



Progressive terraces (Ngenzi Guy (RAB/South))

Radical Terraces (Ruanda)

Amaterasi y'indinganire

DESCRIPCIÓN

Locally referred to as 'radical terracing', the method involves earth moving operations that create reverse-slope bench terraces which have properly shaped risers stabilized with grass or trees on embankment to avoid collapse.

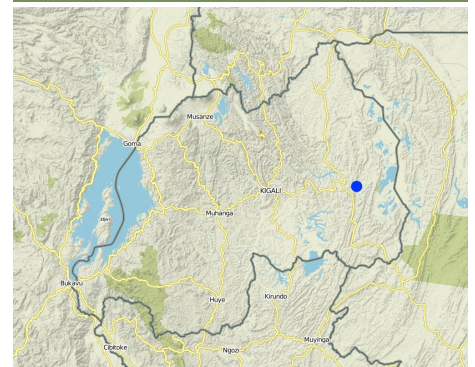
In Rwanda, a unique method of back-slope terracing originally introduced by missionaries growing wheat in the Northern Province in the 1970s, has been widely adopted by smallholder farmers in many parts of the country. The farmers are careful to isolate the topsoil, then they re-work the subsoil to create the required reverse-slope bench, after which the topsoil is spread over the surface. The riser is planted with short runner grass for stabilization, all within the same day. Radical terracing is usually done manually with hoes and shovels, mostly by communal group-work involving hundreds of farmers (see left photo). Thus, a hillside can be terraced in one day. Where radical terraces have been constructed, the effects have been dramatic, achieving optimum water and soil conservation on slopes exceeding 50%, while adoption rates have been quite extensive. This high adoption of radical terracing is related to the existing policies and programs such as land consolidation, land management and crop intensification programs. These policies/programs boost the use of radical terraces by providing farmers more opportunities to easily access inputs such as improved seeds and manure for increasing the productivity of constructed radical terraces. Recent studies (e.g. Fleskens, 2007, Bizosa and de Graaff 2012 and Kagabo et al. 2013) assert that radical terraces in the highlands of Rwanda are only financially viable when the opportunity cost of labour and manure are below the local market price levels and when agriculture area on these radical terraces can be substantially intensified. Ten to 30 metric tons of manure (organic) are required to restore the soil fertility of newly established radical terraces.

Purpose of the Technology: In Rwanda, radical terraces are principally designed (1) to reduce soil losses through enhanced retention and infiltration of runoff, (2) to promote permanent agriculture on steep slopes and (3) to promote land consolidation and intensive land use.

Establishment / maintenance activities and inputs: Newly established radical terraces should be protected at their risers and outlets, especially in the first or second year of the establishment. After establishing a terrace, a riser is shaped and grasses or shrubs/trees are planted soon after. Napier grass is commonly planted and is used as forage for livestock. Risers on radical terraces are seen as a new production niche of forage as a result of land shortage and a strict zero grazing policy.

Natural / human environment: Radical terraces have the potential of improving farmers' livelihoods and increasing the resilience of a degraded environment.

LUGAR



Lugar: Kayanza District (Eastern province), Rwanda, Ruanda

No. de sitios de Tecnología analizados:

Georreferencia de sitios seleccionados

• 30.58114, -1.92585

Difusión de la Tecnología: distribuida parejamente sobre un área (10.3 km²)

¿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
- ☒ Government



Soil erosion controlled by Progressive terraces (Ngenzi Guy (RAB/South))



Radical terraces under development by communal group work (Umuganda) (Kagabo Desire and Ngenzi Guy (RAB))

CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Propósito principal

- ☐ mejorar la producción
- ☒ reducir, prevenir, restaurar la degradación de la tierra
- ☐ 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: cultivos de raíces/ tubérculos - patatas dulces, ñame, taro/cocoy am, otro
 - Cultivos perennes (no leñosos): piña
- Número de temporadas de cultivo por año: 2

Provisión de agua

- ☒ de secano
- ☐ mixta de secano – irrigada
- ☐ totalmente irrigada

Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- ☐ prevenir la degradación de la tierra
- ☒ reducir la degradación de la tierra
- ☐ restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- ☐ adaptarse a la degradación de la tierra
- ☐ no aplica

