

XIV Jornadas Profesor Francisco Javier Domínguez

Implementación y Gestión de la Ley de Embalses-Casos de los embalses
Colbún Y Ralco.

“Resilencia y sustentabilidad de los Recursos Hídricos”



Ministerio de
Obras Públicas

José Miñano Copano

Ing. Jefe Subdivisión de Hidrometría

División de Hidrología

Dirección General de Aguas

Octubre 2016

Origen Ley 20.304



- Julio 2006, se produce un frente de mal tiempo que afectó la zona centro sur con 1300 km de extensión.
- Dicho Frente, causó 25.000 damnificados.
- En Biobío-Rucalhue, se detectaron caudales de hasta 7.893 m³/s, originados por una combinación de factores.
- A raíz de esto y de la opinión pública, se formó una idea en la comunidad, que los embalses eran los causantes de tales registros.



Origen Ley 20.304



- El que Ralco haya abierto sus compuertas y realizase vertimientos no programados, con el fin de resguardar sus instalaciones, llevó a la convicción de la necesidad de utilizar los embalses con fines de control o amortiguación de crecidas.
- Se propuso así, ocupar la infraestructura existente, con el objeto de intentar aminorar o mitigar el daño producido por una crecida (embalses de control).



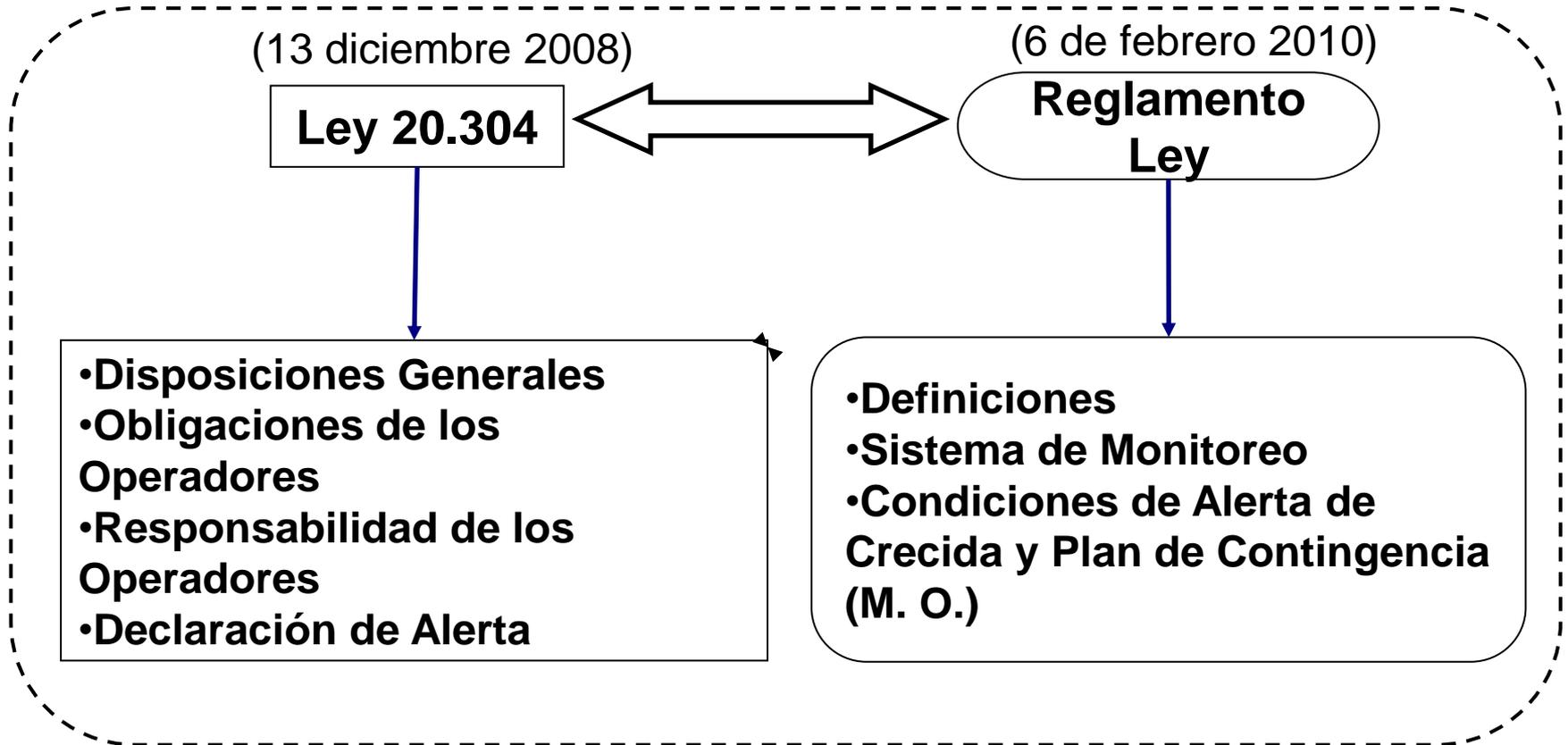
Objetivo de la Ley



- Normar la operación de embalses de control para la regulación de crecidas.

