

# Estudio de consumo de agua en comunidades rurales

**Marlene Fornaguera Vázquez**

Correo electrónico: [marlene@cih.cujae.edu.cu](mailto:marlene@cih.cujae.edu.cu)

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba

## Resumen

Se realizó un estudio en dos grupos de poblaciones de diferente magnitud: uno en cinco poblados rurales, en la provincia de Sancti Spíritus y el otro en tres caseríos de difícil acceso, ubicados en la Sierra Maestra, en la provincia Granma. Según la información disponible, el muestreo de estas comunidades es el único estudio a nivel nacional realizado hasta el momento, para la determinación de los consumos de agua en poblaciones rurales. Del análisis realizado, se obtuvieron valores promedio de consumo per cápita, tanto para comunidades agrupadas como para caseríos dispersos, valores que varían en función del tipo y facilidades del sistema a instalar y de las condiciones de vida de los consumidores, por lo que no se recomienda un valor único. Se realizan recomendaciones de los rangos de dotación y regímenes de suministro a adoptar para poblados rurales agrupados con más de doscientos habitantes y para caseríos o casas dispersas, implicando un ahorro del agua abastecida según las dotaciones y formas de abastecimiento actuales.

**Palabras clave:** abastecimiento de agua, dotación, consumo de agua

Recibido: octubre 2009

Aprobado: diciembre 2009

Publicado: Hidráulica y Ambiental, Vol. XVII, No.1, 2006\*

## INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de conocer los patrones de consumo de agua dentro de las viviendas en poblaciones rurales, su distribución y la variación de la demanda en los días de la semana, la autora realizó un estudio, [1-3] en dos grupos de poblaciones de diferente magnitud: uno en cinco poblados rurales (de entre 200 y 750 habitantes), en la provincia de Sancti Spíritus y el otro en tres caseríos de difícil acceso, ubicados en la Sierra Maestra, en la provincia Granma.

En esta investigación, [2] se tomaron datos de interés sobre las comunidades en cuestión y las vías de acceso al agua y al saneamiento, a partir de planillas y cuestionarios aplicados a especialistas de la temática en ambas provincias y a pobladores de los asentamientos, con los que se realizaron mediciones de consumo utilizando recipientes, cuyos volúmenes fueron previamente determinados (método volumétrico).

Según la información disponible, el muestreo de estas comunidades es el único estudio a nivel nacional realizado hasta el momento, para la determinación de los consumos de agua en poblaciones rurales.

## ESTUDIO DE CONSUMO EN POBLACIONES RURALES AGRUPADAS (CON MÁS DE DOSCIENTOS HABITANTES)

### Características de las comunidades estudiadas

A partir de un análisis con especialistas de la Delegación de Recursos Hidráulicos en la provincia de Sancti Spíritus [2] se escogieron cinco comunidades rurales con poblaciones mayores de doscientos habitantes, que contaran con sistema de abasto de agua y con características generales que establecieran diferencias (tabla 1), destacándose que todas cuentan con sistemas de abasto domiciliarios, diseñados para una dotación de 100 Lppd.

\* Este artículo ha sido seleccionado de la base de publicaciones del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, sometido a revisión técnica y a una edición mejorada para su publicación en Revista Cubana de Ingeniería.

