

**CONSEJO CONSULTIVO DE EVALUACION Y
SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE ORDENACION Y
SANEAMIENTO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA**

GRUPO DE TRABAJO TECNICO

BOLETIN No. 2

*VOLUMENES MAXIMOS DE EXTRACCION DE AGUA
SUPERFICIAL PARA LOS SISTEMAS DE USUARIOS DE
LA CUENCA LERMA-CHAPALA*



CICLO

NOVIEMBRE 1992-OCTUBRE 1993



COMISION
NACIONAL DEL AGUA

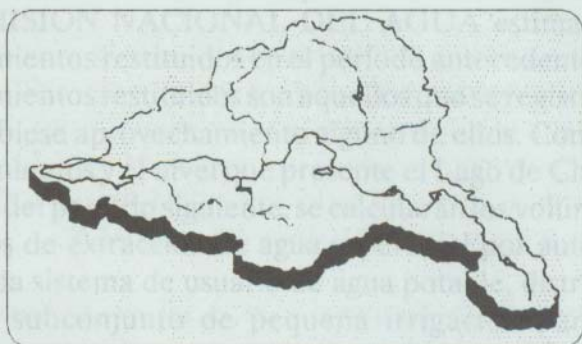
NOVIEMBRE DE 1992

**CONSEJO CONSULTIVO DE EVALUACION Y
SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE ORDENACION Y
SANEAMIENTO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA**

GRUPO DE TRABAJO TECNICO

BOLETIN No. 2

***VOLUMENES MAXIMOS DE EXTRACCION DE AGUA
SUPERFICIAL PARA LOS SISTEMAS DE USUARIOS DE
LA CUENCA LERMA-CHAPALA***



CICLO

NOVIEMBRE 1992-OCTUBRE 1993



COMISION
NACIONAL DEL AGUA

NOVIEMBRE DE 1992

ANTECEDENTES.

En agosto de 1991 el Ejecutivo Federal y los Ejecutivos de los estados que conforman la cuenca firmaron un Acuerdo de Coordinación para llevar a cabo un Programa de Coordinación Especial sobre la Disponibilidad, Distribución y Usos de las Aguas Superficiales de Propiedad Nacional de la Cuenca Lerma-Chapala. Este acuerdo tiene como objetivos principales el mejorar la distribución del agua superficial entre los usuarios de la cuenca, así como la recuperación del Lago de Chapala y demás cuerpos de agua.

En este acuerdo se establece que en el 1o. de noviembre la COMISION NACIONAL DEL AGUA estimará los escurrimientos restituidos en el período antecedente. Los escurrimientos restituidos son aquellos que se registrarían si no hubiese aprovechamiento alguno de ellos. Con estos escurrimientos y el nivel que presente el Lago de Chapala al inicio del período siguiente, se calcularán los volúmenes máximos de extracción de agua superficial por autorizar para cada sistema de usuario de agua potable, distrito de riego y subconjunto de pequeña irrigación para ese período.

Con estos criterios, se estimaron los volúmenes máximos de extracción de aguas superficiales autorizados para cada uno de los sistemas de usuarios de la cuenca para el período 1991-1992 que concluyó con el pasado octubre y que se consignaron en el Boletín No. 1, publicado en noviembre de 1991. En este segundo boletín, que tendrá vigencia en el período noviembre de 1992 a octubre de

1993, se presenta el comportamiento de la precipitación en el período 1991-1992, la situación de la cuenca al inicio de este nuevo período, un balance de los usos de los volúmenes autorizados para el ciclo que concluyó, y los escurrimientos restituidos que se presentaron en el ciclo noviembre de 1991 a octubre de 1992. Por último se dan a conocer los volúmenes máximos de extracción de agua superficial autorizados para cada uno de los sistemas de usuarios de la cuenca Lerma-Chapala para el ciclo noviembre de 1992 a octubre de 1993.

LA PRECIPITACION EN LA CUENCA.

La precipitación media acumulada en la cuenca en el período noviembre de 1991 a octubre de 1992, fué de 875.9 mm; este valor supera en un 18% al valor medio de precipitación en la cuenca que es de 744 mm. El valor de la precipitación en el ciclo 1990-1991 fué de 821.5 mm, esto es, menor en un 6% de la del ciclo 91-92.

