



Foro Internacional

GESTIÓN DEL RIESGO EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

13, 14 y 15 de noviembre de 2017



Gestión de Seguridad y Regulación de ORSEP



ORSEP

Organismo Regulador de Seguridad de Presas

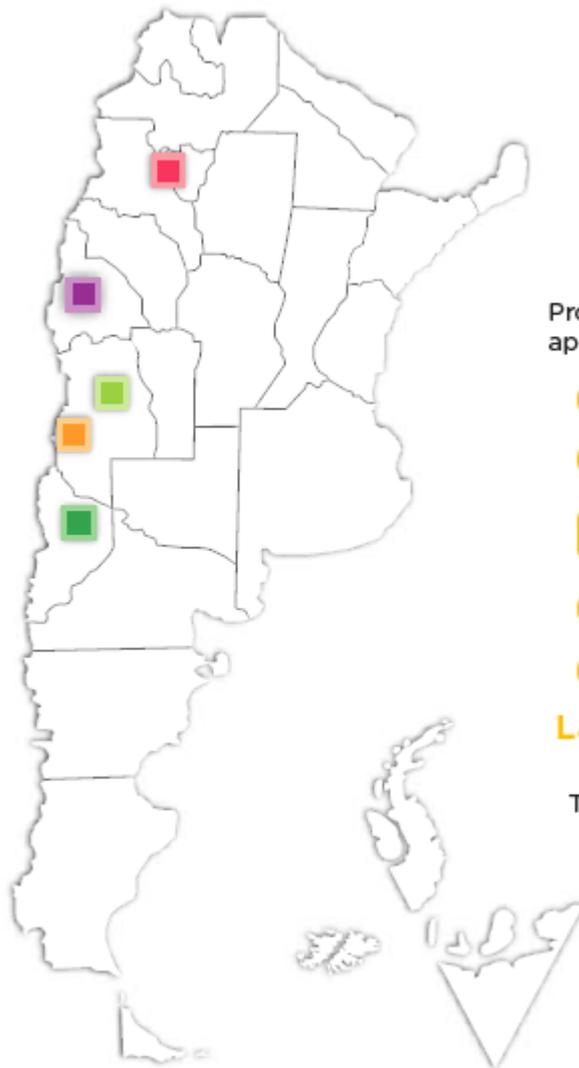
Ing. Rodolfo E. Dalmati
Presidente ORSEP

TEMAS:

- PLAN NACIONAL DEL AGUA
- GESTIÓN DE SEGURIDAD DE ORSEP EN ARGENTINA
- GESTIÓN DE EMERGENCIAS
- PROPUESTA DE LEY DE SEGURIDAD DE PRESAS







Promovemos obras de infraestructura que aprovechan al máximo el recurso hídrico.

Desarrollo económico regional

Prevención de inundaciones

Abastecimiento para el riego y la producción

Fomento del turismo y la recreación

Generación de energía

La energía hidroeléctrica es la más limpia

Trabajamos en los siguientes Proyectos Multipropósito

- Chihuldo
- Tambolar
- Potrero del Clavillo
- Portezuelo del Viento
- Los Blancos

Creación del ORSEP

•Decreto de Creación (239/99)

Objetivo: Lograr que las presas en la Argentina cumplan con los estándares internacionales de seguridad, tanto estructural como operativamente, con el objeto de proteger a la población aguas abajo y resguardar el patrimonio del Estado nacional.

