



## Muros de Piedras para Terrazas de Formación Lenta (Bolivia, Estado Plurinacional de)

Muros de Piedras para Terrazas de Formación Lenta

### DESCRIPCIÓN

**Establecimiento de Muros de Terrazas de Formación Lenta con piedras.**

Las Terrazas de Piedras de Formación Lenta (TFL) están puestas en sentido de las curvas de nivel y perpendiculares a la pendiente. En muchas ocasiones se hallan combinadas con arbustos en su lado superior o inferior, dependiendo al sistema de riego. La construcción tiene el propósito de acumular el material suelo llegando a constituirse en una terraza de formación lenta a mediano y corto plazo. Sobre los muros se dispone una hilera de Barreras Vivas con especies del lugar.

La práctica reduce el grado y el largo de la pendiente y de tal manera reduce la erosión hídrica laminar y en surcos en los áreas de cultivos.

Los Muros de Piedra de Formación Lenta llegan a constituirse en terrazas que tienen una duración a largo plazo. La práctica requiere poco mantenimiento (colocar piedras caídas). Las terrazas están en sentido de las curvas de nivel ("Nivel A" -> informaciones acerca del "Nivel A" vea anexo T3).

Cuando hay piedras disponibles, las Terrazas de Formación Lenta se constituyen por muros de piedras. Cuando hay falta de piedras se suele construir Barreras Vivas (vea BÓL02).

### LUGAR



**Lugar:** Cercado / Cochabamba, Bolivia, Estado Plurinacional de

**No. de sitios de Tecnología analizados:**

**Georreferencia de sitios seleccionados**

• -66.1364, -17.3153

**Difusión de la Tecnología:** distribuida parejamente sobre un área (0.01 km<sup>2</sup>)

**¿En un área de protección permanente?:**

**Fecha de la implementación:** hace menos de 10 años (recientemente)

**Tipo de introducción**

- mediante la innovación de usuarios de tierras
- como parte de un sistema tradicional (> 50 años)
- durante experimentos/ investigación
- mediante proyectos/ intervenciones externas



## CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

### Propósito principal

- mejorar la producción
- reducir, prevenir, restaurar la degradación del suelo
- conservar el ecosistema
- proteger una cuenca hidrográfica/ áreas corriente abajo – en combinación con otras Tecnologías
- preservar/ mejorar biodiversidad
- reducir el riesgo de desastres naturales
- adaptarse al cambio climático/ extremos climáticos y sus impactos
- mitigar cambio climático y sus impactos
- crear impacto económico benéfico
- crear impacto social benéfico

### Uso de tierra



#### Tierras cultivadas

- Cosecha anual
- Número de temporadas de cultivo por año: 1

### Provisión de agua

- de secano
- mixta de secano – irrigada
- totalmente irrigada

### Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- prevenir la degradación del suelo
- reducir la degradación del suelo
- restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- adaptarse a la degradación del suelo
- no aplica

### La degradación considerada



**erosión de suelos por agua** - Wt: pérdida de capa arable/ erosión de la superficie , Wg: erosión en cárcavas



**erosión de suelos por viento** - Et: pérdida de capa arable

### Grupo MST

- medida de pendiente transversal

### Medidas MST



**medidas agronómicas** - A1: vegetación/ cubierta del suelo



**medidas estructurales** - S1: Terrazas, S6: Muros, barreras, vallas, cercas

## DIBUJO TÉCNICO

### Especificaciones técnicas

## ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

### Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan:
- Moneda usada para calcular costos: **Boliviano**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 6.6 Boliviano
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: 3.80

### Factores más determinantes que afectan los costos

Traer piedras desde lejos al terreno requiere mucha mano de obra, pero no son costos que los campesinos tienen que pagar en efectivo. La aplicación de los biocidas es cara pero más barata que comprar los químicos (fungiherbicidas y fertilizantes) en la ciudad.

