



“Modelo a escala real de servicio integral descentralizado de agua y saneamiento a nivel de microcuenca en Taxco, Guerrero”

Duración: 3 años (Agosto 2021- julio 2024)



Uso de la semaforización para priorización de acciones y planes estratégicos

27 de enero, 2023

Tabla de componentes sector Agua potable

Selección de información a recabar			Origen, uso y datos a obtener			Resultado obtenido
Sector	Componentes	Variable	Fuente de información	¿Para que se usará?	¿Que información?	Línea base
Provisión de Agua	Fuente	Tipo	Visita	Registro		
		Título	REPDA	Estatus legal	Si hay o no hay	
		Calidad del agua	Laboratorio	Cumplimiento de NOM	Resultado de análisis	
		Disponibilidad de agua	Aforo	Si es suficiente	Volumen de la fuente	
		Obra de toma	Visita	Trámite, mejora	descripción	
	Tanques de regulación	Número de tanques	Comité	regulación	Volumen, estado	
		Capacidad de tanque	Comité, visita			
		NOM-230	Visita	recomendación	estado	

Línea base Sector Agua potable



1. Provisión de agua

1.1 Fuentes de agua.

La comunidad de Juliantla se abastece de 2 fuentes de agua para uso público urbano.

La principal fuente de agua es un pozo profundo de 86 metros de profundidad, ubicado en el cauce del río San Juan, por la zona de ex haciendas, sus coordenadas son: x=441405,886 y=2050669,425 y altitud 1524 metros SNMM, la capacidad de esta fuente de agua en todo el año es suficiente, nunca se escasea el vital líquido.

La segunda fuente de agua es un pozo somero, se ubica en el zócalo de la comunidad, esta fuente de agua opera solo en temporada de lluvia, sus coordenadas son: x=441311,79, y=2050017,645, y altitud =1630 metros SNMM. La capacidad de esta fuente de agua es limitada, en temporada de estiaje se abate, solo en temporada de lluvias esta fuente de agua tiene la capacidad de aportar el agua que se requiere para abastecer la red.

Tabla 1.1 Fuentes de agua comunidad de Juliantla

Fuente de Agua	Altitud MSNM	Conducción	Tipo de agua	Estatus	Usuarios	Carga a vencer (m)	Q
Pozo profundo Ex haciendas	1524	Bombeo	Zona Federal	Sin título	255	213	3.74 l/s
Pozo Zócalo	1630	Bombeo	Superficial	Sin título	255	107	5.38 l/s



Imagen 1.1 Pozo del Zócalo.

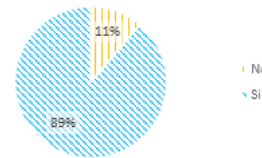


Imagen 1.2 Pozo profundo.



Según las encuestas ¹ realizadas se identificó que 300 viviendas (68%) se abastecen de la red de agua potable.

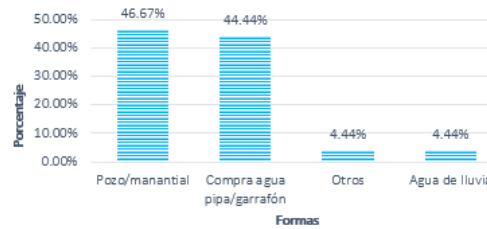
Gráfica 1.1 Población con acceso al servicio de agua potable



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

La población que no tiene acceso al servicio de agua potable o en temporada de secas recurre a otras fuentes, como: pozo, pipa, agua de lluvia entre otra, como lo muestra la siguiente gráfica:

Gráfica 1.2 Otras formas de abastecimiento de agua

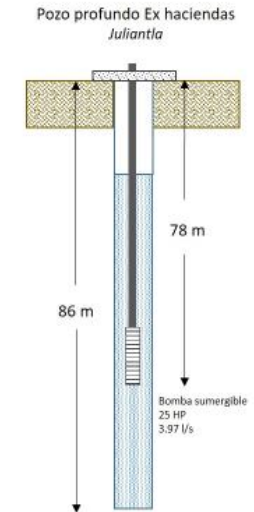


Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

¹ Para obtener la información del sector, se tomó en cuenta las encuestas que se realizaron en 2018, a 160 viviendas lo cual representa al 88% del total de las viviendas de la comunidad, en noviembre del 2021 para la actualización de la información se realizó un muestreo, en donde se encuestaron 45 viviendas ¹. Los resultados que se muestran en los indicadores siguientes muestran las respuestas de 203 casas encuestadas, tomando en cuenta 2018 y actualizándose a 2021 (se encuestaron viviendas repetidas, por lo cual se actualizaron no se sumaron).



