



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Sequía y Energía ¿Cómo estamos?

Rodrigo Weisner
Director General de Aguas



SEQUIA

¿Partamos de un concepto?

- ◆ Es aquella falta o deficiencia de lluvia tan grande y prolongada que llega a afectar adversamente la vida animal y vegetal de una región , y disminuye peligrosamente las fuentes de abastecimiento tanto para el uso doméstico como para la generación hidroeléctrica, especialmente en aquellas regiones donde normalmente la precipitación es suficiente para tales propósitos (Weather Bureau E.E.U.U.)

Condiciones para que exista sequía

- ◆ Duración (relación directa con el grado de afectación de las actividades humanas)
- ◆ Extensión Territorial (no deben existir “cuencas sustitutas”)
- ◆ Intensidad o Severidad
- ◆ Temporalidad (el desierto de Atacama no está en sequía)
- ◆ Probabilidad de ocurrencia (se trata de variaciones extremas del ciclo hidrológico)

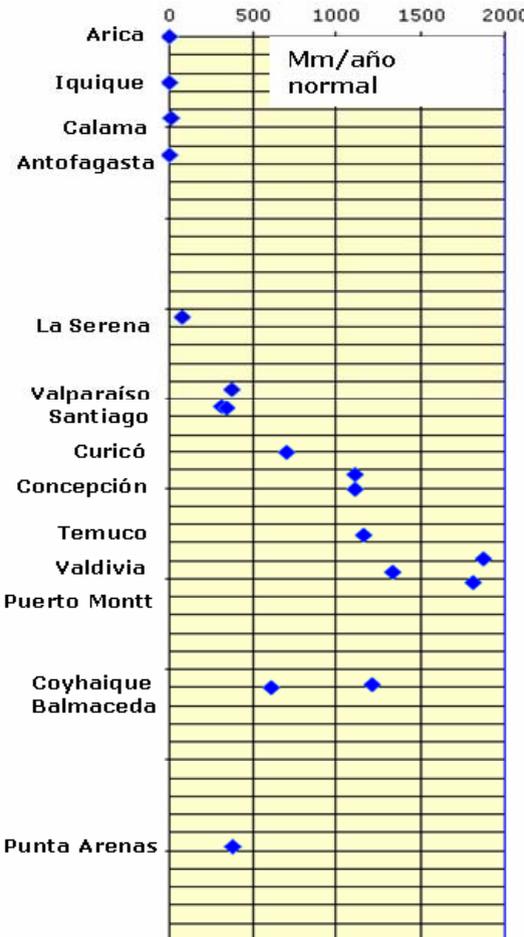
No nos olvidemos donde vivimos

Chile se extiende entre los 17 y 56' de latitud Sur, donde

- ◆ Nuestras costas son recorridas por la corriente fría de Humboldt, (menor evaporación del mar)
- ◆ La alta Cordillera de Los Andes, impide el ingreso de frentes del Atlántico (es una de las razones de la gran pluviosidad de Aysén)
- ◆ La Cordillera de la Costa también constituye una “pantalla” que juega contra los frentes marítimos

Condición climática determinante de los recursos hídricos ... "La Niña"

Situación pluviométrica en años de La Niña



Estado de La Niña:

En presencia de un evento La Niña, el anticiclón subtropical del Pacífico suroriental, se intensifica aún más, aumentando su área de acción más al sur de lo normal e impidiendo el normal desplazamiento de los sistemas frontales que provienen de la región oeste del Pacífico. Esta condición atmosférica **disminuye la frecuencia de bandas nubosas frontales** hacia la zona central y norte y además **inhibe** el normal desarrollo de **la nubosidad de los frentes**, que son imprescindibles para la generación de la precipitación. Los anticiclones subtropicales, se caracterizan por tener una gran extensión en la vertical (15-20 km) y horizontal (1000-3000 km) y poseer una estabilidad atmosférica que impide la formación de nubes de origen frontal que causan las precipitaciones. **(16 eventos en el siglo)**

RM

Del Bío-Bío
Araucanía

De Los Ríos y de
Los Lagos

Aysén

Clima :

- Templado cálido con estación seca de 4 a 5 meses.
- Templado lluvioso con influencia mediterránea.
- Templado frío de costa occidental con máximo invernal de lluvias.

