



Proyecto Adaptación basada en Ecosistemas para reducir la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria a los efectos del cambio climático en la región del Chaco paraguayo



A6. Necesidades de agua cuantificadas en las comunidades AbE Chaco del Departamento de Boquerón

Diciembre 2022



EQUIPO TÉCNICO

Investigación para el Desarrollo
Área Clima y Recursos Naturales

Coordinadora general

Rossana Scribano, Especialista en Cambio Climático

Estudio de Análisis de Vulnerabilidad Climática

- Enrique Bragayrac, Especialista en Ecosistemas y Medios de Vida
- María del Carmen Álvarez Enciso, Especialista en Recursos Hídricos
- Cristian Escobar Decoud, Especialista en Seguridad Alimentaria
- Alberto Yanosky, Asesor Salvaguardas Ambientales y Sociales
- Faustina Alvarenga, Especialista en Género e Interculturalidad
- Lorenza Benítez, Especialista en Género y Abordaje Intercultural
- José Luis Rodas, Especialista en Seguridad Alimentaria
- Alberto Giménez, Especialista en Gestión de Riesgos
- Roberto Salinas, Meteorólogo
- Leticia González, Especialista en Manejo Base de Datos
- Jorge Garicocche, Especialista Técnicas Cualitativa-cuantitativa
- Ana Acosta, Apoyo Técnico
- Agustina Benítez, Apoyo Técnico
- Marcelo Morales, Apoyo Técnico
- José García, Apoyo Logístico

Equipo Evaluación Ecológica Rápida (EER)

- Edder Ortiz, Coordinador del equipo de Evaluación Ecológica Rápida
- Camilo Benítez, Apoyo Técnico de Evaluación de Ecosistemas
- Sergio Ríos, Apoyo Técnico de Evaluación de Ecosistemas
- Marcela Ferreira, Herpetología
- Araceli Duré, Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica
- Carlos Feltes, Botánica
- Braulio Luis Rojas Colman, Ictiología
- Rebeca Carballo, Asistente de Ictiología
- José Balbuena, Especialista forestal
- Jesús Araujo, Especialista forestal
- Diego Bordón, Asistente forestal
- Pedro Alderete, Asistente forestal
- Juan Colman, Asistente forestal

Equipo de Encuestadores (LB)

- Julio Alberto Rodas, Coordinador y responsable levantamiento línea de base (Latino, reside en Filadelfia y Asunción)
- Runice Ramírez, Apoyo operativo (Latina, reside en Filadelfia)
- Hugo Arrúa, Jefe de campo (Latino, reside en Filadelfia)
- Graciano Cruz, Encuestador (Pueblo Guaraní Occidental, reside en Mcal. Estigarribia)
- Angelina Barrientos, Encuestadora (Pueblo Guaraní Occidental, reside en Mcal. Estigarribia)
- Gelga Guainer, Encuestadora (Pueblo Guaraní Occidental, reside en Mcal. Estigarribia)
- Gloria Miranda, Jefe de campo y Encuestadora (Latina, reside en Filadelfia)
- María Sol Molinas, Encuestadora (Latina, reside en Filadelfia)
- Carina Ayala, Encuestadora (Latina, reside en Filadelfia)
- Gustavo Samuel Giménez Arguello, Encuestador (Latino, reside en Filadelfia)

TABLA DE CONTENIDO

1	ANTECEDENTES	3
2	DATOS DE LAS COMUNIDADES	4
2.1	POBLACIÓN	4
2.2	GANADO	4
2.3	AGRICULTURA	5
3	REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y PRODUCTIVO	6
3.1	CONSUMO HUMANO	6
3.2	CONSUMO ANIMAL	7
3.3	CONSUMO AGRÍCOLA Y PARA HUERTA FAMILIAR	7
4	NECESIDADES DE AGUA CUANTIFICADAS	7
4.1	NECESIDAD MÍNIMA DE AGUA EN LAS COMUNIDADES	7
4.2	CAPACIDAD ESTIMADA DE LA INFRAESTRUCTURA HÍDRICA EXISTENTE	8
4.3	COMPARACIÓN ENTRE NECESIDADES E INFRAESTRUCTURA HÍDRICA	9
4.4	SOLICITUDES POR PARTE DE LAS COMUNIDADES	10
5	CONCLUSIONES	11
6	BIBLIOGRAFÍA	12

