

EL AGUA PERDIDA

Usos y Flujos de Agua en la Región del Delta del Río Colorado

Michael J. Cohen
y
Christine Henges-Jeck

un reporte del



P A C I F I C I N S T I T U T E
FOR STUDIES IN DEVELOPMENT, ENVIRONMENT, AND SECURITY

654 13th Street
Preservation Park
Oakland, CA 94612

(510) 251-1600 (phone)
(510) 251-2203 (fax)
pistaff@pacinst.org
<http://www.pacinst.org>

September 2001

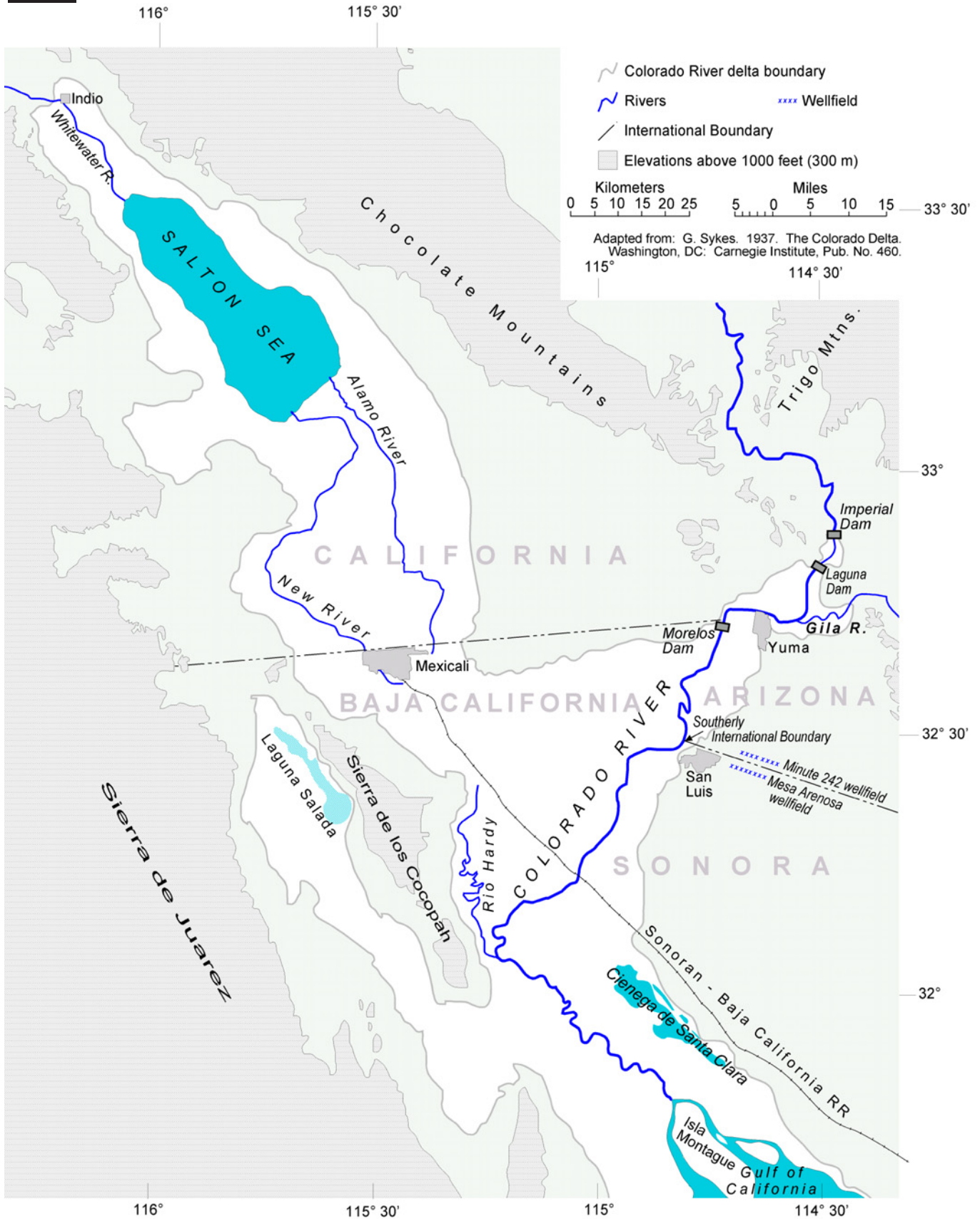


Figure ES-1. The Colorado River Delta Region

Repaso Ejecutivo

En su libro *A River No More (El Río Que Ya No Existe)*, Philip Fradkin (1981) escribe sobre un Río Colorado que ya no llega al mar. Cuarenta y ocho kilómetros aguas arriba del sitio donde el río estacionalmente desaparece, y solamente a 206 km aguas arriba de su desembocadura, más de 7.4 km³ de agua fluyen cada año por su cauce. En *Missing Water (El Agua Perdida)* se describe la suerte que corren los millones de metros cúbicos de agua extraídos del Río Colorado, y en forma más general la totalidad de aportes y extracciones que se hacen en la región del delta del Río Colorado.

En este estudio se utilizan las fronteras hidrológicas de la región del delta descritas por Sykes (1937), que comprenden unos 8,611 km² en los estados de Arizona, Baja California, California, y Sonora. Para efectos comparativos, el reporte divide el área de estudio en tres sub-regiones: Arizona, California y México, comprendiendo esta última las porciones de Baja California y Sonora en la región del delta¹. El mismo delta está compuesto por más de un trillón de toneladas de sedimento desprendido de los cañones en la cuenca