



**UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AGRICOLA RR.NN. Y M.A**



# **PROYECTO: JARDINES COMESTIBLES “PANKAR MARKA” CON TECNOLOGIA DE REGADIOS CIUDAD UNIVERSITARIA FCAN-UTO**

Oruro Bolivia.

PRESENTADO POR:

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y NATURALES - U.T.O.**

REALIZADO:

**DEPARTAMENTO INGENIERIA AGRICOLA RR.NN. MEDIO AMBIENTE Y**

**DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA**

INGS: FREDDY FERNANDEZ CAMACHO

RAYMUNDO BLANCO

GUSTAVO MAMANI PARRILLA

ZAIMA NAVARRO

2019





de alternativas y las evaluaciones serán ejecutadas con participación de los actores. Este componente incluirá también la difusión de los conocimientos y experiencias hacia otros actores que no participan en el proyecto, para lo cual se planifican actividades difusivas como los días de campo, donde los avances y los resultados estarán al alcance de los pobladores locales, departamentales y nacionales; *iii)* finalmente el enfoque ambiental será empleado para plantear el plan de manejo de las tierras recuperadas, con el fin de hacerlas más sostenibles.

### **Aspectos metodológicos**

En el entendido que no existe un Plan de manejo Agroforestal de Impacto y de cosecha de agua por escorrentía ni en suelos erosionados de inicio, el proyecto busca aprovechar las bondades de las escuelas de campo como principal método para lograr los resultados. Con este fin, en el primer año, se propiciará el establecimiento de área de estudio en la plantación de las especies forestales y frutales en bancales previamente sistematizadas con anterioridad años atrás conservadas, abarcando en principio un área de 2 has en cada una de ellas. Las escuelas de campo tienen el objetivo de fortalecer los conocimientos, las prácticas y las experiencias en cuanto a las obras de recuperación de suelos erosionados y la contaminación.

En la zona de estudio se implementarán un sistema para la captación de cosecha de agua de escorrentía para emplear en los sistemas de recuperación de suelo, a partir de cuya experiencia se evaluará la regeneración de la vegetación, la disminución de la erosión y la tecnología más apta para la recuperación de los suelos deteriorados. Con los resultados logrados se generará un plan de producción y recuperación de tierras con participación de Autoridades Universitarias, Gobernación, Municipios y comunidades. De manera paralela se buscará definir la mejor alternativa para la plantación forestal para afrontar el cambio climático en áreas y municipios que demuestren motivación e interés. Además de las cuestiones prácticas a desarrollarse en las escuelas de campo se tendrán sesiones de capacitación en cambio climático y biodiversidad ecológica a diferentes niveles y diferentes actores. En primer lugar, se capacitará a Autoridades de municipios y comunales en seguimiento a un planes neutralidad de Tierras (NDT), el segundo grupo estará conformado por jóvenes universitarios entrenados y profesionales que se sumen al reto, con mayor interés en el manejo de técnicas recuperación de la contaminación, que permitan la sostenibilidad de las acciones una vez concluido el proyecto. El tercer grupo estará conformado por productores comunidades a quienes se fortalecerá en procesos de aprovechamiento de los suelos recuperados en el hecho productivo forestal frutal. Con estos actores se iniciará la recuperación de la contaminación y mitigación al cambio Global de tierras a mayor escala, al segundo y tercer año del proyecto.

### **Contribución socioeconómica, incluyendo género y la reducción de la pobreza.**

Oruro es el segundo departamento más pobre de los existentes en Bolivia y por lo tanto, de alta vulnerabilidad a la seguridad alimentaria. De acuerdo con el Mapa de Pobreza de Bolivia (INE 2001), los municipios asentados alrededor al Lago Poopó son los mayor incidencia a la pobreza con un rango de pobreza entre el 98-100% de la población. Los ingresos económicos por las actividades agropecuarias es de 527,35 US\$ por familia, lo que supone unos 1,44 US\$ diarios. Los escasos ingresos económicos no logran cubrir el 60% de los costos de la canasta básica familiar (Diagnóstico Consorcio Callpa Llajta, 2002). Como consecuencia de ello muchas familias abandonan sus tierras con lo que desestructuran las familias y las mismas comunidades. La recuperación de las áreas erosionadas contribuirá a la mejora de los ingresos de las familias. El proyecto ha estimado la mejora del 30% de los ingresos económicos al tercer año del proyecto. Por otro lado, la mejora de las condiciones del suelo permitirá una mejora en la producción de autoconsumo a partir de la mayor disponibilidad de alimentos, de igual manera, la mejor condición de los suelos permitirá disponer de suelos más aptos para la agricultura, lo que contribuirá a mejorar de las condiciones socioeconómicas de las familias. Los mayores ingresos y la mejora de sus tierras será un factor de mejora de la autoestima de las personas. El proyecto está elaborado de tal manera de lograr la equidad de género en las actividades del proyecto que implican: planificación, ejecución, evaluación y sistematización se ha considerado la participación de hombres y mujeres, participación expresada en presencia

