

Resumen

La cumbre de Hogares Sostenibles reunió alrededor de 70 personas de distintos países durante dos semanas y media en Santa Catarina Palopó, Guatemala. Ocho grupos trabajaron con el objetivo de contribuir a que los hogares sean más sostenibles, cada grupo trató un sub tema con mayor profundidad.

El grupo de energía se enfocó en el consumo de energía eléctrica y gasto de leña de las familias. Estos rubros consumen una parte considerable del presupuesto de las familias. Actualmente la mayoría de los hogares cuentan con iluminación incandescente sin embargo ésta a la larga representa un mayor gasto. Para reducir el consumo eléctrico se diseñó material didáctico que permita a las personas comparar las distintas tecnologías de iluminación (bombillos incandescentes, LED y fluorescente). Al estar mejor informados y conocer las ventajas a largo plazo de otros bombillos (como los LED) las familias pueden ahorrar. Para reducir el gasto de la leña se identificaron las dos principales fuentes de consumo: la cocina y el temazcal. El temazcal es un tipo de baño, similar al sauna, donde se calienta agua y se genera vapor con un fuego abierto. Este método consume una cantidad significativa de leña (entre 10 a 15 leños, equivalente a entre Q8 y Q12). Por ello, el equipo de energía propuso un prototipo de quemador eficiente que reduce en un 70% la leña consumida.

Contexto

Antecedentes/ Background

La cumbre de Hogares Sostenibles se desarrolló durante poco menos de tres semanas (4 al 21 de junio) donde participaron alrededor de 70 personas, la mayoría guatemaltecos, pero también de otras partes del mundo. Dentro del grupo de guatemaltecos se encontraban 12 personas de la comunidad de Santa Catarina Palopó que fue el escenario donde se trabajaría durante la cumbre. El objetivo principal fue que estas personas trabajaran juntas en proponer soluciones sostenibles para los hogares de dicha comunidad.

Se identificaron varias áreas de oportunidad alrededor del tema de hogares sostenibles: agua, saneamiento, energía, sistemas de cocción, manejo de desechos y producción de alimentos. El equipo de energía, compuesto por 8 integrantes (incluyendo 2 mujeres de Santa Catarina), trabajó para disminuir el consumo energético en los hogares, tanto aquella que proviene de la leña como la energía eléctrica.

Descripción de la comunidad/ community description

Santa Catarina Palopó es uno de 12 pueblos alrededor del lago Atitlán, ubicado en el departamento de Sololá. Es un pueblo pintoresco donde viven aproximadamente



Localización de Santa Catarina Palopó en Guatemala

unas 8000 personas que habitan alrededor de 1000 hogares.

El centro del pueblo está localizado en una zona plana adyacente a la playa, pero la mayoría de hogares y otras edificaciones están construidas sobre una ladera empinada. Dadas estas condiciones geográficas el espacio para construcción es limitado y las calles o encaminamientos son estrechas y con grandes pendientes. Esto limita mucho el acceso con vehículo a la gran mayoría de hogares en el pueblo.

Esta comunidad es accesible únicamente a través de la carretera que bordea al lago. Dicho acceso está pavimentado pero hay secciones que tienen un alto deterioro. La carretera está sujeta a constantes riesgos de derrumbes y/o deslaves lo que perjudica el abastecimiento de recursos.

Las principales actividades económicas incluyen: elaboración de textiles (telas típicas), pesca, cultivos agrícolas (frijol, maíz y cebolla) y turismo. La mayoría de la población masculina trabaja fuera de Santa Catarina en localidades cercanas ya que los empleos disponibles localmente son limitados. Los pueblos cercanos con actividades económicas más grandes son Panajachel (a 4 km) y Sololá (a 11 km).

Muchas de las mujeres trabajan en la comunidad o se dedican a sus hogares. La alta permanencia de población femenina durante el horario laboral ha tenido como consecuencia un alto nivel de organización de la mujeres locales ya sea para actividades económicas, sociales o administrativas.

Proceso de diseño/design process

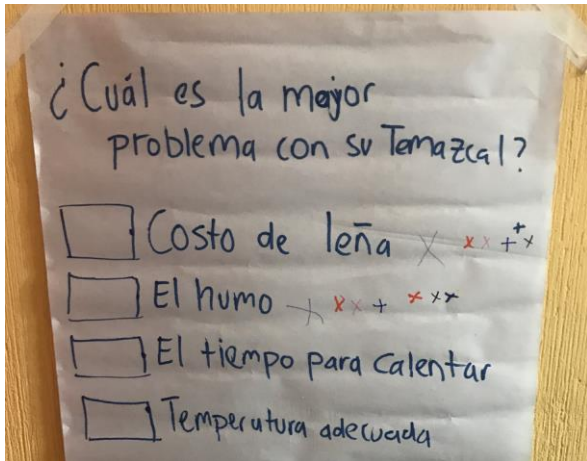
Enmarcado del problema/ problem framing statement

Luego de las visitas realizadas a la comunidad se llegó al siguiente enunciado del problema: "Reducir el gasto de leña en el temazcal mientras se mejora la experiencia"
Adicionalmente, se consultó a varios miembros de la comunidad para validar que fuera el enfoque correcto.