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Comunidades focalizadas por el proyecto AbE Chaco	3
Tabla 2.	Población estimada en las comunidades AbE Chaco de Boquerón	4
Tabla 3.	Necesidades de agua anual para consumo humano	6
Tabla 4.	Necesidad mínima de agua en las comunidades en 2022	8
Tabla 5.	Capacidad de la infraestructura hídrica instalada, efectiva y funcionando	8
Tabla 6.	Necesidades de agua e infraestructura funcionando	9
Tabla 7.	Necesidades de agua e infraestructura instalada	9

LISTA DE ACRÓNIMOS

AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Paraguay
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SEN	Secretaría de Emergencia Nacional

ABREVIACIONES DE UNIDADES DE MEDIDA

ha	hectárea (unidad de superficie)
l	litros (unidad de volumen)
l/c/d	litros per cápita al día (unidad de consumo diaria)
m	metro (unidad lineal)
mm	milímetros (unidad lineal de precipitación, evapotranspiración y escorrentía)
m ³	metros cúbicos (unidad de volumen)
m ³ /c/a	metros cúbicos per cápita al año (unidad de consumo anual)

NECESIDADES DE AGUA CUANTIFICADAS EN LAS COMUNIDADES AbE CHACO DEL DEPARTAMENTO DE BOQUERÓN

1 ANTECEDENTES

El cambio climático es una realidad que trasciende fronteras y afecta a las personas y a sus modos de vida, especialmente a aquellos más vulnerables, y el Paraguay, en particular la Región Occidental del país no escapa a sus efectos. Una de las principales opciones de respuesta ante este fenómeno es la Adaptación basada en Ecosistemas, el cual apunta a la reducción a la vulnerabilidad de las comunidades y sistemas biológicos, así como al aumento de la resiliencia de estos.

A fin de contribuir con la disminución de la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria en la región occidental de Paraguay, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que es la autoridad ambiental global líder que establece la agenda ambiental global, promueve la implementación coherente de la dimensión ambiental del desarrollo sostenible dentro del sistema de las Naciones Unidas y sirve como un defensor autorizado para el medio ambiente global. El PNUMA firmó un convenio con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Paraguay (MADES) para implementar el proyecto “Adaptación basada en ecosistemas para reducir la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria a los impactos del cambio climático en la región del Chaco de Paraguay”, también conocido como Proyecto AbE Chaco o Chaco Imbareteva.

El Proyecto AbE Chaco es implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Paraguay con el financiamiento del Fondo de Adaptación. Tiene como objetivo contribuir a la reducción de la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria ante el impacto del cambio climático en la región del Chaco paraguayo.

Para lograr los objetivos propuestos, el proyecto cuenta con tres componentes fundamentales para su desarrollo:

- Componente 1: Gestión del conocimiento sobre vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático mejorada con herramientas e instrumentos para implementar medidas de adaptación rentables.
- Componente 2: Capacidad de adaptación en áreas rurales de mayor vulnerabilidad fortalecida a través de medidas concretas de adaptación que favorezcan un enfoque ecosistémico.
- Componente 3: Desarrollo de capacidades y conciencia para implementar y mejorar la implementación efectiva de medidas de adaptación a nivel nacional y local.

Tabla 1. Comunidades focalizadas por el proyecto AbE Chaco

Departamento	Distrito	Comunidad
Boquerón	Mcal. Estigarribia	Jasyendy
		Pozo Hondo
		Campo Loa (Nasuc, Jotoicha, San Miguel, San Pío X, Primavera, San Ramón, Santísima Trinidad, Noé, San Pedro y San Antonio).
	Boquerón	Gral. Díaz
		Cacique Sapo
Alto Paraguay	Bahía Negra	Sierra León
		Puerto Diana
		Karcha Bahlut (14 de Mayo)
	Fuerte Olimpo	María Auxiliadora
		San Carlos
		Toro Pampa

2 DATOS DE LAS COMUNIDADES

2.1 Población

Con los datos de las encuestas se tuvo el promedio de habitantes por hogar, con lo cual se tiene la densidad poblacional, con los datos de los grupos focales y las entrevistas, principalmente los datos de hogares brindados por los líderes, se puede obtener un dato de población estimada que difiere de la población que ellos comunican, por esta operación matemática se obtiene un número mayor. Esta diferencia se puede explicar porque es más fácil llevar la cuenta de casas, familias u hogares de una comunidad que la del total de la población, a ello se suma que muchos pobladores principalmente varones trabajan afuera de la comunidad, en estancias y eventualmente se perciben como personas que ya no viven en la comunidad; mientras que durante las encuestas si se los considera miembros de la familia e indican cuantos son en el hogar. También se corroboraron los datos con los técnicos de campo.

