



Reporte mensual – Ciclo 35

Fecha: 31 de enero de 2020

Dr. Samuel Sandoval Solis, M. en C. Ramón Saiz Rodríguez, M. En C. Laura E. Garza Díaz, y
Grace Gómez Quiroga

Antecedentes y objetivo

La cantidad de agua disponible y el abastecimiento de las demandas en la cuenca del Río Bravo dependen de muchos factores, entre los principales se encuentran las condiciones climáticas, el almacenamiento en presas y acuíferos y las políticas de asignación de agua, sólo por mencionar algunos. Debido a lo anterior, es necesario determinar las condiciones actuales y estimar las probables condiciones futuras para definir estrategias que permitan abastecer de agua a los usuarios de agua en la cuenca y mitigar los riesgos de incumplir los compromisos de acuerdos internacionales.

El objetivo del presente estudio es describir las condiciones actuales de la asignación del agua a los Estados Unidos (EU) para el cumplimiento de los compromisos de agua establecidos en el Tratado de 1944 (ver Apéndice A), así como describir escenarios futuros probables sin ninguna acción de manejo y con algunas acciones de manejo para cumplir con los compromisos internacionales.

Este documento muestra tres escenarios para la asignación de agua a los EU.

- *La Situación Actual* - es decir, la asignación de agua a los EU hasta la fecha del reporte.
- *El Futuro Probable*
 - *Sin ninguna acción de manejo*, que dependa exclusivamente de las condiciones climatológicas, con predicciones basadas en las condiciones actuales y el comportamiento histórico de 1953 al 2019.
 - *Con alguna(s) acción(es) de manejo*: es decir, considerando trasvases de algunas presas de ríos mexicanos y en las presas internacionales [en desarrollo].

En ambos escenarios se estima la probable asignación de agua a los EU en el corto plazo (al 31 de Mayo del 2020) y al mediano plazo (al 25 de Octubre del 2020, que es la fecha probable del término del ciclo 35). Finalmente, ante la posibilidad de que ocurran fenómenos extraordinarios en temporada de huracanes, se presenta el análisis estadístico y su influencia sobre la cuenca del Río Bravo, así como su impacto en el cumplimiento de la demanda [en desarrollo].

Escenarios de asignación de agua en el Río Bravo a los Estados Unidos

Escenario I - Situación actual: asignación de agua a EU hasta la fecha del reporte

La Figura 1 muestra las condiciones actuales del volumen acumulado de agua del Río Bravo (en millones de metros cúbicos, MMC) asignado a los Estados Unidos procedente del tercio del volumen de los seis afluentes mexicanos (Ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo Las Vacas) para el ciclo 35 del tratado (comienzo: 25 de octubre del 2015) hasta el día 31 de enero de 2020, de acuerdo con lo establecido en el Tratado de 1944. Al 31 de enero de 2020, se han entregado un total de 1446.2 MMC. El compromiso a esa fecha es de 1843.4 MMC, por lo que se tiene un déficit de 397.2 MMC. Comparando el volumen acumulado entregado al 31 de enero de 2020 (1446.2 MMC) con el compromiso calculado al 25 de octubre de 2020 (2158.6 MMC), las entregas actuales tienen una diferencia por debajo del compromiso de 712.3 MMC.