La distribución temporal y espacial de la lluvia varió respecto a la histórica. En efecto, mientras que en la distribución mensual típica aproximadamente el 85% del valor de precipitación anual se concentra entre los meses de junio y octubre, en el ciclo 91-92 solo el 73 % se concentró en estos meses, pero en el mes de enero se precipitó mas del 15% de la lluvia anual, cuando históricamente es ese mes se precipita solo un 2.5 % del valor anual.

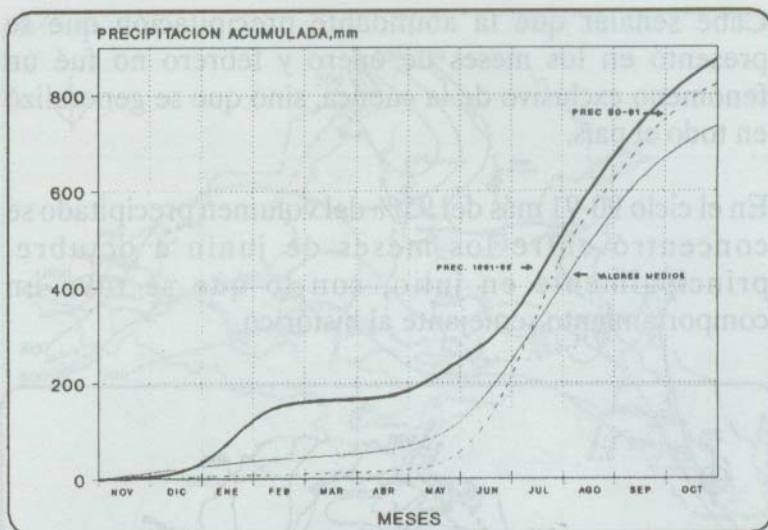


Fig. 1.- Precipitaciones acumuladas en la cuenca Lerma-Chapala.

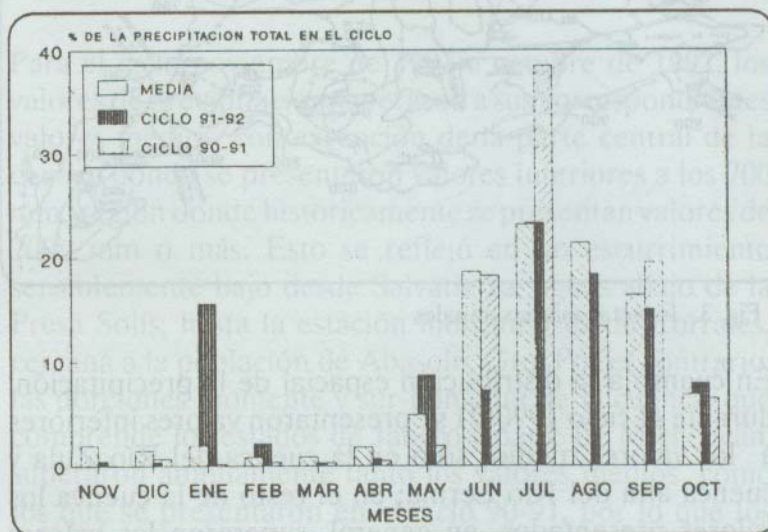


Fig 2.- Distribución mensual de la precipitación

Cabe señalar que la abundante precipitación que se presentó en los meses de enero y febrero no fué un fenómeno exclusivo de la cuenca, sino que se generalizó en todo el país.

En el ciclo 90-91 más del 95% del volumen precipitado se concentró entre los meses de junio a octubre, principalmente en julio, con lo que se tuvo un comportamiento semejante al histórico.