de hombres y mujeres y toma de decisiones. El proyecto prevé la formación de 100 líderes en el manejo de la tecnología de recuperación de la contaminación de los suelos, de los cuales el 30% serán mujeres.

### **Contribución ecológica**

La precipitaciones aisladas con poca intensidad está mermando en el abastecimiento de agua a los pobladores de las comunidades viéndose afectados en gran manera con la pérdida de sus cosechas y autoconsumo del líquido elemento, además por otra parte la erosión hídrica, eólica por efecto del grado de erosión presenta pérdidas cuantiosas de la capa arable de los suelos, la salinidad, la contaminación ambiental y los procesos del cambio climático, influye directamente sobre la disminución de la biodiversidad vegetal y avifauna en las zonas afectadas. La cobertura vegetal en zonas salinas llega a ser menor del 7% y la biodiversidad se reduce a plantas halófitas como los chij'is (*Distichlis humilis* y *Muhlenbergia fastigiata*), algunas plantas salobres como el cauchi (*Suaeda foliosa*). Con la recuperación de los suelos erosionados se pretende recuperar la función de la importancia de la zona altiplánica como ecosistema de altura a partir de la mejora de la cobertura vegetal vía la recuperación de suelos salinos y la mejora de la cobertura en zonas húmedas (con plantación forestal). Esta actividad incidirá sobre la recuperación de biodiversidad de especies frutales adaptadas al medio local gracias a la cosecha de agua para uso de riego y consumo, y la adición de materia orgánica por la hojarasca al suelo. Asimismo, la disminución sustantiva de los procesos de erosión del suelo por escurrimiento del agua a partir del establecimiento de zanjas de infiltración cuyos volúmenes almacenados permitan el lavado de sales y la recuperación tanto de flora y fauna silvestre, por las mejores condiciones microclimáticas generadas por el almacenamiento del agua. También la elaboración de planes de manejo de las tierras recuperadas para su reincorporación al proceso productivo de agroforestería será el principal factor de sostenibilidad de los recursos productivos destinados a la agronomía.

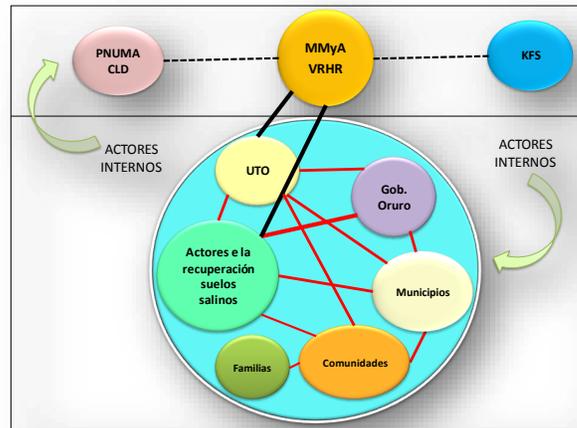
### **Factores críticos de éxito**

Siendo Oruro una región seca, la disminución de las lluvias por el cambio climático puede ser un factor que impida el logro de los objetivos de la cosecha de agua y recuperación de suelos salinos. El proyecto prevé el uso de agua sólida durante el establecimiento de especies frutales adaptadas para dicho fin. En desarrollo y con fines de riego, se establecerá un sistema de cosecha de agua de lluvia (riego temporal) que permita humedecer el suelo con agua libre de sales, de manera continua. Un segundo riesgo tiene que ver con el avasallamiento de tierras en proceso de recuperación, por parte de los animales. Con este fin, está previsto el cerco de las áreas más susceptibles al avasallamiento y la repoblación de especies vegetales.