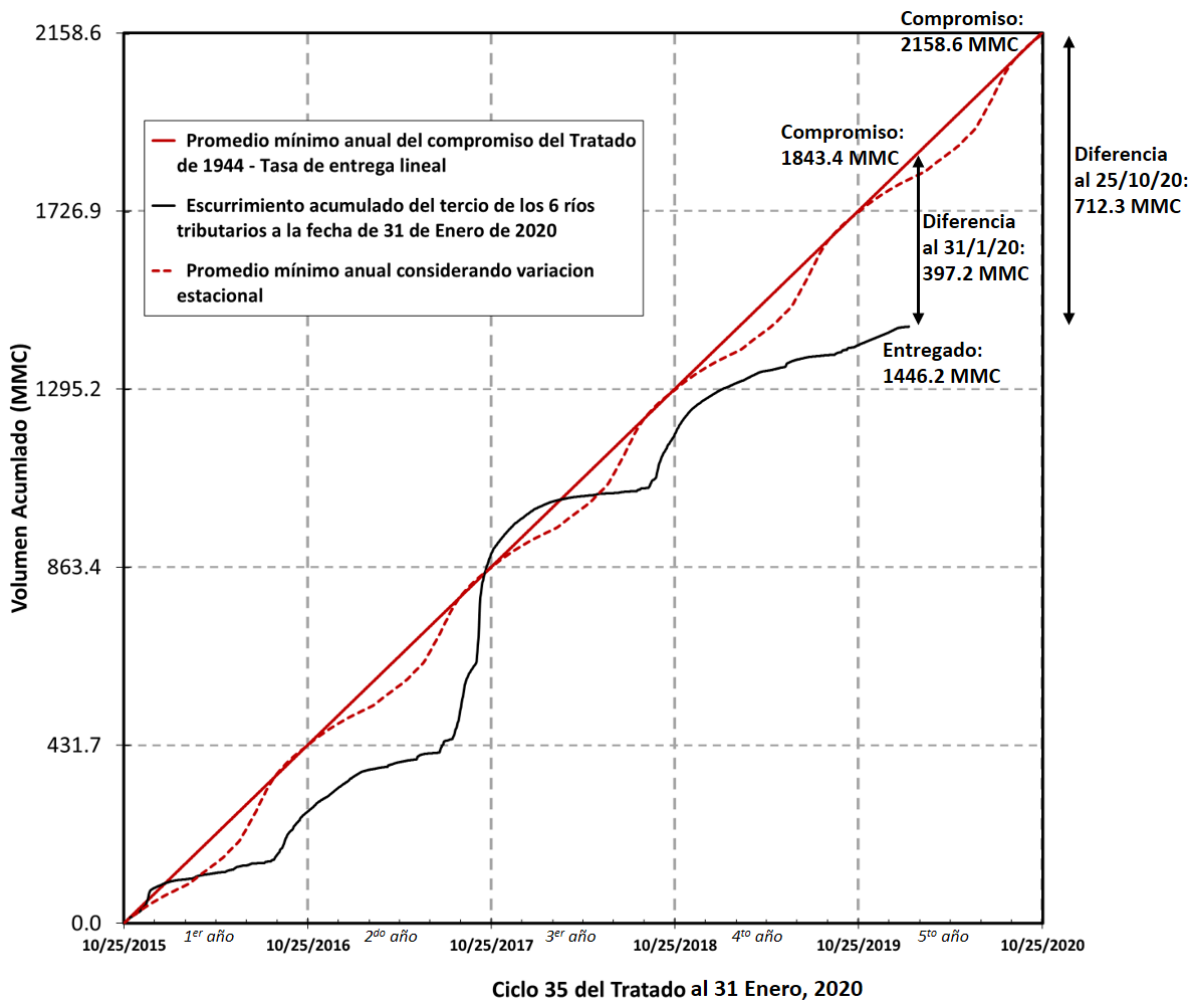


Figura 1. Volumen acumulado del agua asignada a los Estados Unidos del Ciclo 35 (del 25/Oct/2015 al 31/Ene/2020) proveniente de los seis afluentes mexicanos de acuerdo con lo establecido en el Tratado de 1944.



Escenario II - Futuro probable: sin ninguna acción de manejo

a) Corto plazo hasta el 31 de mayo del 2020

Para este análisis se definen dos temporadas interanuales: *temporada de lluvias* para el período del 1 de junio al 31 de octubre y *temporada de sequías* del 1 noviembre al 31 de mayo. El procedimiento para estimar el escurrimiento sin ninguna acción de manejo es el siguiente:

- Se calcula el escurrimiento acumulado para la última temporada de lluvias (1/Jun/19 a 31/Oct/19), el cual es de 170 MMC.
- Se filtran los datos de todas las temporadas de lluvias del período de 1953 al 2019 para encontrar los años que tengan temporadas de lluvias iguales o menores a 200 MMC, valor similar a 170 MMC. Se identifican 5 años con temporadas de lluvias similares: 1956, 1994, 1995, 1997 y 2001.
- Se utilizan las temporadas de lluvias de estos años para determinar cual es el volumen acumulado probable en la presente época de estiaje (1/Nov/19 al 31/May/20).

