PATRONES DE ACCESO, USO, Y SERVICIOS POST INSTALACIÓN DE LAS COCINAS DE BIOMASA EN EL PERÚ

endev

FASERT
FONDO DE ACCESO SOSTENIBLE A ENERGÍA RENOVABLE TÉRMICA

IICA

Berkeley Air
Monitoring Group

PATRONES DE ACCESO, USO, Y SERVICIOS POST INSTALACIÓN DE LAS COCINAS DE BIOMASA EN EL PERÚ

PATRONES DE ACCESO, USO, Y SERVICIOS POST INSTALACIÓN DE LAS COCINAS DE BIOMASA EN EL PERÚ

Deutsche Gesellschaft
für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Cooperación Alemana al Desarrollo-GIZ
Prolongación Arenales 801
Miraflores, Lima 18 - Perú
Teléfono (511) 422-9067
giz-peru@giz.de
endev@giz.de

Esta publicación se realizó en el 2016 en el marco del Fondo de Acceso a Energía Renovable Térmica (FASERT)

Autores
Michael Johnson, Berkeley Air Monitoring Group, USA*
Carlos Gould, Berkeley Air, USA; Universidad Yale, USA
Kirstie Jagoe, Berkeley Air Monitoring Group, USA
Ana Isabel Moreno, Proyecto EnDev/GIZ - Perú
Angel Verástegui, Proyecto EnDev/GIZ - Perú
Victor Cordero, Proyecto EnDev/GIZ - Perú
Verónica Pilco, Proyecto EnDev/GIZ - Perú
Javier García, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA Perú
Angélica Fort, FASERT Perú

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N ° Impreso en XXXXXXXXXXXXXX

*Autor correspondiente, +1 510.649.9355, mjohnson@berkeleyair.com

Índice

Introducción 6

1. Métodos 12

2. Resultados 18

3. Discusión 38

4. Referencias 44

5. Información de soporte 48

5.1 Ubicación de las áreas de estudio 50

5.2 Características de las cocinas 51

5.3 Información adicional sobre la masificación e instalación de cocinas 53

5.4 Información adicional sobre la prueba de desempeño de la cocina 55

5.5 Información adicional de la percepción de los participantes en cuanto a la reparación y mantenimiento de la cocina 56

INTRODUCCIÓN

Casi tres millones de personas alrededor del mundo (Bonjour et al. 2013) y un 25% de los hogares en el Perú dependen de los combustibles sólidos (biomasa) como la leña, el carbón o los residuos agrícolas para completar sus requerimientos diarios de cocina y energía (INEI 2012). El uso de combustibles sólidos, más comúnmente leña, está asociado frecuentemente con las comunidades rurales y la pobreza; aproximadamente 57% de los 1.8 millones de hogares del Perú en el área rural, usan regularmente biomasa como combustible principal para cocinar; asimismo del total de la población rural, 813 mil hogares son considerados pobres, de los cuales el 62% (504 mil hogares) usan biomasa (Alvarez 2012).[1]

Utilizar combustibles sólidos en cocinas tradicionales ineficientes tiene consecuencias significativas en la salud y en el desarrollo socioeconómico (OMS 2014). Debido a que la cocción de alimentos se realiza por lo general en el interior de las viviendas y en cocinas tradicionales ineficientes, los usuarios están continuamente expuestos a la Contaminación del Aire Domiciliario (CAD) —que hoy en día es el mayor riesgo de salud medioambiental global (Lim et al. 2012). Los impactos en salud atribuidos a la exposición de CAD representan casi el 5% de la carga global de enfermedades, como se define en los años de vida ajustados por discapacidad (Lim et al. 2012). En particular, las pruebas sugieren que el CAD tiene un rol en las infecciones respiratorias agudas bajas, como la neumonía en niños menores de 5 años y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en mujeres adultas (Bruce et al. 2014; Martin II et al. 2014), y en el 2012 ocasionó 4.3 millones de muertes prematuras (OMS 2014).

En las áreas rurales del Perú, estos impactos son prevalentes ya que las fuentes de energía como la electricidad y el gas son aún limitadas. Para atender la demanda de energía domiciliaria, una mayoría significativa de la población rural del Perú todavía usa fuentes tradicionales como leña, bosta —de bovinos y camélidos— y yareta, que se usan en fogones abiertos de tres piedras o en cocinas tradicionales ubicadas en recintos cerrados, con poca ventilación. Del total de hogares[2], *41.9% usaba solo gas[3] para cocinar sus alimentos, 34.3% gas y otros combustibles [4], 12.4% leña[5], 0.5% carbón, 0.1% querosene y 8.0% más de un combustible[6]. Por otro lado, en las áreas rurales del país, 40.7% usaba leña, 35.9% gas y otro combustible, 5.3% solo gas, carbón 0.2% y 16.4% más de un combustible* (INEI 2012).

Aunque hubo numerosas intervenciones destinadas a reducir los impactos nocivos de usar combustibles sólidos en cocinas ineficientes desde los años

1 En el Perú, el umbral de pobreza está alrededor de los US$100 per cápita al mes en los hogares urbanos y US$65 en los hogares rurales. El porcentaje de personas viviendo por debajo del umbral de pobreza ha bajado recientemente de manera significativa en el Perú, cayendo desde 49.2% de población en el 2007 hasta 22.7% en el 2014 (Alvarez 2012).
2 https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/
3 Incluidos GLP y gas natural.
4 Además del gas (GLP y natural) los hogares usan leña, carbón, electricidad y querosene.
5 También incluye ramas secas y mazorcas de maíz, etc.
6 Son hogares que usan más de un combustible contaminante para cocinar sus alimentos.

1970, la reducción generalizada de la exposición a CAD aún no se ha alcanzado. La adopción generalizada y el uso correcto sostenido de las cocinas "mejoradas" tienen el potencial de reducir la exposición de las personas al humo dañino de la biomasa, asociado con el fuego abierto, y por último ocasionar impactos significativos en la salud de las poblaciones destinatarias. Sin embargo, a menudo darse cuenta de estos beneficios en escenarios reales no es tan claro[7]. La adopción de las coctinas mejoradas es un proceso dinámico y matizado, que depende de la relación entre el usuario y la tecnología (Troncoso et al. 2007; Ruiz-Mercado et al. 2011) así como de las complejas influencias interrelacionadas con los factores culturales, sociales y a menudo espirituales. Debido a que el uso mínimo de las cocinas tradicionales contaminantes puede causar daños significativos en la salud, se debe hacer hincapié en asegurar el uso sostenido, casi exclusivo, de las tecnologías de cocinas y combustibles limpios (Johnson y Chiang 2015).