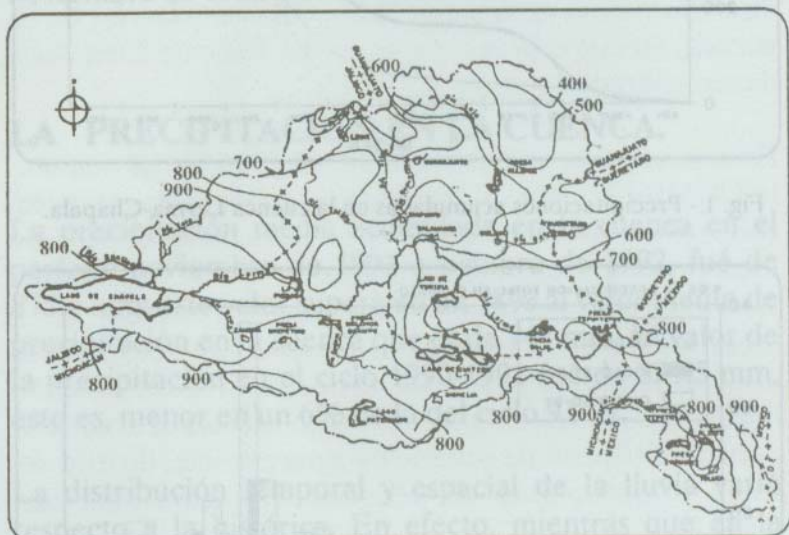


Fig. 3.- Isoyetas medias anuales

En cuanto a la distribución espacial de la precipitación, durante el ciclo 1990-91 se presentaron valores inferiores a los valores medios sólo en la cuenca del Río Zula y cuenca alta del Río Lerma; en el resto de la cuenca los valores presentados, en general, superaron los valores medios.

Michoacán, así como la del propio río Lerma desde La Piedad hasta su desembocadura en Chapala, fueron las principales aportaciones al lago.

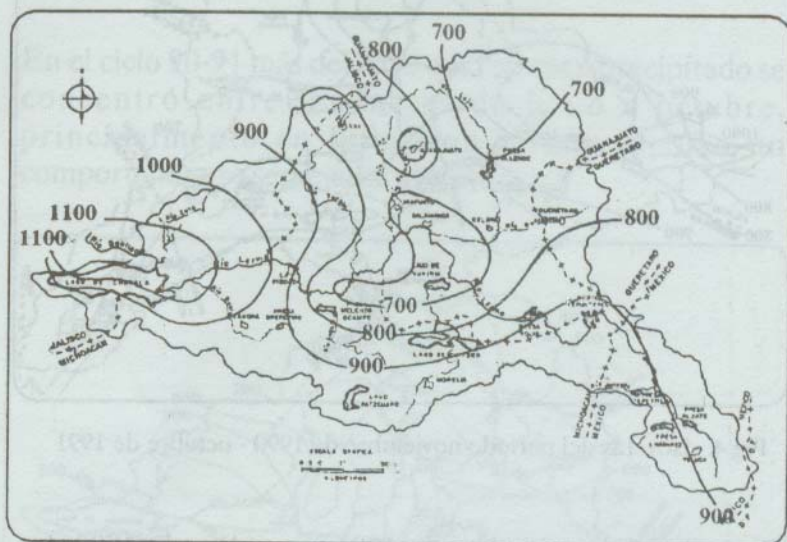


Fig. 5.- Isoyetas del período noviembre de 1991-octubre de 1992

SITUACIÓN DE LOS ALMACENAMIENTOS DE LA CUENCA

Al inicio del ciclo 91-92 el volumen global almacenado en los principales embalses de la cuenca alcanza un valor de 2,060 Mm³, que representa 102 % del total de las capacidades de conservación de dichos embalses. Al finalizar el ciclo, el volumen almacenado fué de 1,995 Mm³, el 98% del total de conservación.

Cabe señalar que la presencia de precipitaciones abundantes en los meses de enero y febrero y la humedad que dejaron en el terreno para los meses siguientes, redujeron las demandas de agua de los embalses, de tal manera que a mediados del mes de mayo aún se tenían un 74% del total de conservación almacenado en los embalses. Durante el período de lluvias fue necesario realizar desfogues para procurar una capacidad para el control de avenidas.