## **1.5. PRINCIPALES SOCIOS Y OPERADORES INVOLUCRADOS**

### **Análisis de las partes interesadas**

El proyecto implica la participación de actores locales y externos. Los actores internos son los más abundantes. Para la forestación masiva, la cosecha de agua y la recuperación de los suelos erosionados se requerirá la participación de las comunidades universitarias conformadas por sus autoridades y sus respectivos departamentos que serán los actores principales para la implementación, recuperación y la reincorporación de los suelos al proceso productivo. Como el proyecto trasciende a lo comunal aparecerán nuevos actores con sus propios intereses y poder, conocidos como gobiernos municipales en cuyo territorio se desarrollara el proyecto y tienen posibilidades de aportar económicamente al proyecto. Con la participación de más de un municipio, la intervención del Gobierno Autónomo Municipal de Oruro se hace evidente. Finalmente la UTO como actor principal relacionara con el proyecto y los distintos actores internos y externos. Los actores externos más representativos deberán sumarse el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, que a nombre del estado plurinacional de Bolivia fungen como bisagra entre los actores internos y los Programas internacionales (PNUMA, CLD).



## 2. CONTRIBUCIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y RR.NN:

### 2.1. NATURALEZA Y GRADO DE LOS PROCESOS DE DEGRADACIÓN DE LA TIERRA QUE SE DIRIGIRÁN

Es importante evaluar, los procesos de contaminación ambiental, que han ocasionado pérdidas invaluable de la biodiversidad de fauna y flora, la desaparición por migración de los pueblos originarios (Urus Muratos que viven de la pesca y caza). En el futuro, se prevén problemas de confrontación entre las poblaciones agrícolas y pesqueras afectadas y los mineros a causa del aprovechamiento extractivo de los recursos naturales y el uso de tecnología ambientalmente no adecuadas.

El desastre de degradación del lago Poopó abarca muchos componentes ambientales y una de ellas en la Degradación de suelos para ello se desarrollaran estudios hidrológicos e hidráulicos del sistema TDPS. Se evidencia el profundo deterioro de la calidad del agua, por contaminación hidro-química e hidro-biológica, puesto que recibe cargas de contaminantes mineros y domésticos, de sus afluentes ácidos y básicos que contaminan los suelos por efecto de la aplicación de las frecuencias de riego en el solar campesino principalmente cultivos de quinua, cereales menores y algunas legumbres para el autoconsumo.

En noviembre del 2014, en el sector oeste del lago Poopó, aparecieron miles de peces y cientos de aves acuáticas muertas, para algunas autoridades del departamento de Oruro inmersas en cuestiones de recursos naturales y medio ambiente, la catástrofe fue el resultado del Cambio Climático y la alta concentración de la contaminación existentes.

Ante el devenir de esta catástrofe ecológico, ambiental, productivo, etc. los pobladores del lugar apoyados por muchas instituciones y organizaciones del departamento de Oruro (2007) han alertado a toda la población y autoridades, mediante la organización y desarrollo de eventos, debates y otros, sin respuesta alguna, tanto de las autoridades regionales y nacionales.

La cuenca Poopó, no se trata simplemente de un río o un lago más, sino, se trata de un patrimonio natural de Oruro y del Estado plurinacional de Bolivia, que ha sido catalogado como Sitio Ramsar (Humedal importante del mundo). En el evento se trabajan en cuatro mesas; Técnico-científico, estudios, legal e institucional. Se prioriza que se tiene que actualizar el plan piloto del sistema TDPS.

El proyecto tendrá un enfoque enteramente participativo, para ello se tienen al interior del proyecto a personalidades, instituciones, organizaciones y profesionales, todos ellos involucradas a la problemática ambiental de la cuenca Poopó.

## 2.2. CONTRIBUCIÓN A LA REHABILITACIÓN DE LA TIERRA Y / O EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN

El altiplano corresponde al ecosistema Tropical seco, alto y árido, único en el planeta. Ocupa el 28% del territorio de Bolivia, ocupando una superficie de 307.000.00 km<sup>2</sup>. Es parte de la cuenca endorreica del Titicaca, conformado por el sistema: Titicaca-Desaguadero-Poopó y Salar de Coipasa, que va desde una zona húmeda (altiplano norte) a muy árida (altiplano sur). El paisaje está constituido por una llanura fluvio-lacustre plana a casi plana. Las precipitaciones son bajas y variables, que van desde los 700 a los 120 mm por año. Todo el sistema está en franco riesgo de salinización de las tierras productivas por un balance hídrico negativo a consecuencia de la elevada evapotranspiración, la disminución de la cobertura vegetal, la disminución de las aguas superficiales y el mal uso del agua de riego.

