

Planeacion de Uso de Tierra para Limitar los Impactos de la Sequilla y Promover la Recuperacion

Foro Internacional EEUU-Mexico

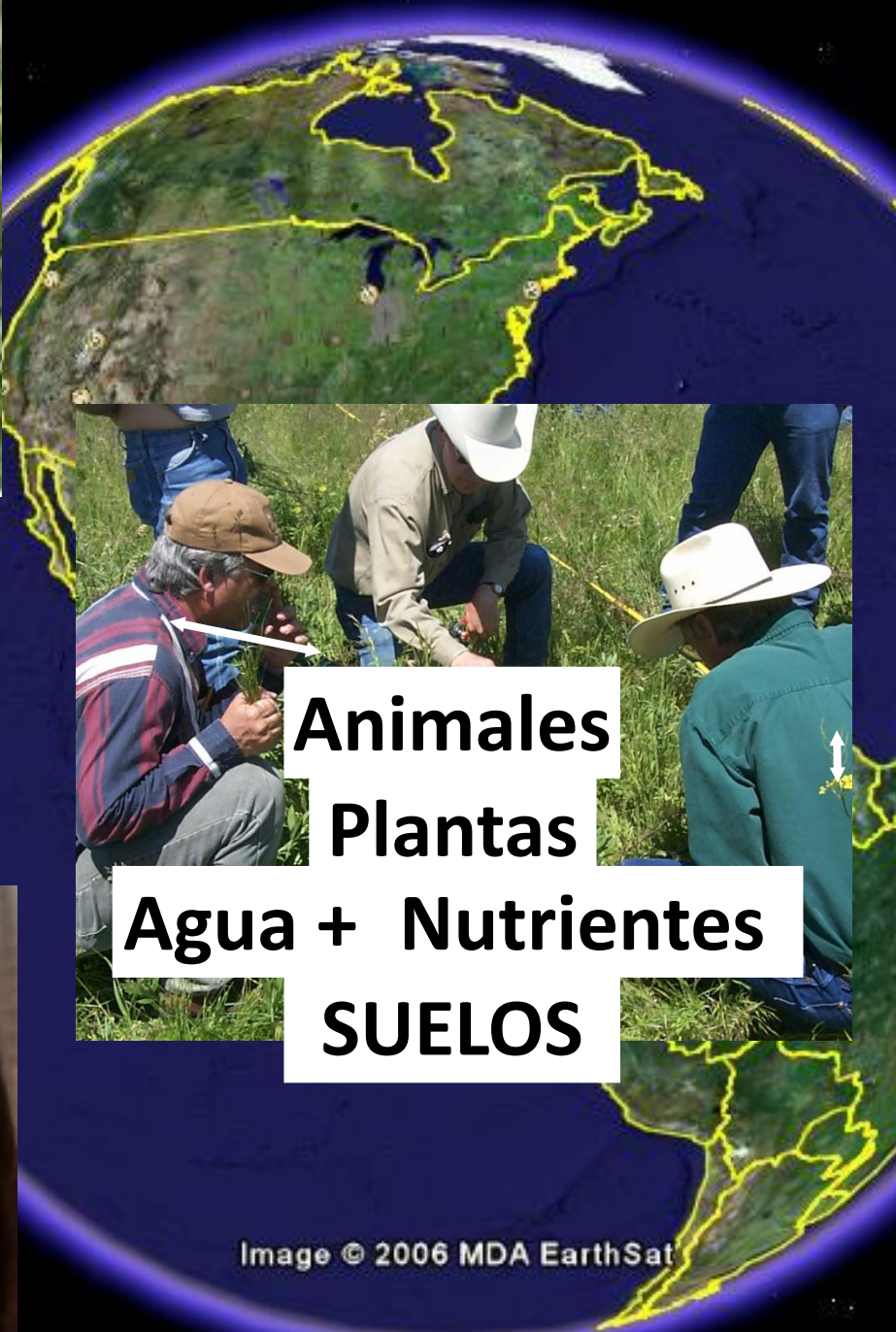
*Mitigacion de la Sequilla y Sistemas de
Alerta Temprana*

Zacatecas ~ 10-12, 2011

Jeff Herrick y Brandon Bestelmeyer
*USDA-ARS Jornada Experimental Range
Las Cruces, New Mexico, EE.UU.*



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Animales
Plantas
Agua + Nutrientes
SUELOS

Image © 2006 MDA EarthSat



I: 4 Puntos Preliminares:

- (1) 3 clases de causas de la 'sequia'
- (2) Degradación de suelos aumenta el efecto de sequias climáticos
- (3) Los suelos están en alto riesgo de degradación durante y inmediatamente después de sequias
- (4) Algunos suelos tienen mas riesgo que otros

II. Un Sistema para el Manejo de la Sequia en el Contexto del Paisaje y la Aptitud de Suelos para Actividades Pecuarias

(1) 3 clases de causas de la 'sequia'

✓ Climático (falta de precipitación, demasiado intenso o mal distribución)

b. Edáfico (falta de infiltración, retención del agua)

c. Biótico (falta de vigor, pocas o mal distribución de raíces)





DISTRIBUTION OF NON-POLAR ARID LAND (after Meigs, 1953)



Extremely arid



Arid



Semiarid

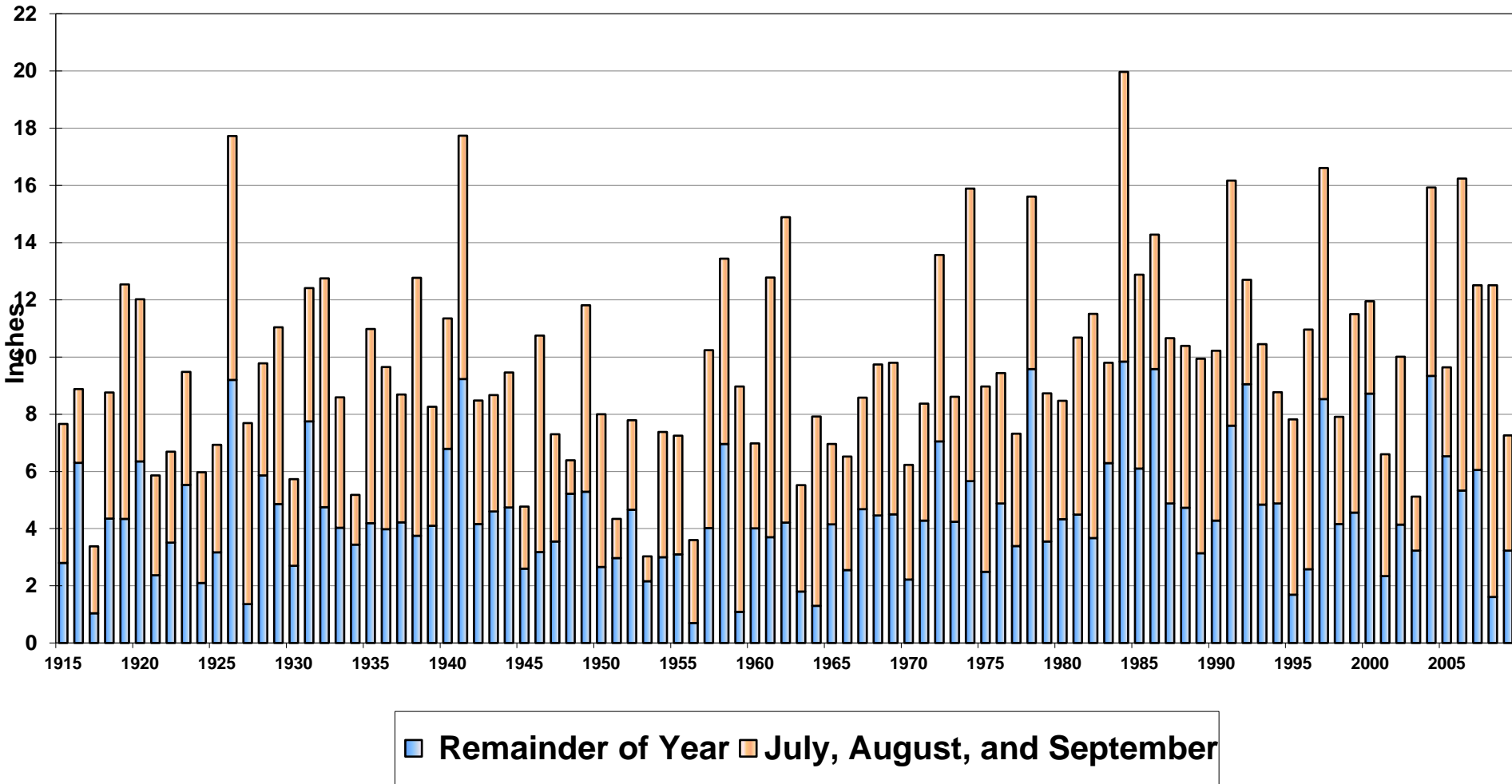
0 1000 2000 MILES



0 1000 2000 KILOMETERS



Precipitación Anual (Promedio 250mm)



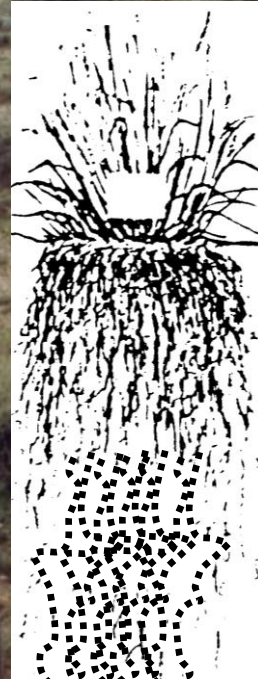
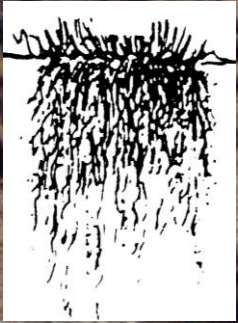
(1) 3 causas de la sequia

- a. Climático (falta de precipitación, demasiado intenso, o mal distribución)
- ✓ **Edáfico (falta de infiltración, retención del agua)**
- c. Biótico (falta de vigor, pocas o mal distribución de raíces)



(1) 3 causas de la sequia

- a. Climático (falta de precipitación, demasiado intenso, o mal distribución)
- b. Edáfico (falta de infiltración, retención del agua)
- ✓ **Biótico (falta de vigor, pocas o mal distribución de raíces)**



