

Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

# Reunión de la Agencia de Sostenibilidad Talleres Públicos

6 de Marzo del 2019

# Agenda

- Bienvenida e Presentaciones
- Antecedentes de SGMA y descripción general del desarrollo del GSP
- Presupuesto de Agua de la Cuenca de Cuyama
- Proyectos y acciones de gestión
- Plan de Implementación del GSP
- Conclusión y siguientes pasos

Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

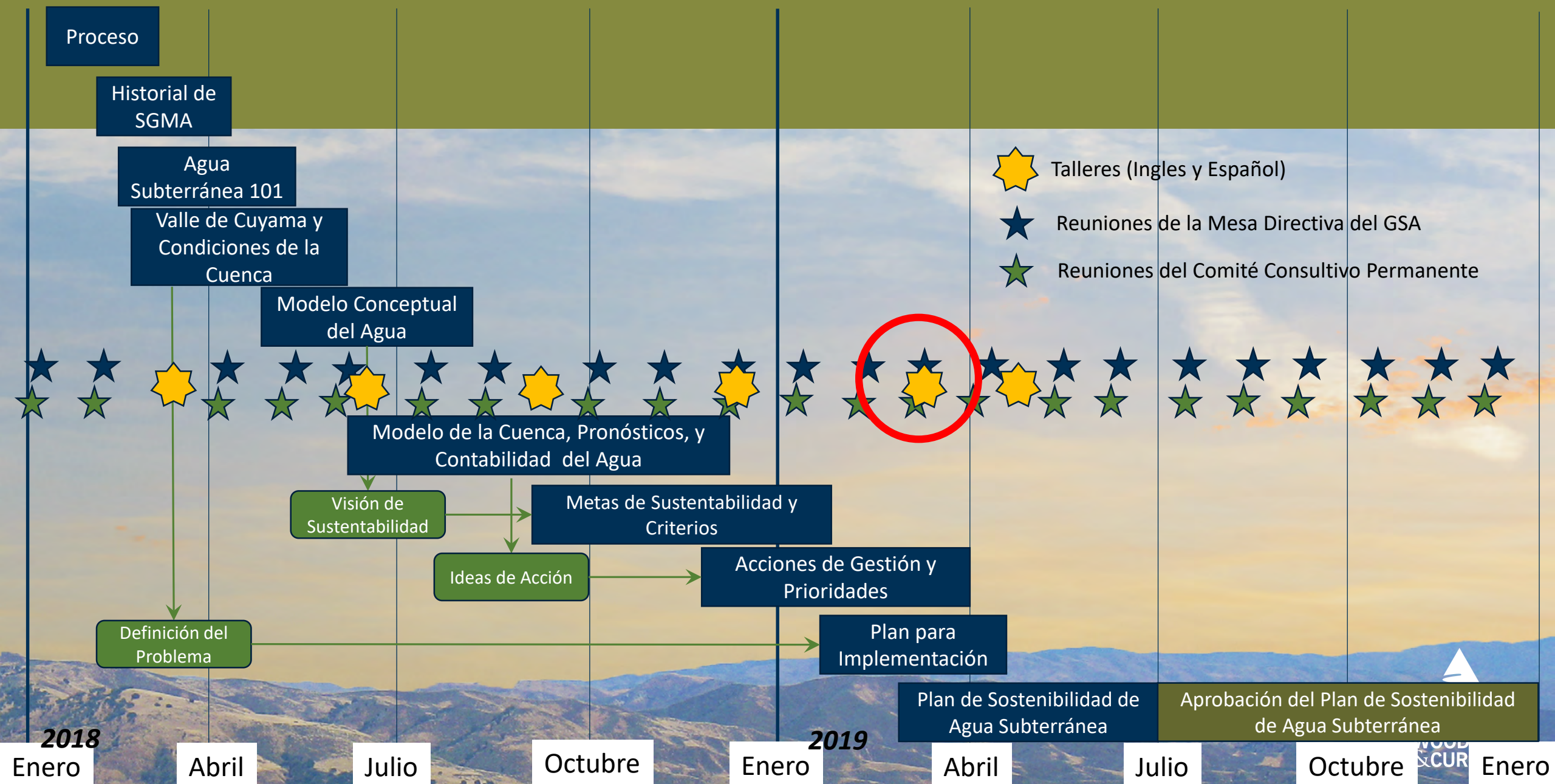
# Información sobre SGMA y Descripción General del Desarrollo del GSP

6 de Marzo del 2019

# Algunos Fundamentos de SGMA

- Requiere que se prepare un Plan de Sostenibilidad de Agua Subterránea (GSP) antes de enero de 2020
- Requiere que la Cuenca sea sostenible para enero de 2040
- Requiere que el desarrollo del GSP sea abierto y transparente, con participación de los interesados y del público en general
- Múltiples requisitos específicos
  - Base de datos con acceso público
  - Modelo Hidrológico Conceptual (HCM)
  - Contabilidad de todas las fuentes y usos de agua
  - Oportunidades para las áreas de manejo

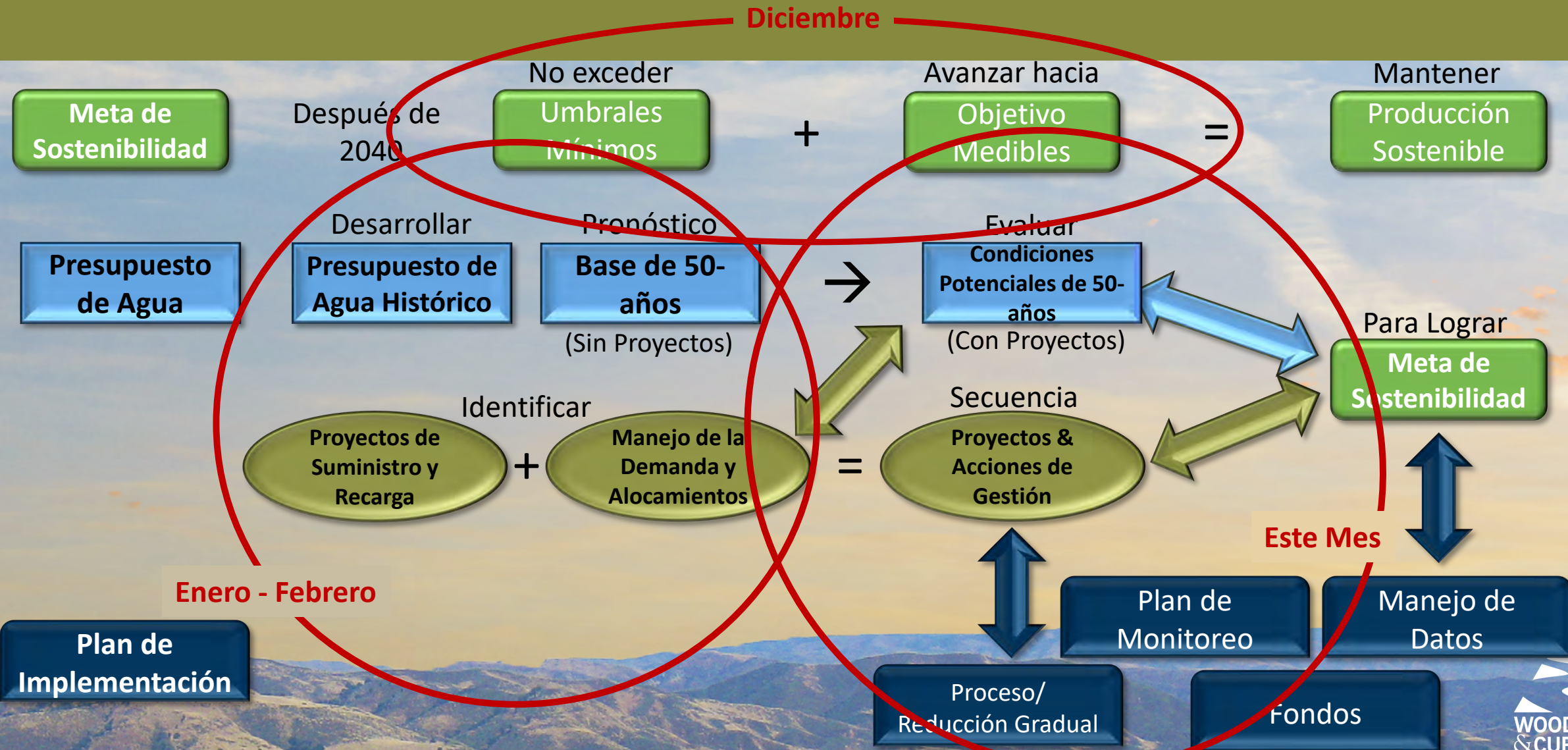
# Plan de Sostenibilidad para la Cuenca de Cuyama– Proceso



# Enfoque y Terminología del GSP



# Enfoque y Terminología del GSP



# Secciones del GSP

1. Introducción
  - 1.1 Autoridad & Estructura del GSA
  - 1.2 Área del Plan
  - 1.3 Documentación de Actividades de Alcance
2. Configuración de la Cuenca
  - 2.1 HCM
  - 2.2 Condiciones del Agua Subterránea
  - 2.3 Presupuesto de Agua
    - Apéndice:* Documentación del Modelo Numérico del Agua Subterránea
3. Resultados No Deseados
  - 3.1 Meta de Sostenibilidad
  - 3.2 Narrativa/Efectos
  - 3.2 Identificar Ocurrencias Actuales
4. Redes de Monitoreo
  - 4.1 Colección de datos/proceso
  - 4.2 Redes de Monitoreo del GSP
5. Umbrales de Sostenibilidad
  - 5.1 Regiones de los Umbrales
  - 5.2 Umbrales Mínimos, Objetivos Medibles, Margen de Flexibilidad Operacional, Hitos Intermedios
6. Sistema de Manejo de Datos
  - Apéndice:* Guía del Usuario de DMS
7. Acciones de Gestión y Proyectos
8. Implementación del GSP



Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

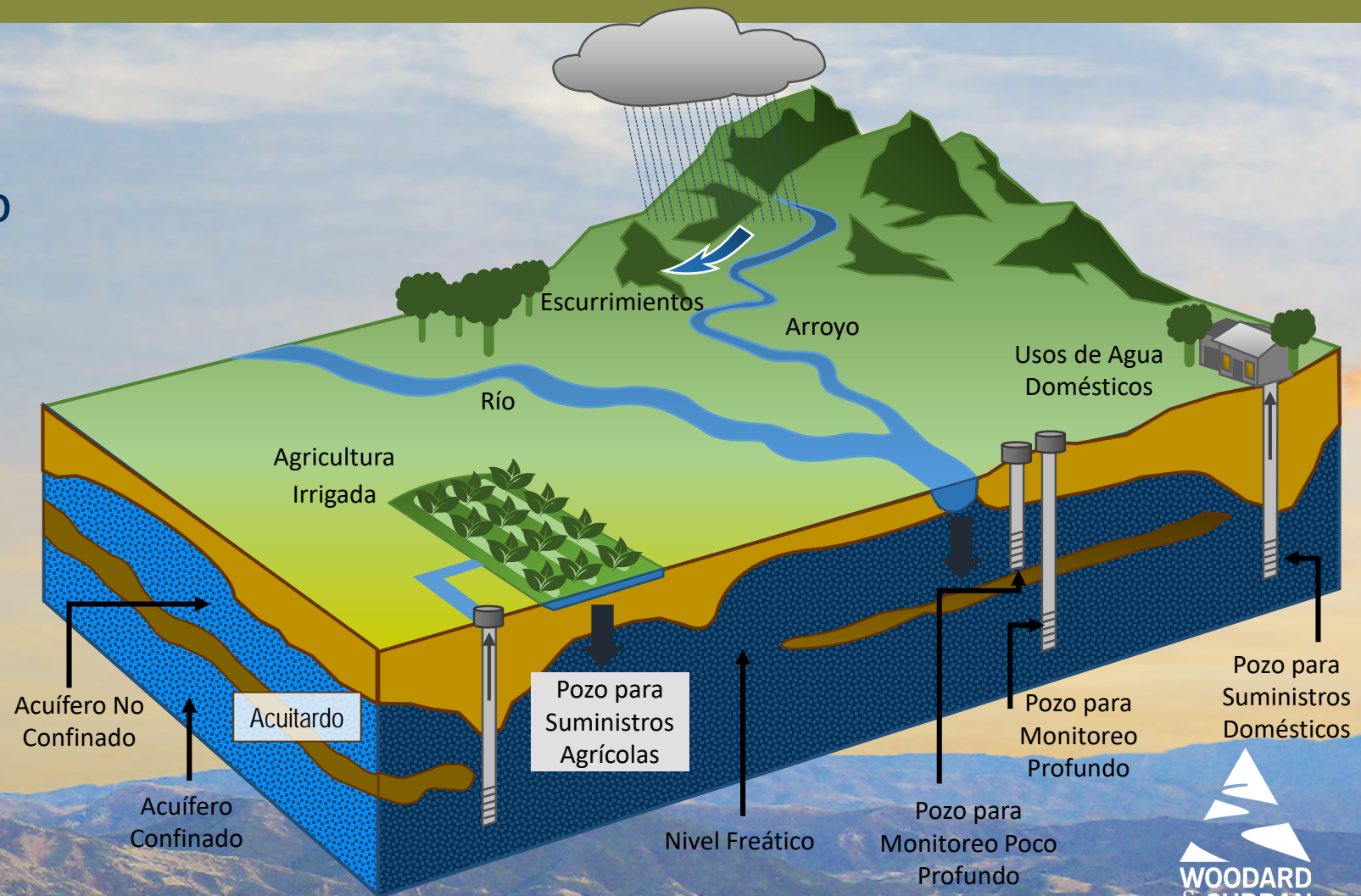
# Presupuesto de Agua en la Cuenca de Cuyama