superior del río. El Río Colorado transportó aguas abajo este sedimento, depositándolo en la gran depresión del Golfo de California Superior, relleno eventualmente los 257 kilómetros superiores de esa depresión – donde en algunos sitios el sedimento tiene más de 1.6 km de espesor. La región del delta se extiende desde el actual poblado de Indio, en California, al suroeste a través de la Cuenca de Salton y hacia el Golfo de California, con una ramificación que llega más allá de Yuma, Arizona, y otro brazo que se prolonga hacia la Laguna Salada (Figura RE-1).

A pesar de que las tremendas fluctuaciones en el flujo anual y estacional del Río Colorado en gran medida se eliminaron con la construcción de grandes represas en el río, el flujo en el área de estudio todavía varía notablemente de un año a otro, particularmente aguas abajo de la Represa Morelos, que es la última sobre el río. Con el fin de reflejar tal variabilidad, el periodo de estudio se separa en años de No Inundación (1991, 1992, 1995, 1996) y años de Inundación (1993, 1997, 1998). La Figura RE-2 muestra el promedio diario de flujo registrado en la última de las estaciones de medición que están sobre el Río Colorado, para los años de No Inundación y de Inundación. Nótese que el flujo diario promedio registrado fue de cero o casi cero en los años de No Inundación, cayendo también brevemente a cero aún en años de Inundación.

Durante los años de No Inundación, la Represa Imperial en el Río Colorado contribuyó con el 85% del total de los aportes a la región del delta, decreciendo a un 75% en los años de Inundación. En la Figura RE-3

