

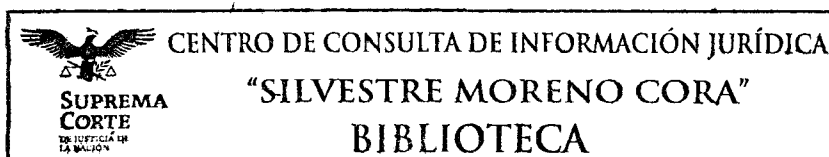
APUNTES SOBRE
LA GESTIÓN
HÍDRICA Y LA
INFRAESTRUCTURA
HIDRÁULICA

Humberto Armenta
Jaime Collado



APUNTES SOBRE LA GESTIÓN HÍDRICA Y LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

Humberto Armenta
Jaime Collado



Ciudad de México, 2019

CONTENIDO

	Lista de abreviaturas, acrónimos y siglas	9
	Lista de tablas	13
	Lista de ilustraciones	15
01	Introducción	16
02	Seguridad hídrica	24
	2.1 Seguridad alimentaria	26
	2.2 Seguridad energética	31
	2.3 Nexo agua-energía-alimentos	33
	2.4 Prevención y protección contra fenómenos hidrometeorológicos extremos	38
03	Políticas públicas	42
	3.1 Desarrollo de capacidades del personal del sector	44
	3.2 Participación social en la administración del agua	46
	3.3 Alineación de los procesos de planeación, programación y presupuestación	49
04	Administración sostenible de las aguas nacionales	52
	4.1 Intercambio sectorial de derechos de uso del agua	58
	4.2 Normativa para el reúso del agua	62
	4.3 Coordinación interinstitucional	66
	4.4 Operación y mantenimiento	72
05	Servicios públicos domiciliarios de agua potable	76
	5.1 Continuidad, calidad y presión del servicio	78
	5.2 Sectorización y reducción de fugas	79
	5.3 Protección de las fuentes de abastecimiento	84
06	Servicios públicos domiciliarios de riego agrícola	88
	6.1 Rehabilitación y modernización de infraestructura hidroagrícola	91
	6.1.1 Conducción	91
	6.1.2 Distribución	92
	6.1.3 Aplicación	92
	6.2 Tecnificación del riego parcelario	96
	6.3 Incremento de la productividad agrícola por unidad de área	98

07	Ciencia, tecnología e innovación	102
7.1	Medir para administrar mejor el agua	104
7.2	Nuevos materiales y métodos de construcción	108
7.2.1	Dispositivos electrónicos	109
7.2.2	Materiales, diseño y programas de cómputo	110
7.2.3	Semillas y plagas	112
7.3	Establecimiento de las bases para la estadística hidroeconómica	113
08	Finanzas	116
8.1	Fortalecimiento del sistema financiero del agua	120
8.2	Revisión de las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de agua	123
8.3	Proyección del presupuesto del sector agua	126
8.4	Presupuesto sexenal del sector agua	127
09	Evaluación de las obras y acciones propuestas para 2019-2024	130
9.1	Jerarquización programática	134
9.2	Jerarquización programática de segundo orden con los Ejes Rectores del Sector Hídrico	144
9.3	Modificación a la prelación de la Cartera Pública de Inversión y priorización con los Ejes Rectores del Sector Hídrico	158
9.4	Beneficios de los proyectos no inscritos en la Cartera Pública de Inversión	168
10	Mejoramiento del desempeño del sector agua	170
10.1	Política del agua	174
10.2	Legislación del agua	177
10.2.1	Derecho humano al agua y derecho ciudadano al servicio de agua potable y saneamiento	180
10.2.2	Concesiones de aguas nacionales	184
10.3	Gobernanza del agua	192
10.4	Armonización de los instrumentos institucionales del sector agua	206
10.5	Administración integrada de los recursos hídricos	211
	Conclusiones	220
	Referencias	233