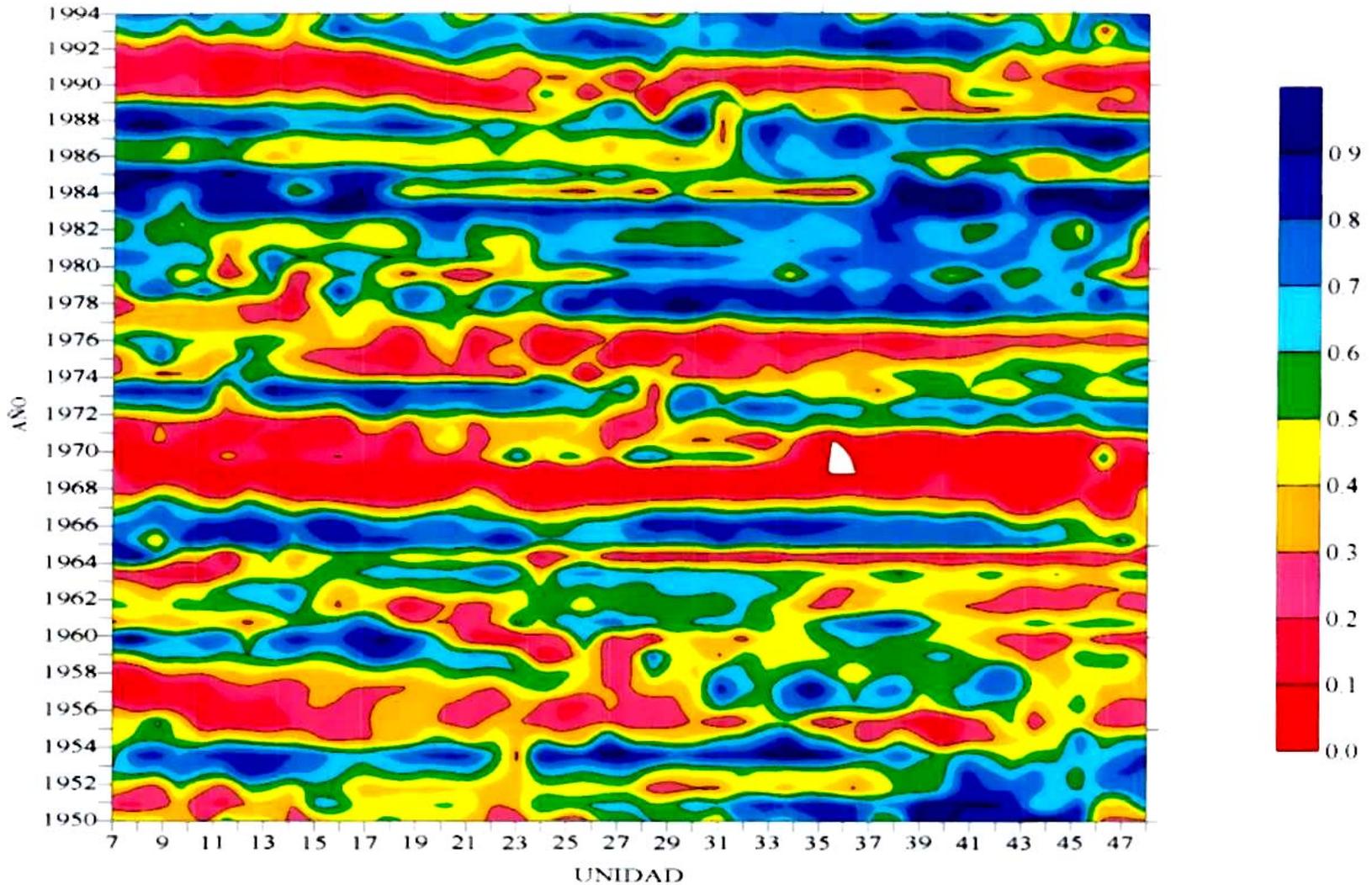
Clima :