La cuenca Poopó es el más susceptible a procesos de degradación y contaminación del suelo. Ante el visible problema y la baja en la producción de la tierra la población local, las autoridades Gubernamentales, departamentales, Universidad Técnica de Oruro Facultad, Facultad Ciencias Agrarias y Naturales y el Departamento de ingeniería Agrícola RR.NN, y Agricultura, la sociedad civil conjunta, se pronuncian exigiendo una pronta solución al problema del Cambio Global climático. Se han desarrollado numerosos estudios sobre este problema ambiental de la tierra, por otro lado las sus afluentes de la cuenca propiamente sus tributarios exigen pronta solución a la medidas de mitigación, prevención, y reducción de la frontera agrícola, existe alta salinidad en praderas naturales y bofedales, El estado, como parte de la sociedad civil. Debe dar repuesta rápida Si bien no existe una cuantificación concreta realizada por la CMNLUD y el MMAyA para suelos contaminados y salinos, los cuales se incluyen dentro de los suelos desnudados, en sus tres indicadores (cobertura vegetal, el carbono orgánico almacenado en el suelo y la productividad agropecuaria), estudios realizados por Jorge Quintanilla (2012) dan cuenta que la salinidad en Oruro alcanzan a 334.000 ha. (10% del total de la superficie del departamento de Oruro), las cuales se concentran en los municipios de Machacamarca, Poopó, Pazña, Toledo, El Choro, Challapata. En experiencias pasadas del kauchi (*Suaeda foliosa*) que se implantó manualmente con ayuda de productores. Han tenido resultados aunque satisfactorios, solo fueron a nivel demostrativo. Posteriormente se hicieron experiencias con el uso de la fuerza mecánica uso de tractor agrícola para apertura de zanjas en cuyo borde establecieron los plantines para su regeneramiento. Los resultados a nivel investigativo por la Universidad, fueron satisfactorios y las áreas fueron menores. La falta de cuidado con la incursión de los animales imposibilitó tener mejores resultados, la cobertura vegetal al primer año paso a 25%, al segundo año de 25 al 45% y al tercero de 45 a 65%. El porcentaje de sodio intercambiable bajo de 21 al 12% en los tres años.

Municipios: Machacamarca: 80% salinizado, Poopó: 60%, Pazña: 50%, El Choro 80% y Challapata: 20% salinizado.

Tabla 2. Mediante un marco lógico se tiene previsto resultados del proyecto, más sus indicadores correspondientes.

1.Resultados del proyecto (Logro previsto)	Indicadores	Medios de verificación
Modelo alternativo local para promover la regeneración de la cobertura vegetal, con la cosecha de agua de escorrentía favoreciendo el prendimiento de especies forestales y frutales y la producción agropecuaria para la	El Plan Piloto Ubicado en la Ciudadela Universitaria Propiamente en el Proyecto Ecológico "Pankar Marca" ciudad de las flores beneficiara a 2000 familias de 6 municipios (Machacamarca, Poopo, Pazña,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boletas de seguimiento</li> <li>- Análisis de laboratorio (sales, carbono orgánico)</li> <li>- Registros cantidad agua cosecha</li> <li>- Registros productivos</li> <li>- Informes técnicos</li> </ul>