(2) Degradación de suelos aumenta el efecto de sequías climáticas

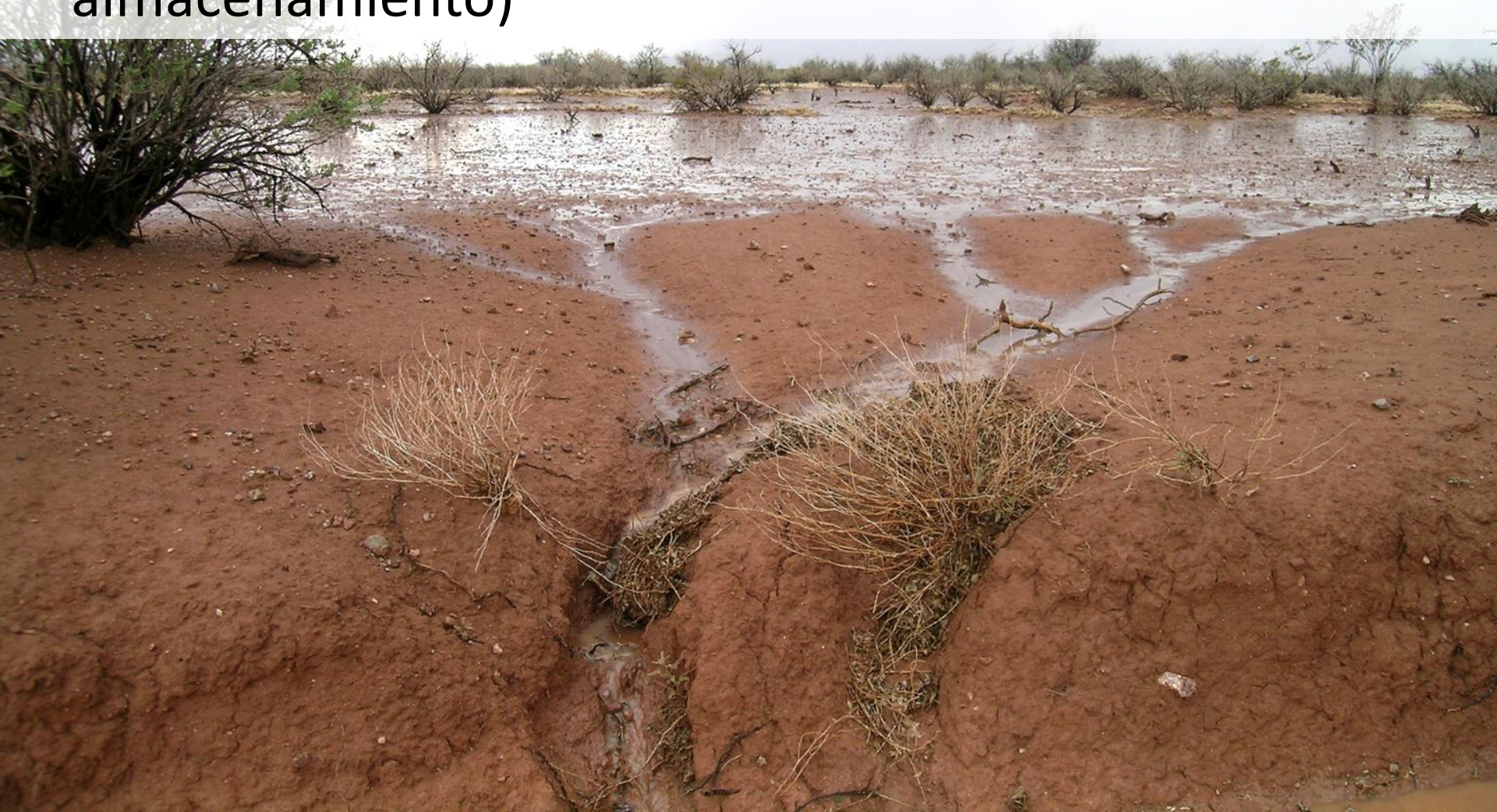
- ✓ Reduce la infiltración del agua (mas escurrimiento)
- Reduce la capacidad de retención del agua (menos almacenamiento)



Suelo compactado

(2) Degradación de suelos aumenta el efecto de sequias climáticas

- ✓ **Reduce la infiltración del agua (mas escurrimiento)**
- Reduce la capacidad de retención del agua (menos almacenamiento)



(2) Degradación de suelos aumenta el efecto de sequías climáticas

- ✓ **Reduce la infiltración del agua (mas escurrimiento)**
- Reduce la capacidad de retención del agua (menos almacenamiento)



(2) Degradación de suelos aumenta el efecto de sequías climáticas

- Reduce la infiltración del agua (mas escurrimiento)
- ✓ Reduce la capacidad de retención del agua (menos almacenamiento)

Suelo no degradado:
profundo + buena estructura
aguanta mas agua



Suelo degradado: no
profundo + mala estructura
aguanta menos agua



(2) Degradación de suelos aumenta el efecto de sequías climáticas

- Reduce la infiltración del agua (mas escurrimiento)
- ✓ **Reduce la capacidad de retención del agua (menos almacenamiento)**

Suelo menos degradado (negro):
mas profundo +
buena estructura
aguanta mas agua

Suelo degradado (blanco): menos profundo + mala estructura aguanta menos agua



(3) Los suelos están en alto riesgo de degradación durante y inmediatamente después de sequías

- Suelos desnudo: erosión eólica y fluvial
- Plantas débiles: mueren con el estrés
- Espacios abiertos: plantas invasivas se establecen