- Templado frío de costa occidental con máxima invernal de lluvias.
- Continental trasandino con regeneración esteparia.
- De hielo por efecto de altura.
- De estepa fría.

Recordemos las sequías en nuestra historia

Años	Zona más afectada	Intensidad	Extensión total abarcada
1924	Central	Extrema	Copiapó - Pto. Montt
1931	Sur	Moderada	Concepción - Pto. Aysén
1933	Norte	Moderada	Copiapó - Valparaíso
1942	Sur	Moderada	Parral - Pto. Aysén
1943	Sur	Moderada	Talca - Pto. Aysén
1946	Central	Moderada	La Ligua - Temuco
1947	Norte	Moderada	Copiapó - Ovalle
1951	Norte	Moderada	Copapó - La Serena
1952	Sur	Severa	San José del Carmen - Pto. Aysén
1955	Norte	Moderada	Copiapó - Panguipulli
1956	Sur	Moderada	Parral - Pto. Aysén
1960	Norte	Severa	Copiapó - Victoria
1962	Sur	Severa	La Pampa - Región Austral
1964	Central	Moderada	Copiapó - San Pablo
1967	Central	Moderada	Pto. Oscuro - Victori
1968	Central	Extrema	Copiapó - Pto. Montt
1969	Norte	Severa	La Pampa - Parral

Distribución espacio-temporal de la probabilidad de excedencia del caudal medio anual (Fuente: DGA-1997)



¿Podemos predecir las sequías?

- ◆ En general, la mayoría de la literatura responde negativamente a esta pregunta (las afirmaciones de ocurrencias cada cierto período de años son solo parte de la mitología) Solo pueden asociarse ciertas probabilidades de ocurrencia a cada una y **NO MAS**

¿Qué podemos hacer?

**GENERAR PLANES DE
PREVENCION Y DE MITIGACION**

Planes del Sector Público

1.- Política General

- ◆ Creación de un plan de mitigación con 2 objetivos:
- ◆ 1) Fortalecimiento a los usuarios para que enfrenten y asuman los riesgos de las sequías
- ◆ 2) Generar capacidad de previsión de situaciones conflictivas

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Minimización de riesgos, mediante:
- ◆ Información actual histórica y sinóptica (conocimiento estado actual y posibles consecuencias)
- ◆ Difusion pronóstico a la comunidad
- ◆ Información caudales de ríos, niveles de embalses, nivel napas subterráneas

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Nivel de eficiencia de uso del agua a nivel de cuenca Catastro de usuarios de agua con actualización inmediata (facilita transacciones)
- ◆ Estimaciones demanda en períodos de escasez

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Difusión de la información analizada
- ◆ Centro oficial de difusión pública expedita de información
- ◆ De forma masiva, clara y actualizada

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Reglas claras: plan debe conocerse de antemano por todos los actores.
- ◆ Facilitar negociaciones entre usuarios: legislación de transacciones de derechos; facilitamiento de la reasignación; acciones simples, expeditas y económicas.

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Fortalecimiento asociaciones de usuarios, para:
- ◆ Respaldar transacciones, disminuir conflictos, incentivos para obras de regulación y sistemas de conducción, nuevos emprendimientos, capacitación.