### Actividades de establecimiento

1. Excavación de tierra con "Nivel A" (explicaciones acerca del "Nivel A" vea anexo T3) para nivelar el suelo (Momento/ frecuencia: independiente)
2. Colocar las piedras de manera "carga", al fondo las piedras más (Momento/ frecuencia: independiente)
3. Plantar arbustos/árboles a lo largo del muro (Momento/ frecuencia: preferible en temp. de lluvia)

## Actividades de mantenimiento

1. Preparación del caldo sulfocálcico: Se hace hervir 10 litros de agua en la lata en un fogón (Momento/ frecuencia: independiente / anual)
2. cuando el agua está hirviendo, se añade el azufre y la cal con cuidado y se mueve con un palo durante 45 min a una hora a fuego fuerte hasta que tenga un color de vino tinto o guindo oscuro. Se debe agregar agua manteniendo la misma cantidad (Momento/ frecuencia: independiente / anual)
3. Cuando se ha cambiado el color a vino tinto, se saca del fuego y se deja reposar hasta que se enfríe (Momento/ frecuencia: independiente / anual)
4. Una vez frío, se debe colar y embotellar para guardarlo bien tapado bajo sombra en un lugar seguro. Para guardar por más de seis meses, se aumenta a cada botella llena una cucharilla de aceite comestible (Momento/ frecuencia: independiente / anual)
5. Bocashi (preparación de compost mejorado): Coleccionar estiércol del ganado tal como de vaca, llama oveja y gallina y se lo mezcla con paja (Momento/ frecuencia: independiente / todo el año)
6. Reponer piedras caídas por animales o por escurrimiento (Momento/ frecuencia: independiente/si es necesario)
7. Aumentar el alto del muro junto con la formación de la terraza (Momento/ frecuencia: independiente/si es necesario)
8. Podar los árboles y arbustos (Momento/ frecuencia: en temp. Fría/1 x año)
9. Como opción para consolidar los muros se puede plantar encima del muro fularis (Momento/ frecuencia: en temp. de lluvia. Cuando hay riego:independiente)

## ENTORNO NATURAL

### Promedio anual de lluvia

- < 250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1,000 mm
- 1,001-1,500 mm
- 1,501-2,000 mm
- 2,001-3,000 mm
- 3,001-4,000 mm
- > 4,000 mm

### Zona agroclimática

- húmeda
- Sub-húmeda
- semi-árida
- árida

### Especificaciones sobre el clima

n.d.

### Pendiente

- plana (0-2 %)
- ligera (3-5%)
- moderada (6-10%)
- ondulada (11-15%)
- accidentada (16-30%)
- empinada (31-60%)
- muy empinada (>60%)

### Formaciones telúricas

- meseta/ planicies
- cordilleras
- laderas montañosas
- laderas de cerro
- pies de monte
- fondo del valle

### Altura

- 0-100 m s.n.m.
- 101-500 m s.n.m.
- 501-1,000 m s.n.m.
- 1,001-1,500 m s.n.m.
- 1,501-2,000 m s.n.m.
- 2,001-2,500 m s.n.m.
- 2,501-3,000 m s.n.m.
- 3,001-4,000 m s.n.m.
- > 4,000 m s.n.m.

### La Tecnología se aplica en

- situaciones convexas
- situaciones cóncavas
- no relevante

### Profundidad promedio del suelo

- muy superficial (0-20 cm)
- superficial (21-50 cm)
- moderadamente profunda (51-80 cm)
- profunda (81-120 cm)
- muy profunda (>120 cm)

### Textura del suelo (capa arable)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

### Textura del suelo (> 20 cm debajo de la superficie)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

### Materia orgánica de capa arable

- elevada (>3%)
- media (1-3%)
- baja (<1%)

### Agua subterránea

- en superficie
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

### Disponibilidad de aguas superficiales

- excesiva
- bueno
- mediana
- pobre/ ninguna

### Calidad de agua (sin tratar)

- agua potable de buena calidad
- agua potable de mala calidad (requiere tratamiento)
- solo para uso agrícola (irrigación)
- inutilizable

### ¿La salinidad del agua es un problema?

- Sí
- No

### Incidencia de inundaciones

- Sí
- No

### Diversidad de especies

- elevada
- mediana
- baja

### Diversidad de hábitats

- elevada
- mediana
- baja

## LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS DE LA TIERRA QUE APLICAN LA TECNOLOGÍA

### Orientación del mercado

- subsistencia (autoprovisionamiento)
- mixta (subsistencia/comercial)
- comercial/ mercado