| Tabla 1<br>Comunidades estudiadas       |                       |                                      |                                                       |                                              |                                  |                                      |
|-----------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Comunidad                               | No.                   | 1                                    | 2                                                     | 3                                            | 4                                | 5                                    |
|                                         | Nombre                | La Trinchera                         | Entronque de Guasimal                                 | Frank País                                   | La Chispa                        | La Pedrera                           |
| Municipio                               |                       | Sancti Spiritus                      | Sancti Spiritus                                       | Sancti Spiritus                              | Trinidad                         | Trinidad                             |
| Población                               |                       | 560                                  | 601                                                   | 200                                          | 323                              | 745                                  |
| Cantidad de casas                       |                       | 165                                  | 230                                                   | 69                                           | 125                              | 217                                  |
| Tipología predominante en las viviendas | Paredes               | Bloques                              | Bloque y madera                                       | Bloque y madera                              | Bloque y madera                  | Bloque y madera                      |
|                                         | Techo                 | Tejas y placa                        | Madera                                                | Madera                                       | Tejas y placa                    | Tejas y placa                        |
|                                         | Piso                  | Cemento                              | Cemento                                               | Cemento                                      | Cemento                          | Cemento                              |
| Vinculación económica                   |                       | Agricultura                          | Industriales locales, fuentes de trabajo en la ciudad | Agricultura, fuentes de trabajo en la ciudad | Agricultura                      | Agricultura, Industrias locales      |
| Infraestructura y servicios             | Electricidad          | Sí                                   | Sí                                                    | Sí                                           | Sí                               | Sí                                   |
|                                         | Abasto de agua        | Sí                                   | Sí                                                    | Sí                                           | Sí                               | Sí                                   |
|                                         | Escuelas              | Primaria                             | Primaria y secundaria                                 | Primaria                                     | Primaria                         | Primaria y secundaria                |
|                                         | Calles asfaltadas     | No                                   | No                                                    | No                                           | No                               | No                                   |
|                                         | Alcantarillado        | No                                   | No                                                    | No                                           | No                               | No                                   |
|                                         | Transporte interno    | No                                   | No                                                    | No                                           | No                               | No                                   |
|                                         | Servicios médicos     | Sí                                   | Sí                                                    | Sí                                           | Sí                               | Sí                                   |
| Abasto de agua                          | Fuente                | Subterránea                          | Subterránea                                           | Subterránea                                  | Subterránea (manantial)          | Subterránea (subyacente y manantial) |
|                                         | Captación             | Bomba sumergible con motor eléctrico | Bomba sumergible con motor eléctrico                  | Bomba sumergible                             | Bomba horizontal                 | Bomba horizontal y gravedad          |
|                                         | Tratamiento           | No tiene                             | Hipoclorito                                           | No tiene                                     | No tiene                         | No tiene                             |
|                                         | Tipo de abasto        | Domiciliario                         | Domiciliario                                          | Domiciliario                                 | Domiciliario                     | Domiciliario                         |
| Saneamiento                             | Tipo                  | Letrina sanitaria y excusado         | Letrina sanitaria y excusado                          | Letrina sanitaria y excusado                 | Letrina sanitaria y fosa séptica | Letrina sanitaria y excusado         |
|                                         | Sanitariamente seguro | No                                   | No                                                    | No                                           | No                               | No                                   |

### Obtención y procesamiento de datos

En cada una de las comunidades se tomó como muestra una cantidad de casas mayor del 10 % del total, la selección se realizó logrando una representatividad de todas las zonas de las comunidades. De la cantidad de casas muestreadas, se escogieron aquellas que ofrecieron datos confiables, lo cual se muestra en la tabla 2.

La encuesta de consumo realizada en cada casa visitada se basó en una planilla a llenar por los pobladores, solicitándoles además que expresaran sus observaciones sobre el funcionamiento del sistema de abasto de agua, cada planilla estuvo acompañada de una guía explicativa para su llenado.

Los valores obtenidos en cada una de las casas con encuestas válidas, se procesaron, obteniéndose de esa manera los valores de consumo promedio per cápita diario por casa (tabla 3).

### Análisis del consumo promedio per cápita diario

En la tabla 3, se muestran los consumos promedio per cápita obtenidos para cada comunidad, con un promedio de

88,56 Lppd para la muestra en su conjunto. Los consumos per cápita de las comunidades 1 y 3 son mayores en un 20 % que los de las comunidades 2 y 5, lo cual se debe a que en los poblados 1 y 3 existe una mejor tipología y confort de las viviendas, mejores fuentes de empleo, mayor cantidad de tomas de agua intradomiciliarias y de depósitos para almacenar el agua y un sistema de abasto con mejores condiciones.

Lo anterior demuestra que la dotación a considerar para el abasto de agua a poblaciones rurales menores, está en función del tipo y facilidades del sistema a instalar y de las condiciones de vida de los consumidores, por lo que no se recomienda un valor único, sino un rango que varía entre 70 y 100 Lppd.

En todas las comunidades analizadas el consumo promedio per cápita es menor que la dotación con la que fueron diseñados los sistemas (100 Lppd), sin embargo, existen días con picos de consumo superiores a ese valor (tabla 4 y figura 1).