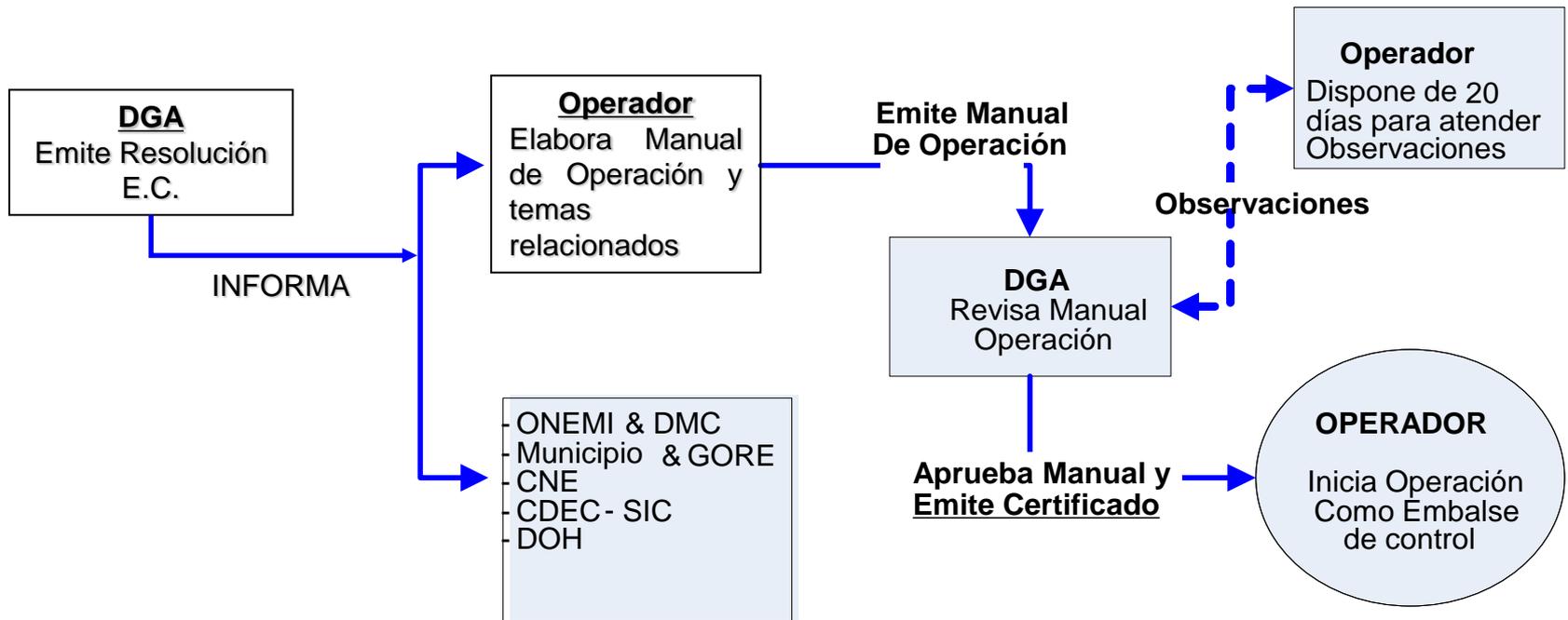


Normativa de los Embalses de Control





Proceso de Declaración



Embalses Declarados de Control



- Embalse Colbún = Operador Colbún S.A.



- Embalse Ralco = Operador ENDESA S.A.



Definiciones Generales Incluidas en la Ley

DEFINICIÓN PRINCIPAL

- **Embalse de Control:** es todo embalse que contribuya a la regulación de las crecidas de los caudales de aguas, declaradas como tal por la DGA, con el fin de mitigar o evitar las situaciones de peligro para la vida, la salud o los bienes de la población.



