

también permite el establecimiento de escenarios de cambios de uso de suelo, variaciones hidrológicas y cambios en la demanda, lo cual constituye una herramienta de análisis para la evaluación de impactos debido a algunos de estos efectos.

Objetivo

El objetivo de Sistematizar el Balance Hídrico en El Salvador, es contar con una herramienta que permita realizar una evaluación periódica de los recursos hídricos, con el fin de dar lineamientos de manejo, protección y explotación de los mismos, teniendo en cuenta la demanda actual y proyectada de cada cuenca y su disponibilidad hídrica.

Metodología

Lenguaje del Sistema:

El sistema ha sido desarrollado en lenguaje Visual Basic. NET, y para el análisis espacial se han utilizado los programas: SURFER, ILWIS y ArcGis

Bases de datos:

El sistema cuenta con bases de datos con información de estaciones de precipitación, temperatura media, humedad relativa y caudales medios, a nivel mensual, desde el año 1970, las cuales son actualizadas permanentemente, de tal forma que el sistema pueda realizar el cálculo de cualquiera de las variables del balance hídrico para cualquier periodo deseado.

Unidad geográfica:

Para el cálculo del Balance Hídrico o cualquiera de sus variables, se puede seleccionar cualquiera de las siguientes unidades geográficas: subcuencas, cuencas o regiones hidrográficas del país.

Cálculo de Precipitación y Evapotranspiración de Referencia media areal:

El cálculo de Precipitación y Evapotranspiración de Referencia media areal, se realiza a través de la interpolación de Krigging, a partir de la información de las bases de datos de Precipitación, Temperatura y Humedad Relativa (la metodología utilizada para el cálculo de la Evapotranspiración de Referencia en El Salvador, es la metodología de Hargreaves), dando como resultado mallas a nivel mensual con valores de la variable a nivel de celda, con lo que se calcula el valor medio areal para la unidad geográfica seleccionada; el tamaño del píxel para el cálculo de las variables es de 50 metros.

En la *Figura 1*, se presenta un ejemplo de los resultados del cálculo de Precipitación media areal para cada mes del año 2005, a nivel de subcuenca hidrográfica.

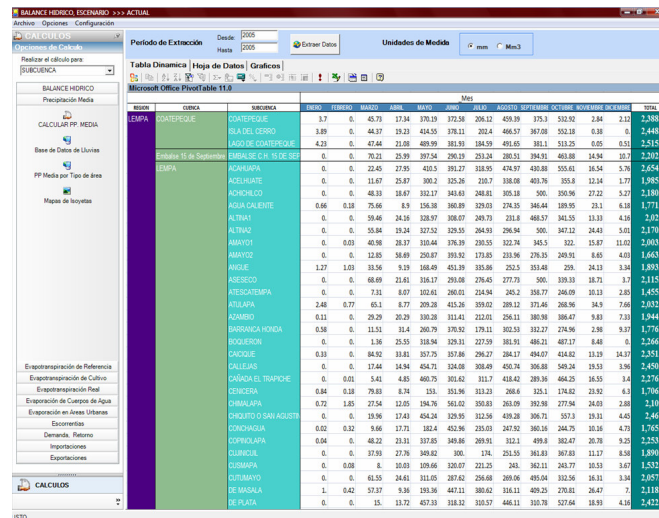


Figura 1. Precipitación media areal para el año 2005 a nivel de subcuenca.

Adicionalmente el sistema cuenta con una base de mapas con los resultados de la Precipitación y Evapotranspiración de Referencia de todo el país, mes a mes, y año a año, desde 1970 hasta la fecha actual. Esta información es de gran utilidad para analizar el comportamiento de años anteriores, y permite seleccionar años análogos como herramienta para pronósticos hidroclimáticos.

En la *Figura 2*, se presenta un ejemplo de los mapas de Precipitación anual de El Salvador, para el periodo de 1991 a 2005.