**Tabla 2**  
Casas muestreadas por comunidad

| Comunidad | Cantidad total de casas | Casas muestreadas |           | Muestras confiables |           |
|-----------|-------------------------|-------------------|-----------|---------------------|-----------|
|           |                         | Cantidad          | Total (%) | Cantidad            | Total (%) |
| 1         | 165                     | 20                | 12,1      | 18                  | 10,9      |
| 2         | 230                     | 26                | 11,3      | 23                  | 10,0      |
| 3         | 139                     | 10                | 14,5      | 8                   | 11,6      |
| 4         | 197                     | 14                | 11,2      | 13                  | 10,4      |
| 5         | 162                     | 24                | 11,1      | 22                  | 10,2      |

**Tabla 3**  
Resumen de los consumos promedio per cápita

| Comunidad              | Consumo promedio per cápita (Lppd)* |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1                      | 97,3                                |
| 2                      | 79,8                                |
| 3                      | 94,2                                |
| 4                      | 90,2                                |
| 5                      | 81,3                                |
| Promedio de la muestra | 88,56                               |

\* Litros por persona diarios.

En la tabla 4 y la figura 1 se observan variaciones notables de consumo entre los días de la semana, siendo los sábados y domingos los de mayor consumo: alrededor de un 16 % más que el resto de los días de la semana, lo cual se debe a que la familia está reunida durante todo el día en la vivienda, realizándose la mayoría de los quehaceres domésticos.

Los sábados se consume menos agua en las comunidades 2 y 3 por ser días laborables en las cooperativas donde trabajan casi todos los habitantes de las mismas. Mientras que en las comunidades 1, 4 y 5 los trabajadores laboran cinco días, descansando el fin de semana, que es cuando se reportan los mayores índices de consumo de agua.

Por ello, al definir la cantidad de agua a suministrar a estos grupos poblacionales, debe tenerse en consideración que los días laborables los consumos de agua estarán por debajo de los valores de dotación preestablecidos, por lo que esos días se recomienda reducir el suministro en una cantidad de

agua proporcional a esa demanda (16 %), lo cual constituirá un uso más eficiente del recurso, al ahorrar volúmenes estimados en 42 500 000 de m<sup>3</sup>/año y un ahorro de energía en aquellas comunidades donde se utilice el bombeo con fuentes energéticas no renovables, al adaptar la operación de los sistemas de bombeo a la demanda, que se estima en unos 5 500 000 pesos/año.

### Perfil de distribución del consumo

De las encuestas también se obtuvieron los datos sobre la distribución del consumo dentro de la vivienda. Los promedios generales y para cada comunidad por cada concepto se muestran en la tabla 5 y están representados en la figura 2.

Es de destacar que solo un 14 % del consumo total en la vivienda se destina a beber y cocinar, que son los usos que requieren de agua potable, el resto (86 %) se utiliza en actividades que no necesitan de agua tratada, lo cual debe ser considerado al decidir la dotación a abastecer, pudiéndose brindar soluciones de abasto de agua potable con dotaciones menores y sistemas complementarios que completen la cantidad necesaria de agua sin tratamiento.

Si se tratara solamente el 14 % del agua abastecida al sector rural, se ahorraría anualmente alrededor de 0,29 millones de USD en la compra de productos químicos.

Por otra parte teniendo en cuenta que la captación de agua en las comunidades estudiadas (y en la mayoría de las beneficiadas hasta el momento por el PRC) se realiza mediante fuentes energéticas no renovables, se justifica una vez más la recomendación de utilizar fuentes alternativas como la pluvial, salobre u otra, para el agua que no ha de ser tratada, disminuyendo así el volumen de agua a bombear utilizando energía no renovable y la cantidad de productos químicos necesarios.

Los perfiles de consumo obtenidos en la figura 2 se compararon con un estudio realizado por especialistas norteamericanos de la Oficina Estatal de Ingenieros de Nuevo México, donde se hace referencia a la distribución del consumo típico de agua en viviendas de zonas urbanas, [3] mostrado en la figura 3.

La comparación demuestra que los perfiles de consumo varían grandemente en las zonas rurales con respecto a las urbanas, debido a las diferencias en condiciones de vida y costumbres de los pobladores de cada área, así como al tipo de sistema de abasto que tenga la vivienda.

| Tabla 4<br>Consumo promedio per cápita por día de la semana |       |        |           |        |         |        |         |
|-------------------------------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| Comunidad                                                   | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
| 1                                                           | 98,4  | 86,5   | 93,89     | 99,3   | 90,2    | 114,7  | 98,2    |
| 2                                                           | 69,5  | 75,6   | 77,8      | 65,7   | 83,0    | 84,2   | 102,8   |
| 3                                                           | 92,9  | 86,8   | 91,7      | 78,6   | 94,4    | 97,9   | 116,9   |
| 4                                                           | 84,6  | 90,2   | 84,0      | 84,6   | 81,4    | 109,3  | 97,5    |
| 5                                                           | 77,4  | 81,4   | 76,7      | 77,3   | 74,4    | 96,4   | 85,2    |
| Promedio                                                    | 84,6  | 84,1   | 84,8      | 81,1   | 84,7    | 100,5  | 100,1   |

