



---

MLU-DRHI-AO-098-2024

Página 1 de 11

04 de julio 2024

**MLU-DRHI-A0-098-2024**

**Ing. Norman Aguilar Mora**  
**Vecino del Cantón de La Unión**  
**Presente**

**Asunto:** Atención al Acuerdo de Concejo Municipal N°335

Reciba un cordial saludo, de parte de la Dirección de Recurso Hídrico de la Municipalidad de La Unión. Por este medio se procede a cumplir con lo solicitado por el Concejo Municipal mediante acuerdo N°335 según lo indicado en el oficio MLU-SM-266-24-2024-2028.

A continuación se procede a dar respuesta a la nota del 14 de mayo de 2024 presentada por el Ing. Norman Aguilar Mora, atendiendo las siguientes consideraciones:

1. El viernes 28 de junio, la Dirección de Recurso Hídrico recibe de parte de la Alcaldía Municipal la solicitud de proceder con la atención de los especificado en el acuerdo N°335, el cual indica:

“ACUERDO N°335.- SE ACUERDA REMITIR LA NOTA A LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL PARA QUE ATIENDA LA SOLICITUD DEL ING. NORMAN AGUILAR MORA, EN UN PLAZO DE DIEZ DÍAS NATURALES Y SE ENVÍE COPIA A ESTA COMISIÓN DE LA RESPUESTA DADA. COMUNICAR AL SEÑOR AGUILAR MORA AL CORREO ELECTRÓNICO NAGUILAR1958@GMAIL.COM

ACUERDO ADOPTADO POR UNANIMIDAD Y DEFINITIVAMENTE APROBADO EN FIRME.”

2. En la nota enviada por el señor Norman Aguilar Mora el 14 de mayo de 2024, se indica lo siguiente:

*“Según lo defina la Organización Mundial de La Salud*

---

*“... El **balance hídrico** es el resultado de comparar el volumen y composición tanto de los líquidos recibidos como las pérdidas, enmarcando esta comparación en un periodo de tiempo determinado (habitualmente 24h), lo que permite actuar sobre las diferencias encontradas y posibilita mantener el equilibrio del medio interno...”*

No obstante, es necesario realizar la siguiente aclaración, la definición de balance hídrico citada por el Señor Norman Aguilar en su nota, corresponde al concepto del balance hídrico en el contexto de “Balance del Equilibrio de Líquidos”, el cual tiene por objetivo “Conocer la cantidad de líquidos administrados y eliminados por el paciente, en un tiempo determinado, para la valoración del equilibrio hidroelectrolítico” tal como lo indica el [MANUAL DE PROTOCOLOS Y PROCEDIMIENTOS GENERALES DE ENFERMERÍA del HOSPITAL UNIVERSITARIO “REINA SOFÍA”](#), el cual indica lo siguiente:

*“El **balance hídrico** es el resultado de comparar el volumen y composición tanto de los líquidos recibidos como las pérdidas, enmarcando esta comparación en un periodo de tiempo determinado (habitualmente 24h), lo que permite actuar sobre las diferencias encontradas y posibilita mantener el equilibrio del medio interno **del paciente.**” (Lo destacado no destaca en el original)*

Esto es importante aclarar debido a que los plazos de los periodos en los que se realiza el Balance Hídrico son sustancialmente distintos debido a las grandes diferencias en la naturaleza del sistema analizado.

Según el Manual M36 en el Capítulo 1 Introducción “Auditoría del suministro de agua, Operaciones y Controlar las pérdidas” de La Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA), cito:

*“La auditoría del agua implica una revisión de registros y datos que rastrean el flujo de agua desde su fuente y tratamiento, a través del sistema de distribución de agua, y en las propiedades del cliente. (...) El balance hídrico resume estos componentes y proporciona responsabilidad, ya que toda **el agua colocada en un sistema de distribución debe, en teoría, equivale a toda el agua extraída del sistema de distribución.**” (Versión original en inglés, lo destacado no destaca en el original)*

Además según el Manual de Buenas Prácticas INDICADORES DE DESEMPEÑO PARA EL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, Tercera Edición, de la Asociación Internacional del Agua (IWA).

“El balance hídrico se calcula normalmente para un período de 12 meses y, por lo tanto, representa el promedio anual de todos los componentes.” (Lo destacado no destaca en el original)

3. En la nota enviada por el Señor Norman Aguilar, se indica lo siguiente, cito: “... con todo respeto, me permito solicitar a este Honorable Concejo, **certificar** el Balance Hídrico , con que cuenta la Municipalidad del Cantón de La Unión...”

