La Paz	Viaje de Retorno	Todas las Instituciones	



6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS



Se dio inicio a la Visita Técnica Interinstitucional y recorrido a la Cuenca del Río Desaguadero, partiendo desde la localidad próxima a la desembocadura del Río Desaguadero en el Lago Poopó, llamada Urus Puñaca Tinta María, en dicha comunidad se realizó la entrevista con pobladores del lugar explicando el motivo de la visita, los pobladores indicaron que la desaparición del Lago Poopó está obligando a la gente a migrar a otros lugares y que subsisten de milagro, solicitaron apoyo para que no muera su cultura y sus raíces.



Seguidamente en proximidades a la desembocadura del río Desaguadero, la Comisión Interinstitucional cruzó de forma transversal en dirección noroeste, por donde anteriormente se encontraba el espejo de agua del Lago Poopó, constatando el desolador escenario sin agua, con el suelo agrietado y las totoras secas. Asimismo, se realizó sobrevuelo con el DRONE confirmando la falta del líquido elemento en el sector, de manera paralela se hizo una excavación entre 60 a 70 cm de profundidad encontrado un poco de humedad.



Continuando el recorrido se llegó al lugar Ojpata (Municipio El Choro), evidenciándose en el área de los totorales un escenario similar al apreciado en la primera visita interinstitucional, visualizando suelos agrietados y totorales totalmente secos sin presencia de agua.



En el lugar del Puente del Choro se realizó el primer levantamiento de datos de calidad de aguas, se pudo advertir que las mismas están estancadas y que el Río Desaguadero perdió la fluidez que se pudo observar en la primera visita. Para tener una mejor vista de los descrito se realizó el segundo sobrevuelo con el DRONE confirmando lo visto en terreno.

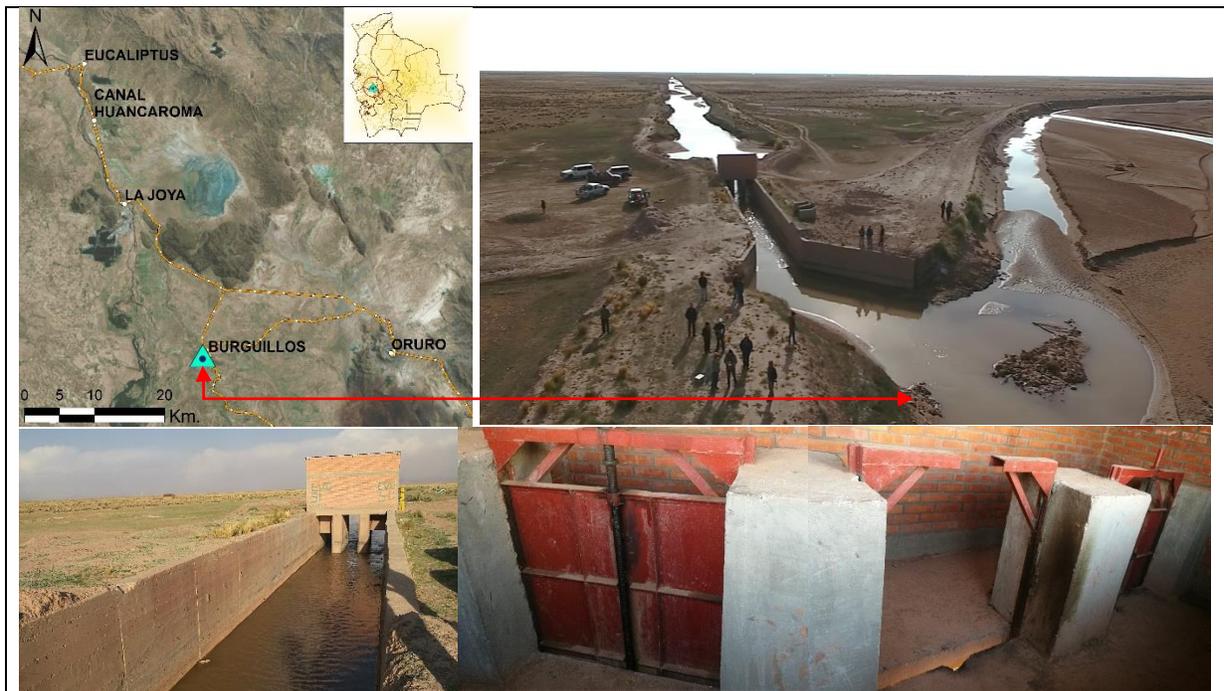
Con el fin de cumplir con las actividades planificadas, la comisión se dividió para realizar trabajos en el Río Huanuni, Río Poopó y Paso Karawi.



Posteriormente se visitó la zona de obras de dragado en proximidades de Paso Karawi, lugar donde se realiza la apertura de canal con maquinaria pesada, con un avance de 600 metros aproximadamente, a objeto de conectar el Lago Uru Uru con el lago Poopó. Esta obra está siendo ejecutada por el GADOR, indicando sus funcionarios que la conexión natural ha sido colmatada por las colas de la operación minera Huanuni y es necesario que exista un flujo de agua que permita la oxigenación en su recorrido evitando así su descomposición; de igual manera, en eventos extremos de inundaciones, esta conexión reduciría su impacto aguas arriba del lago Uru Uru, municipios del Choro, Toledo, así como la parte sur de la ciudad de Oruro.



En dirección noroeste de las obras de dragado, a unos 4 Km aprox, se observó la reducción del espejo de agua de Paso Karawi, si bien el agua tiene una coloración aparentemente cristalina, un poblador del lugar expreso que estas aguas son contaminadas por los centros mineros del sector Huanuni y las aguas servidas de la ciudad de Oruro.



En la zona de Burguillos se observaron las compuertas de regularización, las cuales no operan y se encuentran abiertas, esto permitiría el ingreso de abundante agua del río en dirección a las operaciones mineras de COMIBOL, quedando un caudal reducido en desmedro de los productores campesinos del lugar, asimismo, se puede notar que el agua continua siendo turbia.



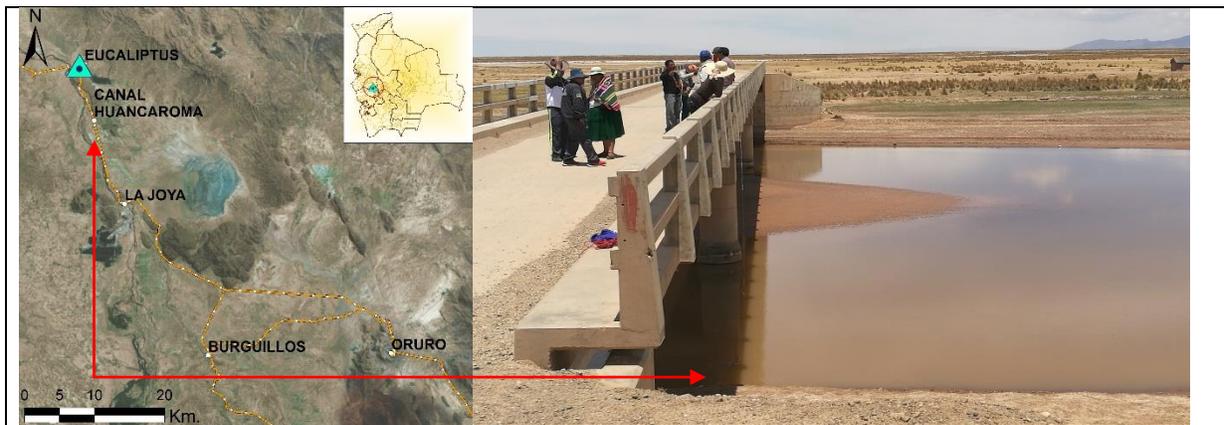
En la zona de la Joya se visitó la bifurcación de los dos brazos del Desaguadero; el izquierdo (que alimenta a lago Uru Uru y posteriormente al Poopó) y el derecho (que pasa por Toledo para desembocar en el Lago Poopó), observando que las aguas solo alimentan al brazo izquierdo. Sobre el particular, el Asambleísta Departamental de Oruro Sr. Felix Condori, indicó que es necesario realizar un recorrido al brazo derecho, el cual se encontraría totalmente seco, causando mortandad del ganado ovino, e intoxicación por la planta botón de oro (Quellu Quellu).



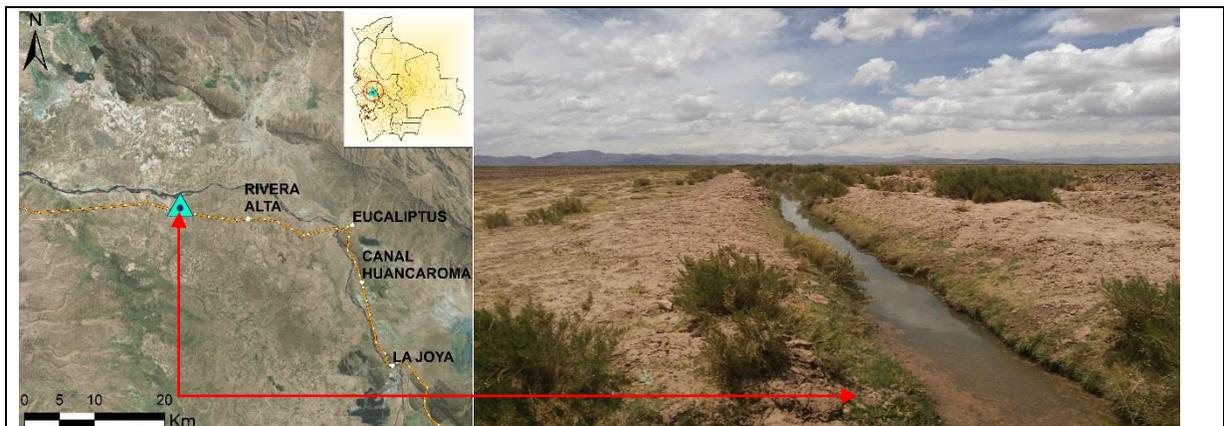
Aguas arriba de La Joya, se identifican 2 canales en la proximidad a Huancaroma, estos canales desvían las aguas del río Desaguadero en dirección a una sola comunidad que tiene una granja agrícola, la cual es administrada por la Asociación de Ganaderos de Huancaroma.