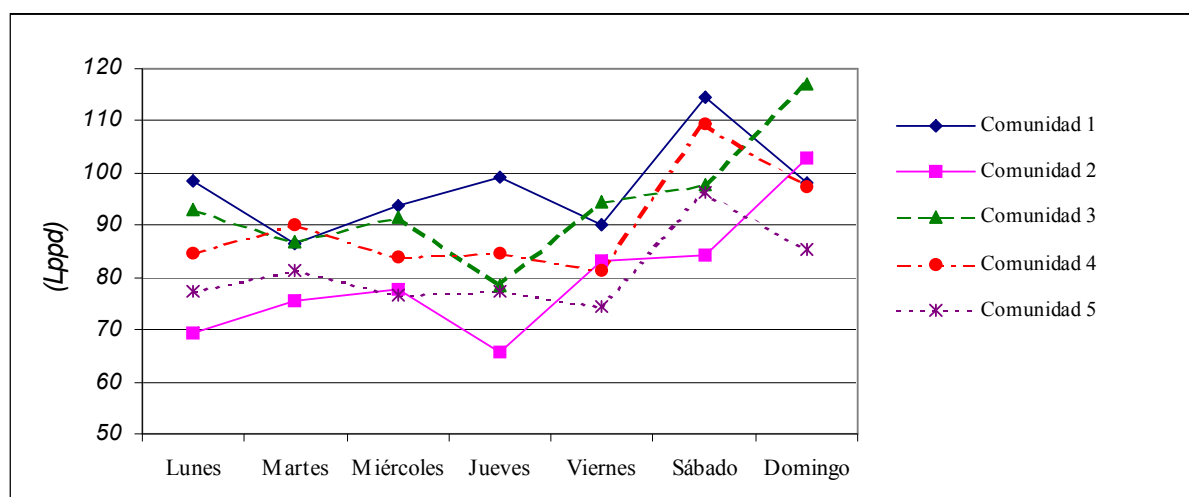


Fig. 1. Consumos per cápita diarios (Lppd) en las comunidades estudiadas.

Esta diferencia debe ser considerada al concebir las soluciones de abasto de agua a zonas periurbanas, donde los hábitos y condiciones de vida se pueden asemejar más a las urbanas que a las rurales.

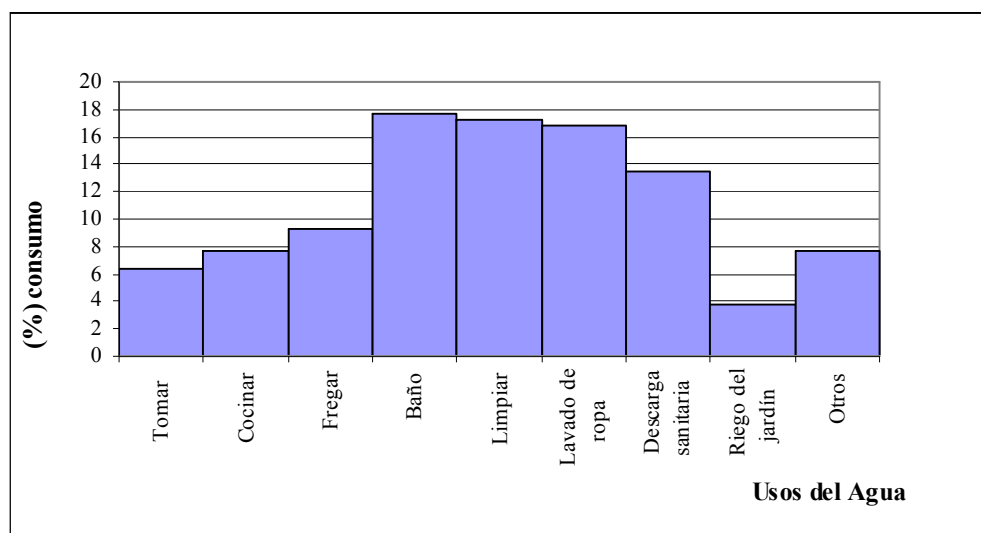
La descarga sanitaria que en las viviendas urbanas es la de mayor consumo de agua, no sobrepasa el 17 % del agua consumida en ninguna de las comunidades estudiadas, debido al uso de dispositivos sanitarios que no utilizan agua en su funcionamiento, como las letrinas sanitarias y los excusados.