### Ingresos no agrarios

- menos del 10% de todos los ingresos
- 10-50% de todo el ingreso
- > 50% de todo el ingreso

### Nivel relativo de riqueza

- muy pobre
- pobre
- promedio
- rico
- muy rico

### Nivel de mecanización

- trabajo manual
- tracción animal
- mecanizado/motorizado

### Sedentario o nómada

- Sedentario
- Semi-nómada
- Nómada

### Individuos o grupos

- individual/ doméstico
- grupos/ comunal
- cooperativa

### Género

- mujeres
- hombres

### Edad

- niños
- jóvenes
- personas de mediana edad

empleado (compañía, gobierno)

ancianos

### Área usada por hogar

- < 0.5 ha
- 0.5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1,000 ha
- 1,000-10,000 ha
- > 10,000 ha

### Escala

- pequeña escala
- escala mediana
- gran escala

### Tenencia de tierra

- estado
- compañía
- comunitaria/ aldea
- grupal
- individual, sin título
- individual, con título

### Derechos de uso de tierra

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

### Derechos de uso de agua

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

## Acceso a servicios e infraestructura

### IMPACTO

#### Impactos socioeconómicos

#### Impactos socioculturales

#### Impactos ecológicos

escurrimiento superficial

incrementó      disminuyó

Cantidad antes de MST: 21  
Cantidad luego de MST: 18

pérdida de suelo

incrementó      disminuyó

Cantidad antes de MST: 24  
Cantidad luego de MST: 9

#### Impactos fuera del sitio

### ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

#### Beneficios comparados con los costos de establecimiento

Ingresos a corto plazo: muy negativo      muy positivo

Ingresos a largo plazo: muy negativo      muy positivo

#### Beneficios comparados con costos de mantenimiento

Ingresos a corto plazo: muy negativo      muy positivo

Ingresos a largo plazo: muy negativo      muy positivo

### CAMBIO CLIMÁTICO

### ADOPCIÓN Y ADAPTACIÓN

#### Porcentaje de usuarios de la tierra que adoptaron la Tecnología

- casos individuales / experimentales
- 1-10%
- 11-50%
- > 50%

#### De todos quienes adoptaron la Tecnología, ¿cuántos lo hicieron sin recibir incentivos/ pagos materiales?

- 0-10%
- 11-50%
- 51-90%
- 91-100%

#### ¿La tecnología fue modificada recientemente para adaptarse a las condiciones cambiantes?

- Sí
- No

#### ¿A qué condiciones cambiantes?

- cambios climáticos / extremos
- mercados cambiantes
- disponibilidad de mano de obra (ej. debido a migración)

### CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

Fortalezas: perspectiva del usuario de tierras

Fortalezas: punto de vista del compilador o de otra persona  
recurso clave

Debilidades/ desventajas/ riesgos: perspectiva del usuario de  
tierras cómo sobreponerse

Debilidades/ desventajas/ riesgos: punto de vista del compilador  
o de otra persona recurso clave cómo sobreponerse

## REFERENCIAS

**Compilador**  
Georg Heim

**Editors**

**Revisado por**  
Deborah Niggli  
Alexandra Gavilano

**Fecha de la implementación:** 10 de noviembre de 2010

**Últimas actualización:** 5 de septiembre de 2019

### Personas de referencia

Ivan Vargas - Especialista MST

### Descripción completa en la base de datos de WOCAT

[https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies\\_1349/](https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_1349/)

### Datos MST vinculados

n.d.

### La documentación fue facilitada por

Institución

- n.d.

Proyecto

- n.d.

### Referencias claves

- Evaluación de Impacto de las Cuencas Pajcha y Pintu Mayu de la Cordillera del Tunari, Promic. 2003.: Promic
- Diagnóstico y Zonificación para Intervención de la Cuenca Pajcha, COSUDE-Prefectura y Promic. 1996.: Promic
- Informe Anual, Gestión 2000, Cuencas Pajcha y Pintu Mayu, Promic. 2000.: Promic
- Diagnóstico Rural Participativo en la comunidad de Tirani, Prefectura-COSUDE y Promic. 1996.: Promic
- Plan de Manejo Integral, Cuenca Pajcha, Promic. 1999.: Promic

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