La Figura 2 muestra el resultado del análisis antes descrito. La tabla dentro de la figura muestra las distintas probabilidades (P(x)) asociadas a los volúmenes entregados. A mayor volumen, menor probabilidad de que se entregue dicho volumen.

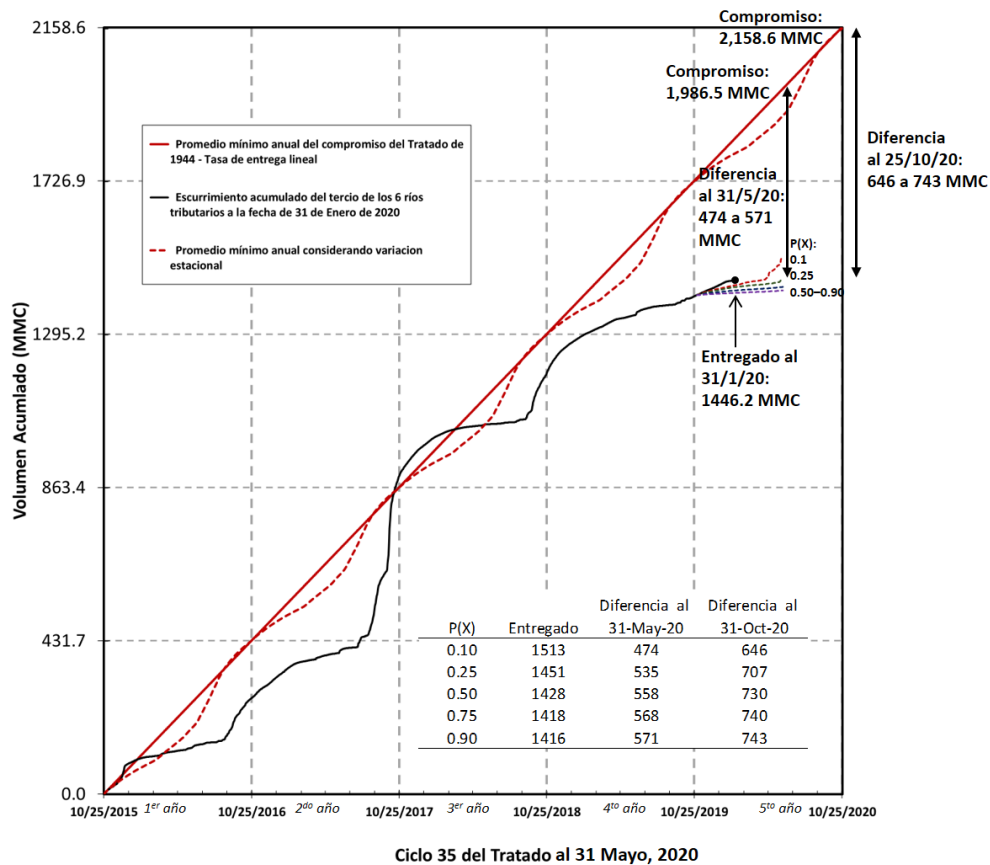


Figura 2. Estimación de volumen acumulado probable en temporada de sequía para predecir las posibles diferencias con los compromisos del Tratado hasta el 31 de mayo de 2020.

b) Mediano plazo hasta el 25 de octubre de 2020 (probable fin del ciclo 35)

El procedimiento para estimar el escurrimiento a la posible fecha del término del ciclo 35 (25/Oct/2020) sin ninguna acción de manejo es el siguiente:

- Se calcula el escurrimiento acumulado para el año anterior (26/Oct/18 al 25/Oct/19), el cual es de 612.5 MMC.
- Se filtran los datos de todos los años anteriores del período de 1953 al 2019 para encontrar los años que tengan registros iguales o menores a 620 MMC, valor similar a 612.5 MMC. Se identifican 11 años escurrimientos acumulados similares: 1956, 1983, 1984, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002 y 2012.
- Se utilizan los años inmediatos siguientes de la serie del paso anterior (es decir, para el año 1956 se utilizó el año 1957) para determinar cuál es el volumen acumulado probable para el siguiente año (26/Oct/19 al 25/Oct/20).