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Planificar indicativamente acciones a grandes empresas (sanitarias, hidroeléctricas):
- ◆ Crear mecanismos alternativos de resolución de conflictos por uso ej: indemnizaciones por racionamiento – costos asociados a alternativas en suministro (evitar la judicialización)

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Fijación de criterios objetivos para declaración de períodos críticos y planes de contingencia:
- ◆ Conocimiento previo de los parámetros críticos
- ◆ Determinar asignación del recurso que minimice el impacto económico de la sequía

Planes del Sector Público

1.- Rol del Estado

- ◆ Investigación que genere alternativas productivas y/o adecuación de conductas
- ◆ - Aumentar eficiencia en uso del agua
- ◆ - Manejo agrícola
- ◆ - Difusión de tecnologías entre regantes
- ◆ Fomentar mecanismos competitivos para el acceso de los derechos de aprovechamiento:
remates

Planes del Sector Público

2.- Rol del Sector Privado

- ◆ Generación de organizaciones de usuarios
- ◆ Participación en planes de mitigación
- ◆ Internalización individual del riesgo de sequía en planes de negocios
- ◆ Inversión en tecnología de uso eficiente
(Estado: incentivos en marco regulatorio y claridad en acciones a implementar)

◆ ¿Y Cómo estamos?

Evolución de Comunas Declaradas en Emergencia Agrícola 2009



Enero: 41 comunas



Febrero: 144 comunas



13 Marzo: 195 comunas

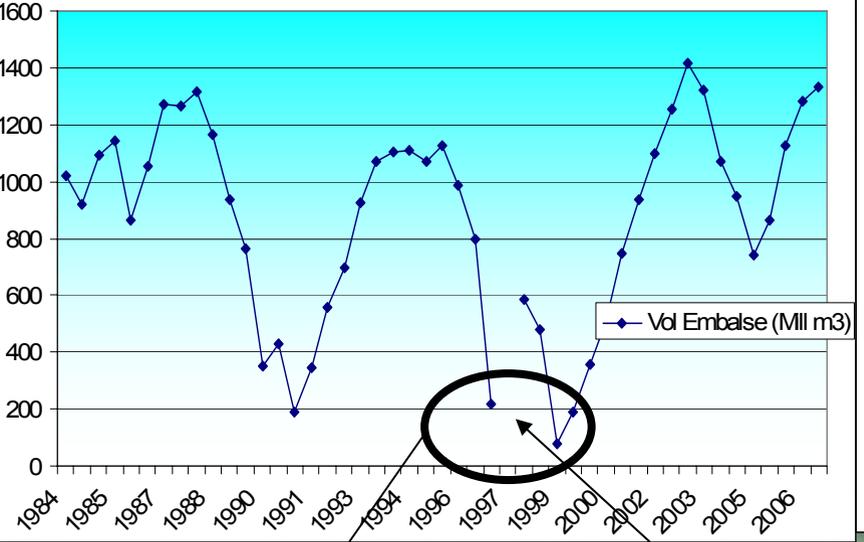


26 Marzo: 209 comunas

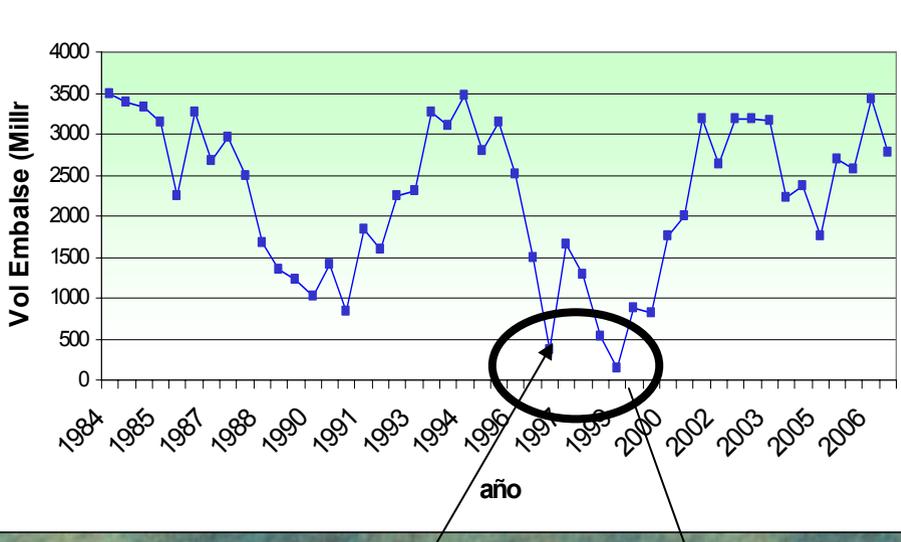
▶ COSTO PARA EL FISCO DE
ESTA SEQUIA: US\$100 MM