17-3-04



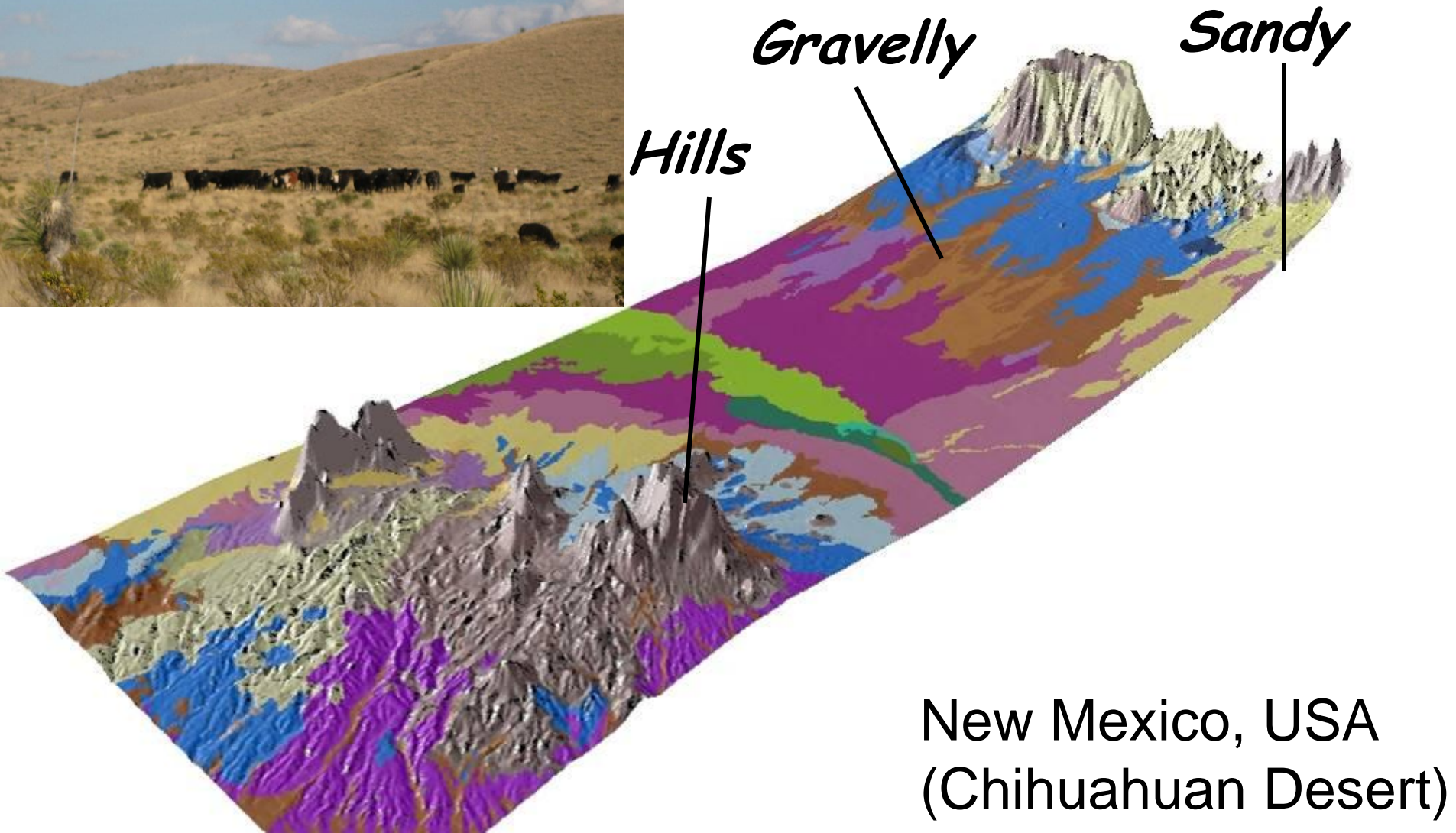
20-4-2006 → 9-9-2006



(4) Algunos suelos tienen mas riesgo que otros

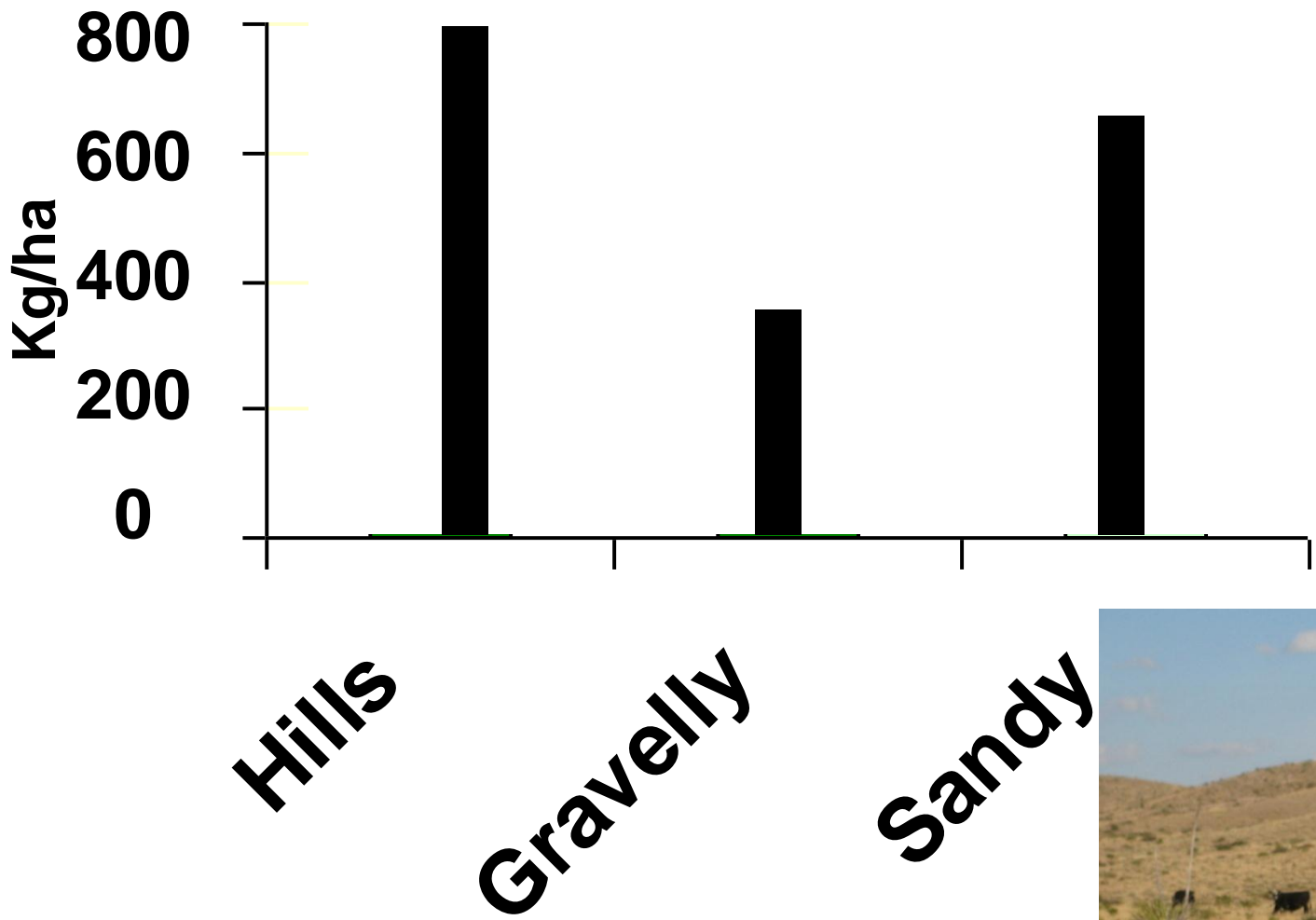


Efectos de la sequilla en el corto y LARGO plazo depende en suelos, topografía y clima



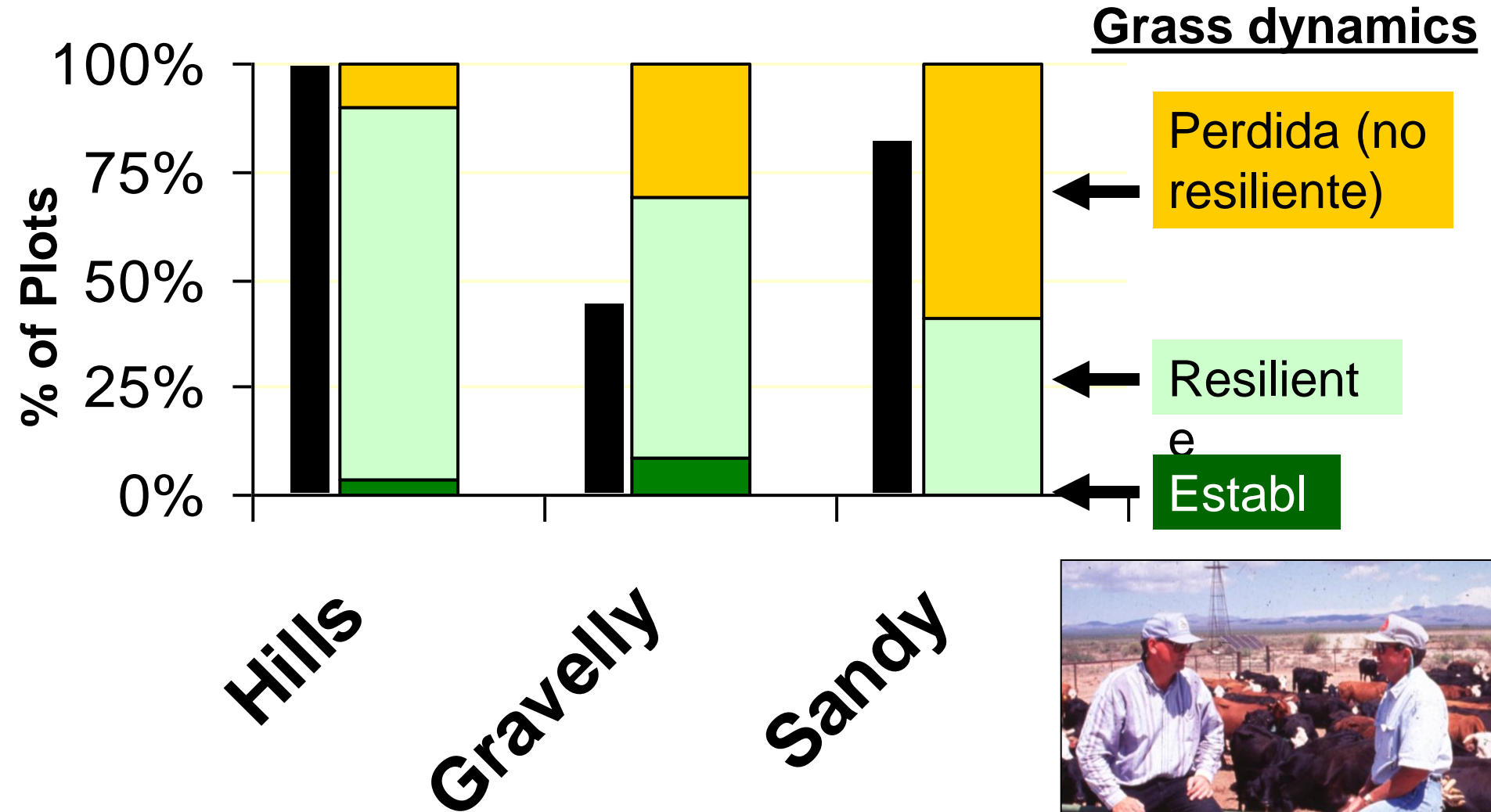
New Mexico, USA
(Chihuahuan Desert)