La Figura 3 muestra el resultado del análisis antes descrito. La tabla dentro de la figura muestra las distintas probabilidades ($P(x)$) asociadas a los volúmenes entregados, a mayor el volumen, menor la probabilidad de que se entregue ese volumen.

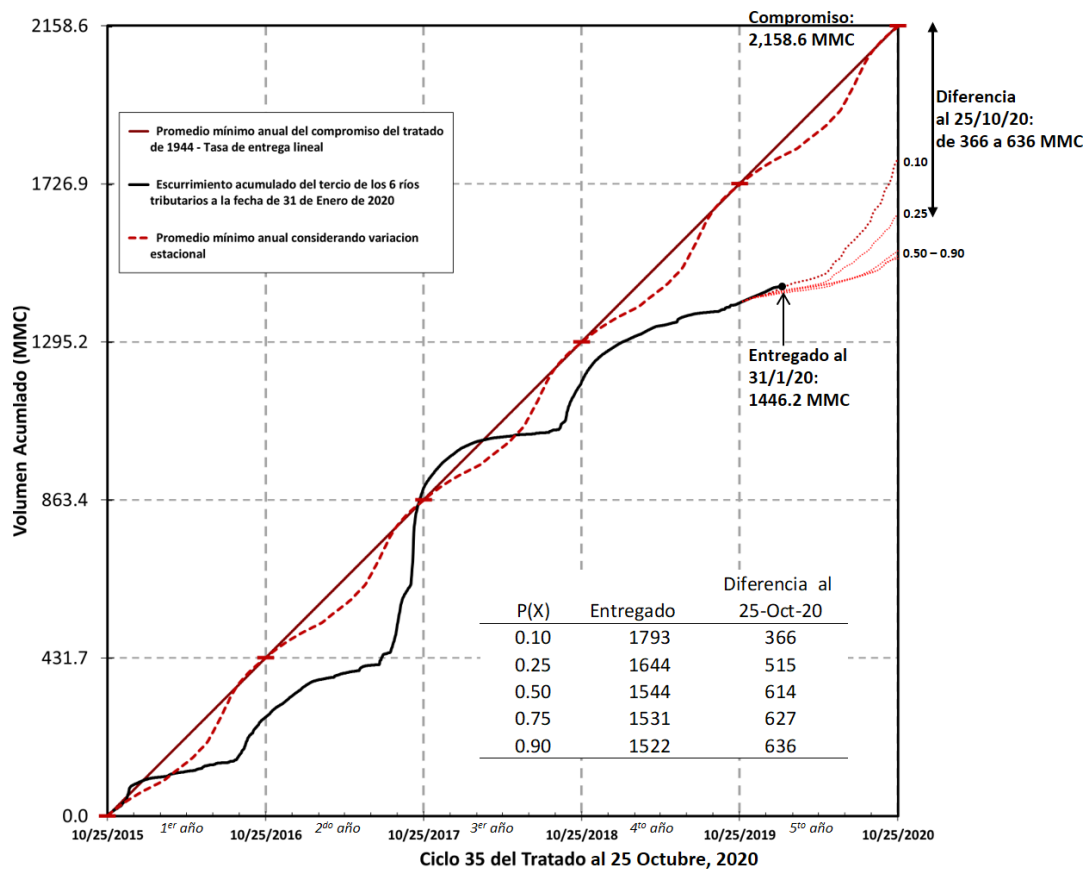


Figura 3. Estimación de volumen acumulado probable hasta el día 25 de octubre de 2020 para predecir las posibles diferencias con los compromisos del tratado al cierre del ciclo 35.