Imagen 1.7 Diagrama pozo profundo Ex Haciendas.



Gráfica 1.4 comparativa de consumo energético del año 2021. Pozo profundo Ex Haciendas



En el pozo del Zócalo tiene una profundidad de 6.0 metros, el espejo de agua es de 2.0 metros, la profundidad de succión es de 4.0 metros y la elevación de bombeo de la fuente de agua al tanque de

Línea base Sector Manejo de aguas residuales

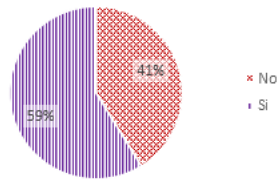
2.1 Drenaje físico

2.1.1 Cobertura de drenaje de AR.

La comunidad de Juliantla perteneciente al municipio de Taxco de Alarcón, Guerrero, cuenta con una red de drenaje, de acuerdo con el censo que BORDA LA realizó en el año 2018, esta comunidad tiene 678 habitantes y 188 vivienda. Ver mapas JUL_AR_2.1. y JUL_AR_2.2.

Según las encuestas ² realizadas se identificó que 100 viviendas (59%) cuentan con el servicio de drenaje.

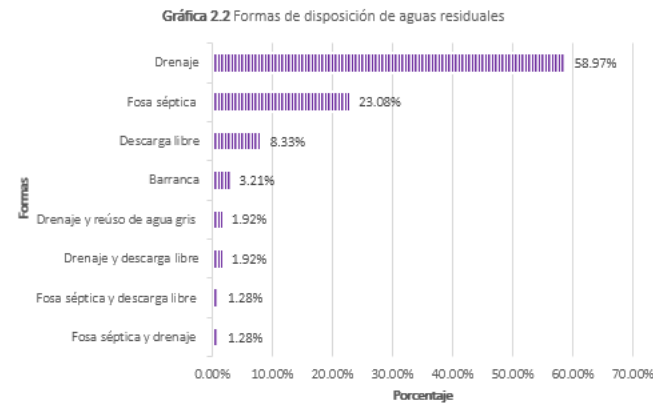
Gráfica 2.1 Porcentaje de la población con acceso a servicio de drenaje



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

106 encuestas utilizan más de una forma de disponer sus AR (drenaje y descarga libre/barranca, fosa séptica, reúso de agua gris).

En la siguiente gráfica se muestra la distribución de las diferentes formas de disposición de AR.



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

Padrón de usuarios.

No hay un padrón de usuarios, el comité de obras públicas quien se encarga de la red de drenaje, dio la cifra de 250 viviendas conectadas a la red.

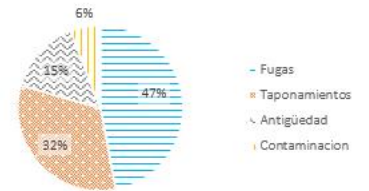
Tipos de descarga.

Debido a la topografía la comunidad está dividida en dos partes, de esta manera a red también se divide en dos, y en cada lado tienen una descarga libre de sus aguas residuales al subsuelo sin ningún tipo de pretratamiento o control.

2.1.2 Separación de agua pluvial y sanitaria.

No hay separación de aguas pluviales y aguas residuales, desde los domicilios las aguas pluviales son conducidas un tanto al drenaje y otro tanto a la calle.

Gráfica 2.3 Problemas frecuentes en la red de drenaje, según usuarios



Fuente: encuestas a usuarios 2021(muestreo).

2.2 Tratamiento de aguas residuales

Actualmente no tiene un sistema de tratamiento de aguas residuales, pero está en construcción un sistema descentralizado de tratamiento de agua residual (DEWATS) con capacidad de 60m3 diarios.

Imagen 2.1 DEWATS en construcción en la comunidad de Juliantla



2.2.1 Comité de saneamiento

En el muestreo (2021), los encuestados expresaron su posición respecto a la creación de un comité que contemple el tratamiento de aguas residuales, de los cuales 27 encuestas (60%) respondieron no estar de acuerdo y 18 (40%) sí, debido a la falta de interés por participar de los habitantes.

Línea base Manejo de residuos sólidos

3. Manejo de RS

Indicadores:

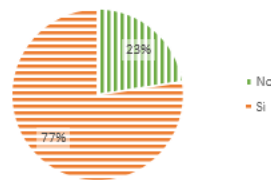
Para obtener la información del sector de manejo de RS de la comunidad, se tomó en cuenta las encuestas que se realizaron en 2018, a 160 viviendas lo cual representa al 88% del total de las viviendas de la comunidad, en noviembre del 2021 para la actualización de la información se realizó un muestreo, en donde se encuestaron 45 viviendas ³. Los resultados que se muestran en los indicadores siguientes muestran las respuestas de 203 casas encuestadas, tomando en cuenta 2018 y actualizándose a 2021 (se encuestaron viviendas repetidas, por lo cual se actualizaron no se sumaron).