Definiciones Generales Incluidas en la Ley



- Crecida
- Embalse
- Emergencia
- Estado de Alerta de Crecida



- Manual de Operación
- Operador
- Plan de Contingencia
- Reglamento



Operadores de los Embalses de Control-Colbún S.A. y ENDESA S.A.



OBLIGACIONES DE LOS OPERADORES

- Sistemas de monitoreo de afluentes y efluentes.
- Medir caudales y niveles, con el fin de generar sistemas de información.
- Informar diariamente a la DGA los registros de las mediciones asociadas al embalse.
- Manual de Operaciones Aprobado.





Manual de Operaciones y Reglamento



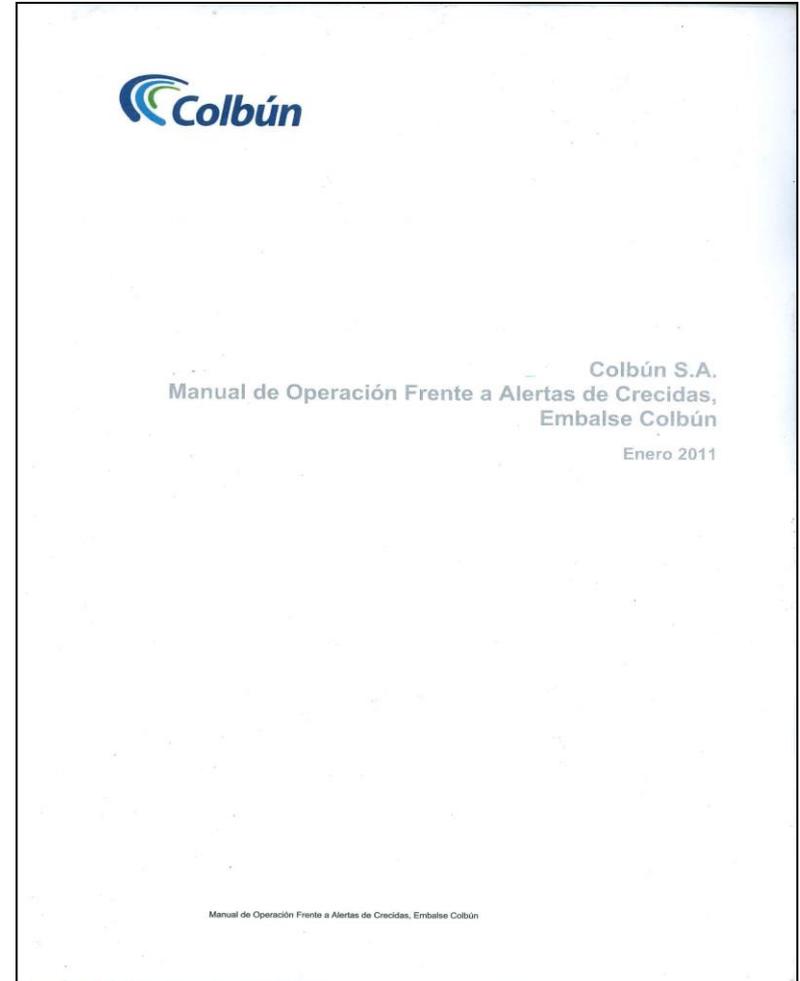
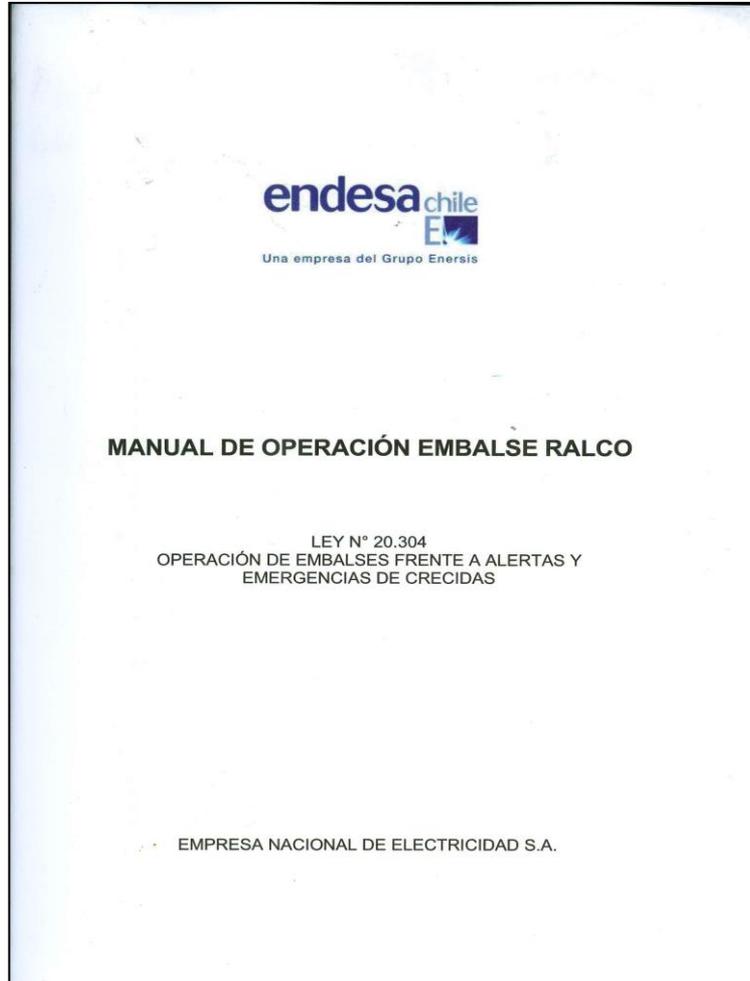