Como se puede observar en uno de los canales, la parte media es profunda y el ancho del canal es de unos 3 metros aproximadamente, estas aguas son utilizadas principalmente para el riego de forraje.

Además, según imágenes satelitales, cada uno de estos canales es alimentado por otros dos subcanales en la toma del río Desaguadero.



En las proximidades a la localidad de Eucaliptus - Oruro, se observó que el caudal fluye en cantidad regular con bastante transporte del sedimento.



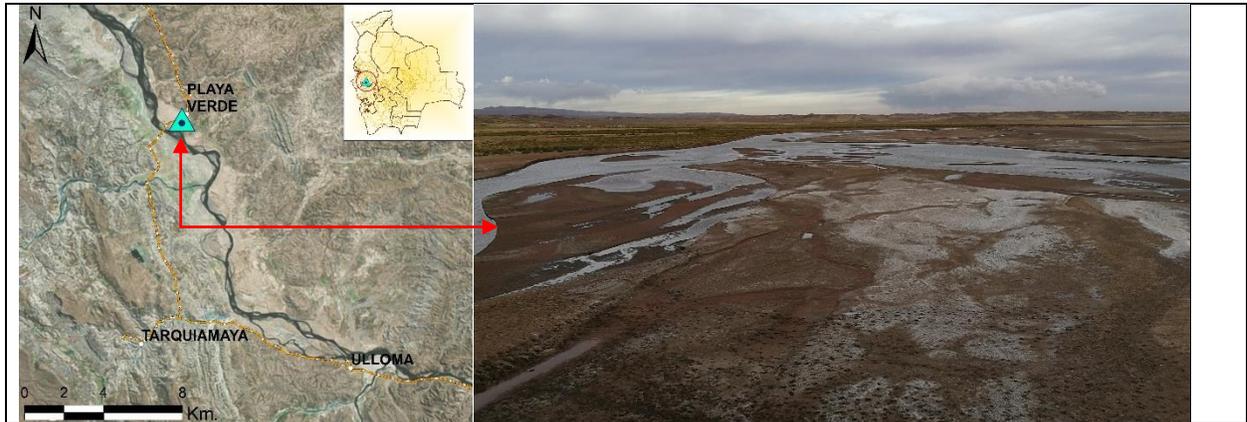
En el Departamento de La Paz, Provincia Gualberto Villarroel, Municipio de Papelpampa, en las proximidades de la comunidad Rivera Alta, se evidenció la existencia de canales de riego, muchos deteriorados y algunos (más de una docena) con agua pero con poco caudal. Las obras de toma o captación de los mencionados canales de riego son realizadas de manera rústica.



En el puente de Chilahuala esperaba una comitiva encabezada por el Alcalde de Santiago de Callapa, quien manifestó su preocupación por la reducción del caudal del río Desaguadero y la escases de agua, que obligara a las comunidades a desplazarse hacia el río Desaguadero. Manifestó su voluntad de participar en las reuniones del Comisión Interinstitucional y agradeció a la comitiva, solicitando se puedan tomar medidas y acciones para mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rivereñas. Desde la Localidad de Chilahuala hasta Ulloma, se ha verificado un aprovechamiento esporádico de las aguas del río para fines de cultivo.



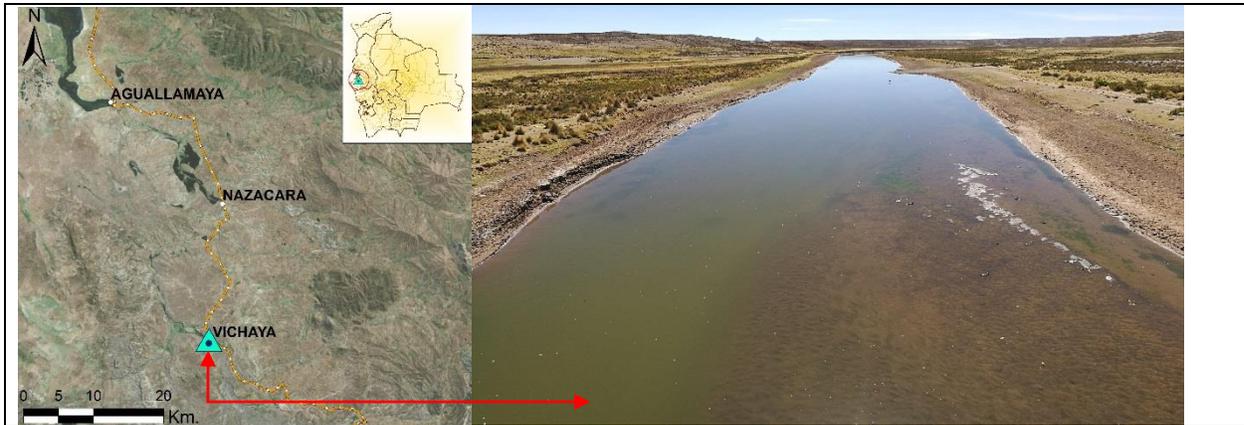
En la comunidad de Tarquiamaya se sostuvo una reunión con comunarios, quienes indicaron que sólo trabajan en el salar en época seca, y que las aguas no llegan al Río Desaguadero en esa temporada, Manifestaron que producen sal a granel, en moldes, granulada, semimolida y molida, además indicaron que en temporada de lluvias paralizan sus actividades por la crecida el río Jalsuri Uma. Indicaron también que estarían de acuerdo en realizar trabajos para el desvío o canalización de los efluentes para evitar el aporte de salinidad al río Desaguadero. Seguidamente se visitaron los ojos de agua salina del brazo izquierdo del salitral.



Otro sitio de observación fue el de Puente Playa Verde sobre el río Desaguadero, de la jurisdicción del Municipio de Calacoto, en el cual se pudo advertir una fuerte presencia de material arrastrado y depositado en forma de playones, inclusive formando diferentes capas o niveles. Asimismo, se advirtió que la pendiente es bastante baja, lo que hace que la deposición de sedimentos sea mayor en esta zona.



En la Localidad de Calacoto, punto de confluencia del río Mauri con el Desaguadero, se recibieron testimonios de la gente que habita en el sector, quienes manifestaron que existe una disminución del caudal en ambos ríos. Asimismo, aguas arriba y paralelo al río Mauri se observaron bofedales, lugares de pastoreo de los comunarios de Calacoto.



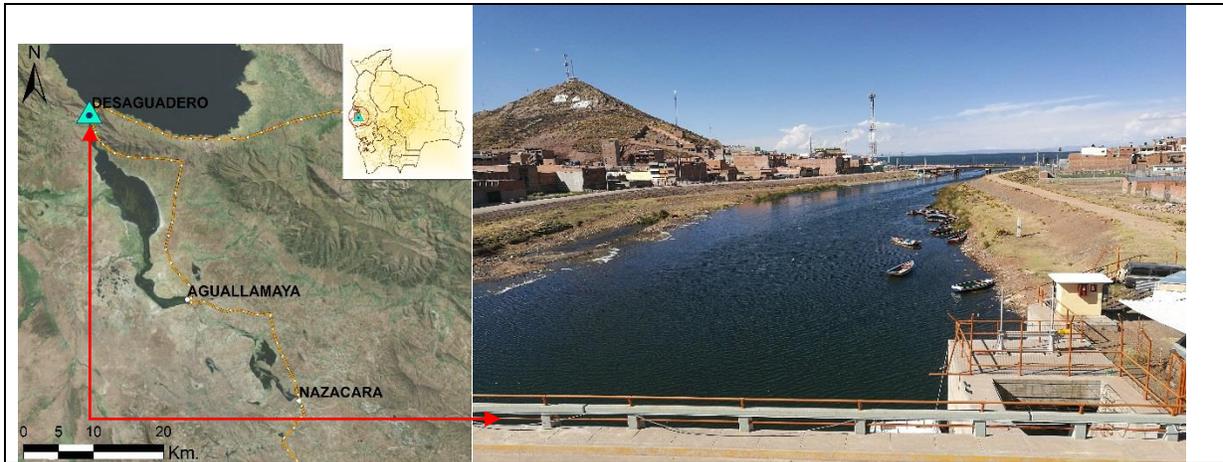
En la zona de Vichaya perteneciente al Municipio de Caquiaviri de la Provincia Pacajes, los comunarios indicaron que una de las principales actividades en la zona es la producción de cal y estuco, lo cual se verificó en el recorrido, pudiendo observarse el uso de grandes cantidades de tola seca para esta actividad.



