

Diagnóstico del Programa K111

**“Operación y Conservación de
Presas y Estructuras de Cabeza”**



Junio de 2014

Contenido

1. Antecedentes	2
2. Identificación y descripción del Problema	2
2.1. Identificación y estado actual del problema.....	3
2.2. Evolución del problema	5
2.3. Experiencias de atención	6
2.4. Árbol de problemas, Árbol de Objetivos y vinculación con la MIR	7
2.4.1 La matriz inversa y el árbol de problemas.....	7
2.4.2 Árbol de objetivos:.....	9
2.4.3 Estructura analítica del programa presupuestario.....	10
2.5. Determinación y justificación de los objetivos de la intervención	11
3. Cobertura	12
3.1. Identificación y caracterización de la población potencial	12
3.2. Identificación y caracterización de la población objetivo	14
3.3. Cuantificación de la población objetivo	15
3.4. Frecuencia de actualización de la población potencial y objetivo	15
4. Diseño de la intervención	15
4.1. Tipo de intervención.....	16
4.2. Etapas de la intervención.....	16
4.3. Previsiones para la integración y operación del padrón de beneficiarios ...	17
4.4. Matriz de Indicadores para resultados 2014:.....	18
5. Presupuesto	19
5.1. Estimación del costo operativo del programa	19
5.2. Fuentes de financiamiento.	20
5.3. Impacto presupuestario.....	20
6. Conclusiones	22
Bibliografía:	24

1. Antecedentes

Las presas de almacenamiento y las obras de cabeza que existen en nuestro país, contribuyen al mejor aprovechamiento del agua, especialmente en donde es escasa, en apoyo a actividades productivas como la agrícola, la generación de energía eléctrica, así como para abastecer de agua a las poblaciones, la protección en caso de avenidas extraordinarias y a conservar el agua para su uso en casos de escasez.

Existen en el país del orden de 4,462 presas y obras de cabeza construidas y operadas por diversas instancias públicas y particulares; aun cuando se tiene un Inventario de Presas¹, no se tiene una identificación actualizada de su número y características particulares. Por disposición de la Ley de Aguas Nacionales, los encargados de la operación de las presas son los responsables de su vigilancia, mantenimiento y su seguridad funcional y estructural.

El programa presupuestario K111 “Operación y Conservación de Presas y Estructuras de Cabeza”, se estableció desde 1995 para atender el deterioro normal de la infraestructura a cargo de CONAGUA², provocada por su operación continua, condiciones ambientales agresivas, los efectos de los sismos y de fenómenos hidroclimatológicos extremos. Contempla 650 presas, dentro de las cuales destacan algunas por su gran capacidad de almacenamiento, las cuales son fundamentalmente para uso agrícola.

En este trabajo se presentan el diagnóstico del programa K111; el cual se orienta a reducir el deterioro normal de las presas y estructuras de cabeza, con acciones de conservación, rehabilitación y mantenimiento, con el fin de que puedan seguir prestando los servicios para los cuales fueron construidas.

2. Identificación y descripción del Problema

En general, todas las estructuras son vulnerables al paso del tiempo y en el caso de presas, la falla de uno solo de sus componentes puede afectar en forma grave la

¹ Atlas Digital del Agua, México 2012, sitio web CONAGUA: Existen más de 4,462 presas en México, de las cuales 667 están clasificadas como grandes presas, de acuerdo con la definición de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD, por sus siglas en inglés).

La capacidad de almacenamiento de las presas del país es de aproximadamente 150 mil millones de metros cúbicos. El volumen almacenado en 98 de las principales presas en el año 2010 es de aproximadamente 106 mil millones de m³. Este volumen depende de la precipitación y los escurrimientos en las distintas regiones del país. En 116 presas se capta casi el 79% de la capacidad total de almacenamiento del país.

² Son activos de la Nación que deben ser mantenidos, rehabilitados, actualizados y operados para cumplir con los fines para los que fueron construidos.

integridad y seguridad de todo el sistema. Por ejemplo, los mecanismos con que se manejan las válvulas de la obra de toma o las compuertas de un vertedor controlado, pueden hacer inoperable una obra de toma, o un vertedor controlado durante una emergencia y exponer a una cortina de tierra a un desbordamiento, con consecuencias catastróficas.

La seguridad de las presas está directamente ligada a su conservación, rehabilitación normal y emergente, a su revisión y modernización de sus estructuras, diseño y operación de acuerdo a las condiciones actuales.

Considerando que gran parte de la infraestructura que atiende el programa tiene más de 20 años de antigüedad, demanda un constante mantenimiento y en algunos casos intervenciones e inversiones de mayor monto para proveer condiciones de seguridad y operatividad.

2.1. Identificación y estado actual del problema

Siendo CONAGUA³ responsable de operar alrededor de 650 presas, debe asegurar sus condiciones de operación y seguridad, invirtiendo recursos para su mantenimiento y la rehabilitación normal, lo que implica:

- Rehabilitar y Mantener en condiciones de servicio y seguridad hidráulica y estructural cortinas, diques, obras de toma, obras de control y excedencias, caminos de acceso, dispositivos de control de obras de toma, dispositivos de control en obras de control y excedencias y redes de energía, ubicados en diversos estados y municipios a nivel nacional.
- Monitoreo electromecánico de presas y estructuras de cabeza, que considera la revisión periódica de sistemas mecánicos, eléctricos y electromecánicos a fin de dar seguimiento al comportamiento de los equipos y determinar las necesidades de rehabilitación, así como establecer programas de conservación permanente de la obra civil que eviten daños mayores y pongan en riesgo tanto la eficiencia del servicio como la seguridad misma de las obras.
- Las labores de revisión y actualización de su diseño, seguridad y operación.