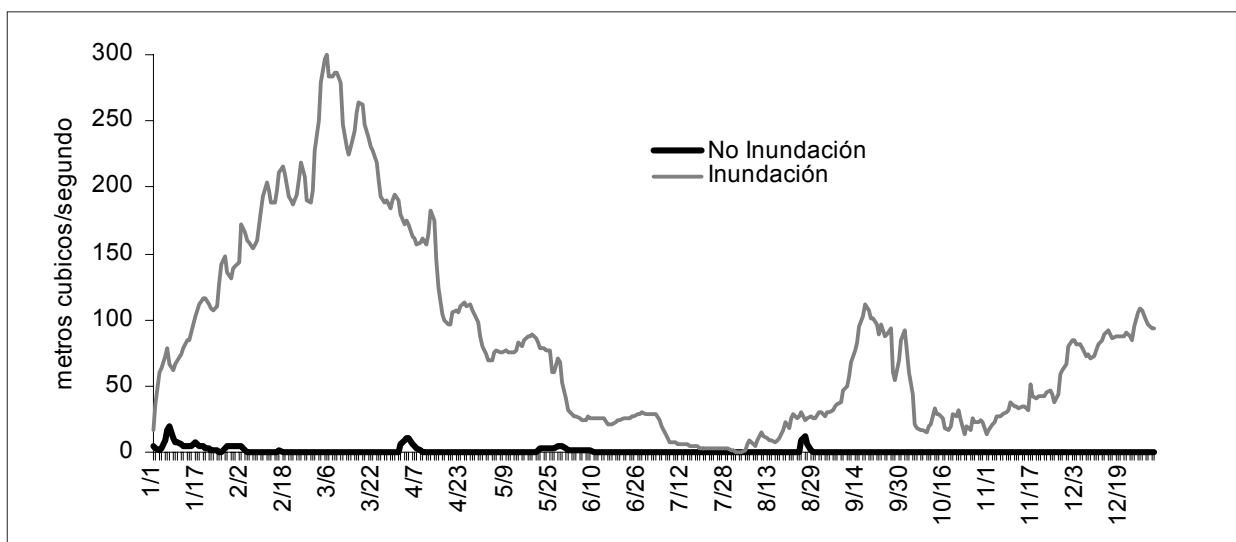


Figura RE-2. Descarga Media Diaria en la Frontera Internacional Sur. Fuente: IBWC (1991 - 1998).

se muestran las fuentes y cantidades promedio de aportes a la región del delta durante años de Inundación y de No Inundación. Con excepción de la parte baja del Valle Coachella, el Río Colorado aportó casi toda el agua superficial extraída del subsuelo del área de estudio. En la Figura RE-3, el término “Otras Aguas Subterráneas” se refiere al agua bombeada de los campos de pozos Minute 242 y Mesa Arenosa, al este de la región del delta.

En este estudio la extracción de agua del terreno se consideró como un aporte a la región, debido a que tal extracción es complemento de los flujos superficiales. La dependencia del agua subterránea en el terreno fue variable en la región del delta, yendo en los años de No Inundación desde ningún reporte de extracción en la sub-región del Valle Imperial en California, hasta aproximadamente un 8% de agua superficial desviada en la sub-región de Arizona, y hasta un 54% en la sub-desviada en la sub-región de México, lo que refleja tanto un descenso real como relativo en el bombeo de aguas subterráneas. Parece ser que los acuíferos en la sub-región de México se recargan mediante eventos periódicos de inundación en el Río Colorado, lo que balancea la sobre-explotación del agua subterránea en la sub-región. En gran medida, la dependencia en las aguas subterráneas refleja las disposiciones institucionales sobre el río, que establecen prioridad de uso y asignación del agua entre los usuarios².

La mayoría de los aportes de agua abandonaron la región del delta hacia la atmósfera (directamente por evaporación, o a través de cosechas y demás vegetación, en forma de evapotranspiración, o ET), aunque en años de Inundación, casi una cuarta parte del total de aportes salieron de la región como agua superficial hacia la parte superior del Golfo de California. La Figura RE-4 muestra el volumen de las principales formas de efluentes en la región del delta, para años de No Inundación y de Inundación.

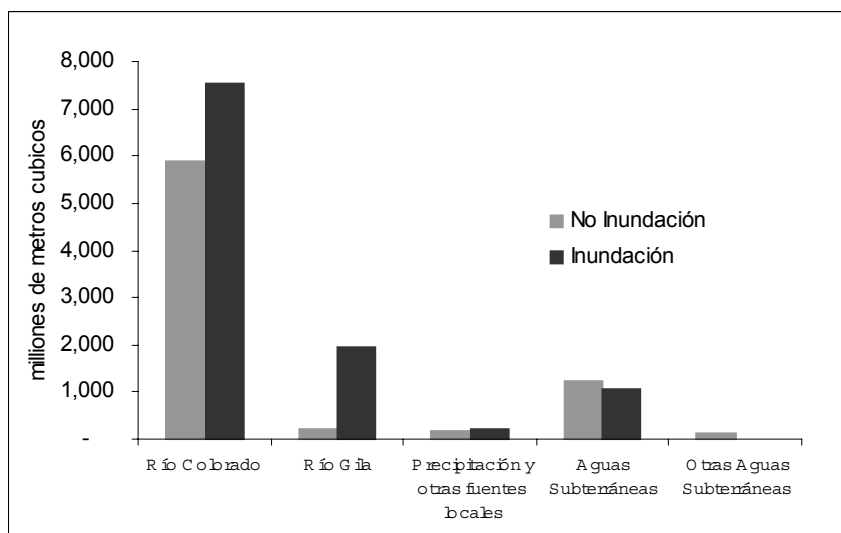


Figura RE-3. Aportes a la Región del Río Colorado.