Actualmente, no existe una definición común establecida para la adopción total de las cocinas. Hay, sin embargo, consenso de que ciertos factores, como ofrecer una tecnología apropiada que satisfaga las necesidades de los usuarios, atender las restricciones de liquidez y ofrecer capacitación y apoyo al usuario, son "críticos" si se debe producir la adopción y el uso sostenido (Rehfuess et al. 2013). Aunque estos factores no garantizan la adopción de cocinas a gran escala y su influencia depende mucho del contexto específico, Rehfuess et al. (2013) identificaron varios factores que influenciaron específicamente el uso a largo plazo y la sostenibilidad de los programas de cocinas. El análisis indica que la capacitación y el apoyo post instalación pueden mejorar considerablemente el uso a largo plazo de las cocinas mejoradas al prolongar la funcionalidad de la cocina, a través del mantenimiento y la reparación. Esto, a su vez, lleva a una percepción más positiva de la cocina en las comunidades destinatarias, aumentando la probabilidad de reemplazar la cocina una vez que haya llegado al final de su vida útil.

Programas peruanos de masificación de cocinas mejoradas

Desde el 2007, aproximadamente 360,000 cocinas mejoradas se han instalado en los hogares peruanos, incluyendo alrededor de 70,000 cocinas en las regiones donde se centra este estudio: Ancash, Cuzco, Ayacucho y Arequipa[8]. Se escogieron estas regiones porque en todas ellas se han desarrollado programas de masificación, financiados por actores públicos y privados; tienen características sociodemográficas similares y las cocinas tienen más de 4 años

7 Las cocinas "mejoradas" o "avanzadas" son aquellas que ofrecen beneficios de mayor eficiencia energética, una combustión más limpia, y/o la expulsión de emisiones fuera del recinto, por lo tanto reducen la exposición al humo dañino de la biomasa. También pueden proveer beneficios asociados con el cambio climático, ahorro de tiempo/dinero, fácil uso, entre otros. El término mejorada se usa en todo este artículo para diferenciar a las cocinas de sus contrapartes tradicionales. El uso de este término no es evidencia de una eficiencia mejorada o reducción de emisiones.

8 Fuente: http://cocinasmejoradasperu.org.pe/CM_MAPAS2/

de antigüedad. (Ver la Figura S1 en la información de apoyo con el mapa de las ubicaciones). Los proyectos principales que proveen cocinas en las regiones antes mencionadas están brevemente descritos en la Tabla 1.

Tabla 1: Resumen de los proyectos de masificación de cocinas en las regiones de estudio

REGIÓN	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADORA	TIPO DE TECNOLOGÍA IMPLEMENTADA	OBJETIVO	ESTRATEGIA DE INSTALACIÓN	NÚMERO DE COCINAS MEJORADAS	ASISTENCIA DE ENDEV	PROMEDIO DE AÑOS DE LAS COCINAS
Áncash	Organismos no gubernamentales (ONG) Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales (ADRA)	Sumac Tullpa	Reducir las tasas de malnutrición crónica de niños e infecciones respiratorias agudas	Tecnología subsidiada, e instalada por constructores capacitados	10,000	No	5 años
Cuzco	Ministerio de Energía y Minas (MINEM – Programa COCINA PERÚ	Inkawasi Tawa	Hacer más eficiente la matriz de energía peruana	Constructores capacitados	40,214	Sí	4.5 años
Arequipa	Gobierno Regional de Arequipa a través de COPASA	Inkawasi UK	Reducir las tasas de malnutrición crónica de niños e infecciones respiratorias agudas	Constructores capacitados	13,498	Si	Más de 5 años
Ayacucho	Ministerio de Energía y Minas (MINEM – Programa COCINA PERÚ	Cocina Prisma Inkawasi Tawa	Reducir las tasas de malnutrición crónica de niños e infecciones respiratorias agudas. Hacer más eficiente la matriz de energía peruana	Constructores capacitados	2,300 14,928	No Si	5 años 4.5 años

En el Perú, con mayor frecuencia, los programas de masificación de cocinas mejoradas suministraron partes de cocinas y los socios locales brindaron los materiales adicionales y la mano de obra para completar el proceso de instalación. Existen varios modelos de cocinas mejoradas instaladas en los hogares peruanos, a través de distintos programas de masificación; aunque existen pequeñas diferencias en el diseño, todas las cocinas están construidas con ladrillos o adobe, tienen dos hornillas, una cámara de combustión y una chimenea. Estas cocinas, sin embargo, han demostrado signos de degradación. Un estudio realizado en el 2014 reveló que de las 136,500 cocinas mejoradas a leña instaladas[9] a esa fecha con la asistencia técnica de EnDev GIZ-Perú, alrededor del 37% tenían rejillas totalmente deterioradas y 17% tenían cámaras de combustión rajadas (Bernilla et al. 2014). Los cálculos sugieren que sin tomar acción, todas las cocinas mejoradas a leña estarían totalmente degradadas y la gran mayoría inservible para el 2019[10].

Para mitigar esta degradación se debe informar de manera efectiva sobre los servicios post instalación para finalmente aumentar el rendimiento y uso de las cocinas. Este estudio buscó elucidar con detalle el potencial de los servicios post instalación al caracterizar primero el uso actual de la cocina y el uso de combustible, así como las prácticas de cuidado y mantenimiento de la misma y luego mostrar la demanda de servicios específicos de los hogares.

9 A principios del 2016, existen más de 300,000 cocinas mejoradas instaladas.

10 Se puede encontrar mayores detalles de los modelos de cocinas mejoradas y del desempeño de laboratorio en la información de apoyo.

1.

MÉTODOS

Diseño del estudio

El estudio utilizó un muestreo estratificado con submuestras específicas para obtener representatividad y no necesitar una muestra de gran tamaño de la encuesta; también se realizaron mediciones directas de la cocina y el uso de combustible. Basadas en una población total de estudio de 70,000 hogares, las encuestas se realizaron en al menos 150 hogares en cada una de las cuatro regiones del estudio. Dentro de cada región, se realizaron encuestas en al menos tres comunidades, seleccionadas aleatoriamente en base a una lista de hogares, provistas por líderes municipales, con un mínimo de 30 casas que contaban con una cocina mejorada. Se tomaron en consideración a las comunidades con los siguientes criterios: dificultades logísticas de transporte y alojamiento del equipo de campo.

La prueba de desempeño de la cocina (KPT) de tres días se realizó en 35 hogares por región, para evaluar el consumo del combustible. Además, se ubicaron los monitores de uso de cocinas (SUMs) en ~15 casas por región, para medir las tendencias de uso de la cocina durante 2 meses.

Encuestas de hogares

Las encuestas administradas en todos los hogares recolectaron información para establecer el uso actual, cuidado, mantenimiento y reparación de las cocinas en cada región, contextualizados por una evaluación socioeconómica, usando indicadores regionales apropiados. Los participantes reportaron todas las cocinas y combustibles en uso, así como los hábitos de cocción de alimentos. Más información específica se recolectó considerando a la cocina primaria (la que el participante reportó que usa la mayor parte del tiempo), así como a la cocina secundaria, incluyéndose los beneficios y desventajas percibidos.