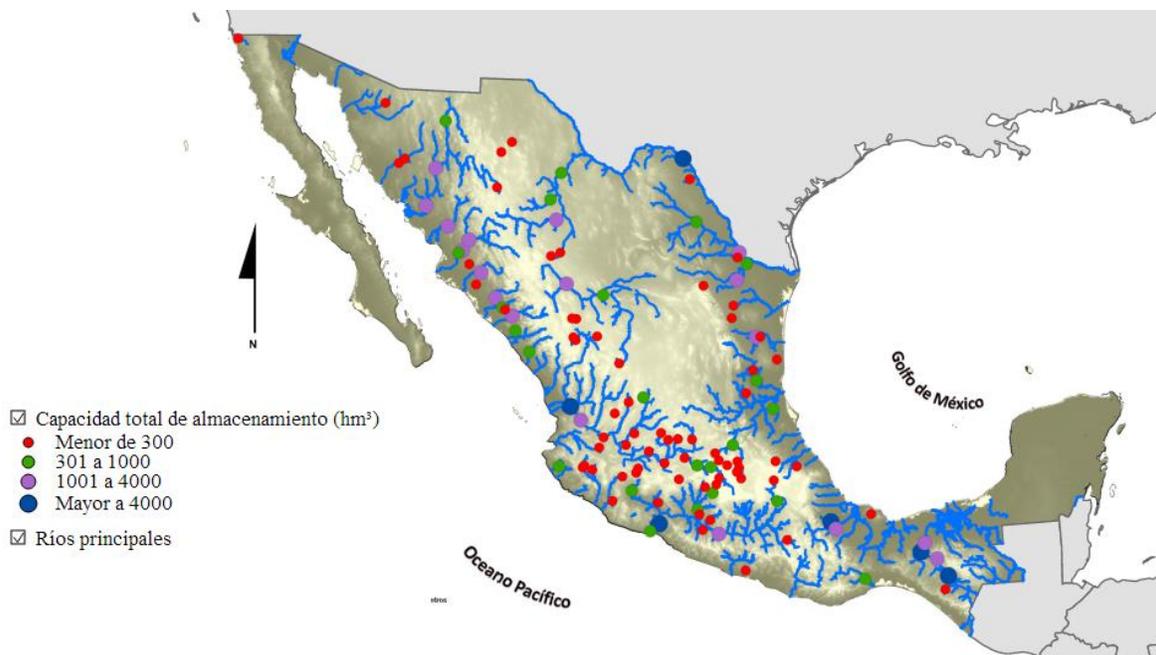
Su operación adecuada representa una variable de decisión fundamental para incidir en la gestión integral del agua, al apoyar no únicamente el riego agrícola sino también a otras actividades productivas y sociales, como el abastecimiento a las

³ Es un activo de la Nación La infraestructura que representan las 650 presas y obras de cabeza a cargo de CONAGUA.

poblaciones, la protección a los bienes y las vidas de los usuarios, así como a la operación y almacenamiento del agua en casos de escasez.

El problema a resolver entonces, se enfoca a atender el deterioro normal de las presas y las obras de cabeza, originado por estar sometidas a condiciones ambientales adversas, a su antigüedad y a la operación propia de la infraestructura.

Esta problemática está descrita y detectada en diversos documentos, el más reciente preparado por la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Gerencia de Construcción, que contiene la información principal de las numerosas presas que se han rehabilitado desde 1995 hasta el 2011. A manera ilustrativa, se presenta un mapa de las principales presas en México⁴.



Las catástrofes y diversos incidentes generados con la falla de presas y estructuras de cabeza, con pérdidas de vidas y bienes así como con importantes daños al medio ambiente, han demostrado claramente la necesidad de disponer y aplicar adecuadas prácticas de conservación, considerando que cada una dispone de características particulares en cuanto a su geometría, geología, materiales constructivos, etc., que no permiten utilizar acciones de operación y conservación estandarizados.

Por lo anterior el problema que atiende el programa es: ***“Presas y Estructuras de Cabeza a cargo de CONAGUA, que no cuentan con acciones de rehabilitación,***

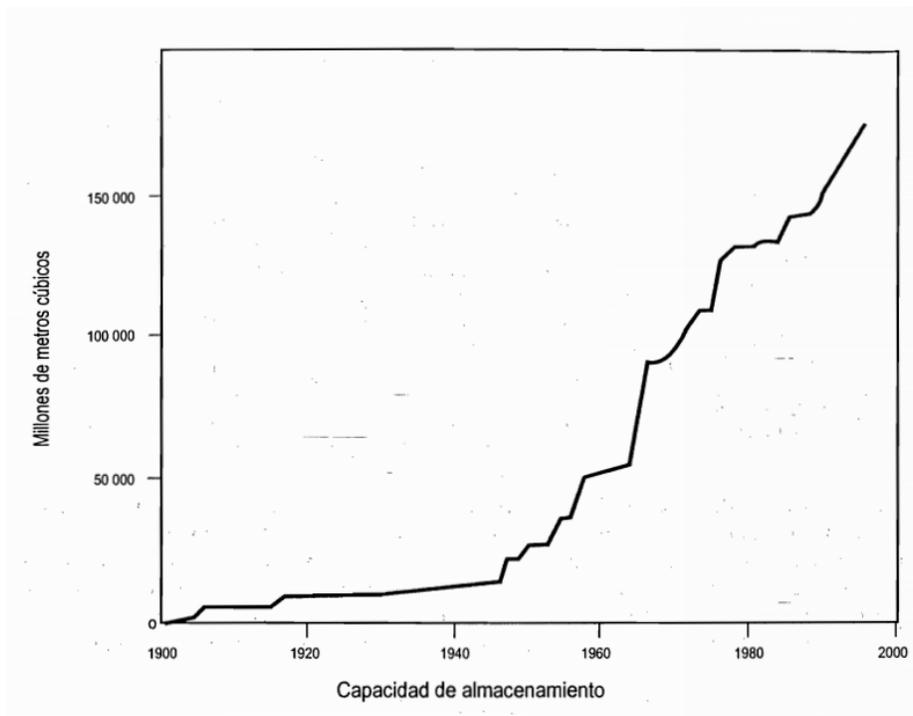
⁴ Información Georeferenciada de las principales presas en México se puede ver en <http://siga.conagua.gob.mx/presas/geopresas.html>

mantenimiento y conservación que permitan asegurar su operación, seguridad y beneficios en el corto y mediano plazo”.

2.2. Evolución del problema

La construcción de las obras de captación de agua en México, está vinculado a su historia y a su desarrollo económico; es a partir de 1926 que se da un importante impulso a las obras de infraestructura, en particular para irrigación.

Con la creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, se da un importante impulso a la obra hidráulica, en especial en el periodo de 1946 – 1982, donde se incrementa el número de obras y la capacidad de almacenamiento nacional, superior a los 150 mil millones de metros cúbicos.



Fuente: AMH, Desarrollo de las presas en México 1999

Actualmente existen más de 4,462 presas, de las cuales 667 están clasificadas como grandes presas, de acuerdo con la definición de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD, por sus siglas en inglés). El volumen almacenado en 98 de las principales presas en el año 2010 es de aproximadamente 106 mil millones de m³. Este volumen depende de la precipitación y los escurrimientos en las distintas regiones del país. En tan solo 116 presas se concentra casi el 79% de la capacidad total de almacenamiento del país.

La política hidráulica en México de los últimos años, se orienta a reducir la construcción de nuevas presas, por su elevado costo y porque mucha de la infraestructura, de más de 50 años, requiere inversiones crecientes para asegurar su operación, seguridad y funcionalidad, dando prioridad a acciones correctivas para que funcionen eficientemente como las que ejecuta el programa K111.

En tal sentido el problema se presenta en las 650 presas a cargo de CONAGUA; anualmente se recibe de las Direcciones Locales y de los Organismos de Cuenca de CONAGUA la relación de obras que requieren ser rehabilitadas de acuerdo a los diagnósticos realizados y de los problemas detectados.

En la mayoría de los casos los problemas son fallas en obras de toma y Obras de control y excedencias que, al estar compuestos por partes mecánicas y de operación eléctrica sufren deterioros y fallas difíciles de predecir, hasta que se presentan los problemas, por lo que solo se pueden programar cuando se detectan deficiencias⁵.

