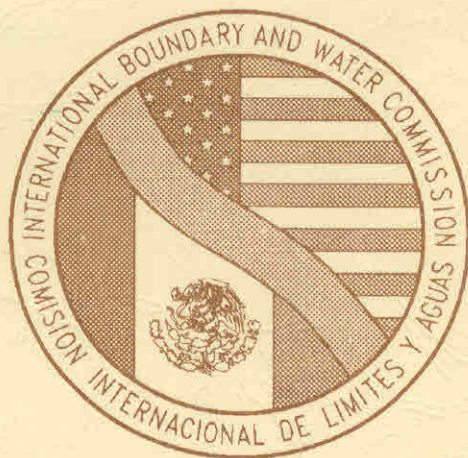


**BOLETIN
HIDROMETRICO
DEL
RIO BRAVO**

NUM. 63-1993



**COMISION INTERNACIONAL
DE LIMITES Y AGUAS ENTRE
MEXICO Y ESTADOS UNIDOS**

COMISION INTERNACIONAL DE LIMITES Y AGUAS

SECCION MEXICANA

ARTURO HERRERA SOLIS

COMISIONADO

SECCION ESTADOUNIDENSE

NARENDRA N. GUANAJI

COMISIONADO

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES

COMISION INTERNACIONAL DE LIMITES Y AGUAS

ENTRE MEXICO Y ESTADOS UNIDOS

ESCURRIMIENTOS Y DATOS CONEXOS DEL

**RIO BRAVO
1993**

**DESDE LA PRESA DEL ELEFANTE
HASTA EL GOLFO DE MEXICO**

- **ALMACENAMIENTOS EN VASOS IMPORTANTES**
- **ASPECTOS SANITARIOS**
- **CUENCA HIDROGRAFICA**
- **DATOS CLIMATOLOGICOS**
- **DERIVACIONES**
- **MATERIAS EN SUSPENSION**
- **SUPERFICIES REGADAS**

COMISION INTERNACIONAL DE LIMITES Y AGUAS
Boletín Hidrométrico N° 63

INDICE

Pag.

PREAMBULO.....	3
CONDICIONES HIDROLOGICAS GENERALES EN 1992, A LO LARGO DEL RIO BRAVO.....	5

ESTACIONES HIDROMETRICAS DEL RIO BRAVO

PRESA ELEPHANT BUTTE.....	6
ABAJO DE LA PRESA CABALLO.....	7
EN EL PASO.....	8
ABAJO DE LA PRESA AMERICANA.....	10
EN FORT QUITMAN.....	12
CERCA DE CANDELARIA.....	13
ARRIBA DEL RIO CONCHOS.....	14
ABAJO DEL RIO CONCHOS.....	17
EN JOHNSON RANCH.....	19
EN FOSTER RANCH.....	20
ENTRADAS AL VASO INTERNACIONAL DE LA AMISTAD.....	23
ABAJO DE LA PRESA DE LA AMISTAD.....	24
EN DEL RIO.....	26
CERCA DE JIMENEZ.....	33
EN PIEDRAS NEGRAS.....	38
CERCA DE EL INDIO.....	41
EN NUEVO LAREDO.....	42
ENTRADAS AL VASO INTERNACIONAL FALCON.....	44
ABAJO DE LA PRESA FALCON.....	45
EN RIO GRANDE CITY.....	50
ABAJO DE LA PRESA ANZALDUAS.....	54
CERCA DE SAN BENITO.....	58
CERCA DE BROWNSVILLE.....	60

ESTACIONES HIDROMETRICAS EN AFLUENTES MEXICANOS

RIO CONCHOS.....	15
MANANTIALES ENTRE PRESA DE LA AMISTAD Y CD. ACUNA, COAHUILA.....	25
ARROYO DE LAS VACAS.....	27
RIO SAN DIEGO.....	32
RIO SAN RODRIGO.....	34
RIO ESCONDIDO.....	39
RIO SALADO.....	43
RIO ALAMO.....	46
RIO SAN JUAN.....	48

ESTACIONES HIDROMETRICAS EN AFLUENTES AMERICANOS

ARROYO ALAMITO.....	16
ARROYO TERLINGUA.....	18
RIO PECOS.....	21
RIO DEVILS.....	22
MANANTIALES ENTRE PRESA DE LA AMISTAD Y DEL RIO, TEXAS.....	25
MANANTIALES SAN FELIPE.....	28
ARROYO SAN FELIPE.....	29
ARROYO PINTO.....	31

DESCARGAS VARIAS AL RIO BRAVO

RETORNOS DEL CANAL MAVERICK, EN LA PLANTA HIDROELECTRICA MAVERICK.....	35
RETORNOS DEL DISTRITO DE RIEGO MAVERICK ARRIBA DE EAGLE PASS.....	37
RETORNOS DEL DISTRITO DE RIEGO MAVERICK ABAJO DE EAGLE PASS.....	40
APORTACIONES DEL DISTRITO DE RIEGO BAJO RIO SAN JUAN	
ENTRE PRESA FALCON Y RIO GRANDE CITY.....	47
APORTACIONES DEL DISTRITO DE RIEGO BAJO RIO SAN JUAN	
ENTRE RIO GRANDE CITY Y PRESA ANZALDUAS.....	51
DESCARGA DE POZOS PROFUNDOS Y AGUAS NEGRAS.....	63

I N D I C E (Continuación)

Pag.