6 de Marzo del 2019

# Desarrollo del Modelo para la Cuenca de Cuyama

- Desarrollar un Modelo Integrado de Recursos Hídricos defendible y robusto

- Red de modelo robusto
- Demandas de agua agrícolas y municipales
- Incluye características físicas que afectan el movimiento de las aguas superficiales y subterráneas
- Considera la interacción entre los sistemas de agua subterránea y de agua superficial



# Presupuesto de Agua – Marcos de Tiempo

## Condiciones Históricas

Hidrología histórica, uso del terreno y población (1995-2015)

## Condiciones Actuales

2017 uso del terreno y población  
1967 - 2017 hidrología histórica

## Condiciones Futuras

Uso del terreno y población del año 2040

- Se asume que es igual a las Condiciones Actuales

1967- 2017 hidrología histórica

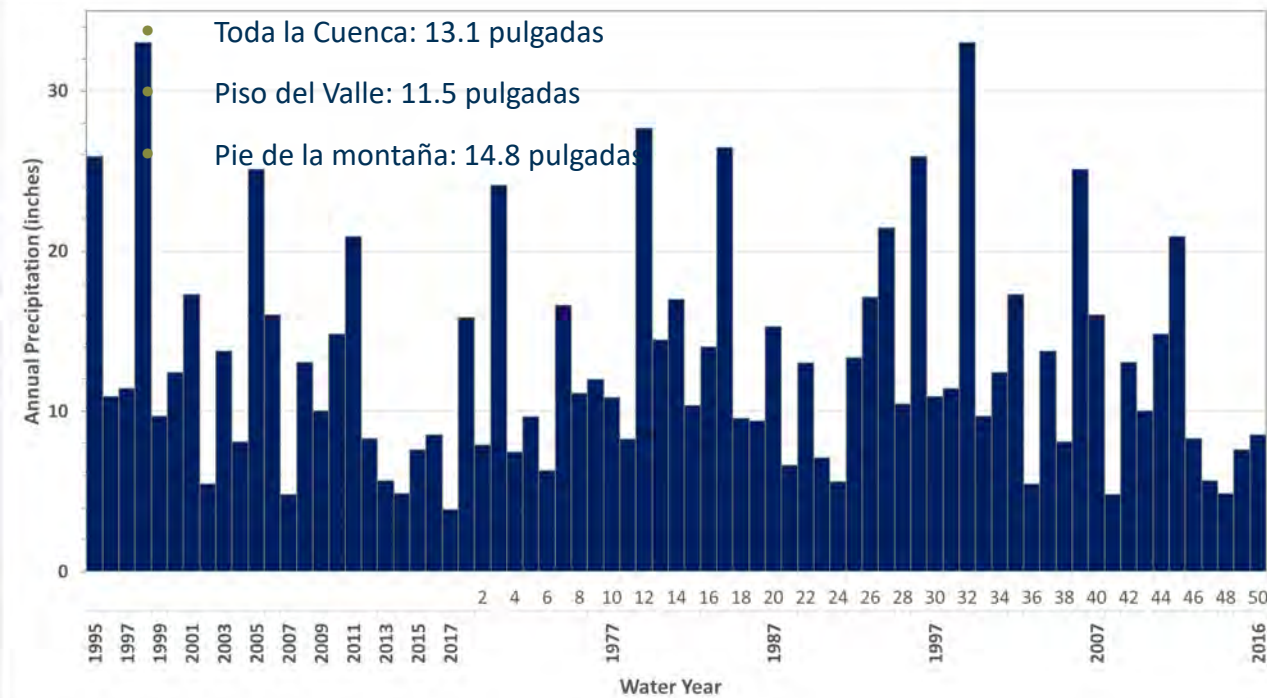
Con y sin cambios climáticos

# Futuras Condiciones

## Precipitación Anual

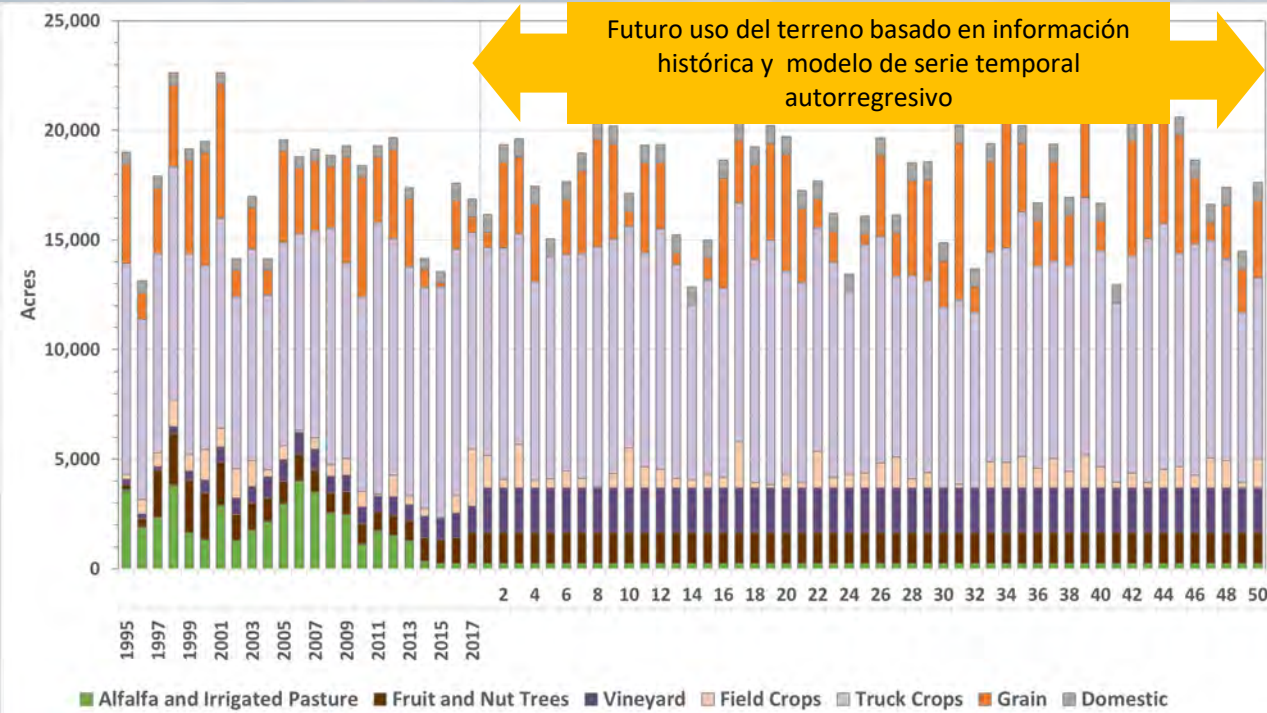
(Basado en el conjunto de datos de PRISM ajustado)

Promedio de Precipitación Anual (50 años)

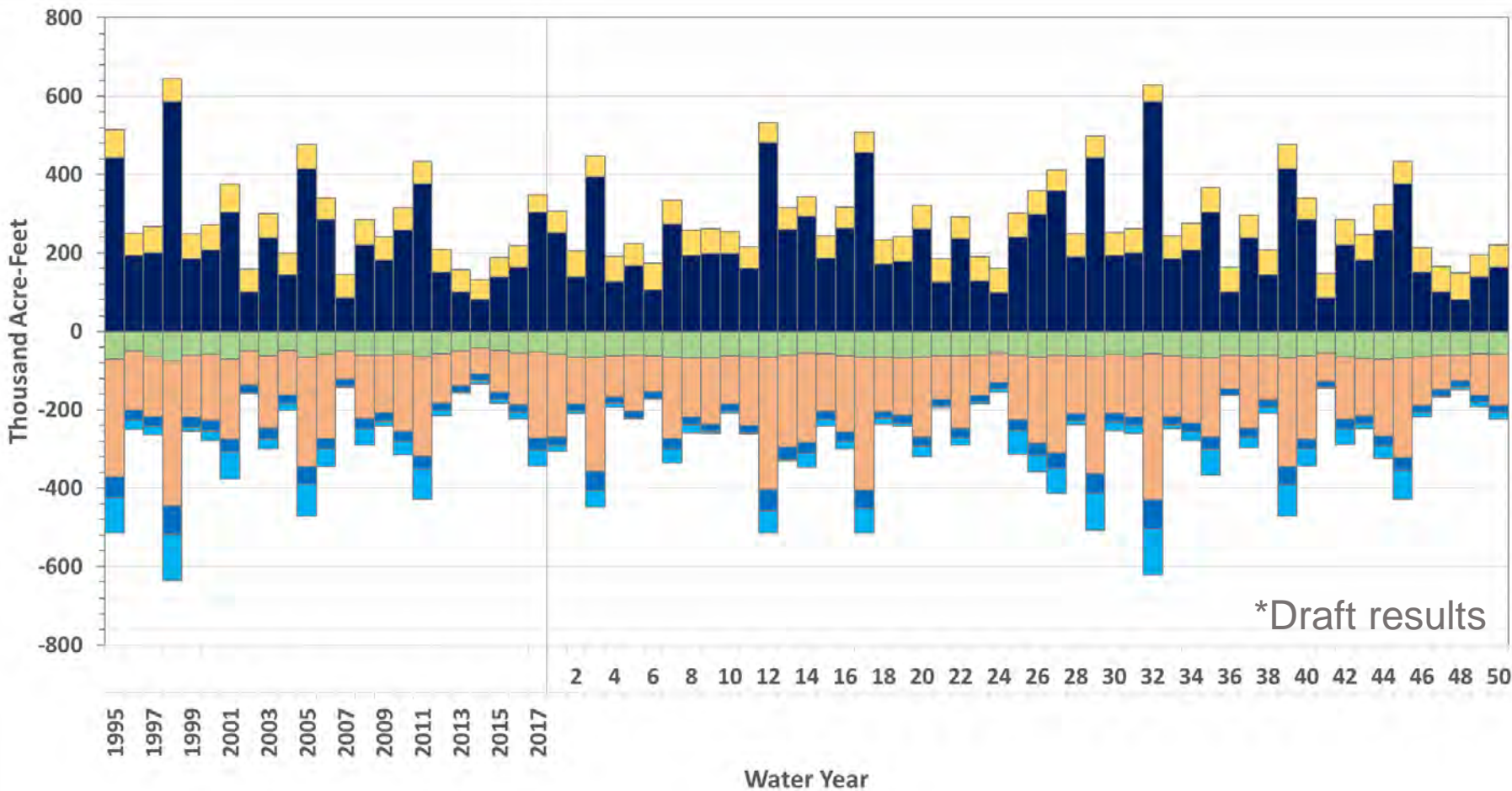


## Uso del Terreno

(Basado en información histórica y modelo ARMA)





# Futuras Condiciones del Presupuesto de Aguas Superficiales en Toda la Cuenca








## Promedio Anual (50 años)

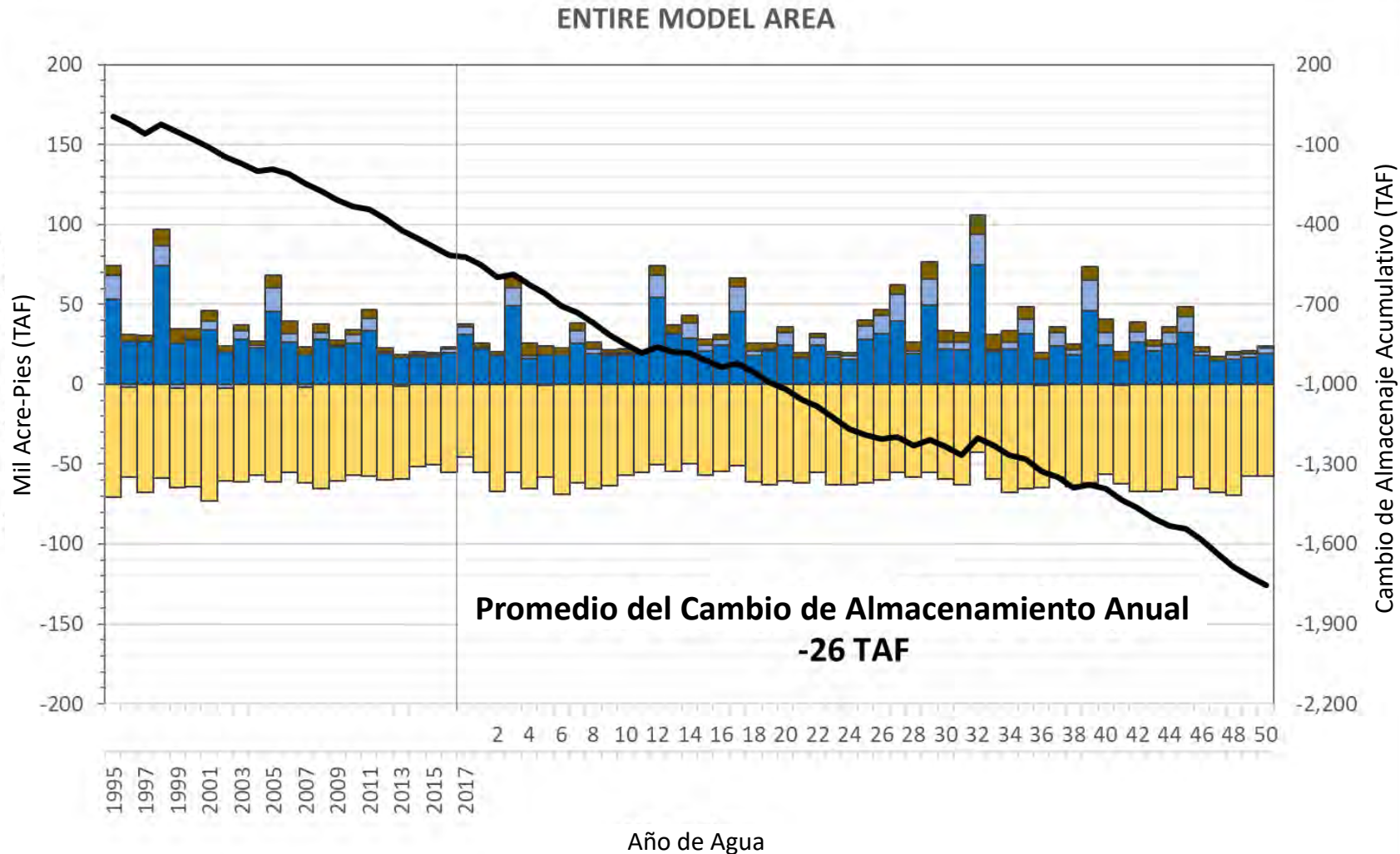
### Entradas

	Precipitación (~11.4")	230 TAF
	Agua Aplicada	60 TAF

### Salidas

	Evapotranspiración Agrícola	57 TAF
	Evapotranspiración de Vegetación Nativa	182 TAF
	Evapotranspiración Domestica	<0.1 TAF
	Percolación Profunda	24 TAF
	Escurremientos	27 TAF