La degradación considerada



erosión de suelos por agua - Wt: pérdida de capa arable/ erosión de la superficie , Wo: efectos de degradación fuera del sitio

Grupo MST

- medida de pendiente transversal

Medidas MST



medidas vegetativas - V2: Pastos y plantas herbáceas perennes



medidas estructurales - S1: Terrazas

DIBUJO TÉCNICO

Especificaciones técnicas

The farmers are careful to isolate the topsoil, then they re-work the subsoil to create the required reverse-slope bench, after which the topsoil is spread over the surface. The riser is planted with short runner grass for stabilization, all within the same period.

Location: Nyamirama. Kayonza/West/Rwanda

Date: 2013

Technical knowledge required for field staff / advisors: high (Special training should be provided to field staff to be able to make an adequate design)

Technical knowledge required for land users: moderate (Land users are required to only implement the technology under the supervision of field staff)

Main technical functions: control of concentrated runoff: retain / trap

Secondary technical functions: control of concentrated runoff: impede / retard, reduction of slope angle, reduction of slope length, increase of infiltration

Aligned: -contour

Vegetative material: G : grass

Number of plants per (ha): 2000

Vertical interval between rows / strips / blocks (m): 1

Spacing between rows / strips / blocks (m): 4

Vertical interval within rows / strips / blocks (m): 0.2

Width within rows / strips / blocks (m): 0.2

Grass species: Pennisetum

Slope (which determines the spacing indicated above): 35%

If the original slope has changed as a result of the Technology, the slope today is (see figure below): 0%

Gradient along the rows / strips: 0%

Terrace: bench level

Vertical interval between structures (m): 2

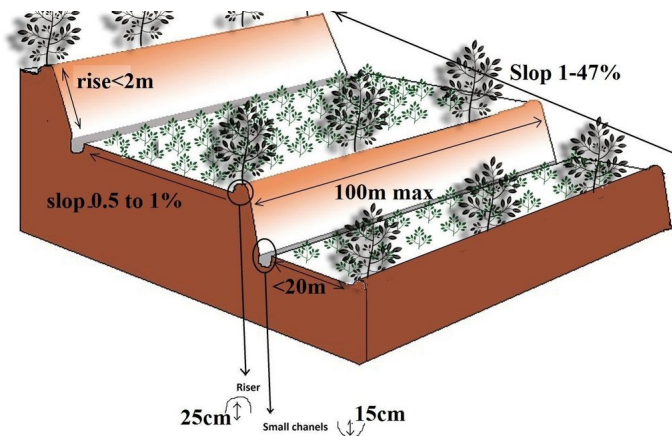
Spacing between structures (m): 4

Slope (which determines the spacing indicated above): 20-50%

If the original slope has changed as a result of the Technology, the slope today is: 0%

Lateral gradient along the structure: 0%

Vegetation is used for stabilisation of structures.



Author: Kagabo Desire and Ngenzi Guy, RAB, 5016 Kigali

ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan:
- Moneda usada para calcular costos: **Rwandan francs**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 640.0 Rwandan francs
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: 1000

Factores más determinantes que afectan los costos

Factors that affect the cost are labor, soil structure and slope

Actividades de establecimiento

1. Cuttings of grasses (Momento/ frecuencia: Rain season)
2. Transport of grass cuttings (Momento/ frecuencia: Rain season)
3. Planting of grass cuttings (Momento/ frecuencia: Rain season)
4. Land surveying (slope determination, soil structure and texture analysis) (Momento/ frecuencia: any time)
5. Construction of bunds (risers) with soil from upper and lower sides (Momento/ frecuencia: dry season)
6. Level terraces bed (surface soil moved from upper to lower part of terraces) (Momento/ frecuencia: dry season)
7. cutting subsurface soil, leveling and refilling surface soil (Momento/ frecuencia: dry season)
8. Make lips on edges of terraces (Momento/ frecuencia: dry season)
9. Compact risers (Momento/ frecuencia: dry season)
10. Plant grasses including agro-forestry trees. (Momento/ frecuencia: rainy season)
11. Input/ application of farmyard manure and liming (Momento/ frecuencia: rainy season)

