



Water augmentation techniques for plantations on sloped drylands: an experimental evaluation



*Volví a mi
tierra verde
Y ya no estaba
Ya no
estaba la
tierra
Se había ido.
Hacia el mar
Se había
marchado...*

Oda a la erosión de Maleco, Pablo Neruda

PROBLEMA AMBIENTAL



La erosión es un grave problema que afecta a nuestro país, según IREN-CORFO (1979) 34,5 millones de hectáreas están afectadas por algún grado de erosión, es decir un 45,5% de la superficie del país

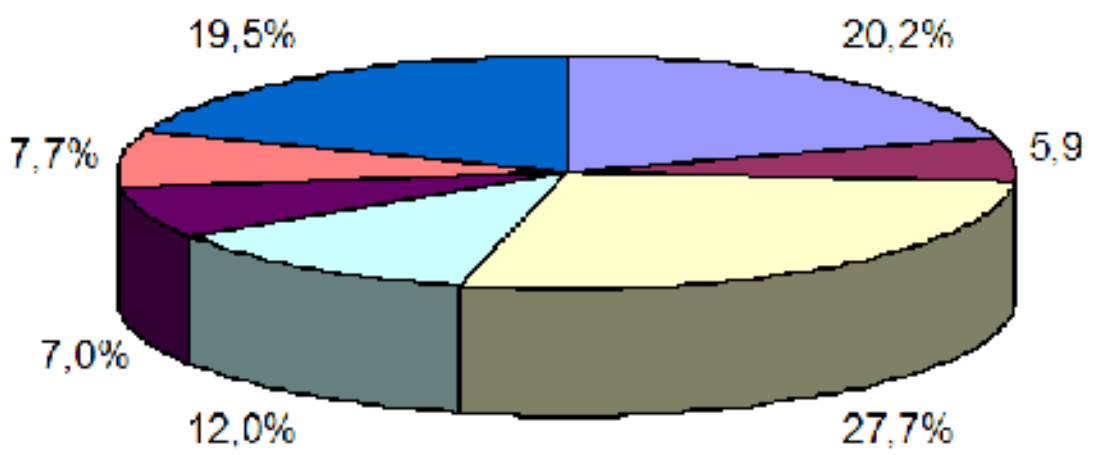
Se estima que el 62% del territorio nacional presenta fenómenos de desertificación, lo que corresponde a 47,3 millones de hectáreas (PANCD, 2002)



Erosión región de OHiggins



- SIN EROSIÓN
- EROSIÓN LIGERA
- EROSIÓN MODERADA
- EROSIÓN SEVERA
- EROSIÓN MUY SEVERA
- EROSIÓN NO APARENTE
- OTRAS CATEGORIAS



ANTECEDENTES GENERALES

D.L. 701 (1974)

Fomentar la forestación y preservar los bosques existentes.

- Bonificaciones directas, exenciones tributarias, inexpropiabilidad de terrenos forestales.
- Obligatoriedad de la reforestación

Ley 19.561 (1998) (Nuevo D.L. 701)

Esta Ley tiene por Objeto regular la actividad forestal en suelos de aptitud preferentemente Forestal y en suelo degradados e incentivar la forestación, en especial por parte de pequeños propietarios forestales y aquella necesaria para la prevención de la degradación protección y recuperación del territorio nacional

SAG DFL 235

El Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD), a través de planes de manejo predial, pretende mediante prácticas apropiadas detener o revertir la pérdida sostenida de la fertilidad natural de los suelos de uso agropecuario, debido a la disminución de la disponibilidad de fósforo o a su acidificación progresiva, así como también incentivar actividades o labores destinadas al mejoramiento de las tierras afectadas por procesos de erosión por efecto del uso intensivo o de la aplicación de prácticas inapropiadas de cultivo y manejo del suelo.

Obras de Conservación Bonificadas (D.L. 701)



