

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL Y SIN PROYECTO

2.1 Descripción del área de influencia

En la parte noroeste del sistema denominado del *sureste*, se encuentran ubicados los municipios de Tenango del Aire, Juchitepec y Ayapango, cuya extensión territorial es de aproximadamente 200 km². Dentro de estos municipios se localizan las comunidades de Tlamapa, Santiago Tepopula, Juchitepec y Cuijingo. De acuerdo a datos proporcionados por el INEGI⁵, el índice de hacinamiento de éstas comunidades es de 6.0 y la tasa de crecimiento anual de la población es del 3 por ciento. En el cuadro No. 2.1 se muestran los habitantes y el número de viviendas de cada una de las comunidades en estudio.

Cuadro 2.1 Población actual (1996) en el área de influencia

Comunidad	Habitantes	Viviendas
Tlamapa	1,253	209
Santiago Tepopula	2,246	374
Juchitepec	20,699	3,450
Cuijingo	7,850	1,308
Total	32,048	5,341

Fuente: Proyecto Ejecutivo CEAS

2.2 Oferta de agua potable

Las comunidades de Tlamapa, Santiago Tepopula, Juchitepec y Cuijingo se abastecen de agua potable mediante el ramal denominado “Juchitepec-Cuijingo”. Este ramal forma parte del sistema *sureste* y su funcionamiento consta de las siguientes etapas: captación, conducción, regularización y distribución.

5 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

a) Captación

La captación es común para las cuatro localidades. Consta de 4 pozos profundos que se encuentran ubicados en la zona denominada “Tlachiques”. Actualmente se encuentran en operación 3 de ellos (tlachiques No. 1, 2 y 4), tienen un gasto de extracción de 188.23 lps (para todo el sistema sureste); de los cuales, para el ramal en estudio *Juchitepec-Cuijingo* le corresponden 29.5 lps⁶. El pozo No. 3 se encuentra construido y perforado. Las características de los pozos se muestran en el cuadro No. 2.2.

Cuadro 2.2 Características de los pozos

Concepto	Tlachique 1	Tlachique 2	Tlachique 3	Tlachique 4
Profundidad	118.35 m.	105.00 m.	300.00 m.	250.00 m
Ademe	14”	16”	16”	20”
Gasto de explotación	64.40 lps	50.47 lps	50.00 lps	73.36 lps
Potencia motor	350 HP	350 HP	250 HP	350 HP
r.p.m.	1800	1850	1850	1850
Fase	3	3	3	3
Tipo	vertical	vertical	vertical	sumergible
Voltaje	440 v.	440 v.	440 v.	440 v.

Fuente: Proyecto Ejecutivo CEAS

Los pozos profundos están conectados entre sí a través de una línea de interconexión formada por tubería de asbesto-cemento con un diámetro de 10”, la longitud total de la interconexión es de 1,100 metros.

b) Conducción⁷

La conducción inicia con un funcionamiento por bombeo en el kilómetro (km) 0+000, localizado al final de la línea de interconexión de los pozos profundos, cuyo diámetro es de 20” con material de acero hasta el km 0+020, en donde se tiene un cruzamiento con la carretera Temamatla - Amecameca. Una vez hecho el cruce, la tubería continua con 20” de diámetro de asbesto-cemento hasta la planta de rebombeo No. 1, que se encuentra en el km 2+400 (ver figura No. 2.1). De aquí, continua la tubería hasta el km 4+400 en donde se encuentra una caja de transición construida de concreto armado, de ésta sale una tubería de 4” de diámetro de reciente construcción que llega a la Cabecera Municipal de Tenango del Aire,

6 Fuente: Gerencia de operación de Amecameca.

7 Fuente: Proyecto Ejecutivo CEAS

la cual no se ocupa actualmente debido a problemas de operación y a que esta localidad se alimenta del pozo 322 del cual recibe un gasto de 22.65 lps. Es decir, la Cabecera Municipal de Tenango del Aire no se abastece de agua potable a través de este ramal.