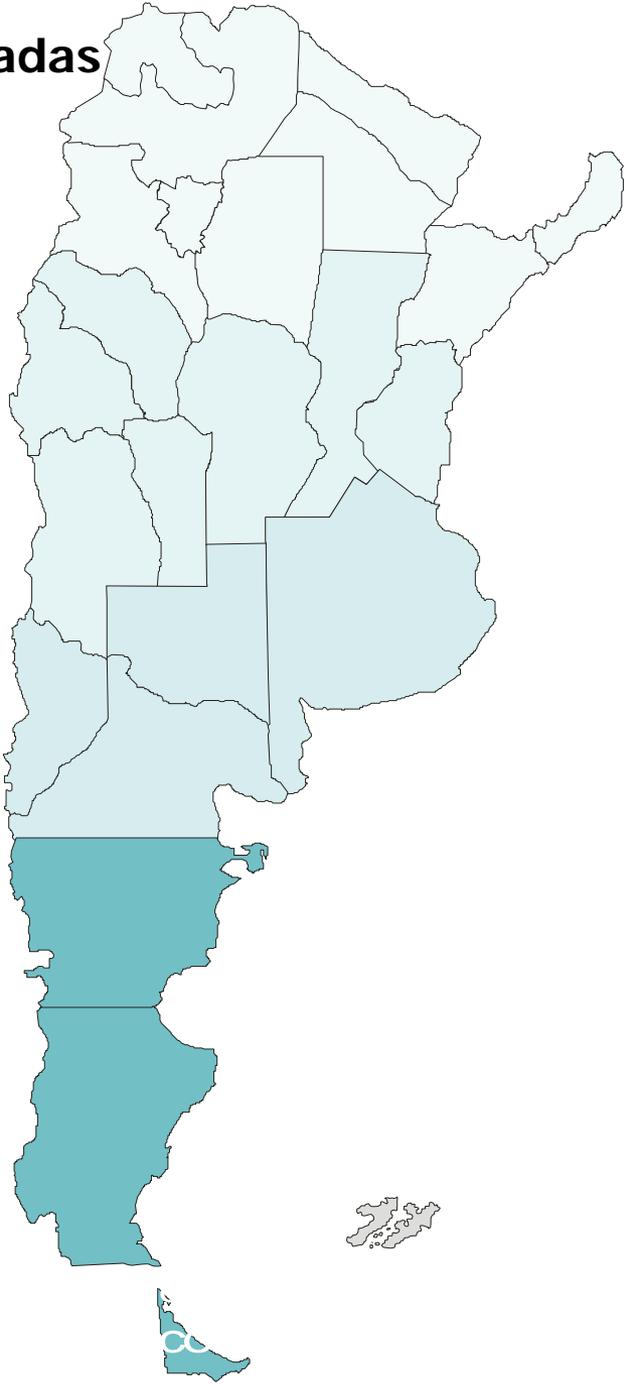
Su jurisdicción es sobre las presas nacionales concesionadas, tanto las otrora pertenecientes a Agua y Energía, como las correspondientes a Hidronor. Cabe indicar que no incluye las presas transferidas a las provincias ni las binacionales.

Estructura del Organismo Regulador de Seguridad de Presas



Fiscalizadas - Instrumentadas

Regional Norte:
Regional Cuyo Centro:
Regional Comahue:
Regional Patagonia: <ul style="list-style-type: none">• F.Ameghino• Futaleufú





Presas: Infraestructura crítica



Nuestras presas son infraestructuras críticas sobre las que descansa el funcionamiento de servicios esenciales (agua potable, riego, energía, atenuación de crecidas).

Los embalses son zonas vulnerables que deben ser controladas continuamente. Las cuencas son supervisadas por las autoridades de cuenca con las cuales ORSEP colabora.



¿Qué resguarda el ORSEP?

Aprox. **3 millones de habitantes** aguas abajo
Obras (valor de reposición) **U\$S 40.000 millones**
en Infraestructura que genera aprox., **el 20 %** de la energía eléctrica del país, suministra agua potable a ciudades como San Miguel de **Tucumán**, almacena agua para riego, en San Rafael (Mendoza) por ejemplo más de **190.000 ha** bajo riego. En valor promedio se asegura: La producción de **20.500 GWH** de generación media anual con **6.274 MW** de potencia instalada.

Los embalses que contienen **93.100 Hm3** de agua dulce y ORSEP participa junto con los Comités de Cuencas en la protección de los recursos naturales de las mismas.

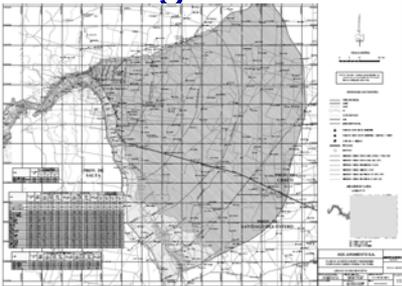


- Fiscalizar el cumplimiento de Contratos de Concesión en relación a la seguridad de las obras.



Asesorar a otros Organismos Nacionales SSRH y SSEH; a Provincias y Municipios.

- Mantener actualizada la normativa técnica e impartir normas sobre Seguridad de Presas.



- Planes de Acción Durante Emergencias (PADE).



- Asistir y capacitar a instituciones de protección pública en aspectos relacionados con el manejo de emergencias hídricas.



- El **ORSEP** puede realizar fiscalización en cualquier momento, igualmente el concesionario debe presentar informes mensuales, trimestrales y anuales, que deben ser analizados y aprobados o rechazados



Se solicitan pruebas periódicas de los órganos de evacuación y se asiste para verificar el buen funcionamiento .

- En el caso de indicios de problemas que puedan afectar la seguridad, el ORSEP da instrucciones, ya sea para realizar estudios y/o mediciones; como también para ejecutar tareas de reparación o mantenimiento.
- Fiscaliza la ejecución y mantenimiento de Planes de Acción Durante Emergencias (PADE).
- Asiste a la Secretaría de protección civil y Emergencias (Ministerio de Seguridad) en evacuación debido a crecidas en zonas de presas.