Canal de Desviación



Zanja de Infiltración



Gaviones



Empalizada

Muretes de sacos

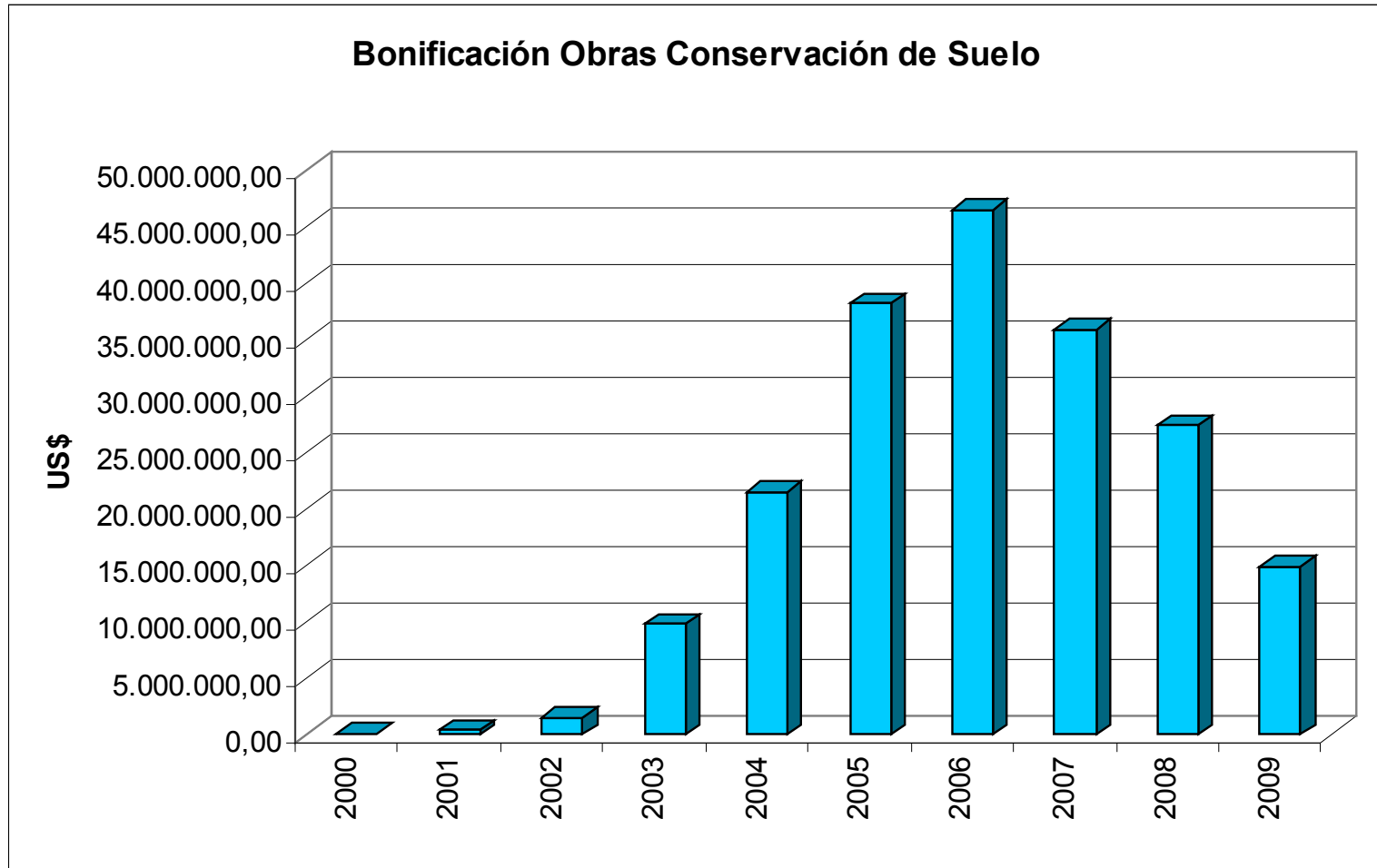


MicroTerraza Forestal



Diques de Postes

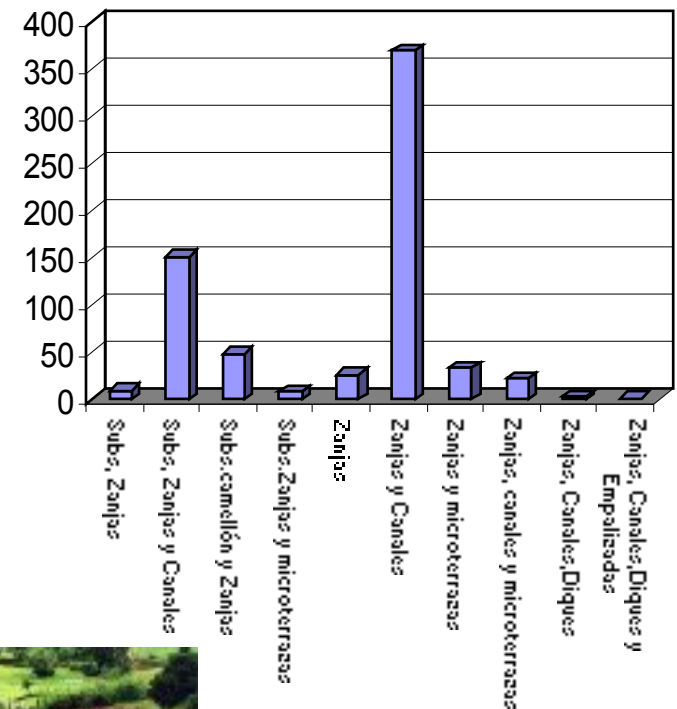
Montos bonificados U\$



ANÁLISIS: Obras de Conservación Bonificadas (D.L. 701)

Obras desarrolladas Provincia Colchagua, VI Región (Hasta el año 2002)

Sistemas de Obras	Ha
Subs, Zanjas	9.20
Subs, Zanjas y Canales	151.90
Subs.camellón y Zanjas	48.16
Subs.Zanjas y microterrazas	8.00
Zanjas	26.44
Zanjas y Canales	369.95
Zanjas y microterrazas	32.56
Zanjas, canales y microterrazas	21.98
Zanjas, Canales,Diques	2.20
Zanjas, Canales,Diques y Empalizadas	1.20
Total	671.59



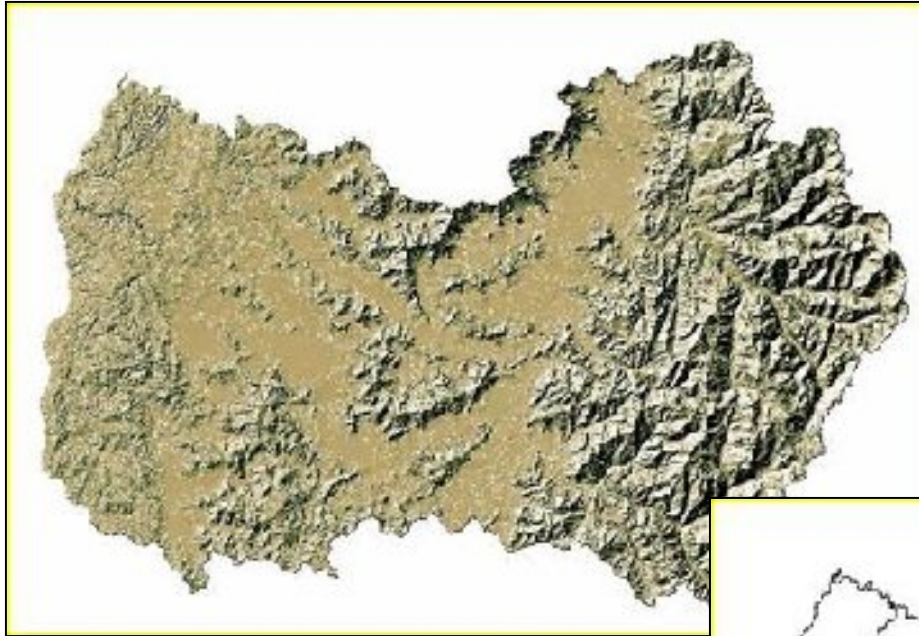
Obras más utilizadas
Zanja de Infiltración
Canal de Desviación

Water augmentation techniques for plantations on sloped drylands: an experimental evaluation



Aportar antecedentes técnicos que permitan un uso eficiente de las aguas lluvias, provenientes de módulos de carácter experimental, en dos sitios edafoclimáticos distintos del seco interior de la Provincia de Colchagua, Sexta Región de Chile