GRANDES BALSAS V/S ENERGIA

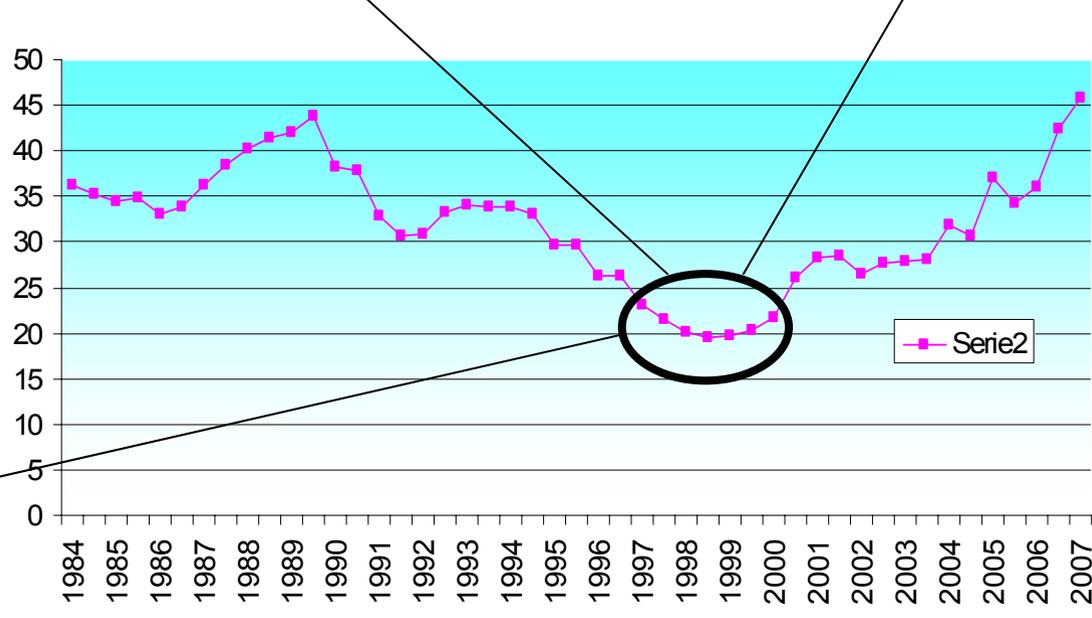
Vol Embalse Laguna Maule (Mill m3)



Vol de Embalse Lago Laja (Mill m3)



Precios medios Mill \$/Kwh



Sequía

Sequía

¿Precio de Escasez?



Quemando el agua

■ **EL DECRETO N° 26** del Ministerio de Economía, publicado el 26 de febrero de 2008 y que decreta las medidas para evitar, reducir y administrar el déficit de generación en el Sistema Interconectado Central, normó entre otros aspectos una reducción de voltaje de 10% promedio en media y baja tensión y reglamentó el uso del agua en los embalses.