Se preguntó a los habitantes de los hogares que tenían una cocina a leña operativa, sobre sus prácticas de mantenimiento y las razones de su conducta relacionada con estas prácticas. Los participantes brindaron sus percepciones sobre los servicios post instalación ofrecidos. Los encuestadores examinaron las condiciones de las cocinas mejoradas, y cuando fue necesario, registraron el historial de daño y reparación. A los participantes que habían reparado sus cocinas en el pasado se les pidió que detallaran el proceso (por ej. dónde fue comprada la parte, quién arregló físicamente o cambió la parte, cómo se enteraron de ese servicio, cuánto les costó y cuánto tiempo invirtieron en total). Si los participantes no habían aún reparado su cocina, se les preguntó sobre su disposición y capacidad para pagar por las partes o los servicios si es que hubiera algún daño en un futuro. Se evaluó el interés y la preferencia por los tipos de servicios ofrecidos para informar sobre futuros servicios post instalación. Se observó directamente la cocina mejorada en cada hogar para registrar su condición.

Los datos recolectados en las encuestas a los hogares se usaron para crear una medida de pobreza del hogar, basada en el Índice de Avance para salir de la Pobreza (PPI[11]). Para ello se tuvo en cuenta las múltiples características demográficas de los participantes como la educación, la pertenencia de enseres domésticos, la capacidad del hogar y el combustible usado para la cocción. Este indicador se aproxima a la probabilidad de pobreza de acuerdo al umbral de pobreza nacional del Perú del 2010. Mientras más alto sea el porcentaje, más probable es que el hogar viva por debajo del umbral de pobreza. Debido a que una variable de entrada está relacionada con el análisis del combustible para cocinar del hogar, para lo cual se observa el uso del combustible de las familias, dentro de los grupos de pobreza identificados, esto se debería interpretar con precaución. Sin embargo, se decidió mantener el combustible para cocinar en el cálculo ya que habían múltiples variables de entrada y resultados de interés distintos al uso del combustible, que son poco probables de ser significativamente influenciados, como por ejemplo los hábitos de mantenimiento y reparación. Para simplificar el análisis y la presentación de resultados, se formaron tres grupos de probabilidad de pobreza: aquellos con alta probabilidad de vivir por debajo del umbral de pobreza (66-100%, n=101); aquellos con moderada probabilidad (34-66%, n=346); y los de baja probabilidad (menos del 33%, n=252).

Monitoreo del uso de cocinas

Los monitores de uso de cocinas tipo K (kSUMs) (Sistemas EME, USA; Berkeley Air, USA) se instalaron en una submuestra de hogares (~15 hogares por región). Los kSUMs utilizan cables termopar tipo K de alta temperatura para determinar el uso de la cocina por los cambios en la temperatura de la misma. Debido a que cada dispositivo tiene tres hilos del termopar, se pudo realizar mediciones en hasta tres de las cocinas primarias de los hogares (ej. cocina a leña tradicional, cocina mejorada a leña, cocina eléctrica o cocina a gas licuado de petróleo (GLP). Los kSUMs escanearon la temperatura cada minuto y registraron el promedio de estos puntos cada 15 minutos durante el periodo de dos meses que duró el monitoreo del uso. El análisis de los eventos de cocción de alimentos se realizó al sustraer primero la temperatura del ambiente de las temperaturas de la cocina, y luego iterativamente se aumentó el umbral de detección del pico de temperatura de un aumento de 5 a 80 °C hasta que se detectó el número máximo de eventos pico. Se asumió que cada pico fue un evento de uso de la cocina.

Prueba de desempeño de la cocina

La prueba de desempeño de la cocina (KPT) se realizó en un subgrupo de hogares de estudio para establecer el consumo de combustible (Bailis 2007).

11 Se adaptó el cálculo final de PPI para poder incluir la información faltante como una variable de entrada y se incluyó el nivel de educación del ingreso principal más que el del jefe/cónyuge femenino. http://www.progressoutofpoverty.org/country/peru

Todos los tipos de combustible se pesaron al principio y al final de cada periodo de 24 horas consecutivas por un periodo de tres días de monitoreo. Todos los periodos de monitoreo de tres días se realizaron durante días de semana. Todas las balanzas se calibraron por comparación con una balanza de oro estándar que había sido calibrada con pesos trazables según el NIST. Para explicar la humedad de la madera en el análisis final, las lecturas de la humedad de la madera se obtuvieron diariamente en cada hogar, usando un medidor de humedad de estilo pasador (MT10, Valiómetro, Perú) en tres troncos seleccionados aleatoriamente del inventario de combustible. El combustible se convirtió en energía equivalente usando las conversiones de energía estándar de la Versión 4.3.4 de la Prueba de Ebullición de Agua (2014).

SPORTS

2.

RESULTADOS

Características de los hogares

El proceso de selección dio una muestra de estudio final de 699 hogares en las cuatro regiones: Áncash (n=160), Arequipa (n=181), Ayacucho (n=174) y Cuzco (n=184). Aunque sí hubo algunas similitudes en las características demográficas en todos los lugares, como son el alto acceso uniforme a la red eléctrica y la propiedad de viviendas, la comparación con otras características sociodemográficas principales de los hogares de cada lugar muestra que estos tienen de alguna manera perfiles distintos. Dichas diferencias podrían influenciar en el uso, el mantenimiento y la búsqueda de los servicios de reparación y sustitución de las cocinas (Tabla 2). Aunque la edad promedio de la persona responsable de cocinar es relativamente alta en todas las áreas, el promedio de edad fue más alto en Arequipa (53 años, SD 14.5, p<0.01). Los hogares en Arequipa son los más pequeños en tamaño (media 3.9, SD 1.9, p<.01) y fueron los que tenían menor probabilidad de vivir por debajo del umbral de pobreza (media de probabilidad de vivir por debajo del umbral de pobreza 30.5%, SD 22.6, p<0.01).

Tabla 2: Características sociodemográficas por lugar de estudio. Se presentan las medias con desviaciones típicas en paréntesis

CARACTERÍSTICA	ÁNCASH	AREQUIPA	AYACUCHO	CUZCO	P-VALOR
n	160	181	174	184	
Edad de la persona responsable de cocinar (años)	41.2 (13.9)	53.1 (14.5)	45.3 (11.9)	47.4 (13.0)	<.01[1]
Tamaño del hogar	4.5 (1.7)	3.9 (1.9)	4.7 (1.8)	4.2 (1.8)	<.01[1]
PPI	49.0 (24.0)	30.5 (22.6)	50.0 (23.4)	44.1 (23.1)	<.01[1]

1.ANOVA para evaluar las diferencias entre los grupos de ubicación.

Se observaron seis modelos de cocinas mejoradas en el estudio: tres modelos de la cocina Inkawasi (UK, Pichqa y Tawa), ADRA “Sumac Tullpa”, Prisma, y ProPerú (Tabla 3 y Figura S2 en la información de apoyo)[12].

12 En los casos en donde la cocina había sido destruida desde la instalación, se registró el tipo de cocina que había sido instalado.