En 18 años, a través del programa se han realizado un total de 1,030 obras de rehabilitación, de las cuales el 25% corresponden a obra civil, 35% a obra electromecánica y 40% a rehabilitación combinada (civil – electromecánica). Todas ellas aportan experiencias empíricas y prácticas para el adecuado mantenimiento y rehabilitación de las presas y obras de cabeza, que es una de las acciones, junto con la calidad del diseño y la construcción originales, partes fundamentales de la Seguridad de Presas.

2.3. Experiencias de atención

Son innumerables las referencias⁶ que existen sobre las necesidades de la conservación y el mantenimiento para la operación y seguridad de presas a nivel internacional, la normatividad y los manuales técnicos establecen criterios muy explícitos sobre los requerimientos de manejo, operación y conservación de presas y estructuras de cabeza que permitan:

- Evaluar la seguridad de manera consistente y adecuada.
- Definir los requerimientos de conservación y rehabilitación que deben ser controladas para ser seguras y operativas.
- Posibilitar una evaluación consistente de las deficiencias operativas en presas, que lleve a mejorar la seguridad operacional de las mismas.

⁵ En este sentido el programa debe encaminar sus recursos a impulsar las acciones preventivas.

⁶ Solo como referencia consulte <http://www.internationalrivers.org/campaigns/the-world-commission-on-dams>

Intrínsecamente, las inversiones para la Operación y Conservación de Presas y Estructuras de Cabeza tienen un especial reconocimiento, ya que permiten:

- Garantizar la seguridad de las poblaciones susceptibles de ser afectadas por el colapso de una presa o por la operación misma, que asegure el suministro de agua
- Proteger los bienes de infraestructura pública y los bienes privados ubicados aguas abajo de las presas.
- Definir los análisis básicos para asegurar la estabilidad de la presa en condiciones normales o extremas de crecida y/o sismo.
- Procurar un mantenimiento adecuado de las estructuras durante su vida física.
- Definir un plan de vigilancia e inspección durante la construcción, puesta en marcha, operación y puesta fuera de servicio (abandono operativo) de la presa.

Finalmente, existen múltiples evidencias teóricas y empíricas documentadas en un gran número de estudios que abordan la vida útil de las obras de ingeniería y de sus componentes mecánicas y eléctricas y de las acciones para su conservación. Además, existen manuales para la conservación y la rehabilitación de las estructuras civiles y sus componentes electromecánicas que señalan las acciones a implantar para la buena operación de las presas y obras de cabeza.

2.4. Árbol de problemas, Árbol de Objetivos y vinculación con la MIR

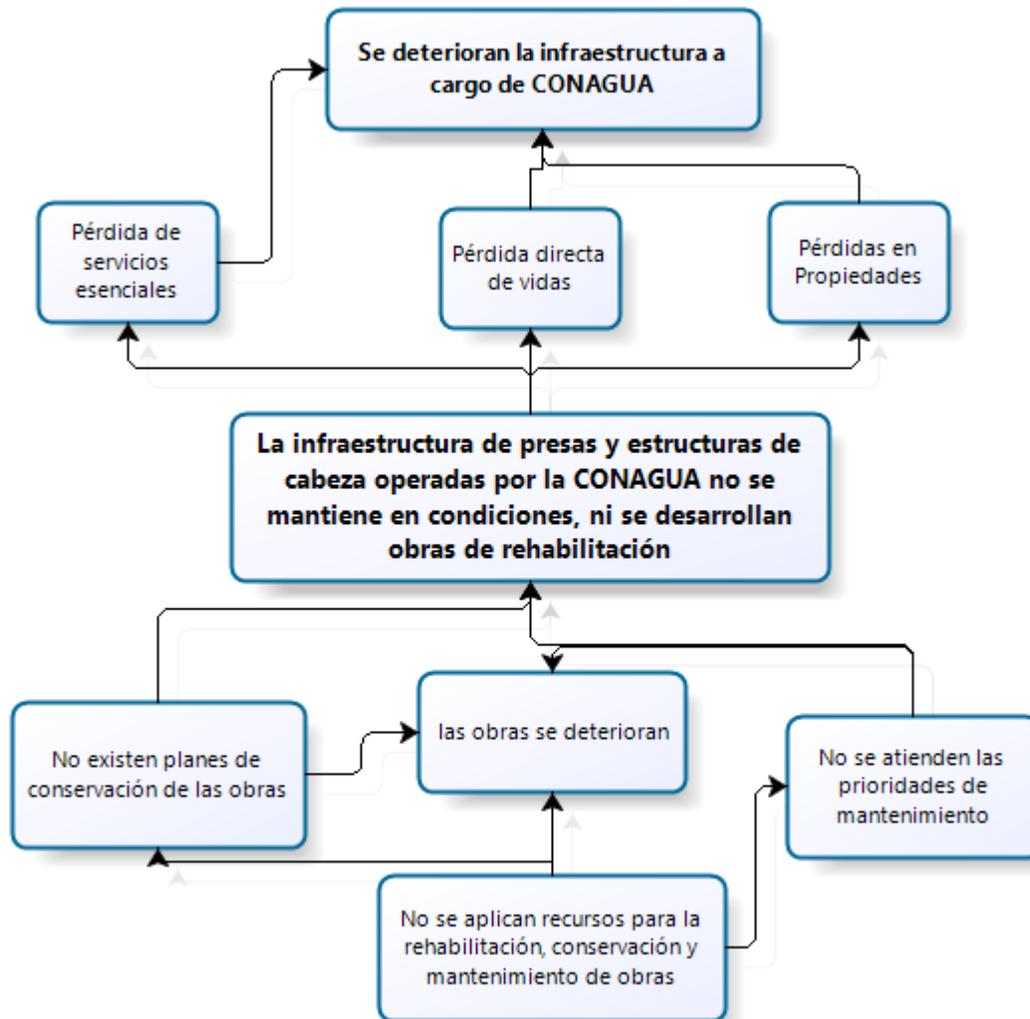
2.4.1 La matriz inversa y el árbol de problemas

El programa K111 es un programa en ejecución desde 1995, cuenta con matriz desde 2012 y para construir una herramienta similar a los árboles de problemas y de objetivos, se parte de un principio de “matriz inversa”; que trata de vincular la Matriz de Marco Lógico de un programa ya en funcionamiento, con sus problemas y objetivos que lo documentan, dentro del esquema denominado “estructura analítica del programa presupuestario”. Se trata entonces de partir del diseño ya implementado, para tratar de recuperar el Marco Lógico que lo fundamenta.

Las preguntas a resolver son:

- ¿Qué problema tratamos de resolver y a quién?
- ¿Cómo esperamos que se resuelva el problema?