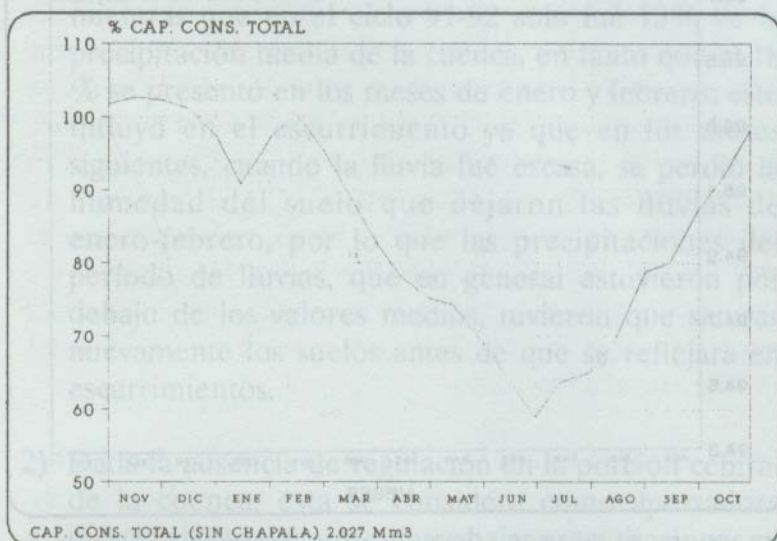


Fig. 6.- Evolución de los volúmenes almacenados en los principales embalses de la Cuenca en el ciclo noviembre 1991 - octubre 1992

Por todo lo anterior, el lago de Chapala tuvo tres períodos de recuperación: el primero inició cuando el lago tenía una cota de 94.52 (4,239 Mm3) y se debió a las lluvias de los primeros meses del año, alcanzando una cota de 94.92 (4,665), es decir, recuperó 0.40 m (426 Mm3); a finales de mayo y primeros días de junio, cuando se desfogaron

las presas de la cuenca, la recuperación fué de 0.10 m (104 Mm³), pasando de la cota 94.41 (4,125 Mm³) a la cota 94.51 (4,228 Mm³) ; y la recuperación principal, consecuencia de la temporada de lluvias, inició en julio cuando se registraba una cota de 94.46 (4,176 Mm³), logrando una recuperación de 1.10 m (1,188 Mm³), con lo que alcanzó una cota de 95.56 m (5,364 Mm³) el 23 de octubre.

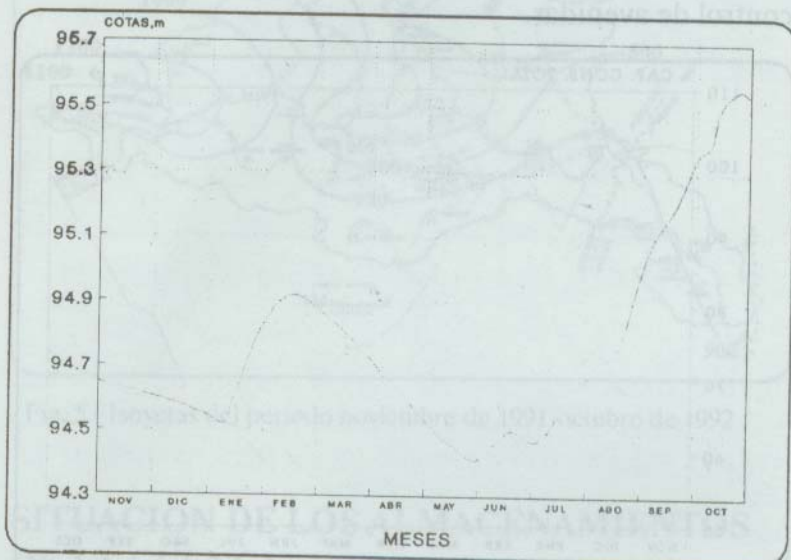


Fig. 7.- Evolución de los niveles del Lago de Chapala en el ciclo noviembre 1991 - octubre 1992

De esta manera, la suma de las recuperaciones durante el período de noviembre de 1991 a octubre de 1992 fué de 1.60 m (1,718 Mm³), un 58% de la recuperación de la cota que se presentó en el ciclo anterior, y representa 66% en cuanto a volumen.