Contenidos Requeridos

- Hidrograma de crecida pluvial afluente al embalse.
- Programación de evacuación anticipada que permita atenuar la crecida del o los afluentes, considerando distintos niveles del embalse.
- Anticipación respecto inicio crecida (Hora 0).
- Antelación de 48, 24, 12 y 6 horas.
- Tránsito de hidrograma de crecida y estado final del embalse.



Manuales de Operación Ralco-Colbún



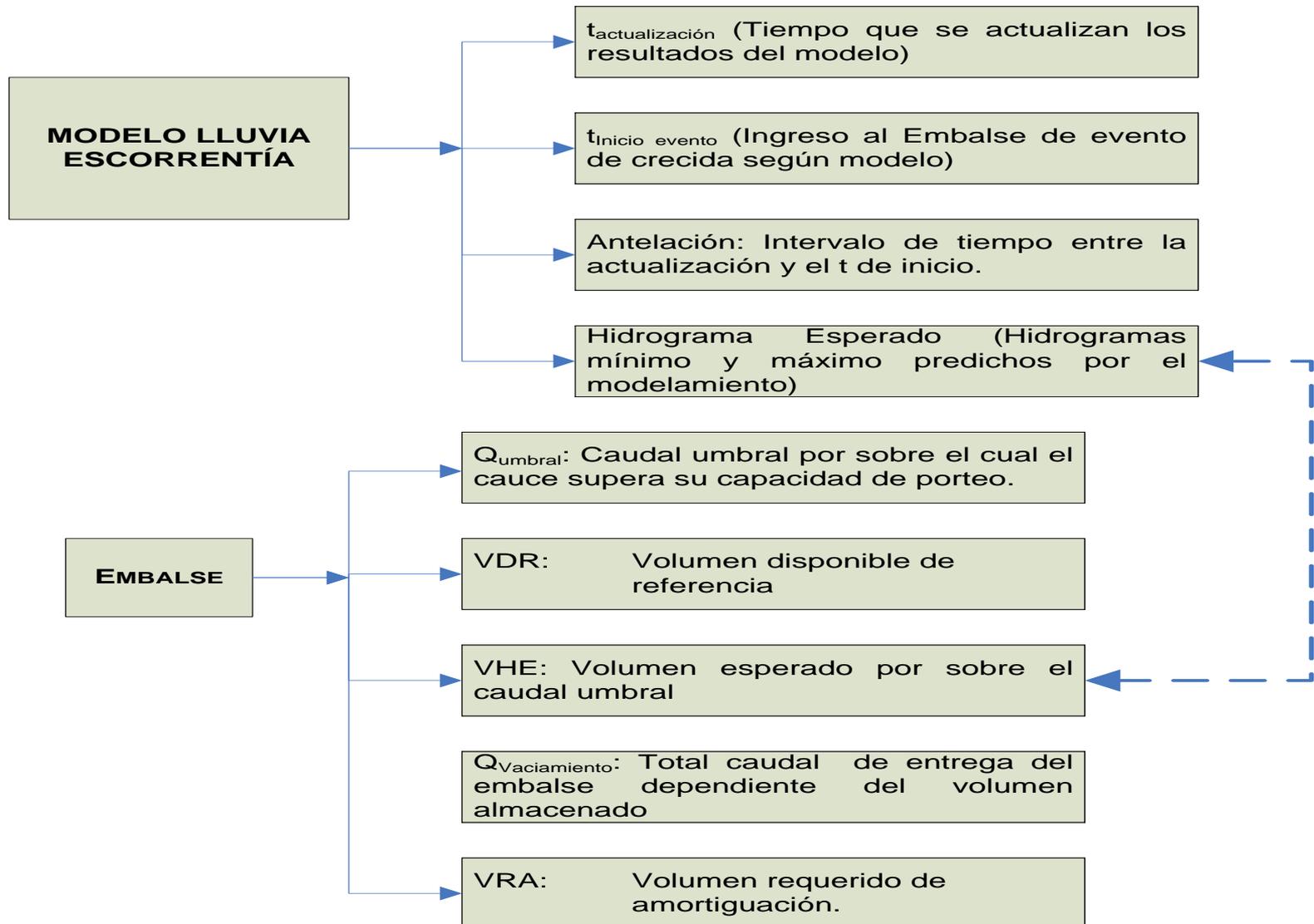


Definiciones y Aspectos Considerados

- Tiempo actualización(hidrometeorológica)
- Tiempo inicio de evento
- Hidrograma esperado, mínimo y máximo
- Antelación
- Volumen disponible de referencia (VDR)
- Caudal Umbral (DGA)
- Caudal de Vaciamiento
- Volumen esperado por sobre el caudal umbral (VHE)
- Volumen requerido de Amortiguación (VRA)