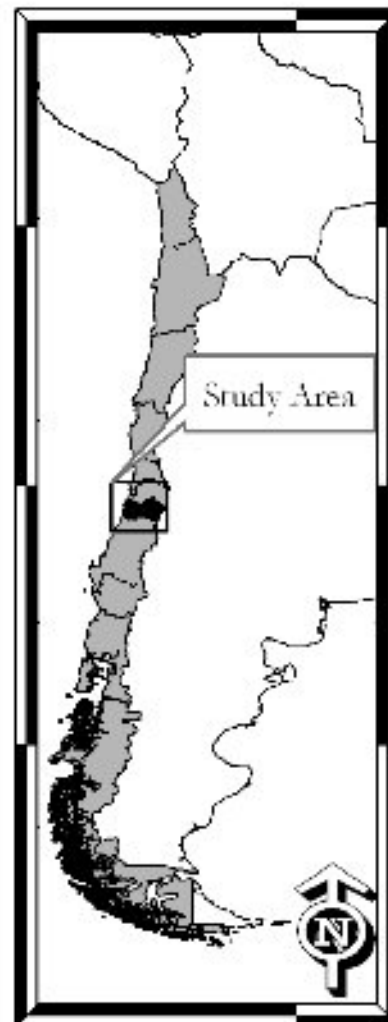
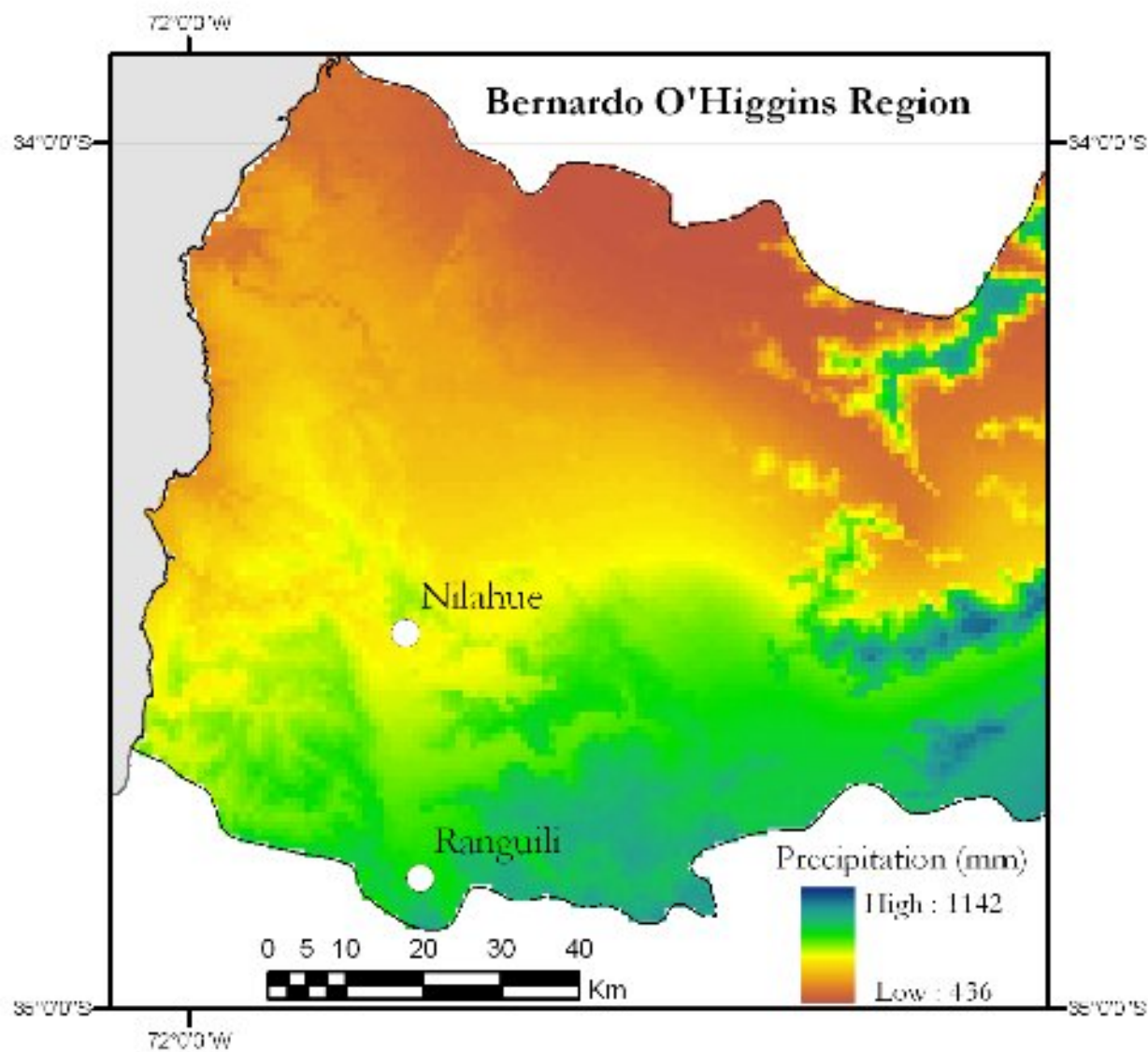
ESTUDIO