Auditorías técnicas

- En los contratos de concesión se utiliza la figura de la Auditoría técnica realizada por Consultor independiente, este debe ser un especialista de nivel internacional, que acredite gran experiencia en el tipo de presa a auditar.
- La periodicidad de las auditorías se considera a partir del momento del llenado del embalse y es la siguiente:
 - Etapa 1: A los 6 meses y 12 meses, es decir 2 en el 1° año
 - Etapa 2: del 2° al 6° año, frecuencia anual
 - Etapa 3: del 6° al 15° año, cada 3 años
 - Etapa 4: del 15° al 30° año, cada 5 años
 - Etapa 5: del 30 al 45° año, cada 3 años
 - Etapa 6: del 45° en adelante, anual

Organización y Responsabilidades

Concesionarias



PADE

ORSEP



Plan Interno de
Emergencias
(PIDE)

Defensas Civiles



Alerta y
Evacuación



ESCENARIOS DE EMERGENCIA

ALERTA BLANCA



Crecidas ordinarias o extraordinarias, que pueden afectar la seguridad pública



ALERTA AMARILLA

Se está desarrollando una situación potencialmente peligrosa para la seguridad de las presas.



ALERTA ROJA

La falla o el colapso parcial o total es inminente o ha ocurrido

PLANES DE ACCIÓN DURANTE LAS EMERGENCIAS (PADE)

EMERGENCIA	SITUACIÓN		PROCEDIMIENTO	ACCIÓN	TIPO
Crecidas ordinarias y extraordinarias	Operación en Crecidas	Nivel de embalse igual o superior a m.s.n.m. e inferior a m.s.n.m durante los meses de Enero, Febrero y Marzo.	Seguir evolución cota de embalse y definir inmediatamente Operación de Compuertas y Válvulas. Ver Anexo V Tomo IIb	Implementar Secuencia de Avisos	Blanca
Crecidas extraordinarias	Operación en Crecidas	Nivel de embalse igual o superior a .s.n.m.	Seguir evolución cota de embalse y definir inmediatamente Operación de Compuertas y Válvulas. Ver Anexo V Tomo IIb	Implementar Secuencia de Avisos	Amarilla
Crecidas extraordinarias	Operación en Crecidas	Nivel de embalse superior a .s.n.m.	Con órganos de alivio a máxima capacidad y nivel de embalse en ascenso	Implementar Secuencia de Avisos	Roja
Compuertas o Válvulas trabadas	Operación en Crecidas	Nivel de Embalse cercano pero inferior a cota .s.n.m. Pronóstico meteorológico desfavorable.	Seguir evolución cota de embalse y definir inmediatamente Operación	Implementar Secuencia de Avisos. Reparación de compuertas o válvulas	Amarilla
		Nivel de Embalse igual o superior a cota .s.n.m. Pronóstico meteorológico desfavorable	Seguir evolución cota de embalse y definir inmediatamente Operación	Implementar Secuencia de Avisos Reparación de compuertas o válvulas.	Amarilla
Incidente o Accidente en la presa.	Situación Grave	Vaciado Controlado	Ver Anexo B – Tomo I. Ver Anexo II Tomo IIb	Implementar Secuencia de Avisos	Amarilla
Comienzo de formación de brecha.	Situación de Catástrofe	Vaciado Rápido	Ver Anexo B – Tomo I	Implementar Secuencia de Avisos Encarar reparaciones.	Roja
Falla de la presa	Situación de Catástrofe		AVISO Y EVACUACION INMEDIATA DEL COMPLEJO	Implementar Secuencia de Avisos	Roja

Manual del PADE

- Alcances
- Escenarios de emergencias considerados
- Responsabilidades de los Entes intervinientes
- Caracterización de las emergencias
- Diagramas de avisos
- Acciones ante emergencias
- Operación de los órganos de evacuación
- Medidas preventivas