Diagrama Reglamento Ley N° 20.304



Declaración Estado de Alerta de Crecida



$VDR < VRA$  ALERTA

Respetar Caudales Umbrales 

Q umbral = 2500 m³/s

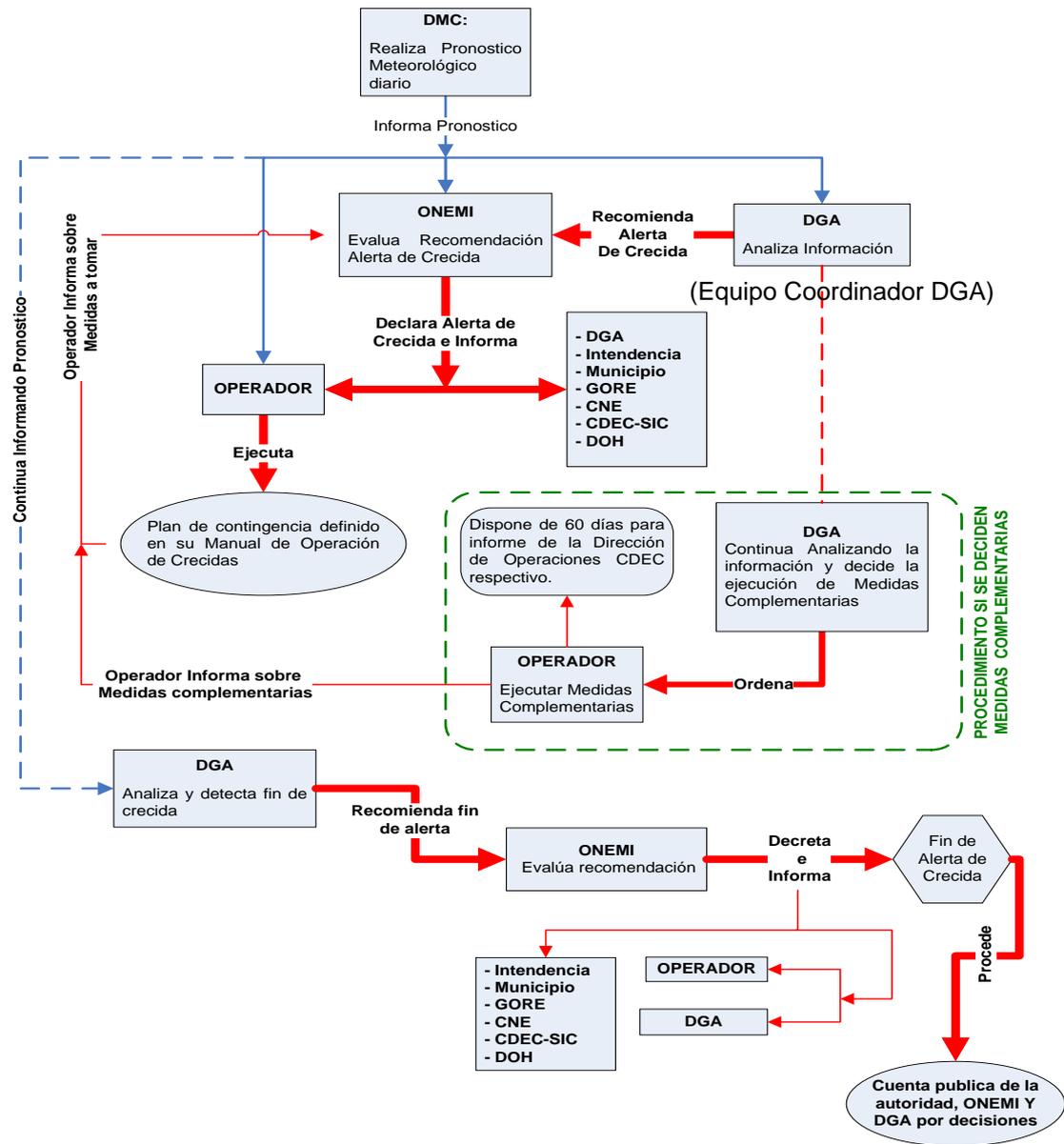
Colbún

Q umbral = 1800 m³/s

Ralco



Declaración Estado de Alerta de Crecida



Equipo Coordinador de Alerta de Crecidas



- Director General de Aguas
- Subdirector (Subroga la Presidencia)
- Jefe División de Hidrología (Secretario Técnico)
- Jefe División Legal
- Jefe División de Estudios
- Jefe Departamento de Administración de Recursos Hídricos