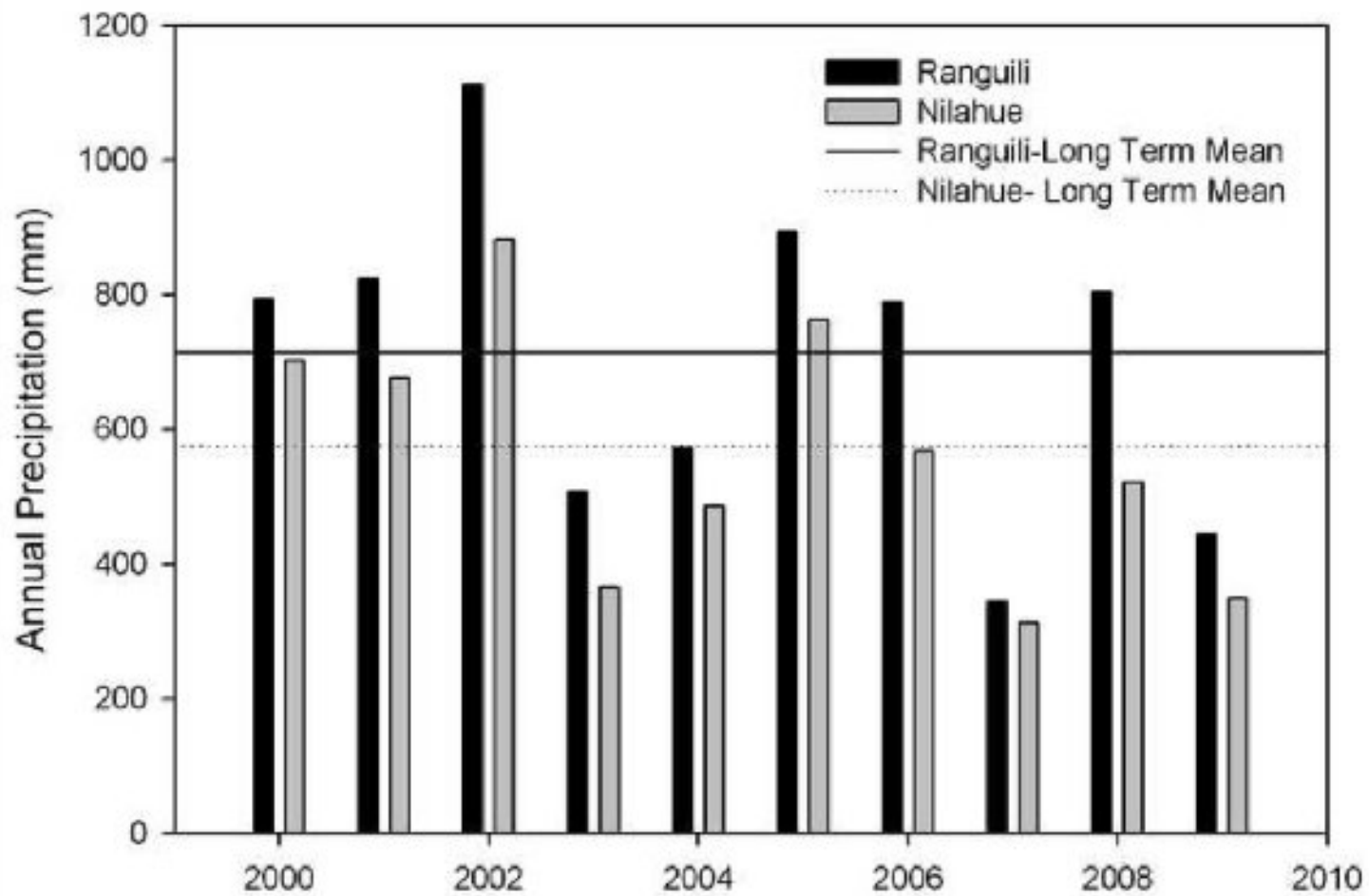
Nilahue ←

Ranguili ←

ESTUDIO



ESTUDIO



ESTUDIO

Generalidades	Secano Norte	Secano Sur
Fisiografía	Ladera alta cerro	Ladera alta cerro
Relieve	Ondulado	Ondulado
Material de origen	Graniodorita	Graniodorita
Grado de erosión	Muy severa	Muy severa
Infiltración	Lenta	Lenta
Drenaje	Lento	Lento
Uso pasado reciente	Producción cereales	Bosque <i>Pinus radiata</i>

Propiedades hidrofísica



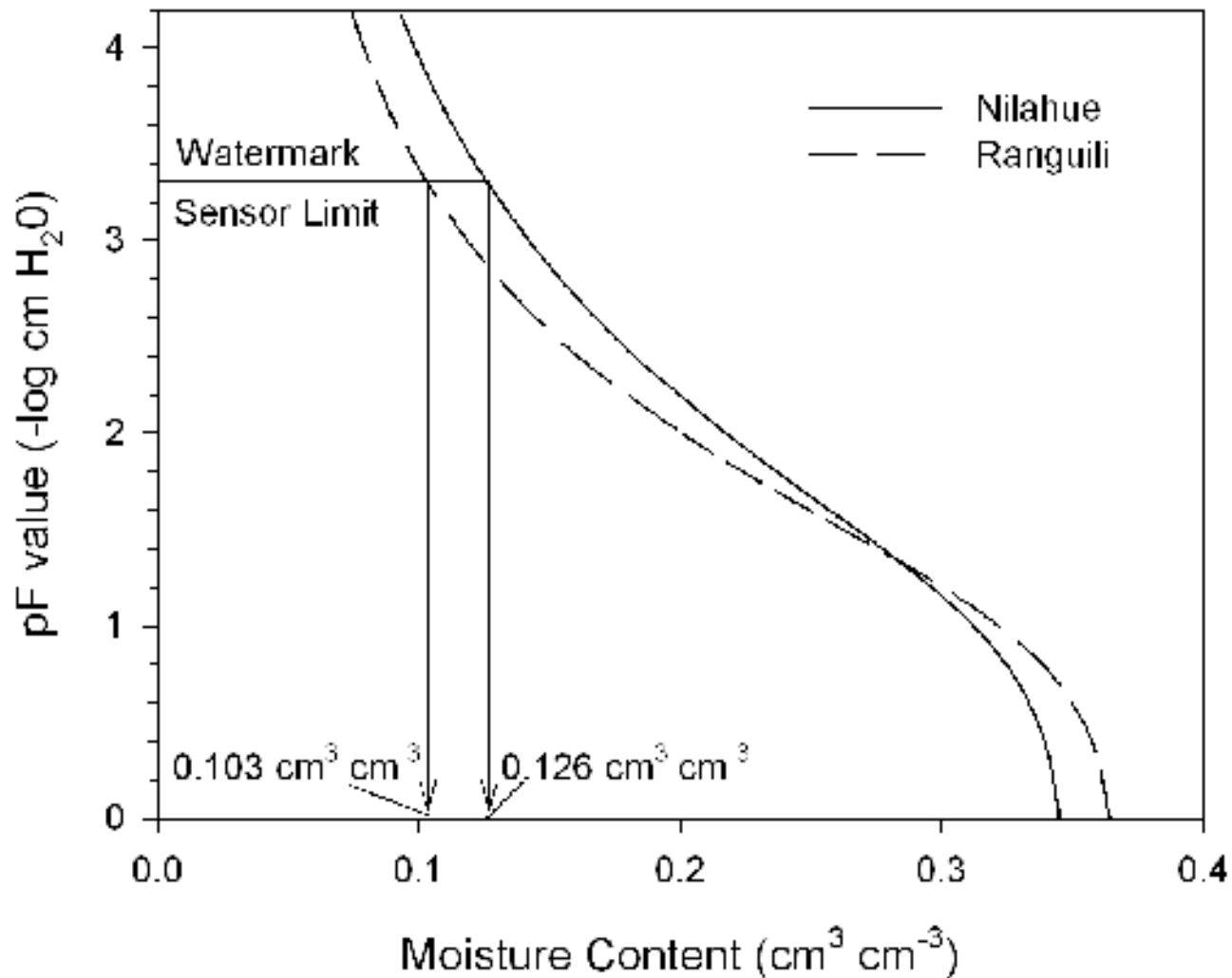
Standard sharpened steel 100 cm³
Kopecky rings

Soil texture	Sieve-pipette method
Organic matter	Walkley and Black (1934) method
Soil water retention curve	Sand box apparatus (Eijkelkamp Agrisearch Equipment, Giesbeek, the Netherlands) for pressure potentials between -1 and -10 kPa, and pressure chambers

	Clay (0-2 μm) g kg ⁻¹	Silt (2-50 μm) g kg ⁻¹	Sand (50-2000 μm) g kg ⁻¹	Texture [†]	OM [†] %	CaCO ₃ %	Porosity %	Bulk Density kg m ⁻³	Slope %
Nilahuc	83	219	698	Sandy Loam	0.6	0.2	36.8	1600	22
Ranguili	163	203	634	Sandy Loam	0.8	0.1	44.6	1469	24

[†] Texture according to USDA Soil Taxonomy (1991)

ESTUDIO



Diseño Experimental

TESTIGO control plot



Casilla, condición de suelo sin alterar.

Diseño Experimental

BARBECHO rototilling by animal traction,



Perfil superior del suelo removido mediante arado de tracción animal, de vuelta y vuelta, con una profundidad de rotulación de 15–20 cm.



MICROTERRAZA *Microterraces*



Ancho en la base de 50 cm, contra pendiente de un 1%, camellón aguas abajo de 15 cm, altura talud de 15 cm, trazada con surco caballo en curva de nivel y perfilada manualmente con pala.