# Futuras Condiciones del Presupuesto de Agua Subterránea en Toda la Cuenca



**Promedio Anual (50 años)**

**Entradas:**

- Perc. Prof. 24 TAF
- Filtración del Arroyo 5 TAF
- Ent. De la Frontera 5 TAF

**Salidas:**

- Bombeo 60 TAF

# Promedio del Cambio de Almacenamiento Anual por Región

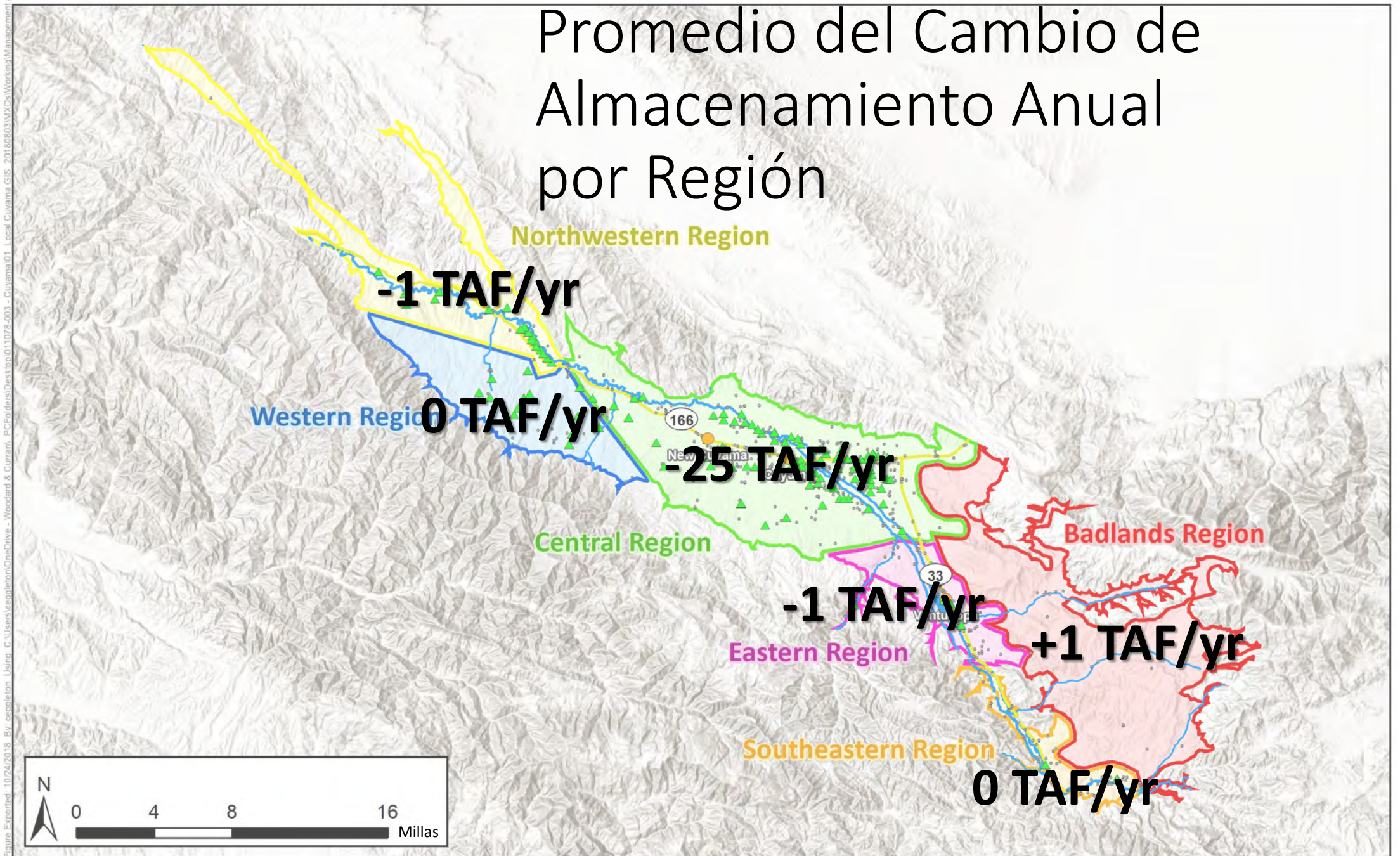
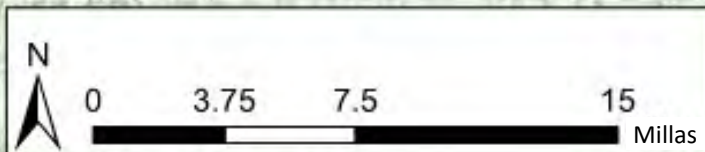
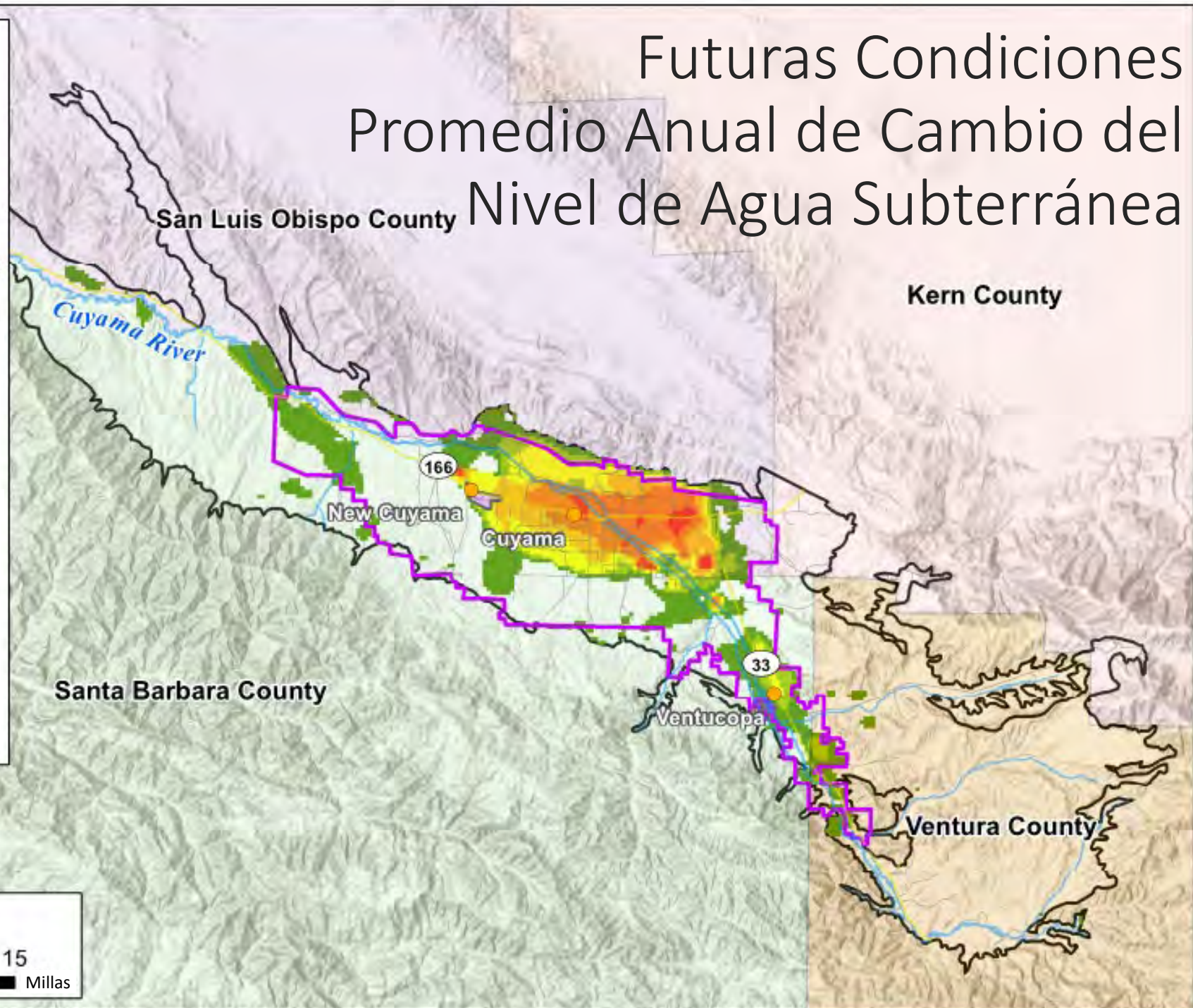


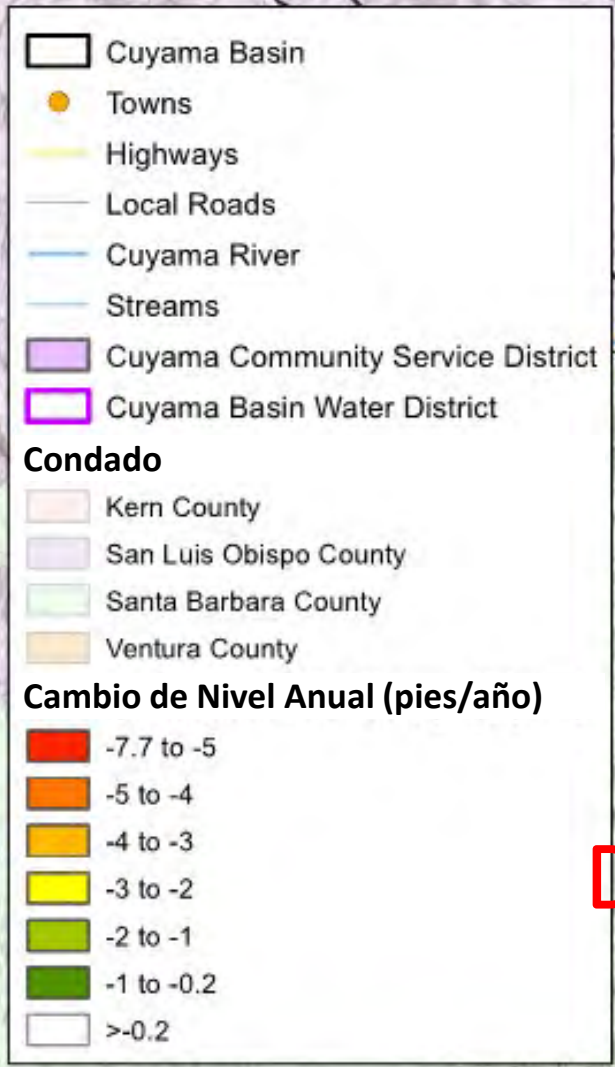
Figure Exported: 10/24/2018. By: ceagleton. Using: C:\Users\ceagleton\OneDrive - Woodard & Curran\PC\Folders\Dest\top011078-003 - Cuyama01 Local Cuyama GIS: 20180803\MXD\Ds\Work\MapManagement\Areas

# Futuras Condiciones Promedio Anual de Cambio del Nivel de Agua Subterránea



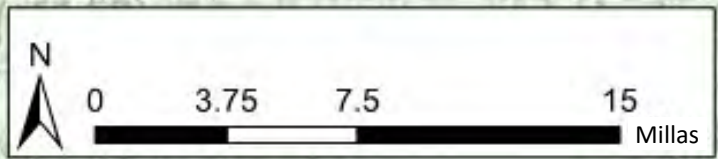


# Futuras Condiciones Promedio Anual de Cambio del Nivel de Agua Subterránea



Región Central Desarrollada

Región de Ventucopa



# Preguntas y Discusión – Presupuesto de Agua

- ¿Preguntas aclaratorias?
  - Futuras condiciones y tendencias proyectadas
  - Presupuestos de agua bajo las condiciones actuales y futuras
- Además de lo que se ha presentado, ¿qué otra información podría ayudarlo(a) a comprender los recursos hídricos en el Valle de Cuyama?

Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

# Áreas de Manejo en la Cuenca de Cuyama

6 de Marzo del 2019

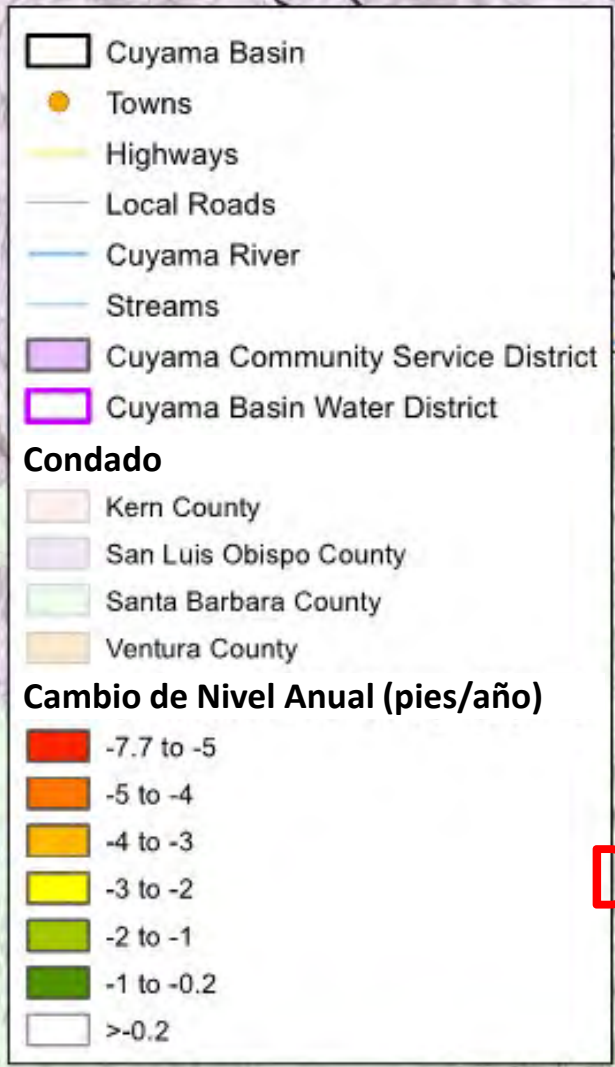
# Los Usos Potenciales de las Áreas de Manejo

- Proporcionado por el Reglamento
  - Diferenciar las justificaciones para establecer los umbrales mínimos y los objetivos medibles
  - Establecer diferentes concentraciones o tipos de monitoreo

---

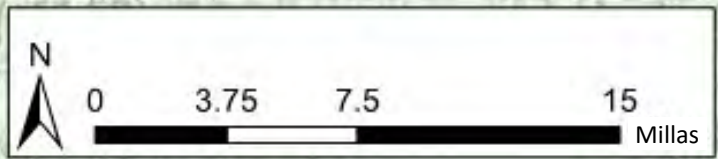
- A discreción de la Junta Directiva de GSA
  - A discreción del GSA, las Áreas de Manejo \*pudieran\* utilizarse para:
    - Delegar autoridades a otras jurisdicciones
    - Realizar proyectos y acciones de gestión discretamente por Área de Manejo
      - Asignaciones
      - Costos

# Futuras Condiciones Promedio Anual de Cambio del Nivel de Agua Subterránea



Región Central Desarrollada

Región de Ventucopa



Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

---

# Proyectos y Acciones de Gestión

---

6 de Marzo del 2019

# Proyectos y Acciones para Cerrar la Diferencia Entre los Suministros de Agua y las Demandas

- Acciones para reducir el bombeo de agua subterránea
- Proyectos para aumentar los suministros de agua



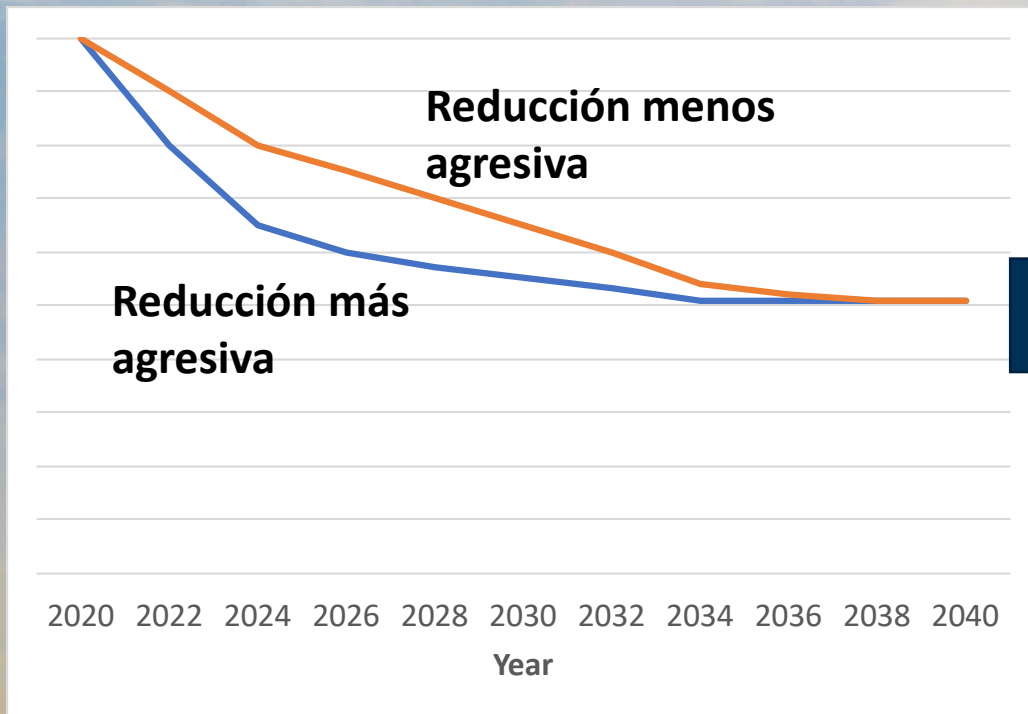
# Gestión de la Demanda / Asignación

- Bajo SGMA, los GSAs tienen la autoridad para establecer asignaciones de extracción de agua subterránea
- SGMA y los GSPs adoptados bajo SGMA no pueden alterar los derechos de agua
- Posibles acciones de gestión para la demanda de agua:
  - Restricciones/asignación de bombeo
    - Contabilidad del agua
    - Medición del agua
  - Mercado de agua
  - Cuotas
    - Por la cantidad de bombeo o acres

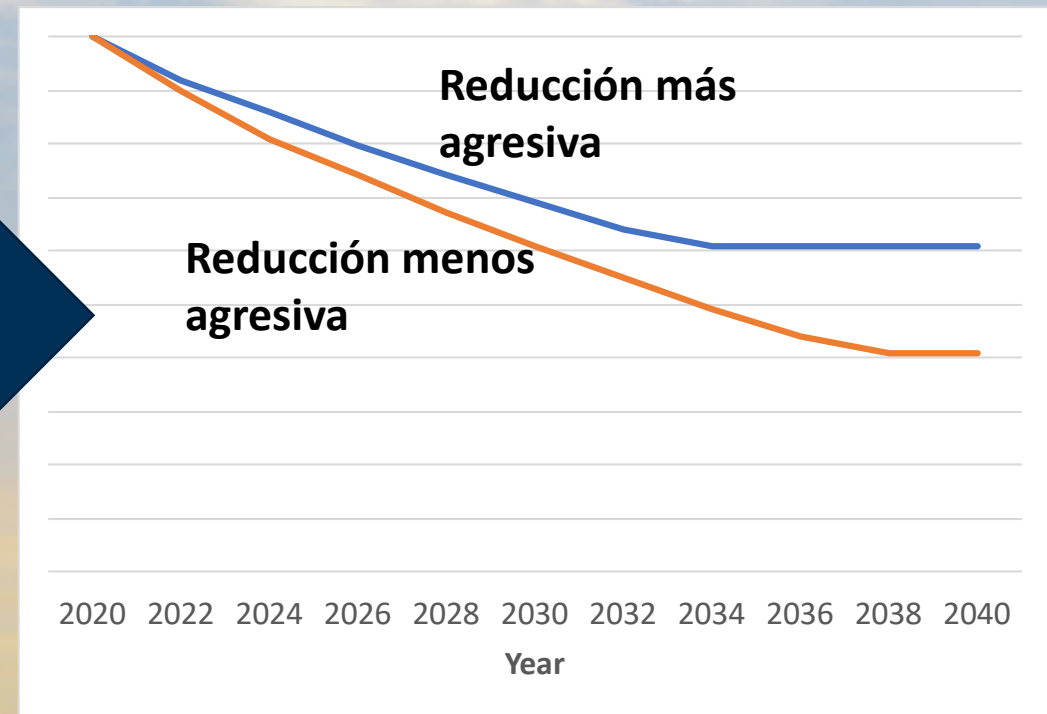


# Ejemplos de Reducciones Graduales

Futura reducción de bombeo de agua subterránea



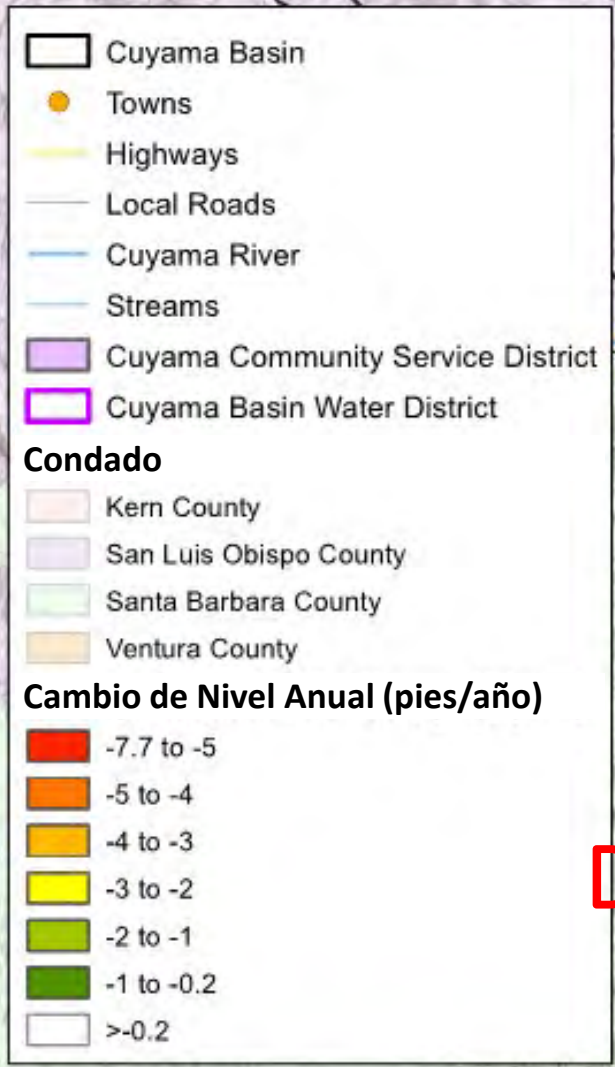
Cambio futuro en los niveles de agua subterránea



# Análisis del Modelado Numérico de las Reducciones de Bombeo Requeridas para Lograr la Sostenibilidad

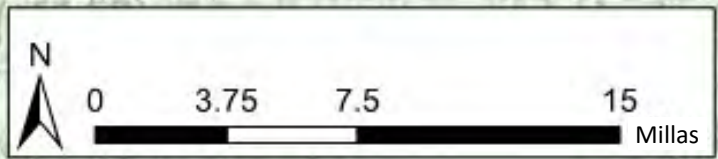
- Reducciones de bombeo simuladas (sin proyectos para aumentar los suministros de agua) para eliminar el sobregiro de aguas subterráneas
- Suposiciones:
  - Las tierras vacías se convierten en vegetación nativa
  - En cada ejecución del modelo, la superficie cultivada se redujo en un porcentaje constante durante un período de 50 años
  - La disminución de la superficie cultivada resulta en la disminución en el bombeo de agua subterránea, la percolación profunda y la evapotranspiración agrícola