El agua usada para beber y cocinar es casi el doble en el sector rural, ya que todas las comidas son elaboradas en la vivienda. En otros usos dados al agua, en las comunidades estudiadas, predomina el regado del suelo de la vivienda, cuando este es de tierra.

Todo lo anterior confirma la importancia de tener en cuenta el tipo de comunidad y los hábitos y costumbres de los pobladores, al definir la dotación a abastecer.

**Tabla 5**  
**Distribución del consumo en la vivienda**

| Concepto           | Consumo total (%) |             |             |             |             |          |
|--------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
|                    | Comunidad 1       | Comunidad 2 | Comunidad 3 | Comunidad 4 | Comunidad 5 | Promedio |
| Tomar              | 4,3               | 8,6         | 7,8         | 6,2         | 5,3         | 6,4      |
| Cocinar            | 6,6               | 8,7         | 7,1         | 6,5         | 9,3         | 7,6      |
| Fregar             | 11,5              | 7,1         | 7,6         | 10,4        | 9,9         | 9,3      |
| Baño               | 18,5              | 16,9        | 16,4        | 16,6        | 20,1        | 17,7     |
| Limpieza           | 17,0              | 17,4        | 24,1        | 13,2        | 14,3        | 17,2     |
| Lavado de ropa     | 10,7              | 22,9        | 12,2        | 18,7        | 19,5        | 16,8     |
| Descarga sanitaria | 16,9              | 10,1        | 10,4        | 16,6        | 13,4        | 13,5     |
| Riego del jardín   | 3,1               | 4,5         | 6,6         | 2,9         | 1,9         | 3,8      |
| Otros              | 11,4              | 3,8         | 7,8         | 8,9         | 6,3         | 7,7      |
| Total              | 100               | 100         | 100         | 100         | 100         | 100      |



**Fig. 2.** Perfil de distribución del consumo de agua en las comunidades estudiadas.

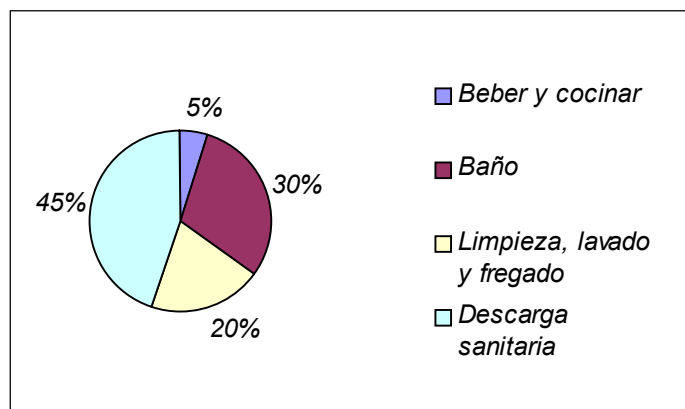


Fig. 3. Perfil de consumo en una vivienda urbana [4].

## ESTUDIO DE CONSUMO EN CASERÍOS

### Características de los caseríos estudiados

Para esta investigación, [1,3] se escogieron tres lotes o caseríos de la comunidad serrana Los Números: el Tres, el Cuatro y el Siete, del municipio Guisa, provincia Granma, con condiciones de vida bastante precarias y muy difícil acceso. Sus características generales se muestran en la tabla 6; es de destacar que de ellos solo uno, el Tres, tiene sistema de abastecimiento de agua, a través de piletas públicas, en los otros dos los pobladores se abastecen a través del acarreo personal, de manantiales a distancias de entre 600 y 800 m de los caseríos y con desniveles de alrededor de 20 m. significativa.

