

Seminario

“LAS PLANTACIONES FORESTALES EN EL MUNDO Y EN CHILE: Aspectos relevantes”

Agua y Plantaciones: Mitos y Realidades

*Juan Carlos Valencia Baier
Ingeniero Forestal, MSc*

*Universidad de Concepción
Viernes 3 de Junio del 2016*



“El agua es el elemento y principio de las cosas” (Tales de Mileto, 625 al 547 a.c.)

Agenda



1) Contexto mundial y chileno

- 1.1 Recursos hídricos
- 1.2 Tipos de Agua: verde, azul y gris
- 1.3 Consumo de agua y huella hídrica
- 1.4 Cambio climático y variabilidad climática
- 1.5 Escasez hídrica en Chile una realidad
- 1.6 Disponibilidad y uso del agua en Chile
- 1.7 El agua en nuestra vida cotidiana y cobertura en Chile

2) Teoría: Ciclo del agua, la cuenca y el balance hídrico

- 2.1 El ciclo del agua
- 2.2 El agua y las coberturas vegetales
- 2.3 Las cuencas y su balance hídrico

3) Preguntas sobre agua y plantaciones: mitos y realidades

- 3.1 Cómo afectan el agua superficial
- 3.2 Cómo afectan el agua subterránea
- 3.3 Cuánta agua usan las plantaciones forestales
- 3.4 Como se compara su consumo con cultivos agrícolas con riego
- 3.5 Cual es su efecto en la calidad del agua
- 3.6 Qué beneficios ambientales generan

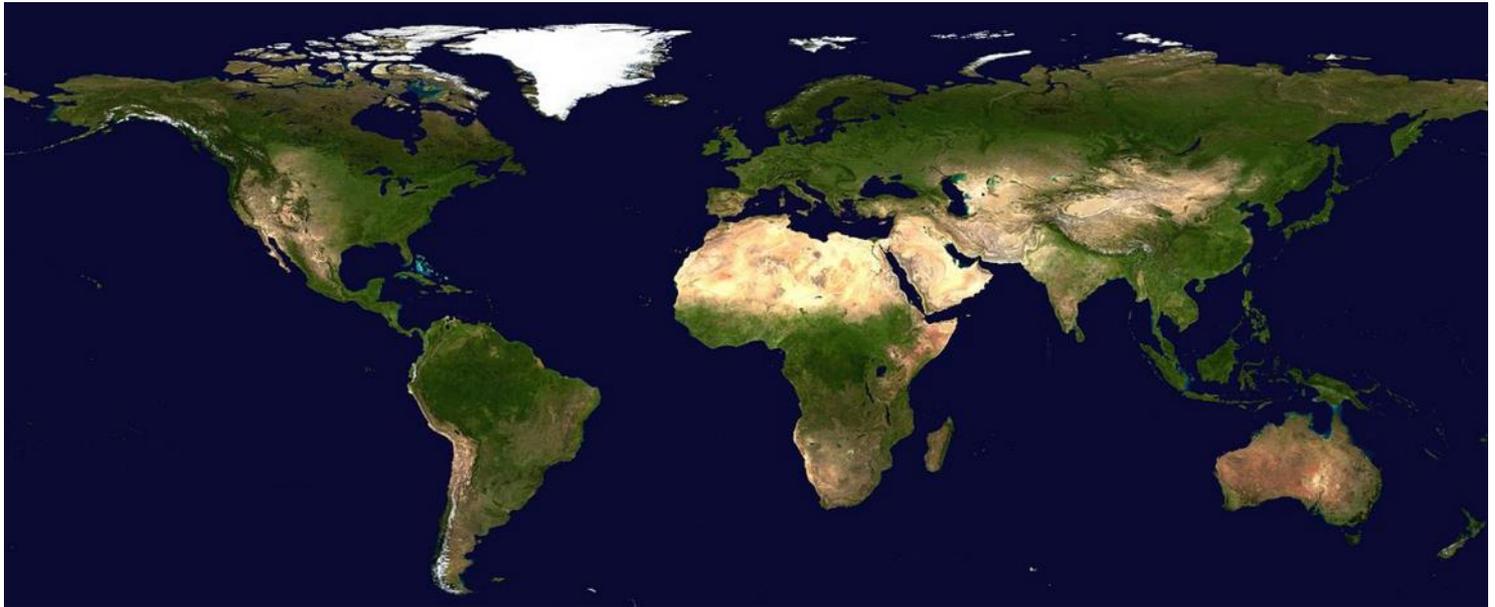
Cierre

Mensajes

Opciones para reducir impactos de las plantaciones en cuencas relevantes

Cómo pueden todos contribuir

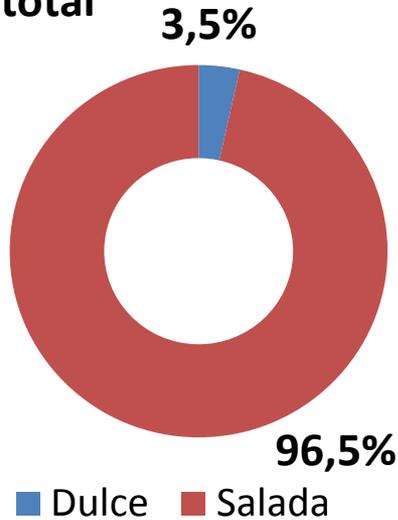
1) Contexto mundial y chileno



Superficie planeta 51,000 millones ha: 36,113 millones ha agua (70,8%), 14,940 millones ha de tierra (29,2%)

1.1) Recursos hídricos a nivel mundial

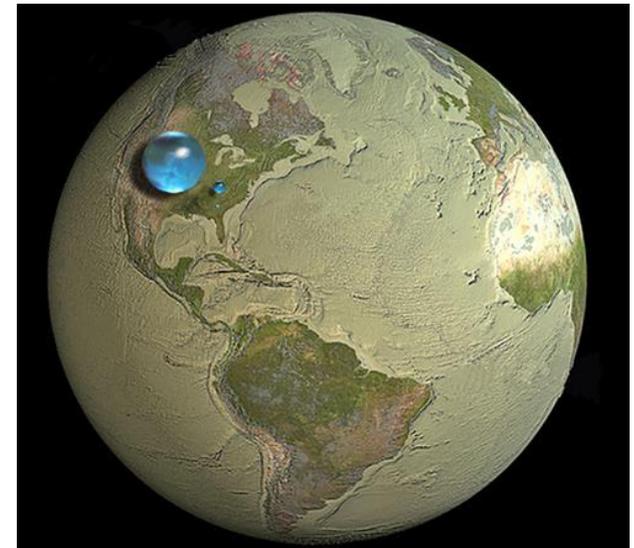
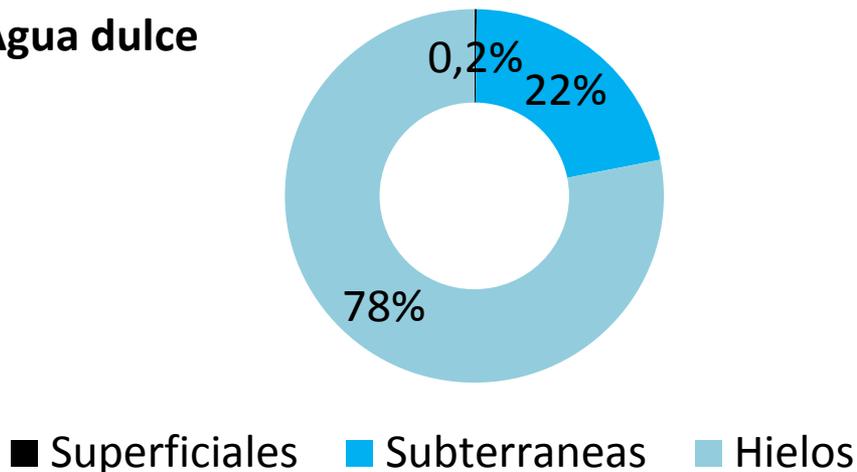
Agua total