# Futuras Condiciones Promedio Anual de Cambio del Nivel de Agua Subterránea



Región Central Desarrollada

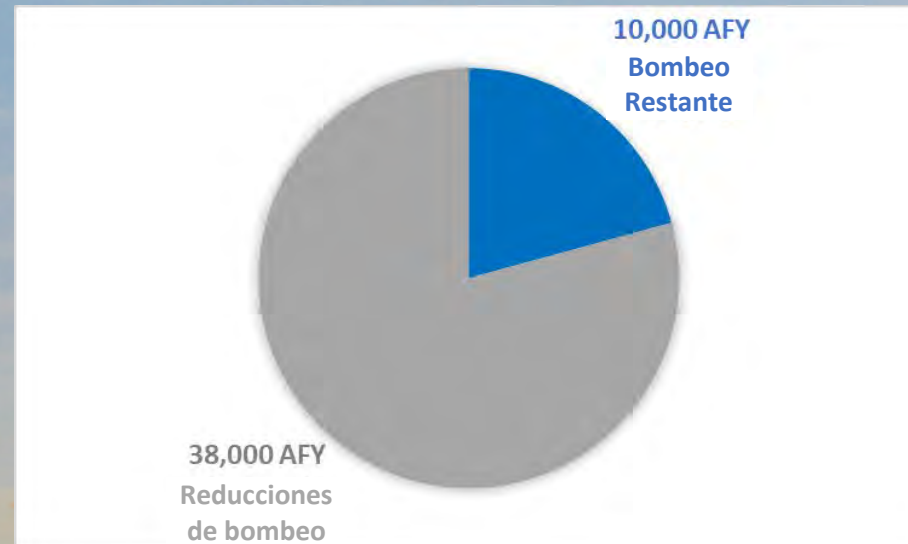
Región de Ventucopa



# Futuras Condiciones – Situación con Solo Reducciones de Bombeo – Región Central Desarrollada

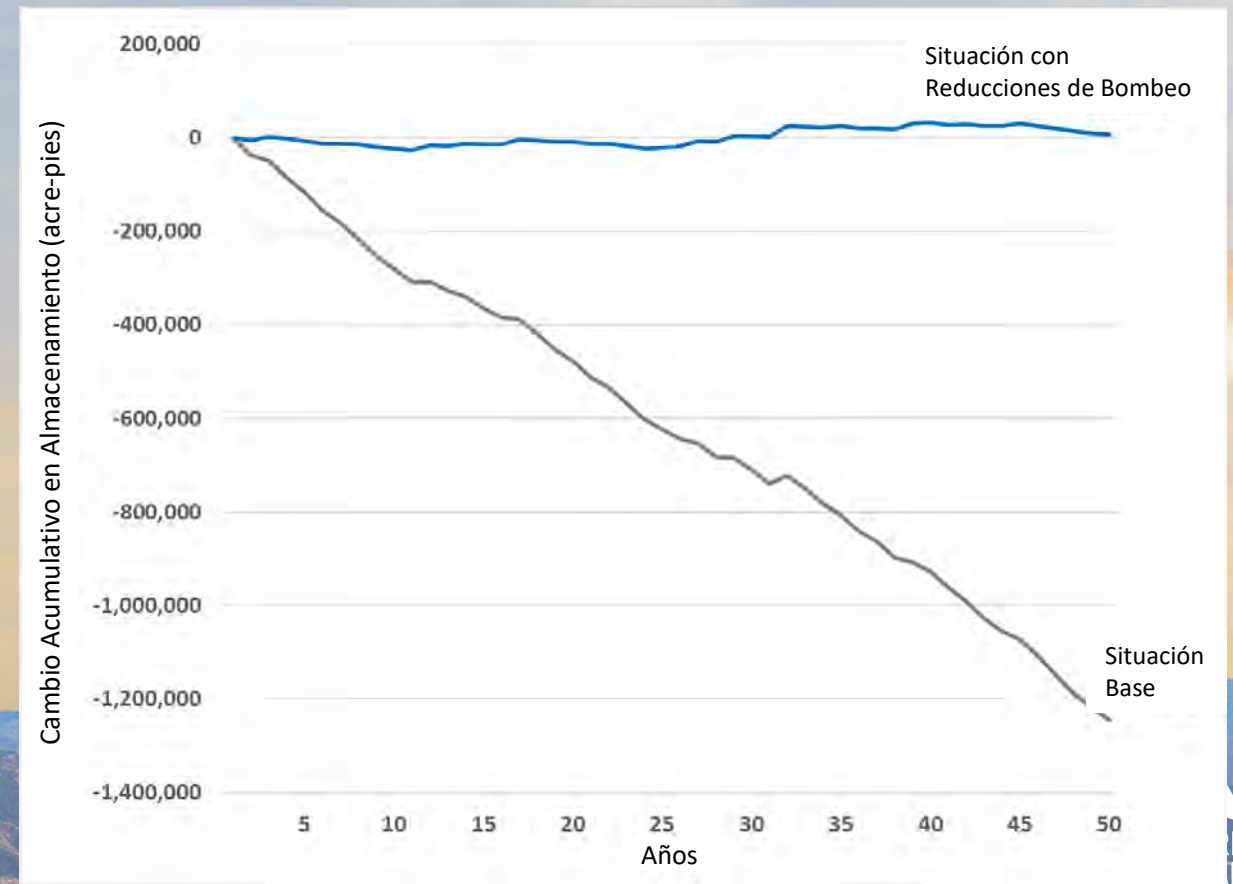
## Anteproyecto

Reducciones de bombeo necesarias para eliminar la disminución en el almacenamiento



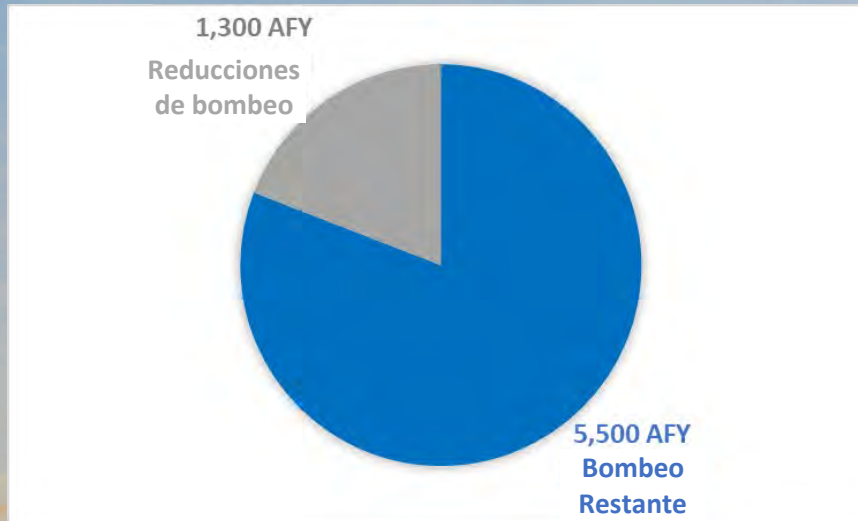
	SITUACION BASE	SITUACION CON REDUCCIONES DE BOMBEO
<b>ENTRADAS</b>		
Percolación Profunda (+)	17,000	4,000
Ganancia del Arroyo (+)	5,000	5,000
Entradas en el Subsuelo (+)	1,000	1,000
<b>SALIDAS</b>		
Bombeo (-)	48,000	10,000
<b>CAMBIO DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>-25,000</b>	<b>0</b>

Cambio de almacenamiento proyectado basado en las condiciones de base y condiciones con reducciones de bombeo



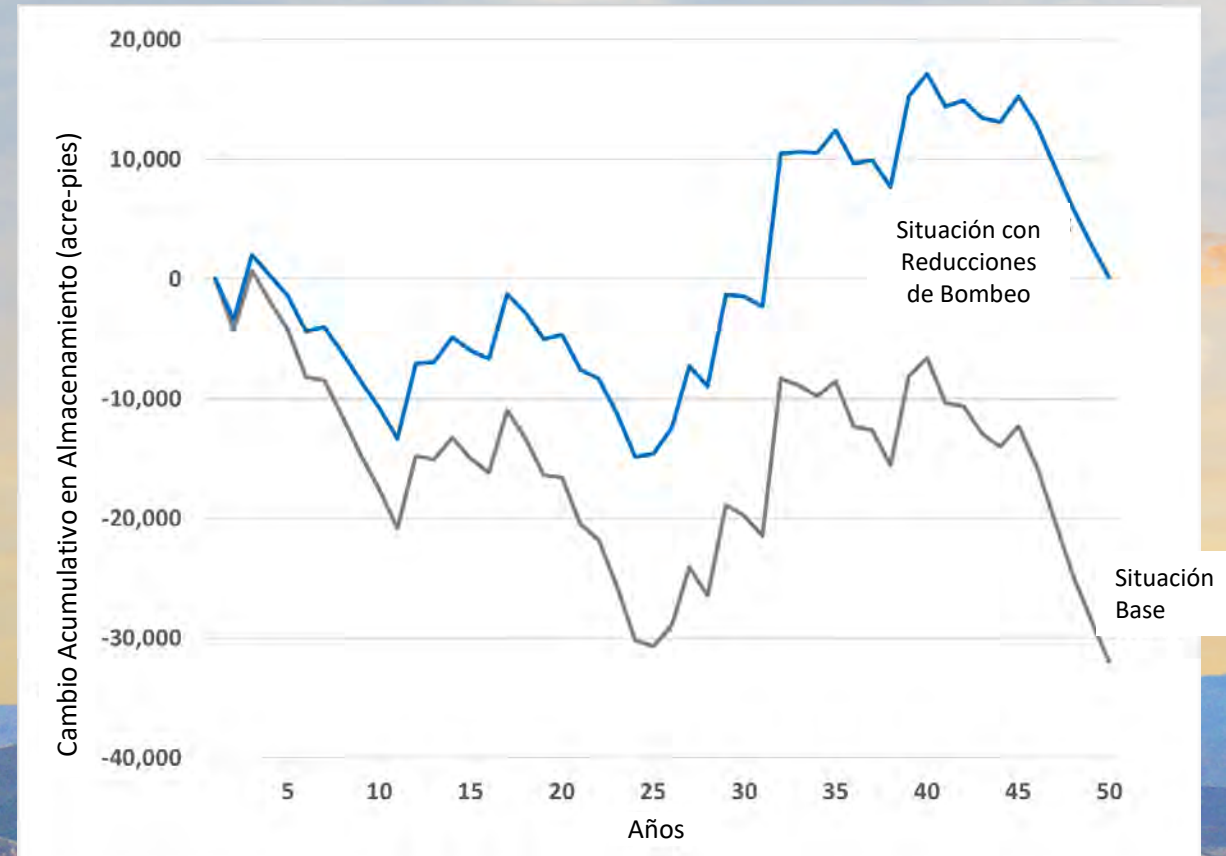
## Futuras Condiciones – Situación con Solo Reducciones de Bombeo – Región de Ventucopa

Reducciones de bombeo necesarias para eliminar la disminución en el almacenamiento



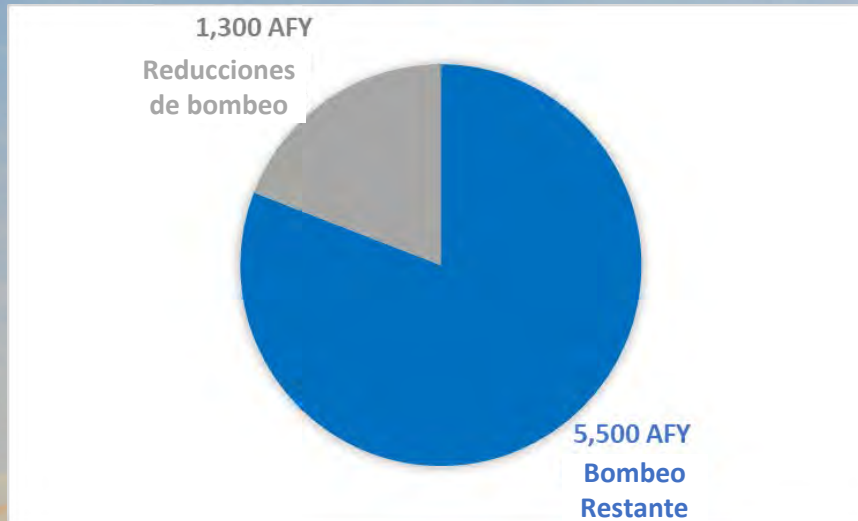
	SITUACION BASE	SITUACION CON REDUCCIONES DE BOMBEO
<b>ENTRADAS</b>		
Percolación Profunda (+)	4,200	3,500
Ganancia del Arroyo (+)	1,300	1,300
Entradas en el Subsuelo (+)	700	700
<b>SALIDAS</b>		
Bombeo (-)	6,800	5,500
<b>CAMBIO DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>-600</b>	<b>0</b>

Cambio de almacenamiento proyectado basado en las condiciones de base y condiciones con reducciones de bombeo

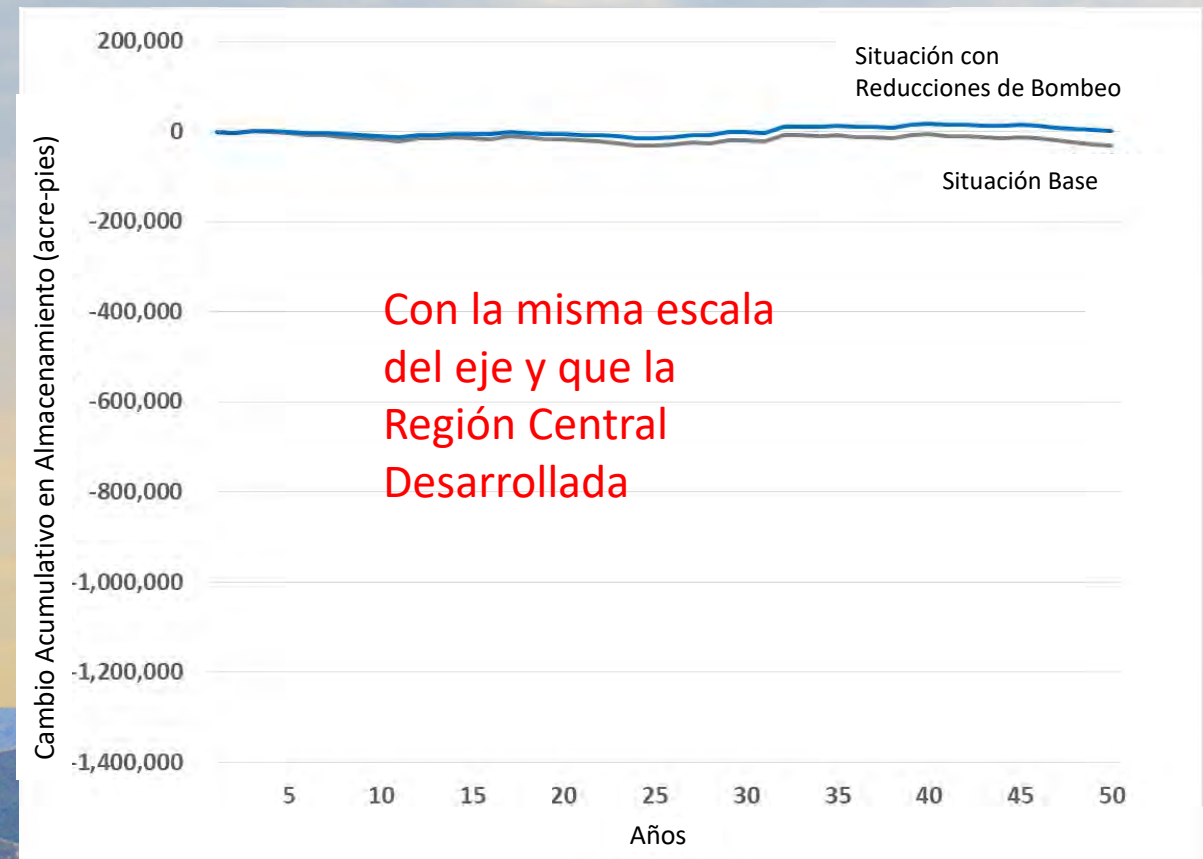


## Futuras Condiciones – Situación con Solo Reducciones de Bombeo – Región de Ventucopa

Reducciones de bombeo necesarias para eliminar la disminución en el almacenamiento