Al mismo tiempo, el código municipal en el CAPÍTULO VII, Secretario del Consejo, Artículo 53. se indica:

“(...). Serán deberes del Secretario:  
(...)  
c) Extender las certificaciones solicitadas a la municipalidad.  
(...)”

Por tal razón la Dirección de Recurso Hídrico, proporcionará la información técnica requerida. No obstante, el acto de certificar dicha información es competencia exclusiva de él o la Secretaria del Concejo Municipal.

4. En la nota supra se solicitan 7 puntos, los cuales serán atendidos a partir de la información de la Dirección de Recurso Hídrico, excluyendo la información correspondiente a el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados así como las ASADAS que operan en el Cantón de La Unión.

1. **Producción de las fuentes de agua actuales con su respectiva concesión emitida por la Dirección de Aguas del MINAE, así como el caudal de explotación aprobado. Debe indicarse también el valor mínimo de estiaje de los últimos cinco años.**

MLU-DRHI-AO-098-2024

Página 4 de 11

Información				Caudal Promedio (l/s)				Q (min)
Nombre	Concesión	Expediente	Caudal concesionado	2020	2021	2022	2023	
Carazo (Pali) - AyA	AyA	AyA	AyA	26,82	19,57	18,95	19,84	18,95
Carazo 4	Convenio AyA	AyA	AyA	11,81	10,76	10,33	11,22	10,33
Chiguite	AyA	AyA	AyA	83,46	88,37	91,53	81,43	81,43
Seminario	R-1078-2010-AGUAS-MINAET	6752 A	7,02	7,94	8,76	8,66	8,19	7,94
Valverde	R-1078-2010-AGUAS-MINAET	6752 A	4,14	5,3	5,6	7,38	4,65	4,65
Santa Clara (Santa Marta)	R-1074-2010-AGUAS-MINAET	6752 A	14,74	9,26	7,98	10,74	9,66	7,98
Santa Elena	R-1078-2010-AGUAS-MINAET	6752 A	1,1	2,75	1,38	1,52	0,41	0,41
San Pedro	R-1074-2010-AGUAS-MINAET	6751A	14	6,11	7,63	5,47	4,37	4,37
Gallinillas *	En trámite	6752 A		11,51	15,4	14,09	15,48	11,51
F. Carazo 1	R-1221-2002-AGUAS-MINAE	6752 A	16	20,57	25,51	26,93	24,89	20,57
Bosque	R-1221-2002-AGUAS-MINAE	6752 A	11,14	12,8	11,95	11,61	9,52	9,52
Richmond	R-1221-2002-AGUAS-MINAE	6752 A	0,42	0,53	0,97	0,95	0,93	0,53
Pozo 1	R-1257-2021-AGUAS-MINAE	14937 P	12 l/s / 12 h	3,06	0	1,36	2,58	2,58

MLU-DRHI-AO-098-2024

Página 5 de 11

Río Tiribí	R-1221-200 2-AGUAS- MINAE	6752 A	65	54,04	56,37	47,34	65	47,34
Lotes 1 (Queb. Los Lotes)	R-1221-200 2-AGUAS- MINAE	6752 A	1,35	7,04	10,1	8,93	4,36	4,36
Lotes 2	En trámite			3,29	4,24	5,58	2,03	2,03
La Vega	R-1221-200 2-AGUAS- MINAE	6752 A	8,64	15,63	21,71	6,87	0,97	0,97
Chirracá	R-1221-200 2-AGUAS- MINAE	6752 A	2,97	7,15	8,75	8,03	6,59	6,59
				<b>289,07</b>	<b>305,04</b>	<b>286,27</b>	<b>272,11</b>	<b>242,05</b>

## 2. Población actual abastecida por la Municipalidad y cantidad de abonados.

La cantidad de servicios al cierre del año 2023 fue el siguientes:

Abonados	Población aproximada
18180	58176

## 3. Porcentaje de pérdidas de agua en la red basado en la macromedición y la micromedición.

El Porcentaje de Pérdidas calculado en el Balance 2023 fue de 45%.

## 4. Balance hídrico al año 2024.

Como se indicó en el punto número 2 el balance hídrico se realiza de forma anual, es por esta razón que se hace referencia al Balance 2023 a continuación.