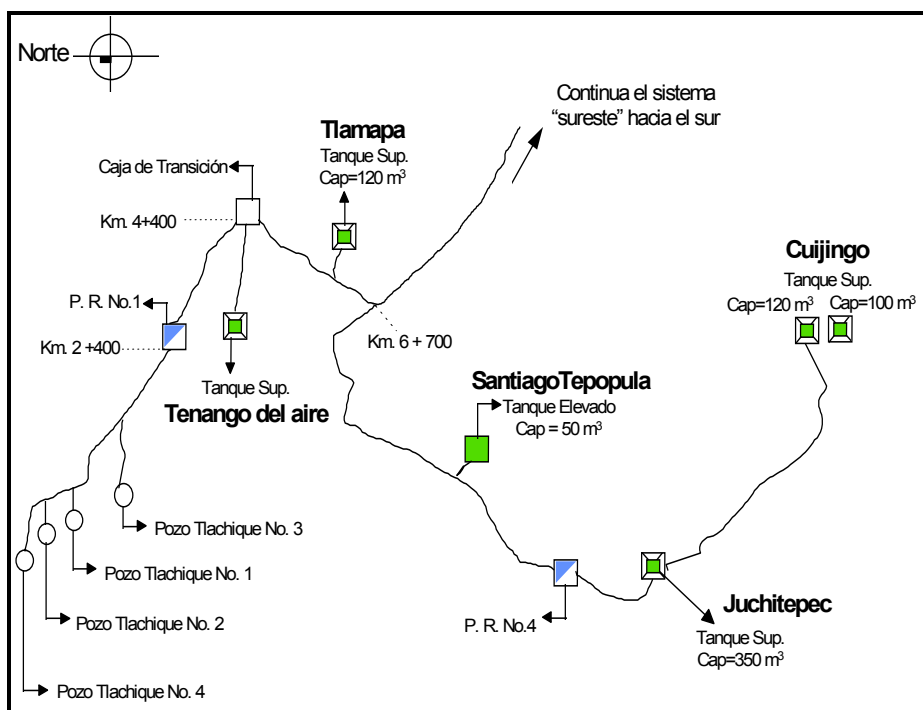


Figura 2.1 Ramal objetivo del estudio (Juchitepec - Cuijingo)

De la caja de transición continua la línea principal con un diámetro de 24" de asbesto cemento hasta una derivación localizada en el km 5+800. La derivación antes mencionada se dirige hacia el sureste hasta el tanque de regularización superficial con una capacidad de 120 m³ que pertenece al poblado de *Tlaxiapa*, con una elevación de 2,485 m. La tubería es de 3/4" de diámetro de material fierro galvanizado, con un desarrollo de 1,000 m; el gasto que conduce hasta el tanque es de 1.90 lps.

Sobre el km 6+700 se localiza la derivación hacia los poblados de *Santiago Tepopula*, *Juchitepec* y *Cuijingo*.

El primer tramo de esta derivación tiene una tubería de 8" de diámetro, de material de asbesto cemento trabajando por gravedad, con un desarrollo de 2,900 m., el gasto que conduce es de 21.48 lps, hasta la derivación que llega al tanque elevado de concreto armado de 50 m³ de capacidad, con una altura de torre de 15 m. del poblado de *Santiago Tepopula*, el gasto que llega a ese tanque es de 6.43 lps

con un desarrollo aproximado de 40 metros de fierro galvanizado de 3" de diámetro.

El segundo tramo de la derivación continúa sobre el derecho de vías de la carretera que va de *Tenango del Aire a Juchitepec*, con una longitud de 2,000 metros con tubería de 8" de diámetro y materiales de asbesto cemento, conduciendo un gasto de 15.05 lps hasta llegar a la planta de rebombeo No. 4.

De la planta de rebombeo No. 4 sale una tubería a presión de 8" de diámetro, de asbesto cemento y una longitud de 1,600 metros, conduciendo un gasto de 15.05 lps, hasta llegar al tanque superficial de 350 m³ en el poblado de *Juchitepec*.