Esto lo convierte en realidad en un decreto de racionamiento técnicamente hablando, ya que hoy se está entregando menos energía y con peor calidad a los usuarios finales. El objetivo detrás de este decreto fue impedir o mejor dicho reducir la probabilidad de que ocurran cortes forzados en el suministro

mencionado decreto. Me refiero al uso intensivo que durante abril se le dio a las aguas embalsadas en el embalse Colbún. El despacho que desde inicios del mes de abril intensivo que durante abril se le dio a las aguas embalsadas en el embalse Colbún. El despacho que desde inicios del mes de abril tiene la Central Colbún -la cual aumentó en promedio un 120% su generación respecto a marzo- ha representado fuertemente a la baja en los costos marginales del sistema. En efecto, si durante el mes de marzo el costo marginal en horario de punta tuvo valores cercanos a los US\$ 370 por MWh, en abril éstos mismos bajaron a US\$ 275 por MWh, desplazando generación con unidades diesel en detrimento del nivel del embalse antes mencionado. Podría parecer bueno para el país, pero un análisis más exhaustivo

éstas no estaban consideradas dentro de la reserva hídrica mínima exigida en el decreto N° 26, el CDEC tiene la potestad para despachar la central Colbún disminuyendo en consecuencia, el costo de operación de corto plazo del sistema. A la luz de las condiciones hidrológicas esperadas para mayo, y quedando reservas de energía del embalse Colbún sólo hasta el 30 mayo, resulta claro que la autoridad está confiada que San Isidro será benigno con el país a partir de junio.

Es esto prudente y responsable?

Por otra parte, una baja en los precios marginales de la electricidad está arrojando una señal de precios errónea. Lo lógico sería que los precios vigentes estén cerca del precio de la primera falla es decir en US\$ 380 MWh (5% de racionamiento) por dos motivos. Primero porque al estar el país con un "racionamiento de voltaje de 10%" estamos restringiendo el consumo y en consecuencia se debe aplicar el primer costo de falla. En segundo lugar, y como ya lo mencioné, estos menores precios implican que cierta capacidad de generación térmica no está generando y se está ocupando agua en vez.

El gobierno tiene atribuciones para modificar este decreto y ser más prudente, ahorrando los recursos hídricos para cuando realmente sea indispensable ocuparlos. Para esta oportunidad es poco probable que alcance a actuar, ya que el agua se agotará antes de que pueda implementar el remedio. Sin embargo, si San Isidro no es benigno, espero que se corrija para el año 2009.

El gobierno tiene atribuciones para modificar el decreto N° 26 y ser más prudente, ahorrando los recursos hídricos para cuando realmente sea indispensable ocuparlos

eléctrico en caso de ser 2008 un año seco. Estos cortes, de ocurrir tienen un alto costo social que estimo en promedio duplicar el costo de falla que la autoridad prevé de acuerdo a su profundidad, entre US\$ 380 y US\$ 552 por MWh no suministrado, según el informe de precios de modo definitivo de abril de 2008. De hecho, en empresas mineras se calcula un costo de falla de US\$ 3.000 por MWh no suministrado.

Más allá del maquillaje que posee el decreto N° 26, estimo mucho más grave el manejo imprudente, que tanto la CNE como el CDEC han hecho de recursos hídricos que al parecer no se habían tenido en cuenta durante la redacción del

permite concluir que se están dilapidando recursos que en un futuro cercano podrían resultar valiosísimos si es que se extienden las condiciones de sequía.

las condiciones de sequía.

¿Por qué se están usando esos recursos hídricos? Una explicación para tal despropósito, es que si bien el decreto N° 26 fijó una reserva hídrica mínima para las centrales hidroeléctricas de embalse de 47,4GWh, es posible que el embalse Colbún no fuera considerado como reserva potencial puesto que, según los convenios con regantes, estas alturas del año no se permitiría el uso de sus aguas para generación eléctrica. Si Colbún llegó a un acuerdo con los regantes para adelantar el uso de estas aguas y si

PARA MAYOR INFORMACION
SOBRE LA SEQUIA VISITE
WWW.DGA.CL