Tabla 3: Tipos de cocinas mejoradas. Porcentaje de la población de estudio en paréntesis

	Inkawasi UK	Inkawasi Pichqa	Inkawasi Tawa	ADRA "Sumac Tullpa"	Prisma	ProPeru	No se sabe
Áncash	0 (-)	0 (-)	1 (0.1)	157 (22.5)	0 (-)	0 (-)	2 (0.3)
Arequipa	58 (8.3)	82 (11.7)	2 (0.3)	1 (0.1)	0 (-)	2 (0.3)	36 (5.2)
Ayacucho	1 (0.1)	0 (-)	139 (19.9)	11 (1.6)	0 (-)	1 (0.1)	22 (3.1)
Cuzco	0 (-)	14 (2.0)	123 (17.6)	0 (-)	(0.9)	3 (0.4)	38 (5.4)
Total	**59 (8.4)**	**96 (13.7)**	**265 (37.9)**	**169 (24.2)**	**6 (0.9)**	**6 (0.9)**	**98 (14.0)**

De acuerdo a la Tabla 3, la cocina ADRA fue casi exclusivamente masificada en Áncash, en donde fue la cocina mejorada dominante. En Ayacucho y Cuzco, la Inkawasi Tawa fue la más común. En la región de Arequipa se encontraron cinco modelos diferentes; sin embargo cuando se comparó este resultado con la base de datos del Sistema de Monitoreo de EnDev (http://monitoring.endev.info/), no se encontraron modelos de ADRA, ProPerú e Inkawasi Tawa en la implementación. Esta discrepancia se podría deber a la similitud de tecnologías, lo que impidió su diferenciación al momento de recolectar la información. El MINEM suministró la mayoría de las cocinas en Ayacucho y Cuzco, mientras que ADRA y CÁRITAS[13] fueron los principales en Áncash. Las municipalidades, los gobiernos regionales y los proyectos de ayuda de la GIZ brindaron aproximadamente un cuarto de las cocinas en Arequipa[14]. La mayoría de las partes fabricadas de las cocinas se subvenciona a los hogares y las familias suministraron el material local (barro, adobe o ladrillos) y en algunos casos el costo de la mano de obra. Se puede encontrar mayor información detallada sobre la provisión de cocinas en las Figuras S3 y S4 en la información de apoyo.

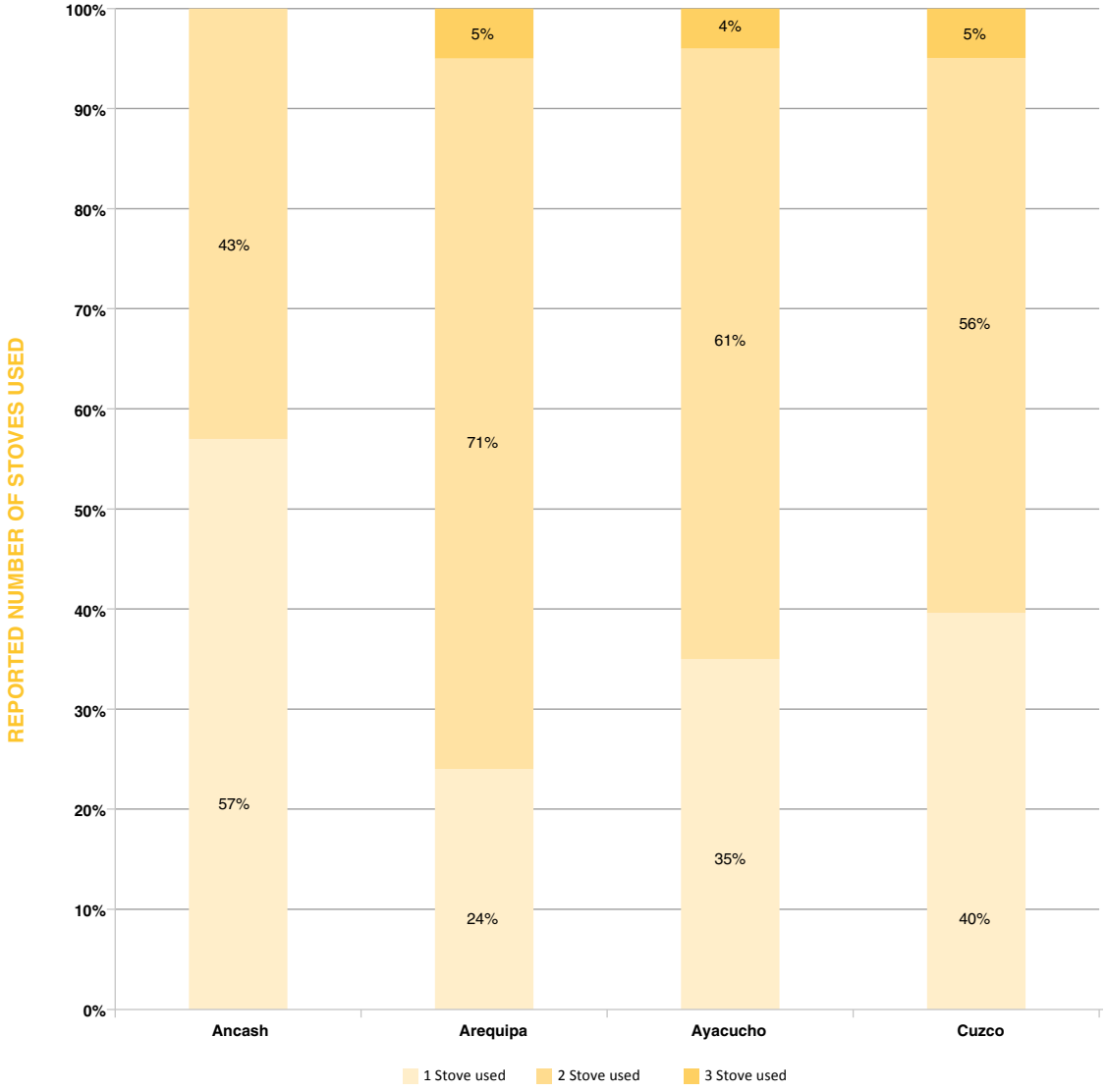
Asimismo, la edad promedio reportado de la cocina mejorada fue de 60 meses (SD 26, n=672). Se encontraron diferencias relativamente pequeñas, pero estadísticamente significativas en el promedio de edad de una cocina mejorada entre los lugares de estudio; el promedio más bajo de edad de la cocina se encontró en Cuzco (55 meses, SD 23) y el más alto en Arequipa (63 meses, SD 33) (p=<0.01 ANOVA).

13 En la región Áncash, ADRA cedió el modelo de su cocina para que también sea masificado e instalado por CÁRITAS.
14 GIZ no instaló directamente las cocinas mejoradas, si no que suministró las partes y dio asistencia técnica a las organizaciones locales que brindaron mano de obra para la masificación e instalación.