Finalmente, como para los análisis debemos considerar las necesidades de la población se opta por el mayor de los valores, que exige más infraestructura para el abastecimiento de agua.

Tabla 2. Población estimada en las comunidades AbE Chaco de Boquerón

Distrito	Comunidad	Población estimada
Mariscal Estigarribia	Pozo Hondo	410
	Jasyendy	385
	Campo Loa	2.116
Boquerón	General Díaz	159
	Cacique Sapo	401

El consumo de agua adicional para el turismo en el hotel Pirá, tiene valores variables durante la semana y a lo largo del año. También por lo general son superiores a los consumos locales; por la falta de cultura del agua o la falta de apropiación de los requerimientos locales. Estos son cubiertos por el Hotel, por medio de los aljibes, o traen agua de estancias con tajamares, etc. y no se incluyen en la estimación de consumo necesario.

2.2 Ganado

Primero se presenta una descripción de la producción de cada comunidad, para finalmente estimar los requerimientos.

En **Campo Loa** no mencionan que tengan ganado mayor ni menor, tampoco se observó en los recorridos por las aldeas, tanto en enero como en agosto de 2022. Solo algunas aves de corral criadas libres. No tienen ganado mayor, unas pocas familias tienen gallinas.

En el caso de **Jasyendy y Pozo Hondo** en enero habían indicado que tenían algo de ganado menor, pero en las reuniones de septiembre indicaron que tenían ganado mayor y mencionaron el ganado de los estancieros, que alcanzan 4495 cabezas de bovinos; considerando que se trata de estancieros, no se incluyen como necesidades de las comunidades en sí mismas. Sobre el impacto del clima, mencionaron que algunos animales como vacas, ovejas, cabras, cerdos quedan atrapados en el barro cuando bajan las aguas del río o en las lagunas que se forman.

En Pozo Hondo indican que tiene ganado menor en pequeñas cantidades, la mayoría poseen solo cabras o gallinas. Aproximadamente 200 cabras en total en la comunidad. Beben agua de pequeños tajamares o de agua que se junta en las veredas.

En **General Díaz** tienen 20 animales entre patos y gallinas, 30 a 40 cabezas de ovejas, y 3 personas tienen ganado bovino, con un total de 20 cabezas. Los animales beben agua de pequeños tajamares,

algunos sacan agua para darles a sus animales con bomba o usan sus pequeñas reservas. En cuanto a la pesca y la producción de miel, estas dos actividades son realizadas únicamente para auto consumo.

En **Cacique Sapo** contaron que tenían 56 cabezas de ganado de las cuales murieron 14, quedando 42 cabezas. En entrevista con el líder don Rogelio indicó que hay 96 cabezas, incluidos los toritos. También hay 40 ovejas.

2.3 Agricultura

En **Campo Loa**, en general, a mayoría de las aldeas indican que no se dedican más a la agricultura, en Jotoicha dicen que, desde el año pasado 2021, y en Primavera indican que producen poroto, sandía y calabaza. Del mapa de uso de suelo se observa que 152 ha (1.4 %) de las tierras se usan en agricultura, y no se incluyen los consumos requeridos, porque no hay riego, se trata de agricultura de secano.

Por eso, en época de lluvias es posible cultivar para autoconsumo, en general producen sandía, poroto, melón, zapallo y calabaza. Esta situación no se presenta desde hace 3 años, por la sequía. Cuentan que hay un poroto silvestre que consumen pero que debe saberse cocinar y cambiar al menos 3 veces el agua porque tiene cierta toxicidad pero que ante el hambre no hay otra alternativa que consumirlo. En San Miguel y San Pedro, cuando el clima es favorable, cultivan poroto, sandía, melón, zapallo, maíz, tanto para el consumo como para la renta, sin embargo, lograr sacar su producción para la venta resulta difícil, a no ser que sea con apoyo de la municipalidad o la gobernación. Años atrás, también producían sésamo para la venta, pero actualmente ya no, pues no hay mercado ni precio seguro.