En el sector Nazacara, se pudo verificar el avance del dragado del Río Desaguadero por parte de la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT). El Técnico de la ALT, Gary Chirinos Quispe, explicó que los trabajos realizados comprenden el dragado, la conformación de taludes, y explanación del material extraído, dicha actividad se realiza con dos equipos pesados, los mismos operan en ambos lados del río, las autoridades de Nazacara confirmaron que las obras de dragado están siendo realizadas con normalidad por la ALT y que existiría una disminución del caudal del agua, lo cual preocupa a sus comunidades.



En la zona del Puente de Aguallamaya se llevó a cabo la reunión informativa con la participación de las autoridades originarias y bases de las comunidades de Aguallamaya y de Rosa Pata de San Andrés de Machaca, ambas de la Provincia Ingavi de La Paz. En la citada reunión la Comisión de Visita Técnica Interinstitucional explicó el objetivo de la visita, alcances y trabajos que se vienen desarrollando, se manifestó la importancia de contar con información actualizada y monitoreo constante sobre calidad, cantidad de agua, sobre el particular, los comunarios manifestaron de manera enérgica y reiterada su total desacuerdo con el trabajo y obras de dragado del río Desaguadero realizado por la ALT, según lo manifestado en las intervenciones de los comunarios es perjudicial para su medio de vida, sus animales y fauna silvestre; asimismo, indicaron de manera enfática que la comisión debe constatar de la real situación y debería realizar la inspección en todo el lago entre Perú – Bolivia, siendo que la contaminación provendría desde el lago en particular del lado peruano.



Finalmente la Comisión se trasladó a la ciudad de Desaguadero (ciudad fronteriza con el Perú), realizando la inspección en las instalaciones de la Obra de Regulación Lago Titicaca (ORLT), con el acompañamiento de funcionarios de la ALT, verificando que las compuertas están abiertas y las aguas fluyen de manera normal no existiendo cierres o regulación. Posterior a ello se tuvo la reunión con el representante de ALT y las autoridades del Municipio de Desaguadero, dando por concluida visita técnica interinstitucional a la Cuenca del río Desaguadero, cumpliéndose con los objetivos programados.

Los vuelos de DRONE se adjuntan como **ANEXO IV**



7. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Las actividades en la Cuenca del río Desaguadero fueron desarrolladas en función de 5 componentes, que se describen a continuación:

Componente 1. Calidad de aguas

Componente 2. Cantidad de agua

Componente 3. Saberes Ancestrales

Componente 4. Salud

Componente 5. Actividad Minería

COMPONENTE 1: CALIDAD DE AGUAS

El levantamiento de información de la calidad del agua fue realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua como autoridad competente, mediante mediciones del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHyR) y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

PARAMETROS DE MEDICION.

Se utilizaron equipos portátiles que miden los siguientes parámetros: temperatura (T °C), Conductividad Eléctrica (CE $\mu\text{S/cm}$), Oxígeno Disuelto (OD % y mg/L), Turbidez (NTU) y pH.

- **pH**

El pH indica el grado de acidez o alcalinidad de una muestra de agua. pH mayores a 7 indicaran acidez, pH menores a 7 indicaran alcalinidad y pH igual a 7 indicara que la muestra tiene pH neutro.

- **Conductividad Eléctrica ($\mu\text{S/cm}$)**

Permite conocer el grado de mineralización o de sales disueltas contenidas en el agua y por tanto sus posibles usos o acondicionamiento requerido para consumo humano, su uso en riego agrícola, en actividades industriales, recreación y otros. Niveles $<40 \mu\text{S/cm}$ corresponderá a aguas de deshielo y >1500 corresponderá a aguas salinas cuyo uso en riego agrícola debe ser limitado.

- **Turbidez (NTU)**

Indica el grado de turbiedad o transparencia y depende del contenido de solidos suspendidos, sustancias coloidales y disueltas en el agua. Los materiales suspendidos incluyen partículas del suelo, principalmente arcilla y algo de limo, algas u otros.



- Oxígeno Disuelto (% Saturación)

Indica la cantidad de oxígeno gaseoso disuelto en el agua, es un indicador del grado de contaminación que presenta o de lo bien que puede dar soporte a la vida vegetal y animal. Generalmente, niveles altos (>50% de saturación) indicaran agua de buena calidad y niveles bajos (<50 % de saturación) indicara que algunos peces y otros organismos no podrían sobrevivir.

- Temperatura (°C)

Es una medida del grado de calor o frio del agua, los valores obtenidos generalmente sirven como datos auxiliares para realizar otras determinaciones como es el caso del oxígeno disuelto, alcalinidad, salinidad, conductividad y actividad biológica.

Los criterios de evaluación utilizados para los parámetros de pH, turbidez, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto están enmarcados en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley 1333 de Medio Ambiente de acuerdo en el cuadro N° A-1 (Valores Máximos Admisibles de Parámetros en Cuerpos de Agua):

Criterios de Evaluación de Calidad de Agua

Clase A	Aguas Naturales de Máxima Calidad
Clase B	Aguas de Utilidad General
Clase C	Aguas de Utilidad General
Clase D	Aguas de Calidad Mínima
Fuera de Limite	Critica

RESULTADOS.

Los resultados del monitoreo se detallan a continuación:

Tabla 4: Resultados de muestras de calidad de aguas

Código	Río	T °C	pH	CE uS/cm	OD %	Turb NTU
P-1	Rio Desaguadero-Yuracare	21,4	8,61	30300	136,4	5,9
P-2	Rio Poopó	29,4	8,57	38200	200,0	11,2
P-3	Rio Poopó	19	7,71	11870	141,5	0,83
P-4	Ojo de agua (rio)	25	7,96	11480	120,5	49,2
P 2 S	Huanuni (Pueblo)	20	3,66	3445	68,7	1253,8
P-5	Rio Huanuni - Machacamarca	18,5	2,62	5850	95,4	745
P 3 S	Dragado	19,0	8,07	11048	220,0	40,0
P 4 S	Lago Uru Uru	18,1	7,82	14473	95,3	3,1
P 5 S	Burguillos	10,5	8,46	2032	94,7	42,7



Código	Río	T °C	pH	CE uS/cm	OD %	Turb NTU
P-6	Rio Desaguadero - La Joya	11,8	8,63	6740	98,8	33,6
P 6 S	Bifurcación la joya	12,1	8,42	2048	94,3	156,7
P-7	Rio Huancaroma	11,4	8,65	2770	96,1	49,7
P-8	R. Desaguadero-Eucaliptus	13,6	8,64	2720	106,0	44,5
P-9	R. Desaguadero-Chilahuala	21,4	8,56	6470	109,4	46,7
P 9 S	Puente Japonés	21,4	8,29	2193	101,4	30,5
P-9'	R. Desaguadero-Ulloma	19,8	8,47	2160	115,1	21,2
P-10	Rio Tarquiamaya	24,4	7,35	186000	109,9	-
P 11 S	Playa Verde	5,4	8,43	1286	82,5	15,3
P-13	R. Desaguadero después conf. R. Mauri	8	8,62	1600	107,3	5,52
P-12	R. Desaguadero-Calacoto	9,8	8,81	3060	87,5	11,2
P-11	Rio Mauri-Calacoto	13,7	8,98	2500	108,9	5,07
P-14	R. Desaguadero-Vichaya	18,3	9,03	2670	157,7	5,44
P-15	R. Desaguadero-Nazacara	17,1	8,88	2570	100,8	53,4
P-16	R. Desaguadero-Aguallamaya	17,6	9,12	2560	155,7	6,82

Fuente: MMAyA (2016)

*S = datos SENAMHI

ANÁLISIS

La conductividad eléctrica es el parámetro que presenta mayores anomalías en la cuenca del río Desaguadero con valores que exceden los límites máximos permisibles, mismos que están relacionados a la salinidad. En la comunidad de Tarquiamaya las aguas son salinas presentando una conductividad de 186000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Las aguas del río Huanuni en las comunidades Huanuni y Machacamarca ingresan al Lago Poopó con valores de pH ácidos, estos valores están relacionados a la actividad minera de Huanuni; en la parte alta del río Desaguadero comunidad Viachaya y Aguallamaya presenta valores de pH básicos. El resto de los puntos se encuentran dentro de los límites permisibles.

El Oxígeno Disuelto excede el valor límite permisible en la parte alta de la cuenca del río Desaguadero en las comunidades de Vichaya y Aguallamaya, esto puede estar relacionado al manejo inadecuado de camélidos circundantes en la zona.

En la parte baja de la cuenca del río Desaguadero en la comunidad Poopó y Yuracare también se observa valores elevados de Oxígeno Disuelto esto puede estar relacionado a la eutrofización del lugar debido a que las aguas del río dejan de seguir su curso.

La turbidez excede el valor del límite permisible en el río Huanuni el que puede estar relacionado a la actividad minera que desarrolla la empresa Huanuni.



Los informes del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHyR), Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad Cambios Climáticos, de Gestión y Desarrollo Forestal (VMABCCGDF), y Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), se adjuntan en el **ANEXO V**.