Agua en el planeta

- Cubre el 71% de su superficie
- 1.386 Millones de km³
- 3,5% es agua dulce, pero solo el 0,8% está disponible (agua superficial y subterránea)

Agua dulce



<http://water.usgs.gov/edu/earthhowmuch.html>

1.2) Tipos de Agua: verde, azul y gris

En el mundo precipita al año unos 100.000 km³ agua en la superficie continental (1000 mm año), 60% es agua verde y 40% es agua azul

Agua Verde:

fracción de agua de precipitación que es almacenada en el suelo y que luego evapora o es incorporada por las plantas y animales

Agua Azul:

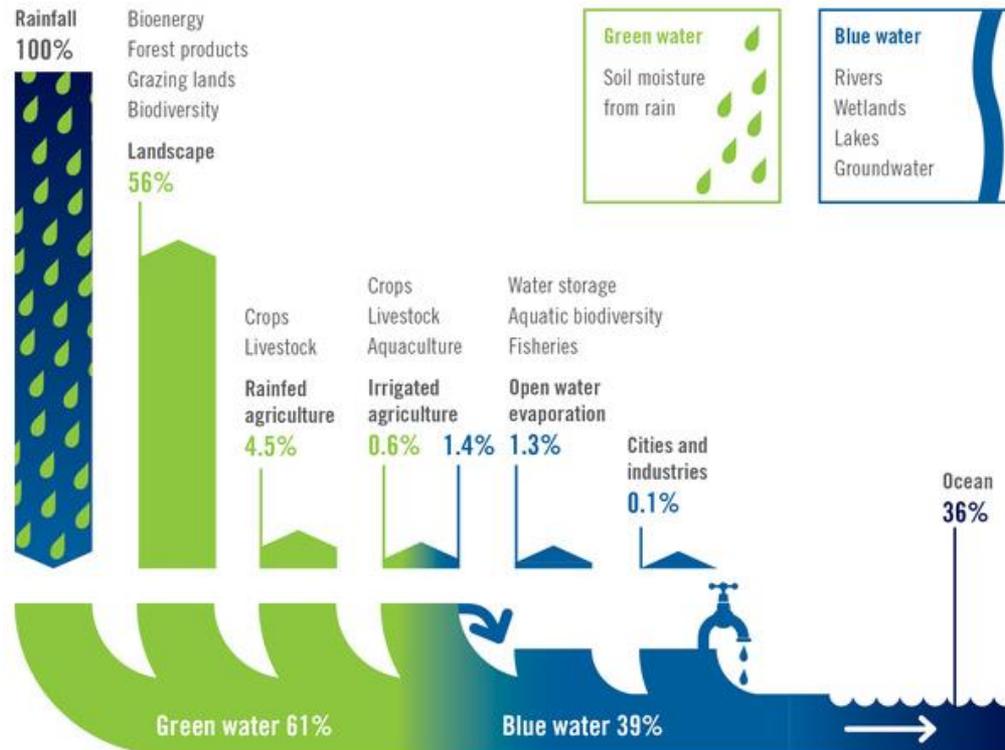
es la fracción de agua de precipitación que entra en los cauces y recarga napas subterráneas

Total Agua Verde

60.000 km³

Agricultura secano
(60% producción mundial de alimento)

Fuente principal para ecosistemas terrestres y plantaciones forestales



Total Agua azul

40.000 km³

Uso en Riego

2.722 km³

Uso Industria

734 km³

Municipal y familiar

462 km³

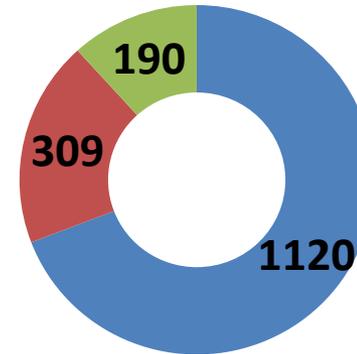
Agua gris: volumen agua dulce para diluir la carga de contaminantes emitidos para cumplir estándares de calidad existentes (ambiental)

1.3) Consumo de agua y huella hídrica

Consumo 1,626 litros día per cápita

- Se ha triplicado los últimos 50 años
- Aumenta 1,5% anual
- Las principales fuentes de consumo son:
 - Agricultura 69%,
 - Industria 19%,
 - Uso doméstico 12% (potable) o directo,
- Representa 10% disponibilidad agua azul (disponibilidad mal distribuida en tiempo y espacio, abundancia y déficit, otra parte cumple funciones ecosistémicas)

Litros per capita



■ Agricultura ■ Industria ■ Domestico

Producto	Litros de agua necesarios
1 kg. de carne de vacuno	15.000
1 kg. de carne de pollo	3.500
1 kg plástico	2.000
1 kg. de cereales	1.500
1 kg. de cítricos	1000
1 kg. de legumbres y tubérculos	1000
1 kg de madera de eucalipto o pino	150 a 750
1 kg de papel	490

Uva vinífera 5515 lt/kg; nogal 4060 lt/kg y almendra 3890 lt/kg

Clave: eficiencia uso agua para producir (baja huella hídrica por ton producto)

La huella del agua de los productos forestales es muy inferior a otros productos (más eficiente)

Lo mismo sucede con su huella



Huella del agua total
(m3 agua al año por persona)

=



Huella directa de consumidores
(agua uso doméstico)

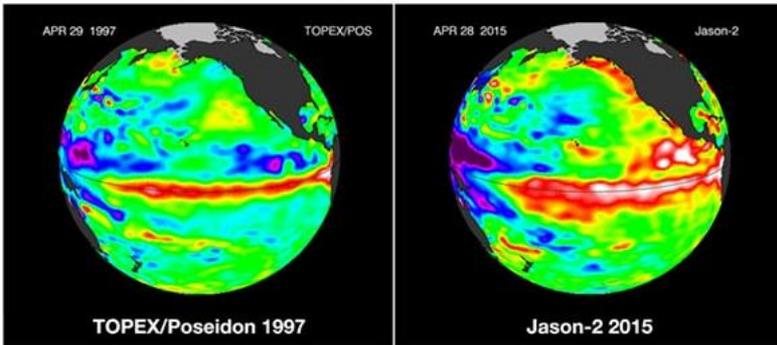
+



Huella indirecta de consumidores
(agua utilizada para hacer commodities agrícolas e industriales)

1.4) Cambio climático y variabilidad climática

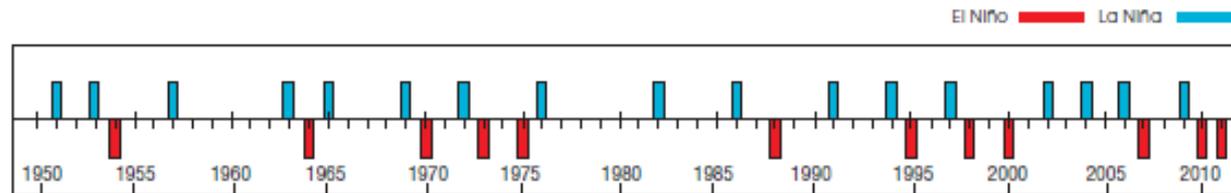
El cambio climático, la variabilidad climática, y los períodos de sequía prolongados (como los del periodo 2003-2015), traen...