El último tramo que conduce de *Juchitepec a Cuijingo* trabaja por gravedad con diámetros de 6" y 4" de asbesto cemento con longitudes de 2,500 m. y 2,320 m. respectivamente hasta llegar al tanque superficial de 120 m³ al poblado de *Cuijingo*. Actualmente la línea de conducción no transporta ningún gasto ya que la *Cabecera Municipal de Juchitepec* consume todo el gasto.

c) Regularización⁸

La comunidad de *Tlamapa*, es abastecida por el sistema sureste con una oferta de 1.9 lps; el almacenamiento del agua potable es por medio de un tanque superficial con una capacidad de 120 m³.

En la comunidad de *Santiago Tepopula* la oferta actual es de 6.43 lps y el almacenamiento del agua se hace en un tanque elevado, con capacidad de 50 m³.

La *Cabecera Municipal de Juchitepec* recibe en la actualidad un caudal de 15.05 l.p.s; el almacenamiento del agua ofrecida se realiza en un tanque superficial con una capacidad de 350 m³.

8 Fuente: Proyecto Ejecutivo CEAS

Actualmente en la comunidad de *Cuijingo* el abastecimiento de agua potable a la comunidad se hace por parte del sistema de deshielos subsistema Juchitepec-Cuijingo con un caudal de 4.05 lps y cuenta con dos tanques de almacenamiento con una capacidad de 120 m³ y 100 m³ que captarán agua del Sistema Sureste.

d) Distribución⁹

La oferta en la comunidad de *Tlamapa* se hace mediante “tandeos” en la red de distribución municipal, bajo la supervisión de H. Ayuntamiento; esto origina que los habitantes de la zona deban contar con piletas, tambos, cisternas en sus domicilios, que les permitan abastecerse según la periodicidad de dichos tandeos. La red de distribución cuenta con una longitud de 3,800 metros con un diámetro de 2 1/2 a 3”.

En la comunidad de *Santiago Tepopula*, la distribución del agua se hace a partir del tanque de regularización por gravedad bajo la administración de H. Ayuntamiento. La red de distribución de la localidad es de 2,925 metros lineales (ml) con un diámetro de 2 a 4”.

La *Cabecera Municipal de Juchitepec* realiza la distribución del agua por medio de gravedad (administrada por el H. Ayuntamiento). La red de distribución en la comunidad cuenta con una longitud de 30,446 m. con diámetros que van de 2 1/2 a 6”.

La comunidad de *Cuijingo* cuenta con una red de distribución de 4,905 metros de longitud con diámetros que van de 2 1/2 a 4 pulgadas.

Por otra parte, las redes de distribución de estas comunidades no han sido usadas a la presión normal, y por ende no se tienen identificadas fugas físicas. Sucede lo mismo con las otras partes del sistema de abastecimiento.

2.3 Demanda de agua potable

Para conocer la forma de abastecimiento y el consumo actual de agua de los habitantes de las 4 comunidades en estudio, se elaboró y aplicó una encuesta (ver anexo No. 2) durante la visita de campo que el equipo de evaluación realizó durante la segunda semana de la fase práctica.

9 Fuente: Proyecto Ejecutivo CEAS

Durante la visita se observó que las 4 comunidades en estudio tienen un suministro “irregular” de agua potable. Por ejemplo, la comunidad de *Tlamapa* tiene suministro de agua únicamente durante las noches (no todos los días de la semana) y la comunidad de *Cuijingo* únicamente 1 día a la semana de 15 a 30 minutos. Asimismo, en la comunidad de *Santiago Tepopula* se realizan “tandeos” por zonas y la comunidad de *Juchitepec* cuenta con agua cada tercer día durante solamente unas horas.

Por lo anterior, como resultado de la encuesta, se clasificaron a los consumidores de agua potable de la siguiente manera: i) viviendas con conexión a la red y ii) viviendas que no están conectadas a la red.

a) Viviendas con conexión a la red de agua potable

Aproximadamente, el 15% de las viviendas¹⁰ que se encuentran conectadas a la red de distribución pertenecientes a las 4 comunidades en estudio, no presentan problemas de abastecimiento ya que cuentan con depósitos suficientemente grandes para almacenar agua durante las horas de abastecimiento.

