

CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA EN CISTERNAS DE FERROCEMENTO, EN LA MIXTECA BAJA DE PUEBLA

Dr. Ignacio Ocampo Fletes



FORO: Desafíos y Oportunidades en la Gestión del Agua
Izúcar de Matamoros, Pue., 9 y 10 de Agosto de 2019

INTRODUCCIÓN

El agua es el recurso natural más importante para la existencia de vida en el planeta, y es indispensable para la vida humana (Amaury, 2009), define estilos de vida, el desarrollo de las personas y de las comunidades, debe estar disponible para todos los seres humanos del planeta.

INTRODUCCIÓN

En el 2002, el comité de derechos económicos, sociales y culturales de Naciones Unidas, en su observación general No. 15, reconoció el **derecho humano al agua** para el uso personal y doméstico (Naciones Unidas, 2002).

Se ratifica:

En el 2010 con la resolución A/RES/64/292 (Naciones Unidas, 2010).

En los objetivos de desarrollo del milenio (meta 7.C), (Naciones Unidas, 2013).

Y en los objetivos del desarrollo sostenible en su objetivo 6, agua para todos en 2030 (Naciones Unidas-CEPAL, 2016).

INTRODUCCIÓN

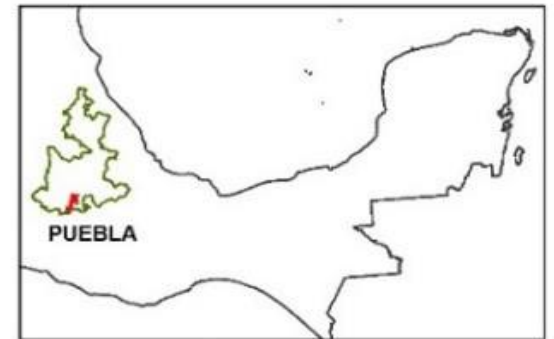
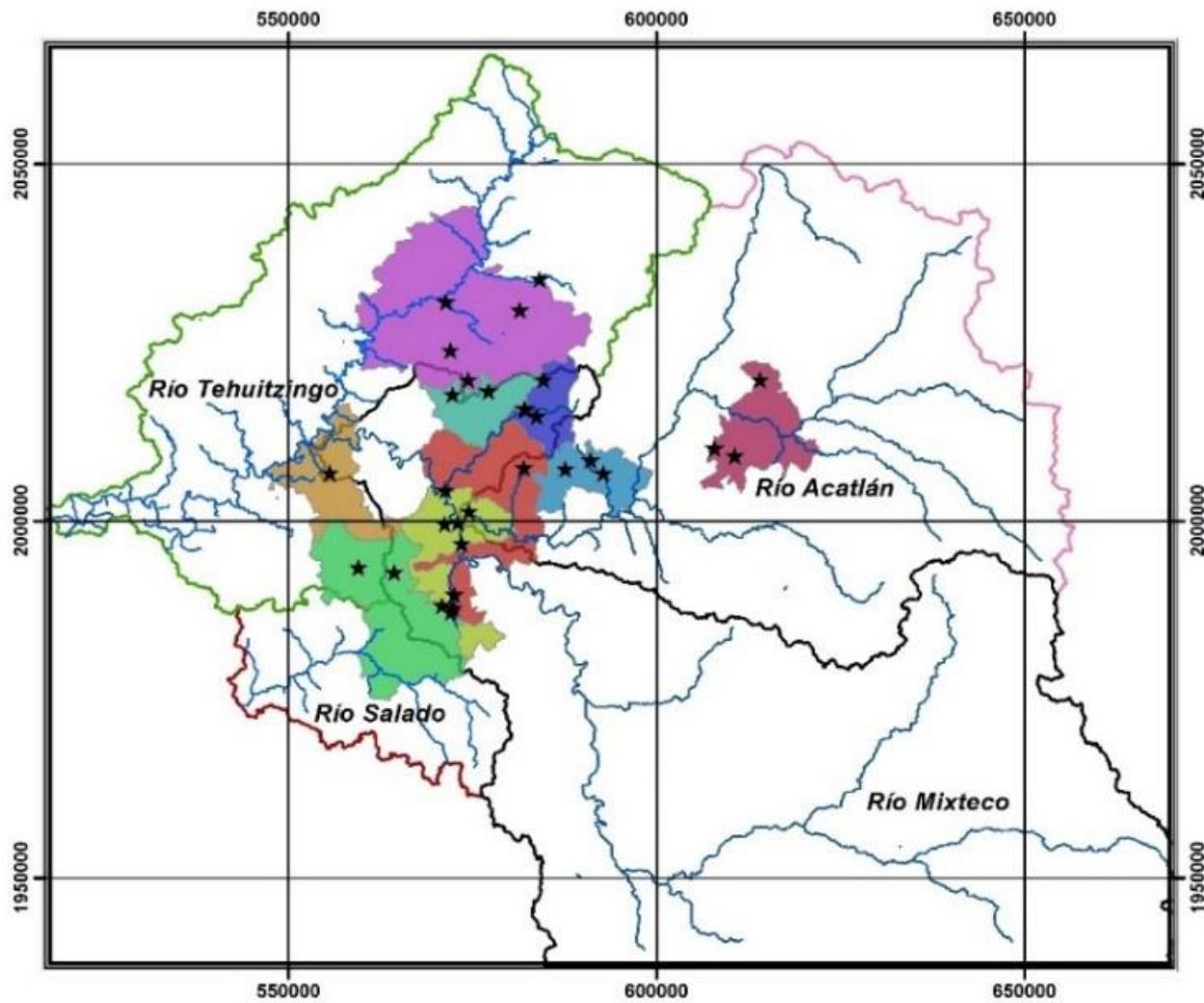
- La disponibilidad de agua sigue representando un grave problema para gran parte de la población:
- En el mundo 3 de cada 10 personas carecen de agua potable. (Afecta a 2000 millones).
- En México 9 millones de personas tienen acceso limitado a este líquido y 13 millones reciben agua de mala calidad.
- Las regiones áridas y semiáridas sufren de escasez de agua.
- México, dos terceras partes del territorio se considera árida o semiárida, con precipitaciones anuales menores a los 500 milímetros (SEMARNAT, 2016).