En **Pozo Hondo** están cultivando sésamo con el apoyo de la municipalidad. También cuentan con cultivos para consumo familiar como cebolla y papa. Tienen una pequeña chacra de 10 m x 20 m detrás de la escuela. Y tienen un campo ferial comunitario de 80 a 90 hectáreas, también poseen huertas de 10 m x 20 m.

Complementan las actividades productives y alimentarias con la apicultura y pesca, también con la producción de harina y café de algarrobo.

En **Jasyendy** realizan producción de forma individual, y no comunitaria, los rubros son: sandía, melón, zapallo, poroto; complementan con la apicultura y la pesca. Hay una gran laguna que se alimenta y se forma en las inmediaciones del río, de la cual captan agua para la producción de la comunidad. Sin embargo, no se tuvieron datos de la cantidad de ganado mayor y menor, tampoco de las áreas de cultivo. Según el análisis de uso de suelo, no se tienen datos de cultivos ni áreas de pastoreo o uso ganadero.

En **General Díaz**, los que realizan producción agrícola tienen usan sistema de riego por goteo, en caso de tener pozo familiar, pero la agricultura es netamente para autoconsumo, entre los productos agrícolas que producen se encuentran el maíz, zapallo, sandía, mandioca y batata. Generalmente si tienen huertas es de dimensión 10 m x 50 m, y suelen cultivar en invierno, lechuga, zanahoria, perejil, repollo y remolacha, en muchas ocasiones solo cultivan en macetas entre plantas. Algunas de las huertas cuentan con media sombra y depósitos de semillas para próximas siembras.

En **Cacique Sapo** tienen 4 hectáreas de cultivo comunitario y la mayoría de las casas tiene una pequeña huerta para autoconsumo. Se cultiva, sobre todo: cebollita, zapallo, lechuga, maíz, batata y mandioca. En cuanto a los animales, cuentan con ganado mayor y menor y con 31 cajas para apicultura. Y en las escuelas, los niños cuentan con una merienda una vez al día, que se basa en leche, maní y miel.

3 REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y PRODUCTIVO

Se presenta una primera aproximación de los requerimientos de uso humano y animal. En el caso de la agricultura no se tienen datos de la cantidad producida por cada comunidad.

3.1 Consumo humano

La Ley 3239/2007 de Recursos Hídricos del Paraguay, indica en el Artículo 3º, b) El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades básicas es un derecho humano y debe ser garantizado por el Estado, en cantidad y calidad adecuada; esta ley antecede a la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas, del 28 de julio de 2010, a través de la cual se reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que el suministro de agua potable en continuidad, cantidad y calidad y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. No obstante, los avances en cobertura no reflejan la intención de la ley.

Con respecto a la cantidad de agua, como requerimientos mínimos de agua per cápita al día, se han propuesto valores que van de 20 litros/cápita/día (l/c/d) a valores de 4654 l/c/d (que equivale a 1.700 m³/c/año, del índice de Falkenmark).¹

UNICEF propone la cifra mínima de 20 l/c/d, en cambio, Howard y Bartram, de la OMS, sostienen que 7,5 l/c/d es el requisito básico mínimo de agua para satisfacer las necesidades de consumo. A su vez, Gleick, del Pacific Institute, sostiene que se requieren al menos 50 l/cápita/día.

Para consumo humano y doméstico las necesidades de agua varían entre una región y la otra. En el caso de Paraguay para la región oriental para los diseños de redes de abastecimiento se considera una dotación de 200 a 250 l/c/d, con registros en algunas áreas, como San Bernardino, con consumos de hasta 350 l/c/d o más. En el caso de la región occidental o Chaco, se diseñan las obras para una capacidad mínima de 20 l/c/d, en comunidades con menos recursos, en las colonias diseñan con un promedio de 50 l/c/d.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) prevé, como mínimo, para los sistemas de agua, el consumo de 100 litros de agua por persona al día. En Paraguay, en el departamento Central, una persona consume en promedio 150 a 200 litros por día, en áreas con pozos comunes el número baja a 100 litros por día y en Chaco a 60 litros por persona al día.² (Red de Pacto Global Paraguay, 2015)

Para este estudio se considera un valor de 60 litros al día por habitante. Se calcula el requerimiento anual de agua, para el diseño de obras que permitan almacenar en tiempos de abundancia o lluvias para las épocas de sequía.