Debe notarse que aunque la precipitación global en la cuenca fué mayor que la del ciclo 90-91, la recuperación en el lago y los escurrimientos, como luego se verá, fué menor; ésto se explica en dos sentidos:

1) La distribución mensual de la precipitación es determinante en el escurrimiento. En el ciclo 90-91 más del 95% de la precipitación media anual de la cuenca se concentró en el subciclo junio-octubre, mientras que en el ciclo 91-92 sólo fué 73% de la precipitación media de la cuenca, en tanto que el 18 % se presentó en los meses de enero y febrero; esto influyó en el escurrimiento ya que en los meses siguientes, cuando la lluvia fué escasa, se perdió la humedad del suelo que dejaron las lluvias de enero-febrero, por lo que las precipitaciones del período de lluvias, que en general estuvieron por debajo de los valores medios, tuvieron que saturar nuevamente los suelos antes de que se reflejara en escurrimientos.

2) Dada la ausencia de regulación en la porción central de la cuenca, ésta se considera como aportadora directa al lago y al presentarse bajas precipitaciones en esta porción, tal como ocurrió, el escurrimiento y la aportación al lago también son bajos. Esto se presentó sobre todo en el Estado de Guanajuato.

ANGULO DUERO	DR DE ZACAPU	8.0	3.9
	DR UN-CIENEGA DE CHIAPALA	130.0	54.8

USOS DEL AGUA EN EL CICLO 91-92

La presencia de precipitaciones abundantes durante los meses de enero y febrero de 1992 provocó una baja demanda de agua por parte de los usuarios de riego, que se reflejó también en un aprovechamiento reducido de los volúmenes autorizados.

Al concluir el ciclo noviembre de 1991 a octubre de 1992, el volumen aprovechado por los sistemas de usuarios agrícolas de la cuenca sumó un total de 2,492 Mm³ que representa un uso del 73% del volumen autorizado para dicho ciclo; la extracción del lago de Chapala para abastecimiento de agua potable a la ciudad de Guadalajara se estimó en 204.7 Mm³, prácticamente el total del volumen autorizado. En suma, los sistemas de usuarios del agua superficial de la cuenca Lerma-Chapala aprovecharon 2,697 Mm³, lo cual representa un 75% del volumen total autorizado.

En el siguiente cuadro se muestran cada uno de los sistemas de usuarios, los volúmenes máximos de extracción autorizados para el ciclo noviembre de 1991 a octubre de 1992 y los volúmenes usados durante el ciclo.

SUBREGION	SISTEMA DE USUARIOS	VOLUMENES DE EXTRACCION (millones de m ³)	
		AUTORIZADOS	USADOS
ALTO RIO LERMA	DR 033.-ESTADO DE MEXICO	90.0	40.8
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	241.0	125.5
RIO QUERETARO	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	65.0	46.3
BAJIO	DR 011.-ALTO RIO LERMA	955.0	781.3
	DR 085.- LA BEGOÑA	124.0	103.8
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	523.0	401.5
ANGULO- DUERO	DR 022.-ZACAPU	8.0	3.9
	DR 024.-CIENEGA DE CHAPALA	170.0	54.8

SUBREGION	SISTEMA DE USUARIOS	VOLUMENES DE EXTRACCION (millones de m ³)	
		AUTORIZADOS	USADOS
BAJO LERMA	DR 045.-UNIDAD MARAVATIO	90.0	70.7
	DR 061.-ZAMORA	200.0	136.3
	DR. 87.-ROSARIO- MEZQUITE	180.0	180.0
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	464.0	258.8
	DR 013.-ESTADO DE JALISCO	136.0	134.0
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	157.0	154.8
	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO A LA CIUDAD DE GUADALAJARA	205.0	204.7
	CUENCA	3,608.0	2,697.2

POLÍTICA DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA SUPERFICIAL PARA EL CICLO NOVIEMBRE 1991-OCTUBRE 1992

Con base en lo establecido en el Acuerdo de Coordinación sobre Disponibilidad, Distribución y Usos de las Aguas Superficiales de Propiedad Nacional de la Cuenca Lerma-Chapala, y dado que al primero de noviembre de 1992 el almacenamiento en el lago de Chapala es de 5,342 Mm³, se aplica la POLITICA DE OPERACION Y DISTRIBUCION MEDIA para todos los sistemas de usuarios de las aguas superficiales.

ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES GENERADOS.

La determinación del escurrimiento superficial generado se basa en la siguiente expresión matemática general:

**ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL GENERADO =
ENTRADAS A ALMACENAMIENTOS +
HIDROMETRIA BASICA + DISTRITOS DE RIEGO
+ PEQUEÑA IRRIGACION + AGUA POTABLE**

donde se entiende por:

ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL GENERADO: el volumen de agua escurrido.

ENTRADAS A ALMACENAMIENTOS: volumen de agua que entra a los almacenamientos.

HIDROMETRIA BASICA: escurrimientos superficiales no contabilizados como entradas, y registrados en las estaciones hidrométricas.

DISTRITOS DE RIEGO: volumen total de agua superficial utilizada en las zonas de riego de los distritos. Solo se consideran volúmenes no registrados en la hidrometría o infraestructura básica.

PEQUEÑA IRRIGACION: volumen total de agua superficial usado en el conjunto de sistemas de pequeña irrigación, ubicados fuera de los distritos de riego.

AGUA POTABLE: volumen total de agua superficial extraída de la cuenca para atender el abastecimiento de poblaciones.

La aplicación de las ecuaciones para determinar los escurrimientos generados en cada una de las cinco subregiones dió como resultados los siguientes valores para los escurrimientos generados durante el ciclo 1991-1992:

SUBREGION	VOLUMEN SUPERFICIAL GENERADO (millones de m3)
ALTO RIO LERMA	867
RIO QUERETARO	130
BAJIO	1,488
ANGULO-DUERO	2,032
BAJO LERMA	1,170
CUENCA	5,687

VOLUMENES ASIGNADOS

De acuerdo a la magnitud del escurrimiento superficial generado en cada subregión en el período antecedente, y a las políticas de operación y distribución medias para cada sistema de usuarios de agua potable, distritos de riego y subconjuntos de sistemas de pequeña irrigación, se calcularon los volúmenes máximos autorizados para cada uno de estos sistemas de usuarios. Estos volúmenes se dieron a conocer en el seno del Grupo Permanente de Trabajo y en el Grupo de Trabajo Técnico y no existieron comentarios en contra.

En la siguiente tabla se muestran estos volúmenes:

SUBREGION	SISTEMA DE USUARIOS	VOLUMENES DE EXTRACCION (millones de m ³)	
		DETERMINADOS	AUTORIZADOS
ALTO RIO LERMA	DR 033.-ESTADO DE MEXICO	90	90
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	241	241
RIO QUERETARO	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	65	65
BAJIO	DR 011.-ALTO RIO LERMA	955	955
	DR 085 - LA BEGOÑA	124	124

SUBREGION	SISTEMA DE USUARIOS	VOLUMENES DE EXTRACCION (millones de m ³)	
		DETERMINADOS	AUTORIZADOS
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	523	523
ANGULO- DUERO	DR 022.-ZACAPU	8	8
	DR 024.-CIENEGA DE CHAPALA	170	170
	DR 045.-UNIDAD MARAVATIO	90	90
	DR 061.-ZAMORA	200	200
	DR. 87.-ROSARIO- MEZQUITE	233	233
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	464	464

SUBREGION	SISTEMA DE USUARIOS	VOLUMENES DE EXTRACCION (millones de m ³)	
		DETERMINADOS	AUTORIZADOS
BAJO LERMA	DR 013.-ESTADO DE JALISCO	136	136
	SUBCONJUNTO DE SISTEMAS DE PEQUEÑA IRRIGACION	157	157
	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO A LA CIUDAD DE GUADALAJARA	236 *	236 *
	CUENCA	3,692	3,692

* Los 236 Mm³ asignados para el ciclo 92-93 equivalen a 7.5 m³/s, gasto que coincide con la capacidad máxima del acueducto Guadalajara - Chapala, por lo que no es necesario, ni recomendable el uso del antiguo sistema Atequiza-Las Pintas, el cual presentaba un alto porcentaje de pérdidas en la conducción, así como un alto grado de contaminación de las aguas.