Patrones de uso de la cocina

La mayoría de los hogares reportaron usar dos cocinas en una semana promedio; los hogares de Áncash fueron la excepción, en donde casi 60% de los hogares usa solo una cocina a la semana (Figura 1). Además, menos del 10% de los hogares en las otras tres regiones reportaron usar tres cocinas en una semana promedio[15].

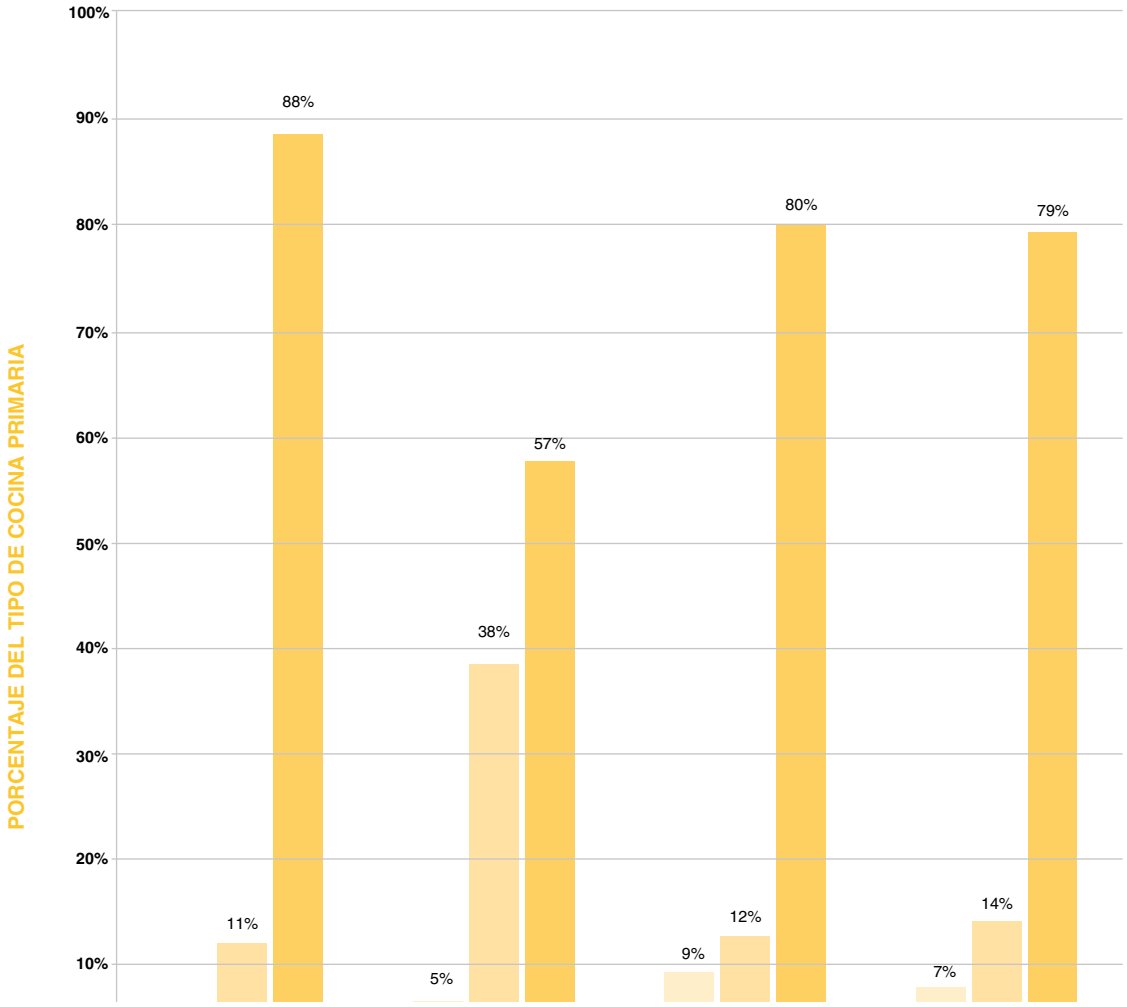
Figura 1: Números de cocinas usadas por lo menos una vez a la semana



15 Se escogió una semana como la duración más apropiada para tomar todas las cocinas usadas regularmente incluyendo a aquellas usadas solo durante los periodos de cocción de alimentos más intensos como en los fines de semana. La encuesta no permitió una exploración comprensiva de las cocinas que se usaron con menos frecuencia en eventos intermitentes como son los festivales y las bodas, ya que se consideró que su impacto en el resultado sería mínimo.

Los resultados de la encuesta y las mediciones directas del uso de cocinas (kSUMS y KPT) muestran que las cocinas mejoradas han desplazado en gran medida el uso de las cocinas tradicionales en las comunidades de este estudio. En todas las regiones, se reportó con mayor frecuencia a la cocina mejorada como la cocina primaria (ver Figura 2). Se encontró con regularidad cocinas de GLP en los hogares del estudio, tanto como cocina primaria o como secundaria. Debido a que los participantes no siempre sabían si sus cocinas estaban certificadas y por la dificultad en determinar el estado de certificación de la cocina basado únicamente en la observación, la categoría de "cocina mejorada" incluye tanto a las cocinas "certificadas" como a las "no certificadas"[16],[17].

Figura2: Cocinas primarias reportadas en las regiones del estudio



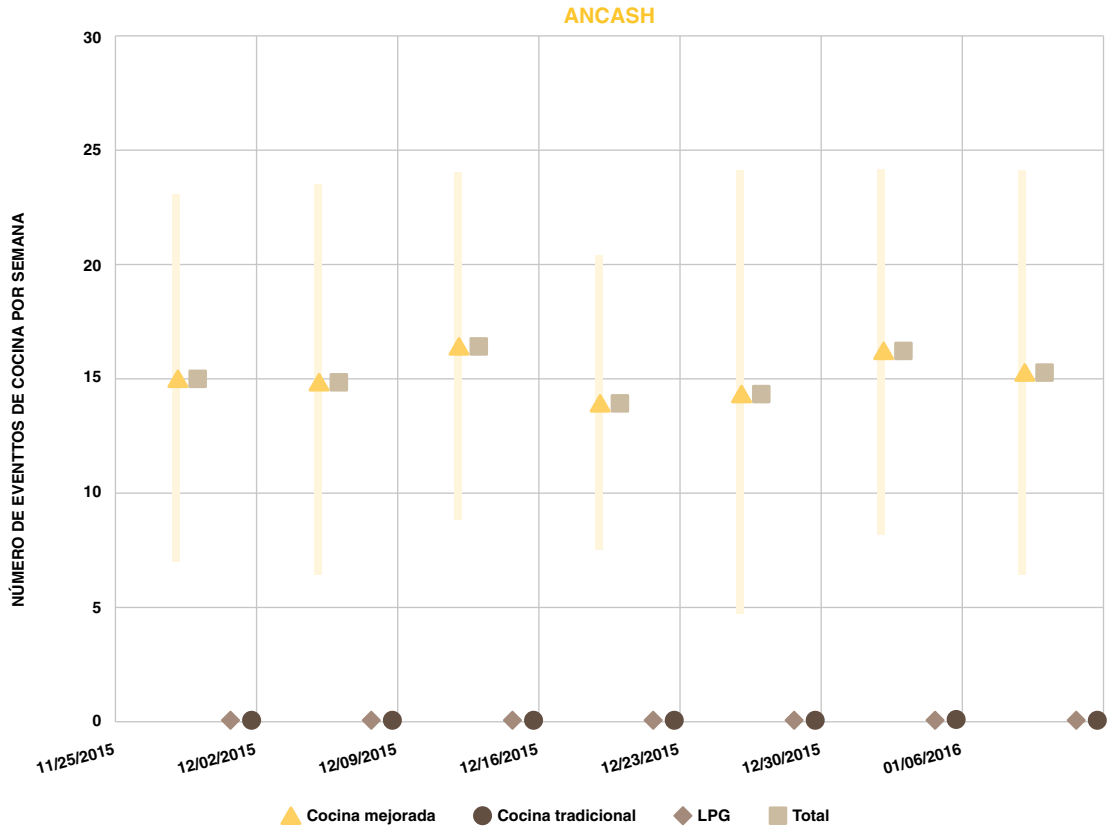
16 Las cocinas que son consideradas certificadas las construyen proyectos de masificación formales y se les brinda dicha categoría cuando obtienen un certificado emitido por el Laboratorio de Cocinas Mejoradas del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Capacitación - SENCICO. En comparación, las cocinas no certificadas son construidas por artesanos locales que siguieron el diseño de las cocinas mejoradas certificadas.