**Tabla 6**  
Características generales de los lotes o caseríos estudiados

| Lote o caserío                        |                       | El Tres                   | El Cuatro               | El Siete                |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Población                             |                       | 63                        | 49                      | 41                      |
| Cantidad de casas                     |                       | 18                        | 13                      | 10                      |
| Tipología predominante de la vivienda | Paredes               | Madera                    | Madera                  | Madera                  |
|                                       | Techo                 | Guano                     | Guano                   | Guano                   |
|                                       | Piso                  | Tierra                    | Tierra                  | Tierra                  |
| Vinculación económica                 |                       | Agricultura               | Agricultura             | Agricultura             |
| Infraestructura y servicios           | Electricidad          | No                        | No                      | No                      |
|                                       | Abasto de agua        | Sí                        | No                      | No                      |
|                                       | Escuelas              | Primaria                  | No                      | Primaria                |
|                                       | Calles asfaltadas     | No                        | No                      | No                      |
|                                       | Alcantarillado        | No                        | No                      | No                      |
|                                       | Transporte interno    | No                        | No                      | No                      |
|                                       | Servicios médicos     | Sí                        | No                      | No                      |
| Fuente cercana                        |                       | Subterránea               | Subterránea (manantial) | Subterránea (manantial) |
| Abasto de agua                        | Tratamiento           | No tiene                  | No tiene                | No tiene                |
|                                       | Captación             | Bomba horizontal          | No tiene                | No tiene                |
|                                       | Tipo de abasto        | Pileta pública            | No tiene                | No tiene                |
| Saneamiento                           | Tipo                  | Letrina simple o excusado | No tiene                | No tiene                |
|                                       | Sanitariamente seguro | No                        | -                       | -                       |

### Obtención y procesamiento de datos

Las muestras tomadas estuvieron entre el 45 y el 70 % del total de viviendas de cada caserío y todas resultaron confiables, como se muestra en la tabla 7.

Las encuestas realizadas en las casas visitadas se basaron en un cuestionario a llenar por los pobladores, [5] a partir del cual se obtuvo las cantidades de agua obtenida diariamente, en el Tres a través del sistema de piletas públicas, aunque este funciona con ciertas irregularidades en el suministro, y en el Cuatro y el Siete a través del acarreo manual generalmente dos veces al día, desde manantiales de difícil acceso. Los valores de consumo diarios de todas las viviendas en cada comunidad fueron procesados, determinándose los valores de consumo promedio per cápita diarios.

### Análisis del consumo promedio per cápita diario

Los valores de consumos promedios per cápita obtenidos para cada comunidad y el promedio de la muestra seleccionada, se muestran en la tabla 8, siendo el Tres el caserío de mayor consumo promedio, lo cual se debe a que es el único con sistema de abasto de agua, además este es el lote cabecera de la comunidad. Los Números y sus condiciones son mejores que las del resto de los caseríos.

El valor de consumo promedio de la muestra es 44,9 Lppd, mucho menor que la dotación de 100 Lppd, propuesta en las indicaciones de proyecto del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) para comunidades rurales. El rango de dotación que se propone para estos caseríos dispersos es de 40 a 60 Lppd.

También en este análisis se puede apreciar la variación de los consumos en los días de la semana (tabla 9 y figura 4), siendo igualmente los sábados y domingos los días de mayor consumo (16 % por encima del resto de los días de la semana) por estar la familia en la casa.

O sea, que también en este tipo de comunidades, los días laborables se debe suministrar una cantidad menor de agua, proporcional a la demanda existente esos días, lo cual contribuiría a un manejo eficiente del recurso, ahorrando cantidades de agua que se utilizarían en otros fines y que contribuirían al mejoramiento del entorno.

Tabla 7  
Cantidad de casas muestreadas

| Lote      | Cantidad total de casas | Casas muestreadas |           |
|-----------|-------------------------|-------------------|-----------|
|           |                         | Cantidad          | Total (%) |
| El Tres   | 18                      | 8                 | 44,4      |
| El Cuatro | 13                      | 7                 | 54        |
| El Siete  | 10                      | 7                 | 70        |

Tabla 8  
Resumen de los consumos promedio per cápita

| Lote                   | Consumo promedio per cápita (Lppd) |
|------------------------|------------------------------------|
| El Tres                | 49,2                               |
| El Cuatro              | 41,7                               |
| El Siete               | 43,9                               |
| Promedio de la muestra | 44,9                               |

Tabla 9  
Consumo promedio per cápita por día de la semana

| Comunidad | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|-----------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| El Tres   | 47,2  | 45,7   | 46,5      | 43,9   | 47,2    | 54,0   | 59,8    |
| El Cuatro | 41,3  | 41,1   | 40,1      | 37,7   | 39,5    | 44,1   | 48,2    |
| El Siete  | 43,7  | 39,9   | 44,4      | 41,6   | 39,4    | 45,9   | 52,5    |
| Promedio  | 44,1  | 42,2   | 43,7      | 41,1   | 42,1    | 48,0   | 53,5    |