Suelos determina producción potencial de pastizales

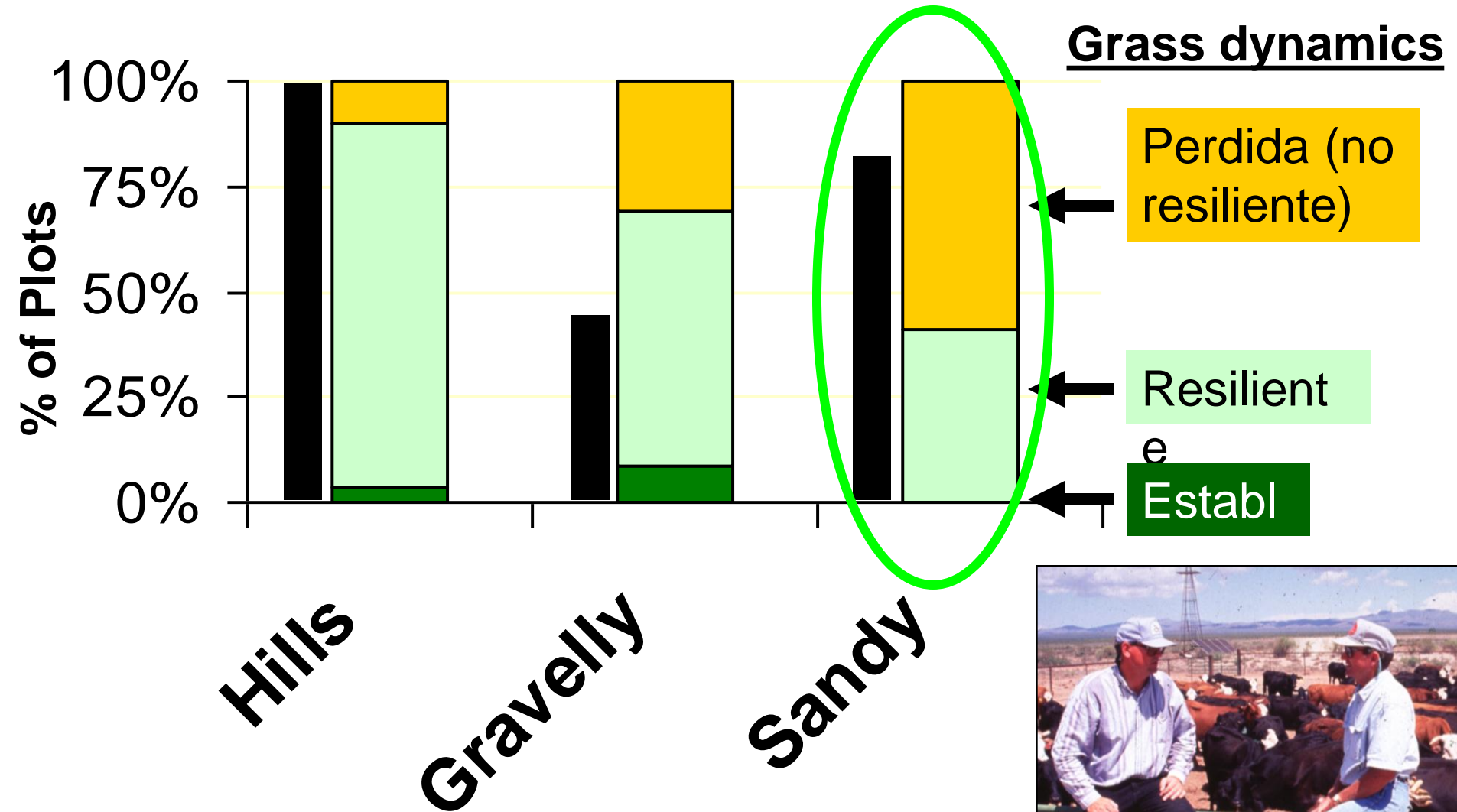


B. Bestelmeyer/BLM data, 123 plots (1970-2003)

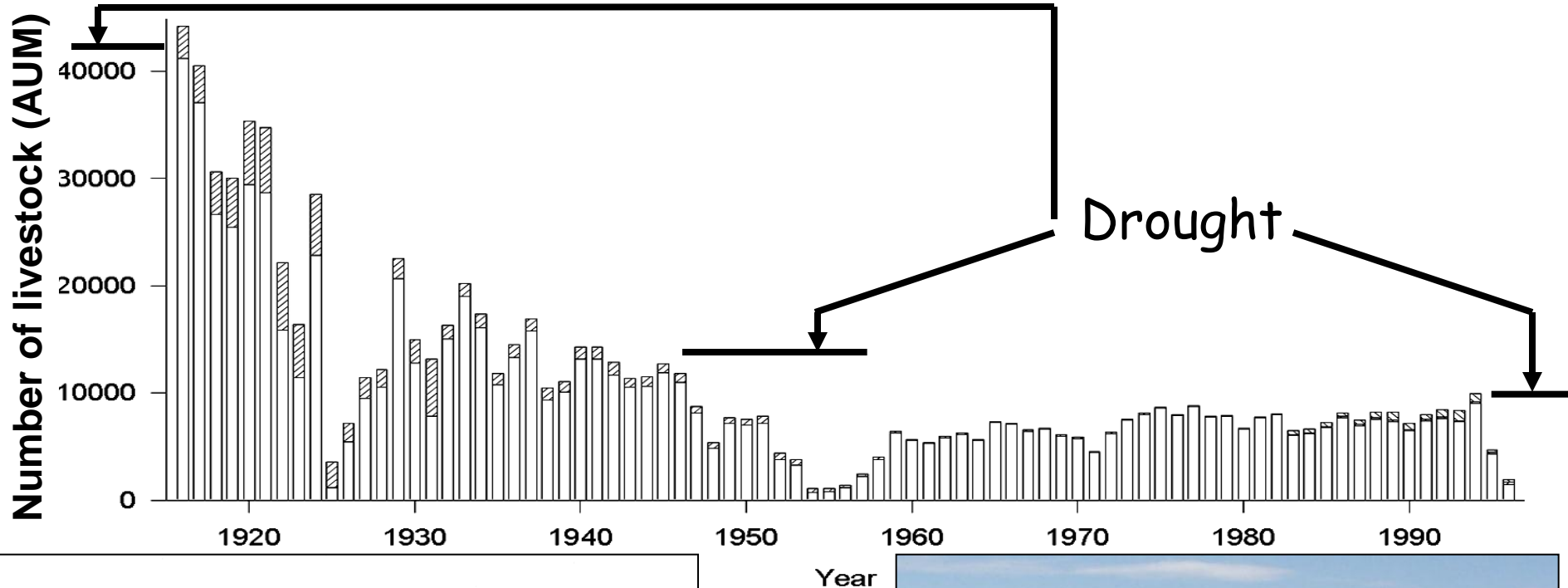
Suelos afecta la resiliencia



Suelos afecta la resiliencia



Sequilla + sobrepastoreo + especies invasoras en suelos arenosas → reducción de productividad + crecimiento de erosión de suelos



Resumen de 4 Puntos Preliminares:

(1) 3 causas de la sequia

a) Climática

b) Edáfica

c) Biotica

(2) Degradación de suelos aumenta el efecto de sequias climáticos

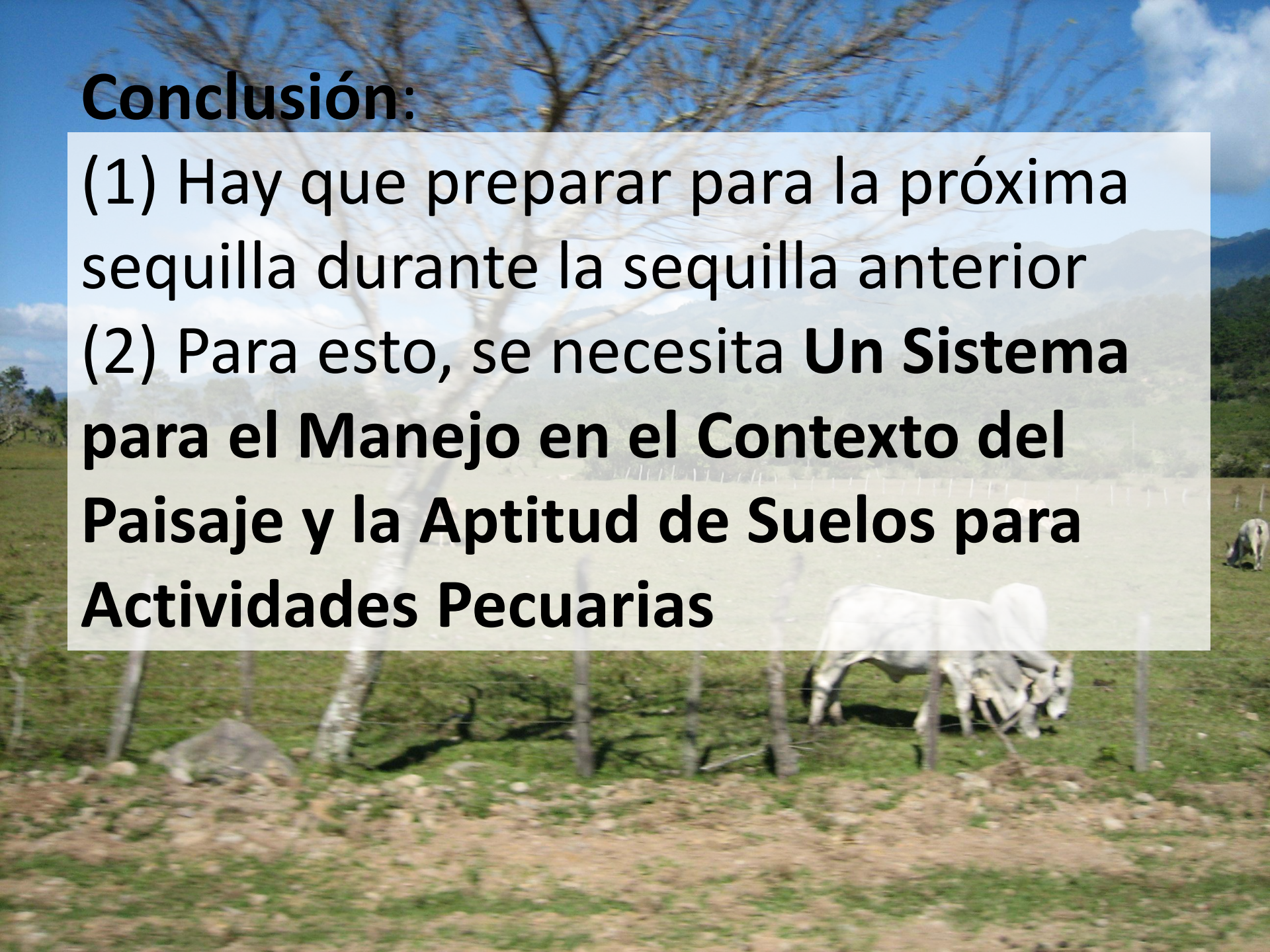
(3) Los suelos están en alto riesgo de degradación durante y inmediatamente después de sequias

(4) Algunos suelos tienen mas riesgo que otros

Conclusión:

(1) Hay que preparar para la próxima sequilla durante la sequilla anterior

(2) Para esto, se necesita **Un Sistema para el Manejo en el Contexto del Paisaje y la Aptitud de Suelos para Actividades Pecuarias**



II: Un Sistema para el Manejo de la Sequia en el Contexto del Paisaje y la Aptitud de Suelos para Actividades Pecuarias

- Paso 1. *Ordenamiento* de la potencial de la tierra (largo plazo).
- Paso 2. *Evaluación* del estado de la tierra.
- Paso 3. *Plan de uso* de la tierra.

Ordenamiento: que es la potencial para las aéreas diferentes?