OPERADORES





ELEMENTOS ENTREGADOS

- Caracterización del embalse y central Colbún.
- Análisis de la información hidrometeorológica disponible.
- Análisis de frecuencia de las variables hidrológicas.
- Modelo de lluvia-escorrentía.
- Plan de Contingencia.

**MANUAL DE OPERACIONES
REGLAMENTO LEY**





ELEMENTOS ENTREGADOS

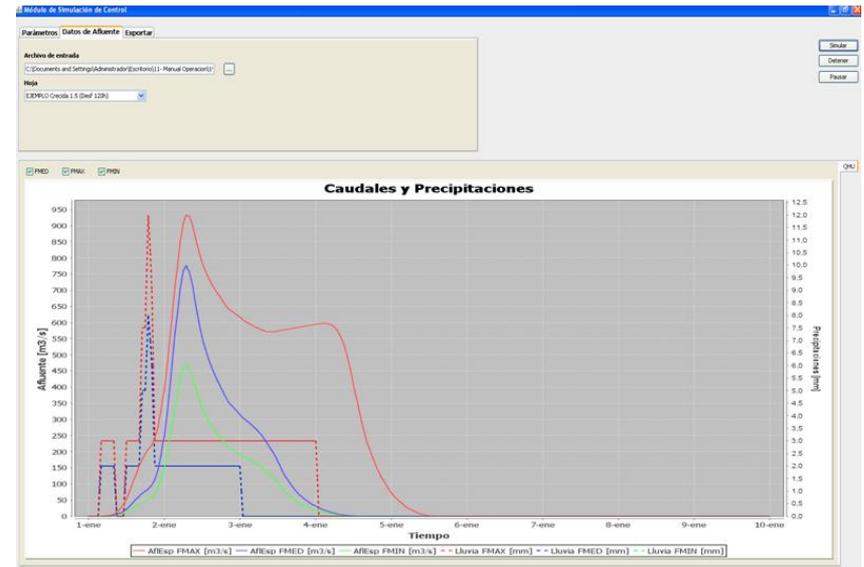
- Características generales de la cuenca.
- Características de las obras del embalse y de la central.
- Análisis hidrológico.
- Modelo de Pronóstico.
- Plan de contingencia.