Insumos y costos para establecimiento

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Rwandan francs)	Costos totales por insumo (Rwandan francs)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
Cuttings of grasses	persons/day/ha	2,0	1000,0	2000,0	60,0
Transport of grass cuttings	persons/day/ha	10,0	1000,0	10000,0	
Planting of grass cuttings	persons/day/ha	20,0	1000,0	20000,0	100,0
Land surveying (slope determination, soil structure and texture)	persons/day/ha	6,0	20000,0	120000,0	
Fertilizantes y biocidas					
Lime	kg/ha	2500,0	40,0	100000,0	
Famyard manure	kg/ha	30000,0	5,0	150000,0	
Mineral fertilizers	kg/ha	300,0	500,0	150000,0	
Otros					
Labour: Construction of bunds	persons/day/ha	100,0	1000,0	100000,0	
Labour: Level terraces bed	persons/day/ha	250,0	1000,0	250000,0	
Labour: Cutting subsurface soil	persons/day/ha	250,0	1000,0	250000,0	
Labour: Make lips on edges of terraces	persons/day/ha	10,0	1000,0	10000,0	
Labour: Compact risers	persons/day/ha	50,0	1000,0	50000,0	
Labour: Plant grasses including agro-forestry trees	persons/day/ha	50,0	1000,0	50000,0	
Costos totales para establecer la Tecnología				1'262'000.0	
<i>Costos totales para establecer la Tecnología en USD</i>				<i>1'971.88</i>	

Actividades de mantenimiento

1. Weeding (Momento/ frecuencia: Before crop planting/each cropping season)
2. Manure application (Momento/ frecuencia: Before crop planting/annually)
3. Grass streaming (Momento/ frecuencia: Throughout the year)
4. Cleaning of channels and drains (Momento/ frecuencia: through out the year)
5. Regular repair of destroyed risers (Momento/ frecuencia: through the year)

Insumos y costos de mantenimiento

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Rwandan francs)	Costos totales por insumo (Rwandan francs)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
Weeding	persons/day/ha	5,0	1000,0	5000,0	100,0
Manure application	persons/day/ha	10,0	1000,0	10000,0	100,0
Grass streaming	persons/day/ha	2,0	1000,0	2000,0	100,0
Cleaning of channels and drains	persons/day/ha	10,0	300,0	3000,0	100,0
Otros					
Labour: Regular repair of destroyed risers	persons/day/ha	6,0	333,3333	2000,0	100,0
Indique los costos totales para mantener la Tecnología				22'000.0	
<i>Costos totales para mantener la Tecnología en USD</i>				<i>34.38</i>	

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

1000-1500 mm: September - December

1500-2000 mm: February - June

Thermal climate class: tropics. All months are above 18 degree C.

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 <i>La calidad de agua se refiere a:</i>	¿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 ☐ empleado (compañía, gobierno)	Género ☒ mujeres ☒ hombres	Edad ☐ niños ☐ jóvenes ☐ personas de mediana edad ☐ 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

salud	pobre	☒	bueno
educación	pobre	☒	bueno
asistencia técnica	pobre	☒	bueno
empleo (ej. fuera de la granja)	pobre	☒	bueno
mercados	pobre	☒	bueno
energía	pobre	☒	bueno
caminos y transporte	pobre	☒	bueno
agua potable y saneamiento	pobre	☒	bueno
servicios financieros	pobre	☒	bueno

IMPACTO

Impactos socioeconómicos

Producción de cultivo	disminuyó	☐	☐	☐	☒	incrementó
producción de forraje	disminuyó	☐	☐	☐	☒	incrementó
área de producción (nuevas tierras bajo cultivo/ en uso)	disminuyó	☐	☒	☐	☐	incrementó
gastos in insumos agrícolas	incrementó	☒	☐	☐	☐	disminuyó

Reduce crop area

Require high quantity of FYM and mineral fertilizers

Impactos socioculturales

seguridad alimentaria/
autosuficiencia
MST/ conocimiento de la
degradación de la tierra
livelihood and human well-being

disminuyó  mejoró

disminuyó  mejoró

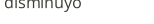
reduced  improved

The technology is newly established and the soil need enough farmyard manure and inputs to re-stabilize and regain its fertility