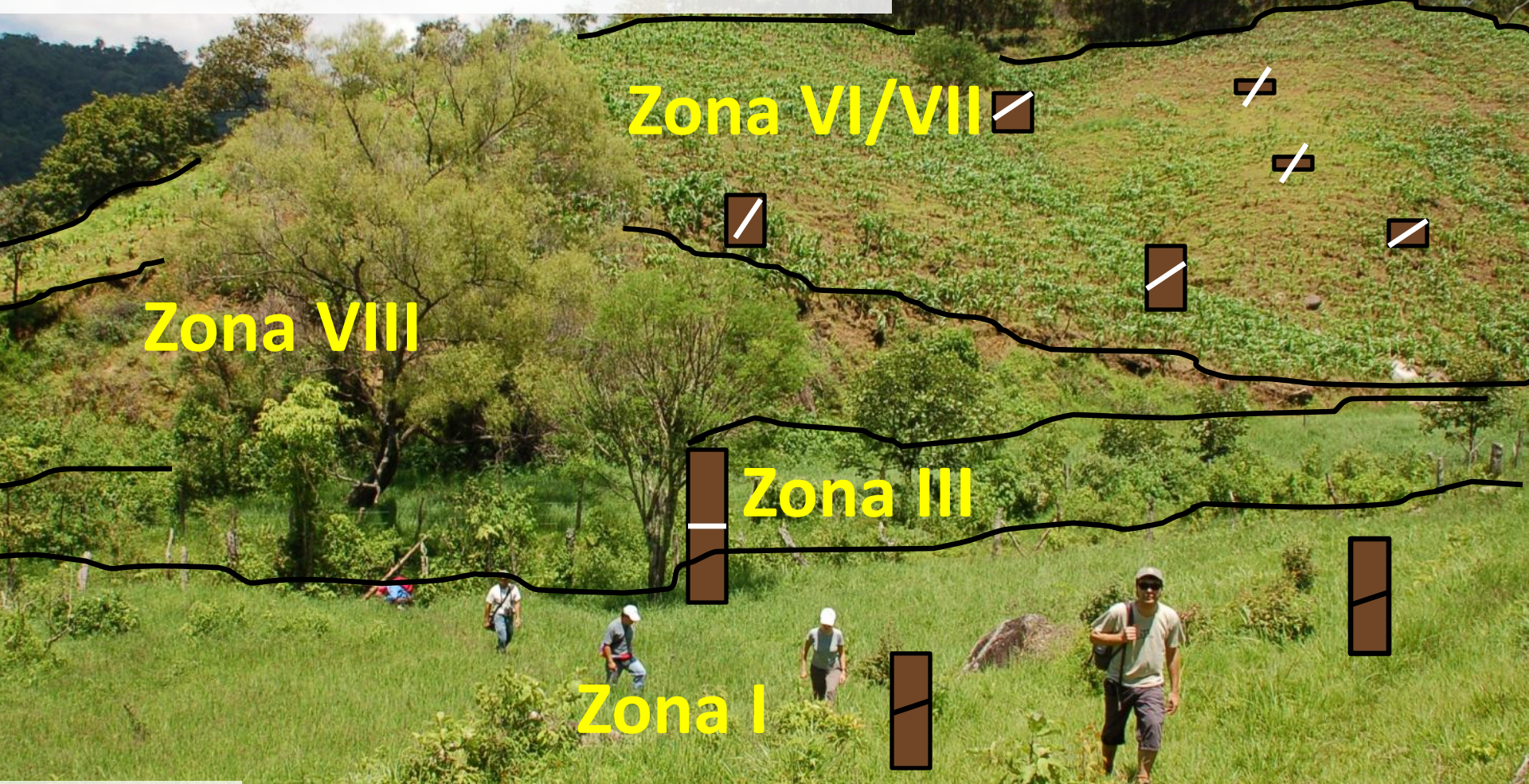


Profundidad del suelo (retención del agua)

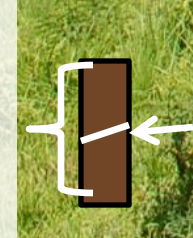
Pendiente (infiltración)

Suelos mejores con superficie arenosa y sub-suelo arcilloso-limoso

(1) Ordenamiento de la: potencial ejemplo con 4 zonas



Profundidad
del suelo
actual



Pendiente
(riesgo de
erosion)

Suelos mejores con
superficie arenosa y sub-
suelo arcilloso-limoso

Monitoring Rangeland Health

A Guide for Pastoralist Communities and Other Land Managers in Eastern Africa

Version II

By Corinna Riginos and Jeffrey Herrick

With Contributions from Siva Sundaresan, Cory Farley, Dikson Ole Kwole, Jeffrey Worden, and Jayne Belnap



Caracterizacion de la potencial

- suelo (textura, profundidad)

- topografia (pendiente, forma)

Soil Surface: 0 - 10 cm

Texture:

- Sticky
- Slippery
- Sandy

Colour:

- Red
- Grey
- Brown

Colour:

- Light
- Medium
- Dark

Sub-Surface: 10 - 30 cm Compared to soil surface:

More: Less: Same:

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sticky |
| <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Slippery |
| <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sandy |

- Lighter
- Same as
- Darker

Sub-Surface: 30 - 50 cm Compared to 10 - 30 cm:

More: Less: Same:

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sticky |
| <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Slippery |
| <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sandy |

- Lighter
- Same as
- Darker

Soil Depth: >50 cm

Slope



Length of string: 6 m

% Slope: 8.3%

(% Slope = $[1 / (2 \times \text{length})] \times 100$)

Shape:

(walking down the longest slope)



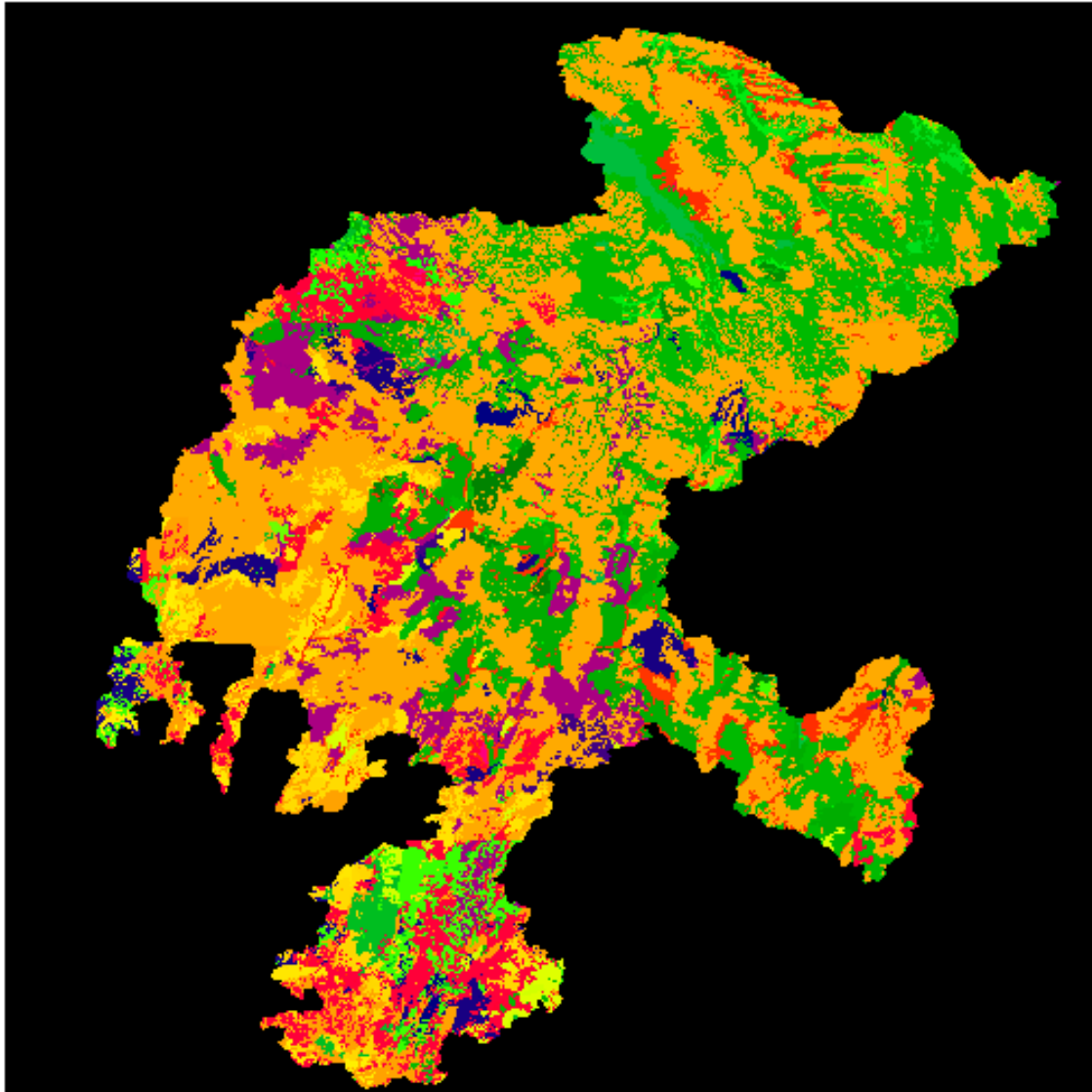
Shape:

(walking across the longest slope)



Que es la potencial para las areas diferentes?

Suelos de Zacatecas



- Cambisol
- Castañozem
- Feozem
- Litosol
- Luvisol
- Regosol
- Xerosol

Clase más abundante y más fácilmente degradable:
Litosol=
3'226,800 ha
(50% del total)

F. Echaverria, no publicado (INIFAP/INEGI)

La Productividad de las tierras depende en:

- Propiedades inherentes
 - clima
 - pendiente
 - textura
 - profundidad del suelo
- Propiedades dinámicas del suelo
 - nutrientes
 - infiltración del agua
 - estabilidad del suelo
- *Y en pastizales,* propiedades dinámicas de la vegetación
 - composición
 - cobertura
 - patrones de suelo desnudo



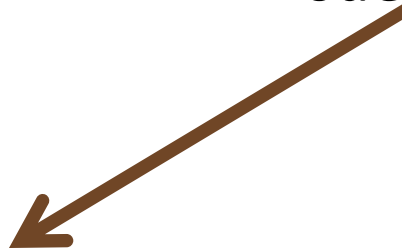
Paso 1:

POTENCIAL



Paso 2:

ESTADO ACTUAL



Paso 2. *Evaluacion* del estado de la tierra: ejemplo para pastizales

**Servicios ambientales:
Incluyendo produccion,
biodiversidad,
etc...**

Fundacion

Estabilidad del suelo

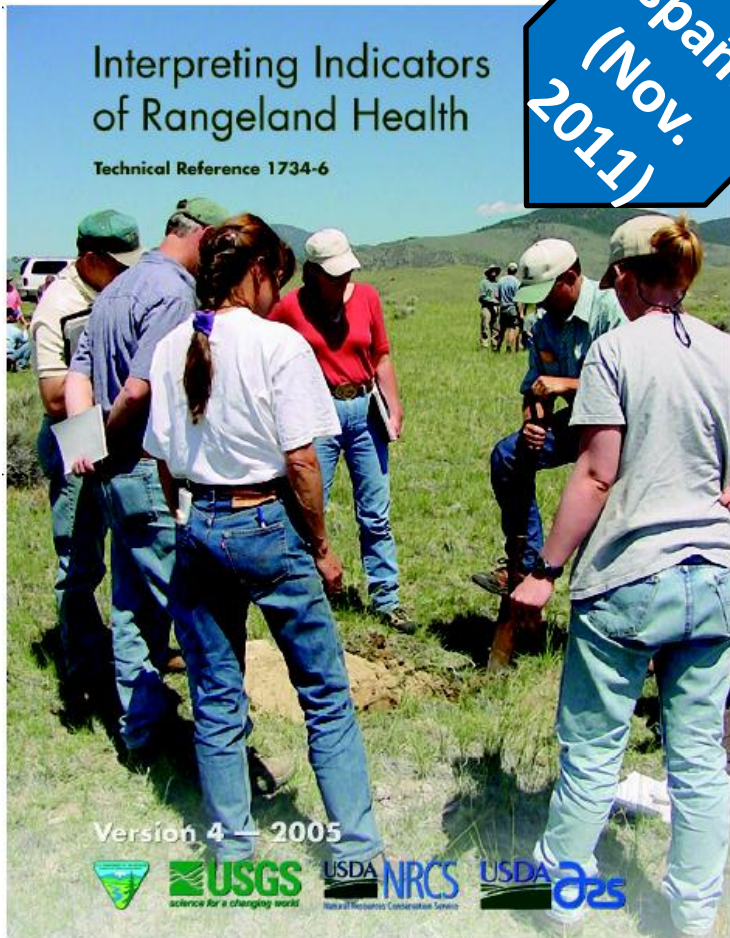
Agua

Integridad biotica

Paso 2. Evaluación del estado de la tierra

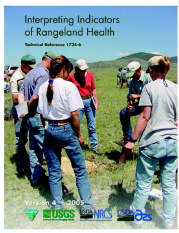
17 indicadores de 3 atributos ((1)erosion/degradacion del suelo, (2) disponibilidad del agua, (3) vegetacion/procesos bioticos)