Tabla 3. Necesidades de agua anual para consumo humano

Distrito	Comunidad	Población estimada (habitantes)	Requerimiento (m ³ /año)
Mariscal Estigarribia	Pozo Hondo	410	8.979
	Jasyendy	385	8.432
	Campo Loa	2.116	46.340
Boquerón	General Díaz	159	3.482
	Cacique Sapo	401	8.782

Estos valores de volumen deben incrementarse por las pérdidas de evapotranspiración, por lo tanto si se considera un tajamar de 50 m x 50m x 3m, con una capacidad teórica de 7.500 m³, se debe tener

¹ <https://www.fundacionaquae.org/wiki/1-100-millones-personas-mundo-sufren-estres-hidrico/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20%C3%ADndice,c%C3%BAbicos%20por%20persona%20por%20a%C3%B1o.>

² <https://pactoglobal.org.py/uploads/dK39uh.pdf>

en cuenta que la evapotranspiración promedio del Chaco central es de 1300 mm, que equivale a que 1,30 m del tajamar se evaporarán a lo largo del año y la capacidad útil será 4.750 m³. Estas estimaciones son preferibles a la indicación global de COOPI, de restar un volumen de 1.300.000 m³ al año en cada tajamar, porque depende directamente de la profundidad.

3.2 Consumo animal

Al igual que ocurre con el consumo humano, no es suficiente considerar el consumo de agua diario del animal, porque faltaría incluir el agua para las pasturas en el caso de ganado vacuno y para el alimento en general para todo tipo de ganado. Sin embargo, como las pasturas, al igual que la agricultura es de secano, no se contabiliza.

Se adoptarán los siguientes valores generales, que para la zona pueden ser más elevados por el intenso calor, pero tampoco se toman los valores máximos por la capacidad de adaptación de las especies.

Para el ganado vacuno las necesidades diarias varían de 40 litros a 110 litros en el caso de las vacas lecheras, se toma un promedio de 80 l/c/d³. ((IIICA), 2013). En el caso de las ovejas el consumo varía entre 4 y 15 l/c/d⁴, se consideran 10 l/c/d, y para las cabras entre 3 a 8 l/c/d, se adopta un valor medio de 6 l/c/d. Sin embargo, esta primera estimación de necesidades hídricas para el ganado se dificulta por la falta de información concreta.

Los requerimientos de agua directo para consumo humano y animal son más sencillos de calcular que los requerimientos totales de un ecosistema.

Por un lado, por los consumos propios del agua precipitada o agua verde, e infiltrada sin ser extraída de cauces, o pozos (agua azul), y además porque los propios ecosistemas van creando sus propios procesos de adaptación a las condiciones climáticas, tanto a la variabilidad como al cambio climático.

Primero se presenta una descripción de la producción de cada comunidad, para finalmente estimar los requerimientos.

3.3 Consumo agrícola y para huerta familiar

En los recorridos de campo indican que, desde los últimos tres años, como consecuencia de la sequía han dejado de plantar. Para este análisis no se considera por lo tanto el consumo las huertas, a ello se le suma que la mayoría son huertas de secano, por lo tanto, no se analiza la infraestructura necesaria para contar con agua para riego. Una vez más se resalta que los valores estimados corresponden a necesidades mínimas identificadas en el 2022.

4 NECESIDADES DE AGUA CUANTIFICADAS

Para este análisis se considera: la cantidad de agua para consumo humano y para los animales, no se incluye la agricultura porque son cultivos de secano; también se analiza la capacidad teórica de la infraestructura, comparada con la capacidad real y la situación en el 2022, finalmente se muestra una comparación entre las necesidades mínimas de consumo comunitario y la situación relevada en los viajes de campo del 2022.