Programa **E**stratégico de **S**eguridad **A**limentaria PESA-FAO



ADR DZAHUI, A.C.
"Dios del Agua"



SIMBOLOGIA

- ★ LOCALIDADES
- Río Mixteco
- Río Acatlán
- Río Salado
- Río Tehuizingo

Municipios

- Ahuehuetlta
- Chila de la Sal
- Chinantla
- Piaxtla
- San Jeronimo Xayacatlan
- San Pablo Anicano
- Tecomatlan
- Tehuizingo
- Tulcingo
- Subcuenca Río Mixteco
- Subcuenca Río Tehuizingo
- Subcuenca Río Acatlán
- Subcuenca Río Salado



ESCALA
1:900361

ELABORO: M.C. ALVARO E. RUIZ BARBOSA
Datos Vectoriales: INEGI 2015

CARACTERISTICAS REGIONALES	
Clima	Semicálido subhúmedo, cálido subhúmedo y semiseco muy cálido
Temperatura	22 °C
Precipitación	500 mm
Altitud	1,350 msnm
Tipo de suelo	Leptosol, regosol, fluvisol, phaeozem y kastañozem
Sup. Agrícola	60,437 ha
Población	43,695 habitantes

SIMBOLOGIA

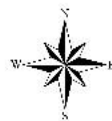
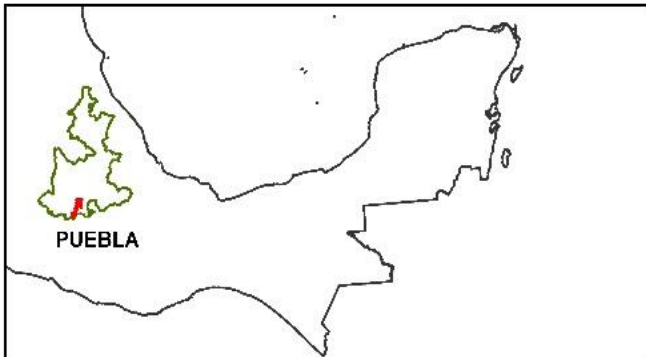
MUNICIPIOS