At the moment, this year's El Niño is stronger than it was at this time of year in 1997. Areas in red and white represent the highest sea-surface heights above the average, which are a reflection of how warm sea-surface temperatures are above the average. (Source: NASA Jet Propulsion Laboratory climatologist Bill Patzert)

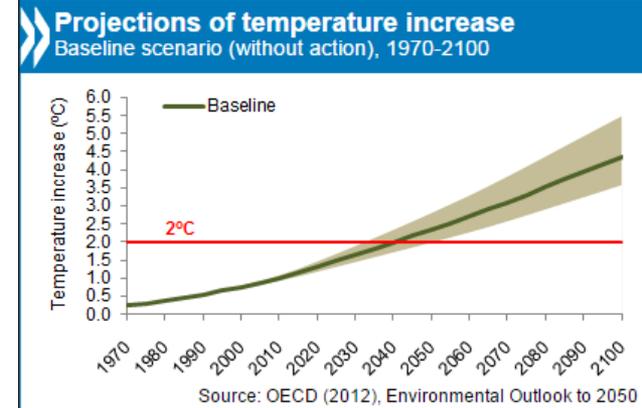
Fuente: http://www.nwrfc.noaa.gov/info/water_cycle/water_cycle.tif

Ocurrencia de eventos "El Niño" y "La Niña" en el Período 1951-2013/a



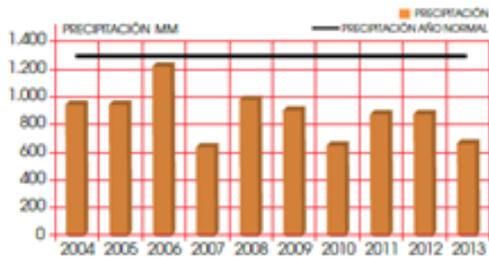
Dirección Meteorológica: 2003-2013 es la década más seca de los últimos 150 años

Lluvias cayeron 39,4% respecto al promedio histórico. Actual sequía no es la más severa de la historia, pero sí una de las más extensas.

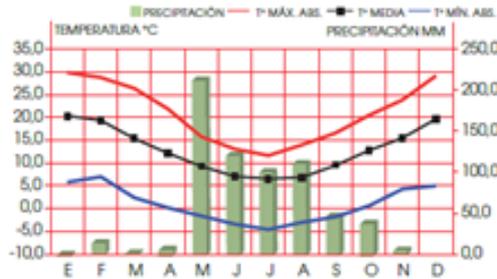


Durante los últimos 11 años (con excepción del 2006), Santiago, Chillán, Concepción, Los Ángeles, Temuco, han experimentado precipitaciones medias anuales bajo lo normal (años secos).

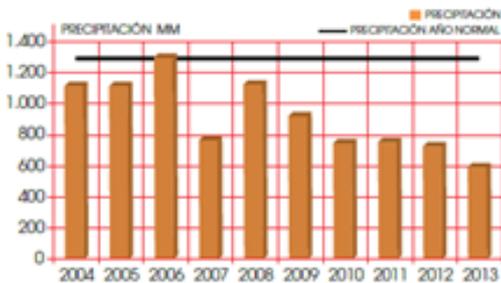
CHILLÁN: Estación meteorológica
 Gral. Bernardo O'Higgins.
 Precipitación anual, 2004-2013



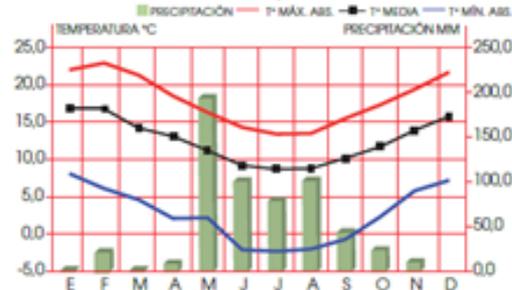
CHILLÁN:
 Temperaturas y precipitación, 2013



CONCEPCIÓN: Estación meteorológica
 Carriel Sur. Precipitación anual, 2004-2013



CONCEPCIÓN:
 Temperaturas y precipitación, 2013



Fuente: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_medio_ambiente/2014/informe-medio-ambiente2014.pdf

Una Isotherma 0°C más alta significa menor almacenamiento de nieve en meses de invierno, disminuyendo los caudales de verano y la recarga de acuíferos.

Para el periodo 1958-2006 la isoterma cero ha aumentado en 23 m/década.

Este siglo remontará 300 a 500 m.



Producción silvoagropecuaria

De norte a sur, la sequía impulsa la reconversión productiva en el campo chileno



≡ LATERCERA

Nacional

Falta de lluvias en verano condiciona forraje para el invierno desde el Biobío al sur

Merma en las praderas afectará la producción ganadera. En Aysén impactará en la calidad de la lana.

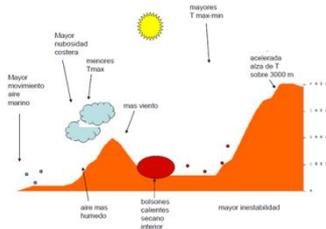
Para ilustrar el problema, Marcelo de la Fuente dice que hace una década, el promedio de lluvia en Chillán era de 1.200 milímetros al año, pero actualmente éste no sube de 800 milímetros. “Por lo tanto, los productores agrícolas, fruticultores, madereros y ganaderos tienen que considerar esta realidad si quieren mantener su actividad y al mismo tiempo quieren aumentar los volúmenes producidos”.

Para el ministro Furche, la medida estructural más importante a considerar “es el uso más eficiente de un recurso que es cada vez más escaso”. Por otra parte dice que es necesario aumentar la construcción de embalses para acumular el agua; mejorar los sistemas de conducción de ésta (con el revestimiento de canales, por ejemplo), e incorporar tecnificación para el riego en la agricultura y fruticultura.

Embalses grandes, medianos, pequeños para acumular agua, mejorar sistemas de conducción (revestimiento de canales, evitar fugas) y tecnificación riego

- Lluvias de verano son críticas para la agricultura en general (forraje y siembras)
- En años secos, la precipitación de verano se ve particularmente afectada (efecto acumulativo)
- Afecta también caudales de verano

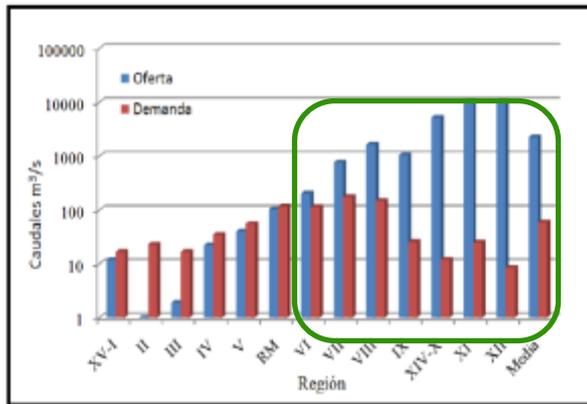
QUÉ NOS TRAERÁ EL CAMBIO CLIMÁTICO



El cambio climático, la variabilidad climática, y los períodos de sequía prolongados (2003-2015), afectan almacenamiento natural y traen baja caudales verano

6) La actividad forestal puede ejercer impactos hidrológicos: caminos, maderero y preparación de sitios para plantar

5) Las plantaciones forestales, al igual que cultivos y bosque nativo, son un usuario legítimo y requieren agua para crecer y se ven afectadas por la sequía (la precipitación es su fuente)