Estudios Básicos

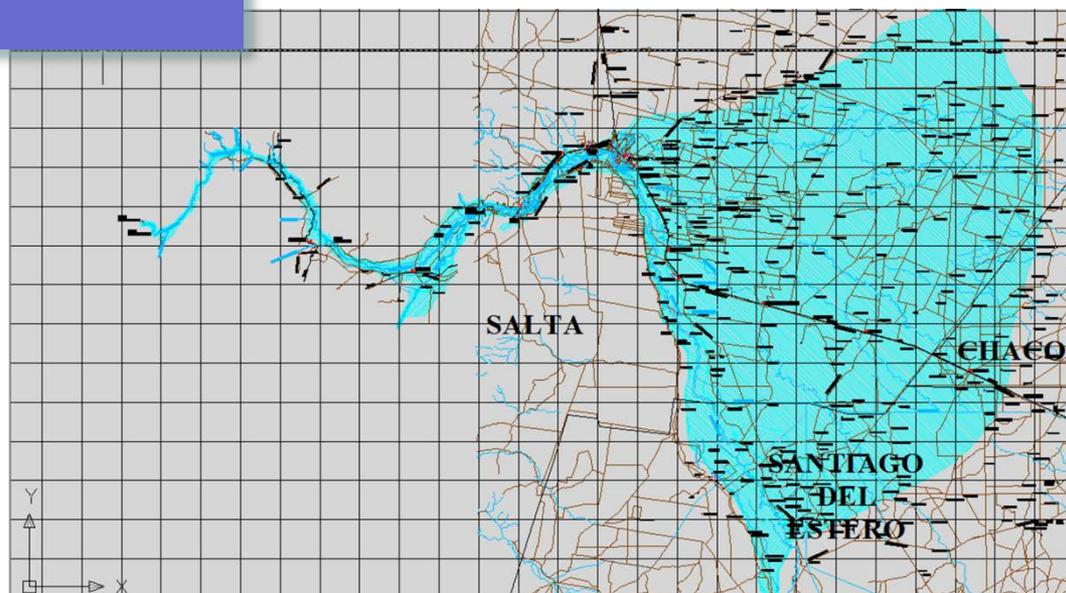
Contiene los estudios realizados a los efectos de construir los mapas de inundación: topográficos, hidrológicos, dinámica hídrica, geomorfológicos, hidrológicos, operación en crecidas, estudio de la forma de la rotura de la presa, modelaciones matemáticas, estudio de afectación, etc.



Mapas de Inundación

Determinan el área de afectación para cada escenario de emergencia crítico.

Proporcionan para cada localidad y para cada escenario de emergencia crítico: Tiempo de arribo de la onda y altura de la onda. Deben ser claros para un lector no especializado



Guía de Consulta Rápida /Guía de Consulta Rápida para Defensa Civil

Resumen información precisa para Defensa Civil y para los operadores de turno en el Complejo .



Capacitación

Es necesario hacer capacitación para el personal de Defensa Civil, autoridades locales y referentes locales (Docentes, Policías, Bomberos, Médicos).





Presas Provinciales

Se han firmado para el control de Presas, Convenios Marco y Específicos con Provincias y Organismos como:



Córdoba, Mendoza, Tucumán, Santiago del Estero, La Rioja, Chaco, Chubut, Catamarca y organismos de cuencas como AIC, COIRCO, COBINABE, etc.

¿Cómo debemos pensar en la seguridad de presas?

- Debemos pensar en un sentido más amplio, cubriendo no solo los aspectos estrictamente estructurales y operativos, sino pensar en la “vida” de las presas, analizando los **riesgos** desde se conciben en la como proyecto, se ejecutan como obra, y hasta que se operan generando energía, o protegiendo las poblaciones aguas abajo de inundaciones, o alimentando zonas de riego, o abasteciendo de agua potable a poblaciones. Este análisis de riesgo debe prolongarse hasta evaluarse la desactivación a fin de la vida útil o su rehabilitación.

Mediante un convenio con Ipresas-Universidad Politécnica de Valencia el ORSEP está recibiendo apoyo técnico para la aplicación de técnicas de análisis de riesgo como herramienta de gestión de la seguridad de presas en Argentina.

La aplicación de técnicas de análisis de riesgo permite cumplir con una serie de principios de gobernanza emanados de las mejores prácticas regulatorias internacionales.



Análisis de riesgo a nivel CUALITATIVO

- Análisis cualitativo tanto de las acciones (hidrológicas, sísmicas, etc.) como del estado y la potencial respuesta de la presa.
- Ubica en forma relativa niveles de riesgo de distintas presas

Mediante la revisión de procesos de cribado existentes a nivel mundial (p.e. USBR y USACE en USA, ANA en Brasil, Normativa española, etc.), se definió una herramienta de cribado particularizada a las presas Argentinas.

Esta herramienta consiste en una **matriz** con los items principales para la evaluación de cada presa a partir de la información disponible en el archivo técnico y de la inspección visual de la misma.