Por otra parte, en las comunidades de *Juchitepec* y *Cuijingo*, el 85% de estas viviendas, a pesar de estar conectadas a la red, tienen que realizar acarreos de agua potable (generalmente del vecino que cuenta con depósitos “grandes”), o bien comprar agua en pipas, para satisfacer por completo su consumo actual. Sucede lo mismo en las comunidades de *Tlamapa* y *Santiago Tepopula*, con la diferencia de que solamente acarrean agua (no tienen la alternativa de comprar agua en pipas). En las figuras No. 2.2 y 2.3 se ilustra lo anterior.

10 Cifra obtenida de las encuestas realizadas por el equipo de trabajo.

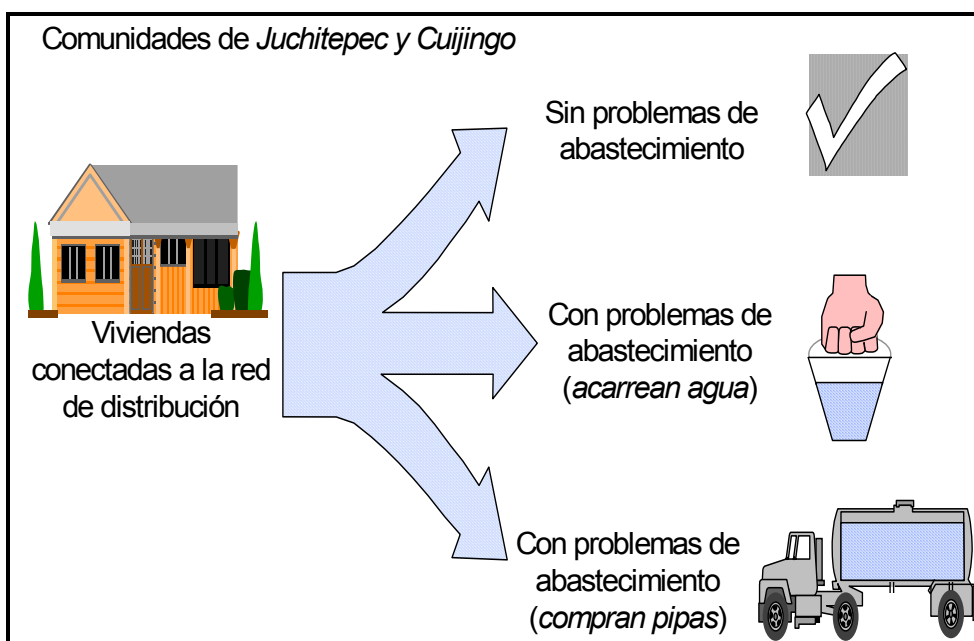


Figura 2.2 Características de las viviendas conectadas a la red de distribución en las comunidades de *Juchitepec* y *Cuijingo*.

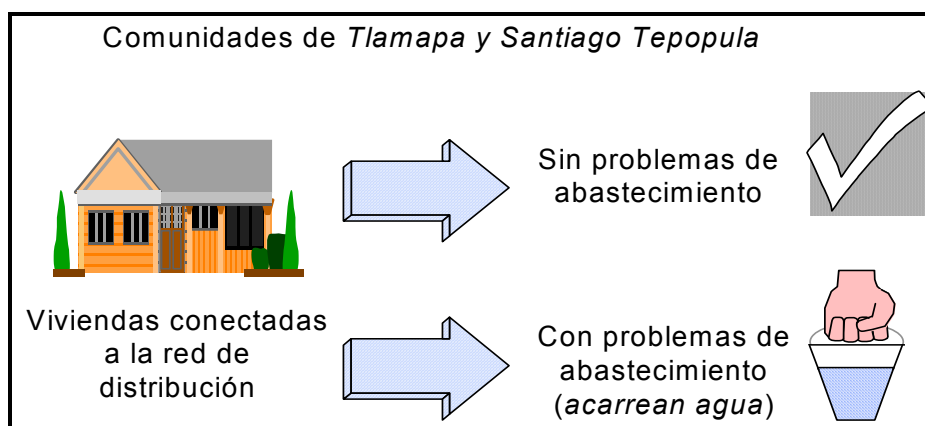


Figura 2.3 Características de las viviendas conectadas a la red de distribución en las comunidades de *Tlamapa* y *Santiago Tepopula*.