4.1 Necesidad mínima de agua en las comunidades

Según los datos mencionados, que fueron obtenidos por las distintas herramientas de recolección de datos: las entrevistas a personal clave, las encuestas, los recorridos de campo y reuniones grupales, así como los datos brindados por los técnicos locales, se cuantifica la cantidad de agua mínima que requiere la comunidad para la población y las actividades que actualmente desarrollan.

³ [http://www.arp.org.py/images/files/PUBLICACION_MANUAL_ATP\(1\).pdf](http://www.arp.org.py/images/files/PUBLICACION_MANUAL_ATP(1).pdf)

⁴ https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R139/R_139_52.pdf

Tabla 4. Necesidad mínima de agua en las comunidades en 2022

Distrito	Localidad/Comunidad	Necesidad total m3/año
Mariscal Estigarribia	Pozo Hondo y Jasyendy	18.821
	Pozo Hondo	10.179
	Jasyendy	8.642
	Campo Loa	46.340
Boquerón	General Díaz	5.432
	Cacique Sapo	13.262

4.2 Capacidad estimada de la infraestructura hídrica existente

En el Informe de trabajo de campo y línea se describen de manera detallada las infraestructuras encontradas y el estado de las mismas. En este capítulo se resumen la situación a nivel comunitario. En la comunidad de Campo Loa indicaron que tenían tajamares de mayor capacidad de aquella evaluada en las imágenes y en la verificación técnica de campo, por lo tanto se decidió considerar la infraestructura verificada.

La capacidad teórica describe la situación en caso de que estuviesen llenos los tajamares o las bombas tuviesen una de repuesto y pudiesen trabajar todo el día y existieran tanques que pudieran almacenar el agua para los momentos de necesidad.

En la siguiente columna se describe la capacidad efectiva, esta capacidad es menor a la teórica, porque se consideran las pérdidas por evaporación, y en el caso de los motores, la falta de tanques, motor de repuesto, energía eléctrica segura, y se considera solamente las horas que trabaja el motor, ellos indican que funcionan aproximadamente 6 horas: 3 horas a la mañana y 3 horas a la tarde.

Una columna adicional muestra la situación en el año 2022, que indica la falta de agua en varios tajamares y en el caso de disponibilidad se recuerda que es gracias al ingreso del río Pilcomayo en la zona de los canales y el abastecimiento a las zonas de inundación.

Tabla 5. Capacidad de la infraestructura hídrica instalada, efectiva y funcionando

Distrito	Comunidad	Capacidad teórica de la Infraestructura comunitaria m3/año	Capacidad efectiva de la Infraestructura m3/año	Capacidad funcionando el 2022 (m3/año)	Descripción de la situación 2022
Mariscal Estigarribia	Pozo Hondo y Jasyendy	17.500	4.380	4.380	la bomba funciona solo unas horas al día, el tanque tiene capacidad limitada y es de Pozo Hondo
	Pozo Hondo	17.500	4.380	4.380	Comparten bomba y tanque
	Jasyendy	17.500	4.380	0	No tienen bomba ni tanque, le prestan
	Campo Loa	110.000	65.738	6.800	sin agua, sin molinos de viento, tajamares con centímetros de profundidad
Boquerón	General Díaz	17.500	4.380	4.380	Ingresó agua del Pilcomayo
	Cacique Sapo	17.500	4.380	4.380	Ingresó agua del Pilcomayo y tienen la laguna San Jorge

La evaluación se realiza a nivel comunitario. A nivel de hogares algunos cuentan con tanques de almacenamiento, otros con aljibes, otros con tambores, dependiendo de la capacidad económica familiar.

4.3 Comparación entre necesidades e infraestructura hídrica

Para esta comparación se utiliza el total de la necesidad total mínima cuantificada para agua comunitaria con la capacidad efectiva y la real en el 2022.

Tabla 6. Necesidades de agua e infraestructura funcionando

Distrito	Comunidad	Necesidad total m3/año por comunidad	Capacidad funcionando el 2022 (m3/año)	Observación	Relación Funcionando 2022 / Necesidad
Mariscal Estigarribia	Pozo Hondo y Jasyendy	18.820	4.380	FALTA	23%
	Pozo Hondo	10.180	4.380	FALTA	43%
	Jasyendy	8.640	0	FALTA	0%
	Campo Loa	46.340	6.800	FALTA	15%
Boquerón	General Díaz	5.432	4.380	FALTA	81%
	Cacique Sapo	13.262	4.380	FALTA	33%

En el caso de Jasyendy cuentan con agua que les invita la comunidad de Pozo Hondo, y la población contaría con aproximadamente 15 litros de agua al día, solamente que cuentan con agua del Pilcomayo; cuanto se llenan las lagunas del meandro del río.