Propuesta de valor/ Value proposition

Creemos que un quemador para el temazcal que sea más eficiente ayudará a reducir dos grandes problemas de la comunidad:

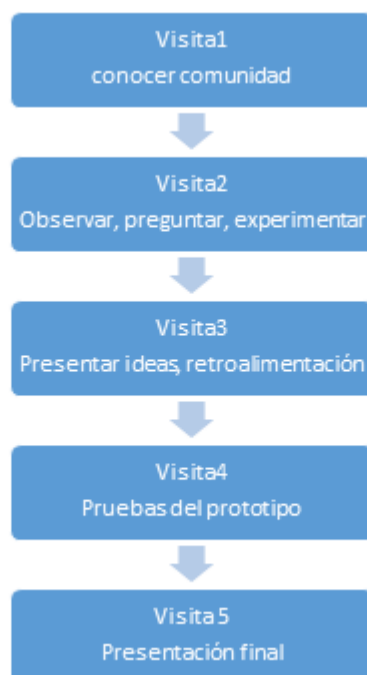
- Reducir el costo de leña, mediante la reducción de la cantidad de leña utilizada.
- Reducir el humo en el temazcal.



La imagen anterior muestra un ejercicio que se realizó con mujeres de la comunidad. Se les pidió que hicieran una marca al lado del problema que creían era más relevante en el temazcal, es decir el que personalmente les afectaba más. Durante dicha actividad y las visitas realizadas las personas se quejaron del humo diciendo “lo hace a uno llorar” o “el temazcal se llena hasta el piso de humo”. Adicionalmente el gasto económico que requiere el temazcal, para la compra de leña, se encuentra alrededor de Q16 y Q24 por vez utilizada. Para las familias que no pueden comprar la leña deben buscarla en los alrededores y cargarla. Esta tarea es altamente laboriosa y contribuye a la deforestación de la región. Creemos que a corto plazo el quemador para temazcal, al ser más eficiente, consume menos leña lo cual permite administrar mejor los recursos económicos del hogar. Esto significa que las familias tienen más dinero disponible para gastar en mejores alimentos, ropa u otros bienes. A largo plazo el quemador, al generar menos humo, beneficiará la salud principalmente de las mujeres y mitigará la deforestación.

Resumen del proceso de diseño/ Summary of design process

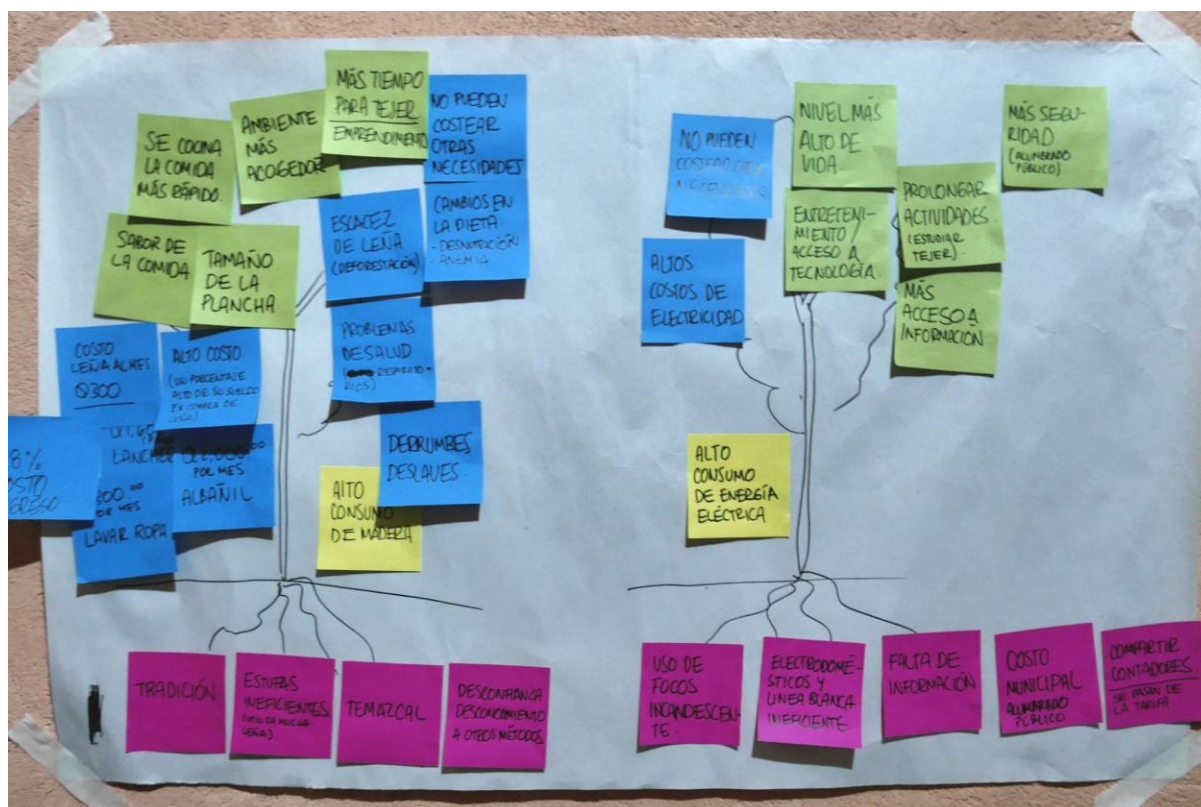
Durante la cumbre se realizaron varias visitas a la comunidad, a continuación se resume cada una:



Para iniciar la cumbre y establecer relaciones con la comunidad, se realizó una primera visita donde se pudo conocer el pueblo de Santa Catarina Palopó. Durante esta visita se realizaron actividades cotidianas de los miembros de la comunidad como: hacer tortillas (tortear), lavar ropa en el lago, cargar leña y rajar leña.