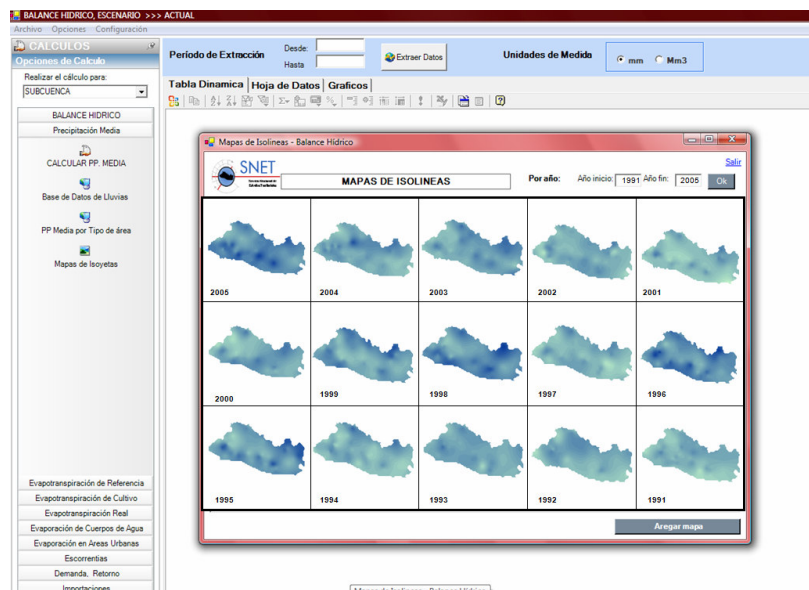


Figura 2. Mapas de Precipitación anual en El Salvador, para el periodo 1991 a 2005

Cálculo de Evapotranspiración de Cultivo y Evapotranspiración Real:

Para el cálculo de la Evapotranspiración de Cultivo, el sistema cuenta actualmente con el último mapa de Usos de Suelo que fue publicado para el país, el cual data del año

2003; sin embargo el sistema en una siguiente etapa introducirá mapas de uso de suelo existentes para periodos anteriores y posteriores.

A partir de la información de Usos de Suelo, el sistema calcula la Evapotranspiración de cultivo media areal por unidad geográfica seleccionada, asignando un Coeficiente de Cultivo para cada Uso de Suelo específico, a nivel mensual, y calcula el ponderado, tanto mensual como anual.

Para la Evapotranspiración de Cultivo, el sistema cuenta con una opción de poder variar el porcentaje de área de Uso de Suelo, de tal forma que permite el cálculo de la variable, y por lo tanto del Balance Hídrico para una condición actual de Uso de Suelo y el cálculo para un escenario real o posible en la unidad geográfica seleccionada. En la *Figura 3* se presenta el esquema en el que se varía el porcentaje de área de los Usos de Suelo Granos Básicos y Bosques de Coníferas para la subcuenca Torola.

REGION	CUENCA	SUBCUENCA	Tipo de Suelo	AREA Actual	% Actual	AREA Futura	% Futuro
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Roqueda.lavas	.59	0.04	.59	0.04
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Tejido Urbano Continuo	.89	0.06	.89	0.06
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Morales en potreros	1.08	0.07	1.08	0.07
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Tejido Urbano Discontinuo	3.98	0.26	3.98	0.26
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Bosque latifoliado	4.03	0.27	4.03	0.27
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Bosque de Galeria	5.10	0.34	5.10	0.34
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Rios	9.22	0.61	9.22	0.61
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Bosque Caducifolio	13.96	0.93	13.96	0.93
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Espacios con Vegetación Escasa	15.40	1.02	15.40	1.02
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Vegetación Esclerofila o espinoso	16.02	1.06	16.02	1.06
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Bosques Mixto	20.46	1.36	20.46	1.36
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Cultivos Anuales Asociados con Cultivos	24.34	1.61	24.34	1.61
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Bosques mixtos semi caducifoleos	28.71	1.90	28.71	1.90
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Bosque mixto	42.58	2.82	42.58	2.82
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Mosaico de Cultivos y Pastos	49.92	3.31	49.92	3.31
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Café	56.15	3.72	56.15	3.72
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Vegetación Arbustiva Baja	68.16	4.52	68.16	4.52
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Granos Basicos	96.02	6.36	226.35	15.00
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Bosques de Coníferas	100.73	6.68	15.09	1.00
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Pastos Naturales	142.27	9.43	142.27	9.43
LEMPA	LEMPA	113-TOROLA	Mosaico de Cultivos, Pastos y Vegetación	341.40	22.63	341.40	22.63

Figura 3. Variación de porcentaje de áreas de Uso de Suelo en la subcuenca TOROLA, para el cálculo de la Evapotranspiración de Cultivo para las dos situaciones.