DERIVACIONES DE AGUA DEL RIO BRAVO EN MEXICO

ACEQUIA MADRE.....	11
CANAL ANZALDUAS.....	53
DERIVACIONES DE AGUA EXCEDENTE POR LOS CAUCES DE ALIVIO DEL BAJO RIO BRAVO.....	55

DERIVACIONES DE AGUA DEL RIO BRAVO EN ESTADOS UNIDOS

CANAL AMERICANO EN EL PASO.....	9
CANAL MAVERICK EN MILLA 13.....	30
PROLONGACION CANAL MAVERICK ABAJO DE LA PLANTA HIDROELECTRICA.....	36
DE AGUAS EXCEDENTES POR LOS CAUCES DE ALIVIO DEL BAJO RIO BRAVO.....	55
POR BOMBEO ENTRE PRESA FALCON Y RIO GRANDE CITY.....	49
RIO GRANDE CITY Y PRESA ANZALDUAS.....	52
PRESA ANZALDUAS Y PROGRESO.....	56
PROGRESO Y SAN BENITO.....	57
SAN BENITO Y BROWNSVILLE.....	59
BROWNSVILLE Y GOLFO DE MEXICO.....	61
PRESA FALCON Y GOLFO DE MEXICO.....	62

ALMACENAMIENTOS

EN LOS VASOS IMPORTANTES EN LA CUENCA DEL RIO BRAVO, EN MEXICO.....	64
EN LOS VASOS IMPORTANTES EN LA CUENCA DEL RIO BRAVO, EN ESTADOS UNIDOS.....	65
EN EL VASO INTERNACIONAL DE LA ANISTAD.....	67
EN EL VASO INTERNACIONAL FALCON.....	68

AGUA PARA USOS MUNICIPALES

EN MEXICO.....	69
EN ESTADOS UNIDOS.....	70

CALIDAD DEL AGUA

CALIDAD DEL AGUA.....	72
-----------------------	----

FENOMENOS CLIMATOLOGICOS

PRECIPITACION PLUVIAL EN LA CUENCA MEXICANA DEL RIO BRAVO.....	90
EN LA CUENCA ESTADOUNIDENSE DEL RIO BRAVO.....	98
PRECIPITACION PLUVIAL EN VARIAS SUBDIVISIONES DE LA CUENCA DEL RIO BRAVO.....	103
INDICE ALFABETICO DE ESTACIONES PLUVIOMETRICAS EN LA CUENCA MEXICANA DEL RIO BRAVO.....	104
EN LA CUENCA ESTADOUNIDENSE DEL RIO BRAVO.....	108
EVAPORACION EN LA CUENCA MEXICANA DEL RIO BRAVO.....	111
EN LA CUENCA ESTADOUNIDENSE DEL RIO BRAVO.....	116
TEMPERATURA, HUMEDAD AMBIENTE Y VELOCIDAD DEL VIENTO.....	117

AREAS DE LA CUENCA Y SUPERFICIES DE RIEGO EN MEXICO Y ESTADOS UNIDOS.....	119
MAPA DE LA CUENCA.....	120

COMISION INTERNACIONAL DE LIMITES Y AGUAS
Boletín Hidrométrico N° 63

P R E A M B U L O

Este boletín constituye la sexuagésima tercera publicación anual de los gastos y datos relativos al escurrimiento del Río Bravo, fundamentalmente en el tramo limítrofe entre México y los Estados Unidos, el primer boletín fue publicado con los datos correspondientes al año de 1931.

Este boletín es una publicación conjunta entre las Secciones de México y de los Estados Unidos, de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, los datos contenidos en él, representan los resultados de las observaciones efectuadas en el Río Bravo y sus principales tributarios cerca de sus confluencias, desde la Presa Elephant Butte, Nuevo México, hasta su desembocadura en el Golfo de México. La presente edición corresponde al año 1993.

En el año 1889 se inició el servicio hidrométrico internacional con el funcionamiento de la estación El Paso, Texas. En 1900 se instalaron en el Río Bravo y en sus tributarios aguas abajo de Ciudad Juárez, otras estaciones que operadas hasta 1914. De 1914 a 1923 se suspendió el servicio hidrométrico, con excepción de algunos meses en 1919 y 1920. En 1923 los dos países independientemente reanudaron el servicio, prosiguiendo así hasta 1931 en que se inició el actual sistema en cooperación.