Diseño Experimental

ZANJA DE INFILTRACIÓN Infiltration trench



Área del perfil transversal $0,108 \text{ m}^2$, de base 20 cm , ancho superior 52 cm , altura 30 cm , proporción talud aguas arriba $1:0,57$, largo 30 cm y proporción talud aguas abajo $1:0,50$, largo $32,5 \text{ cm}$. De largo 3 m , capacidad en volumen $0,324 \text{ m}^3$ y una distancia entre zanjas de 6 m , resultando un área de captación de aguas lluvias de 18 m^2 .

Diseño Experimental

I. SENSORES DE TENSIÓN DE HUMEDAD DEL SUELO

Tratamiento	Descripción preparación de suelo	Profundidad del sensor (m)	Ubicación del sensor
1-2-3	Suelo testigo, barbecho y microterrazza	0,3 -0,6	Centro de la parcela experimental
4-5-6	Suelo con zanja de infiltración	0,3 -0,6	A 0,6; 3,0 y 5,0 m del talud inferior



**Rango de medición sensores:
200 kPa = 1,97 atm**

**1 atm = 76 cm Hg, a 1 bar, a 0,1 Mpa, a 101,3 kPa
1 kPa = 0,987 x 10⁻³ Mpa**

Diseño Experimental

Preparación del suelo - Sensores



TESTIGO control plot