acumulación de carbono orgánico lavado de suelos salinos por drenaje.	Toledo, el Choro y Challapata) del departamento de Oruro, para mejorar las condiciones de agua y suelos de más de 5000 ha y han elevaran sus ingresos económicos en un >30% al tercer año del proyecto.	- Entrevistas con familias - Archivo fotográfico
<b>2. Resultados</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>
A) En mejora las condiciones de producción forestal en base a la cosecha de agua y la mejora de los suelos salinos por lavado y zanjas (praderas nativas y tierras cultivables) y los totorales <sup>1</sup> intervenidos	La cobertura vegetal regenerada en suelos salinos pasa de 0 a 25% al primer año, de 25 a 45% al segundo año y de 45 a 60% al tercer año, en áreas intervenidas con el proyecto.  500 Ha de tierras serán recuperadas habilitadas como sumidero de carbono <sup>2</sup> y hábitat de la biodiversidad	- Estudios de cobertura vegetal - Registros de campo - Facturas de adquisición de materiales - Informes técnicos - Entrevistas con familias - Archivo fotográfico - Línea de base
B) En proceso la re-incorporación de las tierras salinas recuperadas hacia las actividades productivas inteligentes, con enfoque ambiental	1000 Ha de suelos salinos intervenidos se reincorporan al proceso productivo al 3er año del proyecto	- Entrevistas con familias - Registros de producción - Informes técnicos - Entrevistas con familias - Archivo fotográfico
C) Se fortalece la capacidad de autogestión de los actores locales	100 familias incrementan sus conocimientos en Neutralidad y desertización de tierras (NDT) y su capacidad para la gestión de su territorio.	- Memoria de los talleres - Registro de asistencia - Contenidos de la capacitación - Evaluaciones - Entrevistas
D) Se cuentan con programas de sensibilización sobre NDT y difusión de las experiencias en recuperación de suelos salinos	2 campañas de sensibilización sobre NDT por año en medios masivos  2 experiencias sistematizadas sobre la recuperación de suelos salinos al tercer año.	- Memoria de eventos - Registro de asistencia - Material de difusión - Archivo fotográfico - Entrevistas - Documentos sistematizados
<b>Hitos del proyecto</b>		<b>Fecha de entrega</b>
Evaluación del 1er. año de la intervención, hito de valoración de la cobertura vegetal		01/10/2019-20
Evaluación del 2do. año de la intervención, hito de valoración de la cobertura vegetal y la salinización		15/10/2021
Sensibilización sobre NDT ante la sociedad civil		25/08/2022
Día de campo en las áreas intervenidas		15/10/2019

### 2.3. IMPACTOS LOCALES Y BENEFICIOS AMBIENTALES Y SOCIALES

#### Beneficios ambientales

La ausencia de las precipitaciones pluviales y la presencia de la salinidad de los suelos influye directamente sobre la disminución de la biodiversidad vegetal y sobre la biodiversidad de avifauna en las zonas afectadas. La cobertura vegetal en zonas salinas llega a ser menor del 7% y la biodiversidad se reduce a plantas halófitas como los chij'is (*Distichlis humilis* y *Muhlenbergia fastigiata*), algunas plantas salobres como el kauchi (*Suaeda foliosa*). Con la recuperación de los suelos salinos se pretende recuperar la función de la importancia de la zona altiplánica como ecosistema de altura a partir de la mejora de la cobertura vegetal vía la recuperación de suelos salinos y la mejora

<sup>1</sup> Totorá (*Schoenoplectus californicus*) junco americano utilizado para alimentación de ganado en época seca

<sup>2</sup> No existe línea de base para almacenamiento de carbono orgánico. Se generará la información en la línea de base del proyecto.

de la cobertura en zonas húmedas (totorales). Esta actividad incidirá sobre la recuperación de biodiversidad de especies nativas locales gracias a la captura de carbono orgánico, agua y semillas. Asimismo, la disminución sustantiva de los procesos de erosión del suelo por escurrimiento del agua a partir del establecimiento de zanjas de infiltración cuyos volúmenes almacenados permitan el lavado de sales y la recuperación tanto de flora y fauna silvestre, por las mejores condiciones microclimáticas generadas por el almacenamiento del agua. También la elaboración de planes de manejo de las tierras recuperadas para su reincorporación al proceso productivo será el principal factor de sostenibilidad de los recursos productivos destinados a la agropecuaria.

El proyecto prevé el uso de agua sólida durante el establecimiento de plantas halófitas. En desarrollo y con fines de acrecentar el lavado de sales, se establecerá un sistema de cosecha de agua atmosférica y de lluvia (riego temporal) que permita humedecer el suelo con agua libre de sales, de manera continua. Un segundo riesgo tiene que ver con el avasallamiento de tierras en proceso de recuperación, por parte de los animales. Con este fin, está previsto el cerco de las áreas más susceptibles al avasallamiento y la repoblación de humedales con totora, que dote de alimento especialmente en época de estiaje.

### **Beneficios sociales**

En primer lugar, los resultados concretos obtenidos en la fase de las escuelas de campo, donde se puso en práctica las variadas técnicas de plantación forestal y recuperación de suelos salinos, será una oportunidad concreta para difundir las prácticas más promisorias para la rehabilitación de suelo en la cuenca del Poopó. Es muy probable que algunas familias participantes de las escuelas de campo decidan efectivizar la recuperación de suelo con sus propios recursos.

En segundo lugar, otra oportunidad concreta serán las evaluaciones de gestión (3 años). El cierre de gestión será una oportunidad abierta a todos los interesados en recuperación de suelos salinos. Se invitará tanto a personas de las áreas rurales, de otras provincias y de otros departamentos para ser parte de él.