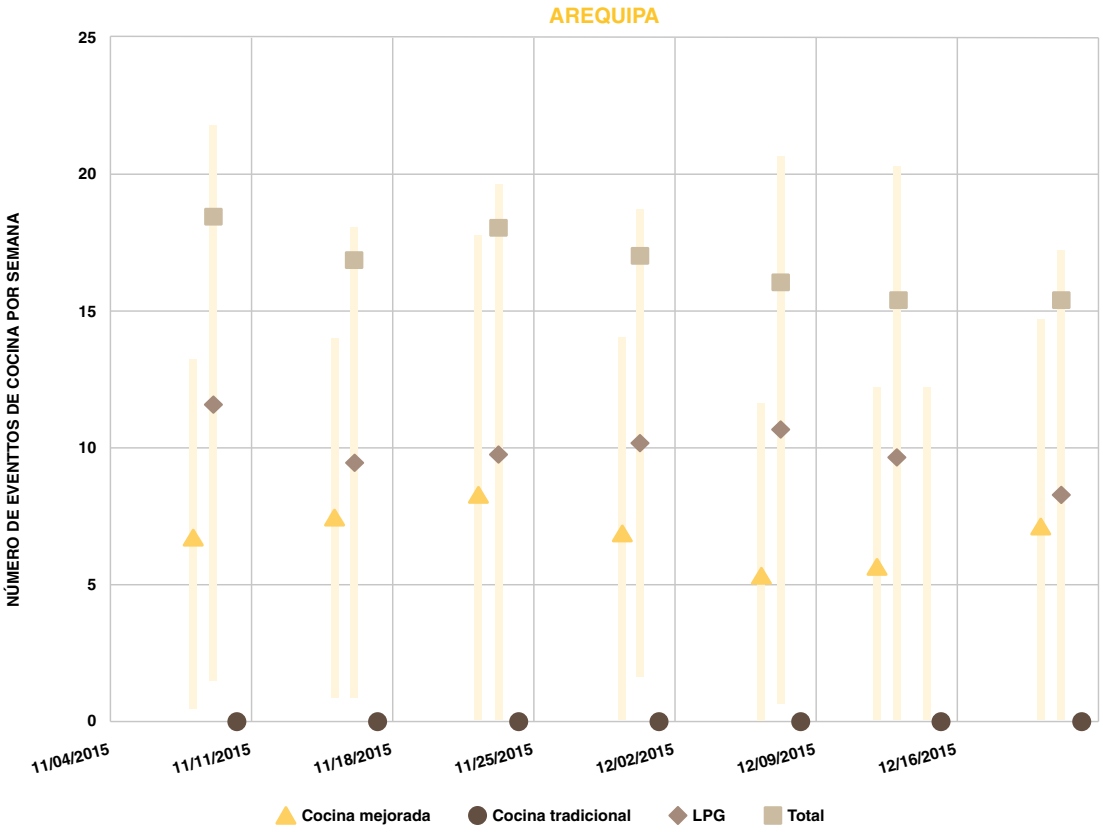
17 La categoría de cocina "tradicional" incluye tanto a la cocina de tres piedras a fuego abierto y la Tullpa. La cocina Tullpa tiene de dos a tres paredes de barro o arcilla que rodea una hoguera con barras de metal en la parte superior.