University of California, Davis
Water Management Lab



Escenario III - Futuro probable: con alguna(s) acción(es) de manejo

[En desarrollo]

Apéndice A - Distribución de agua entre México y los Estados Unidos en el Río Bravo

El artículo 4 del Tratado de Aguas de 1944 (Tratado) establece la distribución de aguas del Río Bravo entre México y los Estados Unidos (EU) de la siguiente forma:

A México

A los Estados Unidos

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 100% del agua de los Ríos San Juan y Álamo. - Dos tercios (2/3) del agua que llegue al cauce del Río Bravo proveniente de <i>seis ríos mexicanos</i>: Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo Las Vacas. - La mitad (1/2) del agua de cualquier otro escurrimiento que llegue al cauce del Río Bravo, incluyendo agua proveniente de los ríos no aforados (no especificados en el Tratado). | <ul style="list-style-type: none"> - 100% del agua de los Ríos Pecos, Devils y de los arroyos Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto. - Un tercio (1/3) del agua que llegue al Río Bravo proveniente de los <i>seis ríos mexicanos</i>. Este tercio de agua no debe de ser menor que $431.7 \times 10^6 \text{ m}^3$ en promedio anual, durante ciclos de 5 años consecutivos; es decir $2,158.6 \times 10^6 \text{ m}^3$ durante 5 años. - La mitad (1/2) del agua de cualquier otro escurrimiento que llegue al cauce del Río Bravo, incluyendo agua proveniente de los ríos no aforados (no especificados en el Tratado). |
|---|---|

Para México (MX):

- 100% Ríos San Juan y Álamo
- **2/3 de los seis ríos mexicanos: Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo Las Vacas**
- 1/2 del cualquier otro escurrimiento incluyendo ríos *no aforados* (no especificados en el tratado)

Para los Estados Unidos (EU):

- 100% Ríos Pecos, Devils y de los arroyos Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto.
- **1/3 de los seis ríos mexicanos. Este tercio no debe de ser menor que 431.7 millones de metros cúbicos en promedio anual, durante ciclos de 5 años consecutivos.**
- 1/2 del cualquier otro escurrimiento y ríos *no aforados*

Ciclos del Tratado

Los ciclos duran **5 años**. Sin embargo, los ciclos se considerarán terminados (**podrán durar menos de 5 años**) si la capacidad útil asignada a EU de ambas presas internacionales (Amistad y Falcón) se llena con agua asignada a los EU.

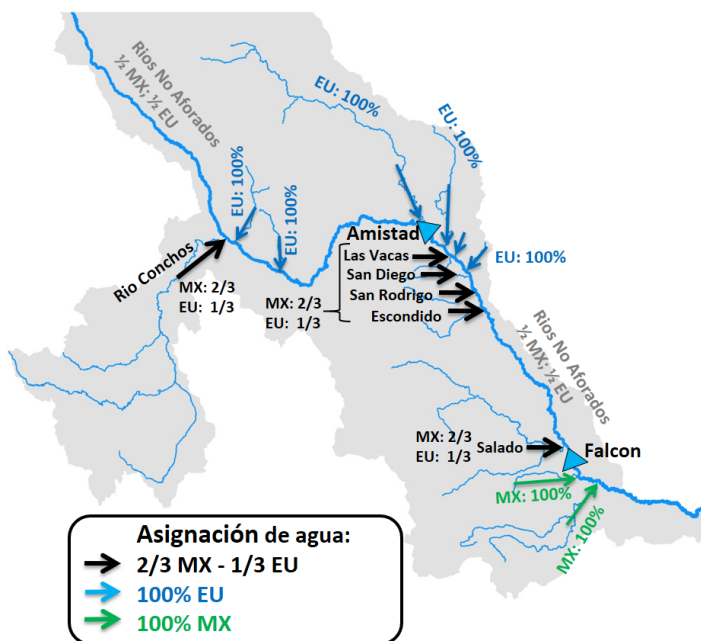


Figura 1 – Descripción general de la distribución de aguas entre México y Estados Unidos de acuerdo con el Tratado de 1944.



El volumen acumulado del tercio de agua asignada a EU proveniente de los *6 ríos mexicanos* se contabiliza en *ciclos del tratado*. Los ciclos del tratado duran **5 años**. Sin embargo, los ciclos se considerarán terminados (es decir, **podrán durar menos de 5 años**) si la capacidad útil asignada a EU de ambas presas internacionales (Amistad y Falcón) se llena con agua asignada a los EU. Cuando esto sucede, todos los débitos se considerarán totalmente pagados, iniciándose a partir de este momento un nuevo ciclo.