3.1 Servicio de recolección de RS

3.1.1 Ruta de recolección de RS

La comunidad cuenta con una ruta de recolección ver mapa JUL_MRS_3.1, sin embargo, no toda la población cuenta con el servicio, ya que el 77% (134) expresaron usar el servicio, y el 23% (39) no usarlo.

Gráfica No. 3.1. Usuarios con servicio de recolección de RS (si o no)



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

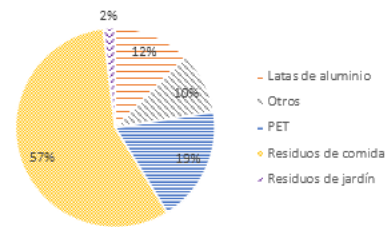
La ruta de se define según la demanda, en la cual participa el encargado de la Dirección de limpia y el comisario municipal. Las concesiones de este servicio no están reguladas, ya que solo existe una contraprestación del servicio, y no existe un convenio o contrato de por medio.

³ Para definir el tamaño de la muestra, se realizó una estimación por intervalos, aplicándose un nivel de confianza del 80%, con un margen de error del 10%. Esto permite cuantificar la magnitud del error asociado a la estimación, los valores definidos son propensos a mostrar un alto error, sin embargo, ya que estos fueron comparados y actualizados con las encuestas del 2021, en donde se encuestó aproximadamente al 88% de las viviendas la muestra total, tiene un alto nivel de confianza y menor margen de error.

3.2.1 Tipos de RS separados

El tipo de RS que se separa principalmente los residuos de comida, para utilizarlos como abono para las plantas, y posteriormente PET y latas de aluminio para su comercialización.

Gráfica 3.6 Tipos de RS separados



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

Los operadores del servicio no solicitan a los usuarios entregar sus residuos separados, sin embargo, en el camión se separan algunos residuos, como: metales, PET, papel, vidrio y cartón, para posteriormente comercializarlos.

3.3 Disposición final de los RS

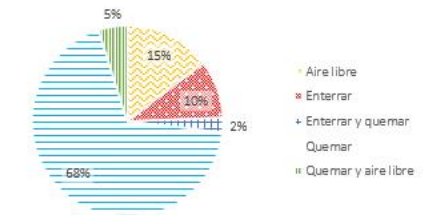
3.3.1 Número y ubicación de tiraderos clandestinos

La comunidad cuenta con 2 tiraderos clandestinos, los cuales se ubica a un costado de la carretera que va a **Tlanacazapa**, en el lugar conocido como "Laguna Cuota". Ver ubicación en mapa JUL_MRS_3.1

3.3.2 Disposición de los RS no recolectados

De las 579 encuestas aplicadas, el 20% utiliza otras formas de disposición final de los RS (quemar, enterrar, depositar al aire libre). Hay viviendas en donde se recurre a más de una de estas formas. La quema de residuos es una actividad frecuente y la mayor parte de la población que quema estos lo realiza con todos los residuos que genera.

Gráfica 3.7 Otras formas de disposición final de los RS, por los usuarios



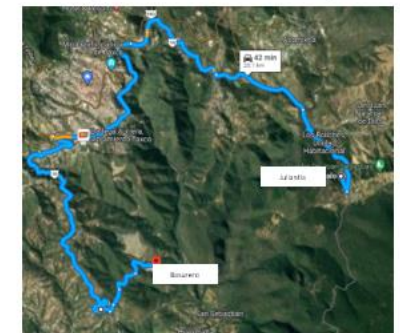
Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

3.3.3 Sitio de disposición final de los RS

El sitio de disposición final de los RS de todo el municipio se encuentra en la comunidad de Cerro Gordo, los residuos recolectados en la comunidad se llevan a este. Según la encuesta a la dirección de limpia (2022), el sitio se define relleno de tierra controlado.

El trayecto desde la comunidad hasta el sitio de disposición es de 20.1 km.

Imagen 3.1. Ruta Juliántla- basurero municipal



Línea base

Reúso de productos asociados al AR y RS



4. Reúso de productos asociados al AR y RS

Indicadores:

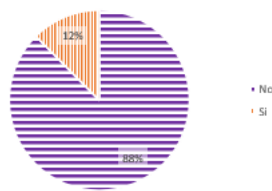
Para obtener la información del sector de manejo de RS de la comunidad, se tomó en cuenta las encuestas que se realizaron en 2018, a 160 viviendas lo cual representa al 88% del total de las viviendas de la comunidad, en noviembre del 2021 para la actualización de la información se realizó un muestreo, en donde se encuestaron 45 viviendas⁴. Los resultados de los indicadores siguientes muestran las respuestas de 203 casas encuestadas, tomando en cuenta 2018 y actualizándose a 2021 (se encuestaron viviendas repetidas, por lo cual se actualizaron no se sumaron).