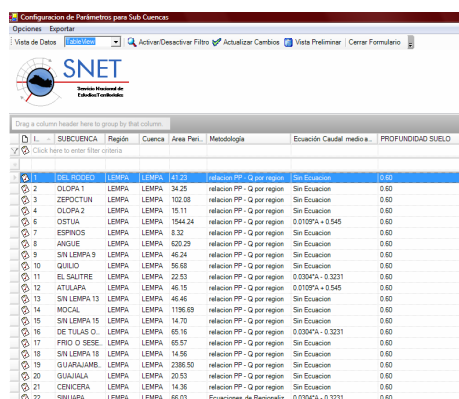
La Evapotranspiración Real, se calcula a partir de la Evapotranspiración de Cultivo y del tipo de suelos existentes en las cuencas, esta última información con base en el Mapa de Tipo de Suelos del país, a los cuales el sistema les asigna una Capacidad de Retención de Agua para una profundidad de suelo que se puede definir, con lo cual se realiza el cálculo de humedad del suelo mes a mes y la Evapotranspiración Real.

Cálculo de Evaporación en Cuerpos de Agua y en Zonas Urbanas:

El sistema calcula la evaporación de los cuerpos de agua y de las zonas urbanas de cada unidad geográfica, de acuerdo al mapa de Usos de Suelo asignado.

Cálculo de Escorrentía:

Las escorrentías son tomadas de la base de datos de caudal para las cuencas que poseen registro hidrométrico, y para las cuencas que no lo poseen, se han desarrollado dos metodologías para su estimación, metodología de relación precipitación-escorrentía y metodología de regionalización, teniendo también la posibilidad de introducir datos calculados a través de modelación hidrometeorológica. Cada cuenca en particular ha sido analizada para determinar cual de las metodologías presenta mejores resultados en el caso de no contar con información registrada o modelada.

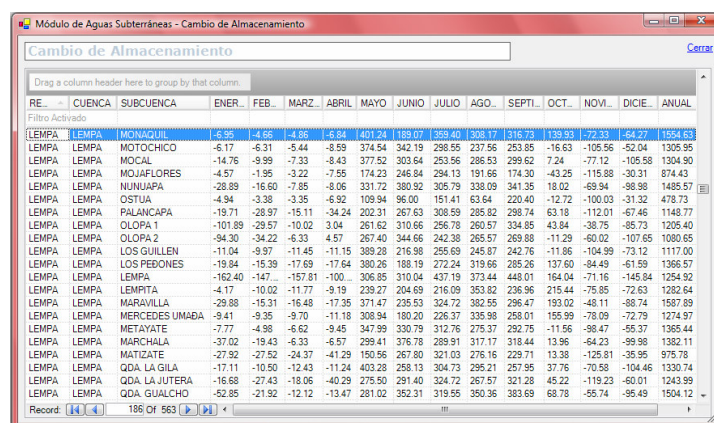


Sub-Cuenca	Región	Cuenca	Area Peri.	Metodología	Ecuación Caudal media	PROFUNDIDAD SUELO
1	LOS PEDONES	LEMPA	102.08	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
2	OLOPA 1	LEMPA	34.25	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
3	ZEOCTUN	LEMPA	102.08	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
4	OLOPA 2	LEMPA	15.11	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
5	OSTUA	LEMPA	1044.24	relación PP - Q por región	0.00079 + 0.045	0.60
6	ESPINOS	LEMPA	8.32	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
7	ANGUE	LEMPA	620.29	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
8	SIN LEMPA 1	LEMPA	46.24	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
9	QUILCO	LEMPA	56.68	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
10	EL SALTIRE	LEMPA	22.53	relación PP - Q por región	0.00047 + 0.0231	0.60
11	ATULAPA	LEMPA	46.15	relación PP - Q por región	0.00079 + 0.045	0.60
12	SIN LEMPA 13	LEMPA	46.46	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
13	MOCAL	LEMPA	1196.69	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
14	SIN LEMPA 15	LEMPA	14.70	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
15	DE TULAS O.	LEMPA	85.16	relación PP - Q por región	0.00047 + 0.0231	0.60
16	FRIO O SESE	LEMPA	65.57	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
17	SIN LEMPA 18	LEMPA	14.56	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
18	GUARAJALES	LEMPA	2386.50	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
19	GUAYALALA	LEMPA	20.53	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
20	CENCICERA	LEMPA	14.36	relación PP - Q por región	Sin Ecuación	0.60
21	SIN LEMPA	LEMPA	66.03	Ecuaciones de Regionalización	0.00047 + 0.0231	0.60