Impactos ecológicos

cantidad de agua	disminuyó 	incrementó 
escurrimiento superficial	incrementó 	disminuyó 
humedad del suelo	disminuyó 	incrementó 
pérdida de suelo	incrementó 	disminuyó 
impactos de ciclones, tormentas de lluvia	incrementó 	disminuyó 
emisión de carbono y gases de invernadero	incrementó 	disminuyó 
disturbance of fertile top soil	increased 	decreased 
biodiversity	diminished 	enhanced 

Impactos fuera del sitio

inundaciones río abajo (no deseadas)	incrementó 	disminuyó 
colmatación río abajo	incrementó 	disminuyó 
daño a campos de vecinos	incrementó 	disminuyó 
daños a infraestructura pública / privada	incrementó 	disminuyó 

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Beneficios comparados con los costos de establecimiento

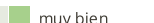
Ingresos a corto plazo:	muy negativo 	muy positivo 
Ingresos a largo plazo	muy negativo 	muy positivo 

Beneficios comparados con costos de mantenimiento

Ingresos a corto plazo:	muy negativo 	muy positivo 
Ingresos a largo plazo	muy negativo 	muy positivo 

CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático gradual

temperatura anual incrementó	nada bien 	muy bien 
------------------------------	---	--

Extremos (desastres) relacionados al clima

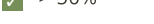
tormenta de lluvia local	nada bien 	muy bien 
sequía	nada bien 	muy bien 
inundación general (río)	nada bien 	muy bien 

Otras consecuencias relacionadas al clima

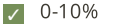
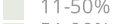
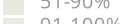
periodo reducido de crecimiento	nada bien 	muy bien 	Respuesta: no se sabe
land slides	nada bien 	muy bien 	

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%

Número de hogares y/ o área cubierta

150 households covering 75 percent of stated area

¿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

- It reduces soil runoff

How can they be sustained / enhanced? Good maintenance of structures

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

- It controls soil erosion

How can they be sustained / enhanced? There is a need to plant grasses or trees on risers to stabilize terraces

- It increases soil water holding capacity

How can they be sustained / enhanced? Organic manure should be added to the terrace to effectively increase the soil water holding capacity.

- It increases fodder availability as new niches for fodder production are created.

How can they be sustained / enhanced? High value nutritive fodder should be planted (napier grass, calliandra, tripsicum, etc.) on risers

- It increases crop productivity

How can they be sustained / enhanced? Terraces should be well maintained by providing more inputs and regular maintenance of bench structures

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

- It reduces the cropped land Farmers should be supported in accessing high value crops and inputs to maximize crop yield.

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

- The establishment of radical terraces is expensive The construction of radical terraces should be subsidized by the government.
- The initial soil structure is disturbed (lost of soil organic matter) Heavy investments are needed to replenish the soil fertility, especially by adding organic manure.
- The establishment of radical terraces decreases cropped land. Grow high value crops and use adequate quantity of inputs.
- With poor maintenance or poor design of radical terraces, landslides may occur. To be much more rigorous in the design and implementation/development of terraces by making sure that professionals are involved in the whole process of establishing terraces.

REFERENCIAS

Compilador
Desire Kagabo

Editors

Revisado por
David Streiff
Alexandra Gavilano

Fecha de la implementación: 20 de diciembre de 2012

Últimas actualización: 17 de junio de 2019

Personas de referencia

Desire Kagabo - Especialista MST
Guy Ngenzi - Especialista MST
Iwona Piechowiak - Especialista MST

Descripción completa en la base de datos de WOCAT

https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_1553/

Datos MST vinculados

Approaches: Top down approach https://qcat.wocat.net/es/wocat/approaches/view/approaches_2465/
Approaches: Top down approach https://qcat.wocat.net/es/wocat/approaches/view/approaches_2465/

La documentación fue facilitada por

Institución

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) - Italia
- Rwanda Agriculture Board (Rwanda Agriculture Board) - Ruanda

Proyecto

- The Transboundary Agro-ecosystem Management Project for the Kagera River Basin (GEF-FAO / Kagera TAMP)

Referencias claves

- Kagera TAMP project website: <http://www.fao.org/nr/kagera/en/>

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#)