Consideración de los tres escenarios de sollicitación con relevancia en la gestión de seguridad

Se añade la influencia del factor humano y los medios en las condiciones de explotación

Escenario de sollicitación	1.Explotación ordinaria	2.Hidrológico	3.Sísmico	4.Factor humano y coyuntural	Totales
A. Factor de carga	1		0.15 (Hoja D)		
B. Factor de respuesta	260 (Hojas A y B)		300 (Hojas E y F)		
C. Índice de rotura	260	0 (Hoja C)	45	25 (Hoja G)	330.00
D. Factor de pérdida de vidas humanas	2411.84 (Hoja H.1)	435.57 (Hoja H.2)	183.60 (Hoja H.3)	0.1	
E. Índice de riesgo social	627,078.74	0.00	8,262.04	2.5	635,343.28
F. Población en riesgo	55,000 (Hoja H.1)	2,244,432 (Hoja H.2)	19,551 (Hoja H.3)		
G. Índice de impacto socio-económico	14,300	0	880		15,180
H. Factor de consecuencias económicas	7,406 (Hoja I)	226,349 (Hoja I)	3,861 (Hoja I)		
I. Índice de riesgo económico	1,925	0	174		2099

Análisis de riesgo aplicado

- Fase cualitativa: identificación de modos de fallo, recopilación de información, definición de tareas de investigación y análisis de datos
- Fase cuantitativa: estimación cuantitativa del riesgo individual, económico, y social teniendo como objetivo clasificar las presas con jurisdicción del ORSEP y otras por convenio según la probabilidad de riesgo de falla.

Los resultados permitirán:

- Comparar dichos resultados con recomendaciones internacionales de tolerabilidad.
- Plantear alternativas de inversión en seguridad de presas.
- Evaluar y priorizar esas inversiones en caso de ser necesarias.
- Este desarrollo nos pondrá en la primera línea mundial en seguridad de presas, junto con una decena de países tales como USA, Canadá, Australia, Gran Bretaña y España.

Caso piloto: Complejo Cerros Colorados

Considerando la vulnerabilidad de la cuenca del Río Neuquén frente a eventos hidrológicos extremos, se seleccionó este sistema como caso piloto para la aplicación de un análisis de riesgo completo.



Caso piloto: Complejo Cerros Colorados

Estamos procesando los resultados finales para su presentación y análisis.





GESTIÓN DE LAS
EMERGENCIAS
2016 - 2017

ESCABA - TUCUMÁN - 2015

CRECIDA EXTRAORDINARIA,
DIFICULTADES EN LA
APERTURA DE COMPUERTAS.
DESBORDE / SOBREPASO.



ESCABA - TUCUMÁN - 2016/2017

Considerando la situación ocurrida en 2015 y la limitada capacidad de atenuación de crecidas se recomendó aumentar la franja de atenuación de crecidas, bajando el nivel casi 5 m, igualmente se erogó por vertedero, pero se evitó un nuevo sobrepaso, que potencialmente podría haber generado un problema mucho más grave. Sin embargo lamentablemente existieron inundaciones, donde se combinaron crecidas de varios ríos.

ESCABA - TUCUMÁN - 2016/2017

Vertedero y válvulas
operando en la crecida de
Abril 2017

RÍO HONDO - SANTIAGO DEL ESTERO - 2017

Debido a las crecidas que comenzaron el 31/3, se declaró alerta amarilla el 2/4; avisando a las autoridades provinciales y procediendo a evacuar las zonas críticas, se llegó a la situación crítica la noche del 5/4, con una altura pico 274,28 m, sin llegar a alerta roja, erogando un máximo de 1750 m³/seg, operando con todas las compuertas, válvulas, turbinas y descargadores de fondo sin inconvenientes, sin víctimas ni daños significativos.

FLORENTINO AMEGHINO - CHUBUT - 2017

Las precipitaciones en Chubut generaron no solo las inundaciones en Comodoro Rivadavia, sino una crecida en la cuenca del Río Chubut y el Río Chico que tuvo un caudal que solo se había alcanzado en 1937, el embalse subió 11 m en una semana, con un pico de ingreso de casi 600 m³/seg pero se mantuvo sin erogaciones extraordinarias, evacuando un caudal de 32 m³/seg, presentándose solo un importante aumento de la turbiedad y de sedimentos en el río.

PROPUESTA DE LEY DE SEGURIDAD DE PRESAS

Organismo Regulador de Seguridad de Presas
Subsecretaría de Recursos Hídricos



Ministerio del Interior,
Obras Públicas y Vivienda
Presidencia de la Nación

FUNDAMENTOS

1- Si bien en Argentina no existe un registro oficial de presas, existen aproximadamente 750 presas o diques (entre presas de embalse, azudes, terraplenes, presas de relave, balsas, etc.).

INVENTARIO INTEGRADO ORSEP

- PRESAS DE EMBALSE

184 (CIERRES PRINCIPALES Y
LATERALES)

- AZUDES

132

- TERRAPLENES DE DEFENSA

AL MENOS 25 CIUDADES
IMPORTANTES

- PRESAS DE RELAVE MINERO

AL MENOS 10

- BALSAS / PRESAS ARROCERAS

AL MENOS 400

FUNDAMENTOS

2- Las presas constituyen un relevante factor de desarrollo para la sociedad. Implican abastecimiento de agua potable, riego, energía, atenuación de crecidas y turismo.