Figura 4. Metodología de estimación de escorrentía asignada a cada cuenca en particular

Cálculo de Cambio de Almacenamiento y Recarga Acuífera:

Como resultado matemático de la Precipitación menos las perdidas por Evapotranspiración Real, Evaporación en cuerpos de agua, Evaporación en zonas urbanas y Escorrentía, se determina el Cambio de Almacenamiento, a partir del cual se estima la Recarga de agua subterránea. La Figura 5, presenta los resultados de Cambio de Almacenamiento del Sistema a nivel de subcuenca hidrográfica.



RE.	CUENCA	SUBCUENCA	ENER.	FEB.	MARZ.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEPTI.	OCT.	NOVI.	DICIE.	ANUAL
LEMPA	LEMPA	MONAQUIL	-6.95	-4.66	-4.66	-6.84	401.24	189.07	359.40	308.17	316.73	139.93	-72.33	-64.27	1554.63
LEMPA	LEMPA	MOTOCHICO	-6.17	-6.31	-5.44	-8.59	374.54	342.19	298.55	237.56	253.85	-16.63	-105.56	-62.04	1305.95
LEMPA	LEMPA	MOCAL	-14.76	-9.99	-7.33	-8.43	377.50	303.64	253.56	299.62	7.24	-77.12	-105.58	1304.90	
LEMPA	LEMPA	MOJAFLORES	-4.57	-1.95	-3.22	-7.55	174.23	246.84	294.13	191.66	174.30	-42.25	-115.88	-30.31	874.43
LEMPA	LEMPA	NUNUAPA	-28.89	-16.60	-7.85	-8.06	331.72	380.92	305.79	338.09	341.35	18.02	-69.94	-98.98	1485.57
LEMPA	LEMPA	OSTUA	-4.94	-3.38	-3.35	-6.92	109.94	96.00	151.41	63.64	220.40	-12.72	-100.03	-31.32	478.73
LEMPA	LEMPA	PALANCAPA	-19.71	-28.97	-15.11	-34.24	202.31	267.63	308.59	285.82	298.74	63.18	-112.01	-67.46	1148.77
LEMPA	LEMPA	OLOPA 1	-101.89	-29.57	-10.02	3.04	261.62	310.66	256.78	260.57	334.85	43.84	-38.75	-85.73	1205.40
LEMPA	LEMPA	OLOPA 2	-94.30	-34.22	-6.33	4.57	267.40	344.66	242.30	265.57	269.68	-11.29	-60.02	-107.65	1080.65
LEMPA	LEMPA	LOS GUILLÉN	-11.04	-9.97	-11.45	-11.15	389.28	216.98	255.69	245.87	242.76	-11.86	-104.99	-73.12	1117.00
LEMPA	LEMPA	LOS PEDONES	-19.84	-15.39	-17.69	-17.64	380.26	188.19	272.24	319.66	285.26	137.60	-84.49	-61.59	1366.57
LEMPA	LEMPA	LEMPA	-162.40	-147.00	-157.81	-100.00	306.85	310.04	437.19	373.44	448.01	164.04	-71.16	-145.84	1254.92
LEMPA	LEMPA	LEMPITA	-4.17	-10.02	-11.77	-9.19	239.27	204.69	216.09	353.82	236.96	215.44	-75.85	-72.63	1282.64
LEMPA	LEMPA	MARAVILLA	-29.88	-15.31	-16.48	-17.35	371.47	225.53	324.72	382.55	296.47	193.02	-43.11	-88.74	1587.89
LEMPA	LEMPA	MERCEDES UMADA	-9.41	-9.35	-9.70	-11.18	308.94	180.20	226.37	335.98	258.01	155.99	-78.09	-72.79	1274.97
LEMPA	LEMPA	METAYATE	-7.77	-4.98	-6.62	-9.45	347.99	330.79	312.76	275.37	292.75	-11.56	-98.47	-55.37	1365.44
LEMPA	LEMPA	MARCHALA	-37.02	-19.43	-6.33	-6.57	299.41	376.78	289.91	317.17	318.44	13.96	-64.23	-99.98	1382.11
LEMPA	LEMPA	MATIZATE	-27.92	-27.52	-24.37	-41.29	150.56	267.80	321.03	276.16	229.71	13.38	-125.81	-35.95	975.78
LEMPA	LEMPA	QDA LA GILA	-17.11	-10.50	-12.43	-11.24	403.28	258.13	304.73	295.21	257.95	37.76	-70.58	-104.46	1330.14
LEMPA	LEMPA	QDA LA JUTERA	-16.68	-27.43	-18.06	-40.29	275.50	291.40	324.72	267.57	321.28	45.22	-119.23	-60.01	1243.99
LEMPA	LEMPA	QDA GUALCHO	-52.85	-21.92	-12.12	-13.47	281.02	352.31	319.55	350.36	383.69	68.78	-55.74	-95.49	1504.12