4.1 Aprovechamiento de AR, interés por el aprovechamiento del AR, cruda y tratada

4.1.1 Porcentaje de reúso de agua gris

En las encuestas y levantamientos de campo no se identificó el aprovechamiento de AR, sin embargo, el reúso del agua gris es una práctica que se realiza. De las 203 encuestas aplicadas 25 (12%), expresaron reusar las aguas grises (ver mapa JUL_APRO_AR_4.1.).

Gráfica 4.1. Reúso de agua gris



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

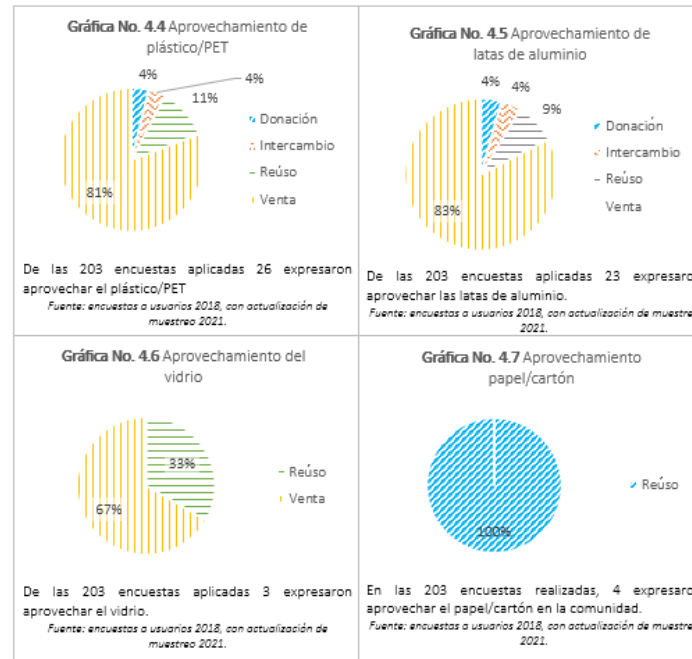
⁴ Para definir el tamaño de la muestra, se realizó una estimación por intervalos, aplicándose un nivel de confianza del 80%, con un margen de error del 10%. Esto permite cuantificar la magnitud del error asociado a la estimación, los valores definidos son propensos a mostrar un alto error, sin embargo, ya que estos fueron comparados y actualizados con las encuestas del 2021, en donde se encuestó aproximadamente al 88% de las viviendas la muestra total, tiene un alto nivel de confianza y menor margen de error.



4.2.3 Usos de los residuos aprovechados

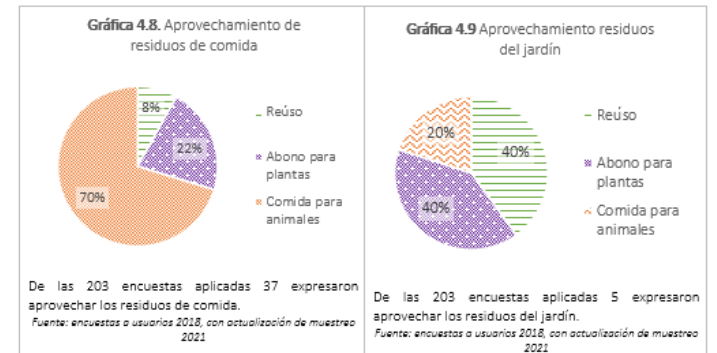
Residuos inorgánicos:

Ver mapa JUL_APRO_RS_INOR_4.2.



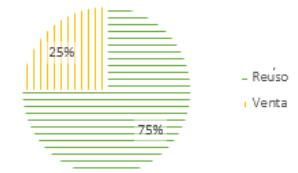
Residuos orgánicos:

Ver mapa CED_APRO_RS_INOR_4.3.