Cambio de almacenamiento proyectado basado en las condiciones de base y condiciones con reducciones de bombeo



	SITUACION BASE	SITUACION CON REDUCCIONES DE BOMBEO
<b>ENTRADAS</b>		
Percolación Profunda (+)	4,200	3,500
Ganancia del Arroyo (+)	1,300	1,300
Entradas en el Subsuelo (+)	700	700
<b>SALIDAS</b>		
Bombeo (-)	6,800	5,500
<b>CAMBIO DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>-600</b>	<b>0</b>

# Proyectos y Acciones para Cerrar la Diferencia Entre los Suministros de Agua y las Demandas

- Acciones para reducir el bombeo de agua subterránea
- Proyectos para aumentar los suministros de agua



# Proyectos Potenciales para Aumentar los Suministros de Agua

- Apoyo del GSA para instalar nuevos pozos para las comunidades locales
  - Cuyama CSD, pueblos de Cuyama & Ventucopa
- Implementación de proyectos para aumentar los suministros netos de agua de la cuenca por parte del GSA
  - Aumento de la precipitación
  - Manejo de pastizales
  - Captura de aguas pluviales e inundaciones
  - Importación de agua por transferencia / intercambio



# Aumento de la Precipitación

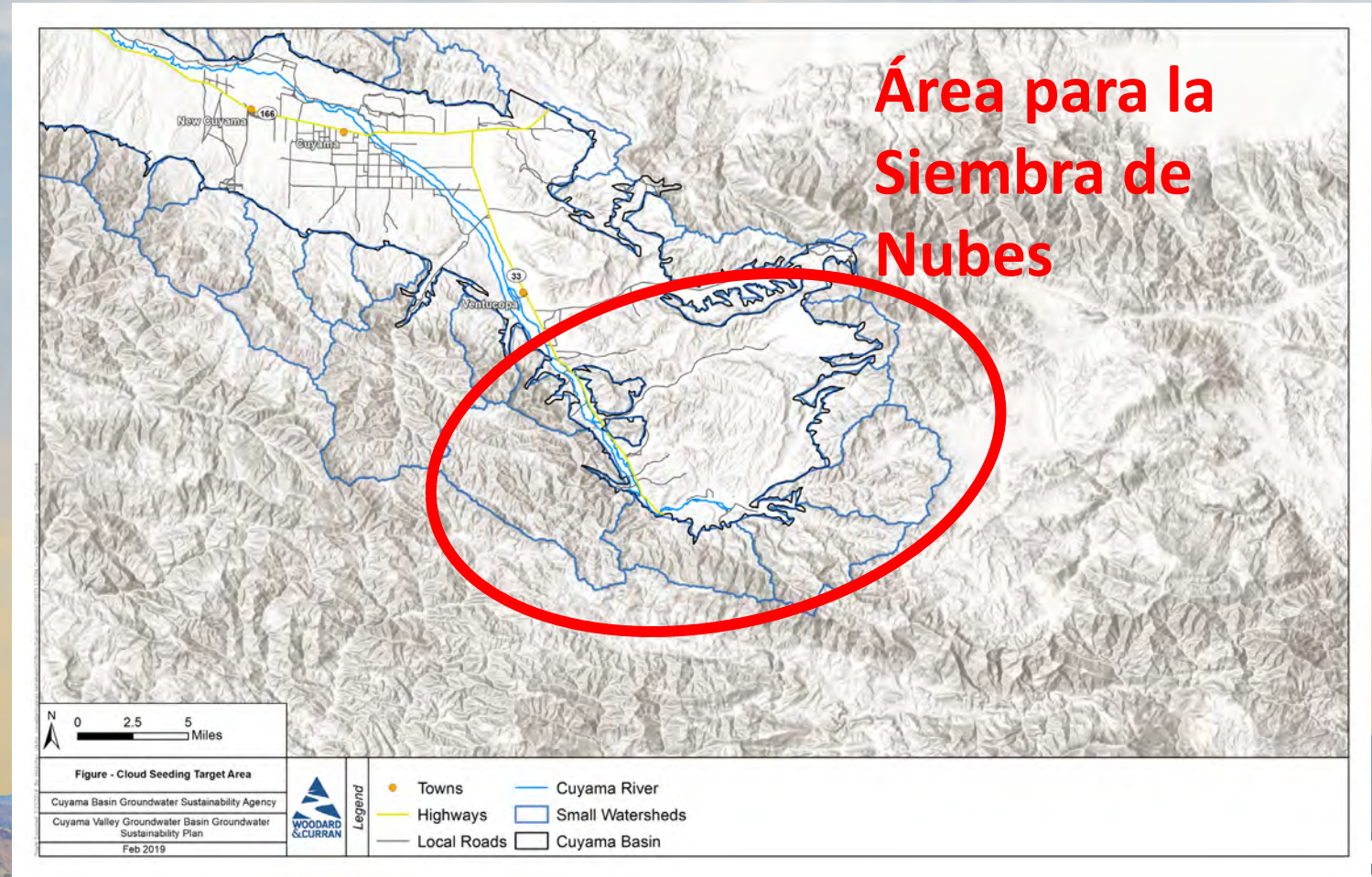
- Producción Posible: ~1,000-5,000 acre-pies/año
- Costo Estimado: \$20-30/acre-pie
- Planeado: 5-10 años
- Descripción: : Introducir del yoduro de plata atmosférico para servir como núcleos de condensación que aumentaría las nevadas en las regiones montañosas; la precipitación podría aumentar potencialmente entre un 5-15% en la Cuenca de Cuyama
- Posibles Problemas de Implementación: precisión operacional; preocupaciones sobre la toxicidad de la plata
- Recomendación: Incluir como una opción en el GSP y realizar estudios detallados para refinar la producción posible y el costo

# Análisis de Modelado de Aumento de Precipitación

**Anteproyecto**

Suposiciones:

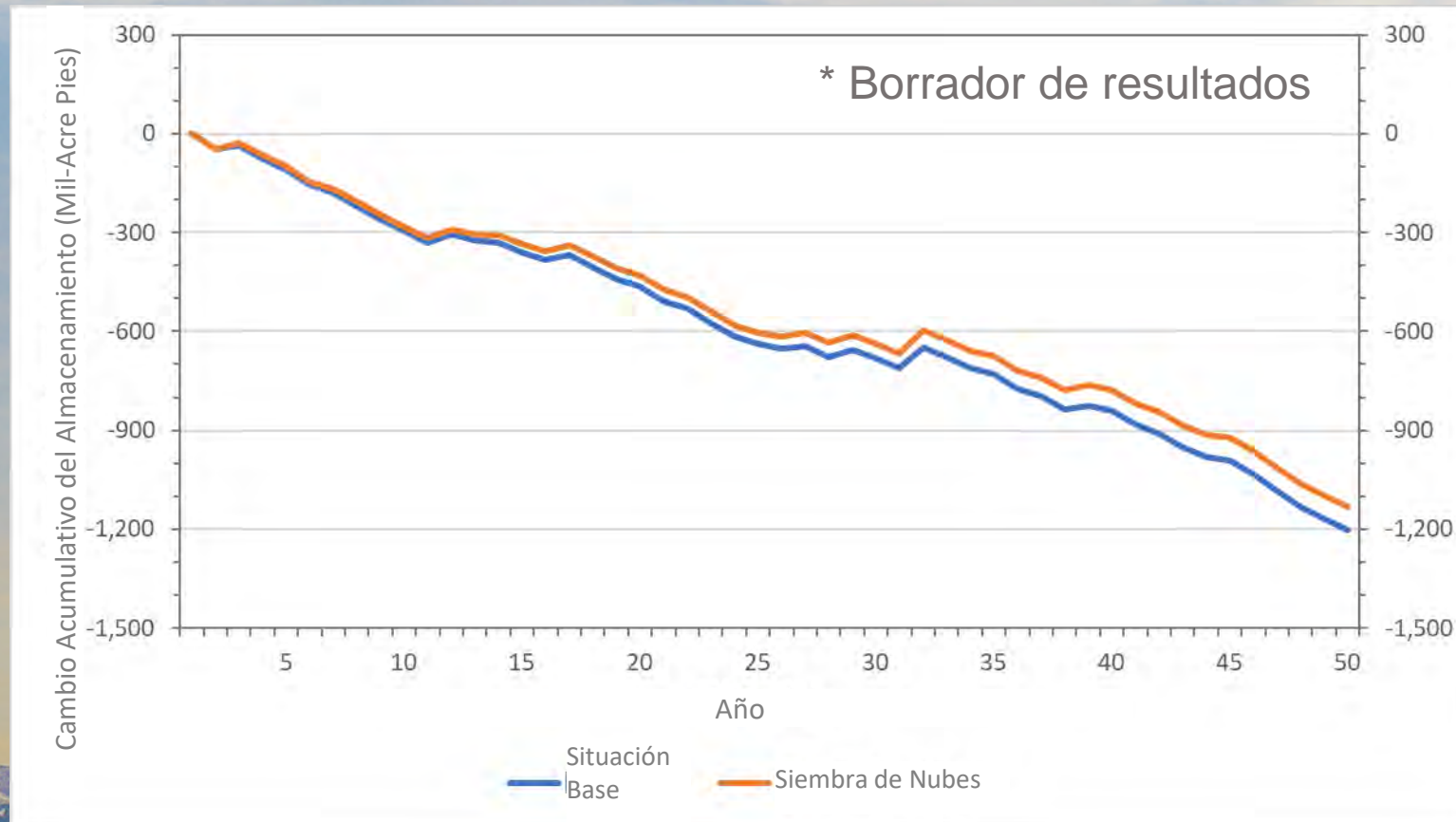
- 10% de aumento de precipitación en el Este de noviembre a marzo.



# Análisis de Modelado de Aumento de Precipitación

## Cambio Acumulativo del Almacenamiento en Toda la Cuenca

# Anteproyecto



### Promedio Anual (50 años)

#### Entradas:

- Perc. Profunda +400 AF
- Filtración del Arr. +400 AF
- Ent. de la Frontera +700 AF
- **Cambio +1,500 AF**

#### Cambio en la Salida del Rio

**+2,700 AF**

**Beneficio Total (potencial): 4,200 AF**

# Manejo de Pastizales

- Producción Potencial: hasta ~3,000 acre-pies/año
- Costo Estimado: \$500-600/acre-pie
- Planeado: 5-10 años
- Descripción: Remover la vegetación nativa en bosques o áreas pastizales a través de la quema controlada para disminuir la evapotranspiración y reducir el consumo de agua
- Posibles Problemas de Implementación: Efectos adversos potenciales en el hábitat de la vida silvestre; problemas de calidad del aire causados por el humo y el polvo; aumento en inundaciones debido a la reducción de la interceptación de agua

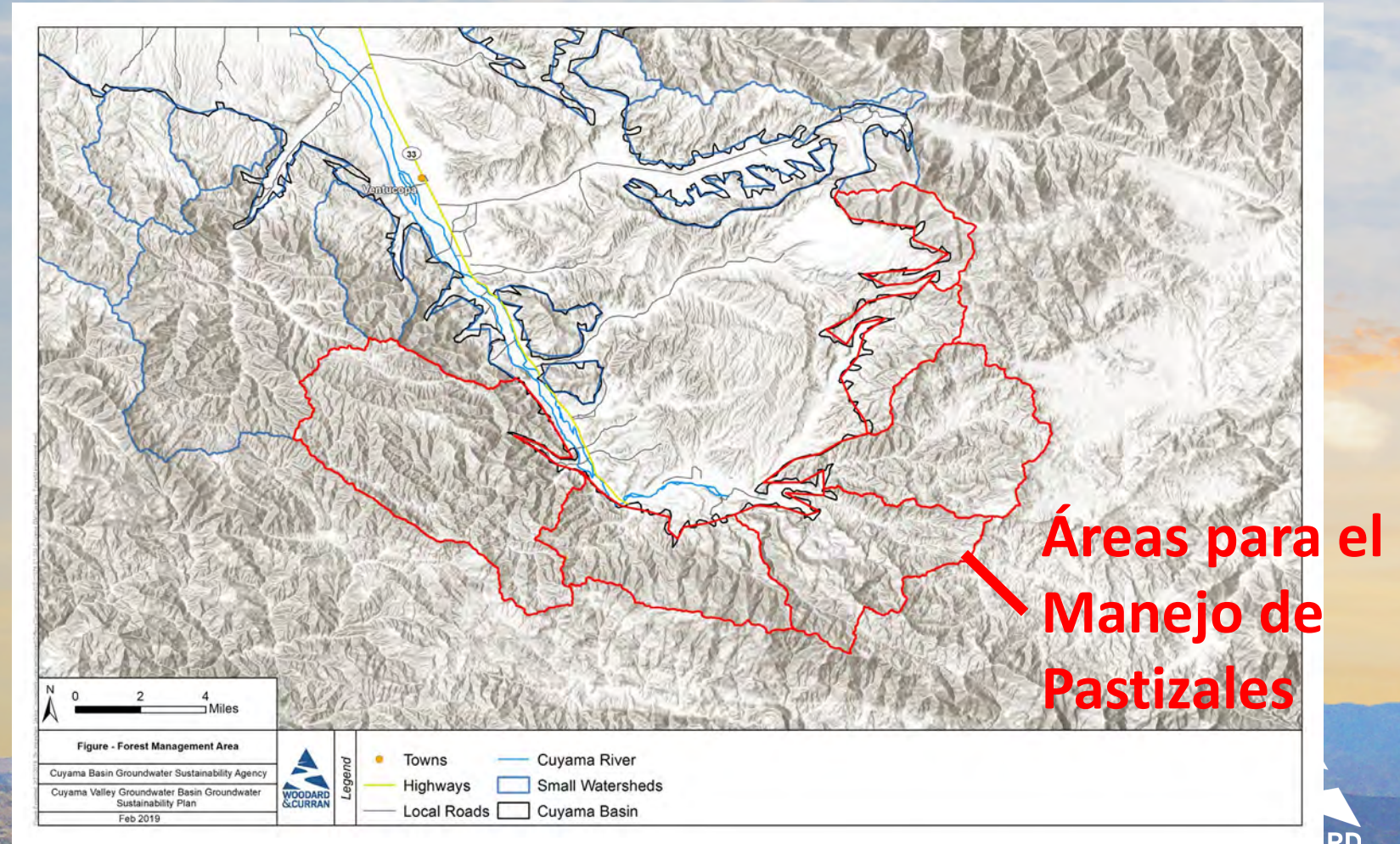
## Fuentes de Información:

- USBR, *Truckee Basin Study*, Dec 2015
- Bales et al., *Forests and Water in the Sierra Nevada*, Nov 2011

## Análisis de Modelado del Manejo de Pastizales

### Suposiciones:

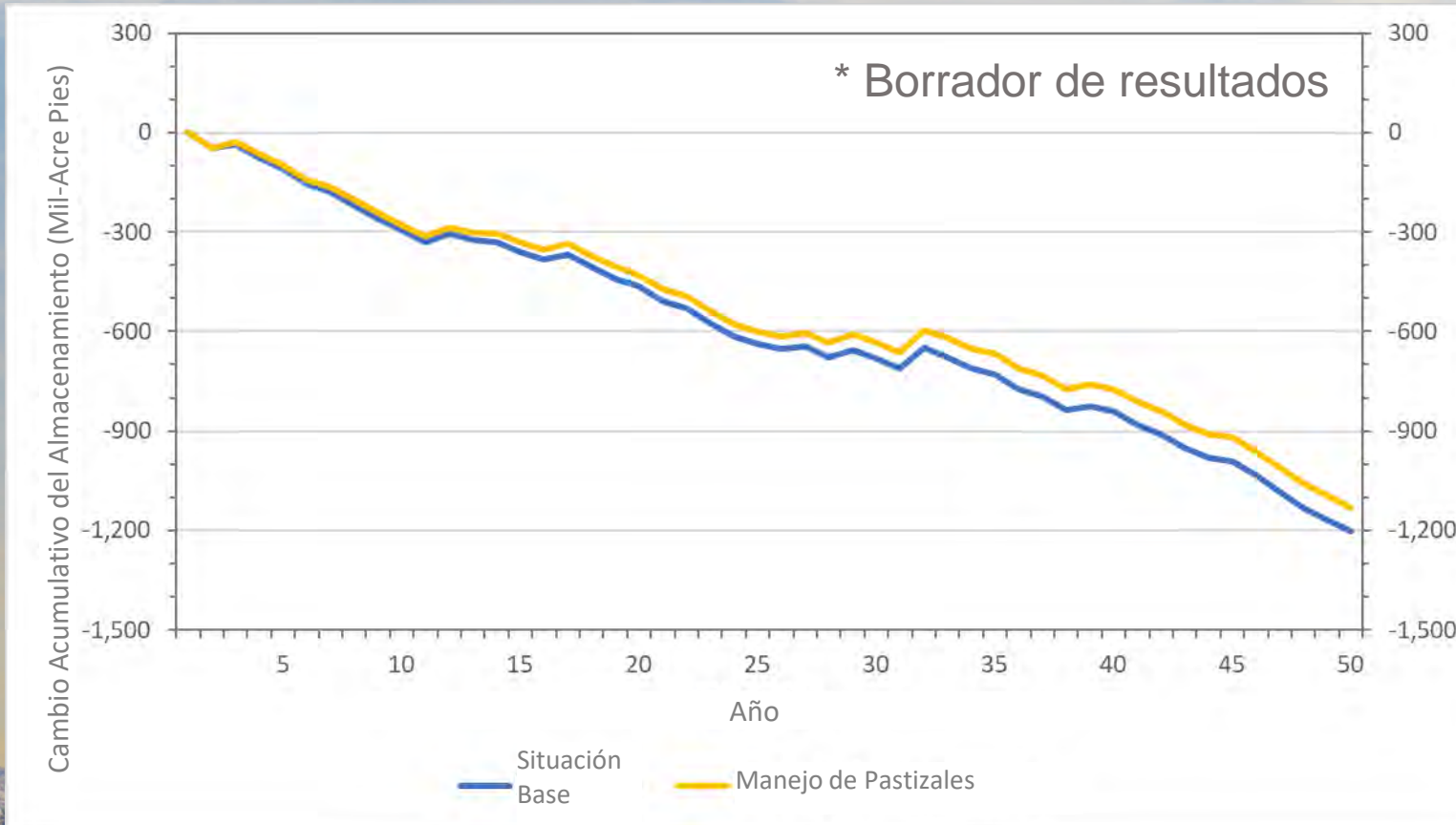
- Reducción de 4% del ET de la vegetación nativa en las pequeñas cuencas orientales



# Futuras Condiciones – Manejo de Pastizales

## Cambio Acumulativo del Almacenamiento en Toda la Cuenca

# Anteproyecto



**Promedio Anual  
(50 años)**

**Entradas:**

- Flujo de Frontera +2,300 AF
- Filtración del Arr. -800 AF
- **Cambio +1,500 AF**

**Cambio en la Salida del Rio  
+1,400 AF**

**Beneficio Total (potencial): 2,900 AF**

# Captura de Aguas Pluviales e Inundaciones

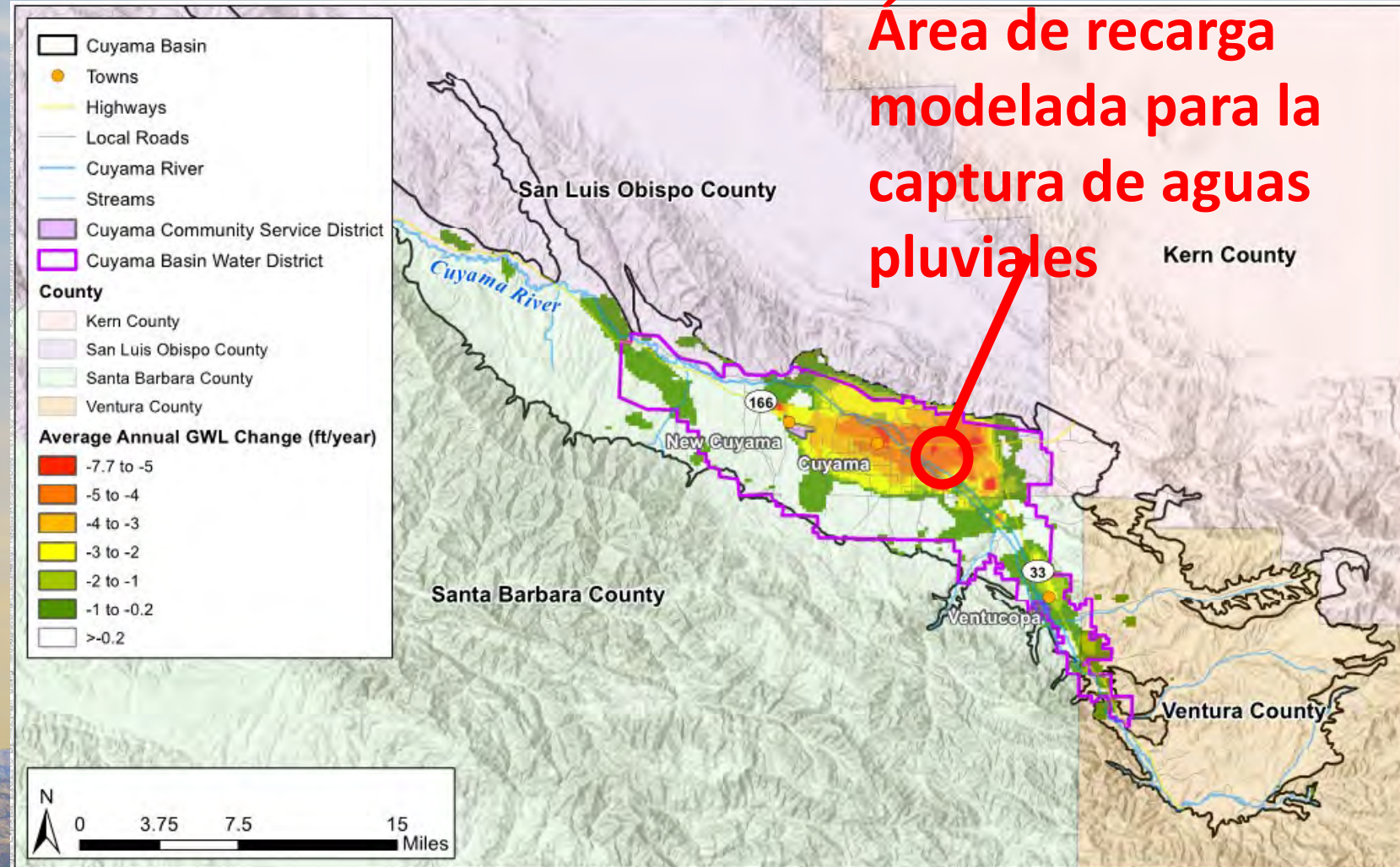
- Producción Potencial: hasta 4,400 acre-pies/año
- Costo Estimado: \$600-800/acre-pie
- Planeado: 5-10 años
- Descripción: La adición de agua superficial en un acuífero subterráneo a través de la infiltración superficial. Las ubicaciones de recarga se determinarían en función con las propiedades del terreno, las condiciones actuales del agua subterránea y las condiciones proyectadas del flujo superficial.
- Posibles Problemas de Implementación: El agua disponible para recarga puede estar limitada por los derechos de agua de otros usuarios; requiere la adquisición de terrenos para la infiltración

# Análisis de Modelado de la Captura de Aguas Pluviales

**Anteproyecto**

## Suposiciones:

- Capturar 100 - 200 CFS en el Río de Cuyama y recargar el agua subterránea en ~200 acres.
- Durante cualquier periodo con flujos adecuados para el desvío.



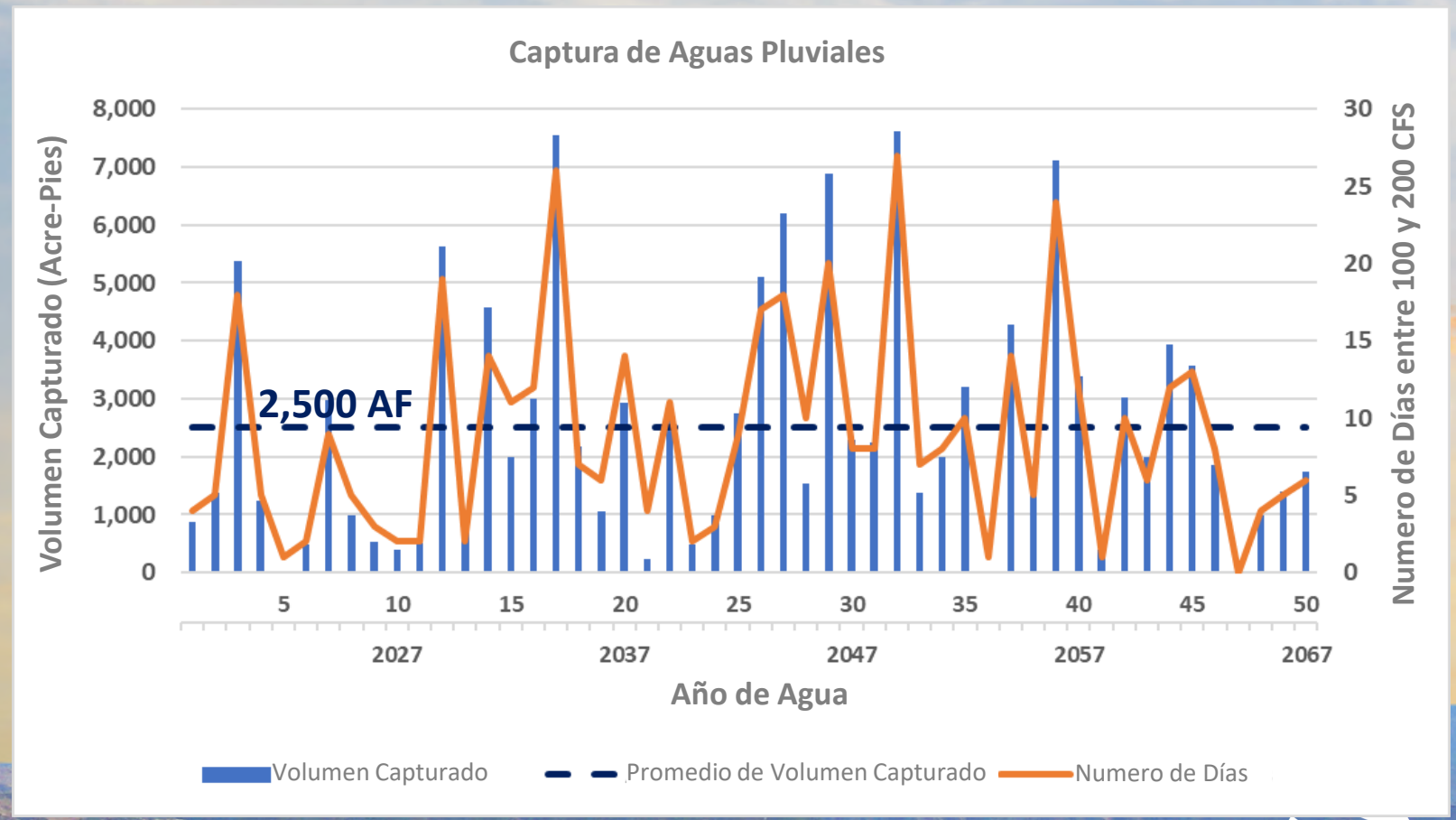


# Análisis de Modelado de la Captura de Aguas Pluviales

**Anteproyecto**

Promedio de días por año de agua: 9 días/año.