Figura 5. Resultado de Cambio de Almacenamiento para el año 2005.

El módulo de agua subterránea, estima la Recarga Acuífera, a partir de la información de Cambio de Almacenamiento, considerando dos almacenamientos en el suelo, uno superior, que representa tanto el suelo como la zona no saturada y uno inferior que

representa el agua subterránea. El almacenamiento subsuperficial alimenta los flujos subsuperficiales como los manantiales y pozos excavados, mientras que la extracción de agua por pozos profundos se alimenta del almacenamiento de agua subterránea. La Figura 6, se presenta un esquema de la conceptualización del módulo.

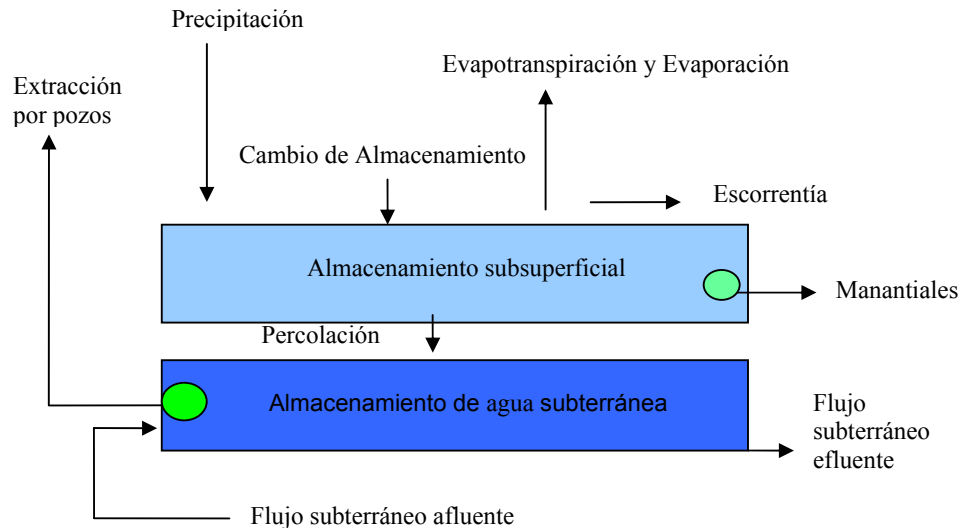


Figura 6. Conceptualización del Módulo de Agua Subterránea

Dado que en la superficie de la subcuenca o cuenca existen zonas permeables e impermeables, el modulo considera que la infiltración sucede en aquellas zonas permeables, y el cambio de almacenamiento se divide en dos partes: una parte va a recargar el almacenamiento de agua subterránea en el área de cuenca donde existan condiciones adecuadas, es decir que haya acuíferos significativos, y la otra parte que no puede infiltrar se transformará en flujo subsuperficial. Por lo tanto, la recarga se determinada tomando en cuenta la existencia o no de acuíferos en la cuenca estudiada.

Para realizar los cálculos, el modulo de agua subterránea superpone el mapa de cuencas con el mapa hidrogeológico para determinar áreas de las zonas impermeables y de los acuíferos y calcula la recarga directa y el flujo subsuperficial.