Como resultado de lo anterior se presenta el árbol de problemas:

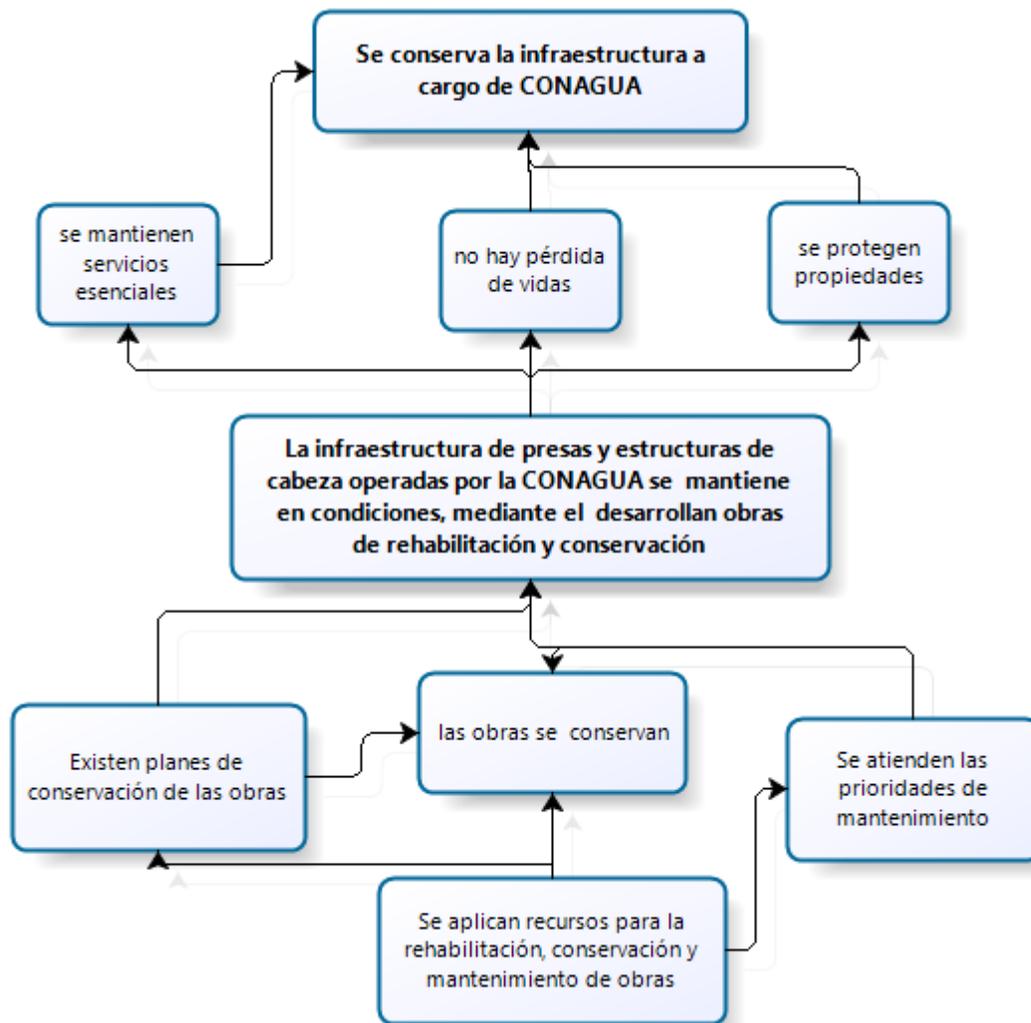


Es claro que el árbol de problemas permite analizar el origen, comportamiento y consecuencias del problema definido, a fin de establecer las diversas causas y su dinámica, así como sus efectos, y tendencias de cambio.

En contraste, el árbol de objetivos, presenta la definición de una situación futura a lograr, que solventará las necesidades o problemas identificados en el análisis del problema; Los problemas enunciados como situaciones negativas se convierten en condiciones positivas de futuro o estados alcanzados.

2.4.2 2.5 Árbol de objetivos:

De la revisión del árbol de problemas se identifican que medios-fines tienen un vínculo directo con el resultado esperado, cuales pueden alcanzarse con la intervención gubernamental, los bienes y servicios que se esperan del programa y las acciones que deben realizarse para generarlos.



Como se comentó anteriormente considerando la matriz existente, se vinculó con el árbol de problemas y de objetivos para generar la estructura analítica del programa presupuestario.

2.4.3 Estructura analítica del programa presupuestario

La definición de la Estructura Analítica del Programa presupuestario permite asegurar la coherencia interna del programa, así como la definición de los indicadores estratégicos y de gestión que permitan conocer los resultados generados por la acción gubernamental, y con ello, el éxito o fracaso de su instrumentación, el cual se presenta en la siguiente tabla:

Estructura analítica del programa presupuestario K111

Problemas	Objetivos	MIR	Indicador
Se deterioran las presas y estructuras de cabeza a cargo de CONAGUA	La rehabilitación de las presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA, asegura un adecuado servicio y seguridad operativa	Contribuir a fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas, mediante la rehabilitación de las presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA.	Porcentaje de presas y estructuras de cabeza administradas por la CONAGUA en condiciones adecuadas de funcionamiento
La infraestructura de presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA no se mantiene en condiciones, ni se desarrollan obras de rehabilitación	Se mantiene en condiciones óptimas de operación mediante obras de rehabilitación, la infraestructura de presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA	La infraestructura de presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA se mantiene en condiciones óptimas de operación mediante obras de rehabilitación	Porcentaje de presas Rehabilitadas
No existen planes de conservación de las obras	Existen planes y se aplican para la conservación de las obras	Porcentaje de obras prioritarias rehabilitadas	Obras prioritarias rehabilitadas respecto a las prioritarias totales
No se aplican recursos para la rehabilitación, conservación y mantenimiento de obras	Se cuentan con recursos para mantener en condiciones óptimas de operación la infraestructura de presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA mediante obras de rehabilitación	Porcentaje de avance financiero en la ejecución de las obras	Mide el avance financiero en la ejecución de las obras respecto al presupuesto autorizado
las obras se deterioran	Se aplican acciones de mejora para la conservación - rehabilitación de las obras	Porcentaje de avance físico en la ejecución de las obras	Avance físico en la ejecución de las obras, respecto al programado

2.5. Determinación y justificación de los objetivos de la intervención

El criterio de riesgo⁷, relacionado a la pérdida de vidas, inoperancia de las obras y pérdidas en la producción agropecuaria derivada de la falta de operación y conservación de las obras, es el de la mayor aceptación para justificar la intervención del estado para atender una infraestructura, que está a su cargo.

Por lo anterior, en apego a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, las acciones que CONAGUA brinda para mantener en buen funcionamiento las obras de infraestructura hidroagrícola, comprenden las obras de cabeza, presas de almacenamiento y derivadoras, plantas de bombeo, equipo electromecánico, canales principales, entre otros, que se consideran de seguridad nacional.

El estado, representado a través de CONAGUA considera para la operación y conservación, criterios financieros en relación a la capacidad de hacer frente a daños, perjuicios y costos, de la responsabilidad de una potencial falla de la presa. En la decisión final, todos estos factores son considerados.