BARBECHO rototilling by animal traction

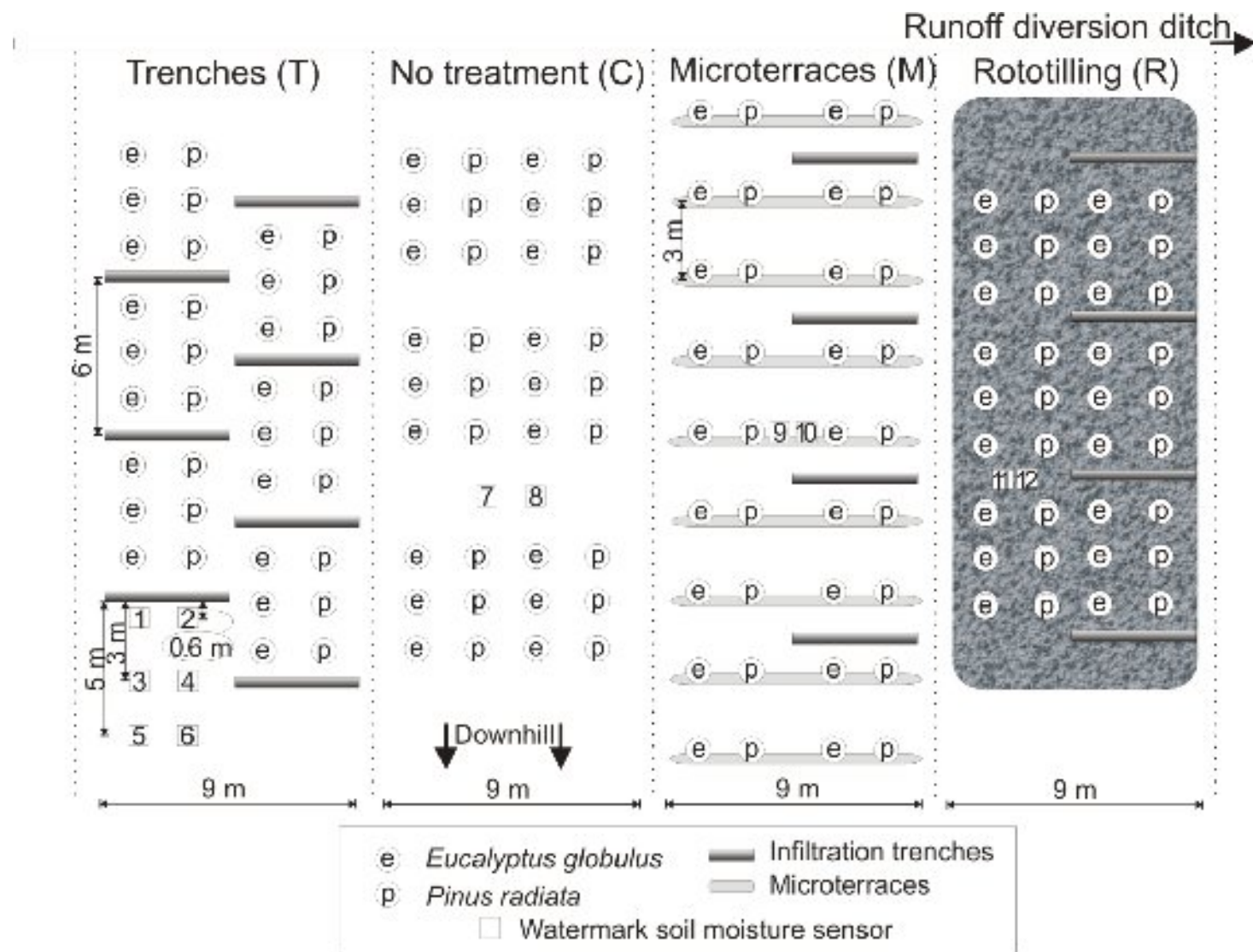


MICROTERRAZA Microterraces



ZANJA DE INFILTRACIÓN Infiltration trench

Diseño Experimental



Diseño Experimental

Evaluación indicadores biológicos



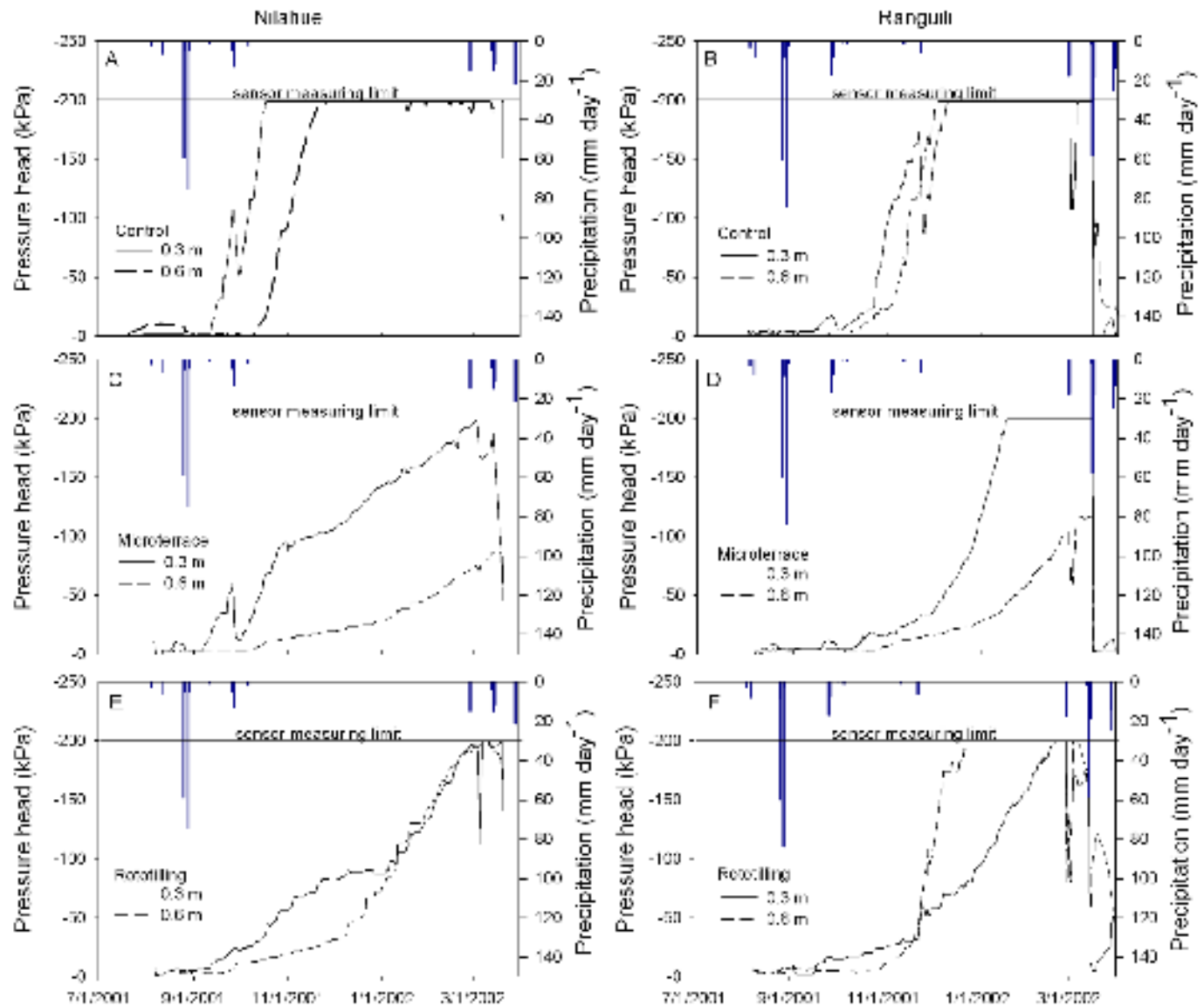
MEDICIÓN ALTURA



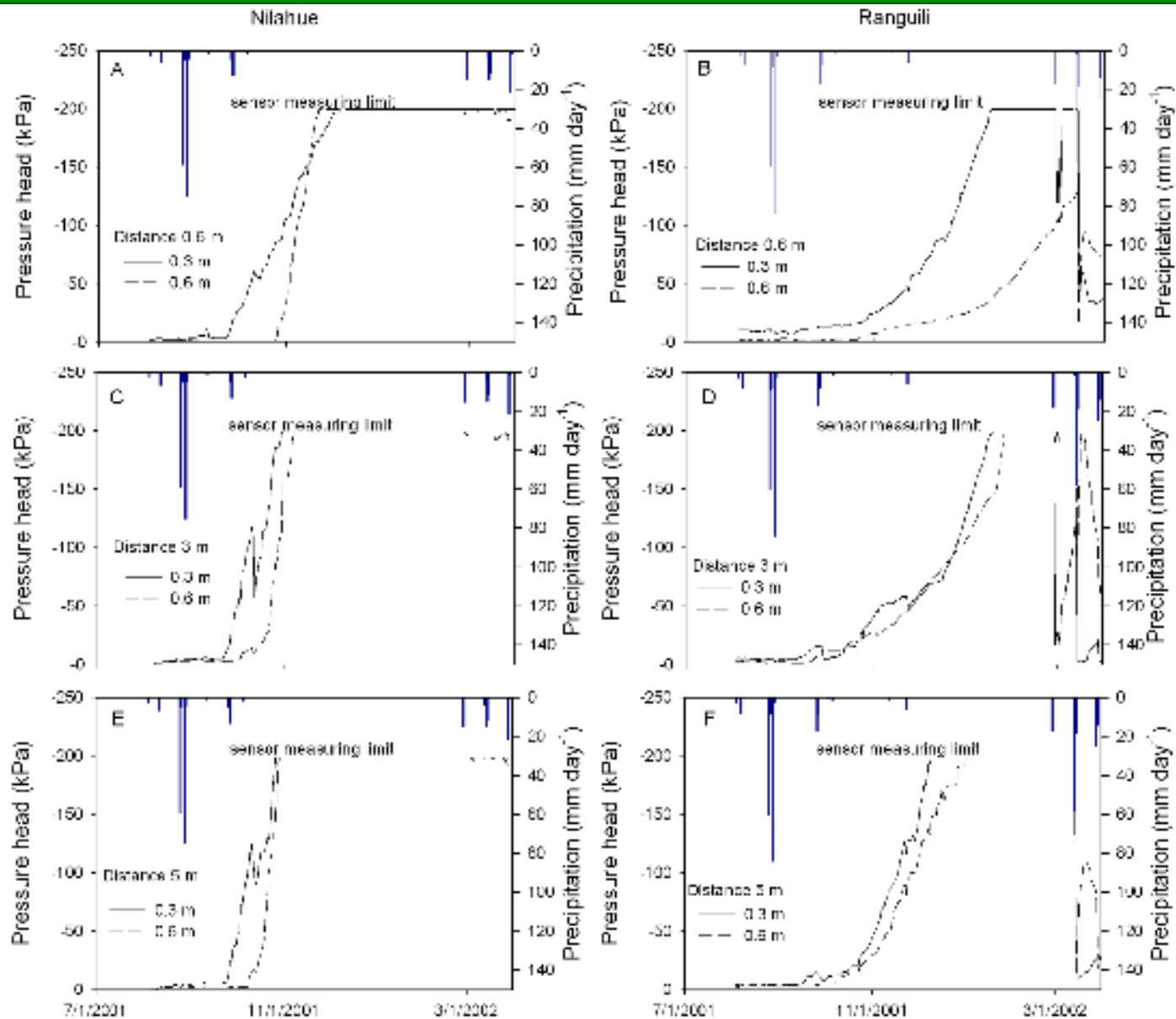
MEDICIÓN DAC

- Supervivencia
- Índice productividad: dh^2

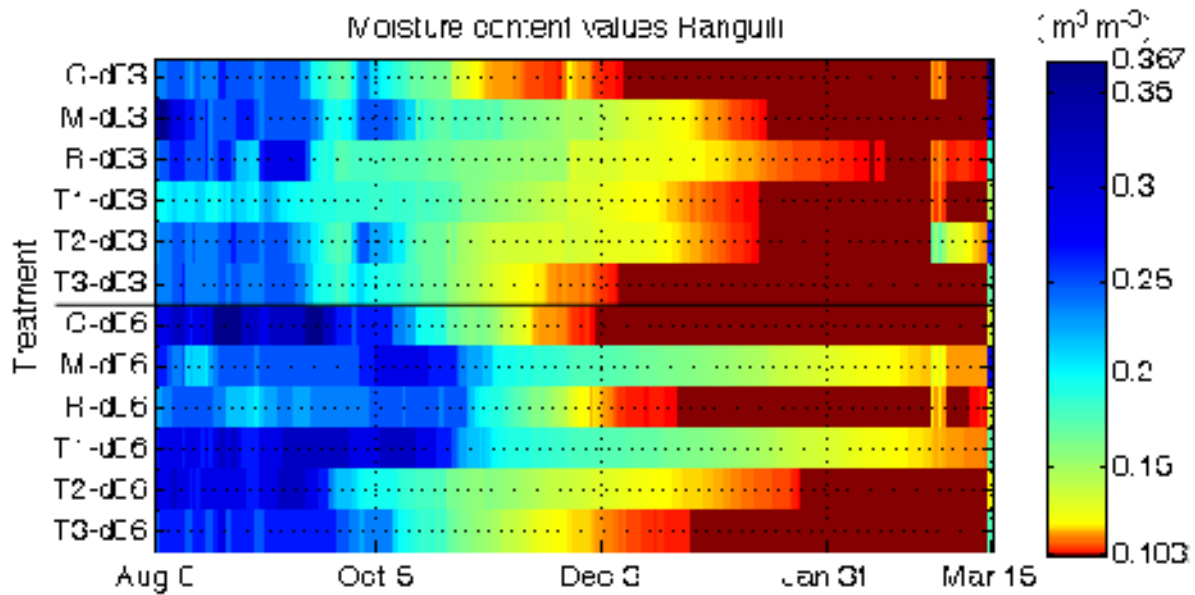
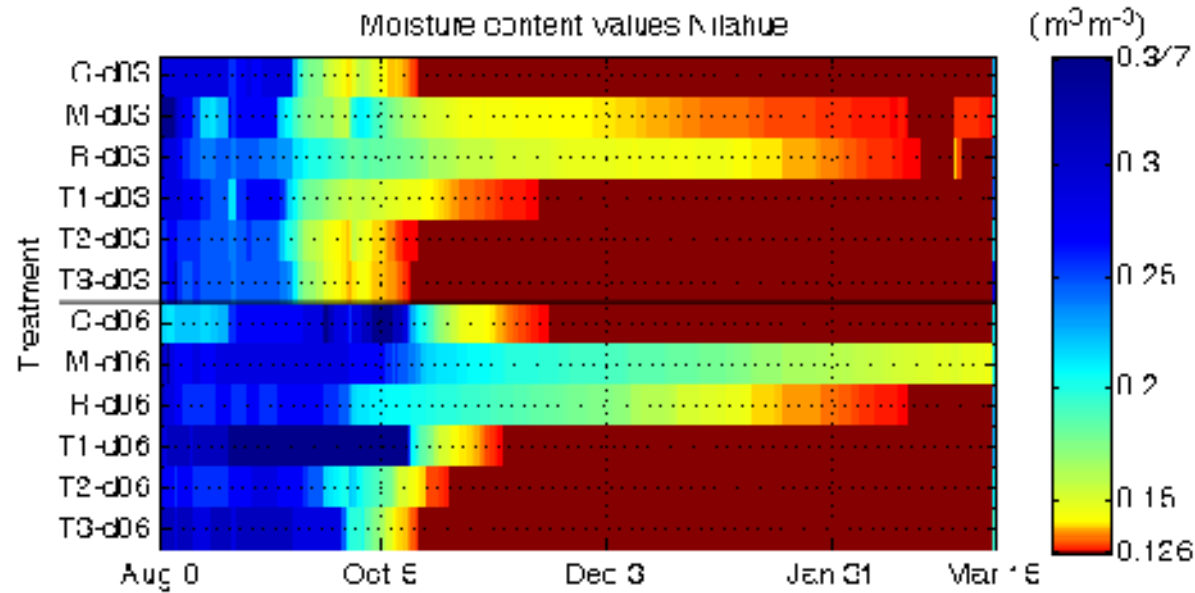
RESULTADOS