FUNDAMENTOS

La seguridad de presas involucra un conjunto de actividades (técnicas, administrativas, organizativas y de difusión) tendientes a proteger la vida y bienes de las personas expuestas a las consecuencias de una posible crecida no controlada, o de una



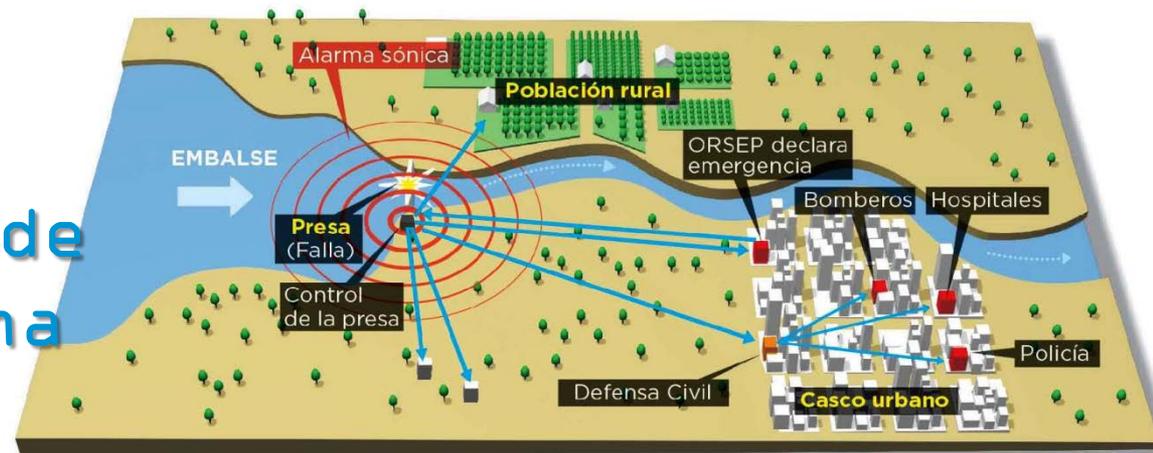
FUNDAMENTOS

4- Todas las presas deben ser seguras y además ser percibidas como tales por la sociedad.



FUNDAMENTOS

5- La seguridad de presas recibe una especial consideración en la mayoría de los países donde el recurso hídrico ha sido ampliamente aprovechado.



ESTE RIGUROSO
CONTROL LO REALIZA
EL ESTADO A TRAVÉS
DE LEGISLACIONES
ESPECÍFICAS.

FUNDAMENTOS

b- En 2016 fue creado por ley el (SINAGIR), que tiene como objeto integrar las acciones y articular el funcionamiento de los organismos gubernamentales ~~existentes~~ gubernamentales y la sociedad civil recuperar los bienes y servicios afectados por ellas. El mismo debe nutrirse de información técnica de las obras existentes, y promueve la elaboración de normas complementarias y específicas que atiendan cada tipo de amenaza.



OBJETIVO Igualar el nivel de seguridad de los habitantes que viven aguas abajo de una presa con el del resto de los habitantes del país, sin interferir en el derecho al uso y administración del recurso que ejercen las provincias mediante la generación de un marco legal - administrativo adecuado.



CRITERIOS INTERNACIONALES PARA EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y PREVISIÓN DE CONTIGENCIAS

- GRANDES PRESAS ICOLD: Altura mayor a 15 m, altura entre 10-15 m volumen $> 1 \text{ hm}^3$ o $Q_{\text{evac}} > 2000 \text{ m}^3/\text{s}$ o Longitud $> 500 \text{ m}$)
- NORMA BRASILEIRA: $H > 15 \text{ m}$ o $V > 3 \text{ hm}^3$ o contiene residuos peligrosos o categoría de daño potencial medio o alto (según personas y bienes afectados).
- NORMA ESPAÑOLA: grandes presas según ICOLD o daño potencial medio o alto (según personas y bienes afectados).

OBRAS EN ARGENTINA QUE DEBERÍA SER EVALUADAS



- PRESAS DE EMBALSE	115
- AZUDES	5
- TERRAPLENES DE DEFENSA	TODOS
- PRESAS DE RELAVE MINERO	TODOS
- PRESAS ARROCERAS	60

CANTIDAD MÍNIMA DE PRESAS A CONTROLAR: 220

DIRECTRICES DE LA SEGURIDAD DE PRESAS

- **Obligatoriedad de registrar la presa e informar sus características técnicas.**
- **Periodicidad en las inspecciones, ejecución del Plan de Seguridad de Presa (PSP).**
- **Archivo técnico actualizado y accesible.**
- **Conocimiento completo del estado de situación, normas de operación y afectaciones de la presa.**
- **Elaboración y actualización permanente de los Planes de Acción Durante Emergencias (PADE), mapas de inundación, etc.**
- **Difusión y preparación para las emergencias.**

CONTENIDO DE LA PROPUESTA DE LEY

Capítulo I: Disposiciones generales (9 art.)