- La principal Fortaleza del programa K111 radica en que sus acciones son indispensables para mantener a las presas y obras de cabeza en condiciones necesarias, aunque tal vez no suficientes, para cumplir el propósito fundamental para el que fueron construidas.
- Constituyen una acción institucional de vital importancia y sus resultados sugieren la conveniencia de reconsiderar los siguientes aspectos:
- La infraestructura que representan las presas y obras de cabeza a su cargo es un activo de la Nación.

Su operación adecuada representa una variable de decisión fundamental para incidir en la gestión integral del agua al apoyar no únicamente el riego agrícola sino también a otras actividades productivas y sociales, como el abastecimiento a las poblaciones, la protección a los bienes y las vidas de los usuarios, así como a la operación y almacenamiento del agua en casos de escasez

⁷ Puede haber casos en donde las pérdidas económicas e impactos en el medio ambiente aguas abajo de una importante presa son tan graves que requieren un nivel del riesgo, incluso más bajo, que el criterio de riesgo de pérdida de vidas.

Por otro lado, puede haber casos donde el riesgo de vida y los daños económicos no son tan severos, pero la pérdida del abastecimiento de agua para la irrigación, consumo humano o la generación de energía, sería catastrófica y, por lo tanto, requiere adoptarse un bajo nivel de riesgo.

- La Seguridad de las Presas está directamente ligada a su conservación, rehabilitación normal y emergente, a su revisión y a la actualización de las estructuras, diseño y operación de acuerdo a las condiciones actuales.
- Las acciones del programa son limitadas, puede ser más amplio para administrar y garantizar que las presas y las estructuras de cabeza estén en condiciones de ser operadas y servir de referencia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; debe ampliarse a integrar en sus criterios de diseño de planes de conservación de mediano y largo plazo, elementos de planeación estratégica que consideren los resultados de los estudios hidrológicos, sobre todo de estudios de avenidas, con gráficos de elevaciones - capacidades derivadas de levantamientos topobatómicos de los vasos y redimensionar las presas y sus obras de excedencias, causa de fallas de las presas a nivel mundial.
- Otro aspecto fundamental es el estudio del envejecimiento de las obras, que muchas de ellas ya han cumplido su vida útil, que demandan una urgente rehabilitación, obras como la sobreelevación para restituir su capacidad de diseño original y modernizar sus equipos electromecánicos e instalaciones hidráulicas, que contribuyan a mejorar su operación y su seguridad.
- Asociado a las acciones de conservación se debe atender el problema de la deforestación; los programas de conservación de agua y suelo, desde la perspectiva de manejo integral de cuencas son necesarios para alargar la vida de las presas y estructuras de cabeza.

3. Cobertura

3.1. Identificación y caracterización de la población potencial

Los beneficiarios del programa, están plenamente identificados en las presas a cargo de CONAGUA; son beneficiarios que no pueden ser referidos como poblaciones sino como un área de enfoque, que presenta el problema, necesidad u oportunidad que justifica la intervención gubernamental, es decir, la que se ha elegido o pudiera ser elegible para ser beneficiaria del mismo.

Se considerarán para en caso del programa K111 las siguientes definiciones:

Programa presupuestario	Población o área de enfoque potencial	Población o área de enfoque objetivo	Población o área de enfoque atendida
K111 Conservación y Operación de Presas y estructuras de Cabeza	Presas y estructuras de Cabeza a cargo de CONAGUA	Presas y estructuras de Cabeza a las que las Direcciones Locales y/o los Organismos de Cuenca hayan presentado su propuesta de acciones para integrar programa de trabajo anual	Presas y estructuras de Cabeza que recibieron recursos para obras de rehabilitación, conservación y modernización

Para la caracterización de la población potencial, se cuenta con una plataforma informática que integra un inventario de las presas de México, elaborado por la Gerencia del Consultivo Técnico⁸, ordenado y clasificado, que integra datos relevantes de las presas y estructuras de cabeza, con datos como:

Estado de las presas: En este módulo se captura y resguarda la información de las revisiones periódicas que se realizan a cada presa, indicando las observaciones más relevantes para la cortina y diques, galerías si cuenta con ellas, empotramientos, condiciones de las obras de toma y vertedores, existencia de filtraciones y condiciones generales en la fecha de la revisión.

Identifica a los organismos responsables. Establece de acuerdo a su ubicación geográfica, el Organismo o Dirección Local responsable de la operación de las presas.

Ubicación geográfica.- El sistema cuenta con búsqueda geográfica por estado, municipio, región hidrológica, región administrativa de Conagua, por coordenadas geográficas; también cuenta con búsqueda por características de sus estructuras como cortina, vertedor, obra de toma, uso de agua, tamaño de embalse, etc. Además, permite la visualización de la infraestructura en fotos satelitales y mapas de Google earth © y facilita determinar la relación con el entorno geográfico.

⁸ Sistema Informático de Seguridad de Presas (SISP)

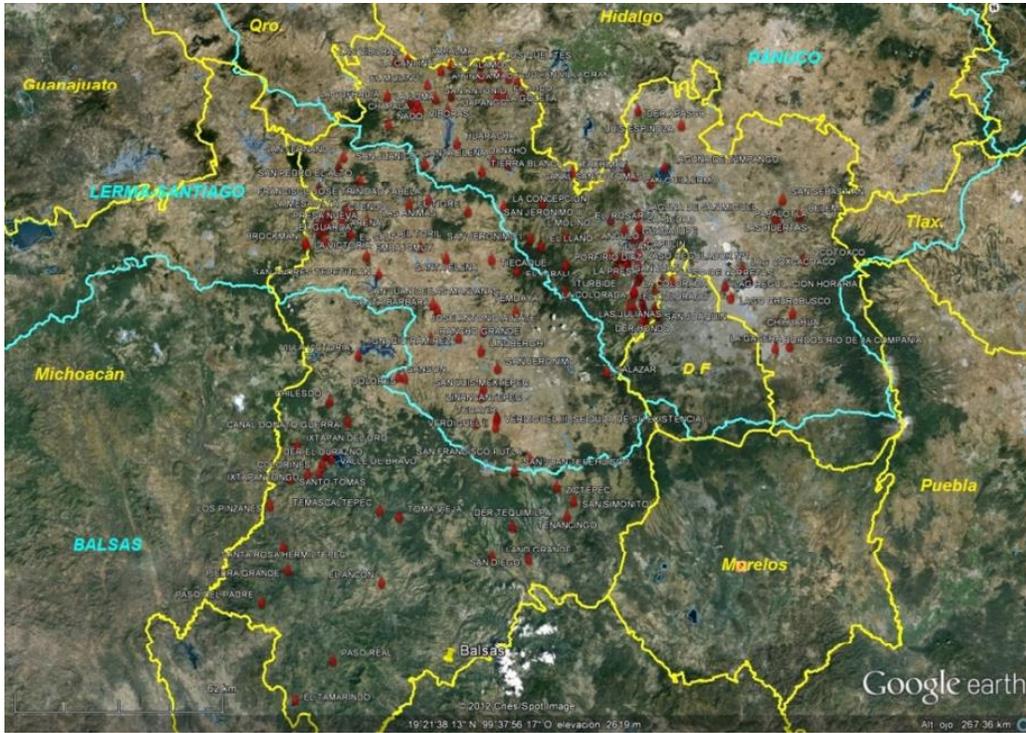


Imagen del sistema

Este inventario que está en constante actualización y depuración, contiene hasta el año 2008, información de aproximadamente 4500 presas.