En tercer lugar el proyecto ha previsto los días de campo, como una oportunidad para conocer de los resultados, los beneficios y las limitaciones en cuanto a recuperación de suelos. Para los días de campo se invitará al entorno de la universidad, facultades de agronomía, institutos de investigación, institutos agropecuarios, personeros de las gobernaciones y los municipios, quienes desarrollan labores académicas y de toma de decisión en problemáticas ligadas al problema del cambio Global y su Mitigación y Adaptación.

En cuarto lugar, la recuperación de suelos, será otra oportunidad para realizar trabajos de biodiversidad de especies de flora y fauna.

Finalmente, los suelos salinos recuperados será la oportunidad para desarrollar una agricultura inteligente, y forestal, que implique la preparación de la tierra de manera que conserve sus cualidades y preserve el carbono orgánico en el suelo. Asimismo, incentive el uso de abono orgánico y el uso del riego de manera que no se inunde o se llegue a profundidades que extraiga las sales.

## **2.4. APOYO A LAS AUTORIDADES PÚBLICAS E INCLUSIÓN EN LAS INICIATIVAS DE RESTAURACIÓN DE TIERRAS**

### **Monitoreo**

El seguimiento a las actividades del proyecto será ejecutado por un equipo técnico de la Facultad de Ciencias Agrarias y Naturales de la UTO y la Coordinación del MMA y A, quienes realizarán un continuo proceso de seguimiento destinado a estudiar la evolución del proyecto. El seguimiento de las actividades en campo será motivo de seguimiento por parte de la Coordinación del proyecto en reuniones técnicas llevadas a cabo por la Equipo Técnico. Semestralmente se levantarán registros de la cobertura vegetal, el contenido de sales y el carbono orgánico en las zonas intervenidas. Con estos registros se elaborará una base de datos por comunidad requerido

para la elaboración de informes semestrales. Los informes semestrales y anuales serán preparados por el Equipo Técnico.

## **Evaluación**

El Equipo Técnico (ET) de la FCAN-UTO, contraparte del proyecto, involucrará en la evaluación a los dirigentes de los municipios y la gobernación y a las autoridades comunales. El proyecto será evaluado a partir del Plan Operativo Anual elaborado por el ET donde se encuentran las actividades del proyecto y sus alcances. Según a la planificación mensual preparada con las autoridades comunales se definirán las fechas de trabajo que permitan lograr concluir con los objetivos. Estas actividades serán motivo de seguimiento técnico, y evaluadas en las reuniones ordinarias planificadas para este efecto. Cada final de año, se realizará una auto-evaluación del proyecto, con la participación de las Autoridades municipales y comunales, bases comunales, representantes del MMA y A/VRHR y ET – FCAN.

A medio término, se tendrá una evaluación técnica y de avances de parte de representantes del MMA y A/VRHR. A la conclusión del proyecto se realizará otra evaluación final. El aspecto financiero estará a cargo de la unidad administrativa del ET, para lo cual, se contará con una cuenta bancaria específica. MMA y A realizará desembolsos a ET- FCAN según cronograma y acuerdos entre ambas instancias. MMA y A, evaluará semestralmente la relación de desembolsos y gastos. Al final de cada año de ejecución del proyecto se prevé una auditoría contable del proyecto. En el proyecto se conciben tres instancias de evaluación de los logros y los procesos: las comunidades, el equipo técnico de la FCAN y la supervisión-evaluación del MMA y A.

La evaluación institucional implicará 2 ejes temáticos: la calidad/impacto ambiental-productivo de las obras y, el grado de participación comunitaria en el proceso. Dicha evaluación se realizará en base a las obras señaladas como objeto de convenio anual y en 3 momentos: al final de la realización de cada obra, a tiempo de ponderar su beneficio y al cierre de cada año del proyecto.

## **2.5. ESCALADO Y REPLICABILIDAD POTENCIAL**

- Se hará la toma de muestras de suelo y aguas en todos los afluentes de la cuenca y los ríos tributarios al lago Poopó, en al menos dos veces al año (época seca y época húmeda), para su análisis físico, químico y biológico.
- Los reportes del laboratorio serán interpretados y clasificados. Se hará el análisis riesgos del grado de Erosion y contaminación salina que genera los ríos tributarios por efecto minero y las estimaciones respecto a los efectos ambientales.
- Se harán pruebas de campo y laboratorio, para la determinación de las cargas de sedimentos y la velocidad de sedimentación, en relación a las épocas (húmeda, transición y seca).