En el año 1993 la Sección de México operó las estaciones hidrométricas del Río Bravo abajo de la Presa de La Amistad, Jimenez y Río Bravo en Piedras Negras Negras, Coahuila; y Anzaldúas en Tamaulipas. La Sección Estadounidense operó las estaciones: El Paso, Presa Americana, Fort Quitman, Aguas arriba del Río Conchos, Aguas abajo del Río Conchos Johnson Ranch, Foster Ranch, Del Rio, El Indio, Laredo, Río Grande City, San Benito y Brownsville, Texas. Cada Sección operó en su respectivo país las estaciones hidrométricas sobre tributarios, cauces de alivio, derivaciones y retornos. Las descargas de las presas Internacionales, La Amistad y Falcón se determinaron en cooperación por ambas secciones.

El área total de la cuenca del Río Bravo, de 869 000 km² es el 47.4% no produce aportación superficial al río quedando 457 000 km² de cuenca productiva en escurrimientos directos que aportan anualmente 14 451 millones de metros cúbicos, que es regularizado por vasos de almacenamiento, con una capacidad total máxima de 26 451 millones de metros cúbicos, de los cuales México cuenta con 7 085 millones, en Estados Unidos con 7 366 millones, 7 000 millones en la Presa Internacional Amistad y 5 000 millones en la Presa Internacional Falcón.

En el año 1993 se regó en la cuenca con aguas del Río Bravo y sus afluentes, aguas abajo de la Presa Elephant Butte 799 373 hectáreas, correspondiendo 411 470 hectáreas a México y 287 903 hectáreas a los Estados Unidos. El río descargaba al Golfo de México, un promedio anual de 3 100 millones de metros cúbicos, hasta que se construyó la Presa Internacional Falcón en 1953. De 1953 a 1992 la descarga media anual al Golfo ha sido 948 millones con un máximo de 3 263 millones de metros cúbicos en 1976.

COOPERACION

Los datos publicados, relativos a áreas regadas, análisis químicos y bacteriológicos, sedimentos, agua para usos municipales, agua almacenada, evaporación y precipitación pluvial en diferentes puntos de la cuenca, fueron suministrados por las siguientes oficinas gubernamentales y empresas particulares. Por parte de la Sección Mexicana: La Subdirección General de Administración del Agua, a través de la Subgerencia de Aguas Superficiales, Servicio Meteorológico Gerencias Regionales y Estatales.

Por parte de la Sección Estadounidense: The Agricultural Research Service & Soil Conservation Service of the U.S., Department of Agriculture; The Bureau of Reclamation, The National Park Service, The Geological Survey of the U.S. Department of the Interior; The National Weather Service of the U.S., Department of Commerce; The Texas Board of Health The Texas Water Commission; The Middle Rio Grande Conservancy District; The Red Bluff Water Power Control District, The Division of Water Resources, The State of Colorado; The Delta Lake Irrigation District; The Del Rio Water Department; The Eagle Pass City Water Department; The Laredo City Water Department; The Del Mar Conservation District; The Central Power & Light Company; The El Paso Department of Water & Sewage; The Maverick County Water Control; and The Improvement District Número 1.

COMISION INTERNACIONAL DE LIMITES Y AGUAS
Boletín Hidrométrico N° 63

PROMEDIO DE LOS PERIODOS

En los Boletines Hidrométricos del 1 al 29, los promedios de volúmenes están basados en períodos a partir de 1924, o posteriormente, desde que se iniciaron los registros. A partir del Boletín Núm. 30, los períodos se inician al terminarse las obras hidráulicas que afectaron el régimen del Río Bravo como sigue: Hasta la estación Arriba del Río Conchos, desde 1938, cuando se terminó la Presa Caballo; Hasta la Presa Falcón, desde 1968, cuando se inició el almacenamiento en las Presas Luis L. León sobre el Río Conchos y Amistad sobre el Río Bravo. Abajo de la Presa Falcón desde 1954, primer año completo de operación de esta presa. Los promedios de volúmenes utilizados en la margen izquierda abajo de la Presa Falcón, son a partir de 1957, primer año completo en que el agua de los Estados Unidos quedó bajo la jurisdicción del Juez de Distrito Núm. 93 del Estado de Texas.

UNIDADES DE MEDIDA

Los datos que opera la Sección de México, son obtenidos directamente en el Sistema Métrico, los obtenidos por la Sección de los Estados Unidos, son en medidas inglesas y convertidos posteriormente por la Sección de México al Sistema Métrico.