De la información contenida en el inventario del consultivo técnico, se obtiene la relación de presas a cargo de la CONAGUA, la cual contiene la información básica de las obras para poder atender las necesidades de conservación, rehabilitación y modernización.

3.2. Identificación y caracterización de la población objetivo

De las 650 presas a cargo de CONAGUA, cada año, en función de las propuestas que presenten las Direcciones Locales y los Organismos de Cuenca, de la disponibilidad presupuestaria y de la calendarización del gasto de inversión, se propone un programa anual de trabajo.

Este programa de trabajo en lo general responde a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué obra tiene mayor prioridad de atención?
- ¿Cuál es la situación que da origen a la solicitud de la intervención?
- ¿Cómo puedo beneficiar a un área de enfoque prioritaria?

Como se menciona en párrafos anteriores los componentes a considerar son diversos, de manera global, de las acciones realizadas por el programa, el 22% corresponde a rehabilitación de la obra civil, 33% a obra electromecánica y 45% a rehabilitación civil y electromecánica, con un costo promedio aproximado, actualizado al año 2013 por presa de 2.1 millones de pesos.

3.3. Cuantificación de la población objetivo

La población objetivo se determina en función de la demanda, de acuerdo a las solicitudes presentadas por los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales. A manera ilustrativa se presenta el número de las presas que han sido intervenidas con el programa en los últimos años y lo proyectado para 2014:

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014
No. De presas	75	81	77	70	72	70

En promedio se atienden alrededor de 74 presas por año, aunque lo ideal es que se atiendan 130 en ese período, lo que genera diferimiento de acciones de conservación y de rehabilitación, generando rezagos en la atención de la problemática. El programa en consecuencia, requiere mayores recursos y una planeación de mediano plazo.

3.4. Frecuencia de actualización de la población potencial y objetivo

Los estándares internacionales y las experiencias en nuestro país, establecen un período de 5 años como el ideal para atender y actualizar las necesidades de conservación, rehabilitación y mantenimiento, en consecuencia la actualización de la población potencial y objetivo, es deseable que se haga en ese periodo

4. Diseño de la intervención

El programa presupuestario K111 “Operación y Conservación de Presas y Estructuras de Cabeza”, se estableció desde 1995 dentro de los Programas “K” de inversión que para efectos de definición y diseño, considerando la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, integra “las acciones que implican erogaciones de gasto de capital destinadas tanto a obra pública en infraestructura

como a la adquisición y modificación de inmuebles, adquisiciones de bienes muebles asociadas a estos programas, y rehabilitaciones que impliquen un aumento en la capacidad o vida útil de los activos de infraestructura e inmuebles, y mantenimiento.

4.1. Tipo de intervención

El programa K111 atiende acciones de conservación y rehabilitación en presas y estructuras que impliquen un aumento en la capacidad o vida útil de los activos de infraestructura hidráulica a cargo de CONAGUA.

El enfoque es hacia la atención de problemas puntuales relacionados con fallas en obras de toma, obras de control y excedencias, relacionados con la obra civil, líneas de conducción y equipo electromecánico, así como una combinación de ambas.

Los elementos estructurales de las presas y las estructuras de cabeza están compuestos por partes mecánicas y de operación eléctrica, los cuales sufren deterioros y fallas, difíciles de predecir hasta que se presentan los problemas, por lo que en lo general se pueden programar cuando se detectan deficiencias.

De acuerdo con la información recabada por los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales, se integran las relaciones de obras que requieren rehabilitación, estas relaciones señalan un orden de prioridades, trabajos a realizar y costos aproximados. En base a esta información y al presupuesto autorizado, se realiza el programa anual.

4.2. Etapas de la intervención

Las etapas de intervención dentro del programa están relacionadas con el proceso constructivo y se distinguen dos fases muy claras:

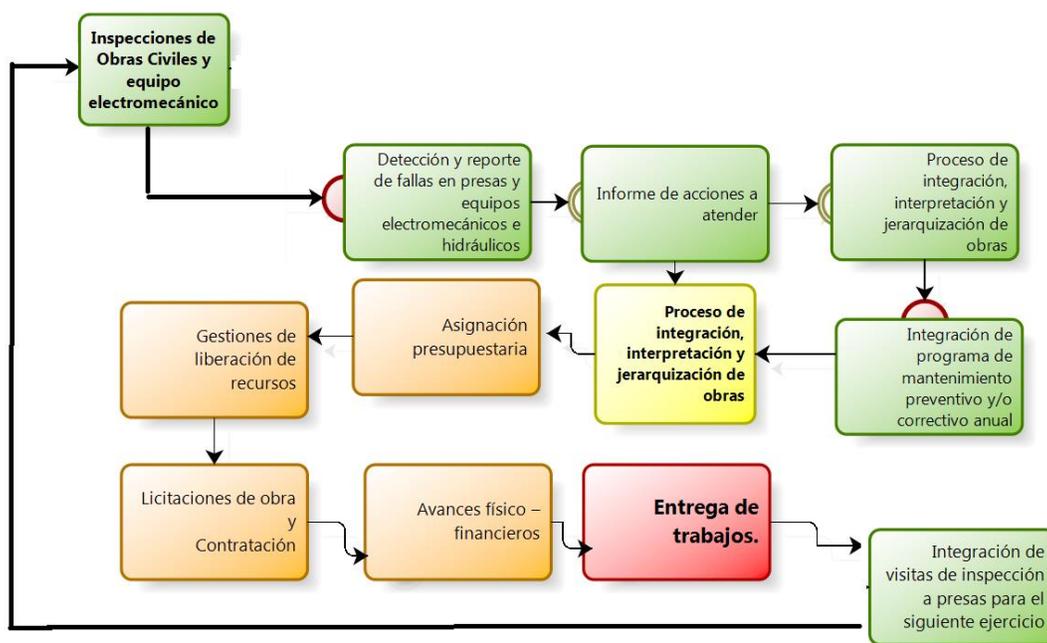
Fase I

- Inspecciones de Obras Civiles y equipo electromecánico
- Detección y reporte de fallas en presas y equipos electromecánicos e hidráulicos
- Informe de acciones a atender
- Proceso de integración, interpretación y jerarquización de obras
- Integración de programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo anual

Fase II

- Asignación presupuestaria
- Gestiones para la liberación de recursos (Cartera de Proyectos y Oficio de Liberación de Inversiones)
- Licitaciones de obra
- Contratación
- Avances físico – financieros
- Entrega de trabajos
- Preparación de acciones para el siguiente ejercicio fiscal

En el siguiente diagrama se presenta en forma integrada las etapas de intervención del programa



4.3. Previsiones para la integración y operación del padrón de beneficiarios

Como se aprecia en párrafos anteriores y el diagrama presentado en el punto 4.2, las inspecciones y los reportes de fallos en obras civiles y equipos electromecánicos, a través de los Organismos de Cuenca y las Direcciones Locales, se reciben relaciones de obras que requieren la intervención del programa.