Ahora
en
Español
(Nov.
2011)



Sistema de evaluación cualitativo

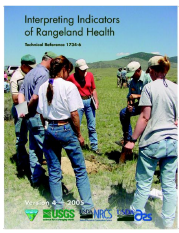
Atributo: estabilidad del suelo



Indicadores cualitativos:

1. Canalillos
2. Patrones de escurrimiento
3. Pedestales y teracetas
4. Suelo desnudo
5. Carcavas
6. Movimiento de mantillo
7. Erosion eolica
8. Estabilidad de agregados
9. Perdida/degradacion del perfil
10. Compactacion





Sistema de evaluacion cualitativo

Atributo: disponibilidad del agua

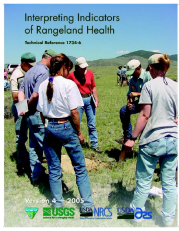


MGMT UNIT: MOLLIES NIPPLE
TELEGRAPH PASTURE
ID NO. E0039
DATE: 9/25/00
SUBJECT: COMPACTION
LAYER →



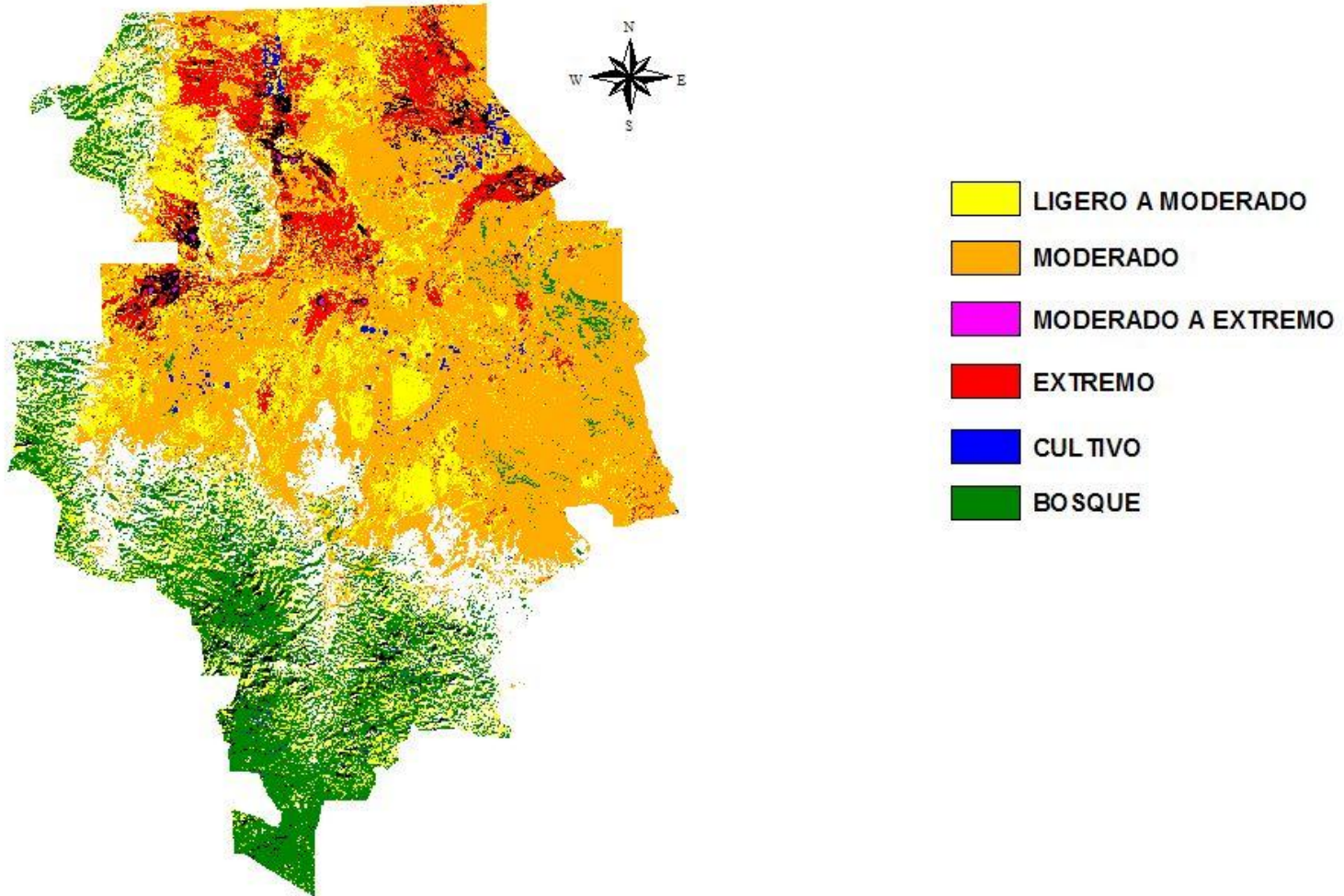
Sistema de evaluacion cualitativo

Atributo: integridad biotica



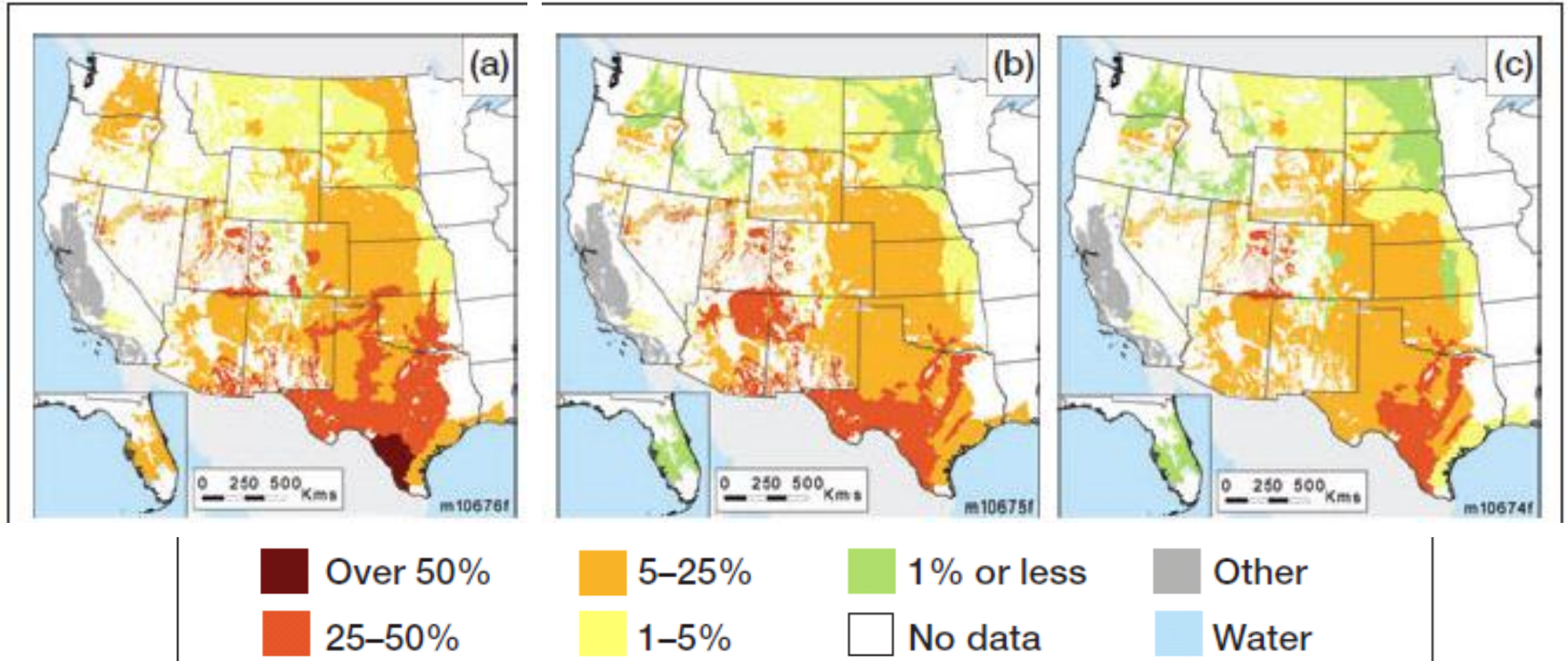


Estado de Salud de los Pastizales de Janos, Chih.