Luego de conocer el lugar y las personas con las que se trabajaría, se inició el proceso introductorio de diseño en el campus de UVG Altiplano. Para ello se trabajaron actividades como “desarrollador de habilidades” (build-it), práctica O.P.E. (observar, preguntar y experimentar) y preparativos para enmarcar el problema. Durante la segunda visita se recopiló información relevante al área de energía mediante la visita y entrevista a familias y miembros de la comunidad. Usualmente, las entrevistas a los usuarios y partes interesadas se realizaron en las viviendas de familias (con el acompañamiento y traducción de un miembro de la comunidad del equipo) y duraron alrededor de 15 a 25 minutos. Algunas preguntas típicas fueron cuánto se gastaba en energía eléctrica, en leña, cómo era su día a día, cómo era su temazcal y cada cuánto y cómo lo utilizan.

Posteriormente la información recopilada se sintetizó, se realizaron dos árboles de problemas para buscar las causas y los efectos de los principales problemas encontrados y se procedió a decidir qué problema tratar (la decisión se tomó de forma democrática consultando a varios miembros de la comunidad de otros equipos y el propio) y enmarcar el problema. A continuación se muestran los árboles de problemas:



Adicionalmente se tuvo varias sesiones de generación de ideas, en estas se realizaron lluvias de ideas que luego permitieron llegar a propuestas más concretas. Las propuestas seleccionadas se convirtieron en modelos de cartón mediante sketch modeling.

Estos modelos e ideas se presentaron a la comunidad en la tercera visita. De esta manera se recibió retroalimentación con respecto a cuáles ideas eran más interesantes para ellas, cuáles creían que no servirían o que no eran buenas y cuáles creían debían ser modificadas. Algunas de las ideas que más llamaron la atención a la comunidad fueron: una chimenea, gastar menos leña con otro quemador y una puerta. Las ideas que menos les gustaron fueron: tener un tonel en el temazcal (que permitiera iniciar el fuego desde afuera, por cuestiones de espacio no fue aceptada) y una cortina divisoria.

Al regresar de dicha visita se sintetizó la retroalimentación y se entró en una etapa de diseño más profundo sobre una solución en particular. Se decidió trabajar con un quemador que fuera más eficiente. Para ello se generaron ideas sobre el diseño, la forma, los materiales, los aspectos más relevantes de su funcionamiento y otros requerimientos de diseño. Luego se elaboró un listado de materiales, los cuales fueron a comprarse localmente a Sololá y Panajachel.

Una vez se tenía el diseño y los materiales se pasó a elaborar los prototipos. El equipo construyó dos variaciones de quemador, alternando algunos materiales y aspectos de diseño. Ambos conservaron el funcionamiento y diseño general, pero en uno se utilizaron materiales reciclados (latas de alimentos) para la parte interna y en el otro se reemplazaron por tejas. Las latas de alimentos permiten que el costo del prototipo sea menor, aunque éstas fueron difíciles de conseguir en el área (Sololá, Panajachel y Santa Catarina Palopó) y tienen un tiempo de vida útil más corto. La alternativa, tejas de barro, son fáciles de conseguir, duraderas, fáciles de reemplazar y su costo es relativamente bajo.

Ambos prototipos se llevaron a la comunidad para ser probados en un temazcal, durante la cuarta visita. Se pidió a las familias permiso para instalarlos y realizar una prueba, en la cual se puso a calentar agua con el quemador. Se evaluó rápidamente que los prototipos funcionaran, cuánta leña requerían para calentar el agua y recolectar retroalimentación de las familias. Durante las pruebas se midió la temperatura, humedad relativa y niveles de monóxido de carbono (CO).