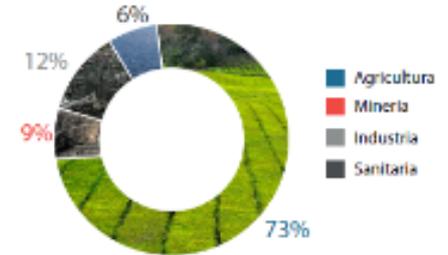


Fuente: Banco Mundial 2011

1.5) Escasez Hídrica en Chile una realidad

1) Realidad y un problema generalizado que afecta a todos: oferta variable y demanda creciente

680 m3/segundo uso consuntivo al 2009



En 25 años se ha triplicado



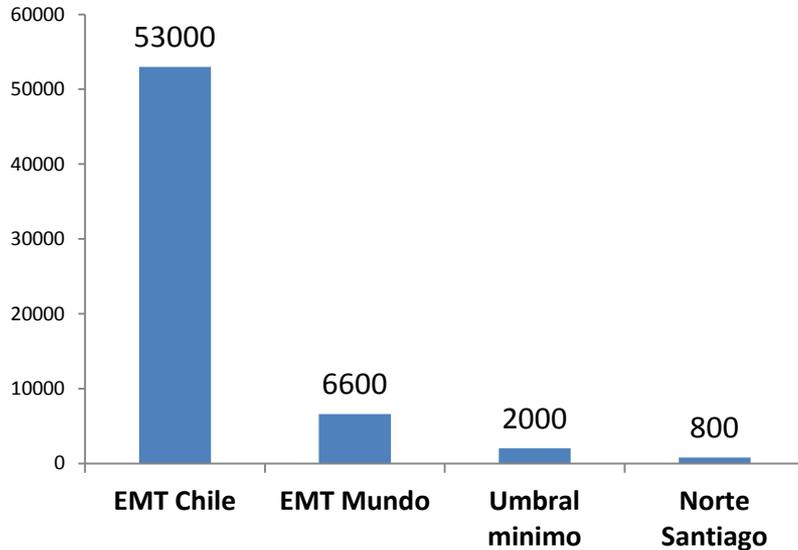
2) El agua en la cuenca: consumo humano, riego agrícola, evapotranspiración de bosques y praderas, industrias, energía, recreación y función de los ecosistemas

3) Inhibe el desarrollo y afecta la calidad de vida de las personas y ecosistemas. Abordarla es un Desafío que requiere de todos

4) Parte del Desafío: gestionar los excedentes hídricos anuales (almacenamiento), uso eficiente y responsable, buenas prácticas. El 85% termina en el mar. Chile ocupa lugar 20 disponibilidad agua por persona al año en el mundo

1.6) Disponibilidad y uso del Agua en Chile

Escorrentía media total en Chile es de **53 mil m³/habitante/año (145 mil litros día per cápita)**, y se consumen 3200 lt/día, es decir 2%)



8 veces el valor medio mundial (6.600 m³/habitante/año) y 26,5 veces el umbral mínimo

Usos del agua para distintos sectores productivos (caudal m³/segundo). Agua Azul, uso consuntivo

Sector	Caudal permanente
Agropecuario	496
Industria	81,6
Minero	61,2
Agua potable	40,7
total	680

Se usan **4710 m³ por segundo**

- 85,6% usos No Consuntivos
- 14,4% usos Consuntivos (680 m³ s)



En 15 años más se espera supere los 900 m³ segundo
Meta 2020 1,7 MM ha bajo riego, ya se logro??

1.7) El agua en nuestra vida cotidiana y cobertura

- **Consumo doméstico directo de agua potable en Chile:**
 - 40,7 m³/s que equivale a 207 litros día per cápita (rango 11 a 1120 litros día según estrato socioeconómico)
 - Recomendación UNESCO no más de 100 litros/día; y
 - OMS y UNICEF recomiendan mínimo de 20 litros/día necesidades más básicas)
- Pero recordemos que también hay un consumo indirecto de agua, que resulta del consumo de bienes y servicios.
Considerando ello el consumo per cápita total aumenta a 3200 litros día (rango mundial 1.500 a 10.000) (Fuente: waterfootprint.org)

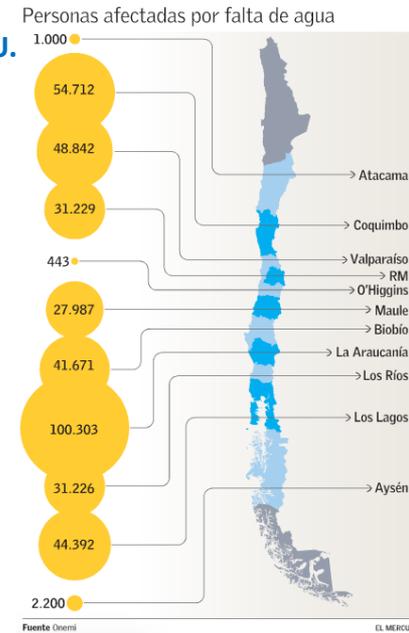


EE.UU.: 7800 lt/día / Brasil.: 5600 lt/día / China: 2900 lt/día / India: 3000 lt/día / Rusia: 5100 lt/día

La presión a los recursos hídricos será muy grande cuando China e India lleguen a huellas como las de EE.UU.

Cobertura Agua Potable en Chile

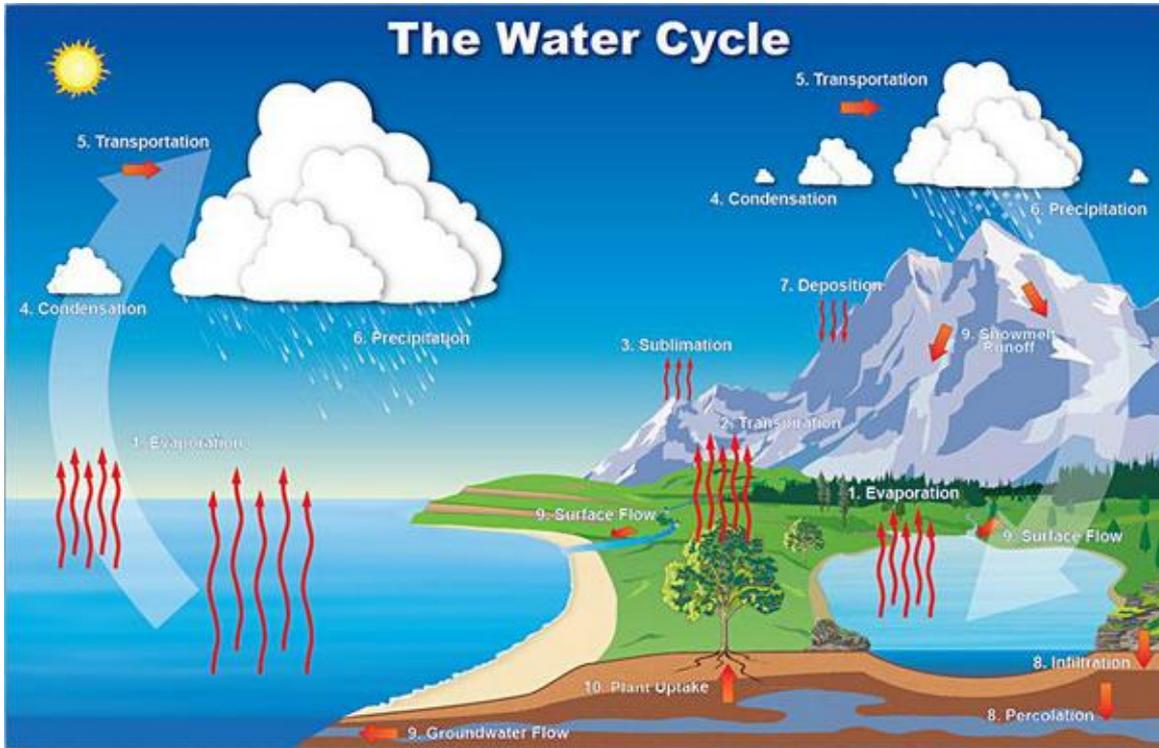
- 100% de la población urbana y localidades rurales concentradas
- 11,3 % en las localidades rurales semi-concentradas (foco MOP)
- 0% localidades dispersas (pozos, vertientes, camiones aljibe). Unas 380 mil personas en zonas rurales sin agua potable en su hogar (localidades dispersas)
- Población abastecida por el Programa APR es de aproximadamente 1.635.000 personas distribuidas en 1.729 Comités y Cooperativas en todo el territorio nacional