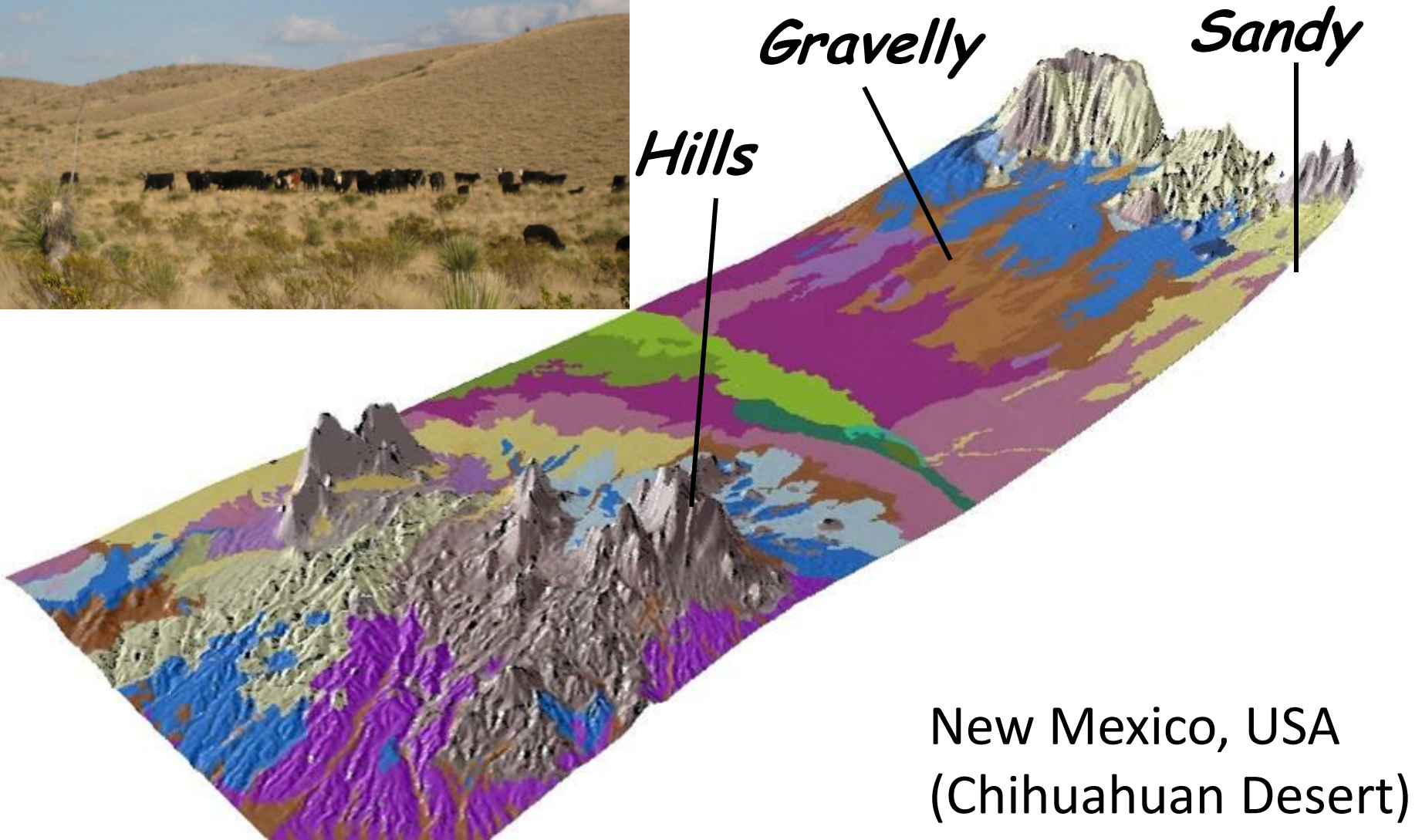
Credito: Mario Royo, Alicia Melgoza y otros

Evaluaciones al nivel nacional para enfocar recursos donde se los necesitan



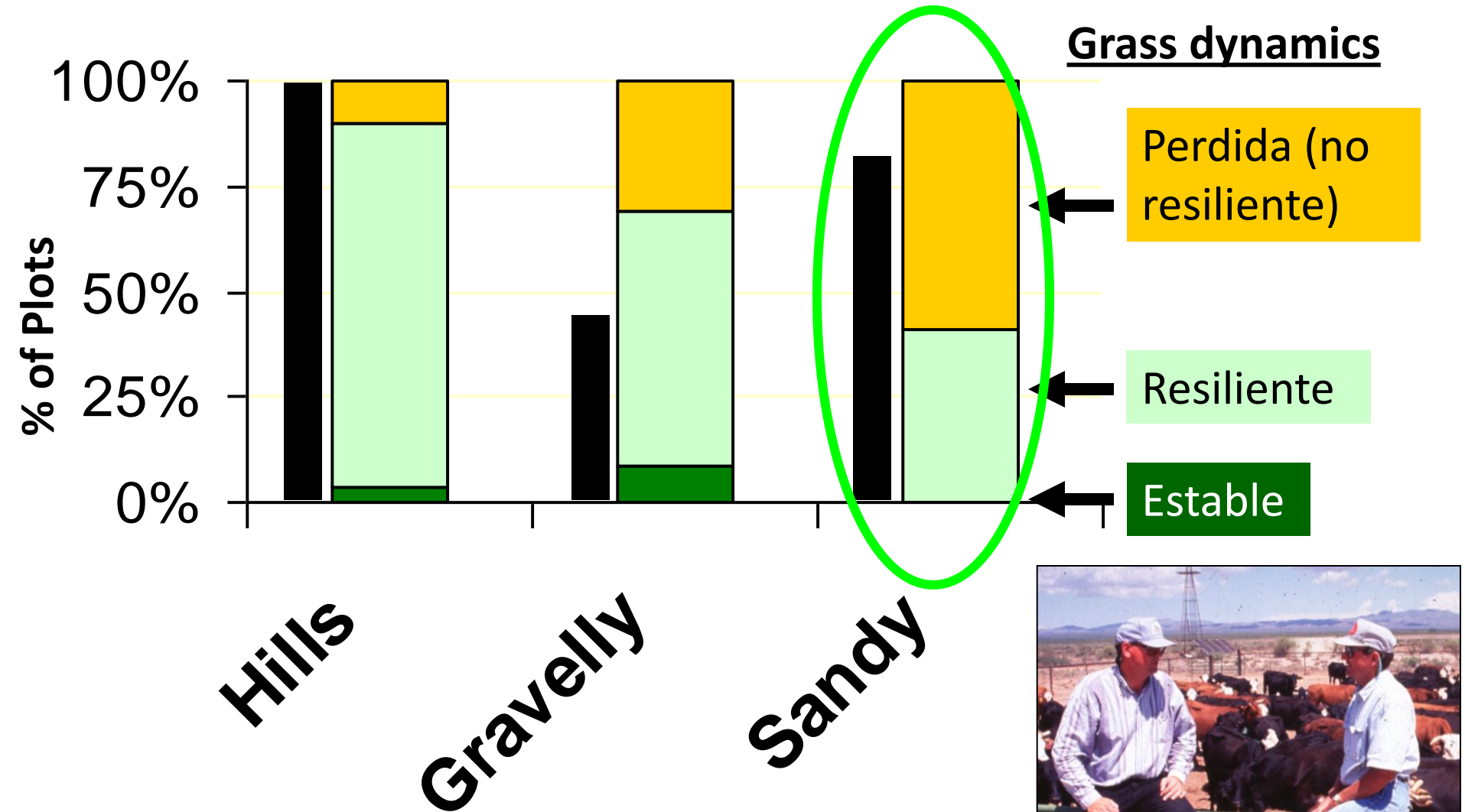
Herrick et al. 2010. **National ecosystem assessments supported by local and scientific knowledge.** *Frontiers in Ecology and the Environment* 8: 403-408.

Paso 3: Plan de uso de la tierra : Efectos del manejo en el corto y LARGO plazo depende en suelos, topografía y clima



New Mexico, USA
(Chihuahuan Desert)

Suelos afectan la resiliencia



Plan de uso para pastizales del Desierto Chihuahuense Norte.

- Sacar el ganado temprano en sequillas
- Minimizar pastoreo de suelos arenosos (menos resilientes), especialmente durante y despues de sequillas
- Controlar arbustos