En el cuadro No. 2.3 se muestra el número de viviendas y los consumos actuales de las viviendas que cuentan con conexión a la red de distribución de agua potable, de las cuatro comunidades en estudio.

Cuadro 2.3 Viviendas con conexión a la red de distribución y consumo actual de agua potable.

Comunidad	No. viviendas con conexión a la red ¹	Consumo situación S/P (lhd)		% acarreo o compra del total	
		Total	Por red de distribución	Por acarreo o compra a pipas	
Tlamapa	167	31	20	10	33%
S. Tepopula	195	28	16	12	43%
Juchitepec	2,859 ^a	34	23	12	34%
Juchitepec	250 ^p	34	20	14	40%
Cuijingo	735 ^a	40	29	11	28%
Cuijingo	246 ^p	40	24	16	39%

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

1) Estudios de Factibilidad Técnico Económica de cada una de las localidades y de planes estatales de CEAS.

a) Que acarrear agua

p) Que compren pipas de agua

Del cuadro anterior, se concluye que este tipo de viviendas, a pesar de que se encuentran conectadas a la red de distribución, tienen una falta de suministro de agua del sistema que cubren ya sea por “acarreo” o por compra de pipas. Asimismo, no cuentan con micromedición, por lo que no enfrentan cuota variable y sí una cuota fija anual que varía entre 150 y 200 pesos. Cabe mencionar que actualmente estas viviendas no pagan esta cuota fija dado que el suministro es casi nulo.

b) Viviendas sin conexión a la red de agua potable

Las viviendas que no se encuentran conectadas a la red de distribución, pertenecientes a las cuatro comunidades en estudio, se abastecen de agua potable únicamente mediante el acarreo (ver figura No. 2.4).

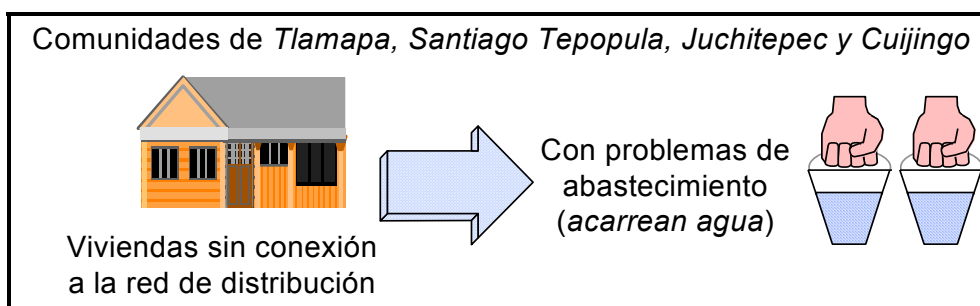


Figura 2.4 Viviendas sin conexión a la red de las comunidades de *Tlamapa, Santiago Tepopula, Juchitepec y Cuijingo*.

Estas viviendas cuentan con depósitos de almacenamiento (tambos o piletas generalmente) que son llenados mediante acarreo (dos cubetas por acarreo en promedio) que hacen desde hidrantes o aljibes.

En el cuadro No. 2.4 se muestra el número de viviendas sin conexión y los consumos actuales de las cuatro comunidades.

Cuadro 2.4 Número de viviendas sin conexión a la red de distribución y consumo actual de agua potable.

Comunidad	No. de viviendas sin conexión ¹	Consumo sit. S/P (lhd) ²
Tlamapa	42	16
Sant. Tepopula	180	22
Juchitepec	345	12
Cuijingo	327	36

Fuente: 1) Estudios de Factibilidad Técnico Económica de cada una de las comunidades y de planes estatales de CEAS.