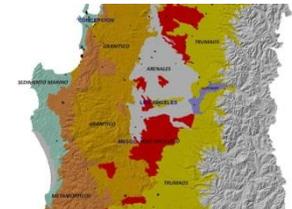
2) Ciclo del agua, la cuenca y el balance hídrico.



2.1) El ciclo del agua



Relieve, altitud



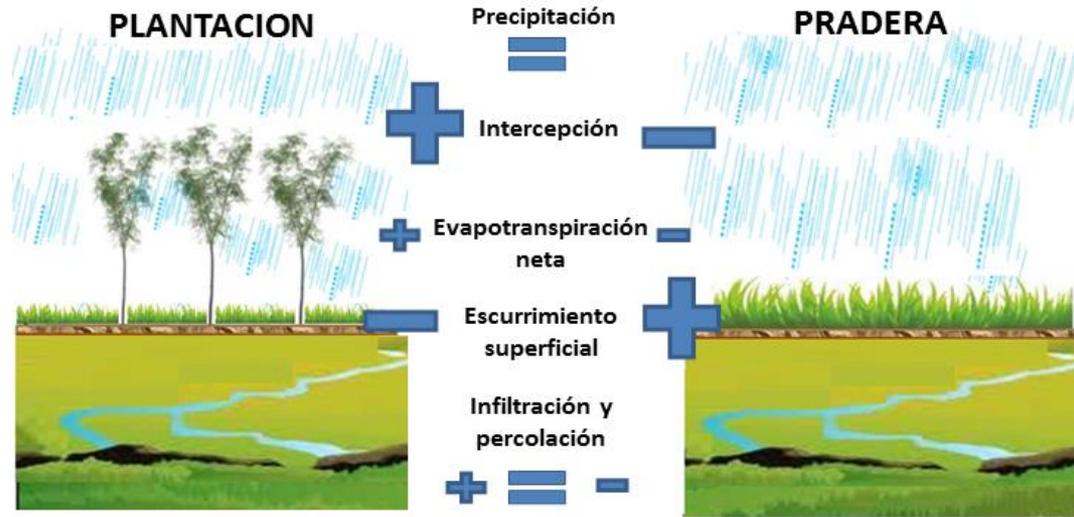
Tipos de suelos y su capacidad de retención de agua

Fuente: <http://www.iweather.net/educational/water-cycle-disruptions-cause-droughts>

Gracias a la evaporación, condensación y precipitación, el agua circula de manera permanente en la tierra en un ciclo continuo.

Desde la época de los dinosaurios la cantidad de agua que existe en la tierra es la misma, sólo cambia de estados y de ubicaciones.

2.2) El agua y las coberturas vegetales



Rangos en que se mueven respecto a precipitación incidente

Intercepción (10 a 40%)

Precipitación neta (60 a 90%)

Evapotranspiración neta (25% a 55%)

Escurrimiento superficial +
percolación (5 a 65%)

Por lo general Pino radiata intercepta más agua que los eucaliptos pero transpira menos, lo que podría determinar en algunos casos que la suma de escurrimiento y percolación sean similares

Bosques/plantaciones consumen más agua que cubiertas herbáceas, por ende tienen menor escurrimiento/percolación (pero muy similar a la intercepción)

2.3) Las cuencas y su balance hídrico

Cuenca: territorio donde el agua es drenada por un único sistema natural que converge en un punto.

Su tamaño según la escala de análisis: En Chile la DGA las clasifica en Cuencas; Subcuencas y Subsubcuencas.

Cuando hablamos de micro-cuencas o cuencas pequeñas estas son menores a 2 mil hectáreas.

En la forma mas básica, el balance hídrico de una cuenca plantada puede ser estimada como:

$$Q = P - ET - \text{almacenamiento neto de agua en el suelo (AAS)}$$

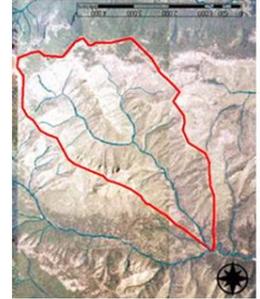
Donde:

Q = Caudal (mm): exceso de agua que contribuye con la recarga acuíferos, escurrimiento superficial y almacenamiento de agua en el suelos (rendimiento o producción de agua de la cuenca)

P = Precipitación (mm)

ET = Evapotranspiración total (mm)

AAS = en el largo plazo (interanual, se asume igual a 0)



$$Q = P - ET \quad (\text{simplificación, en largo plazo el almacenamiento de agua en el suelo tiende a } 0)$$

↑ **Q** Mayor caudal y/o acumulación agua en suelo y recarga de acuíferos **P** Según el año **ET** Según especie Cultivo, esta es la variable a observar

En Chile los Q de verano son los relevantes



CUENCA



CUENCA EL TORO
MALLECO

3) Preguntas sobre agua y plantaciones: mitos y realidades



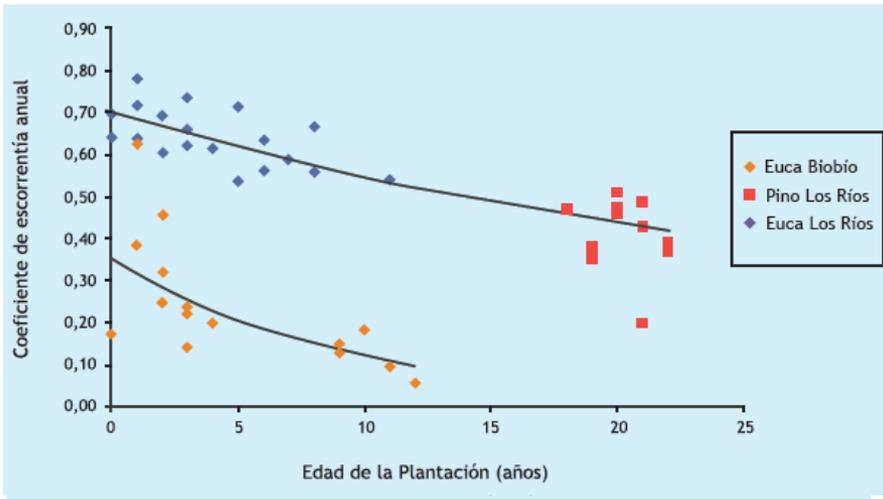
3.1) Como afectan el agua superficial

Depende:

- La especie forestal y la edad de la plantación
- Comparación respecto a bosque nativo o pradera
- Tipo, tamaño de la cuenca y la cobertura