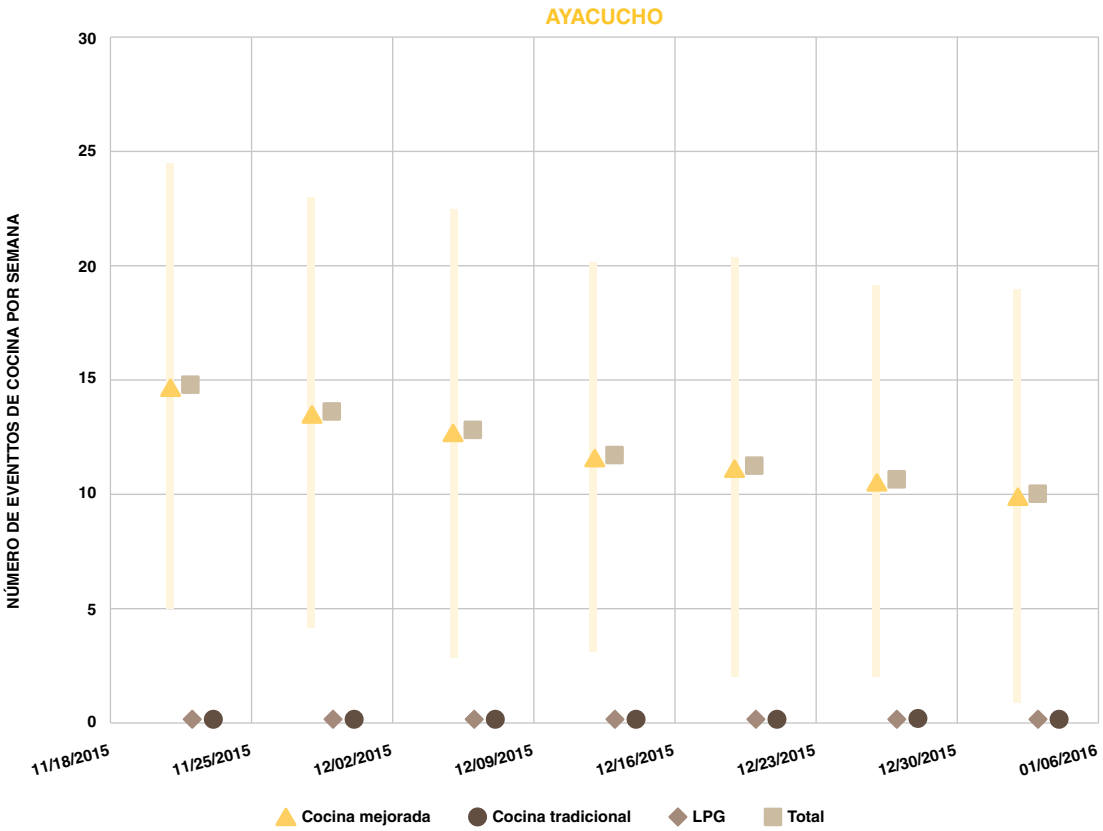
Cálculos del uso directo de las cocinas

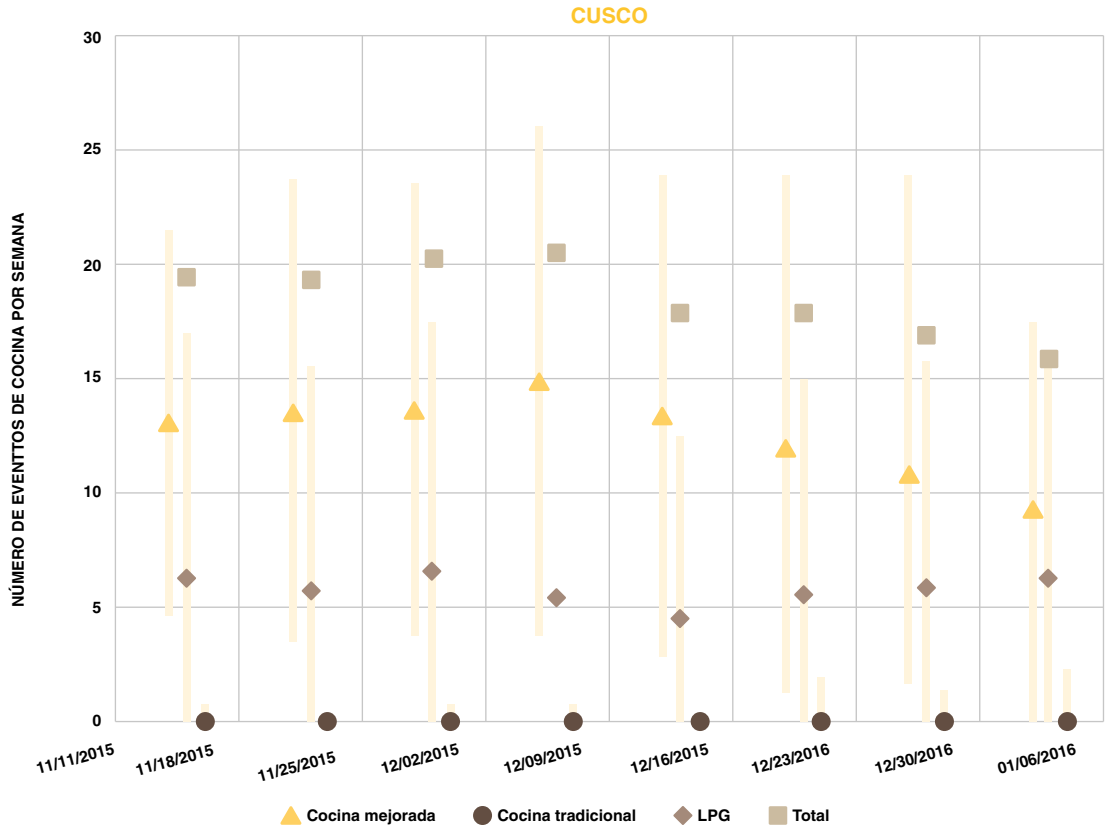
La Figura 3 muestra los cálculos del uso de la cocina de las mediciones kSUMs de las cuatros regiones del estudio. Evidencia que existe en todas las regiones un registro de casi uso cero de la cocina tradicional, lo que demuestra el uso de la cocina mejorada como una cocina primaria, tal y como se observa en la Figura 3. Aunque la mayoría de las casas seleccionadas para el monitoreo del uso de cocinas, no tenía una cocina tradicional, las que sí las tenían reportaron muy poco uso. Mientras que las cocinas mejoradas fueron casi exclusivamente usadas en Áncash y Ayacucho, las cocinas de GLP y las cocinas mejoradas se usaron casi igualmente en Arequipa. Finalmente en Cuzco, las cocinas de GLP se usaron con la mitad de frecuencia que las cocinas mejoradas.

Figura 3: Cálculos del uso de la cocina para las cuatro regios del estudio. Las cajas representan la media de uso por semana y las barras con las desviaciones típicas




AREQUIPA
NÚMERO DE EVENTTOS DE COCINA POR SEMANA
25
20
15
10
5
0
11/04/2015
11/11/2015
11/18/2015
11/25/2015
12/02/2015
12/09/2015
12/16/2015
Cocina mejorada
Cocina tradicional
LPG
Total


AYACUCHO
NÚMERO DE EVENTTOS DE COCINA POR SEMANA
30
25
20
15
10
5
0
11/18/2015
11/25/2015
12/02/2015
12/09/2015
12/16/2015
12/23/2015
12/30/2015
01/06/2016
Cocina mejorada
Cocina tradicional
LPG
Total