Componentes del Balance hídrico IWA 2023									
Volumen de entrada al Sistema	100%	Consumo Autorizado	54,58%	Consumo autorizado facturado	52,59%	Consumo facturado y medido	52,21%	Agua Facturada	52,59%
						Consumo facturado y no medido	0,38%		
				Consumo autorizado no facturado	1,99%	Consumo no facturado y medido	1,94%	Agua No Facturada	47,41%
						Consumo no facturado y no medido	0,06%		
		Pérdidas	45,42%	Pérdidas Aparentes	13,20%	Consumo no autorizado	10,80%		
						Imprecisiones de medida	2,40%		
Pérdidas reales	32,22%			Fugas en conducción, distribución, tanques o acometidas	32,22%				

Respecto al Balance Hídrico de la Cuenca, el mismo fue realizado mediante la licitación abreviada N° 2017LA-000025-01. denominada “SERVICIOS DE ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS PARA EL CANTÓN DE LA UNIÓN Y LA PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA DEL RÍO TIRIBÍ.” elaborado por la Hidrogeologa Catalina Vargas Quesada y aprobado por el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento mediante el oficio Senara-DIGH-0020-2023.

En dicho estudio se realiza el balance hídrico para la microcuenca del Río Tiribí, el cual indica:

✓ Con base en el balance hídrico de suelos se determinó que el caudal de entrada es de 1299 l/s. Mientras que se determinó un caudal de salida de 979 l/s. Dejando el 60% como factor de seguridad se determina un caudal de extracción con rendimiento sostenible de 128 l/s. Es importante recalcar que el caudal permitido de la Toma Tiribi por parte del AYA, es de 400 l/s, pero este caudal no se extrae completamente, aun así se tomó en cuenta el dato mayor de caudal.

#### 5. Balance Hídrico al año 2049 (proyección a 25 años)

A continuación se presenta, una proyección del caudal requerido para el año 2023 y el requerido para el 2045, de acuerdo al crecimiento proyectado de conformidad con el Plan Regulador vigente, el cual fue determinado por el consultor del Proyecto de Modernización del Acueducto Municipal.

<b>Demanda Futura</b>	<b>2023</b>	<b>2045</b>
Población	58176	116683
ANF	47,41%	30%
Dotación Bruta	355,7	291,4
Caudal Prom (l/s)	239,5	393,5
Q max día (l/s)	287,41	472,24
<b>Caudal disponible (l/s)</b>	<b>272,11</b>	<b>272,11</b>
<b>Diferencia (- Déficit) (l/s)</b>	<b>-15,3</b>	<b>-200,14</b>

#### 6. En caso de balances negativos, indicar los estudios realizados o proyectos en gestión para satisfacer la demanda de agua potable.

Estudios realizados:

- 2010: Plan Maestro de los Sistemas de Abastecimiento de Agua de Concepción y Dulce Nombre de La Unión, realizado por la empresa EPYPSA.



---

MLU-DRHI-AO-098-2024

Página 8 de 11

- 2011: Análisis y propuestas de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de San Rafael, Cantón de La Unión realizado por Ing. Alejandra Méndez López.
- 2014: Formulación de un proyecto para determinar el estado actual del acueducto y elaborar la proyección de crecimiento futuro, los diseños y planos requeridos, incorporando todos los sectores que componen el acueducto municipal.
- 2014 - 2017: Se elaboran los formularios de solicitud y el perfil del proyecto. Además se lleva a cabo la incorporación de este en el Banco de Proyectos de Inversión Pública de MIDEPLAN.
- 2017: Se firma el “Contrato De Préstamo Entre El Fondo De Preinversión Del Ministerio De Planificación Nacional Y Política Económica Y La Municipalidad De La Unión Para Financiar El Estudio Denominado “Estudio Para La Elaboración De Planos, Diseño Y Presupuesto Para La Modernización Del Acueducto Del Cantón De La Unión” Pr-02/17-E
- 2017-2018: Proceso de Licitación Abreviada N°2017LA-00020-01 Reglamento de préstamos de MIDEPLAN, realizado por MIDEPLAN
- 2019: Firma de Contrato De Servicios Profesionales De Consultoría Entre La Municipalidad De La Unión Y El Consorcio Hidrogeotecnia-Setecoop Para Financiar El Estudio Denominado “Elaboración De Planos, Diseño Y Presupuesto Para La Modernización Del Acueducto De La Unión”
- 2019-2024: Elaboración de los estudios, diseños, planos, presupuestos del Proyecto de Modernización del Acueducto de La Unión, proyectado al 2045.

La Municipalidad de La Unión, en conjunto con el MIDEPLAN y el Consultor del Proyecto de Modernización del Acueducto, analizaron 8 posibles alternativas para satisfacer la demanda de agua actual y futura, de las cuales se determinó que la número 4 es la mejor forma de lograr dicho objetivo, en apego a la normativa nacional vigente.