**MANUAL DE OPERACIONES
REGLAMENTO LEY**

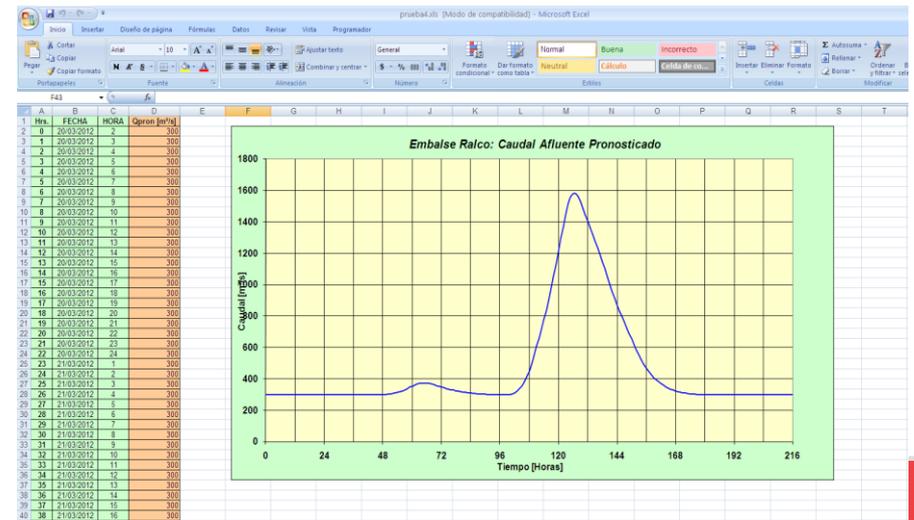


Simuladores Entregados por los Operadores a DGA

- SimDGA Colbún



- PronRalco ENDESA



Simuladores Entregados por los Operadores y en Poder de la DGA

- ESTOS SIMULADORES (MODELOS) SE ENCUENTRAN CARGADOS EN TRES COMPUTADORES (DEDICADOS), EL PRIMERO INSTALADO EN LA OFICINA DE RECEPCIÓN SATELITAL PARA LA EVALUACIÓN DE CADA EVENTO, Y LOS OTROS DOS EN EQUIPOS PORTÁTILES, CON EL FIN DE REALIZAR LOS ANÁLISIS EN CADA MOMENTO Y EN CUALQUIER LUGAR.

Elementos y Medidas Dispuestas por la DGA para la Aplicación de la Ley



- Simuladores para ambos embalses diseñados y entregados por ENDESA S.A. y Colbún S.A.
- Estaciones Fluviométricas y Meteorológicas, relacionadas con los embalses, conectadas satelitalmente con la DGA nivel central y supervisadas en la sala de recepción satelital.
- Pantalla dispuesta y preparada para el monitoreo en línea de ambos embalses.
- Computadores portátiles, cargados con ambos simuladores, con el fin de evaluar en cada momento los registros de cada embalse.
- Personal definido e instruido para la óptima evaluación de los registros en cada momento.



Actividades Previas

- Revisar diariamente los pronósticos meteorológico de Colbún y Ralco entregados por la DMC.
- Estos pronósticos, además, son redireccionados a los directores regionales y encargados de hidrología de las regiones respectivas.
- Análisis permanente en D.H. de los pronósticos para determinar acciones posteriores.
- Si la pluviometría prevista lo amerita se aplica en la DGA el modelo correspondiente y, a la vez, se solicita a los operadores el envío de los resultados de sus propios modelos.
- Se continúa la aplicación del modelo hasta que la situación hidrológica indique lo contrario.

Actividades en Condición de Alerta

- Prevenir al Equipo Coordinador de Alerta de Crecidas (ECAC) de una posible convocatoria, frente a las condiciones existentes.
- Confirmada la condición de alerta ($VDR < VRA$), por lo menos con 48 horas de anticipación, preparar el boletín de “Recomendación de Alerta de Crecidas” y convocar al ECAC de la DGA, para realizar la recomendación de alerta a ONEMI.
- Desde el momento en que se decretó alerta, realizar simulaciones para cada pronóstico que envíe la DMC comparándolos con los enviados por los operadores de los embalses y, si es necesario, solicitar un tercer pronóstico diario a la DMC.
- Verificar y fiscalizar que los procedimientos presentes en los manuales operacionales, sean llevados a cabo y respetados.
- Monitorear los registros satelitales provenientes de las estaciones cercanas al embalse, para así, conocer la evolución del evento y comprobar su funcionamiento.

Actividades en Condición de Alerta

- Si las condiciones reales de precipitación, aconsejan modificar las normas de operación, se convocará al ECAC para tomar la decisión pertinente.
- En el caso que se tome la decisión de cambiar las normas de operación, se comunicará al operador del embalse correspondiente.
- Cuando las condiciones hidrológicas señalen que no se justifica mantener el estado de alerta, el ECAC recomendará mediante el boletín respectivo el término de ella.

Profesionales de la División de Hidrología

Participación Directa



- Javier Narbona N.
- Brahim Nazarala G.
- José Miñano C.
- Juan Vilches V.
- Felipe Pérez P.