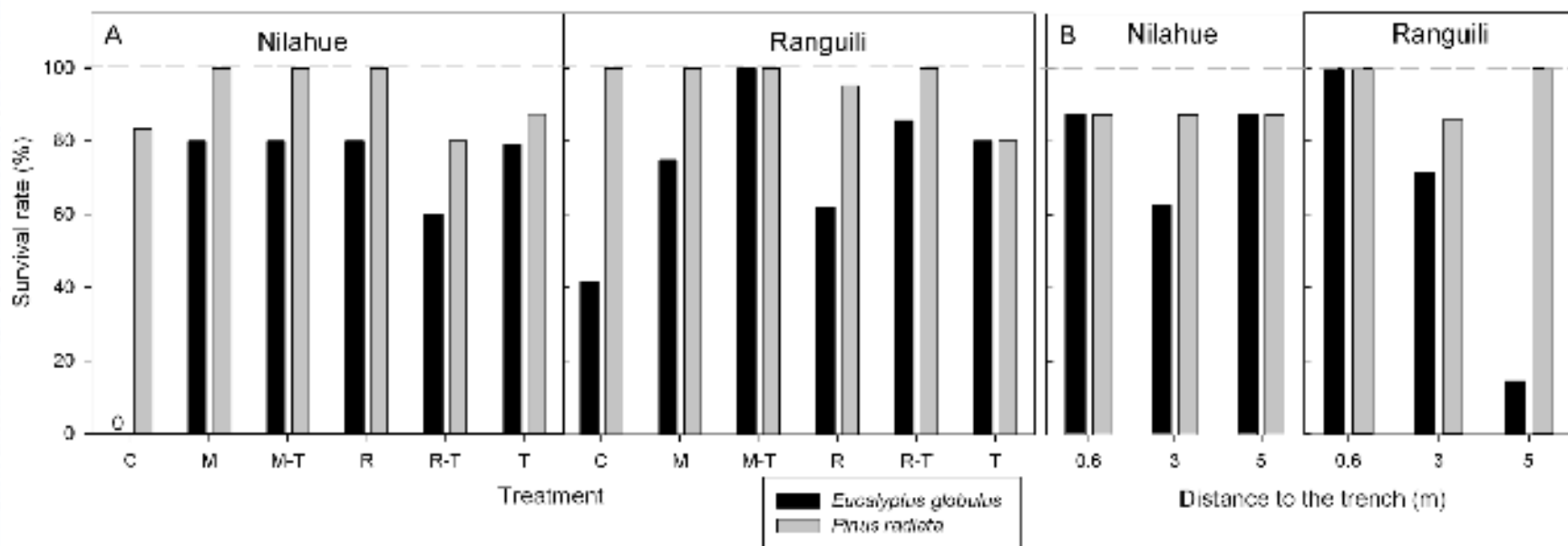
RESULTADOS



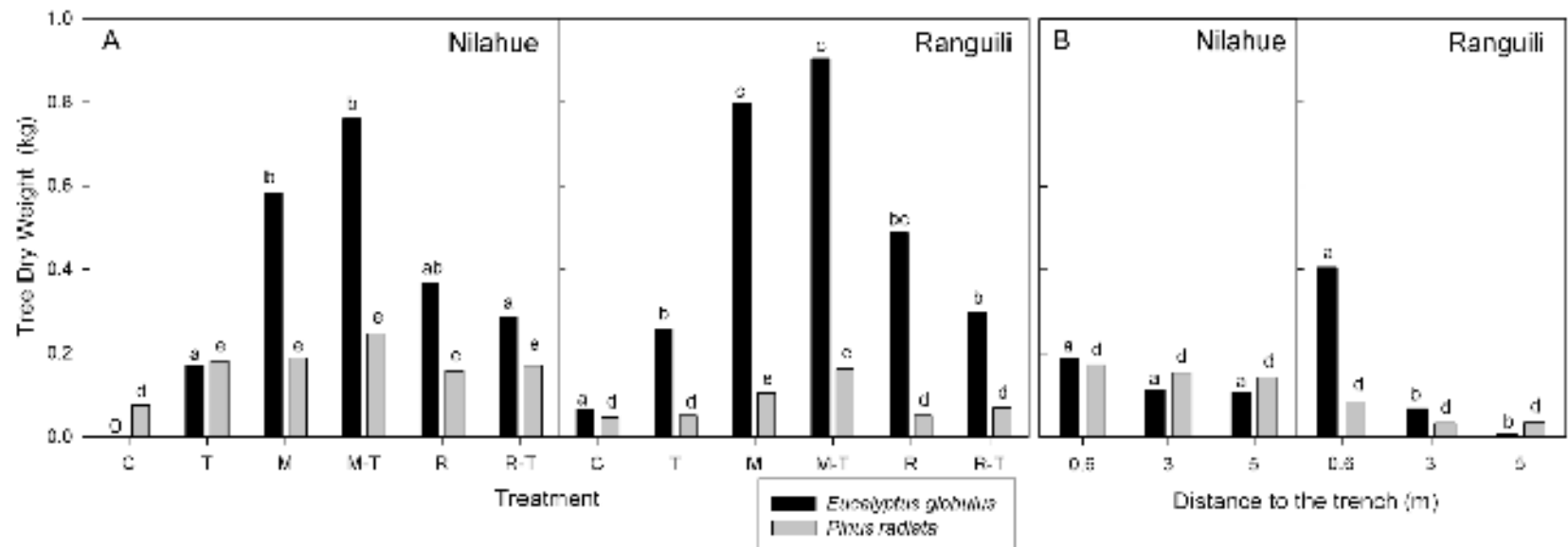
RESULTADOS



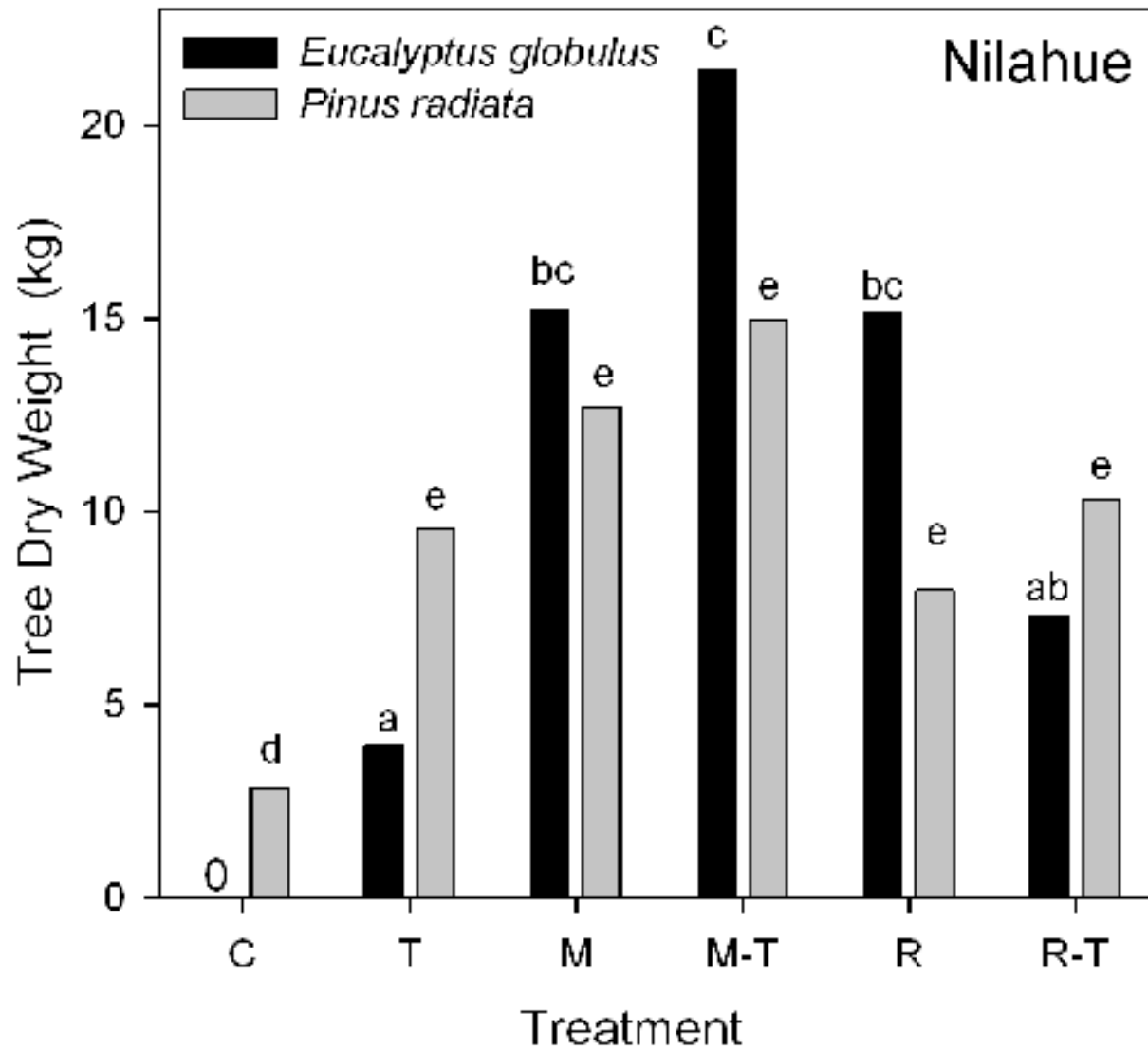
RESULTADOS



RESULTADOS



RESULTADOS



RESULTADOS

- **The soil water potential was affected by different water conservation treatments**
 - **More water available content with microterraces, rototilling or trenches**
 - **Higher survival rates in *Eucalyptus globulus* saplings under the soil treatments**
 - **Higher productivity of *Eucalyptus globulus* and *Pinus Radiata* with soil treatments**
-



GRACIAS