ESCORRENTÍA POR EDAD

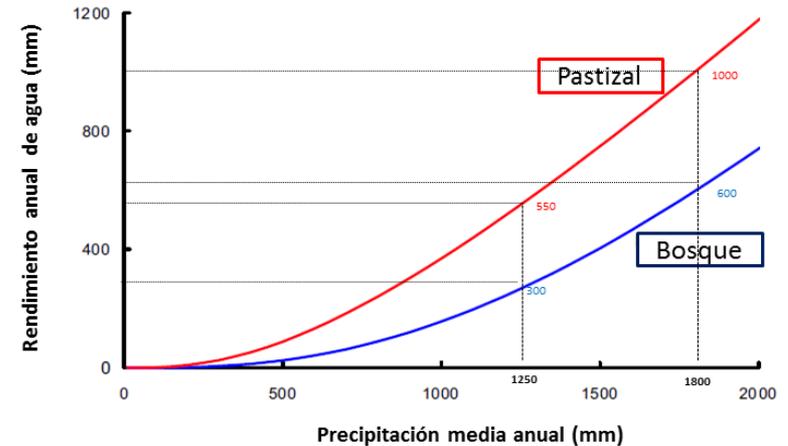
Las reducciones de escorrentía son menores para los primeros cinco años después de la forestación y son mayores entre 10-20 años después de la plantación



Mayor impacto en cuencas pequeñas, con alto porcentaje cobertura plantaciones, en edades adultas, respecto a otros usos suelo, particularmente en años secos o zonas baja precipitación.

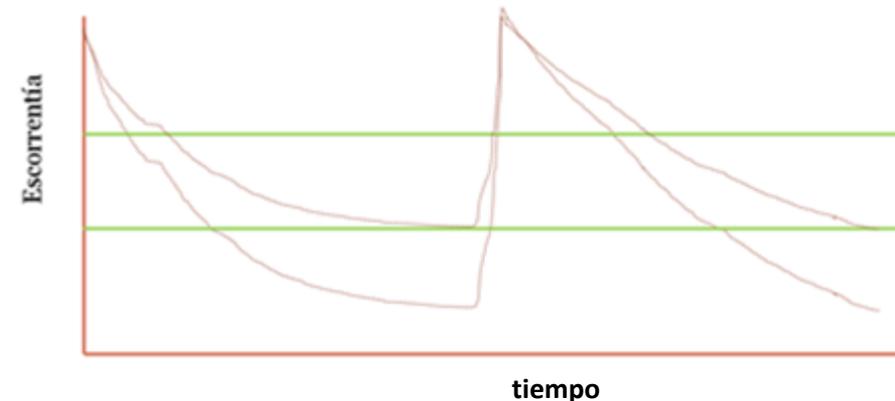
En cuencas sobre mil a 2 mil hectáreas, dejaría de ser significativo y otras variables serían más relevantes (sequías y demanda por riego) (Estudio de Pizarro en 42 subcuencas de la DGA con 20 años de datos desde la VI a IX no encontró efectos del uso del suelo en Q estivales)

Las plantaciones forestales adultas y los bosques nativos consumen más agua que praderas o pastizales



Fuente: Zhang et al 2003

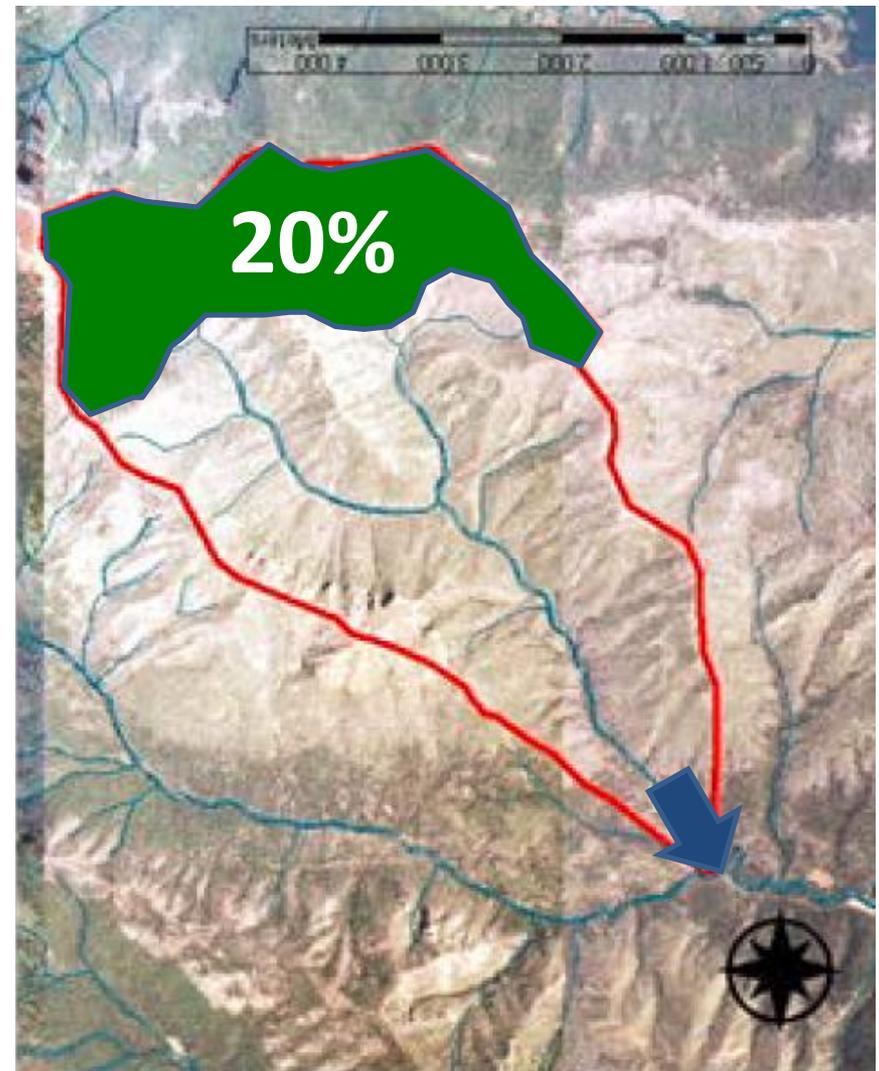
La diferencia entre plantaciones forestales y bosques nativos no es tan clara.



CUÁNTO PLANTAR EN UNA CUENCA PÉQUEÑA (2 MIL HA)



=



No existe disminución en la escorrentía cuando se planta menos de 20% de superficie de la cuenca.



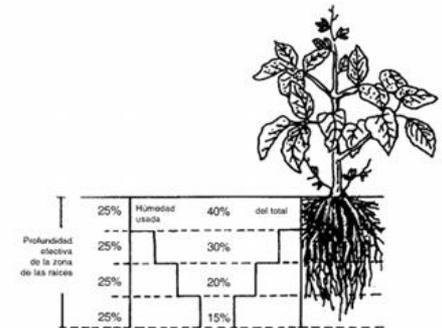
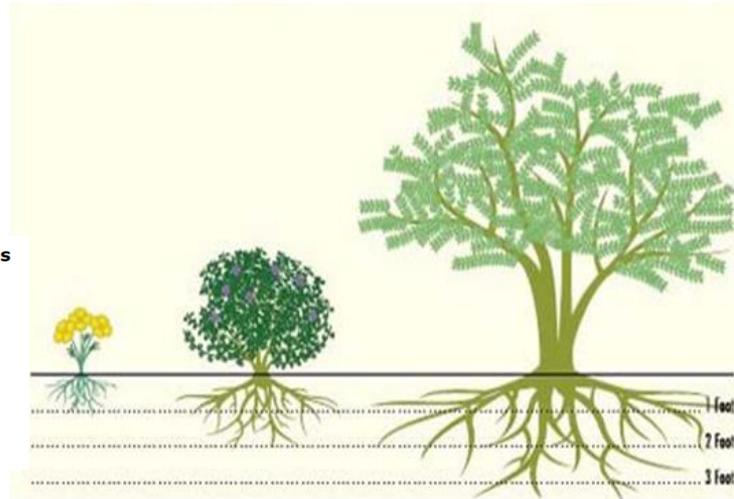
3.2) Como afectan el agua subterránea