## **3. CARACTERÍSTICAS DE INVERSIÓN:**

### **3.1. ELEMENTOS FINANCIEROS**

## 3.1.1 Tabla de elementos financieros.

	DESCRIPCION	Organización responsable (FCAN-UTO)	Socio (s)					2019 – 2022		Presupuesto en Bs.			
								Fecha de inicio	Fecha de finalización	2019	2020-21	2022	Total
	<b>Sub Total</b>								<b>10546</b>	<b>16651</b>	<b>20211</b>	<b>47408</b>	
<b>A</b>	COSTOS DE IMPLEMENTACION DE ESTUDIO	FCAN-UTO	LDNF	UTO	GOBERN	MUNICIPIO	COMUNIDAD	01/01/2019	01/01/2022	7600	2350	5050	15000
1	Elaboración línea de base			X	X			01/02/2019	30/04/2021	2000			2000
2	Reuniones con actores locales para la elección de tierras			X	X	X	X	15/01/2019	30/06/2022	500			500
3	Elaboración Plan de recuperación			X	X	X		01/05/2019	30/06/2020	1000			1000
4	Construcción diques cosecha de agua			X	X		X	01/11/2019	31/12/2022	1500	1500	1500	4500
5	Construcción de zanjas, drenes y canales				X		X	01/10/2019	31/12/2020	400	200	1500	2100
6	Siembra de plantas forestales y Atriplex				X		X	01/10/2019	31/12/2020	1200	250	250	1700
7	Evaluación periódica				X	X	X	01/12/2019	31/10/2022				
8	Análisis de laboratorio - Equipos			X	X			01/02/2019	30/04/2021	500	400	300	1200
9	Cercado de áreas recuperadas				X		X	01/10/2020	31/12/2022		1500	1500	3000
<b>B</b>	En proceso la re-incorporación de las tierras salinas recuperadas hacia las actividades productivas inteligentes, con enfoque ambiental	UTO-FCAN	LDNF	UTO	GOBERN	MUNICIPIO	COMUNIDAD			0.0	1900	2700	4600
1	Evaluación de tierras recuperadas			X	X		X	01/10/2019	31/10/2022		400	400	800
2	Producción forestal y agrícola			X	X	X	X	01/06/2020	30/10/2022		1500	1500	3000
3	Seguimiento a la producción			X	X	X	X	01/12/2019	31/12/2021			300	300

4	Determinación de B/C			X		X	X	01/12/2019	30/10/2022			500	500
C	Se fortalece la capacidad de autogestión de los actores locales-BECAS	FCAN-UTO	LDNF	UTO	GOBERN	MUNICIPIO	COMUNIDAD			1946	2651	2711	7308
1	Capacitación de autoridades en NDT		X	X	X	X		01/02/2020	31/06/2022	450	450	450	1350
2	Capacitación de líderes comunales en técnicas de recuperación		X	X	X			01/10/2019	31/12/2022	1496	1496	1496	4488
3	Capacitación de productores en producción agropecuaria inteligente		X	X				01/10/2019	31/10/2021		765	765	1530
D	Se cuentan con programas SERVICIOS AMBIENTALES sobre NDT y difusión de las experiencias en recuperación de suelos salinos	FCAN-UTO	LDNF	UTO	GOBERN	MUNICIPIO	COMUNIDAD			1000	9750	9750	19500
1	Preparación de días de campo		X					01/10/2019	31/10/2022		2000	2000	4000
2	Preparación de ferias demostrativas		X	X	X			01/10/2019	31/10/2022		1500	1500	3000
3	Cuñas radiales		X					01/10/2019	31/10/2021		500		500
4	Preparación de trípticos y folletos		X					01/10/2019	31/10/2020	500	500	1000	2000
5	Campañas de Investigación - acción		X					01/10/2019	31/12/2021		1250	1250	2500
6	Sistematización de experiencias		X			X		01/10/2019	31/10/2021		3500	3500	7000
7	Evaluaciones generales		X	X	X			01/10/2019	31/10/2022	500	500	500	1500
E	El proyecto se implementa adecuadamente		LDNF	UTO	GOBERN	MUNICIPIO	COMUNIDAD						
1	Coordinador		X					01/10/2019	31/12/2021				
2	Técnico 1		X	X				01/10/2019	31/12/2021				
3	Técnico 2		X					01/10/2019	31/12/2021				
4	Contador		X					01/10/2019	31/12/2021				

## Situación actual de las comunidades originarias y campesinas

Como resultado del surgimiento de las organizaciones sindicales campesinas después de la reforma agraria, inicia un proceso de restructuración territorial de los pueblos originarios (suyus, marcas y ayllus), por imposición de la creación de nuevos espacios de organización política (cantones, provincias y municipios) y el control de los grupos de poder. A pesar de estas políticas las comunidades originarias han mantenido su estructura organizacional territorial en Suyus, Marcas y Ayllus.