El mapa de resultados de calidad de aguas de los muestreos realizados por el MMAyA y SENAMHI figura en el **ANEXO VI**

COMPONENTE 2: CANTIDAD DE AGUA

Para determinar la cantidad de agua que fluye por el río Desaguadero se realizaron aforos por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, según el siguiente detalle:

Caudal líquido

La actividad de aforo líquido se realizó desde puente (molinete y escandallo), que consiste en tomar una sección adecuada del río, en ésta los puntos determinados son equidistantes y las profundidades de muestreo se realizan por los métodos 20%, 60%, 80% y superficial, que llegan a ser los puntos de muestreo; la cantidad de muestreos se realiza de acuerdo a la profundidad de la sección.

Los resultados de los aforos líquidos se detallan en la **Tabla 6: Aforos Líquidos**, donde se muestra el lugar, la Fecha y Hora, y el Caudal determinado mediante el Software Hydracces (Q). El campo Q (**m³/s**) representa el caudal, y se interpreta como la cantidad de metros cúbicos que pasan por la sección en un segundo.

RESULTADOS

Tabla 5: Resultados de aforos líquidos

Nº	Estación	Ubicación	Longitud	Latitud	Fecha/Hora	Q (m³/s)
1	Burguillos	Desvío Río Desaguadero	-67,349365	-17,971901	22/11/2016 08:20	1.353
2	Huancaroma	Desvío Río Desaguadero			22/11/2016 10:45	0.606
3	Puente Eucaliptus	Río Desaguadero	-67,528411	-17,601332	22/11/2016 11:40	4.409
4	Chilawuaya	Río Desaguadero	-68,008720	-17,474449	22/11/2016 14.20	6.959
5	Puente Japonés	Río Desaguadero	-68,305382	-17,476517	22/11/2016 16:05	6.037
6	Ulloma	Río Desaguadero	-68,492332	-17,486816	22/11/2016 17:42	6.393



Nº	Estación	Ubicación	Longitud	Latitud	Fecha/Hora	Q (m ³ /s)
7	Playa Verde	Río Desaguadero	-68,576202	-17,382917	23/11/2016 06:00	7.721
8	Calacoto Desaguadero	Río Desaguadero	-68,612968	-17,284834	23/11/2016 07:49	1.540
9	Calacoto Mauri	Río Mauri	-68,634735	-17,292700	23/11/2016 09:15	5.370
10	Vichaya	Río Desaguadero	-68,779884	-17,115767	23/11/2016 12:45	2.599
11	Nazacara	Río Desaguadero	-68,766380	-16,937584	23/11/2016 13:45	2.329
12	Aguallamalla	Río Desaguadero	-68,905548	-16,813566	23/11/2016 13:45	2.344

Fuente: SENAMHI (2016)

Coordenadas WGS84 DATUM WGS 84

ANÁLISIS

Se realizaron 12 aforos de los cuales 9 fueron realizados en el río Desaguadero, 1 aforo en el mayor río Tributario del Desaguadero, río Mauri y 2 aforos en desvíos del río Desaguadero, los cuales son Burguillos y Huancaroma.

En las nacientes del río Desaguadero se observa un Caudal de **2.344 m³/s** en Aguallamaya, con el aporte de tributarios llega hasta un caudal de **7.721 m³/s** en Playa Verde, luego en Puente Eucalipto baja su caudal hasta **4.409 m³/s**, llegando al final del río desaguadero sin aportes al Lago Poopó.

El informe del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), que incluye datos explicativos.

COMPONENTE 3: SABERES ANCESTRALES

El análisis fue realizado por la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.

CONSIDERACIONES PARA LA REPOSICIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL DEL RÍO DESAGUADERO

Se observa que al momento de la visita el lago Poopó ya no cuenta con agua, por tanto será pertinente realizar trabajos con plantación de *Qauchi*, particularmente por el sector de las comunidades Chilawala, Chojña, Rivera alta, Rivera baja; Por otro lado los suelos se encuentran completamente salinizados, para la reposición de la cobertura vegetal en suelos salinos se tiene la especie *qauchi* (*Suaeda foliosa* Che.) sub arbusto halófito que tolera muy bien los suelos salinos cuando se



realiza un manejo especializado, las praderas de tipo *qauchial* alcanzan hasta 2700 kg/MS/ha.

Según el Diagnóstico Ambiental del Sistema TDPS 1996, los procesos de salinización son continuos en grado de 100g/l. Este tipo de manejo se recomienda desde el área de Poopó Oruro, hasta Chilawala Provincia Gualberto Villarroel del Departamento de La Paz.

Durante el recorrido se aprecia praderas de tipo *tolar* (*Parastrephia lepidophylla* Com) altamente degradados, estas se encuentran en las partes bajas de las colinas las cuales se encuentran disminuidas en población, esto debido a la tala indiscriminada de esta especie para uso como combustible, en la región se aprecia la presencia de hornos de cal y estuco (Vichaya).

Para la reposición de la cobertura vegetal de esta especie, la tola es la única especie vegetal que repone la fertilidad a los suelos, además, esta planta dispone de mecanismos de adaptación frente a cambio climático, durante el periodo de julio a septiembre en la región del altiplano se ve la presencia de vientos intensos, en esta ocasión las hojas de la tola se cubren de una especie de resina mucilaginoso es decir que por el stress hídrico esta manifestación es constante, esto permite que la materia fina transportada por los vientos sea adherida a las hojas durante este periodo, en la época lluviosa diciembre enero toda la materia fina capturada en las hojas son transportadas a la parte basal de la planta, considerando que la materia fina de estas regiones corresponden a las áreas de la cadena montañosa de la cordillera occidental, las cuales son de origen volcánico, la presencia de vientos de este periodo son algo oscuros denominados por la comunidad como *jeke huayras* o vientos de humo.

El periodo de floración de esta especie está comprendido durante los meses de julio a septiembre, cuando concluye este periodo se presenta la defoliación de las flores lo que permite la presencia de detritos orgánicos las cuales son depositados en la parte basal de la planta, esta manera de proceder contribuye a disponer de materia orgánica en la parte basal de la planta.

Las praderas de tipo *tolar* no son simplemente protectoras del suelo sino también son protectoras de las especies más palatables que disponen la pradera nativa en el altiplano, esta planta no tiene el problema de la *alelopatía*, es por eso que las familias indican que donde hay tola hay mayor peso de la carne de llama, no es por lo que consume la tola, sino que en la parte basal de la planta están las especies vegetales más palatables del altiplano.

Por estas consideraciones es urgente la reposición de las praderas de tipo *tolar* en las áreas contiguas al lecho del río Desaguadero, las acciones deben ser



combinadas mediante la apertura de zanjas de infiltración, hoyos de infiltración, cinturones de vegetación y que estas permitan la captura de agua de lluvia y de esta manera se realice la recarga de los acuíferos aguas arriba.

Desde la localidad de Chilawala hasta la desembocadura del río Desaguadero, se presentan áreas sobrepastoreadas, es decir la vegetación es escasa con graves problemas de degradación, en el recorrido se aprecia la presencia de praderas tipo chijial (*Muhlebergia fastigiata* y *Distichlis humilis* Gram), gramíneas de porte bajo especie estoloníferas, que se presta muy bien para la reposición de la cobertura vegetal, en estas áreas es necesario realizar la construcción de infraestructuras de captura de aguas de lluvia de manera cuadrículada denominadas como *kurmi kotas*, especie de reservorios cuadrículados que tiene el fin de capturar el agua de lluvia, mediante esta acción el agua de lluvia permite disponer de mayor humedad, lo que hace un mejor crecimiento en altura de la planta, mayor macollaje y excelente producción de semilla de pasto nativo.

En áreas de pendiente suave se distingue la presencia de especies espinosas de porte bajo denominados por la comunidad como *caylla* (*Tetraglochin cristatum* Ros), este tipo de pradera se asienta en suelos de textura arenosa, la presencia de esta especie es sinónimo de presencia de suelos en proceso de erosión acelerada. La reposición de esta especie se debe realizar mediante cinturones de vegetación es decir, mediante la apertura de zanjas de infiltración en curvas de nivel y la siembra de cayllares en la parte baja del surco.

Asimismo, en el recorrido se aprecia la presencia de praderas de paja, (*Festuca orthophylla* Gram), en tiempos de cambio climático estas especies sufren las consecuencias del incremento de la temperatura en la región, es decir muchas de estas especies sufren del problema de necrosamiento de sus macollos y por tanto las plantas mueren por desecación de la humedad del suelo. Sin embargo, estas especies disponen de mecanismos de adaptación, en la parte basal de las plantas, en las raicillas, se observa la presencia de micro arenillas alrededor de ellas, su objetivo es administrar la escasa humedad del suelo. Por estas características una de las maneras de reposición de la cobertura vegetal mediante esta especie es realizar la siembra mediante la apertura de surcos en sentido contrario a la pendiente a ambos flancos del río Desaguadero.

CONSIDERACIONES PARA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS EN EL LECHO DEL RIO DESAGUADERO

El área contigua al lecho del río Desaguadero, desde el lago Poopó hasta nacimiento del río Desaguadero, se observa a ambos flancos la presencia continua de suelos con graves problemas de degradación, esto como consecuencia de la presencia de lluvias intensas, erráticas y profusas.