Los Pinos y eucaliptos pueden **extraer** agua de la napa sólo si sus raíces logran acceder a ella (max. 3 a 6 m)

Cuadro Tramos Con Rangos de Profundidad Nivel Estático Definidos

Rango Profundidad Nivel Estático (m)	Cantidad de Pozos	% de pozos del Total
0-5	101	48,3 %
5-10	47	22,5 %
10-25	41	19,6 %
25-50	17	8,1 %
>50	3	1,4 %
Totales	209	100 %

Estudio Hidrogeológico Cuenca Bío-Bío



En cuencas pequeñas, de régimen pluvial, con alta cobertura de plantaciones adultas, **la recarga** de agua subterránea puede verse afectada respecto a otros usos, ya sea en áreas con baja precipitación anual (bajo 800 mm) o en lugares con años de sequías severas en zonas con buen nivel de precipitación (sobre 1000 mm).

Si no hay agua disponible en el suelo (**AGUA VERDE**), como ocurre en verano:

- Los árboles podrían acceder a agua subterránea (napa superficial, utilizando **AGUA AZUL**),
- Reducir la ET a través de la muerte de hojas y pérdida de follaje (mortalidad)
- Ajustar sus estomas y propiedades hidráulicas, disminuyendo tasas crecimiento

En general, la principal causa de disminución de niveles de pozos es producto de años de sequía, acentuándose también por mayor demanda de agua para riego

3.3) Cuanta agua utilizan

Análisis a nivel de superficie plantada o por unidad de volumen o biomasa producida

La ET de eucaliptos en general superior a la de Pino radiata, pero son más eficientes en producir biomasa con la misma cantidad de agua

Algunos datos Evapotranspiración total observados

Eucaliptos adultos en Región del Biobío: 900 a 1100 mm: 25 litros/día árbol

Eucaliptos jóvenes (<5) en Región de Los Ríos: 380 a 760 mm: 15 litros/día árbol

Pino adulto en Región de Los Ríos: 760 a 1140 mm : 50 litros/día árbol

Pino adulto en Nacimiento 780 mm: (65% precipitación total): 40 litros/día árbol

Algunos datos por unidad de biomasa (eficiencia uso del agua)

Eucalyptus globulus:

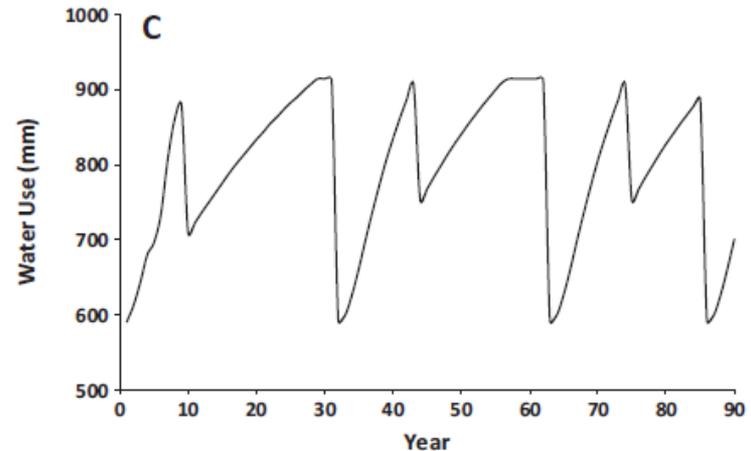
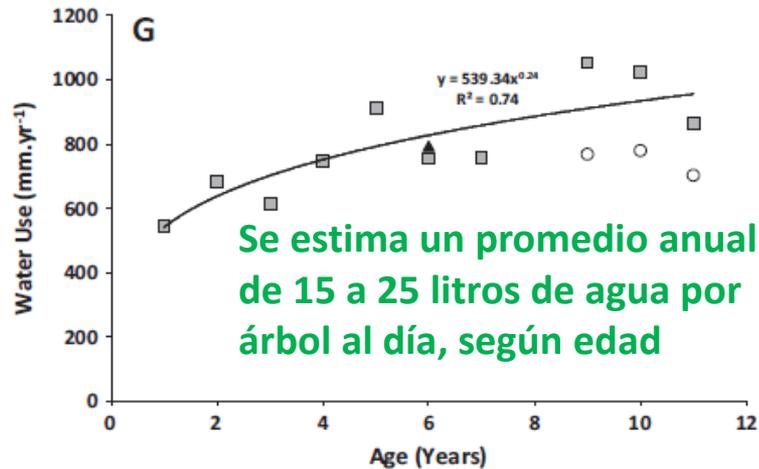
351 y 524 m³ agua por ton seca biomasa (1,9 a 2,8 gr/litro)

Pino radiata:

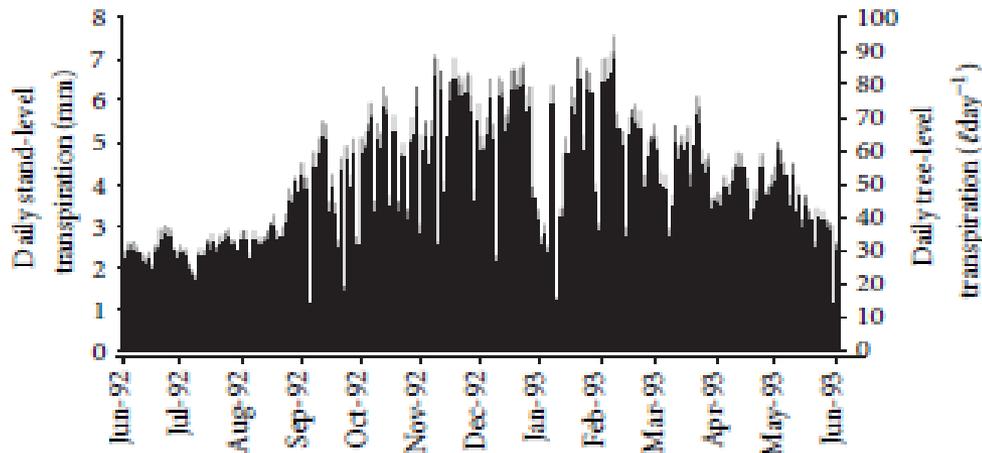
432 a 1470 m³ agua por ton seca de biomasa (0,7 a 2,3 gr/litro)

Datos de Australia para plantaciones de *Eucalypto nitens* (clima templado)

Un estudio reciente en Tasmania, estableció que el consumo va desde 545 a 1052 mm (43% a 83% de la precipitación incidente), según edad.