*Mas Resiliente
(pastoreo - no
cultivacion)*

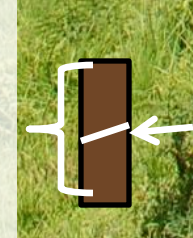
*Arenoso- Menos Resiliente a
pastoreo*



(1) Ordenamiento de la: potencial ejemplo con 4 zonas



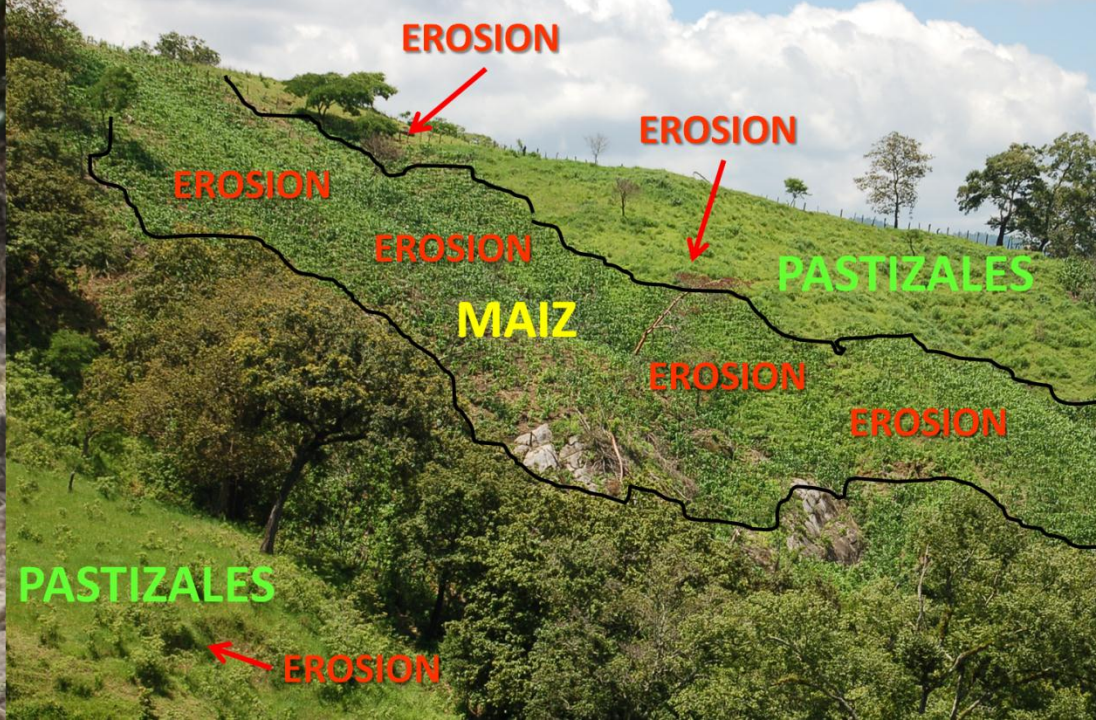
Profundidad
del suelo
actual

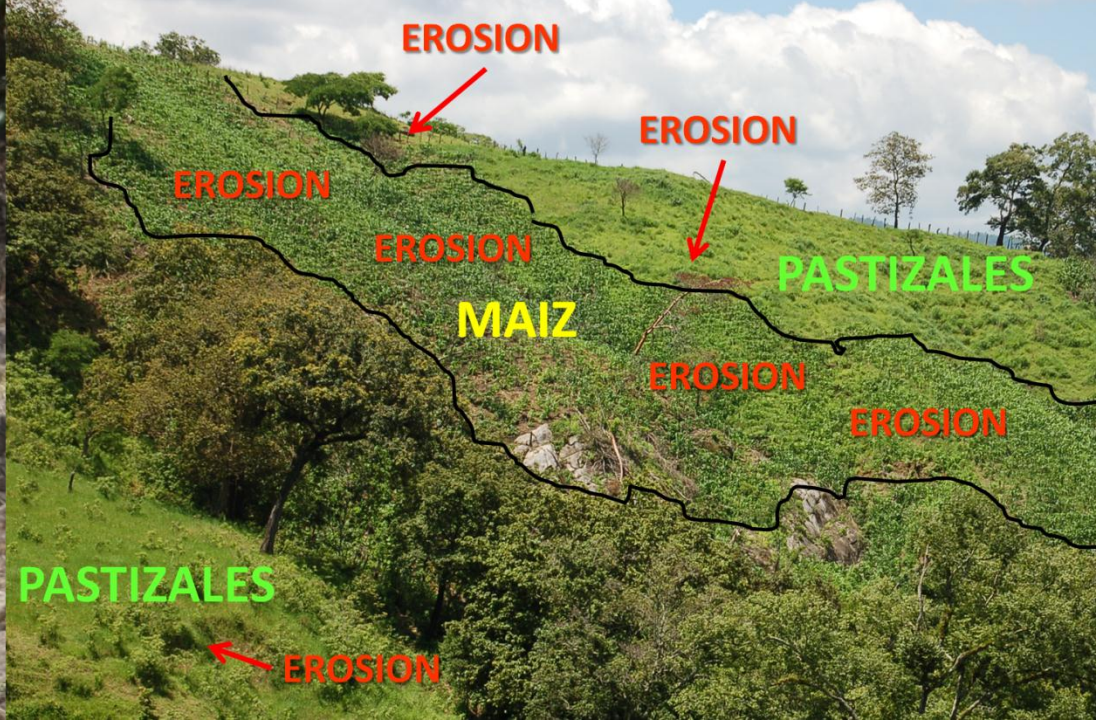


Pendiente
(riesgo de
erosion)

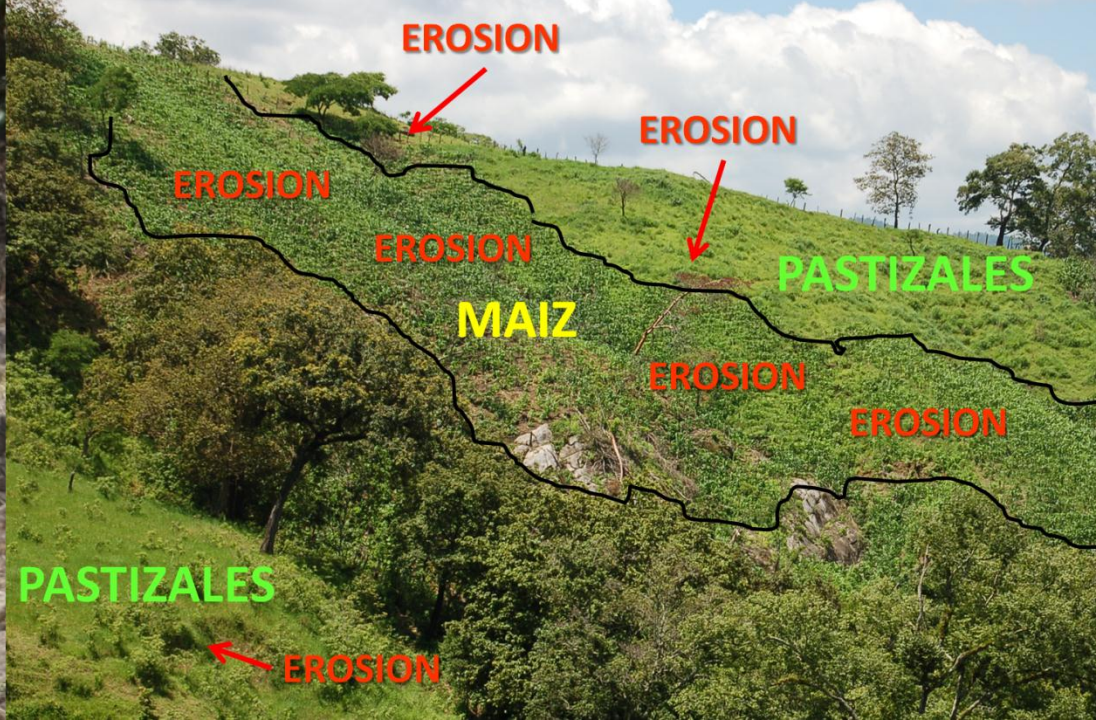
Suelos mejores con
superficie arenosa y sub-
suelo arcilloso-limoso



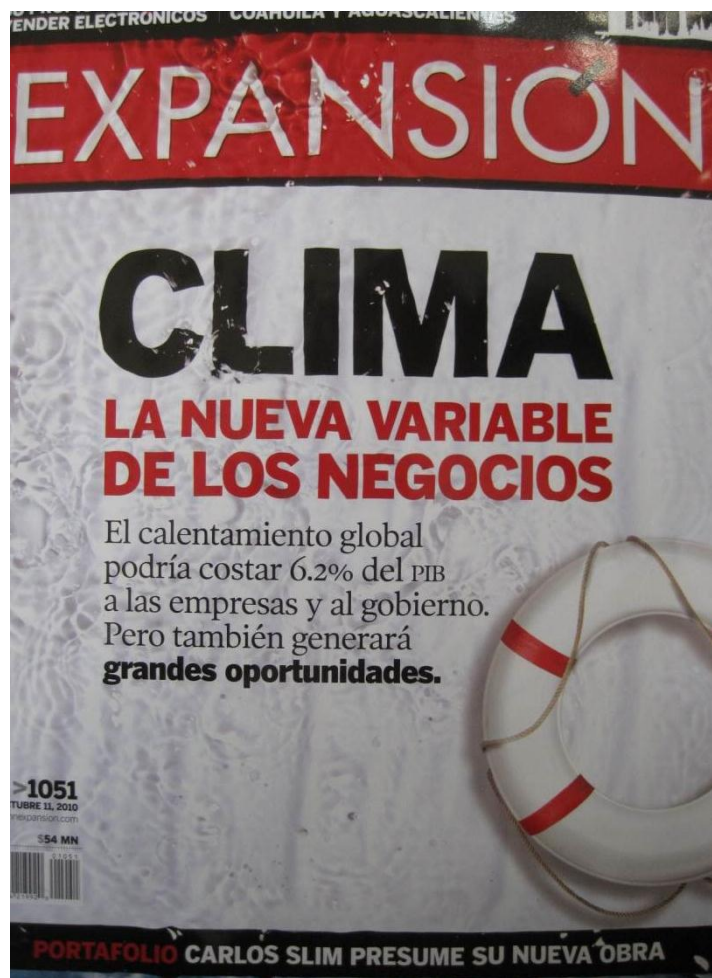




SUELO DESAPARECIDO



Que es una cosa muy importante para adaptar al cambio climático global al nivel local?

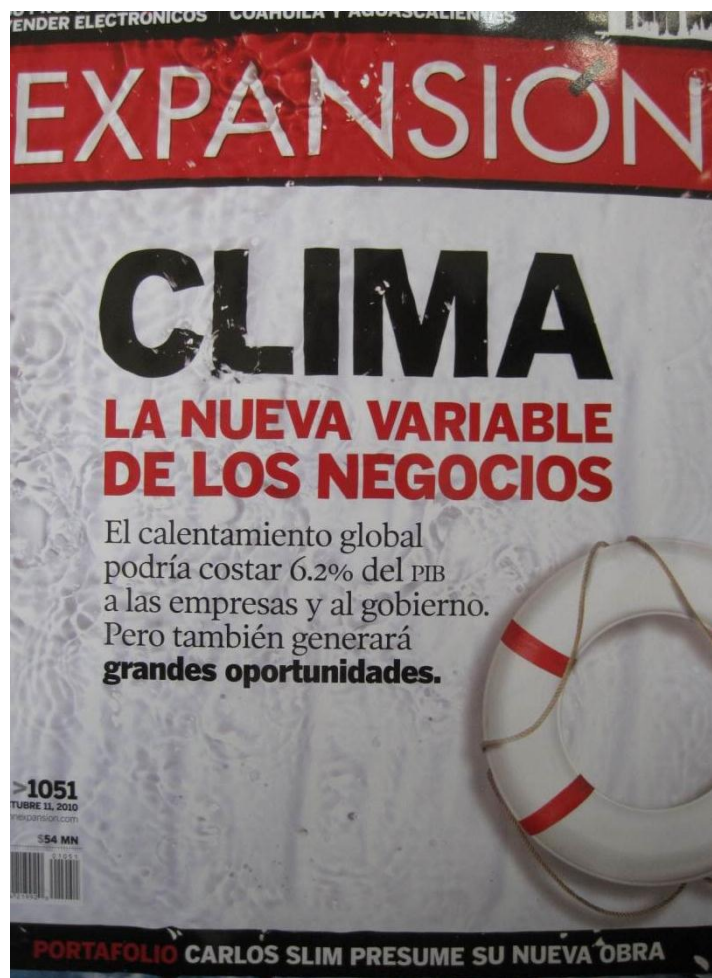


“... el sur-sureste el incremento seria de poco mas de 2C, provocando sequia y escasez de agua”



Que es una cosa muy importante para adaptar al cambio climático global al nivel local?

Mantener el salud de los suelos: los suelos con alta infiltración y capacidad de retención del agua siguen produciendo (y los productos agrícolas tendrán un mayor precio).



“... el sur-sureste el incrementa seria de poco mas de 2C, provocando sequia y escasez de agua”



Resumen y Conclusiones:

- (1) Degradación de suelos ***aumenta el efecto de sequias***
- (2) Los suelos están en ***alto riesgo*** de degradación durante y inmediatamente después de sequias
- (3) Hay que ***preparar para la próxima sequilla (y el cambio climático)*** durante la sequilla anterior
- (4) Un ***ordenamiento*** de los terrenos disponible le ayuda mucho con la preparación al nivel local, regional y nacional.

Gracias por su atencion, y tambien..

... para la colaboracion de mis colegas de la Estacion Experimental la Jornada en Nuevo Mexico, y a mis companeros, colegas y estudiantes de CONAFOR, INIFAP, UNAM, IPICYT y UACH.