Según los documentos de Estudio de suelos y erosión, documento de la ALT-PNUD 1993, se realiza un análisis de los procesos de erosión en la región del Lago Poopó donde manifiesta que la erosión antrópica se da en rangos de 48.6 por ciento y la erosión geológica en un 30 por ciento. Estas características se plantean por la excesiva remoción de suelos en las labores agrícolas, las familias de las comunidades cuando realizan la preparación de suelos y asignación de los cultivos descuidan los ciclos de la rotación de los cultivos. Las familias de las comunidades no realizan la reposición de la cobertura vegetal mediante siembra de pastos nativos en estas áreas.

Los procesos de degradación en la región están dados también por el sobrepastoreo continuo de las praderas nativas, que no les permiten regenerarse, tener un crecimiento continuo y por tanto no se tiene la producción de semillas de pasto nativo, y como consecuencia la pérdida de especies palatables para la ganadería de altiplano.

La quema de pastizales es otra de las prácticas no recomendadas, las familias de las comunidades a objeto de disponer el rebrote tierno de las plantas proceden a la quema de especies vegetales en sitios de pastoreo como son las praderas de tipo *pajonal* y otros.

Para revertir este proceso de erosión continua de suelos en la región del río Desaguadero y Lago Poopó se plantea **medidas correctivas de conservación mediante prácticas de restauración y recuperación de suelos**, como ser:

- Construcción de terrazas de formación lenta,
- Construcción y reconstrucción de los inka uyus ,
- Rehabilitación de los andenes,
- Construcción de corrales en la parte alta en serranías de altura media (Jakaña uyu),
- Establecimiento de cinturones de vegetación,
- Inka larkas (Sistema de captura de aguas de lluvia en la Serranía),
- Kurmi kotas (Trampas de agua de lluvia para la cosecha de agua),
- Suka kollus, manejo de la escorrentía de agua de lluvia,
- Construcción de kotañas o vigiñas, reservorios de agua para periodos de estiaje.

El informe de la Autoridad Plurinacional Madre Tierra (APMT), se adjunta en el **ANEXO VII**.



COMPONENTE 4: SALUD

El análisis fue realizado por el Viceministerio de Salud.

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL SISTEMA TDPS

La región del Sistema Endorreico Titicaca - Desaguadero - Poopó - Salar de Coipasa TDPS se caracteriza por una superposición de sistemas culturales y económicos, en que una amplia economía agraria de subsistencia convive con sectores agropecuarios dirigidos hacia los mercados regionales y nacionales y con una minería orientada al sector externo. En este contexto, los recursos naturales han sufrido un impacto diferencial.

Salinización

La salinización del sistema TDPS es uno de los problemas más importantes que se han identificado, específicamente desde la localidad de Puerto Japonés hacia el sur, la cuenca muestra niveles salinos muy elevados, haciéndose más grave en los Lagos Uru Uru y Poopó, acelerándose el proceso natural de convertirse en salares, sobre todo cuando el fenómeno de El Niño se manifiesta con sequías. Debido a la salinización, las aguas de los lagos Uru Uru y Poopó no son aptas para el consumo humano, animal ni riego.

Contaminación

El uso del recurso hídrico para el abastecimiento de agua para poblaciones e industrias, el deficiente sistema de aguas servidas de la ciudad de Oruro y el deficiente manejo de los residuos industriales, particularmente mineros, contamina al lago Uru Uru y la cuenca baja del río Desaguadero.

Cambio climático

El cambio climático constituye una nueva amenaza para la salud, y modifica la manera en que debemos considerar la protección de las poblaciones vulnerables.

El cambio climático influye en los determinantes sociales y medioambientales de la salud, referente al aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura. Durante los últimos años, la actividad humana, en particular por el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmósfera y alterar el clima mundial.



REPERCUSIONES EN LA SALUD

Calor extremo

Las temperaturas extremas del aire contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo en personas de la tercera edad.

El aumento de las temperaturas y la variabilidad de las lluvias reducirán probablemente la producción de alimentos básicos en muchas de las regiones más pobres. Ello aumentará la prevalencia de malnutrición y desnutrición, que actualmente causan 3,1 millones de defunciones cada año.

Distribución de las infecciones

Las condiciones climáticas tienen gran influencia en las enfermedades transmitidas por el agua o por los insectos, caracoles y otros animales de sangre fría.

Es probable que los cambios del clima prolonguen las estaciones de transmisión de importantes enfermedades transmitidas por vectores y alteren su distribución geográfica.

El paludismo depende mucho del clima, el mismo que es transmitido por mosquitos del género *Anopheles*, sobre todo niños menores de cinco años. Los mosquitos del género *Aedes*, vector del dengue, son también muy sensibles a las condiciones climáticas, al respecto los actuales estudios, llevan a pensar que es probable que el cambio climático aumente el riesgo de transmisión del dengue, en las zonas vulnerables.

Posibles enfermedades y complicaciones que pueden darse por la falta de agua.

1. Cólera

Esta infección se da por el consumo de agua no potable que contiene la bacteria *Vibrio cholerae*, la cual se asienta en el intestino. El cólera provoca vómito, diarrea, calambres y shock.

2. Diarrea

La alteración de las heces está íntimamente relacionada a la deshidratación y al consumo del agua insalubre. Es una de las principales causas de muerte en los países en vías de desarrollo.



3. Esquistosomiasis

Esta enfermedad parasitaria está vinculada a la falta de higiene en la evacuación de excremento.

4. Dengue

Esta enfermedad febril podría agudizarse dado que, el contener envases con agua de manera inadecuada, podría aumentar sus criaderos e iniciar una epidemia.

5. Parásitos intestinales

Estos parásitos infectan a las personas que tienen contacto con suelos contaminados con heces o a quienes consumen alimentos mal lavados.

6. Tracoma

Esta enfermedad de los ojos se inicia por la mala higiene que se puede tener por falta de agua potable y la existencia de condiciones insalubres en el ambiente. Las mujeres pueden contraerla entre dos o tres veces más que los hombres.

7. Fiebre tifoidea

Es una infección bacteriana por el consumo de alimentos mal lavados o agua infectada, sus principales síntomas son: náuseas, falta de apetito y dolor de cabeza.

El informe del Viceministerio de Salud y Promoción se adjunta en el **ANEXO VIII**.

COMPONENTE 5: ACTIVIDAD MINERA

El análisis fue realizado por el Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico.

RELEVAMIENTO DE ACTIVIDADES MINERAS

En la Comunidad de Poopó se identificó a la Compañía Minera Tiwanacu S.A. - Operación Minera Poopó y Planta Modular Poopó, por otro lado se encuentra la Cooperativa Minera Poopó Ltda., realizando actividad minera en el área como concentración de estaño a través de budles.

En la parte posterior de estas actividades se observa un riachuelo formado a simple vista por las posibles descargas industriales de las actividades mineras ubicadas en el sector y por las aguas captadas del río Poopó para la realización de dichas actividades, estas aguas tienen un pH de 3.5.



A su vez, en la Comunidad de Poopó se ha identificado otra actividad minera, se trata de un ingenio minero ubicado al frente de la Comunidad de Machacamarca, que responde al nombre de ingenio Minero Nuevo.

Asimismo, se observó que el agua del río Poopó tiene también niveles de contaminación por aguas servidas.

El ingenio privado Amanecer, a simple vista tiene un dique de colas, sin embargo en el momento de la visita las colas estaban siendo acumuladas en pozas improvisadas. Esta actividad no cuenta con licencia ambiental.

En la Comunidad Machacamarca se observa el paso del Río Huanuni, estas aguas tiene características ácidas (pH=3.5), son afluentes del Lago Poopó y viene de las actividades mineras en la Comunidad Minera Huanuni, además de observarse contaminación por basuras y dispersión de plásticos.

A su vez, se identificó al Ingenio Machacamarca ubicado en el Comunidad del mismo nombre, cuyo operador sería COMIBOL.

Siguiendo el recorrido por la Cuenca Desaguadero, en Eucaliptus se identificó a la Planta de Ácido Sulfúrico Eucaliptus R.C., la cual cuenta con licencia ambiental No 0411010001-DAA-006-2010, otorgada por la Gobernación de Oruro en fecha 9 de noviembre del año 2010, en el marco de la aplicación del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero - RASIM.

Por otro lado, en el sector de La Joya se identificaron actividades mineras pequeñas, de explotación y concentración de oro, que se reducen a plantas piloto en las cuales están trabajando comunarios del lugar, como es el caso de la Empresa Minera Comunitaria Inca Sayafra (EMCOISA), la cual está trabajando en una planta piloto para la concentración de oro por lixiviación en pilas con cianuro, actividad que no cuenta con la licencia ambiental.

En el sector de Playa Verde, propiamente el Puente Tupac Katari, se observa que el agua del río es turbia, con excesiva carga de sólidos suspendidos (SST), lo cual se mantiene a lo largo de su paso por las comunidades de Ulloma y Tarquiamaya, donde se observa la presencia de actividades mineras consistentes en la explotación de sales.

De igual manera se podría considerar para el seguimiento respectivo la actividad minera de Corocoro, (ubicada a 35 Km aproximadamente), actividad estatal de la cual la responsabilidad y manejo está a cargo de COMIBOL, esta actividad opera bajo la modalidad de una explotación a cielo abierto (open Pit), mediante bancos



de estructuras paralelas, el mineral de cobre extraído pasa por un proceso de trituración y clasificación.