La relación entre lo que existe que es la capacidad de la infraestructura: tanto de bombas como de tajamares, indica la situación de las comunidades. Si lo traducimos al consumo humano, se tiene que el Campo Loa solo pueden consumir 9 litros de agua por persona, en el supuesto caso que cada uno de los habitantes fuera a los tajamares a conseguir agua. Es por eso, que actualmente se abastecen de los camiones cisterna que vienen de la gobernación.

Tabla 7. Necesidades de agua e infraestructura instalada

Distrito	Comunidad	Necesidad total m3/año por comunidad	Capacidad instalada el 2022 (m3/año)	Observación
Mariscal Estigarribia	Pozo Hondo y Jasyendy	18.820	17.500	FALTA MUY POCO
	Pozo Hondo	10.180	17.500	ALCANZA
	Jasyendy	8.640	0	DEL VECINO
	Campo Loa	46.340	110.000	ALCANZA
Boquerón	General Díaz	5.432	17.500	ALCANZA
	Cacique Sapo	13.262	17.500	ALCANZA

En ese caso que el tanque de **Pozo Hondo** tuviese capacidad necesaria y se hiciera trabajar 24 horas se tendrían cubiertas las necesidades de las dos comunidades. Al considerar esa "capacidad instalada" para **Pozo Hondo y Jasyendy** la relación de 93 % significaría reducir el consumo de 60 litros a 55 litros al día. Por lo tanto, estas cifras indican lo siguiente: se necesita un mejor sistema de almacenamiento y distribución, así como una fuente de energía que garantice el suministro de agua de manera segura. Adicionalmente **Jasyendy** necesita tener su propio pozo profundo, tanque y sistema de distribución.

Para el caso de **Campo Loa**, se observa claramente que si los sistemas construidos funcionaran podrían abastecerse, inclusive considerando las pérdidas por evaporación de los tajamares. En el caso de los tajamares se debe realizar un mantenimiento adecuado, como impermeabilizar el fondo, construir tanques australianos, colocar rejas para los tajamares de consumo humano y así evitar el

ingreso de animales. Destinar los tajamares de consumo animal y de consumo humano, entre los principales aspectos.

General Díaz y Cacique Sapo requieren mejorar la capacidad de los tanques, contar con bombas de repuesto, energía alternativa para los cortes de electricidad.

4.4 Solicitudes por parte de las comunidades

Infraestructura. En la comunidad de Campo Loa, ante la falta de agua de manera continua y garantizada, la población en general y los líderes en particular realizan los siguientes pedidos generales: reparar y hacer mantenimiento a los tajamares que todavía pueden funcionar, impermeabilizar aquellos que tienen pérdidas por infiltración, mejorar los sistemas de almacenamiento: reparar tanques y aljibes que tienen pérdidas, instalar generadores, reparar los molinos de viento rotos, aumentar la cantidad de molinos y/o paneles solares para contar con energía y poder tener motobombas, colocar más tanques elevados, y cañerías de distribución.

También solicitaron la adquisición de tanques de Syopar para almacenar el agua, ya que estos se arreglan más fácil. También, se solicitan “encarpar” varios tajamares (impermeabilizar por medio de la membrana) y realizar las limpiezas y mantenimientos necesarios, a los que se encuentran colmatados.

Adicional a la capacidad, surgen las recomendaciones y requerimientos para mejorar la gestión del agua en la comunidad, entre ellas:

- Crear una comisión de agua
- Solicitar capacitación para mantenimiento y gestión de los sistemas de agua
- Solicitar kit de repuestos para un año

Piden capacitación técnica para poder solucionar los problemas menores y capacitación para administrar los recursos y poder gestionar la solución a los problemas.

En la comunidad de Campo Loa, ante la urgencia de contar con agua, solicitan camiones cisterna para poder traer agua a sus aldeas.