Otros residuos:

Gráfica 4.10 Aprovechamiento de otros residuos



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

De las 203 encuestas aplicadas 4 expresaron aprovechar otro tipo de residuos (metales, madera, entre otros residuos)

Indicadores:

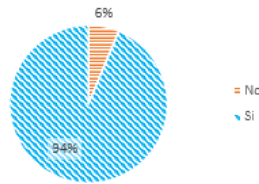
Para obtener la información del sector de manejo de RS de la comunidad, se tomó en cuenta las encuestas que se realizaron en 2018, a 160 viviendas lo cual representa al 88% del total de las viviendas de la comunidad, en noviembre del 2021 para la actualización de la información se realizó un muestreo, en donde se encuestaron 45 viviendas ⁵. Los resultados que se muestran en los indicadores siguientes muestran las respuestas de 203 casas encuestadas, tomando en cuenta 2018 y actualizándose a 2021 (se encuestaron viviendas repetidas, por lo cual se actualizaron no se sumaron).

5.1 Manejo del agua de lluvia a nivel domiciliario

5.1.1 Porcentaje de la población que capta el agua de lluvia

De las 203 encuestas aplicadas 104 (94%) captan el agua de lluvia y 7 (6%) no captan, el resto omitió su respuesta.

Gráfica 5.1 Captación de agua de lluvia

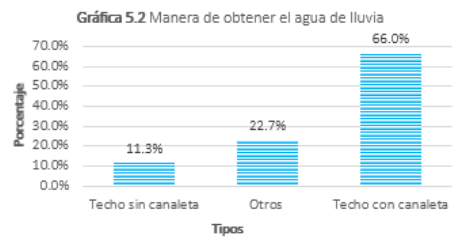


Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

⁵ Para definir el tamaño de la muestra, se realizó una estimación por intervalos, aplicándose un nivel de confianza del 80%, con un margen de error del 10%. Esto permite cuantificar la magnitud del error asociado a la estimación, los valores definidos son propensos a mostrar un alto error, sin embargo, ya que estos fueron comparados y actualizados con las encuestas del 2021, en donde se encuestó aproximadamente al 88% de las viviendas la muestra total, tiene un alto nivel de confianza y menor margen de error.

5.1.2 Manera de obtener el agua de lluvia

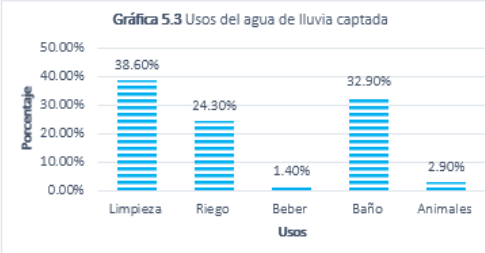
De las 104 encuestas en donde se identificó la captación de agua de lluvia, esta se realiza de diferentes maneras (techo con canaleta⁶, techo sin canaleta⁷, otros⁸).



Fuente: encuestas a usuarios 2018, con actualización de muestreo 2021.

5.1.3 Usos del agua de lluvia captada:

En las 104 encuestas en donde se expresó captarse el agua de lluvia, también se identificó los diferentes usos que se le da.



Fuente: Muestreo de encuestas a usuarios, 2021.

⁶ Techo con canaleta: conducto colocado bajo las pendientes del techo, el material puede variar (cero galvanizados, PVC, entre otros).

⁷ Techo sin canaleta: Se refiere a obtener el agua de lluvia, mediante: lonas, goteo, desagüe directo de la losa, entre otras.

⁸ Otros: Se refiere a otras formas de obtener el agua de lluvia y posteriormente almacenarla (tambos, tanque, manguera, entre otros).

5.2 Manejo del agua de lluvia en lugares públicos

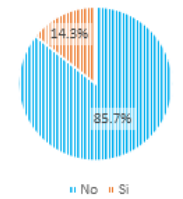
5.2.1 Número de edificios públicos en donde se capta el agua de lluvia

En la comunidad en ningún lugar público se capta el agua de lluvia.

Lugares públicos	Capta agua de lluvia (si o no)
1. Jardín de niños	No
2. Primaria	No
3. Secundaria	Si
4. Centro de salud	No
5. Iglesia	No
6. Comisaría/comedor	No
7. Cancha	No

Fuente: BORDA Las Américas, A.C., 2021.

Gráfica 5.4 Captan agua de lluvia (si o no)



5.2.2 Manera de obtener el agua de lluvia y usos

Lugares públicos	Manera de obtener	Usos
1. Secundaria	Primeras lluvias y almacenamiento subterráneo.	WC y limpieza

Fuente: BORDA Las Américas, A.C., 2021.