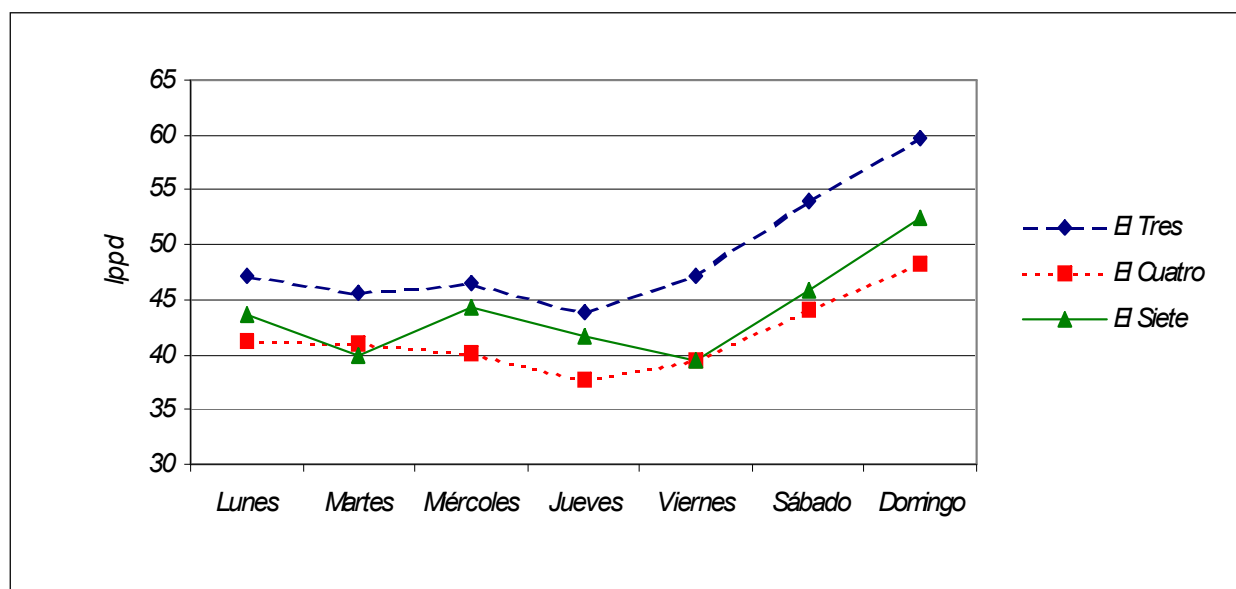


Fig. 3. Consumos per cápita diarios (Lppd) en los caseríos estudiados.

### Perfil de distribución del consumo

En este estudio no se determinó la distribución cuantitativa de los consumos en las viviendas, pero sí se solicitó la información sobre los usos dados al agua captada, predominando los siguientes: beber, cocinar, fregar y regar el piso de tierra. El resto de las actividades domésticas que utilizan agua, como lavar o bañarse, las realizan directamente en fuentes de agua relativamente cercanas.

Es muy recomendable concebir sistemas de abasto de agua complementarios en este tipo de caseríos, de manera que se mejoren las condiciones de vida de los pobladores acercándoles el agua para su consumo en las cantidades necesarias a través de un sistema adecuado, como por ejemplo, piletas públicas, o bombas de mano o de soga donde la fuente sea subterránea, y se creen las condiciones precisas para que también puedan captar agua para otros usos a través de otras fuentes como la pluvial.

### CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio de consumo de agua, su distribución y variabilidad en los días de la semana en cinco poblados rurales de entre 200 y 750 habitantes y en tres caseríos de entre 40 y 60 pobladores.
- Es el único estudio a nivel nacional realizado hasta el momento, para la determinación de los consumos de agua en poblaciones rurales.
- Del análisis realizado en comunidades agrupadas, se obtuvo un valor promedio de consumo per cápita de 88,56 Lppd, con variaciones según la tipología de las viviendas, las fuentes de empleo, el tipo y condiciones de las

instalaciones y la cantidad de depósitos para almacenar el agua.

- En el realizado para caseríos, el promedio de consumo per cápita fue de 45 Lppd.
- La dotación a considerar para el abasto de agua a pequeñas poblaciones, varía en función del tipo y facilidades del sistema a instalar y de las condiciones de vida de los consumidores, por lo que no se recomienda un valor único.