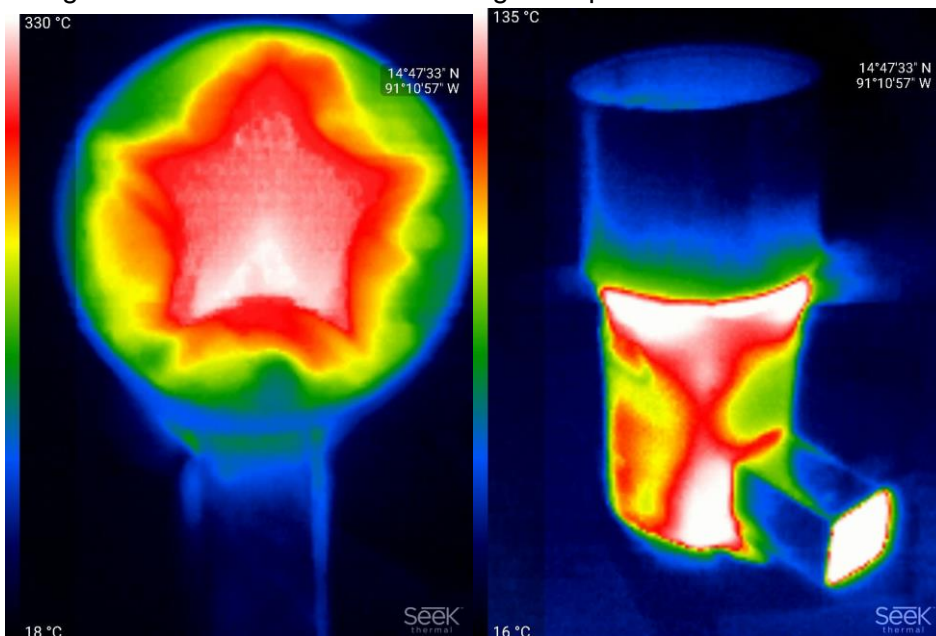
Al día siguiente, para concluir el IDDS, se realizó la presentación final de todos los prototipos a la comunidad. La modalidad de la presentación fue tipo feria, donde las personas se podían acercar al puesto de cada equipo, evaluar los prototipos, hacer preguntas, interactuar con ellos, etc. Únicamente se mostró la variante del quemador con tejas, la otra se quedó instalada con la familia. Durante la feria se puso a funcionar el quemador y las personas se mostraron bastante interesadas en el quemador, muchas preguntaron cuánto costaba y dónde podían conseguirlo. Los miembros de la comunidad pudieron comprobar el funcionamiento y se mostraron sorprendidos con la poca leña que utiliza el quemador (70% menos que métodos tradicionales). Uno de los aspectos que pareció llamar su atención y gustarles fue la chimenea.

De forma paralela a los quemadores de temazcal se trabajó en elaborar material didáctico para reducir el consumo eléctrico en los hogares mediante el uso de bombillos LED. El

proceso de diseño fue similar, se entrevistó usuarios como familias, amas de casa, personas de la ferretería del pueblo y tiendas. Con ello se notó la falta de conocimiento sobre las distintas tecnologías de bombillos, la poca disponibilidad de bombillos LED (únicamente los venden en la ferretería) y los altos cobros de energía eléctrica por iluminación. El material elaborado se presentó a varias personas para recibir retroalimentación. Se construyó una caja demostrativa con cuatro bombillos, que permite comparar bombillos incandescentes, fluorescentes y LED (amarillo y blanco). Adicionalmente se llevó a miembros de la comunidad a la ferretería, normalmente las mujeres no van a la ferretería, a modo de experimento para poder adquirir un bombillo LED e instalarlo en casa. También se dio un bombillo LED a otras 3 familias para que pudieran probarlo. Finalmente el material didáctico y la caja demostrativa se probaron con usuarios y fueron expuestas en la presentación final con la comunidad. Uno de los miembros de la comunidad y del equipo, Jessica, fue quien tomó el liderazgo en cuanto a explicar la diferencia de los bombillos a otras personas tanto en español como kaqchikel.

Análisis y experimentación/ analysis and experimentation

Se realizaron pruebas en el campus de UVG altiplano, para evaluar el funcionamiento del prototipo. La prueba consistió en prender un fuego dentro del quemador y calentar un poco de agua. Se utilizó una cámara termográfica para ver la distribución de temperaturas.





Durante la cuarta visita cada uno de los prototipos se instalaron en el temazcal de una familia. En la primera casa la familia (familia de Lisa) ya contaba con agujero en su temazcal, al cual se conectó el tubo de chimenea del quemador. En la segunda casa (familia de Rosa) no se contaba con un agujero ni salida para la chimenea, por lo que el temazcal se probó sin el tubo de chimenea.