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Seguridad alimentaria en México, 2010	26
Tabla 2.	Aguas nacionales y su volumen concesionado en 2016, [hm ³ /año]	27
Tabla 3.	Administración del agua: acciones de gobierno y de fomento	56
Tabla 4.	Volumen transmitido de aguas nacionales, 1993-2013, [hm ³]	60
Tabla 5.	Aguas residuales en México, 2016	64
Tabla 6.	Reúso del agua	64
Tabla 7.	Propiedad y jurisdicción o dominio de las aguas en México	69
Tabla 8.	Incremento en la trascendencia de la participación pública	71
Tabla 9.	Infraestructura para agua potable, alcantarillado y saneamiento	80
Tabla 10.	Techo del agua potable sujeta a incremento en la eficiencia de su uso, [hm ³]	82
Tabla 11.	Agua de riego sujeta a incremento en su eficiencia de conducción, 2015	91
Tabla 12.	Agua de riego sujeta a incremento en su eficiencia de distribución, 2015	92
Tabla 13.	Métodos de riego en distritos de riego, 2015	93
Tabla 14.	Métodos de riego por gravedad tecnificado en distritos de riego, 2015	93
Tabla 15.	Agua de riego sujeta a incremento en su eficiencia de aplicación, 2015	94
Tabla 16.	Techo del agua de riego sujeta a incremento en la eficiencia de su uso, 2015, [hm ³]	94
Tabla 17.	Superficie cultivable	99
Tabla 18.	Incrementos requeridos en las eficacias de conducción, distribución y aplicación	101
Tabla 19.	Propuesta de presupuesto para la gestión hídrica y la infraestructura hidráulica	128
Tabla 20.	Prelación programática de programas y proyectos	135
Tabla 21.	Prelación de segundo orden con base en los Ejes Rectores del Sector Hídrico	148
Tabla 22.	Modificación a la prelación de la Cartera Pública de Inversión y priorización con los Ejes Rectores del Sector Hídrico	159
Tabla 23.	Criterio progresivo del suministro de agua potable	183
Tabla 24.	Comparación entre derecho de propiedad del agua y concesión de agua	187
Tabla 25.	Principales instrumentos institucionales para la estabilización de cuencas y acuíferos	210
Tabla 26.	Número de habitantes sin cobertura de agua potable ni alcantarillado, 2015	222
Tabla 27.	Infraestructura para agua potable, alcantarillado y saneamiento	223

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Evolución de las extracciones totales	28
Ilustración 2.	Evolución de las extracciones para usos consuntivos	28
Ilustración 3.	Principales fuentes de energía para la generación de electricidad	31
Ilustración 4.	Fuentes emergentes para la generación de energía primaria	32
Ilustración 5.	Precio promedio de la electricidad	32
Ilustración 6.	Consumo energético en México	34
Ilustración 7.	Consumo energético del sector agropecuario	34
Ilustración 8.	Producción agrícola e insumos por unidad de producto en distritos de riego	35
Ilustración 9.	Producción agrícola e insumos totales en distritos de riego	36
Ilustración 10.	Daños por sequías e inundaciones en México calculados por el Cenapred	40
Ilustración 11.	Volúmenes transmitidos dentro del mismo uso	60
Ilustración 12.	Ingresos públicos	67
Ilustración 13.	Destino del presupuesto promedio de la Comisión Nacional del Agua	73
Ilustración 14.	Desglose del presupuesto de la Conagua en actividades esenciales	73
Ilustración 15.	Agua rentable y no rentable como porcentaje de la suministrada	81
Ilustración 16.	Partidas del agua rentable y no rentable	83
Ilustración 17.	Superficie sembrada y siniestrada de temporal y de riego	90
Ilustración 18.	Rendimiento agrícola por unidad de superficie	112
Ilustración 19.	Evolución del presupuesto asignado a la Conagua	117
Ilustración 20.	Evolución de la recaudación de la Conagua a precios constantes	118
Ilustración 21.	Desglose de la recaudación por derechos y aprovechamientos fiscales	118
Ilustración 22.	Desglose de la recaudación por otros conceptos	119
Ilustración 23.	Ingresos de los organismos operadores por rubros	124
Ilustración 24.	Proceso integral de administración del gasto público	132
Ilustración 25.	Priorización de proyectos	133
Ilustración 26.	Desempeño del sector agua	171
Ilustración 27.	Interrelación de los principales instrumentos institucionales del sector agua	173
Ilustración 28.	Resumen de transmisiones de aguas nacionales	197
Ilustración 29.	Porcentajes de transmisión de un uso hacia el mismo	201
Ilustración 30.	Los cinco principales riesgos mundiales para los próximos siete años	206