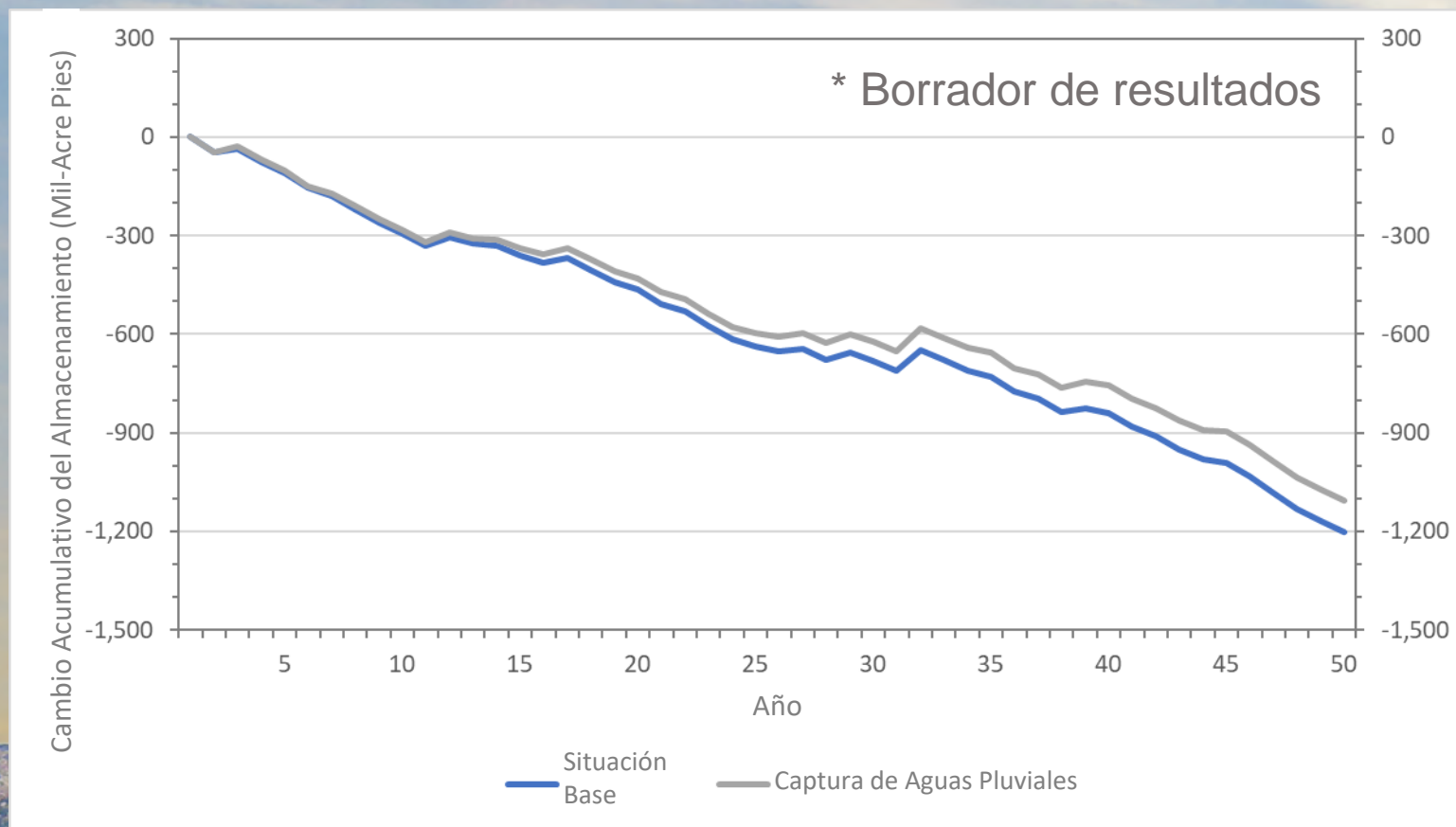
Promedio de volumen capturado: 2,500 AF/año



# Análisis de Modelado de la Captura de Aguas Pluviales

## Cambio Acumulativo del Almacenamiento en Toda la Cuenca

**Anteproyecto**



### Promedio Anual (50 años)

#### Entradas:

- Captura +2,500 AF
- Filtración del Arr. -600 AF
- **Cambio +1,900 AF**

**Cambio en la Salida del Rio**  
**-1,500 AF**

**(Tendrá que considerar los efectos en los usuarios intermedios)**



# Importación de Agua por Transferencia / Intercambio

- Producción Posible: Indeterminado
- Costo Estimado: \$600-\$2,800/ acre-pie
- Planeado: 10-20 años
- Descripción: Comprar transferencia de agua o exceso de agua de SWP e intercambiar con usuarios de agua río abajo del Lago Twitchell para permitir una mayor captura de aguas río arriba
- Posibles Problemas de Implementación: Altos costos, disposición de los usuarios río abajo para entrar en el programa de intercambio
- Recomendación: Incluir para consideración para estudios futuros como parte del análisis de captura de aguas pluviales durante la implementación del GSP

# Resumen de los Beneficios de los Proyectos para Aumentar los Suministros de Agua

	<b>Cambio en el Almacenamiento</b>	<b>Cambio en la Salida del Río Cuyama</b>
<b>Aumento de Precipitación</b>	<b>+1,500 AF</b>	<b>+2,700 AF</b>
<b>Manejo de Pastizales</b>	<b>+1,500 AF</b>	<b>+1,400 AF</b>
<b>Captura de Aguas Pluviales</b>	<b>+1,900 AF</b>	<b>-1,500 AF</b>

**Beneficios Posibles: 5,000 a 9,000 AF por año**

# Preguntas y Discusión – Proyectos y Acciones de Gestión

- ¿Preguntas aclaratorias?
  - Enfoques para reducir el bombeo de agua subterránea
  - Análisis de los proyectos y acciones de gestión
- Además de lo que se ha presentado, ¿qué otra información podría ayudarlo(a) a comprender los recursos hídricos en el Valle de Cuyama?

Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

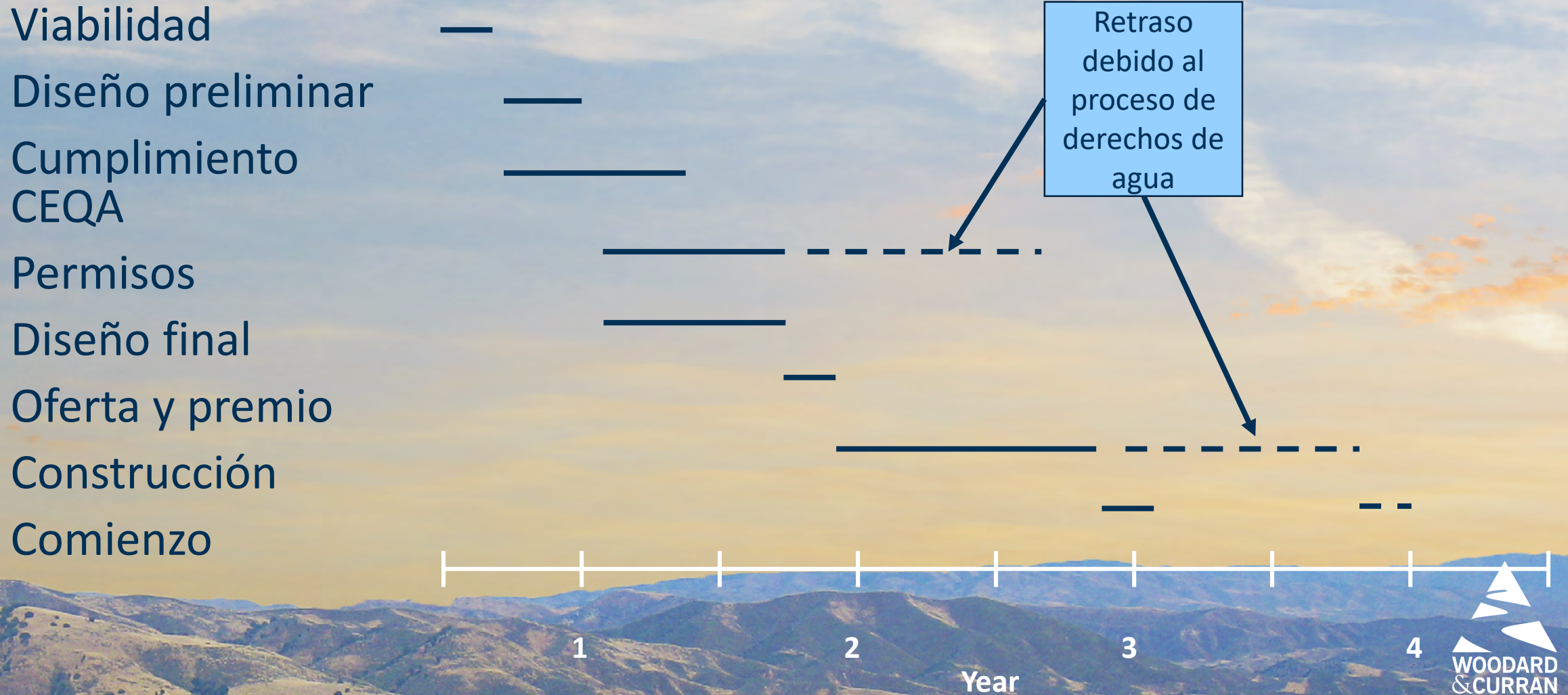
# Plan de Implementación del GSP

6 de Marzo del 2019

# Componentes Clave del Plan de Implementación

- Análisis más detallado de proyectos / acciones potenciales
- Programa para implementar las acciones de gestión y proyectos
- Establecimiento del programa de monitoreo
  - Coordinación con entidades de monitoreo
  - Acuerdos con propietarios locales
- Colección de datos y análisis
  - Niveles de agua, calidad de agua, hundimiento
- Reportes anuales
- Actualización del GSP cada 5 años
  - Reevaluación de los umbrales
  - Revisión / actualización del modelo numérico
- Administración del GSA continuo
  - Mantenimiento del DMS, sitio web
  - Reuniones de la Junta / SAC y otros actores involucrados
- Plan de financiamiento

# Cronología Conceptual de la Implementación del Proyecto





# Cronología Conceptual de la Implementación del GSP

La implementación se llevará a cabo durante 20 años, con actualizaciones cada 5 años.

2020

2025

2030

2035

2040

Monitorear y Reportar	Preparar para Asignaciones y Proyectos de Baja Inversión de Capital	Preparar para la Sostenibilidad	Implementar Operaciones Sostenibles
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer una red de monitoreo</li> <li>Instalar nuevos pozos</li> <li>Desarrollar programa para monitorear el bombeo*</li> <li>Iniciar el programa de asignación de bombeo*</li> <li>Análisis de los proyectos y viabilidad</li> <li>Extenso alcance público</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los GSA realizan una evaluación / actualización cada 5 años</li> <li>Continuar el monitoreo y el reportaje</li> <li>Evaluar / refinar los umbrales y red de monitoreo</li> <li>Refinar el presupuesto de agua</li> <li>Continuar el programa para monitorear el bombeo*</li> <li>Continuar el programa de asignación de bombeo*</li> <li>Planificación / Diseño / Construcción para los proyectos pequeños y medianos*</li> <li>Continuar el alcance público</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los GSA realizan una evaluación / actualización cada 5 años</li> <li>Continuar el monitoreo y el reportaje</li> <li>Evaluar / refinar los umbrales y red de monitoreo</li> <li>Refinar el presupuesto de agua</li> <li>Continuar el programa para monitorear el bombeo*</li> <li>Continuar el programa de asignación de bombeo*</li> <li>Comenzar la planificación / diseño / construcción de los proyectos más grandes*</li> <li>Continuar el alcance público</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los GSA realizan una evaluación / actualización cada 5 años</li> <li>Continuar el monitoreo y el reportaje</li> <li>Evaluar / refinar los umbrales y red de monitoreo</li> <li>Refinar el presupuesto de agua</li> <li>Continuar el programa para monitorear el bombeo*</li> <li>Continuar el programa de asignación de bombeo*</li> <li>Completar la implementación de los proyectos</li> <li>Continuar el alcance público</li> </ul>

\* Implementación específica al área de manejo

# Elementos del Plan de Financiamiento

## Toda la Cuenca

- Administración del GSA
- Monitoreo
- Reportaje
- Actualizaciones del GSP

## Por Área de Manejo

- Acciones de Gestión
- Proyectos para los suministros de agua

## Por Beneficiario

- Pozos nuevos

## Mecanismos de financiación

- Tarifas de Bombeo
- Valoraciones
- Préstamos y Préstamos a Fondo Perdido

Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

---

# Conclusión y Siguietes Pasos

---

6 de Marzo del 2019



# Plan de Sostenibilidad para la Cuenca de Cuyama– Proceso