Estimación de Demandas y Retornos:

La cuantificación de la demanda se realiza para los sectores de consumo humano, agrícola, industrial, pecuario, hotelero, acuícola, térmico y ecológico, y se han realizado proyecciones hasta el año 2050 para cada uno de los mismos, teniendo en cuenta proyecciones macroeconómicas, con índices como el PIB y PIBA.

Demanda de Consumo Humano: la determinación de la demanda de consumo humano se basa en el método de estimar la población y asignarle una demanda unitaria. El sistema contiene una base de datos con las proyecciones de población a nivel de subcuenca hasta el año 2050, para su población urbana y su población rural, las cuales se realizaron con base a los censos existentes. La empresa consultora contratada para la estimación de la demanda determinó que la demanda de consumo humano era función de la cobertura del servicio de agua, encontrando una correlación entre demanda por habitante en litros/habitante/día y cobertura del sistema de acueducto, por lo que se realizó una proyección de las coberturas municipales hasta el año 2050, las cuales fueron introducidas al sistema. Para la demanda de agua rural, se asumió un consumo de 50 l/ha/día.

Demanda de Consumo Industrial: La empresa consultora determinó la demanda de tipo industrial rural (ya que la urbana se tiene en cuenta en la demanda de consumo humano) proporcional al número de empleados que tiene el total del sector manufacturero en el país. Para lo cual se asignó una demanda unitaria por sector industrial, y se proyectaron los empleados del sector manufacturero con base en la población del país y el Producto Interno Bruto PIB; El sistema calcula la demanda industrial al multiplicar las bases de datos de los empleados por industria por la demanda unitaria.

Demanda de Consumo Agrícola: El sistema tiene incluidas las bases de datos con las proyecciones de las áreas de riego totales en el país, las cuales se realizaron con base en estadísticas existentes; igualmente, se cuenta con la distribución de las cosechas a partir de información dada por el Ministerio de Agricultura con lo que el sistema calcula el área sembrada cada mes del año, por cada cultivo y se han establecido patrones de cultivo dependiendo de los cultivos que requieren riego en los meses secos. Para dichos cultivos el sistema establece la demanda de riego para el patrón escogido de acuerdo a la Evapotranspiración Potencial, el uso consuntivo, la lluvia efectiva, la lamina neta de riego, eficiencia global de riego, lamina bruta con lo que se calcula el volumen o lamina de agua demandada. El sistema distribuye espacialmente la demanda de manera proporcional a las áreas agrologicas y las proyecciones temporales se realizan con base en ecuaciones en función de la población y el PIBA, de acuerdo a la empresa consultora.

Demanda de Consumo Pecuario: en el sistema, la demanda pecuaria está compuesta por las demandas del sector bovino, porcino y avícola; el sistema cuenta con las bases de datos de proyección de numero de animales de los tres sectores, la cual se realizó en función de la población y del Producto Interno Bruto PIBA; para estas proyecciones se realizó una distribución espacial por cuenca en función del porcentaje de área que representaba cada sector con base en el mapas de país. Para proyectar la demanda total, basta proyectar el número de animales, y con base en una demanda por animal, se proyecta la demanda total.

Demanda de Consumo Acuícola: el sistema cuenta con la base de datos con la proyección de producción acuícola (en Kilogramos), las cual fue calculada con base en la producción del año 2005 y la relación de población entre un año determinado y la población del año 2005, y un factor de preferencia de consumo. A partir de la producción, se determina el área de estanque por año, la cual se distribuye a nivel de cuenca con base en un mapa de localización de puntos acuícolas. Estimada el área

cultivada en cada cuenca, se multiplica por un consumo de agua por hectárea por año estimada.

Demanda de Consumo Hotelero: se realiza en función de la base de datos con proyección del número de habitación tanto de playa como rural, en función de la población y el PIB. En el sistema se asigna un valor de $0,7 \text{ m}^3/\text{habitación}$ de playa por día y $0,35 \text{ m}^3/\text{habitación}$ rural por día, y se asume un porcentaje de ocupación del 60%, que se distribuye a lo largo del año. Igualmente se realiza la distribución espacial por cuenca, a partir de un mapa de ubicación de sitios hoteleros en el país.

Demanda de Consumo Térmico: a partir del análisis de la potencia instalada y la energía producida en el país, se realizó la proyección de las mismas en función de la población y el PIB, las cuales se encuentran en las bases de datos del sistema, junto con la distribución de la producción térmica en las plantas existentes actualmente. Teniendo la proyección de la energía térmica que producirá cada planta, asociado a un consumo de agua por Mwh producido, el sistema calcula la demanda térmica en cada una de las plantas.