*Cuadro 34. Resumen de alternativas*

Obra a realizar	Alternativa #1	Alternativa #2	Alternativa #3	Alternativa #4	Alternativa #5	Alternativa #6	Alternativa #7	Alternativa #8
Planta Río La Cruz	X		X		X		X	
7 Pozos	X		X		X		X	
10 Pozos		X		X		X		X
Tanque Carazo - 1400m <sup>3</sup>	X	X			X	X		
Tanque Carazo #1 - 900m <sup>3</sup>			X	X			X	X
Tanque Carazo #4 - 500m <sup>3</sup>			X	X			X	X
Estación de Bombeo Carazo #4	X	X			X	X		
Tanque La Virgen - 500 m <sup>3</sup>	X	X	X	X				
Tanque La Virgen - 300 m <sup>3</sup>					X	X	X	X
Mejoras en la red	X	X	X	X	X	X	X	X

Actualmente La Municipalidad cuenta con los siguientes instrumentos:

- Estudios demográficos y proyección de población al 2045
- Diagnóstico de la infraestructura existente
- Determinación de los requerimientos de caudal para la proyección al 2045
- estudios de geología, geomorfología, hidrología e hidrogeología, así como estudio hidrogeológico local preliminar para 10 posibles sitios de perforación de pozos.
- Levantamientos topográficos.
- Modelación hidráulica de los sistemas actuales y futuros contemplando las mejoras necesarias para el adecuado funcionamiento del sistema tanto en condición estática como dinámica.
- Viabilidades ambientales aprobadas por SETENA para la construcción de dos plantas potabilizadoras, así como de las mejoras propuestas por el consultor.
- Planos visados por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos para la construcción de las mejoras propuestas por el consultor.
- Estudio de factibilidad financiera y socioeconómica del proyecto.
- Presupuesto de las obras requeridas.
- Manual de operación y mantenimiento del sistema propuesto
- Planteamiento del sistema SCADA para el monitoreo y operación del sistema.

**7. En caso de que para el año 2024 el balance sea positivo, pero no lo sea para el año 2049, certificar cuál es el horizonte de operación antes de ser deficitario,**

**es decir a partir de qué año el líquido no alcanzará para satisfacer la demanda de agua.**

Como se indica en el punto número 5, el balance para del año 2023 en adelante es negativo, y por lo tanto todos los potenciales proyectos de desarrollo deberán aprobarse contemplando las mejoras en infraestructuras y aportes de caudal que sean necesarios.

La Municipalidad está gestionando los siguientes proyectos a corto y mediano plazo.

Obras proyectadas	Caudal esperado	Consideraciones
Perforación de 10 Pozos	46,5 l/s	Alta Incertidumbre en caudal y calidad
Planta Potabilizadora del Pozo 2	10 a 25 l/s	Requiere un proceso de desinfección con alto nivel, el diseño y la construcción forman parte del Convenio de Cooperación y Donación de obras para el mejoramiento del acueducto municipal de Dulce Nombre de la Unión de Tres Ríos y para la operación de la Disponibilidad de agua para proyectos residenciales suscrito entre la Municipalidad de La Unión y las empresas Peráz S.A. y Desarrollos Inmobiliario de Tres Ríos S.A.
Planta Potabilizadora del Vega	20 l/s	La Municipalidad ya cuenta con: 1 Viabilidad Ambiental, Diseño, Planos aprobados por CFIA y presupuesto Asignado, se encuentra en la fase de Licitación de Obra Pública para su construcción.
Planta Potabilizadora de Chirracá	3,41 l/s	La Municipalidad ya cuenta con: 1 Viabilidad Ambiental, Diseño, Planos aprobados por CFIA.
Total	79,9 l/s	Caudal esperado mediante la construcción de obras o corto y mediano plazo
Faltante	-120,23 l/s	Para el 2045, La Municipalidad se encuentra en la fase de coordinación con el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para ser incluidos en el análisis de aporte de caudal por el Proyecto de Ampliación del Acueducto Metropolitano (PAAM)



---

MLU-DRHI-AO-098-2024

Página 11 de 11

5. Finalmente de conformidad con lo establecido en el acuerdo N°335 se procederá a trasladar la información técnica requerida por el señor Norman Aguilar Mora al correo [naguilar1958@gmail.com](mailto:naguilar1958@gmail.com), al mismo tiempo se copia a la Alcaldía Municipal y a la Secretaria del Concejo Municipal Vivian María Retana Zuñiga para que proceda con la certificación de la información y el traslado de la respectiva copia la respectiva comisión.

Sin más por el momento, se despide atentamente,

Ing. Alvaro Navarro Rojas  
**Coordinador de Acueducto**

ANR/nqv  
Adj.  
C.c. Alcaldía Municipal / Secretaría del Concejo / Archivo