2) Cifra obtenida en trabajo de campo con base a encuestas.

2.4 Datos particulares de la forma de abastecimiento actual de agua potable

En el cuadro No. 2.4 se muestran las principales características de abastecimiento actual de agua potable (consumo actual, tiempo de acarreo, costo y capacidad de las pipas, etc.) de las viviendas con y sin conexión a la red. Asimismo, en el anexo No. 1, se muestra una hoja de cálculo en la cual se especifican el número de cubetas por viaje de acarreo, el total de viajes al año, el tiempo de traslado ida y vuelta, etc. Estas variables son susceptibles de sensibilizarse.

Cuadro 2.4 Características de abastecimiento

Concepto	Comunidad									
	Tlmapa		S. Tepopula		Juchitepec			Cuijingo		
	C/cnx	S/cnx	C/cnx	S/cnx	C/cnx ^a	C/cnx ^p	S/cnx	C/cnx ^a	C/cnx ^p	S/cnx
Viviendas que requieren acarreo	142	42	166	180	2,430	---	345	625	---	327
Viviendas que compran pipa	---	---	---	---	---	213	---	---	209	---
Consumo situación S/P (lhd)	31	16	28	22	34	34	12	40	40	36
Consumo que acarrean (lhd)	10	16	12	22	12	---	12	11	---	36
Consumo que compran (lhd)	---	---	---	---	---	14	---	---	16	---
Consumo situación C/P (lhd) ¹¹	60	45	60	45	60	60	55	60	60	55
Tiempo traslado ida y vuelta (minutos)	21	10	15	18	13	---	15	15	---	30
No. viajes al día en la comunidad	226	106	314	625	4445	---	654	1,085	---	1,859
Tiempo de acarreo comunidad (hrs/año)	28,819	6,455	28,412	66,564	351,506	---	59,649	99,015	---	339,219
Consumo comprado (m ³ /año)	---	---	---	---	---	836	---	---	939	---
Costo de la pipa (\$)	---	---	---	---	---	120	---	---	120	---
Capacidad de la pipa (m ³)	---	---	---	---	---	7	---	---	7	---
Costo alternativo por vivienda (\$/m ³)	1.32	1.00	1.12	2.41	0.94	17.14	1.13	1.03	17.14	6.77

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas en trabajo de campo.

C/cnx = Con conexión a la red de agua potable.

S/cnx = Sin conexión a la red de agua potable.

a) Que acarrean agua.

p) Que compran pipas.

11 En el capítulo III se detalla este consumo.

2.5 Optimización de la situación actual

Dado que el proyecto que se pretende realizar, comprende acciones “marginales” en relación al proyecto “integral” (que consiste en mejorar todo el sistema sureste), el siguiente estudio pretende determinar la situación actual optimizada o situación sin proyecto. Una vez determinada esta situación, se tendría la “base comparativa” para evaluar el proyecto integral. De esta manera no se le atribuyen beneficios y costos ilegítimos al proyecto integral.

2.6 Comentarios recopilados en la visita de campo.

Durante la visita de campo que realizó este equipo de evaluación, se recopilaron comentarios que fueron proporcionados por los habitantes de las cuatro comunidades en estudio, que se enlistan a continuación.

- a) No se paga el agua por ser “propiedad” de los habitantes de las comunidades (según indican ellos).
- b) No se paga el agua por que no hay suministro.
- c) No se paga el agua debido a que en algún lugar, hace “x” años alguien hizo un convenio que exoneraba del pago a los habitantes del municipio en donde se extrae.
- d) Una cuota anual de entre \$150 a \$200 pesos se considera como barata a cambio de un suministro regular. Esta cuota dijeron que si estarían dispuestos a pagarla.

Por otra parte, el cobro que hizo CEAS en el año de 1995 a un Ayuntamiento perteneciente al sistema sureste, fue de 250,000 pesos; mientras que la cantidad cobrada por este Ayuntamiento a la comunidad fue de solamente 50,000 pesos.