En esta región existen derechos a nivel colectivo (relacionados con la distribución parcelaria desde la reforma agraria y la ley INRA) y derechos a nivel familiar (relacionados con el acceso a un determinado tiempo de riego asignado a una o dos familias). En estos sistemas se tienen gran importancia por las zonas de riegos, existen niveles de organización colectivos e intermedios.

La ley INRA viene a constituirse en una verdadera y autentica contra reforma agraria, porque dispone y administra la propiedad de la tierra de acuerdo al neoliberalismo y la exigencia del banco mundial a nivel latinoamericano de acuerdo a la posesión y conservación la tierra pertenecía a quien la trabajaba que está siendo desconocido por esta nueva ley. El estado no reconoce el latifundio, sin embargo el estado fomentara colonizaciones para una distribución demográfica y mejor explotación de la tierra y los recursos naturales del país, en su Art. 42 señala que serán dotadas la tierras fiscales a favor exclusivamente a las comunidades campesinas y pueblos y comunidades indígenas y originarias representados por autoridades originarias o naturales o sindicatos o sea a excluido la dotación individual de campesinos, por tanto los pobres están en desventaja por poseer poca o ninguna tierra.

### 4. ANÁLISIS DE RIESGOS:

#### 4.1. Descripción de los riesgos

Tabla 4. Registro de riesgo de proyecto

Descripción del riesgo		Categoría	Impacto gravedad	Probabilidad	Gestión de riesgos y medidas de seguridad	¿Para cuándo/por quién?
1	Disminución de las lluvias	Riesgos ambientales negativos	Media	Media	La disminución de la lluvia en etapa de siembra será controlada con el uso de agua sólida	A principios de año, durante la siembra. Será efectuada por el equipo técnico (ET) del proyecto
2	Calentamiento global	Riesgos ambientales	Alta	Media	El fenómeno de CC determinara grandemente el factor de obtención de humedad en estados de rocío, nieblina, ETP	id
2	Avasallamiento de tierras en proceso de recuperación de sales por productores pecuarios	Riesgo económico y social	Media	Media	Sensibilización y capacitación a los productores	Durante la duración del proyecto. Las autoridades

					sobre los beneficios de los suelos recuperados	municipales, comunales y las propias familias serán sensibilizadas y capacitadas.
--	--	--	--	--	--	---

En primer lugar, los resultados concretos obtenidos en la fase de las escuelas de campo, donde se puso en práctica las variadas técnicas de recuperación de suelos salinos, será una oportunidad concreta para difundir las prácticas más promisorias para la rehabilitación de suelo en la cuenca del Poopó. Es muy probable que algunas familias participantes de las escuelas de campo decidan efectivizar la recuperación de suelo con sus propios recursos.

En segundo lugar, otra oportunidad concreta serán las evaluaciones de gestión (3 años). El cierre de gestión será una oportunidad abierta a todos los interesados en recuperación de suelos salinos. Se invitará tanto a personas de las áreas rurales, de otras provincias y de otros departamentos para ser parte de él.

En tercer lugar el proyecto ha previsto los días de campo, como una oportunidad para conocer de los resultados, los beneficios y las limitaciones en cuanto a recuperación de suelos. Para los días de campo se invitará a gente de la universidad, facultades de agronomía, institutos de investigación, institutos agropecuarios, personeros de las gobernaciones y los municipios, quienes desarrollan labores académicas y de toma de decisión en problemáticas ligadas a la salinización de suelos.

En cuarto lugar, la recuperación de suelos, será otra oportunidad para realizar trabajos de biodiversidad de especies de flora y fauna.

Finalmente, los suelos salinos recuperados será la oportunidad para desarrollar una agricultura inteligente, que implique la preparación de la tierra de manera que conserve sus cualidades y preserve el carbono orgánico en el suelo. Asimismo, incentive el uso de abono orgánico y el uso del riego de manera que no se inunde o se llegue a profundidades que extraiga las sales.