Datos de Sudáfrica para *Eucalypto grandis* 3 años de edad (clima semi-tropical), 1100 a 1200 mm



Rango transpiración diaria de 15 a 90 litros de agua por árbol al día

Consumo diferente según época del año

3.4) Cómo se compara su consumo con cultivos agrícolas

Actividad	Época riego	Demanda hídrica total en periodo de riego
Remolacha	(septiembre – enero – 5M)	700 mm (550 a 600 por aspersión, resto precipitación) (enero mayor demanda 240 mm = 8,5 mm día, 60 mm semana) (sep-oct, 2 mm día), 15 mm semana
Trigo	(Agosto – diciembre -5M)	0,5 a 5,8 mm día evapotranspiración real
Maíz	Noviembre - Febrero	1500 a 2200 (requerimiento bruto,) Requerimiento neto 1000 mm
Arándanos	(agosto – marzo – 8M)	250 a 900 mm (según edad, 2 a 7 años, y rendimientos)
Pradera	Octubre - Marzo	500 mm (1,6 a 3,7 mm día) (Sudáfrica limite 600 mm, sensores humedad)
Achicoria (aspersión)	Emergencia-primavera-verano- previo cosecha, hasta febrero	50 a 80 mm mes, 300 mm y hasta 800 mm año en algunas condiciones.. Total 950 mm sumando lluvia, agua subterránea y riego (depende del potrero)
Cerezos	Septiembre - abril	1 a 4 mm día / temporada. Media de 2,7 mm día determina 654 mm temporada o 6540 m3/ha



Se trata de valores bastante similares, sin embargo las plantaciones forestales básicamente utilizan agua de lluvia (agua verde), los cultivos agrícolas y frutales de alto rendimiento requieren riego (agua azul)



3.5) Cual es su efecto en la calidad del agua

Respecto a la agricultura y ganadería, las plantaciones forestales permiten obtener mejor calidad del agua, incluso puede ser muy similar al agua desde bosques nativo

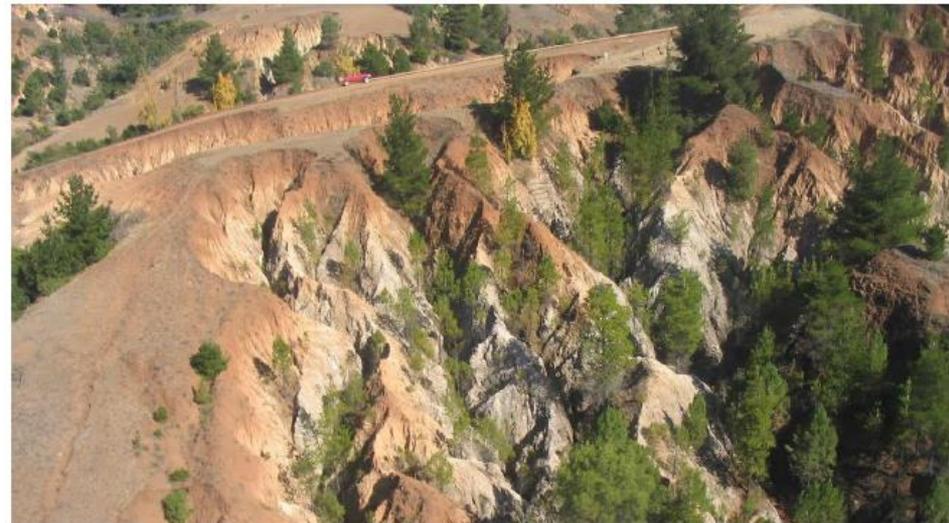
- **Filtros naturales:** recogen el agua de lluvia y la liberan lentamente en los cursos de agua.
- Mayor infiltración de agua y por ende **menor escurrimiento superficial y sedimentación (menor erosión)**
- **Menor carga de agroquímicos** (herbicidas y fertilizantes) (1 a 2 veces cada 12 años en Eucalipto y 1 a 2 veces cada 24 años en Pino)
- Mejor régimen de **temperatura del agua** (sombra) (que se puede alterar al cosechar)
- Mayor retención de **humedad en el suelo** (materia orgánica) y menor **contaminación microbiana**



Una revisión reciente realizada por investigadores de Nueva Zelanda (Baillie and Neary 2015) sobre calidad de agua y plantaciones, las destacan por su contribución a la calidad del agua, respecto a otros usos.

3.6) Que beneficios ambientales generan

- **Regulan ciclo hidrológico**
- **Capturan dióxido de carbono (30% emisiones totales Chile) y producen oxígeno**
- **Sus productos son renovables y tienen excelente huella agua y de carbono: la mejor opción para combatir efectos del cambio climático (1 hoja A4 2 lt, en Europa 10 lt)**
- **Protegen el suelo contra la erosión (90% de las plantaciones se establecieron en suelos erosionados cuyo uso previo fue agrícola)**
- **En Chile proveen del 98% de la madera industrial, quitando presión de cosecha al bosque nativo**



4) Mensajes finales



Los 12 mensajes al cierre

1. En Chile no falta agua. Falta gestión sobre el agua.
2. Las plantaciones aportan favorablemente en la calidad del agua.
3. Las plantaciones utilizan agua en rangos similares o algo superiores a las cubiertas agrícolas con riego (pero más eficientes en producir biomasa que otros cultivos y los bosques nativos)
4. A nivel de grandes cuencas, Ej. Rio Biobío, las plantaciones existentes no tienen efecto en el caudal de agua que llega a la desembocadura. Si pueden existir situaciones puntuales de escasez asociado a cuencas pequeñas con alta proporción de plantaciones.
5. Las plantaciones forestales llevan más de un siglo en el país y no se registraban problemas de escasez de agua hasta hace unos pocos años.
6. **No existen recetas generales para resolver el problema de agua, pero todos podemos aportar**
7. No debe existir conflicto entre agua para consumo y agua para producción
8. Existen problemas de escasez de agua en sectores que no existen plantaciones
9. Es positivo usar el agua de manera productiva en lugar que termine en el mar
10. El grueso de las plantaciones están establecidas en las zonas de mayor pluviometría, por lo que no debería haber problemas de abastecimiento.
11. El principal responsable en la disminución en la disponibilidad de agua es el cambio climático y la falta de infraestructura para gestionarla
12. Si se extraen las plantaciones efectivamente existirá mayor disponibilidad de agua en invierno y de baja calidad, sin embargo en el largo plazo no existirá suelo y ese daño es irreversible.

Cómo reducir el impacto de las plantaciones en cuencas relevantes

(Cuencas donde no existe suficiente agua para satisfacer las necesidades de consumo de las plantaciones, sociedad y ecológicas)

- Gestionar el porcentaje de plantación en la cuenca según situación
- Evitar plantaciones extensas de una sola clase de edad
- Controlar la densidad de la plantación (árboles por hectárea) a través de raleos
- Elegir especies más eficientes uso agua y producción biomasa
- Concentrar las plantaciones en las partes elevadas de las cuencas
- Distribuir la plantación en bloques más pequeños
- Mejorar la eficiencia en el uso del agua de todos los actores

Cómo pueden todos contribuir

- **Forestales:** gestión silvícola y operacional de pequeñas cuencas relevantes para la provisión hídrica; buenas prácticas; certificación MFS; I+D; conservación de suelo, monitoreo de calidad/cantidad, **trabajadores forestales comprometidos e informados.**
- **Agricultura:** acumular agua, eficiencia riego, conservación suelo, certificación BPA, monitoreo calidad/cantidad, carga agroquímicos más eficiente y productos ambientalmente adecuados.
- **Industrias:** cumplir normativas calidad de agua que sean adecuadas (normas calidad secundaria del agua), tecnologías tratamiento efluentes, disminuir huella hídrica, invertir en innovación y nuevas tecnologías.
- **Estado:** más infraestructura/inversión en embalses (pequeños y grandes), más proyectos sistemas de APR para localidades dispersas (100% cobertura), institucionalidad clara, fomento al riego, disponibilizar información, apoyar cálculos de huella hídrica, .. **Dar soluciones.**
- **Centros poblados y comunidades:** aguas servidas, basura, alcantarillado, educación.
- **Cada persona:** uso responsable del agua (Huella hídrica), directa e indirecta, privilegiar productos renovables y sustentables.



Muchas gracias