COMISION INTERNACIONAL DE LIMITES Y AGUAS
Boletín Hidrométrico N° 63

CONDICIONES HIDROLOGICAS GENERALES EN 1993 A LO LARGO DEL RIO BRAVO
EN SU TRAMO LIMITROFE Y REGIONES ADYACENTES

ESCURRIMIENTO ANUAL.- El escurrimiento del Río Bravo hasta Ojinaga fué de 252.0 Mm3 (57% arriba de la media). El Río descargó a la Presa de la Amistad 2,267.8 Mm3 (1% arriba de la media); y descargó a la Presa Falcón 3,277.0 Mm3 (8% arriba de la media); el Volumen que descargó al Golfo de México fué de 1.2 Mm3 (40% arriba del promedio de los 40 años).

AVENIDAS.- En 1993, no se registraron avenidas de importancia, en el Río Bravo, siendo los gastos máximos los presentados, en el mes de julio el Río Conchos con 392 m3/s, en la Estación Rancho Foster 257 m3/s en el mes de julio, en el Río San Diego 181 m3/s en el mes de junio, en el Río San Rodrigo 297 m3/s en el mes de junio, y en la Estación Río -- Bravo en Nuevo Laredo, Tamps. y Laredo Tex. 515 m3/s en el mes de junio.

TRIBUTARIOS MEXICANOS AFORADOS.- Los tributarios que descargan al Río Bravo exceptuando los Ríos Alamo y San Juan aportaron 1,062.9 (41% arriba de la media, de los períodos indicados en el resumen de cada afluente), destacando el Río Conchos con una descarga de 765,015 m3 (26.0% arriba de la media), el Río San Diego con 121,560 m3 (30.0% arriba de la media) y el Río San Rodrigo con 77,163 m3 (45.5% arriba de la media). Los Ríos Alamo y San Juan aportaron 50,728 m3 (9.5% de la media de 534,420).

TRIBUTARIOS ESTADOUNIDENSES AFORADOS.- Estos afluentes aportaron 564.402 Mm3 que significan el 23.3% arriba del valor medio de 735,651 m3. Habiendo destacado el Río Diablo con 314,011 m3 (4.7 arriba de media), y el Río Pecos con 135,251 m3 (48.4% arriba de la media).

ALMACENAMIENTO MEDIO EN LA CUENCA.- Se toman únicamente en cuenta los vasos con capacidad mayor de 19 millones de m3, sin tomar en consideración los almacenamientos de las Presas Amistad y Falcón. En la parte mexicana de la cuenca se almacenaron 2,929 Mm3 (89% de la media), y 3,997.3 Mm3 en la parte estadounidense (77.6% arriba de la media). En la Presa Internacional de la Amistad varió entre un mínimo de 3,692.0 Mm3, y un máximo de 4,337 Mm3, siendo el valor medio anual de 3,973.4 Mm3 que es el 6.2% arriba del promedio en los 26 años de operación. La Presa Falcón varió entre un mínimo de 1,973.9 Mm3 y un máximo de 3 263.9 Mm3, siendo el valor medio anual de 2,413.3 Mm3 que significa el 95.0% del valor medio de sus últimos 40 años de operación.

DERIVACIONES.- Las derivaciones de agua del Río Bravo para riego mexicano con respecto fueron de 46.1% arriba del promedio anual, mientras que para los e.u.a fue de 14.3% arriba del suyo. Las derivaciones en México por la Acaquia Madre en Cd. Juárez, Chih. fueron 78.7 Mm3 (26.5% arriba del valor medio); en el Canal Anzaldúas fueron 1,837.2 Mm3 (47.1% arriba del valor medio), y aguas abajo de la Presa Falcón se derivó un volumen total de 3,283.2 Mm3 que significa el 24.9% abajo del valor medio.

RETORNOS.- Retornaron al Río Bravo procedentes de la Planta Hidroeléctrica Maverick cerca de Eagle Pass 889.7 Mm3 (2.9% arriba de la media). Del Distrito de Riego Maverick retornaron, (excluyendo los provenientes de llovias) 122.5 Mm3 que significa el 24.3% abajo del valor medio en los últimos 26 años.

AGUA PARA USOS MUNICIPALES.- Se derivaron para usos municipales en México 50.8 Mm3, (3.0% arriba del valor medio) en los últimos 10 años, y para usos municipales en los Estados Unidos 135.7 Mm3, (18.0% arriba del valor medio de los últimos 10 años.

SUPERFICIE DE RIEGO.- Se regaron con agua del Río Bravo y de sus tributarios abajo de cd. Juárez, Chih. 508,197 ha (1% abajo de 1992) y 369,322 ha en estados Unidos (28% arriba de 1992); en México con respecto al año anterior aumentó en 5% y aguas abajo de esta disminuyó en 2%, mientras que en estados unidos, arriba de la Presa Falcón disminuyó el 2% y aguas abajo de ésta se mantuvo igual prácticamente.