En la Comunidad de Nazacara no se ha observado actividad minera, sin embargo es menester informar sobre las actividades mineras de explotación de yeso que se observaron en el camino a este sector, las cuales deben ser sujetas a una inspección Técnica pormenorizada.

A continuación se detallan las actividades mineras identificadas:

Tabla 6: Identificación preliminar de actividades mineras

Código	Descripción	Coordenada Este	Coordenada Norte	Altura
P1	Poopó	714261	7966355	3752
P2	Poopó	713470	7966687	3727
P3	Poopó	713514	7966008	3739
P4	Machacamarca	707919	7989691	3721
P5	Ingenio COMIBOL	710893	7990961	3739
P6	Ingenio Nuevo Amanecer	711663	7989838	3752
P7	Planta Eucaliptus	657533	8050632	3769
P8	EMCOISA	659025	8034400	3745
P9	Huancaroma	659508	8045708	3729
P10	Desvío de Caudales	659188	8046688	3730
P11	Caquingora	552874	8091013	3870
P12	Playa Verde	544520	8078270	
P13	Tarquiamaya	543945	8067317	3816
P14	Antes de Ulloma	549954	8067355	3795
P15	Ulloma	553904	8066521	3802
P16	Callapa	568609	8067253	3791
P17	Nazacara	524877	8127365	3818

El informe del Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico se adjunta en el **ANEXO IX**.

Los informes del Senado – Comisión Tierra Territorio Recursos Naturales y Medio Ambiente; Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario, Gobernación del Departamento de Oruro, Gobernación del Departamento de La Paz, Asamblea Departamental de La Paz – Asamblea Departamental de Oruro, Comisión de Madre Tierra, cuyas conclusiones y recomendaciones se sistematizaron en función a los 5 componentes antes descritos, se adjuntan en el **ANEXO X**.



8. CONCLUSIONES

Se realizó la visita técnica interinstitucional a la cuenca del río Desaguadero, con acompañamiento de autoridades locales, organizaciones sociales y pobladores, cumpliéndose con los objetivos programados.

De manera general se tienen las siguientes conclusiones:

- Las poblaciones agradecieron la visita interinstitucional, coordinada por el Ministerio de Relaciones Exteriores, siendo en muchos casos la primera vez que una comisión de este tipo realiza un trabajo conjunto en esta cuenca. Los pobladores manifestaron su preocupación por la escasez de agua, la reducción de caudales y la salinidad de las aguas, lo cual dificulta cualquier actividad económica productiva.
- Se verificó la escasez del agua en la cuenca del río Desaguadero, la misma puede ser atribuida a diferentes factores: desvío para riego, cambio climático, falta de lluvias, contaminación minera y de residuos sólidos.
- El lago Poopó, a la fecha de la visita, no recibe las aguas del río Desaguadero, no se evidencia actividad pesquera, los totorales que existían en el lago y que se aprovechaban como alimento para el ganado vacuno están secos, lo cual afecta considerablemente a la subsistencia de los animales del lugar.
- El lago Poopó se constituye en un Lago terminal, porque recibe las aguas de los dos brazos del río Desaguadero, así como importantes recargas de aguas de los afluentes mineros (Huanuni, Poopó) que ingresan por el sector noreste. Por tanto, el Lago es muy sensible a los cambios que implican una reducción de las entradas de agua y los niveles de contaminación de las mismas, como por ejemplo los canales de irrigación (Huancaroma, El Choro y otros), el canal COMIBOL para la actividad minera, como también por la disminución de precipitación en la zona del altiplano, factores importantes que tienen que ser considerados en el manejo de la cuenca ó el desvío de alguno de sus afluentes..
- De la misma manera el lago Uru Uru corre el mismo riesgo que el lago Poopó, ya que el volumen del agua se ha reducido con una tendencia a secarse, lo cual preocupa a la organización de pescadores del lugar.
- En el Departamento de Oruro, se identificaron canalizaciones, tanto para actividad agrícola como minera; asimismo, en el Departamento de La Paz, particularmente en el sector de la Provincia Gualberto Villarroel, Municipio de Papelpampa, se observa actividad agrícola y canalizaciones rudimentarias para riego.
- El trabajo de dragado que realiza la ALT para limpieza del río Desaguadero no es de conformidad de los pobladores de Aguallamaya, ya que ese trabajo estaría alterando la vivencia de las comunidades y afectando al hábitat de los



animales acuáticos (aves y peces) por medio de la degradación y contaminación del cauce, entre otros.

- De manera general se observa que el medio ambiente en la cuenca está degradado a causa de la salinización, sedimentación, erosión y reducción de la cobertura vegetal.
- La visita técnica permite el posicionamiento institucional de trabajos conjuntos entre las diferentes instituciones en el marco de sus competencias.

A continuación se presentan las conclusiones por componente.

CALIDAD DE AGUAS

- Se realizó el análisis de los parámetros de calidad de aguas en 24 estaciones, entre el cuerpo principal río Desaguadero y sus afluentes a lo largo del mismo, obteniendo en su mayoría, resultados de calidad de aguas correspondientes a Clase “B”: aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica. Como excepción, la calidad de agua del río Huanuni se encuentra fuera de los límites permisibles, con un pH (2,62 - 3,66) y OD (68,7%) local, denotando que la calidad hídrica se encuentra influenciada por la actividad de la Empresa Minera Huanuni.
- A través del análisis de parámetros básicos, se indica que los cuerpos de agua de la Cuenca del río Desaguadero no son aptos para consumo humano y tienen limitaciones para el uso agropecuario, debido a que presenta valores elevados de conductividad eléctrica.
- Los parámetros de pH y turbidez no presentan una problemática en la Cuenca del río Desaguadero a excepción del río Huanuni y el río Desaguadero en Vichaya y Aguallamaya, los cuales exceden el valor máximo permisible en cuerpos de agua. El Oxígeno Disuelto excede en la parte baja del río Desaguadero como también en la parte alta sobrepasando el valor máximo permisible.
- En la comunidad la Joya, al momento de la inspección, se verificó que no existen vertidos de residuos líquidos de actividades mineras al río Desaguadero.
- La mayor parte de los ríos tributarios al río Desaguadero (margen izquierda del lago), presentan tasas de salinidad elevada, las mismas llegan de manera regular al lago Uru Uru donde se renuevan para llegar hasta el puente Yuracaré, Poopó, El Choro, donde estas se estancan.
- En la localidad de Tarquiamaya se observó un salar, fuente de ingreso económico para la población asentada en la zona, lo cual permite la disminución de la concentración de sales en las aguas que aportan al río Desaguadero.
- Los cuerpos de agua con mayor cantidad de parámetros que exceden los valores máximos permisibles del RMCH son: río Huanuni esto puede deberse a la actividad de la empresa minera Huanuni, el río Poopó en la que también se



desarrolla la actividad minera. En la parte alta de la Cuenca del río Desaguadero en las comunidades de Vichaya y Aguallamaya esto puede deberse al manejo inadecuado de camélidos circundantes en la zona.

CANTIDAD DE AGUA

- Se realizó el aforo líquido en la Cuenca del río Desaguadero en 12 puntos, de los cuales 9 fueron realizados en el río Desaguadero, 1 en el río Tributario Mauri y 2 en desvíos del río Desaguadero, canales de Huancaroma y Burguillos, se observó que en las nacientes del río se tiene un caudal de ingreso de 2.344 m³/s en la población de Desaguadero, durante el recorrido el caudal mantiene un flujo relativamente constante hasta recibir el aporte del tributario río Mauri en Calacoto, llegando a tener un caudal importante en la confluencia de los dos ríos; aguas abajo ya se evidencia una reducción en los caudales, debido principalmente a la presencia de sistemas de riego artesanales, llegando a 4.409 m³/s en el puente Eucaliptus. Posteriormente se aprecian tomas de agua a través de canales de mayor dimensión, en Huancaroma y Burguillos, donde el río Desaguadero pierde alrededor de un 50% de su caudal, reduciéndose aún más aguas abajo sin llegar a alimentar al lago Uru Uru y Poopó.
- El aprovechamiento del río Desaguadero se da principalmente en la Provincia Gualberto Villarroel (La Paz) con la construcción de pequeños canales de riego, así como grandes canales en Huancaroma (para actividad agrícola) y Burguillos (para actividad minera) (Oruro). Aguas abajo, en comunidades aledañas a Uru Uru y Poopó, ya no se tiene caudal suficiente para la alimentación de los sistemas de riego existentes.
- La demanda de agua es mayor a la oferta, de tal manera que los usuarios del río Desaguadero expresaron su preocupación ya que el caudal disponible en el río ya no es suficiente, al menos en periodos secos.
- La inspección técnica a la ORLT (Obra de Regulación del Lago Titicaca) permitió verificar la operación de las compuertas y conocer la función del mencionado sistema de regulación, verificando que las compuertas no se cierran, por lo que no cortan el flujo de agua al río Desaguadero.
- Existe poca fiscalización sobre un uso racional del agua del río Desaguadero y el aprovechamiento de volúmenes para riego y actividades mineras existentes en las cercanías del citado río.

SABERES ANCESTRALES

- Se observa que el lago Poopó no cuenta con agua y los suelos a lo largo del río Desaguadero se encuentran completamente salinizados. Se aprecia también praderas de tipo *tolar* (*Parastrephia lepidophylla* Com) altamente



degradadas y disminuidas en población, esto último debido a la tala de esta especie para uso como combustible, particularmente por Vichaya.