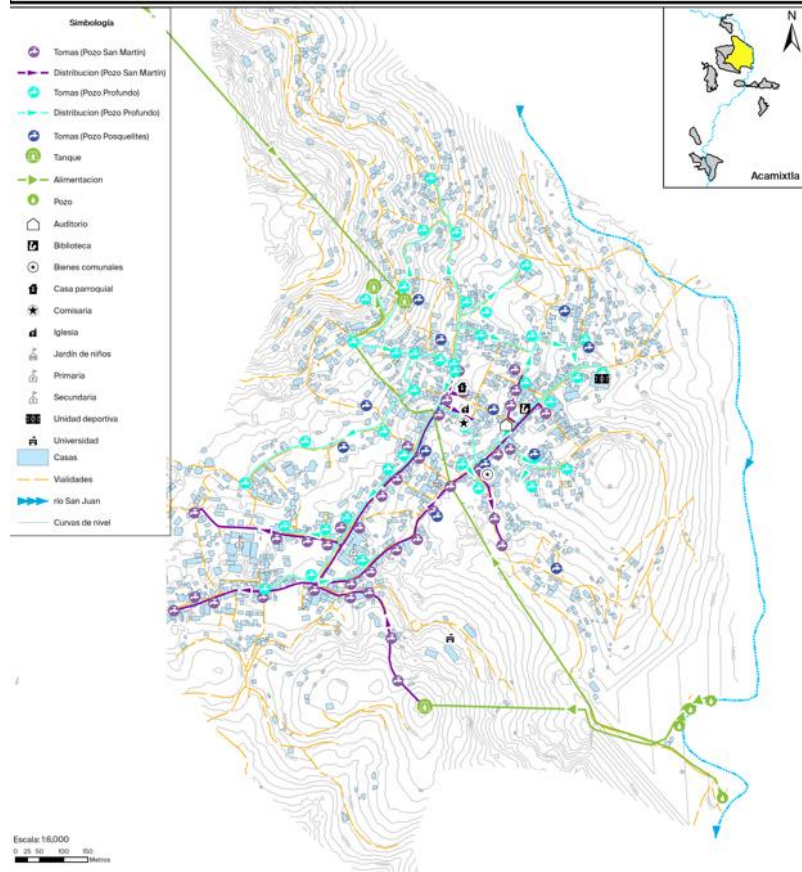
5.3 Manejo del agua de lluvia a nivel comunidad, calles y drenajes

3.1) Número de drenajes pluviales

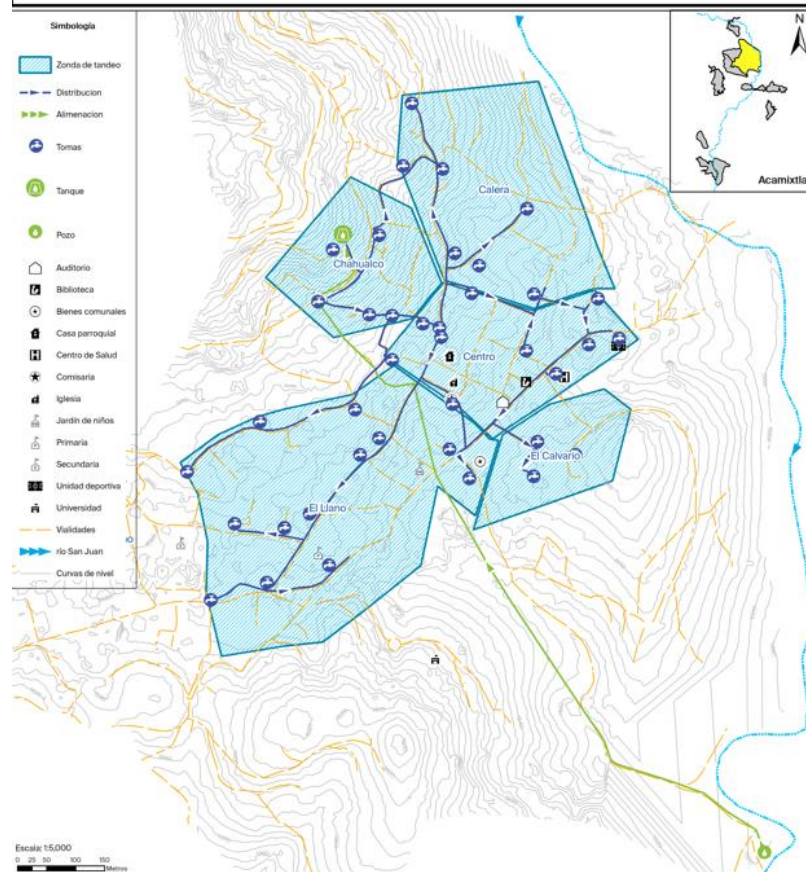
La comunidad no cuenta con drenajes pluviales.