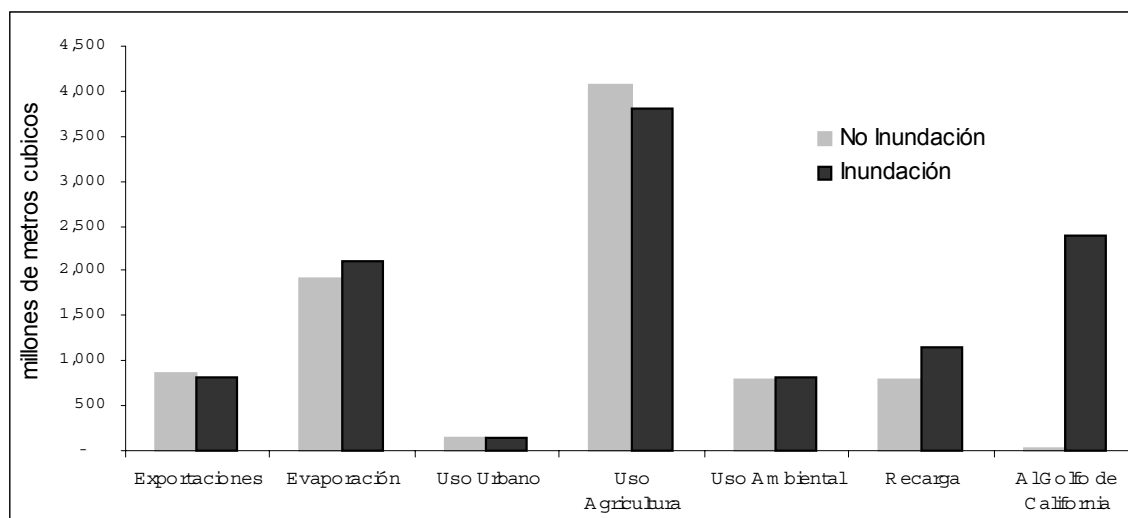


Figura RE-4 Efluentes de la Región del Delta del Río Colorado

Este estudio consideró los usos del agua en tres sectores diferentes – agrícola, urbano y natural – como una forma de distinguir entre los diferentes usuarios del agua en la región del delta. La evaporación se reportó de manera separada con el fin de no distorsionar el uso total estimado en los sectores agrícola o ambiental, donde el uso normalmente sería asignado. Por ejemplo, la mayor superficie de aguas abiertas en la zona es el Mar Salton, un humedal agrícola que suministra valores ambientales; la evaporación del Mar puede razonablemente ser asignada a cualquiera de los dos sectores. La Figura RE-5 muestra el uso del agua en los diferentes sectores, para años de No Inundación y de Inundación.

La agricultura fue el mayor usuario de agua en la región del delta, consumiendo casi la mitad de los aportes totales durante años de No inundación. La cantidad total de acres en producción irrigados en la región del delta, incluyendo terrenos que permitían más de un ciclo anual de cosecha, superó las 486,000 hectáreas;

para la sub-región de México no había disponible información sobre la superficie física real de acres. Sin embargo, se estimó razonablemente que el área física irrigada superaba las 40,000 ha tanto en años de Inundación como de No inundación, lo que constituye más del mitad del área total de tierras en la región del delta, y que refleja la disponibilidad de reservas predecibles de agua, fertilidad de los suelos, y el clima apto para producción. Estos terrenos permiten una gran variedad de cosechas. Para efectos comparativos, el estudio escogió las tres mayores cosechas según su extensión, para cada uno de los distritos de riego más importantes dentro de la región del delta, y comparó la superficie sembrada con el uso del agua, como se muestra en la Figura RE-6. Las principales cosechas, según el área – trigo, alfalfa y algodón – constituyeron más de la mitad de la superficie irrigada en todos los años, y acumuló más de dos tercios del total estimado de cosechas en todos los años.