- En áreas de pendiente suave se distingue la presencia de especies espinosas de porte bajo denominados como *caylla* (*Tetraglochin cristatum* Ros), este tipo de pradera se asienta en suelos de textura arenosa y es sinónimo de presencia de suelos en proceso de erosión acelerada.
- Se aprecian también praderas de paja, (*Festuca orthophylla* Gram), especies que sufren las consecuencias del incremento de la temperatura en la región y sufren del problema de necrosamiento de sus macollos, por tanto las plantas mueren por desecación de la humedad del suelo.
- Desde la localidad de Chilawala hasta la desembocadura del río Desaguadero, se presentan áreas sobrepastoreadas, con vegetación escasa y graves problemas de degradación.

SALUD

- El cambio climático constituye una nueva amenaza para la salud, influye en los determinantes sociales y medioambientales de la misma, referente al aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura, y modifica la manera en que debemos considerar la protección de las poblaciones vulnerables.
- Las temperaturas extremas del aire contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo en personas de la tercera edad, de igual manera las condiciones climáticas tienen gran influencia en las enfermedades transmitidas por el agua o por los insectos, caracoles y otros animales de sangre fría.
- Posibles enfermedades y complicaciones que pueden darse por la falta de agua o contaminación de la misma son: cólera, diarrea, esquistosomiasis, dengue, parásitos intestinales, tracoma, fiebre tifoidea, entre otras.

MINERÍA

- Se identificó algunas actividades mineras con impactos directos sobre el río Desaguadero; sin embargo, no en todo el sector existe actividad minera que realice descargas de agua hacia la cuenca del citado río.
- Se identificó a las Comunidades de Poopo, Machacamarca, La Joya, Huanuni, Tarquiamaya (sal) y Nazacara (cal), como las zonas donde existe actividad minera con posible impacto ambiental sobre la cuenca.
- Se observó en la zona de Burguillos, las compuertas de regularización no operan y se encuentran abiertas, permitiendo el ingreso de un importante caudal para el aprovechamiento por parte COMIBOL.



9. RECOMENDACIONES

Respecto a temas generales se tienen las siguientes recomendaciones:

- Contemplar en el marco de competencias del Plan Nacional de Cuencas, los proyectos destinados a conservar y a regenerar los ecosistemas existentes en la cuenca del Desaguadero, asegurando el aporte del caudal ecológico, mejorar el uso de agua y suelos en el campo agropecuario.
Responsables: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales.
- Realizar la visita al Brazo Derecho del río Desaguadero.
Responsables: Comisión interinstitucional bajo la coordinación del Ministerio de Relaciones Exteriores
- Articular acciones de los tres niveles: Central, Departamental, Municipal, asimismo de las autoridades locales, y población en general, por lo que resulta fundamental la inclusión de los Gobiernos Autónomos Municipales en el tratamiento de la problemática del río Desaguadero.
Responsables: Comisión interinstitucional bajo la coordinación del Ministerio de Relaciones Exteriores
- Realizar un Plan de Trabajo de corto, mediano y largo plazo, a ser consensuado de manera interinstitucional.
Responsables: Comisión interinstitucional bajo la coordinación del Ministerio de Relaciones Exteriores

CALIDAD DE AGUAS

- Establecer un sistema de monitoreo de calidad hídrica y ejecutarlo de forma periódica a lo largo del río Desaguadero y sus afluentes, al menos en dos épocas del año (húmeda y seca), considerando la toma de muestras de agua para su correspondiente análisis en laboratorio. Los análisis deben contemplar mínimamente sodio, potasio, calcio, magnesio; sulfatos, cloruros y metales pesado como: arsénico, cadmio plomo, hierro zinc y manganeso, como también la parte de constituyentes microbiológicos
Responsables: Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales en cumplimiento a las competencias establecidas en la Ley 1333 de Medio Ambiente, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Verificar el manejo de aguas servidas en los municipios de la cuenca.



Responsables: Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales

CANTIDAD DE AGUA

- Establecer un sistema de monitoreo de caudales y ejecutarlo de forma periódica a lo largo del río Desaguadero y sus afluentes, al menos en dos épocas del año.
Responsable: SENAMHI
- Instalar estaciones limnimétricas con transmisión de datos en tiempo real, que permita contar con información actualizada para la toma de decisiones en caso de eventos extraordinarios de sequía o inundaciones.
Responsable: SENAMHI
- Sistematizar los registros de fuentes de agua de cada Servicio Departamental de Riego (SEDERI), proyectos de riego que aprovechan las aguas del río Desaguadero u otros vinculados a la gestión hídrica.
Responsable: Gobiernos Autónomos Departamentales (SEDERIs), Gobiernos Autónomos Municipales.
- Realizar un inventario de los canales y tomas de agua cuya fuente sea el río Desaguadero, que incluya el caudal extraído que se utiliza para fines de riego u otros.
Responsable: Gobiernos Autónomos Departamentales (SEDERIs), en coordinación con el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.
- Optimizar del uso del agua pasando de riego convencional a riego tecnificado, promoviendo la introducción de tecnología en los sistemas de riego actuales, que permita el uso eficiente del agua.
Responsables: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales.

SABERES ANCESTRALES

- Promover la investigación científica, tecnológica, así como la restauración, recuperación y revalorización de conocimientos y saberes ancestrales, para resolver la problemática de aguas saladas, muy características de las aguas sub-superficiales en el altiplano.
Responsables: Universidades (UMSA, UTO, etc.), Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.
- Diseñar acciones concretas como la construcción de terrazas de formación lenta, construcción y reconstrucción de los Inka Uyus, rehabilitación de andenes, construcción de corrales en la parte alta en serranías de altura media (Jakaña uyu), establecimiento de cinturones de vegetación, implementación de Inka larkas (Sistema de captura de aguas de lluvia en la Serranía), Kurmi kotas



(Trampas de agua de lluvia para la cosecha de agua), Suka kollus (manejo de la escorrentía de agua de lluvia), construcción de kotañas o vigiñas (reservorios de agua para periodos de estiaje) y definición de estrategias para mitigar los efectos del cambio climático.

Responsable: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra en coordinación con los Gobiernos Autónomos Municipales.

- Diseñar perfiles y proyectos para la reposición de la cobertura vegetal (thola, qauchi, caylla, chijjal, paja, etc.), cosecha de agua de lluvia (kurmi qutas), y otras medidas de adaptación al cambio climático en la cuenca del río Desaguadero.

Responsable: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra en coordinación con los Gobiernos Autónomos Municipales.

SALUD

- Desarrollar talleres, capacitaciones, material de difusión, u otras acciones interinstitucionales relacionados con:
 - Educación en gestión de residuos sólidos.
 - Educación en salud ambiental relacionada con la falta de agua.
 - Concientización: proporcionar y difundir información a la población en general, sobre las amenazas que plantea el cambio climático afectando a la salud humana y las oportunidades de fomentar la salud reduciendo las emisiones de carbono.
 - Concientización a promotores y productores (sector agrícola y ganadero), referente al uso de agroquímicos afectando al forraje, fauna y por ende a la salud humana.
 - Socialización, fortalecimiento y empoderamiento: a los Gobiernos Autónomos Municipales, Autoridades Locales y Unidades Educativas, de las poblaciones afectadas, a través del personal de salud de los establecimientos de salud, referente al buen uso del agua de consumo humano y de otros fines.

Responsable: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Ministerio de Educación, Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales, en función a las competencias establecidas en la Ley Marco de Autonomías y Descentralización, bajo la coordinación del Ministerio de Salud.

- Entregar filtros de nanotecnología (para filtrar los micro-organismos tóxicos que están presentes en ciertas aguas) en los municipios afectados por la sequía y contaminación del agua:
 - Departamento de La Paz - 14 Establecimientos de Salud.
 - Departamento de Oruro - 10 Establecimientos de Salud.

Responsable: Ministerio de Salud



MINERÍA

- Identificar a detalle las actividades mineras ubicadas en el sector, primordialmente en el área de La Joya, Poopó, Machacamarca, Huanuni, Nazacara y Tarquiamaya.

Responsables: Gobiernos Autónomos Departamentales, en coordinación con Ministerio de Minería y Metalurgia y Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

- Realizar inspecciones técnicas conjuntas a las áreas identificadas con actividad minera, así como la fiscalización que corresponda, para establecer en cada caso la situación legal y ambiental de las actividades, en sujeción a la normativa vigente, y se tomen las acciones pertinentes, contemplando las competencias de cada instancia.

Responsables: Gobiernos Autónomos Departamentales (autoridad ambiental competente), en coordinación con Ministerio de Minería y Metalurgia y Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

- Realizar medidas orientadas a la disminución y reducción de aporte de salinidad al río Desaguadero, particularmente en Tarquiamaya, donde se sugiere que dicha actividad pueda ser mecanizada a objeto que el agua a verterse al río Desaguadero sea disminuida en su concentración de solutos, previniendo la calidad del agua de este afluente.