Fuera de los horarios de oficina y ante pronósticos que anuncien una eventual declaración de alerta y, además, durante un evento ya declarado, dos profesionales de este equipo se encargarán de hacer un seguimiento de la situación y de ser necesario, este equipo se autoconvocará en las oficinas de hidrología.



OFICINAS REGIONALES



Responsabilidad de las Oficinas Regionales

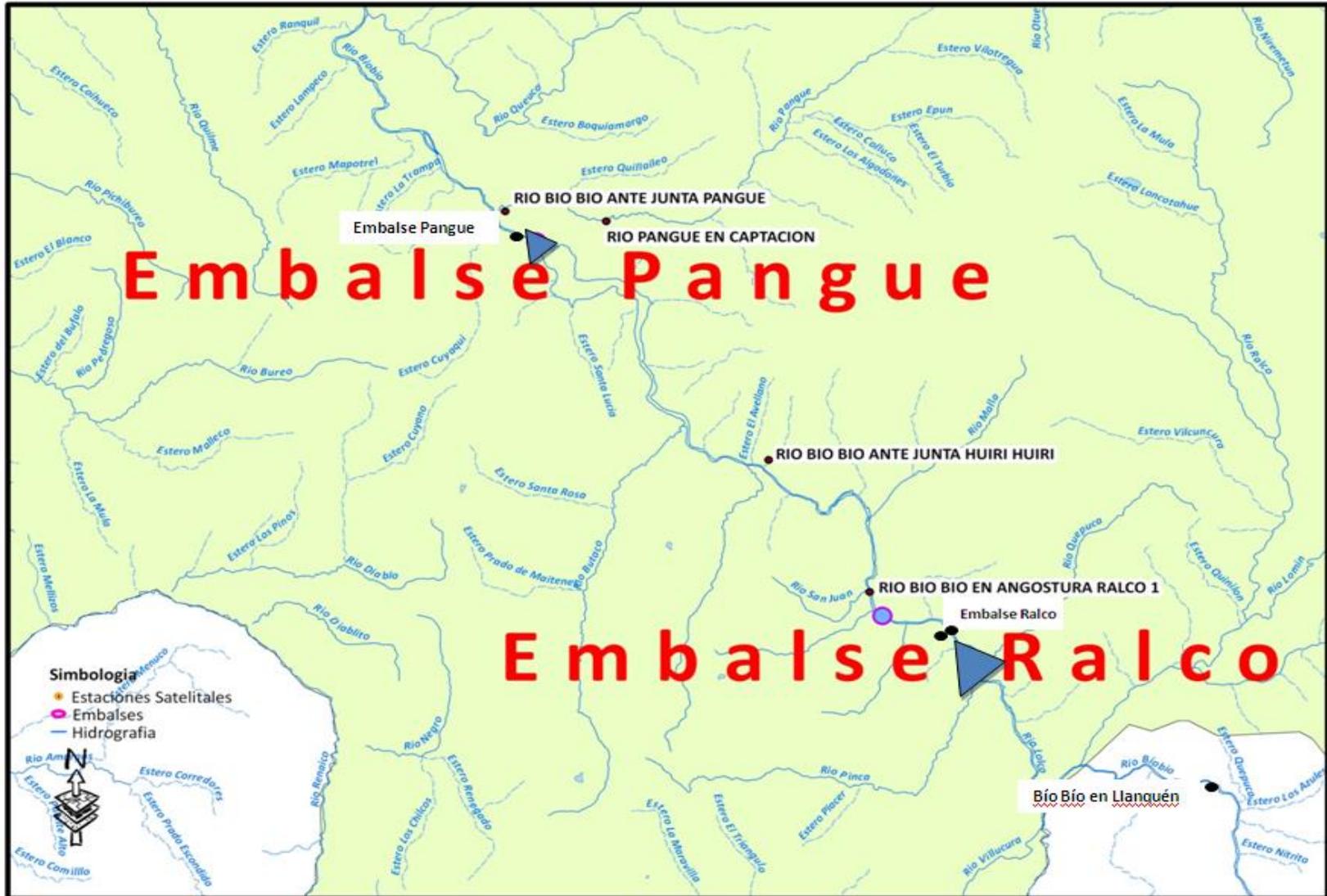


- Cuidar y mantener el óptimo funcionamiento de las estaciones relacionadas con los embalses.
- Enviar personal a terreno en caso que sea necesario.
- En caso de alerta mantener contacto permanente con D.H.



Estaciones Involucradas

- Región del Bío Bío



GRACIAS



**Ministerio de
Obras Públicas**

Gobierno de Chile