El uso urbano de agua alcanzó un 2% del consumo regional total de agua. Gran cantidad de esta demanda urbana se suplió mediante agua subterránea, a pesar de que el total de la extracción de agua subterránea para uso urbano no fue reportada de manera uniforme en la región. Los efluentes municipales de Yuma y San Luis Río Colorado fueron devueltos al cauce del Río Colorado; los efluentes de las áreas de Mexicali y áreas urbanas en el Valle Imperial fluyeron hacia el Mar Salton, mientras que los efluentes en la parte baja del Valle Coachella se usaron principalmente para recarga subterránea.

El uso de agua que hace la vegetación natural, definida en este estudio como la vegetación en humedales emergentes y a las orillas de los ríos (freatofitas), fue de un 10% de los aportes totales durante los años de No Inundación y de 7% durante los años de Inundación. Este uso natural no fue tomado en cuenta para el uso de especies en zonas más altas, como la mezquita y el ocotillo, que no utilizan agua de la superficie. La vegetación establecida en las riveras se alimenta más de los acuíferos aluviales que del agua superficial, aunque el reporte sobre cobertura de freatofitas en la región no hizo ninguna distinción entre especies de

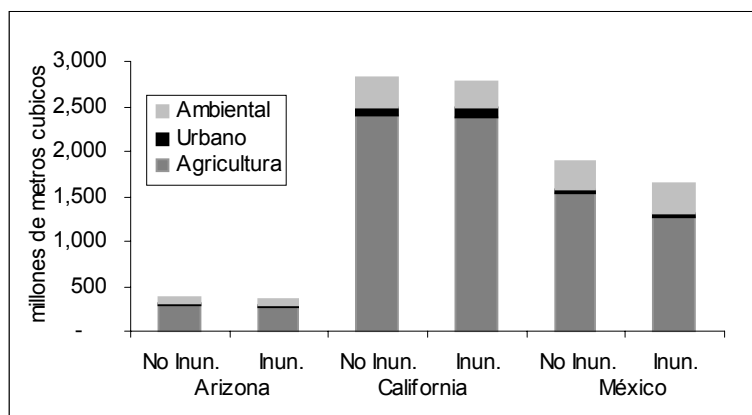


Figura RE-5 Uso del Agua en el Sector Según Sub-región en el Delta del Río Colorado.

(Footnotes)

¹ No estaban disponibles los datos por estado del Distrito 14 de Irrigación de México, por lo tanto se combinaron las porciones de Baja California y Sonora.

² En ninguna parte de este estudio se pretende interpretar la Ley del Río o evaluar el uso del agua del Río Colorado por parte de quienes poseen contratos.

humedales emergentes como lo son el rabo de gato y el junco, y las especies propias de las riveras como el cedro salado y el sauce. Por lo tanto, en el presente reporte se agregan todos esos usos. A lo largo del cauce principal, las inundaciones periódicas recargan el acuífero aluvial, sosteniendo aparentemente la vegetación establecida en las riveras durante los periodos de flujo y de no flujo.

En *El Agua Perdida* se describen los aportes y las descargas de agua en la región del delta del Río Colorado. La mayoría de los efluentes incluidos en este estudio provienen de datos medidos, mientras que las descargas fueron calculadas. Numerosas limitaciones en cuanto a los datos afectan la exactitud de este reporte, incluyendo falta de datos o datos de origen no reportado, inconsistencia de información, y falta de exactitud en los datos mismos. Las principales brechas encontradas en los datos incluyen la ausencia de datos sobre caudal del Río Colorado aguas abajo de la Frontera Internacional del Sur, tasas de recarga de aguas subterráneas, y ausencia de datos publicados sobre flujos hacia la Laguna Salada. El reporte de datos tuvo inconsistencias en todos los sectores; por ejemplo, algunos datos se reportaron por año calendario y otros según el ciclo de las cosechas. La magnitud de los errores en los instrumentos de medición de flujo en los EUA van desde ~10% hasta >15%. Tales limitaciones en cuanto a los datos reflejan la necesidad de una investigación más a fondo.