Línea base Mapas

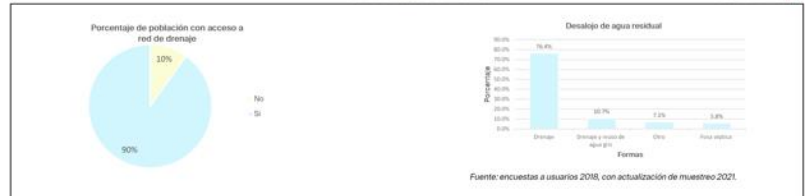
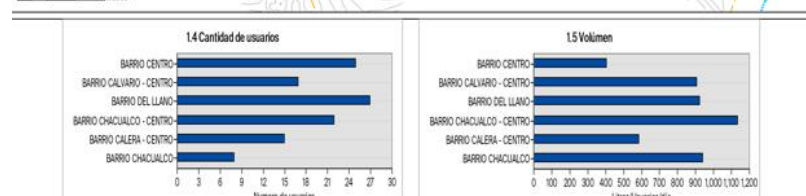
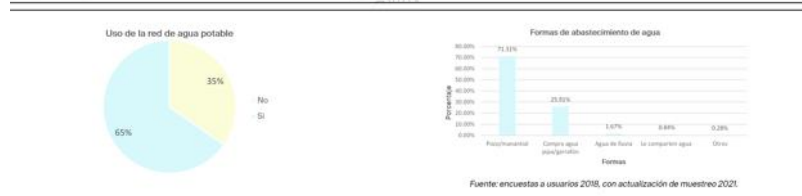
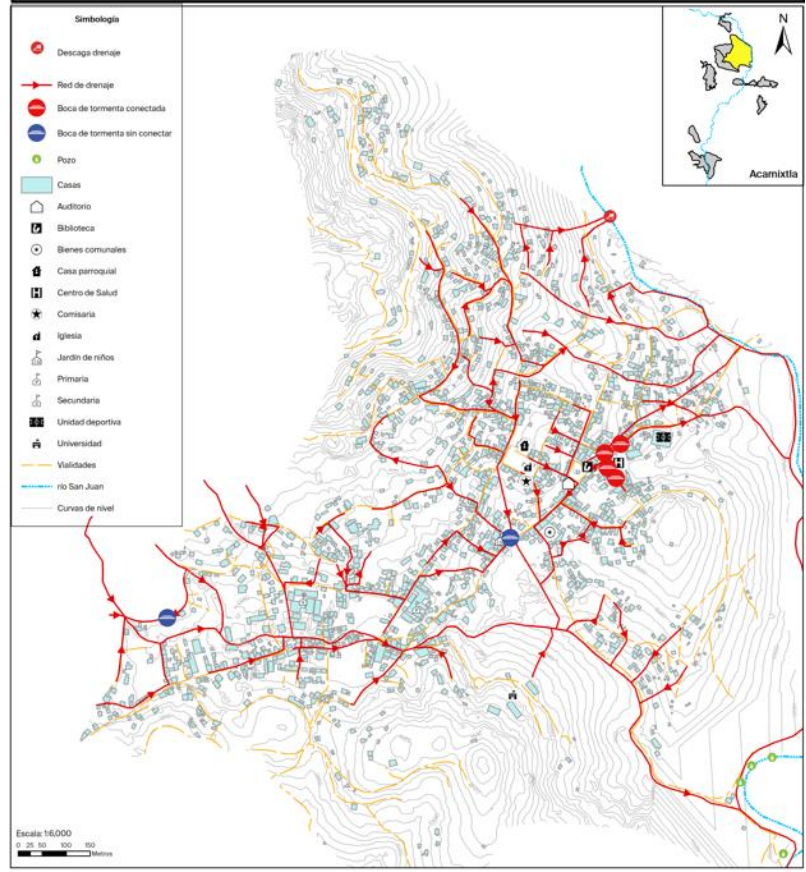
Modelo a escala real de servicio integral descentralizado de agua y saneamiento a nivel de microcuenca
ACA_AP.1.3 Abastecimiento de agua potable, Diciembre 2021



Modelo a escala real de servicio integral descentralizado de agua y saneamiento a nivel de microcuenca
ACA_AP.1.4.2 Distribución de agua potable ("Pozo Profundo"), Diciembre 2021



Modelo a escala real de servicio integral descentralizado de agua y saneamiento a nivel de microcuenca
ACA_AR.2.1 Alcance de red de drenaje, Diciembre 2021



Diagnóstico, evaluación y estrategias de mejora

- ✓ Tabla de componentes
- ✓ Línea base
- ✓ Asignación criterios a las variables
- ✓ Asignación de valores a las variables
- ✓ Semaforización de valores
- ✓ Tabla de evaluación de componentes