A lo largo de los años, varios proyectos han sido diseñados e implementados en la comunidad. No obstante, pocos de ellos pueden considerarse exitosos, sobre todo, a causa de la falta de personal capacitado para poder dar un correcto seguimiento a lo implementado.

A lo largo de los años, se han implementado varios proyectos de distintas índoles en la comunidad, sobre todo para el abastecimiento de agua. No obstante, no muchos de ellos han tenido éxito. En general, ha habido varias inversiones para mejorar las condiciones de vida en la comunidad, haciendo hincapié sobre todo en la provisión de sistemas de recolección de agua. Algunos de los entrevistados mencionaron que, si las instalaciones proveídas estuvieran en funcionamiento, podrían ser suficientes para la comunidad; lo que fue corroborado con la estimación de las necesidades y la capacidad instalada Pero como esa no es la realidad aún requieren de asistencia externa para sobrevivir.

Los pobladores atribuyen el fracaso de los proyectos implementados sobre todo a la falta de capacitación en la comunidad para poder arreglar los insumos si sufren algún daño, y también a que algunas veces los proyectos son ejecutados de manera incorrecta y el poco tiempo sufren fallas. En general, son pocos los proyectos que contemplan la capacitación y dotación de insumos a la comunidad para que puedan gestionar las averías de las infraestructuras.

Es tal la necesidad de agua y en muchos casos la falta de conocimiento o conciencia, que el tema de potabilización pasa a un segundo plano, porque para que pedir un sistema de potabilización de un recurso que no disponen.

La comunidad de **Jasyendy** pide contar con un pozo profundo propio, porque actualmente disponen del agua que les permite utilizar la comunidad vecina de Pozo Hondo.

En **Cacique Sapo** solicitan un sistema de potabilización de agua porque tienen agua del Pilcomayo que tiene muchos sedimentos. Esta es una necesidad de todas las comunidades de Boquerón.

En **General Díaz** el arreglo del aljibe y las canaletas de la iglesia les dará suficiente agua para la época de sequía. También se debería colocar la bomba y reparar el sistema de distribución de SENASA.

5 CONCLUSIONES

Las necesidades de agua de una comunidad están directamente relacionadas con la población y las actividades productivas, a ello se suma el clima que afecta la disponibilidad hídrica del ecosistema.

Existe una disponibilidad hídrica ecosistémica que puede ser aprovechada, el principal problema es la infraestructura que permita el acceso a agua segura y la capacidad de gestión. Las necesidades de agua están cubiertas en la medida que se cuente con infraestructura que funcione y permita abastecer de agua a la comunidad, tanto en la captación, almacenamiento como distribución. Se suma a ello el tratamiento para que sea agua potable.

Para las viviendas, cada metro cuadrado de techo adecuadamente mantenido puede cosechar alrededor de 0,80 m³ de agua al año, en el Chaco Central, este valor aplica para la comunidad Campo Loa, que se encuentra a 60 km de Filadelfia. (Cabrera, Harder, Bareiro de Thiessen, Servin Maldonado, & Basabe Ramirez, 2020). Haciendo la relación inversa una casa con un techo de 50 m², puede proveer 40 m³, que para una familia con 5 personas en promedio de 20 litros al día por persona. Por eso se debe sumar contar con aljibes familiares, para que los tajamares, tanques elevados y sistemas de distribución sean el uso complementario.

Se observó que la capacidad instalada no es suficiente por el inadecuado funcionamiento de la misma, la falta de mantenimiento y en muchos casos se ha visto intensificado por la larga sequía. Además faltan tanques de almacenamiento, motores, energía alternativa, sistema de distribución.

Otro de los aspectos que permite cubrir las necesidades de la población es la capacidad de gestión técnica y administrativa.

6 BIBLIOGRAFÍA

(IICA), I. I. (2013). *Ganado bovino: manual para aumentar la tasa de procreo (ATP)*. SENACSA.

Cabrera, A., Harder, W., Bareiro de Thiessen, D., Servin Maldonado, E., & Basabe Ramirez, V. (2020). *Sistemas de Captación y Almacenamiento de Agua en el Chaco Central*. Tte 1ero Manuel Irala Fernández : Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

Red de Pacto Global Paraguay. (2015). *Guía de uso eficiente del agua, , Mesa de Medio Ambiente*.