Capítulo II: Registro Nacional de Presas y Archivo Técnico (3 art.)

Capítulo III: Obligaciones del responsable primario y el propietario
(3 art.)

Capítulo IV: De la Normativa Técnica de Seguridad de Presas (11
art.)

Capítulo V: De la Autoridad de Aplicación (4 art.)

Capítulo VI: Sanciones (5 art.)

Capítulo I: Disposiciones generales (9 art.)

- Presas alcanzadas por la legislación:
 - a) **acumulación, derivación o retención de agua**
 - b) **diques de cola / presas de relave minero**
 - c) **terraplenes de defensa contra inundaciones**

- Clasificación por daño potencial:

CATEGORÍA DE DAÑO POTENCIAL	Uso de la presa	H - Altura máxima desde la fundación [m]	V - Volumen de embalse [Hm3]	Longitud de coronamiento [m]	Población total en núcleos urbanos afectados
Alto	a, b	20	15	1000	10000
	c				500
Medio	a	10	4	500	2000
	b, c				
Bajo	a	5	2		500
Muy bajo	a				

Capítulo I: Disposiciones generales (9 art.)

- Ámbito de aplicación (presas existentes, en construcción, en proyecto).
- Intervención de las fuerzas de seguridad.
- Fondo de apoyo a la Seguridad de Presas financiado por el PEN.

Capítulo II: Registro Nacional de Presas y Archivo Técnico (3 art.)

- Funciones: conservación y fuente de información técnica, garantizar el acceso público a la información.
- Dependiente del PEN.

Capítulo III: Obligaciones del responsable primario y el propietario (3 art.)

- Responsable primario (operador): debe actuar pues cuenta con los medios.
- Propietario: garante del responsable primario.

Capítulo IV: De la Normativa Técnica de Seguridad de Presas (11 art.)

- Formación del Comité de Normalización Permanente formado por representantes de las provincias y de entes nacionales relacionados
- Revisión periódica. Aplicación a todas las presas en el territorio nacional. Contenidos mínimos y lineamientos.
- Tendrá en cuenta la evolución de los criterios de diseño y operación
- Recomendaciones Técnicas por jurisdicción.
- División en tres partes diferenciadas según uso de la presa (a, b y c).

Capítulo V: De la Autoridad de Aplicación (4 art.)