Por segunda vez todos los usuarios de las aguas superficiales de la cuenca tendrán autorizados los volúmenes máximos de extracción y los volúmenes que se tienen almacenados en los embalses de la cuenca así lo aseguran: actualmente se tienen almacenamientos mayores al promedio histórico. De igual manera, el lago de Chapala presenta un almacenamiento de casi 1,000 Mm³ más que hace un año, cuando por primera vez se aplicaron las políticas que marca el Acuerdo.

Así, la distribución de las aguas, que por segunda vez se realiza con estricto apego al Acuerdo de Coordinación, se ha hecho de forma racional, equitativa y justa y sobretodo acorde con la disponibilidad real en la cuenca, y gracias a ello, al esfuerzo de nuestras autoridades, a la participación responsable de usuarios y población en general, y a las bondades de la misma naturaleza, se ha comenzado a recuperar el equilibrio hidrológico. Pero es importante no bajar la guardia, pues la naturaleza en muchas ocasiones nos ha demostrado que así como puede ser bondadosa también puede ser adversa.

Hemos empezado a caminar, se avanza en la dirección correcta, y así debemos continuar, sin retroceder o perder el rumbo, pues esto significaría perder lo que se ha ganado en la recuperación de una de las cuencas más importantes del país: La Cuenca Lerma-Chapala.

COMPONENTES DE LA ECUACION GENERAL DE ESCURRIMIENTO

SUBREGION	ENTRADAS A ALMACENAMIENTOS	HIDROMETRIA BASICA	DISTRITOS DE RIEGO	PEQUEÑA IRRIGACION	TOTAL
ALTO LERMA	330.3	370.4	40.8	125.5	867.0
RIO QUERETARO	43.7	40.0	0	46.3	130.0
BAJIO	196.4	61.7	828.4	401.5	1,488.0
ANGULO-DUERO	982.2	362.3	448.7	258.8	2,032.0
BAJO LERMA	741.9	86.3	187.0	154.8	1,170.0
CUENCA	2,274.5	920.7	1,504.9	988.9	5,687.0

ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES GENERADOS

SUBREGION	ESCURRIMIENTO millones de M3.	
	MEDIO	PERIODO 1991-92
ALTO LERMA	796.0	867
RIO QUERETARO	58.0	130
BAJO	1364.0	1488
ANGULO-DUERO	1661.0	2032
BAJO LERMA	858.0	1170
CUENCA	4737.0	5687

**CONSEJO CONSULTIVO DE EVALUACION Y SEGUIMIENTO
DEL PROGRAMA DE ORDENACION Y SANEAMIENTO DE LA
CUENCA LERMA-CHAPALA**

PRESIDENTE

CARLOS HANK GONZALEZ

SECRETARIO DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

VOCALES

PEDRO ASPE

SECRETARIO DE HACIENDA Y
CREDITO PUBLICO

**LUIS DONALDO
COLOSIO MURRIETA**

SECRETARIO DE DESARROLLO
SOCIAL

**GUILLERMO
JIMENEZ MORALES**

SECRETARIO DE PESCA

**GUILLERMO
GUERRERO
VILLALOBOS**

DIRECTOR GENERAL DE LA
COMISION FEDERAL DE
ELECTRICIDAD

**CARLOS RIVERA
ACEVES**

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE JALISCO

**AUSENCIO CHAVEZ
HERNANDEZ**

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE MICHOACAN

**MA. ELENA VAZQUEZ
NAVA**

SECRETARIA DE LA
CONTRALORIA GENERAL DE LA
FEDERACION

**JESUS KUMATE
RODRIGUEZ**

SECRETARIO DE SALUBRIDAD Y
ASISTENCIA

**FRANCISCO ROJAS
GUTIERREZ**

DIRECTOR GENERAL DE
PETROLEOS MEXICANOS

**CARLOS MEDINA
PLASCENCIA**

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE GUANAJUATO

**IGNACIO PICHARDO
PAGAZA**

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE MEXICO

**ENRIQUE BURGOS
GARCIA**

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE QUERETARO

VOCAL TECNICO

J. FERNANDO GONZALEZ VILLARREAL

DIRECTOR GENERAL DE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA