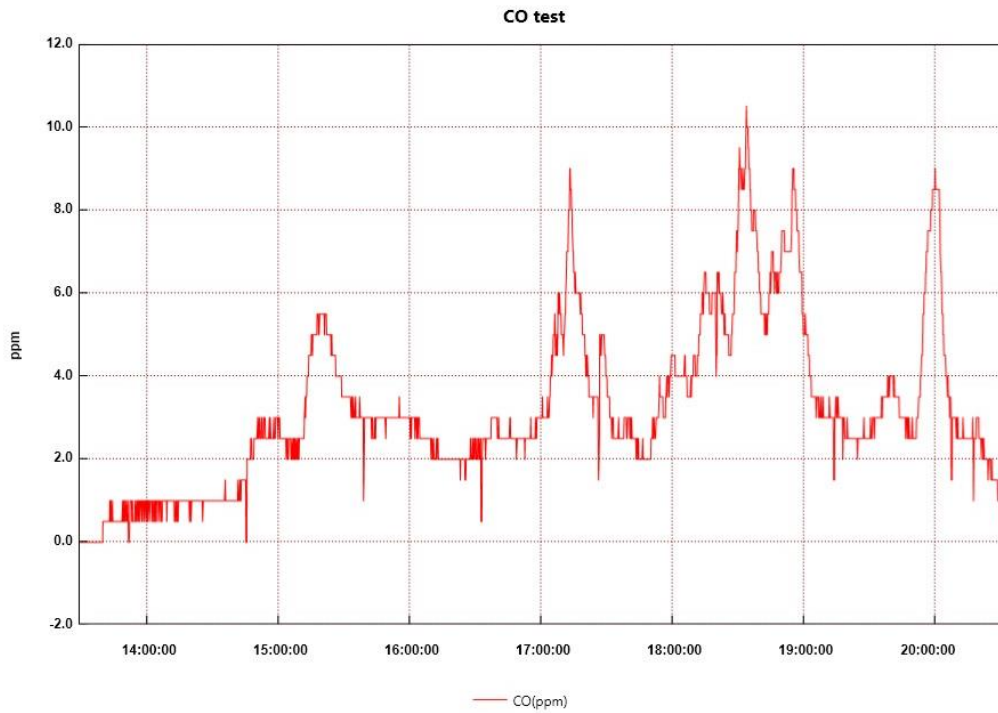


Casa 1: Familia de Lisa

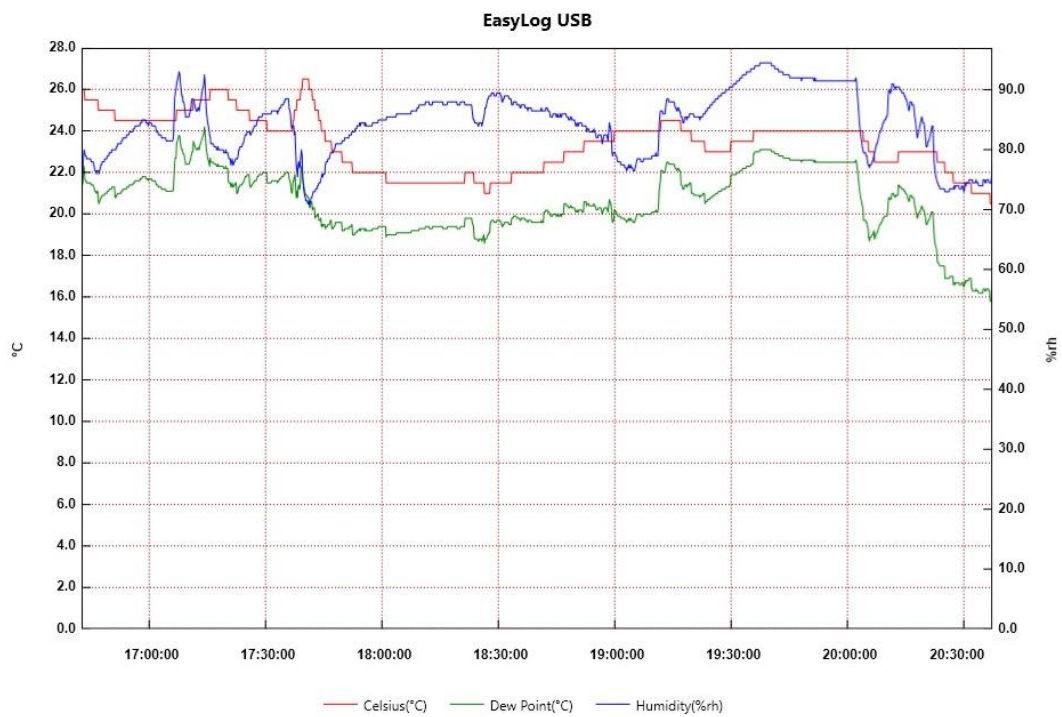
Casa 2: Familia de Rosa

La prueba consistió en encender el quemador y calentar una cubeta de agua. La cubeta utilizada en la casa 1 fue de mayor tamaño que en la casa 2. En la casa 2 la cubeta tenía un diámetro menor al del quemador por lo que se probó colocar la tapa al quemador y luego la cubeta. Esto resultó poco efectivo, por lo que luego se puso la cubeta directamente sobre el quemador. Posteriormente, se modificó la tapa cortando un círculo en el centro para arreglar el inconveniente de recipientes de menor diámetro. Durante ambas pruebas se tomaron lecturas de temperatura, humedad relativa y CO. Los datos de la casa 1 se tomaron de 3:30

pm a 6:00 pm aproximadamente y a continuación se tomaron los de la casa 2 de 6:00 pm a 8:00 pm, debido a que se contaba con un sensor únicamente.



From: Monday, June 19, 2017 1:28:47 PM - To: Monday, June 19, 2017 8:32:17 PM



From: Monday, June 19, 2017 4:42:32 PM - To: Monday, June 19, 2017 8:37:22 PM

Prototipos/ prototypes

Se realizaron dos prototipos de quemador para el temazcal muy similares. El primer prototipo cuenta con cubeta como estructura externa, en el interior posee cinco tejas dispuestas en forma de estrella. Este prototipo pasó por dos iteraciones, primero se utilizaron tejas grandes que ocupaban la longitud completa de la cubeta.



Prototipo 1 versión 1

Sin embargo, en este diseño las piedras no eran calentadas directamente por el fuego. Además el espacio interior de la estrella, donde se encuentra la llama era muy amplio. Por lo tanto se decidió probar con tejas más pequeñas y colocar las piedras encima con una malla metálica. Entre las tejas y la cubeta se relleno con piedra pómez como aislante. Para las cubetas con diámetro menor que el del quemador se hizo un agujero en la tapadera. Esta última variación fue la que se presentó a la comunidad en la feria de proyectos.



Prototipo 1 versión 2

Ambas versiones del prototipo 1 cuentan con un tubo cuadrado en la parte inferior para poder alimentar y monitorear el fuego. También cuentan con una chimenea de acero galvanizado.

El prototipo 2 cuenta con una cubeta metálica como estructura externa, con la diferencia que en el interior posee una estructura en forma de L, hecha con latas de alimentos, donde se encuentra la llama. Utilizar latas de alimentos para el quemador reduce el costo final del mismo.



Prototipo 2

En este prototipo también se rellenó la cubeta con piedra pómez como aislante. Para las colocar las piedras se construyó un aro con lámina de acero que se coloca encima de la cubeta, éste también tiene la salida de la chimenea.



Prototipo 2

Requisitos de diseño/ design requirements

Para reducir el gasto de leña en el temazcal y además querer mejorar la experiencia de bañarse había que considerar las necesidades de los usuarios. Por otro lado, la manera tradicional de bañarse así como la diversidad de diseños de temazcal imponían restricciones en cualquier propuesta que se quisiera hacer.

Tomando en cuenta lo anterior, el equipo consideró que los parámetros a tomar en cuenta para una solución debían incluir:

- Reducir el gasto de leña
- Poder ajustar la temperatura
- Menor generación de humo
- Reducir el tiempo de preparación y encendido del fuego
- Ocupar poco espacio dentro del temazcal

Las razones para tomar estos parámetros en cuenta fueron las siguientes:

Reducir el gasto de leña

El proceso actual de bañarse consiste en hacer un fuego abierto para calentar agua y las piedras para bañarse dentro del temazcal. Este proceso puede tomar entre 10 y 15 leños, lo que representa un alto gasto de madera así como dinero. En ocasiones este gasto se duplica ya que se observó que algunas familias hacen fuegos separados para el agua y para las piedras.

Lo anterior hace que el proceso de calentamiento sea costoso en términos de leña. Considerando que la leña también se usa para cocinar y considerando que en ocasiones hay escasez de la misma, la reducción en la utilización de leña es primordial.

Poder ajustar la temperatura

A través de entrevistas a usuarios se determinó que no a todas las personas les gusta bañarse bajo las mismas condiciones de temperatura dentro del temazcal. Algunos usuarios aseguraban que debido a las altas temperaturas algunos de ellos se han desmayado mientras se bañan en el temazcal. Dados estos riesgos se contempló la posibilidad de tratar de ajustar la temperatura.

Menor generación de humo

El proceso de hacer un fuego abierto dentro de un espacio cerrado sin ventilación es sin duda peligroso. Gracias a entrevistas hechas a usuarios y a la experiencia misma que tuvo el equipo al bañarse en un temazcal se comprobó que las cantidades de humo que se generan son altas, así como nocivas. Entre las molestias generadas por el humo acumulado están la dificultad al respirar y la irritación a las vías respiratorias así como a los ojos.

Como se mencionaba en el punto anterior, algunas personas asocian los desmayos a las altas temperaturas pero no descartamos el hecho que estos pueden ocurrir al limitar la oxigenación por los altas cantidades de humo así como altos niveles de monóxido de carbono.

Reducir el tiempo de preparación y encendido del fuego

Encender el fuego abierto para bañarse en el temazcal puede tardar entre 10 a 20 minutos. Esto puede depender del método usado para encender, el tipo de madera utilizada, la humedad que tengan los leños y el combustible utilizado para iniciar el fuego (papel, ocote, plásticos, etc.) Sumado a esto el calentamiento del ambiente interno del temazcal puede durar entre 40 minutos a 1 hora o inclusive más.

Todo esto hace que el proceso pueda ser tedioso y tardado lo que le resta tiempo valioso a las personas, especialmente a las mujeres, para dedicarse a otras actividades.


Ocupar poco espacio dentro del temazcal

Los diseños de las estructuras de los temazcales son variados. En general, son suficientemente pequeños tanto en área como en altura. Las puertas para entrar no suelen ser más anchas que aproximadamente 80 cm y en altura alrededor de 130 cm, en el mejor de los casos. Una persona adulta no suele disponer de espacio suficiente para permanecer de pie dentro del temazcal.

Cómodamente se pueden bañar 4 personas al mismo tiempo aunque muchas veces por pequeño que sea, algunos usuarios se bañan en grupos de 6 u 8. Hay que considerar que aparte del fuego donde se calienta agua y piedras pueden haber hasta 2 o 3 recipientes adicionales con agua para bañarse. La cantidad de personas y objetos limita bastante el espacio disponible para implementar cualquier solución.

PARÁMETROS:

Necesidad del usuario	Qué vas a medir?	¿Cómo medirlo?	Buen valor	Mejor valor
gastar menos leña	Cuanta leña se usa p/día	# de leños	-20%	-50%
ajustar temper.	Comodidad técnica	Preguntar		*
Menos humo	Cantidad de humo	Visual	mejor que antes	○
tiempo que toma prepararlo	Cuanto tiempo toma	minutos	(1h-1.5h actual) 40	30
Ocupar poco espacio dentro	Espacio que ocupa la solución	Volumen		



Cómo funciona/ How it works

El quemador posee una cubeta metálica que sirve de estructura externa, dentro de ella se encuentran cinco tejas colocadas en forma de estrella. Entre las tejas y la cubeta hay piedra pómez que sirve como aislante térmico. Encima de las tejas se colocó una malla metálica para formar una "dona" con rocas. Las rocas son utilizadas para almacenar y luego irradiar el calor, comúnmente se echa agua encima de dichas piedras para generar vapor dentro del temazcal. Adicionalmente hasta arriba cuenta con un agujero para una chimenea.



Para utilizar el quemador se debe iniciar el fuego ya sea por la parte superior (dentro de la estrella) o por la parte inferior a través del tubo cuadrado. Luego se puede colocar la cubeta con agua encima del quemador. El agua y las piedras se calentarán lentamente y los gases saldrán por la chimenea, únicamente se requiere que el usuario empuje la leña y siga alimentando el fuego según sea necesario.



Alimentación de leña en el inferior

Desempeño/ performance

El desempeño está ligado a la cantidad de agua que se desea calentar, el tipo de temazcal (si es de adobe o de block, si está bajo techo o a la intemperie, etc.), el tipo de leña y la condición de la misma (tamaño de la raja y humedad).

Durante la prueba realizada se estimó que para calentar una cubeta de agua se utilizan 3 leños completos (70%-80% menos leña que métodos tradicionales) y se tarda alrededor de una hora para llevar el agua a la temperatura deseada (cerca de 90°C). La cantidad de humo producida fue menor, según la familia.

Listado de materiales/bill of materials

Prototipo 1

No.	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Sub-total
1	TEJA INMACO COLONIAL 2.5x15x30 Pequeño	Q 5.00	5	Q 25.00
2	CODO P/CHIMENEA DE 4"	Q 27.00	1	Q 27.00
3	TUBO DE LAMINA P/CHIMENEA DE 4"X3'	Q 34.00	1	Q 34.00
4	CEDAZO GALLINERO 3/4" X 36" POR YARDA	Q 15.00	1	Q 15.00
5	TONEL METAL 5 GALONES	Q 50.00	1	Q 50.00
6	TEJA INMACO COLONIAL 2.5x19x42 Grande	Q 12.00	1	Q 12.00
	TOTAL			Q 163.00

Otros materiales

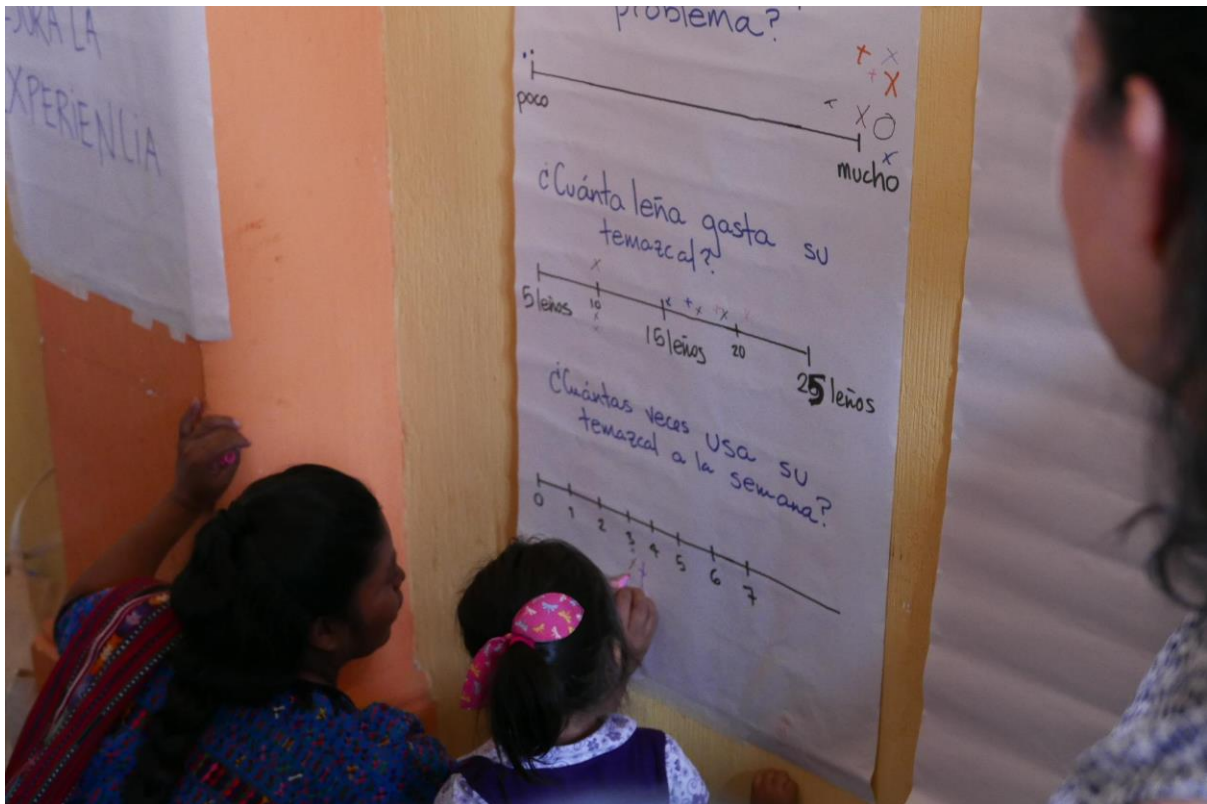
7	ALAMBRE DE AMARRE
8	PIEDRAS
9	PIEDRA PÓMEZ
10	LÁMINA ACERO (para formar un tubo cuadrado)

Para hacer el prototipo 2 se utilizan 4 latas de alimentos (de frijoles o similar) en vez de las tejas. La lámina de acero sirve para hacer el aro que contiene las piedras.

Lecciones aprendidas/ Lessons learned

Durante estos 17 días hemos aprendido algo nuevo en cada paso del procesos de diseño. Sin embargo, tres de estas lecciones son las que nos han dejado la oportunidad de reflexión y de aplicación en la continuación de los proyectos que harán posible “Hogares Sostenibles”:

1. Diseñar CON la comunidad, no PARA la comunidad



Algunas veces, estuvimos tentado a crear cualquier tipo de diseño que ayudase, pero sin consultarle extensivamente a la comunidad. Los organizadores, constantemente nos recordaban sobre la importancia de escuchar e involucrar a la comunidad en proceso de diseño. Aunque a veces podía ser frustrante, lo hicimos, y esfuerzo claramente tuvo resultados positivos.

Primero que todo, al involucrar a mujeres de la comunidad en la selección de problemas a resolver, descubrimos cómo los dichos problemas afectan su vida cotidiana. Así se le dió prioridad al temazcal. En dos talleres locales, preguntamos a las mujeres qué es lo más frustrante en la experiencia de usar el temazcal. Allí aprendimos que la cantidad de humo emitida es particularmente un reto, especialmente para las mujeres, ya que ellas usualmente son quienes se encargan de preparar el temazcal para sus familias.

Segundo, al involucrar a Lidia y Jessica de la comunidad, miembros de nuestro equipo, en cada paso del proceso de diseño, creamos campeonas y promotoras de nuestras soluciones. Por ejemplo, días después de haber instalado los primeros LEDs, Jessica y Lidia le dijeron a varios de sus familiares y amigos sobre la oportunidad de ahorrar

electricidad mediante el cambio de los bombillos. El mensaje viniendo de ellas tiene más impacto que viniendo de alguien fuera de la comunidad.

2. Emprendedores locales pueden mantener viva a una comunidad



Le preguntamos a varios miembros de la comunidad, la mayoría de ellos a finales de los veinte o principios de los treinta años, acerca de sus sueños. La mayoría no tienen un empleo de tiempo completo. Así nos expresaron su deseo por encontrar un empleo bien pagado con el cual pudiesen sostener a sus familias, y brindarles una mejor calidad de vida.

Como es típico, trabajo sólo se encuentra en pueblos grandes o ciudades. Panajachel y la ciudad de Guatemala respectivamente. Si la mayoría de las generaciones jóvenes abandonan Santa Catarina Palopó en busca de trabajo, esto podría significar la pérdida, no sólo de Santa Catarina, sino de muchas otras comunidades que experimentan el mismo fenómeno.

Aprendimos que el camino para crear oportunidades profesionales es a través del emprendimiento local. ¿Qué pasaría si gente joven se quedase en la comunidad creando nuevos negocios? ¿Qué se necesita para empoderarles?

Esto es exactamente lo que nuestras dos iniciativas intentan lograr. Aquellos jóvenes, interesados en la tecnología o en el aprendizaje de nuevas soluciones, podrían ser quienes fabricaran los quemadores para temazcales. Todos hechos de materiales locales y vendidos a familias en Santa Catarina y comunidades alrededor. En el caso de los LEDs, miembros emprendedores y líderes de la comunidad pueden ir de casa en casa informando a las

personas sobre el gran potencial que existe de ahorrar dinero mediante el uso de LEDs, y no sólo informales pero venderlos directamente de una manera más asequible.

Uno de los momentos más emocionantes, que comprueban nuestro aprendizaje y el potencial que le vemos al proyecto, es cuando Jessica nos llevó a varias casas de la comunidad para informarles acerca de LEDs. Jessica, a quien describiremos como una persona tímida, nos dejó impresionados al momento de dar una charla tan apasionante, sobre el ahorro de energía eléctrica, en cada casa. Jessica se mostró como una verdadera campeona y emprendedora. Además, nos expresó su fuerte interés en construir un negocio local que vendiera LEDs e informase a las personas sobre el ahorro de energía..

3. Los grandes negocios debería de cambiar su manera tradicionalmente lineal de operar: “Obtener- fabricar-desechar” a una más circular, sostenible.

No es suficiente inculcar el cambio en el comportamiento de una comunidad cuando negocios, tanto nacionales como transnacionales, no cambian su forma tradicional de operación. Un ejemplo de ello es la basura que se encuentra regada por toda la comunidad y el lago, en su mayoría pequeñas bolsas y recipientes plásticos de marcas conocidas. La pregunta más importante no es ¿Por qué tantas?, sino ¿Por qué pequeñas?. Sí, todas son pequeñas, intencionalmente hechas sólo para usarse una vez y desecharse. La mayoría de las personas, definitivamente, las comprarán, porque su ingreso es limitado y muchas veces comprar un envase más grande no es asequible. Pero qué pasaría si los grandes negocios, en lugar de responder al mercado y su economía limitada, respondiesen al futuro de comunidades. Es decir, en lugar de fabricar más productos en pequeños recipientes plásticos, que sin duda terminarán en el lago, formasen emprendedores que se dedicaran a vender las pequeñas porciones en envases retornables. Esto no sólo cambiaría positivamente la cantidad de desechos que se depositan en el lago, sino también el comportamiento de los usuarios hacia una comunidad más limpia.

Este último aprendizaje, quizás no está directamente relacionado a los problemas que abordamos, pero si va de mano con futuro de “hogares sostenibles”.