Con esta información se establecen prioridades, trabajos a realizar y costos estimados. Resultado de esta información y al presupuesto autorizado, se integra el programa anual, que integra las presas (padrón de beneficiarios) que recibirán los recursos del K111.

4.4. Matriz de Indicadores para resultados 2014:⁹

Objetivo			Fin			Supuestos		
Contribuir a fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas, mediante la rehabilitación de las presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA.			1			Los agricultores aprovechan el agua en forma eficiente, utilizando técnicas que permiten incrementar su productividad		
Indicador	Definición	Método de Cálculo	Tipo de Valor de la Meta	Unidad de Medida	Tipo de Indicador	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Porcentaje de presas y estructuras de cabeza administradas por la CONAGUA en condiciones adecuadas de funcionamiento	Mide el porcentaje de presas y estructuras de cabeza administradas por la CONAGUA en condiciones adecuadas de funcionamiento	(Número de presas administradas por la CONAGUA en condiciones adecuadas de funcionamiento/ número de presas administradas por la CONAGUA)*100	Relativo	Porcentaje	Estratégico	Eficacia	Anual	Presas y estructuras de cabeza administradas por la CONAGUA en condiciones adecuadas de funcionamiento:www.conagua.gob.mx/conagua/contento/documentos/asivamosultimo.pdf
Objetivo			Propósito			Supuestos		
La infraestructura de presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA se mantiene en condiciones óptimas de operación mediante obras de rehabilitación			1			Los usuarios están conformes con la realización de las obras Las condiciones climáticas permite la realización de las obras.		
Indicador	Definición	Método de Cálculo	Tipo de Valor de la Meta	Unidad de Medida	Tipo de Indicador	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Porcentaje de presas Rehabilitadas	Presas rehabilitadas	(Presas y estructuras de cabeza rehabilitadas/Presas y estructuras de cabeza operadas por la CONAGUA en condiciones óptimas de operación)*100.	Relativo	Porcentaje	Estratégico	Eficacia	Anual	Presas y estructuras de cabeza rehabilitadas:www.conagua.gob.mx/conagua/contento/documentos/asivamosultimo.pdf
Objetivo			Componente			Supuestos		
Presas y estructuras de cabeza que requieren atención prioritaria rehabilitadas			1			Los usuarios detectan anomalías en el funcionamiento de las obras y las reportan a la CONAGUA.		
Indicador	Definición	Método de Cálculo	Tipo de Valor de la Meta	Unidad de Medida	Tipo de Indicador	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Porcentaje de obras prioritarias rehabilitadas	Obras prioritarias rehabilitadas respecto a las prioritarias totales	(Presas y estructuras de cabeza rehabilitadas/ obras prioritarias programadas)*100.	Relativo	Porcentaje	Gestión	Eficacia	Trimestral	Presas y estructuras de cabeza rehabilitadas:(http://sgh.cna.gob.mx) Portal de gestión de programas hidroagrícolas,k111 programa de operación y conservación de presas y estructuras de cabeza
Objetivo			Actividad			Supuestos		
Seguimiento financiero al proceso de ejecución de las obras			1			Las empresas contratadas realizan los trabajos de acuerdo al programa		
Indicador	Definición	Método de Cálculo	Tipo de Valor de la Meta	Unidad de Medida	Tipo de Indicador	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Porcentaje de avance financiero en la ejecución de las obras	Mide el avance financiero en la ejecución de las obras respecto al presupuesto autorizado	(Presupuesto ejercido/presupuesto asignado en el PEF)*100.	Relativo	Porcentaje	Gestión	Eficacia	Trimestral	Presupuesto ejercido:Cierre de la cuenta pública 2014
Objetivo			Orden			Supuestos		
Seguimiento del el avance físico de la ejecución de la obra.			1			Las empresas contratadas realizan los trabajos de acuerdo al programa		
Indicador	Definición	Método de Cálculo	Tipo de Valor de la Meta	Unidad de Medida	Tipo de Indicador	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Porcentaje de avance físico en la ejecución de las obras	Avance físico en la ejecución de las obras, respecto al programado	(Avance físico real/avance físico programadas para el trimestre)*100.	Relativo	Porcentaje	Gestión	Eficacia	Trimestral	Avance Físico real:(http://sgh.cna.gob.mx) Portal de gestión de programas hidroagrícolas,k111 programa de operación y conservación de presas y estructuras de cabeza

⁹ La MIR del programa K111 está ya definida y cargada en PASH; presenta deficiencias en cuanto a su lógica vertical y horizontal que pueden ser mejoradas.

5. Presupuesto

5.1. Estimación del costo operativo del programa

Como se señaló en párrafos anteriores el programa K111 es un programa a la demanda, su programación anual depende de la relación de obras que requieren ser rehabilitadas de acuerdo a los diagnósticos realizados y de los problemas detectados por las Direcciones Locales y los Organismos de Cuenca de CONAGUA.

A fin de atender los trabajos de rehabilitación permanente de un aproximado de 650 presas operadas por la CONAGUA, de acuerdo a experiencias internacionales requieren ser atendidas aproximadamente cada cinco años, por lo que se estima que se deberían rehabilitar anualmente 130 presas, requiriéndose para cada una de ellas, considerando la inflación de 2014, un promedio de 2.5 millones de pesos.

La demanda de atención es alta y en consecuencia además de considerar sus necesidades normales de conservación, se prioriza según el riesgo potencial de una presa:

CATEGORÍA	A	B	C
RIESGO	ALTO	SIGNIFICATIVO	BAJO
Pérdida directa de vidas	Seguro (en uno o más desarrollo residencial, comercial o industrial)	Incierto (localización rural con pocas residencias y solamente desarrollo transitorio o industrial)	No se esperan (debido a la localización rural sin viviendas)
Pérdida de servicios esenciales	Interrupción de instalaciones esenciales y de vías de comunicación a niveles críticos	Interrupción de instalaciones esenciales y de vías de comunicación	Ninguna interrupción de servicios, las reparaciones de los daños es simple o rápidamente reparable
Pérdidas en propiedades	Extensa sobre instalaciones públicas y privadas	Mayor afectación pública y en instalaciones privadas	Tierras agrícolas privadas, equipos y edificios aislados
Pérdidas Ambientales	Alto costo de la mitigación o imposible de mitigar	Se requiere una mitigación importante	Daño incremental mínimo

Fuente: Crecidas y Presas: Pautas e Historia de Casos, Boletín N° 125, International Committee on Large Dams (ICOLD), septiembre de 2003.