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda adoptar rangos de dotación entre 70 y 100 Lppd en poblados rurales agrupados con más de 200 habitantes y entre 40 y 60 Lppd en caseríos o casas dispersas, lo cual ahorra un 60 % del agua abastecida según las dotaciones actuales, implicando un estimado de unos 228 000 000 m<sup>3</sup>/año (según datos del INRH de agua suministrada a comunidades rurales en el año 2002).
- Solo un 14 % del agua consumida en las comunidades agrupadas, se destina a usos que requieren de agua potable, por lo que se deben considerar soluciones de abasto complementarias, en las que un sistema suministre la cantidad de agua que será consumida directamente por los pobladores (potable), mientras que el resto del agua necesaria se obtenga de otras fuentes alternativas; recomendación también válida para los caseríos.
- Se recomienda tratar puntualmente solo el agua necesaria. Si se tratara solamente el 14 % del agua abastecida, se ahorraría anualmente en la compra de productos químicos alrededor de 290 000 dólares (USD).
- Teniendo en cuenta que los días laborables los consumos de agua estarán por debajo de los valores de

dotación preestablecidos, se recomienda reducir el suministro esos días en una cantidad de agua proporcional a esa demanda, lo que constituirá un uso más eficiente del recurso hídrico y un ahorro de energía en aquellas comunidades donde se utilice el bombeo con fuentes energéticas no renovables, al adaptar la operación de los sistemas de bombeo a la demanda.

- Si se redujera el suministro los días entre semana en un 16 %, se ahorra un estimado de 42 500 000 m<sup>3</sup>/año y unos 42 500 000 pesos/año en costo de energía en aquellas comunidades donde se utiliza el bombeo con fuentes energéticas no renovables.

- El perfil de distribución del consumo en la vivienda entre comunidades rurales y zonas urbanas es muy diferente, lo cual se debe considerar al adoptar soluciones para zonas periurbanas, con hábitos y condiciones de vida más cercanas a las urbanas.

- La cantidad de agua ahorrada, al considerar las dotaciones que realmente se necesitan, contribuye a un manejo más eficiente de este recurso, pudiendo darle otros usos como el ecológico, contribuyendo así al mantenimiento del equilibrio en el ecosistema.

## REFERENCIAS

1. **FORNAGUERA, M.** "Proyecto para el abasto de agua y saneamiento de la comunidad serrana, Los Números". Nota técnica. Revista Ingeniería Hidráulica y Ambiental. Cujae. 2002, vol. XXIII, n<sup>o</sup>. 2, p. 51-56, Ciudad de La Habana, Cuba.

2. **FORNAGUERA, M.** "Sustentabilidad en abasto de agua y saneamiento". Tesis de doctorado. Cujae, p. 67-76, Ciudad de La Habana, Cuba, 2003.

3. **GUERRA, H.; CABRERA, A. y MARTÍNEZ, Y.** "Proyecto de abasto de agua y saneamiento de la comunidad serrana Los Números, municipio Guisa, provincia Granma". Proyecto de curso. Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba, 2000.

4. **GRISHAM, A. y FLEMING, W.** "Long-Term Options for Municipal Water Conservation". American Water Works Association Journal. vol. 81, n<sup>o</sup> 3, p. 34-42, 1989.

5. **GUERRA, H.** "Análisis y propuesta de mejoramiento del programa rural cubano para abasto de agua y saneamiento", Trabajo de diploma. Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba, 2001.

## AUTORA

**Marlene Fornaguera Vázquez**

Ingeniera Hidráulica, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Auxiliar, Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba

## Study of Water Consumption in Rural Communities

### Abstract

In order to know the water consumption pattern within the houses in rural communities, as well as the distribution and demand variation during week days, measurements were taken in two population groups of different size. One group comprises five rural communities in Sancti Spiritus Province, while the other in three mountain isolated communities in Sierra Maestra, Granma Province. According to available information this is the only study on national level done up to this day in search for water consumption in these type of communities. By the analysis of the gathered information mean per capita consumption was calculated for both types of communities. The values of this consumption depend on the type and facilities of the existing system and life conditions of the inhabitants. For this reason a single value is not recommended, instead it is suggested to a per capita consumption range for population above 200 persons for grouped housing and for dispersed housing, The use of recommended values for water consumption means lower values for water supply according to the means of distribution system

Key words: water supply, sanitation, per capita water consumption.