Los antiguos meandros del Río Colorado a través de su extenso delta han sido reemplazados por una compleja y sofisticada infraestructura que lleva el agua del río hacia, y elimina las aguas de desecho de, la mayor parte de la región del delta, de una manera mucho más predecible y confiable. Tal como lo expresa Philip Fradkin, el Río Colorado desaparece bastante antes de su desembocadura durante la mayoría de los años, a menudo durante meses seguidos. Aguas abajo de la última estación de medición en el río, los flujos se reemplazan por efluentes municipales, retorno de sobrantes intermitentes de desvíos, y aguas de desecho de tipo agrícola, que remojan el canal durante largos periodos. Tales retornos sí llegan al mar, aunque en vista de las fuertes mareas en el Golfo Superior y a los flujos muy disminuidos del Río Colorado, sería más correcto decir que ahora el mar llega hasta el río. ■

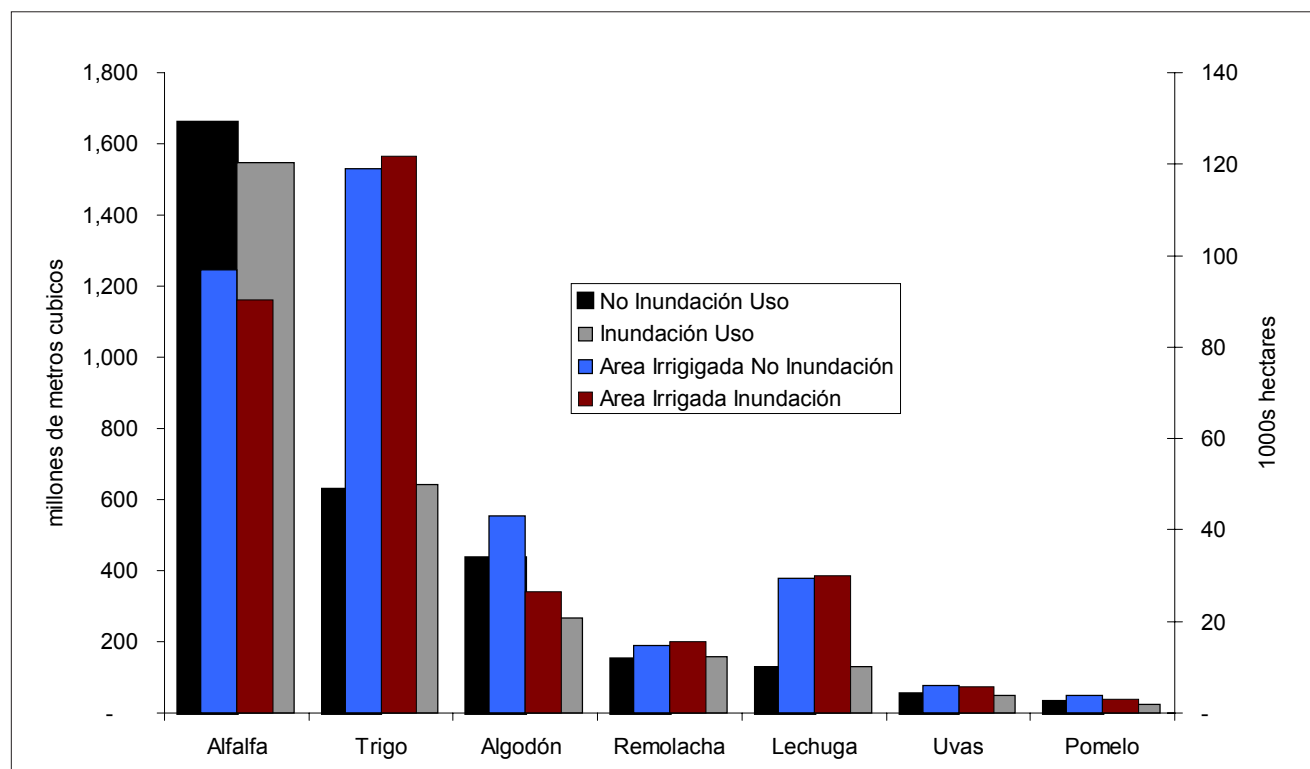


Figura RE-6 Uso y Áreas de Agua Agrícola en la Región del Delta del Río Colorado, Según Cosecha.