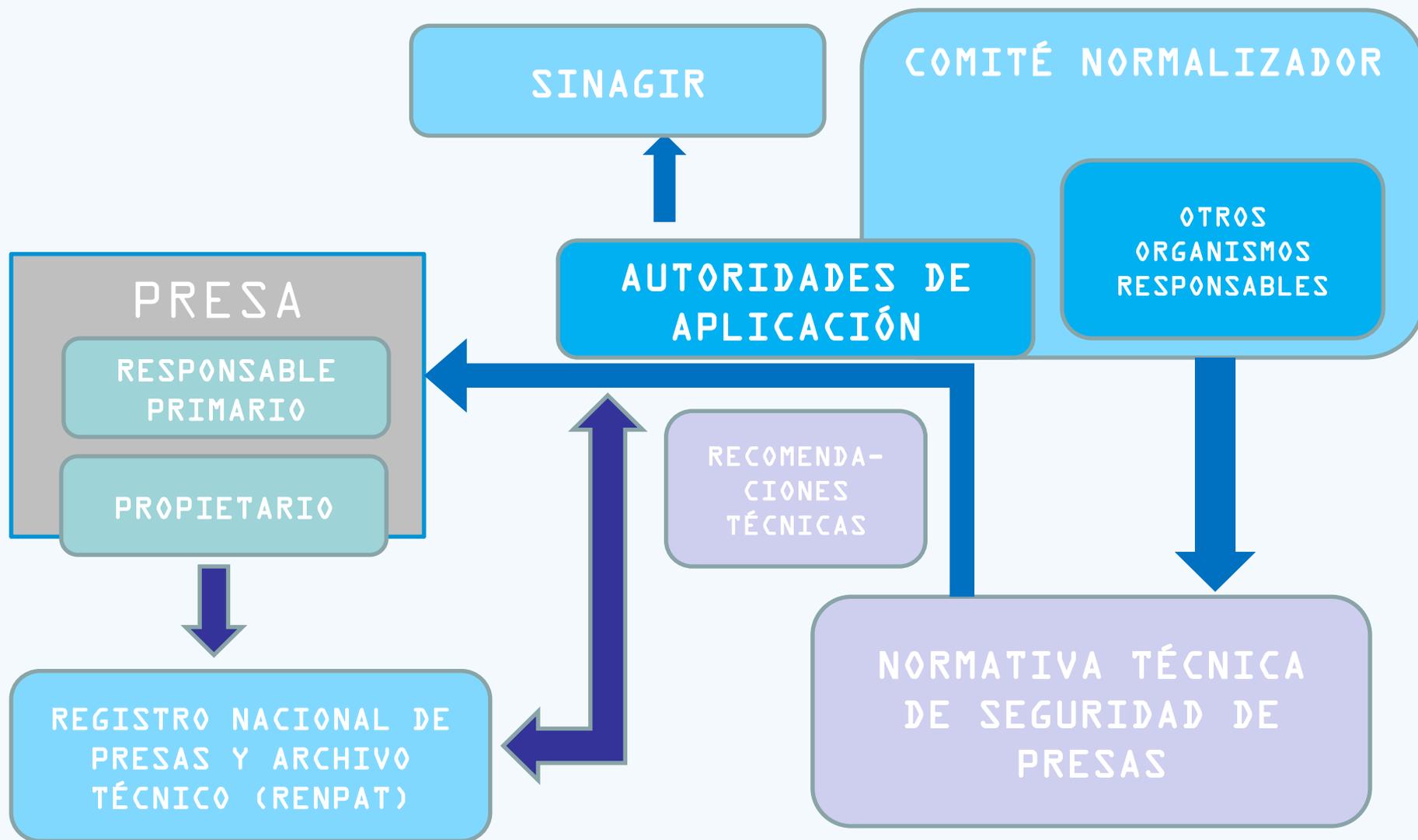
- El Poder Ejecutivo Nacional determinará la autoridad nacional de aplicación. Las provincias podrán actuar como autoridades locales de aplicación o delegar la vigilancia en las entidades que determinen.

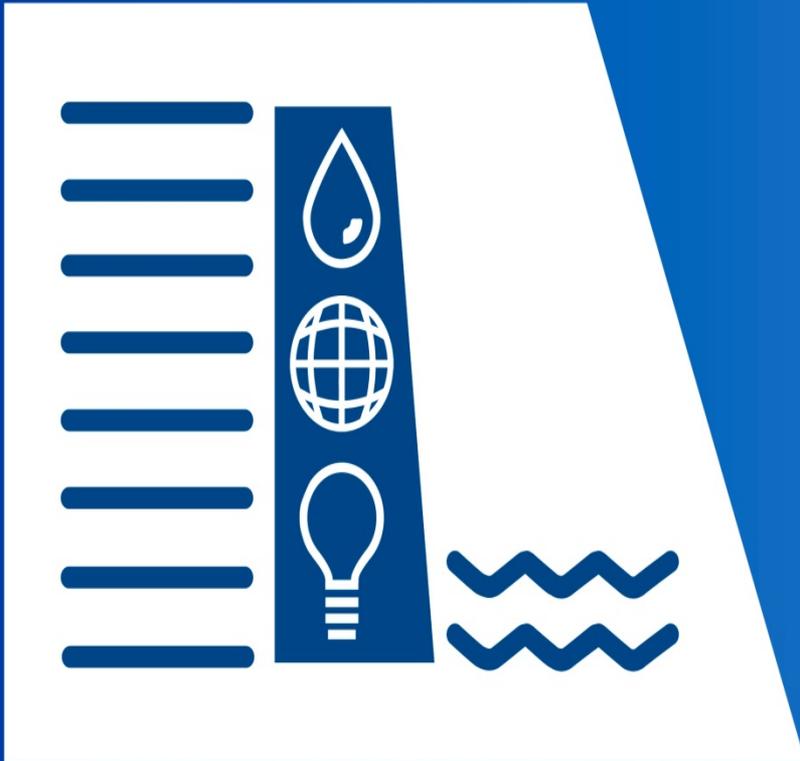
Capítulo V: De la Autoridad de Aplicación (4 art.)

- Atribuciones.
- Obligatoriedad de informar al SINAGIR.
- Difusión.

Capítulo VI: Sanciones (5 art.)

- Impuestas por la Autoridad de Aplicación.
- Tipos de sanciones (apercibimientos, multas, desactivación).
- Unidad de aplicación de la multa de acuerdo con el uso de la presa.





¡Muchas gracias!

Ing. Rodolfo E. Dalmati
redalmati@orsep.gob.ar