❖ Asignación de criterios a las variables

Los criterios que se asignarán serán de acuerdo a la variable

- Si hay, no hay
- sirve, no sirve
- Rangos
- Porcentajes
- Cumple o no cumple

❖ Asignación de valores a las variables

Los valores que se asignarán serán de acuerdo al criterio elegido, y su valor podrá aumentar o descender de acuerdo a si es eficiente o deficiente

- 3 si no hay fugas
- 3 si cumple
- 3 si es bueno el servicio
- 1 si cumple parcialmente
- 1 si está entre 2 rangos
- 0 si no cumple
- 0 si no desinfecta

❖ Semaforización de valores

A los valores obtenidos se les asigna un color siendo:



- Verde para los valores en 3, si son eficientes



- Amarillo para los valores en 1, áreas de mejora



- Rojo para los valores en cero, indica deficiencia

Tabla de evaluación de componentes Agua potable

Sector	Componente	Variable	Valor de la variable	Evaluación										
				Acamixtla	El Boliche	El Cedrito	Huajojutla	Hueymatla	Juliantla	La Quebradora	San Juan	San Sebastián	Tehuilotepic	Xochula
Provisión de agua	Fuentes de agua	¿Cuenta con fuente de agua para uso público urbano?	Sí =3 No=1	3	0	3	3	0	3	3	3	0	3	0
		Tiene título o no	Sí =3 No=0	0	NA	0	0	NA	0	0	0	NA	0	NA
	Calidad del agua	Cumple con la 127	Sí =3 Sin estudio=1 No=0	1	NA	1	1	NA	0	1	3	NA	1	NA
		Disponibilidad de agua	Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022	>120Lts/Hab/día=3 entre 100 y 120 Lts/hab/día=1 <100Lts/hab/día=0	3	NA	1	0	NA	3	0	3	NA	1
	Sistema de aprovechamiento de agua	Cumple NOM230	Cumple=3 Cumple parcialmente: 1 No cumple=0	1	NA	1	NA	NA	1	NA	1	NA	1	NA
		Factor de potencia "Positivo", en caso de bombeo	Negativo=3 Positivo=0	0	NA	0	NA	NA	0	NA	0	NA	NA	NA
		Eficiencia de la bomba	Eficiente = 3 Parcialmente = 2 Deficiente = 0	0	NA	2	NA	NA	2	NA	2	NA	NA	NA
	Macro medición del volumen de agua de la fuente	Macro medición	Existe si funciona=3 Existe no funciona=1 No existe=0	0	NA	0	0	NA	0	0	0	NA	0	NA
	Conducción (de la fuente a los tanques de regulación)	Esta en buenas condiciones (fugas, accesorios, material, etc.)	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla)= 1 No = 0	1	NA	1	3	NA	1	3	1	NA	3	NA
			El diseño es correspondiente a la bomba, gasto y columna de agua	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla)= 1 No = 0	1	NA	1	NA	NA	1	NA	1	NA	NA
Responde a la necesidad		Totalmente=3 Regularmente=1 No=0	2	NA	1	NA	NA	1	3	1	NA	3	NA	

Tabla de evaluación de componentes Manejo de aguas residuales

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)														
Sector	Componente	Variable	Valores de la variable	Evaluación										
				Acamixtla	El Boliche	El Cedrito	Huajojutla	Hueymatla	Juliantla	La Quebradora	San Juan	San Sebastián	Tehuiloitepec	Xochula
Drenaje físico	Cobertura de drenaje de AR	¿Cuenta con red de drenaje?	Si = 3 No = 0	3	0	3	3	0	3	3	3	0	3	0
		Existe un padrón de usuarios actualizado	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0	NA	1	0	NA	1	3	0	NA	0	NA
		El costo por conexión es adecuado	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0	NA	1	1	NA	1	0	0	NA	0	NA
		En grandes generadores y especiales, existe un pretratamiento	Si = 3 No = 0	0	NA	0	0	NA	0	0	0	NA	0	NA
		Cobertura estimada en la comunidad/población	Cobertura entre 80 y 100%=3 Cobertura entre 50 y 79%=1 Cobertura menor al 50%=0	3	NA	3	0	NA	1	1	0	NA	1	NA
		La ruta de los drenajes (atarjeas, colectores y emisores) son por calles o por sitios de difícil acceso	Por calles: 3 Por calles y barrancas=2 Por barrancas: 1 Predios particulares: 0	2	NA	2	2	NA	2	2	3	NA	1	NA

La tabla de evaluación de componentes por sector

- Forma visual para detectar el estado de servicios.
- Para cualquier observador permite evaluar los puntos que se deberán priorizar.
- Se aplica por comunidad y por sector
- Es un insumo para planear intervenciones dirigidas.



GRACIAS