-  Acatlan
-  Guadalupe
-  San Pablo Anicano
-  RIO MIXTECO

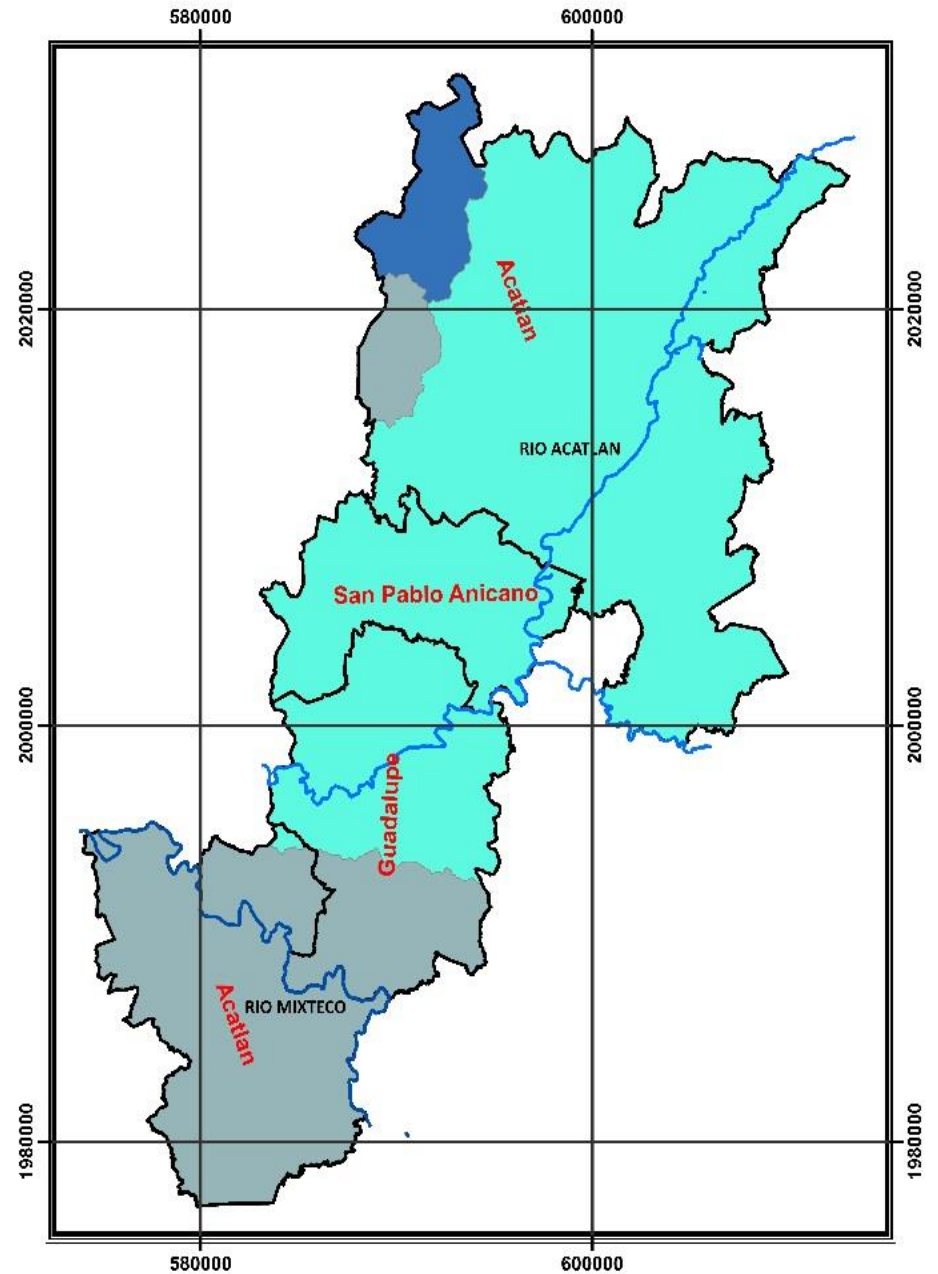
 RIO ACATLAN

SUBCUENCA

-  Rio Acatlan
-  Rio Atoyac
-  Rio Mixteco



ESCALA
1:329712



ELABORO: M.C. ALVARO E. RUIZ BARBOSA
CAMPUS PUEBLA - CP JULIO 2014

OBJETIVO DEL PESA

✓ Desarrollar capacidades en la población rural de alta marginación para que tengan acceso a los alimentos y así mejorar su seguridad alimentaria

MISIÓN

Mejorar la seguridad alimentaria y contribuir a la **reducción de la pobreza*** de manera sostenible en zonas rurales de alta y muy alta marginación. **Desarrollar a las personas**



*Pobreza alimentaria, de capacidades y patrimonial

AREAS DE INTERVENCIÓN: EN LA MIXTECA



AGUA

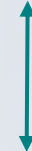
Traspatio



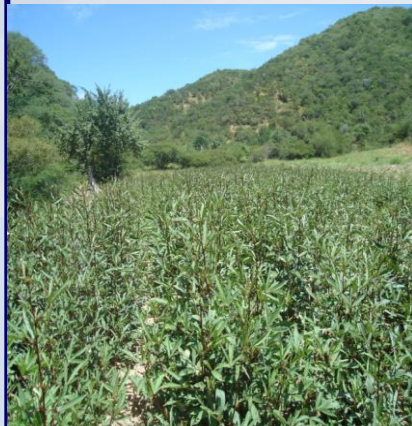
Diversificación productiva



Milpa

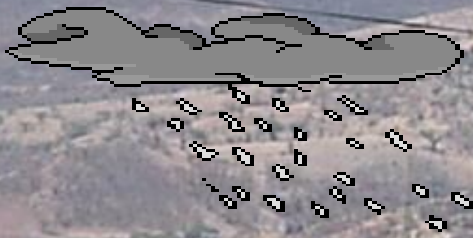


Cadenas productivas



Implementación del PESA-FAO

¿Dónde está el AGUA?





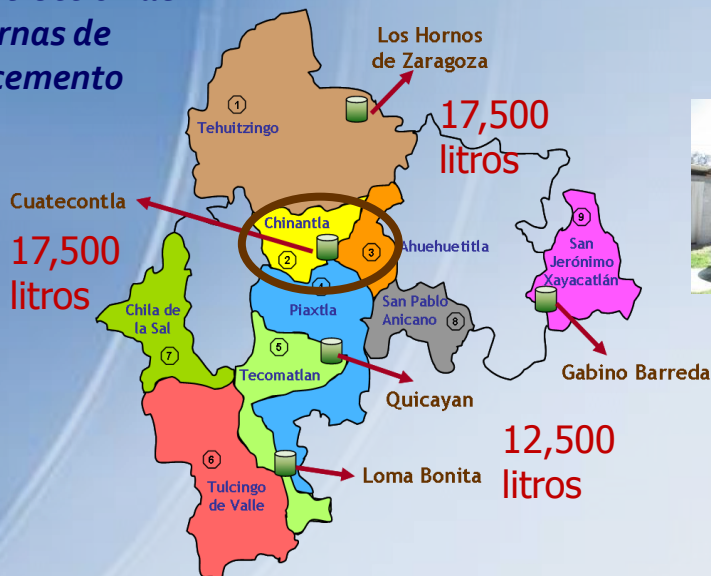
EL PROBLEMA FÍSICO - SOCIAL: Necesidades de agua para todos los USOS

Un estudio realizado en 30 comunidades confirma que el 40.3% de las familias carecen de agua entubada, y el 76.5% acarrea agua a pie, en burro y en camioneta, y compra agua del servicio de camión cisterna y de garrafón (Ocampo y Villarreal, 2014).



Capacitación-Validación

Autoconstrucción de cisternas de ferrocemento



Giras de intercambio: Proyecto Vicente Guerrero AC (Tlaxcala) y C P



Talleres de capacitación



Validaciones regionales



Diseño de un plan
Construcción de 5
unidades demostrativas

Difusión masiva de la ecotecnia
Productor a productor

Capacitación
Método: Aprendiendo- hacer
De Campesino a Campesino

Demostración-validación
Opinión de las familias

Adaptaciones a la ecotecnia

-Generación de empleo

-**Detonante regional**

-Motivación de otras personas de la comunidad y de otras comunidades a participar en el PESA-FAO

- *Asistencia de 200 productores
- *Presencia de 21 comunidades
- *20 productores se apropiaron de la tecnología
- *Capacitación a técnicos
- *Consolidación de trabajo en grupo

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

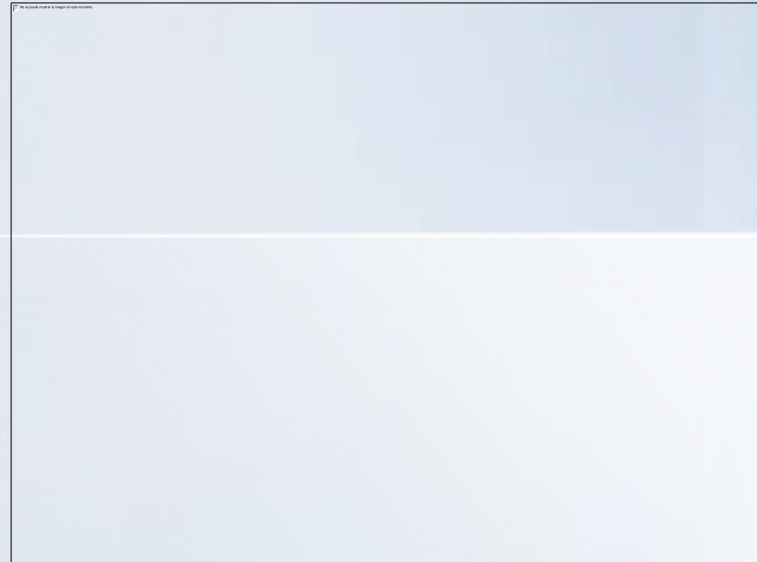
1. Limpieza, trazado y excavación



2. Tejido de malla



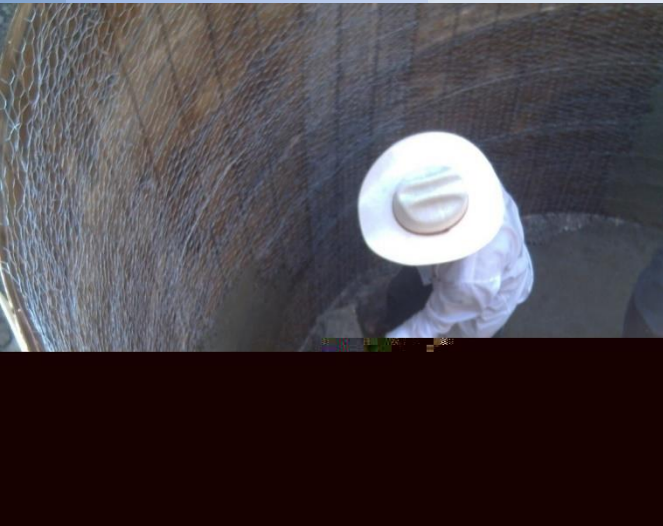
3. Colocación de piso



4. Colocación de la estructura



5. Revocado



6. Pulido y afinado



7. Techado y empermeabilizado



RESULTADOS





Cisternas de ferrocemento: 40,000 litros



Cisternas de ferrocemento: 50,000 litros

\$0.32 litro



PESA - FAO



**ARRAIGO DE LA
MIXTECAA. C.**









Acarreo de
agua en pipa
o camioneta

*Actividad que
ya realizan*

78 CISTERNAS

50,000 LITROS

USOS DEL AGUA: para consumo del ganado: chivos, bovinos, caballos y burros.
Para riego de cultivos y consumo humano.

CAPACIDAD: 3 meses (entre 50 y 100 chivos).

Menos de 50, todo el año.



LOS NÚMEROS

ADR ARRAIGO DE LA MIXTECA
2005-2008

ADR DZAHUI, A.C.
2008-2011

Concepto	Meta
Número de municipios	9
Número de comunidades	30
Número de familias/participantes	703/3515
Cisternas de 18 M ³	521
Estufas ahorradoras	271
Huertos	322
Sistemas de riego	322
Gallineros	420
Lombricomposteaderos	30
Bebederos	111

Concepto	Meta
Número de municipios	3
Número de comunidades	30
Número de familias/participantes	501/2400
Cisternas de 18 M ³	210
Cisternas de 50 M ³	78
Estufas ahorradoras	123
Huertos	150
Sistemas de riego	18
Gallineros	352
Lombricomposteaderos	69
Invernaderos	22
Techumbres	79
Bebederos	158

Formas de participación en la autoconstrucción de la cisterna de ferrocemento



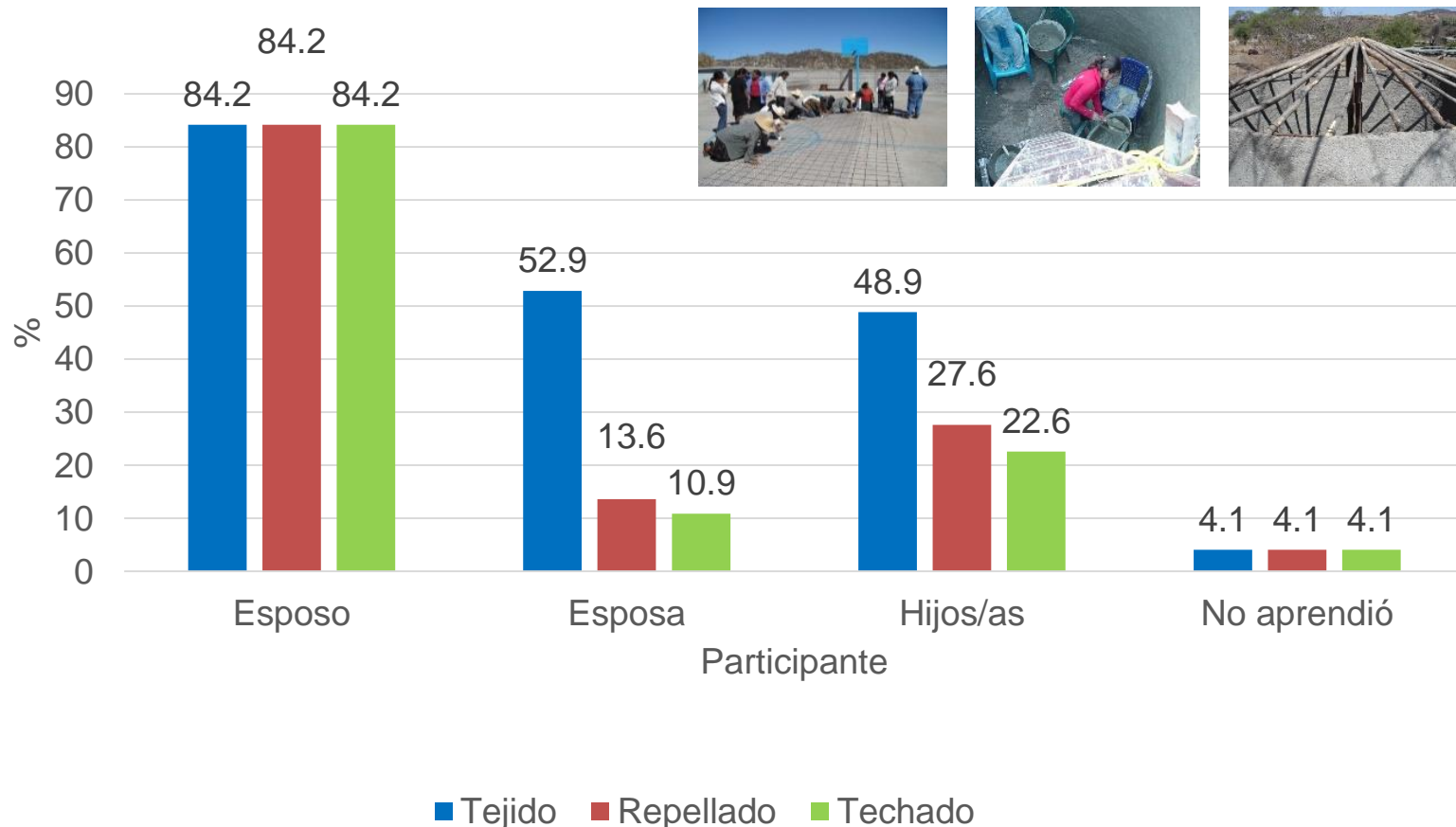
	No. de cisternas	%
Todo el grupo PESA	59	26.7
Un grupo de familias	63	28.5
Solo la familia	67	30.3
Un albañil	32	14.5
	221	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de campo (n=221)

52.9% aprendieron todo el proceso de construcción de la cisterna, 43.0% solo parte del proceso y 4.1% no aprendieron

El fortalecimiento de las capacidades estuvo favorecido por un entorno favorable del sistema social, de una efectividad de la organización y de la influencia de las aptitudes, experiencias y conocimientos de las personas participantes (PNUD, 2009, p. 4, 9).

Aprendizaje por integrantes de la familia (%) en la autoconstrucción de la cisterna de ferrocemento

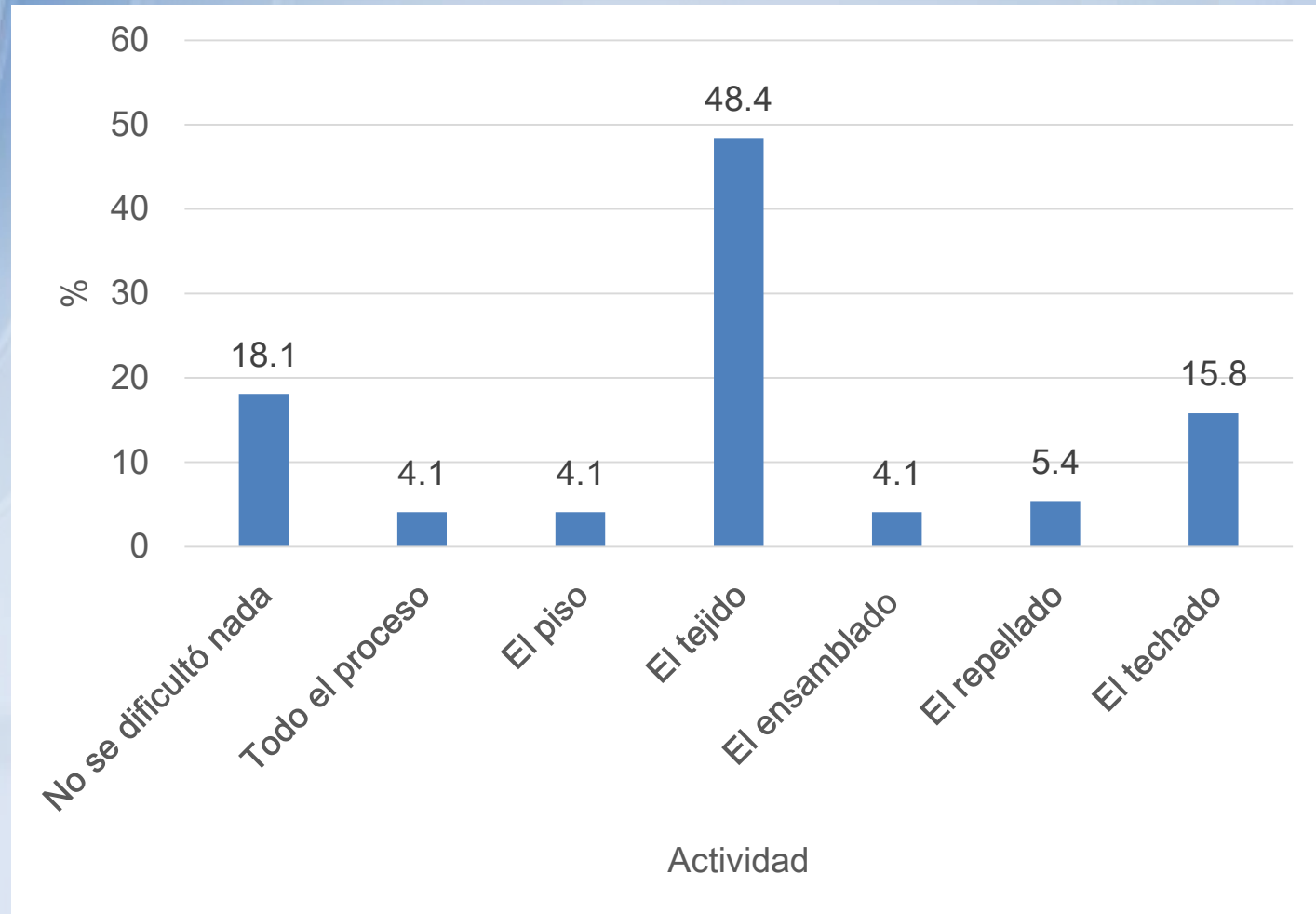


Fuente: Elaboración propia con datos de campo (n=221)

Un elemento importante fue el conocimiento que las familias tenían sobre la construcción. Como señala Hessen (2003, p. 83), el conocimiento procede de la experiencia del contacto directo con la realidad, es decir, el empirismo.



Opiniones (%) sobre los procesos que más se les dificultó en la autoconstrucción de la cisterna



Fuente: Elaboración propia con datos de campo (n=221)

Efectos de las cisternas en otras personas que no participaron en el programa (PESA)

Efectos	No.	%
Le gustó y quiere hacer una cisterna	46	43.9
Interés por incorporarse al programa	20	19.0
Motivación en aprender a construir	20	19.0
Inquietud sobre la resistencia	11	10.5
Interés en saber quién la hizo	6	5.7
Duda sobre la forma en que sacarán el agua	2	1.9
Total	105	100

Fuente: Elaboración propia con datos de campo (n=105)

Otros actores mostraron interés en desarrollar capacidades para autoconstruir su cisterna. Un hecho social que se reproduce mediante un mecanismo de tipificación (Arzate, 1995, p. 71, 73).

Usos del agua de las cisternas de ferrocemento (% de familias)



Parámetros fisicoquímicos del agua de las cisternas de 50 mil litros

Parámetro	Permitida ²	Otoño	Primavera	p <
Turbiedad	5	1.12	1.69	Ns
ph	6.5-8.5	7.87	7.64	Ns
Dureza	500	60.63	193.85	0.01
Cloruros	250	13.25	33.60	0.01
Nitratos	10	4.43	12.37	0.01
Sodio	200	8.87	27.68	0.01
Hierro	0.30	0.20	0.14	Ns
Manganeso	0.15	0.0	0.006	0.01

Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 [15 muestras de agua: abril y septiembre]

El agua de las cisternas de ferrocemento se puede usar para consumo humano, al ser un sistema cerrado, existe menos riesgo por contaminación de microorganismos (Mora *et al.*, 2016)

CONCLUSIONES

- La innovación fue valorada positivamente por los beneficiarios. Resultó ser una alternativa funcional para las familias con restricciones del vital líquido, para captar y almacenar agua de lluvia; sin que represente la solución al problema de déficit de agua a nivel comunitario, disminuyó la presión por el agua sobre todo de uso doméstico principalmente en la época de mayor sequía (marzo-junio).
- Con la cisterna de ferrocemento las familias disponen de mayor volumen hídrico en sus hogares. Disminuyeron gastos por compra y tiempo por acarreo de agua y, tienen la posibilidad de cultivar plantas para su consumo, aunque esta actividad no es su prioridad.
- La cisterna de ferrocemento fue el componente que identificó al programa, no tanto la producción de alimentos. La prioridad es el agua y la cisterna respondió a su necesidad.

Gracias



Dr. Ignacio Ocampo Fletes
ocampoif@colpos.mx
agroecologia_iof@yahoo.com