Retornos: en el sistema se consideran los retornos, como porcentajes de la demanda que regresan al sistema hidrológico, asumiendo que es de calidad apta para ser utilizada. Estos porcentajes pueden ser modificados dependiendo de la condición de calidad del agua, sin embargo en el sistema se consideran unos porcentajes de referencia para cada tipo de demanda.

Índice de Escasez: este índice es calculado por el sistema y representa una relación porcentual entre la demanda total en la cuenca y la disponibilidad hídrica, dando un valor cuantitativo y cualitativo de la presión sobre la cuenca, indicando si la presión de la demanda es alta, media, baja o no significativa.

La Figura 7 presenta los resultados de la recarga acuífera, escorrentía, demandas, retornos e Índice de Escasez para la subcuenca del río Sucio para el año 2005.

Tabla para el Balance Hidráulico en MMC

Region: LEMPA Cuenca: LEMPA Subcuenca: SUCIO Mostrar 2005 2005

Escorrentía: ☒ SNET ☐ 50 ☐ 80

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Recarga	-10.72	-9.491	-9.41	-8.751	87.209	181.908	245.597	242.325	195.008	60.797	-51.21	-35.69	887.572
Escorrentía	18.842	16.134	17.108	17.615	25.502	45.465	57.688	65.346	80.466	58.441	25.772	20.577	448.957
Retornos	4.574	4.212	4.731	4.298	4.148	3.873	4.012	3.974	3.64	3.977	4.008	4.429	49.876
D. Humana	2.434	2.178	2.401	2.341	2.337	2.246	2.26	2.282	2.175	2.253	2.192	2.288	27.386
D. Riego	24.076	22.587	25.793	20.552	20.324	18.3	19.413	18.845	16.337	17.571	19.818	23.169	246.786
D. Industrial	0.555	0.507	0.568	0.555	0.58	0.567	0.593	0.599	0.585	0.611	0.597	0.624	6.943
D. Pecuaria	0.085	0.085	0.085	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.087	0.087	0.087	0.087	1.034
D. Hotel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Acuicola	0.115	0.115	0.115	0.337	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.337	0.115	0.115	1.825
D. Térmica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Ecológica	9.299	9.299	13.409	15.758	23.265	32.883	34.381	42.567	41.135	26.809	15.447	11.665	275.917
Balance Hidráulico	-23.868	-23.916	-29.942	-26.467	70.152	177.049	250.449	247.151	218.68	75.547	-59.686	-48.632	826.514
Índice de Escasez	2.88	3.203	3.409	3.011	0.4	0.234	0.185	0.207	0.217	0.387	-1.785	-3.552	0.404

Medio Alto

Imprimir Resultado Salir

Figura 7. Resultados del sistema para subcuenca Sucio, año 2005

Escenarios:

El sistema hace posible calcular escenarios de cambio de usos de suelo, variaciones hidroclimáticas y cambios en la demanda. Para cambios en el uso del suelo, como se presentó en la Figura 3, es posible cambiar el porcentaje de área en el uso de suelo y realizar un nuevo cálculo del Balance Hídrico. Para cambios en la demanda, el sistema permite variaciones porcentuales de cada una de los sectores de consumo, y de igual forma para variaciones hidroclimáticas, es posible realizar cambios porcentuales sobre las condiciones actuales a nivel mensual, de tal forma que se pueda obtener el resultado del Balance Hídrico con las modificaciones realizadas.

Conclusiones

Como resultado se obtiene el balance hídrico de cualquier cuenca del país, en cualquier periodo de tiempo desde 1970 hasta el año actual, y se obtienen balances hídricos proyectados hasta el año 2050, con escenarios de cambios de usos de suelo, cambios en la demanda hídrica y variabilidad climática. Igualmente se obtiene el Índice de Escasez de cada cuenca, que permite determinar el estado de consumo de agua con relación a la oferta existente.

El sistema se presenta como una herramienta de diagnóstico de los recursos hídricos actuales y de posibles escenarios futuros, lo que permite analizar medidas de protección, regulación y explotación del recurso.

San Salvador, El Salvador, 2008.