Responsables: Ministerio de Minería y Metalurgia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua

JCST/MBMC/th



ANEXO I
MATRIZ DE CUMPLIMIENTO COMPROMISOS DE LA PRIMERA VISITA

N°	OBJETIVO/COMPROMISO	ACCIONES DESARROLLADAS	GRADO DE CUMPLIMIENTO
01	Conocer la disponibilidad hídrica, a nivel de cuenca y subcuencas, por tal motivo se debe realizar un balance hídrico superficial, en todo el sistema TDPS, en particular (Mauri, Desaguadero, Poopó). Institución responsable: MMAyA, Gobernaciones	El MMAyA se encuentra realizando el balance hídrico superficial del sistema TDPS (territorio nacional) y a través del Ministerio de Relaciones Exteriores se viene coordinando la elaboración de Términos de Referencia para la actualización del Balance hídrico integral (superficial y subterráneo) en todo el sistema TDPS (Bolivia y Perú)	En proceso
02	Estudios técnicos para la construcción de estructuras transversales y longitudinales, en los causes de los ríos secundarios o tributarios, que contribuya a la retención y captura de sedimentos, paliando la sedimentación actual y su llegada gradual al río Desaguadero. Institución responsable: MMAyA, Gobernaciones, Municipios, y Universidades)	No se cumplió	Pendiente
03	Con el fin de aumentar la capacidad de transporte de agua, y así garantizar la capacidad de recarga y desagüe del cauce principal, sería pertinente el dragado en los tramos de mayor sedimentación previo estudio técnico, en pro de conservar todo un complejo conjunto de ecosistemas de la cuenca. Institución responsable: MMAyA, Gobernaciones, Municipios	La Gobernación de Oruro inició al dragado en Paso Karawi (conexión entre lago Uru Uru y Poopó) con una apertura de canal de 650 metros aproximadamente. En Nazacara continúan las obras de dragado por parte de la ALT, con la programación de continuidad de esta actividad en otros tramos para el 2017 ¹ .	En proceso

¹ Se hace notar la oposición de comunidades del sector de Aguallamaya a la realización del dragado en sus jurisdicciones.



N°	OBJETIVO/COMPROMISO	ACCIONES DESARROLLADAS	GRADO DE CUMPLIMIENTO
04	<p>Identificar, desde la naciente hasta la desembocadura (Desaguadero/Poopó) la protección de áreas críticas a través de la reforestación de la cobertura vegetal con especies endémicas que contribuiría a la fijación de los suelos.</p> <p>Institución responsable: MMAyA, Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, Gobernaciones y Municipios</p>	No se cumplió	Pendiente
05	<p>Realizar análisis químico que permita calcular el grado de salinidad de las aguas de los ríos afluentes al río Desaguadero, en especial el río Tarqueamaya.</p> <p>Institución responsable: MMAyA, Gobernaciones, Municipios.</p>	En el marco de la segunda visita interinstitucional se realizó la primera Campaña de Monitoreo de Calidad de aguas, a cargo del MMAyA, con participación del SENAMHI.	En proceso
06	<p>Realizar la revisión de las licencias ambientales, identificación de las concesiones legales e ilegales, realizar el control y vigilancia a través de inspecciones, en cumplimiento la normativa ambiental vigente, en el área de la cuenca del Desaguadero/Poopo, en especial a los centros mineros de Chacarilla, Inti Raymi, khoricollo, sector Huanuni y Poopó y Corocoro, así como, determinar la calidad del agua posterior al uso.</p> <p>Institución responsable: MMAyA, Ministerio de Minería y Metalurgia, Gobernaciones, Municipios.</p>	El Ministerio de Minería y Metalurgia realizó una identificación preliminar de operaciones mineras en el sector, y se realizó una primera campaña de monitoreo de calidad de aguas.	Actividades preliminares iniciadas
07	<p>Conocer la factibilidad de la construcción de una obra de regulación en la bifurcación de la Joya, en el marco del Programa Cuenca Poopo.</p> <p>Institución responsable: MMAyA y Gobernación.</p>	No se cumplió	Pendiente



N°	OBJETIVO/COMPROMISO	ACCIONES DESARROLLADAS	GRADO DE CUMPLIMIENTO
08	<p>Conocer sobre la inoperatividad de las compuertas de regulación Burguillos, tomando en cuenta que las aguas que fluyen por el brazo izquierdo (canalización Comibol) son utilizadas en las actividades de la mina Inti Raymi. Asimismo, Priorizar un estudio técnico respecto a la localización de los canales, distribución y uso de las aguas.</p> <p>Institución responsable: MMAyA, COMIBOL, Viceministerio de Política Minera, Gobernación y Municipios.</p>	El SENAMHI realizó aforos en el canal de Burguillos	Actividades preliminares iniciadas
09	<p>Los gobiernos municipales que se encuentra en la cuenca del rio Desaguadero/Poopó, en el marco de la Ley de Autonomías, priorizar proyectos de conservación y manejo sostenible de recursos hídricos e hidrobiológicos de manera exclusiva o concurrente, y coordinada con el nivel Departamental y central del Estado en coordinación con los pueblos indígena originario campesinos.</p> <p>Institución responsable: MMAyA, Gobernaciones y Municipios</p>	No se cumplió	Pendiente
10	<p>Se recomienda, al pueblo indígena de los Urus, asociaciones de pescadores de los lagos Uru Uru y Poopó, ser parte activa en las actividades de gestión de proyectos ante las entidades nacionales competentes.</p> <p>Institución responsable: MMAyA, Madre Tierra, Gobernación Oruro, Municipios y Universidad.</p>	No se tiene conocimiento de los resultados	
11	<p>Actividades complementarias</p> <ul style="list-style-type: none">• Análisis de tecnificación de Riego• Control de Salinización• Cosecha de agua (tecnologías ancestrales)	No se cumplió	Pendiente



ANEXO III

PARTICIPACIÓN - COMISIÓN – VISITA

Los participantes que conformaron la Comisión de Visita Técnica Interinstitucional de la Cuenca del Río Desaguadero, se detalla a continuación:

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN
1.	Plácida Espinoza Mamani	Cámara de Senadores – Presidenta Comisión Madre Tierra y Territorio, Recursos Naturales Y Medio Ambiente
2.	Guido Quispe	Cámara de Senadores – Asesor Comisión Madre Tierra y Territorio, Recursos Naturales Y Medio Ambiente
3.	Gilmar Luis Tarupayo Arroyo	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego Ministerio de Medio Ambiente y Agua
4.	Jimena Yupanqui Poma	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego Ministerio de Medio Ambiente y Agua
5.	Guido Lucio Quispe Mendoza	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad Cambios Climáticos, de Gestión y Desarrollo Forestal Ministerio de Medio Ambiente y Agua
6.	Karina Duran	Viceministerio de Salud y Promoción
7.	Egberto Mamani Mamani	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT)
8.	Edwin Choque Pati	Gobierno Autónomo Departamental de La Paz – SDDMT
9.	Porfirio Soto Pinedo	Gobierno Autónomo Departamental de Oruro
10.	Eduardo Ortiz Hurtado	Gobierno Autónomo Departamental de Oruro
11.	Pedro Tola Mamani	Gobierno Autónomo Departamental de Oruro
12.	Jorge A. Cortez Hammel	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)



Nº	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN
13.	Juan Jose Montalvo Rodriguez	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
14.	Franklin Mujica Quispe	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
15.	José Luis Chavez	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
16.	Simón Vallejos	Asamblea Legislativa Departamental de Oruro (ALDO)
17.	Félix Condori Ch.	Asamblea Legislativa Departamental de Oruro (ALDO)
18.	Roberto Cabezas Pacheco	Asamblea Legislativa Departamental de Oruro (ALDO)
19.	Ismael Quispe T.	Asamblea Legislativa Departamental de La Paz (ALDLP)
20.	Celin Quenevo C.	Asamblea Legislativa Departamental de La Paz (ALDLP)
21.	Severino Mamani	Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario
22.	Ángel Flores Chávez	Coordinadora de Defensa de la Cuenca del Rio Desaguadero, Los Lagos Uru Uru Y Poopó (CORIDUP)
23.	Jaime Caichoca	Coordinadora de Defensa de la Cuenca del Rio Desaguadero, Los Lagos Uru Uru Y Poopó (CORIDUP)
24.	Ruth Vilches	Centro de Ecología y Pueblos Andinos (CEPA)
25.	Clemente Paco	Centro de Ecología y Pueblos Andinos (CEPA)
26.	Johnny Terrazas G.	Centro de Ecología y Pueblos Andinos (CEPA)
27.	Andres Ajhuacho Chambi	Presidente. Comité Dragado y Cooperativas pesqueras Lago Poopo



Nº	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN
28.	Víctor Honorio Calle	Alcalde. Gobierno Autónomo Municipal Santiago de Callapa
29.	Emma Quispe de Pinaya	Concejala. Gobierno Autónomo Municipal Callapa
30.	Encarnación Vela L.	Alcaldesa. Gobierno Autónomo Municipal Nazacara
31.	Wilfredo Acarapi Aruquipa	Alcalde. Gobierno Autónomo Municipal Desaguadero
32.	Juan Carlos Silva Deheza	Apoyo de la Armada Boliviana Ministerio de Relaciones Exteriores
33.	Bernardino Mamani Marka	Servidor Público Ministerio de Relaciones Exteriores
34.	Tumy Orlando Herrera Carrasco	Servidor Público Ministerio de Relaciones Exteriores

Nota, La Asamblea Legislativa Departamental de La Paz (ALDLP), se incorporó el día 22 de noviembre de 2016.

JCST/MBMC/th