Si se tomaran en cuenta las recomendaciones internacionales y las experiencias nacionales sobre conservación de esta infraestructura, se tendría que el gasto de inversión promedio anual para el programa sería del orden de 325 millones de pesos.

5.2. Fuentes de financiamiento.

Al ser el programa creado para la atención de infraestructura que forma parte del patrimonio federal, las fuentes de financiamiento serían fundamentalmente del gasto de inversión del Gobierno Federal.

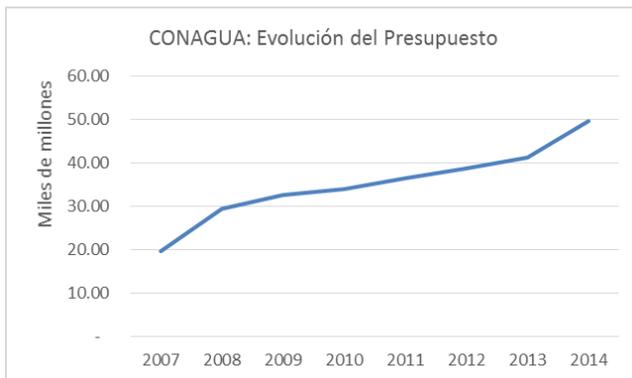
Dentro del Programa Nacional de Infraestructura 2014 - 2018 se contempla incrementar la infraestructura hidráulica, tanto para asegurar agua destinada al consumo humano y riego agrícola, como para saneamiento y protección contra inundaciones se considera una estrategia de máxima prioridad dentro del gasto público.

5.3. Impacto presupuestario

Al menos en los últimos 5 años, las asignaciones presupuestarias al K111 son insuficientes para atender las recomendaciones internacionales. La CONAGUA en

los últimos años ha tenido un crecimiento significativo en su asignación presupuestaria.

A manera comparativa se ha pasado de un presupuesto en 2009 de 19,573 millones de pesos a 49,737 millones de pesos en 2014, que implicarían más del doble de su asignación original.



En contraste, el programa K111 en el mismo periodo de comparación ha recibido en promedio 151,7 millones de pesos, que contrastan con las necesidades de inversión estimadas en 325 millones anuales; esta asignación además ha sido un tanto irregular como se ilustra en el siguiente gráfico:



Si se considera que para el 2014 el presupuesto asignado a CONAGUA es del orden de 49,737 millones de pesos, el

gasto asignado al programa es de 126.1 millones de pesos, estos representan tan solo el 0.3% del total.

Bajo estos criterios, las necesidades ideales de inversión recomendadas, se tendría un gasto anual de 325 millones de pesos, lo que significaría el 0.7% del gasto total para el presente ejercicio fiscal.

El problema es complejo y el programa requiere ampliar su impacto, en especial por la edad de las presas actualmente en operación; La obsolescencia de los diseños originales, la operación actual que ve rebasadas las condiciones iniciales consideradas en su diseño y operación, la posible afectación estructural de los almacenamientos debida a la ocurrencia de sismos y mantenimientos diferidos por años y condiciones agresivas derivadas del cambio climático que aceleran su deterioro.

La atención integral a los factores antes mencionados, requiere ampliar el impacto y los recursos al programa K 111 para que pueda atender la rehabilitación integral de las presas y obras de cabeza e incrementar su seguridad estructural y funcional.

6. Conclusiones

1. El criterio de riesgo, es el de la mayor aceptación para justificar la intervención del estado para atender la infraestructura, especialmente cuando está a su cargo.
2. El marco normativo establecido en la Ley de Aguas Nacionales justifica que CONAGUA intervenga para mantener en buen funcionamiento las obras de infraestructura hidroagrícola, considerada por sus características, de seguridad nacional.
3. La principal Fortaleza del programa K111 radica en que sus acciones son indispensables para mantener a las presas y obras de cabeza en condiciones necesarias, aunque tal vez no suficientes, para cumplir el propósito fundamental para el que fueron construidas.
4. Constituyen una acción institucional de vital importancia y sus resultados sugieren la conveniencia de reconsiderar que las presas y obras de cabeza a su cargo como un activo estratégico de la Nación, que demanda mayores recursos.
5. La operación adecuada de presas representa una variable de decisión fundamental para incidir en la gestión integral del agua, al apoyar no únicamente el riego agrícola sino también a otras actividades productivas y sociales, como el abastecimiento a las poblaciones, la protección a los bienes y las vidas de los usuarios, así como a la operación y almacenamiento del agua en zonas de escasez.
6. Las acciones del programa son limitadas, pueden ampliar sus alcances e impacto, para administrar y garantizar que las presas y las estructuras de cabeza estén en condiciones seguras de ser operadas, incorporando en forma integral todos los elementos que permiten operar la presa y estructuras de cabeza: sistemas de bombeo y drenaje, equipos mecánicos, tanques, protección contra vandalismo y modificaciones al diseño como muchos otros.
7. En sus criterios de diseño como programa, debe incorporar planes de conservación de mediano y largo plazo, así como elementos de planeación estratégica, que consideren los resultados de estudios técnicos integrales.
8. Otro aspecto fundamental es el análisis del envejecimiento de las obras, que muchas de ellas ya han cumplido su vida útil, que demandan una urgente rehabilitación, y modernizar sus equipos electromecánicos e instalaciones hidráulicas, que contribuyan a mejorar su operación y su seguridad.

9. Asociado a las acciones de conservación se debe atender el problema de la deforestación; los programas de conservación de agua y suelo, desde la perspectiva de manejo integral de cuencas son necesarios para alargar la vida de las presas y estructuras de cabeza.

Bibliografía:

CONAGUA 2012. Atlas Digital del Agua México Sistema Nacional de Información del Agua consultado en <http://www.conagua.gob.mx/atlas/index.html>

CONAGUA, 2009 Semblanza Histórica del Agua en México; consultado en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-28SemblanzaHist%C3%B3ricaM%C3%A9xico.pdf>

CONAGUA. 2013 evaluación de diseño del programa K111 Conservación y Operación de Presas y Estructuras de Cabeza consultado en http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/10k111_evaluacion_de_diseno.pdf

Dam Safety Program, U.S. Federal Emergency Management Agency, Washington 2004 Federal guidelines for dam safety: selecting and accommodating inflow design floods for dams, FEMA # 94.

ICOLD / CIGB. 2003 Dams and floods, guidelines and cases histories, Boletín 125, Paris, Francia.

Marengo Mogollón Humberto. 2011. Estado actual y futuro de las presas en México y el mundo. Academia de Ingeniería de México; consultado en: http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2011/10_estado_actual_y_futuro_de_las_presas_en_mexico.pdf.

North Carolina Department of Environment and Natural Resources. 2007 Dam Operation, maintenance and inspection manual; Division of Land Resources, Land Quality Section

SHCP 2010. Guía para el diseño de la Matriz de Indicadores para Resultados. consultado en: www.shcp.gob.mx/.../guia_construccion_mir_imp20100823_20.pdf