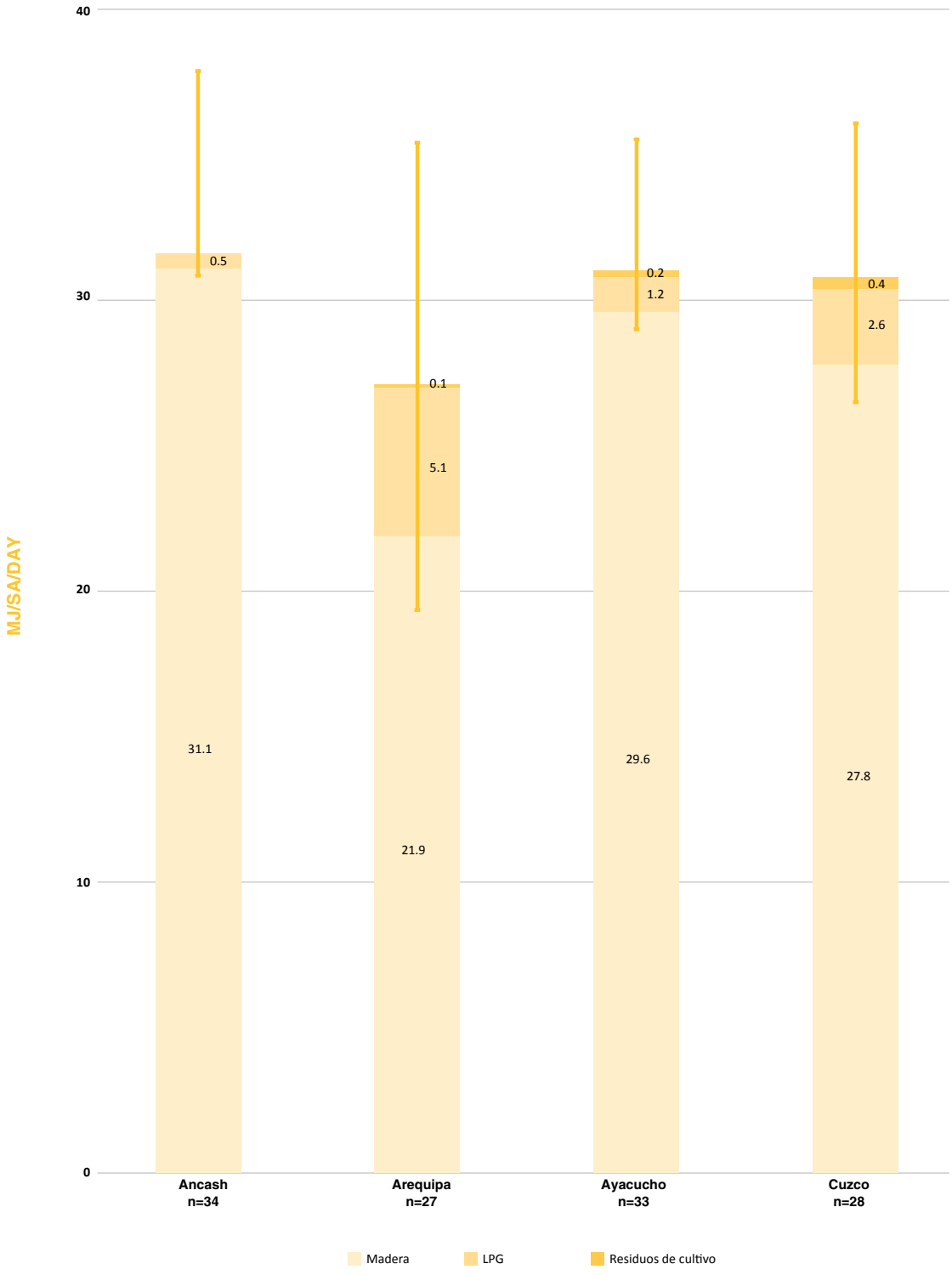


Uso de combustible

Después de retirar a los hogares con datos inconsistentes o faltantes, la información de 122 hogares estuvo lista para realizar el análisis KPT. La Figura 4 presenta al consumo de combustible como Mega Joule de energía (MJ), lo que permite una comparación más apropiada de la masa, ya que los distintos combustibles tienen densidades de energía variables[18]. Cada medición se presenta como "equivalente a un adulto estándar (SA) por día", lo que responde a los requerimientos calorífricos variantes de los grupos de distintas edades y sexo (Joseph 1990)[19]. El uso por adulto estándar también controla los diferentes tamaños del hogar y el número de individuos por comida, de esta manera ofrece valores más comparables que solo usar el tamaño del hogar. En general, no ha habido diferencia significativa entre el consumo de leña por adulto estándar por día o consumo total de energía por adulto estándar por día entre los lugares de estudio (p=0.32, 32 kg de leña/SA/día y p=0.81, MJ/SA/día ANOVA), indicando que las demandas de combustible fueron relativamente similares entre estas regiones. (Ver la figura S5 en la información complementaria para los cálculos de consumo de combustible leña por capital por kilogramo de leña seca por adulto estándar por día).

18 El consumo de combustible en términos de kilogramos puede encontrarse en la Figura S6 en la información de apoyo.
19 Los factores de equivalencia de "adulto estándar" definidos en términos de sexo y edad. La fracción de género y edad del adulto estándar: niño 0-14 años=0.5; femenino más de 14 años=0.8; masculino de 15-59 años=1; y masculino mayor a 59 años=0.8.

Figura 4: Resumen de la media de uso de combustible medido por el KPT de tres días por lugar de estudio. Las barras de error representan el 90% de los intervalos de confianza



Se pidió a los hogares que reportaran cualquier daño a sus cocinas mejoradas, lo que podría afectar negativamente la eficiencia de la cocina y por lo tanto el uso de combustible, especialmente si está relacionado con la cámara de combustión. Sin embargo, el análisis de los hogares que usan regularmente cocinas mejoradas a leña que reportaron cámaras de combustión dañadas, no mostraron diferencias significativas en términos de consumo total de energía por adulto estándar por día (p=0.332 prueba t para muestras independientes) (Figura S6 en la información de apoyo). Además, el análisis de los hogares que realizan mantenimientos regulares, específicamente limpiando, antes de cada quince días, los conductos de hornillas, no mostró diferencias significativas en términos de consumo total de energía por adulto estándar por día (p=0.221 prueba t para muestras independientes) (Ver la figura S7 en la información de apoyo).

Prácticas de mantenimiento y cuidado de las cocinas

A todos los participantes se les hizo una serie de preguntas sobre el mantenimiento y cuidado de sus cocinas[20] mejoradas, específicamente en cuanto a la regularidad en que limpian ciertas partes de sus cocinas . Más de 80% (n=567) de casas reportó que limpia la ceniza de la cámara de combustión de sus cocinas tres veces a la semana o de manera más frecuente, con poca variación en las regiones de estudio en esta conducta. Se observó alguna variación en relación con la métrica de “probabilidad de pobreza”. Aunque la limpieza de la cocina fue realizada por una gran mayoría en todos los grupos, aquellos con más alta probabilidad de vivir bajo el umbral de la pobreza (66% de probabilidad de pobreza o mayor) fueron más propensos a reportar la limpieza de sus cámaras de combustión tres veces por semana o más, en comparación a los participantes de los otros grupos de pobreza (más alta probabilidad de pobreza: 90%; moderada probabilidad de pobreza: 86%; más baja probabilidad de pobreza: 80%; p=0.04 prueba de Chi cuadrado).

Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa una vez que el análisis controle los hogares que están usando solo las cocinas mejoradas como dispositivo primario (p=0.457). La minoría de hogares que no retiran las cenizas tan frecuentemente (n=107) —una acción importante para mantener el flujo de aire fuerte y una combustión eficiente— descuidaron esta tarea ya que no la percibieron como una prioridad, no sabían que era necesario (n=12), o porque la acumulación de ceniza era mínima (n=5). Sin embargo, la mayoría de los participantes que no retiraron las cenizas con frecuencia, no pudieron dar una razón del por qué no realizaban esa tarea de manera regular (n=82).

No limpiar la chimenea, por lo menos una vez al mes, puede generar una

20 Las 25 casas que no usaban la cocina mejorada como su cocina principal o secundaria han sido retiradas de este análisis.

acumulación significativa de cenizas y desechos dentro de las vías de aire y limitar la eficiencia de la cocina. No obstante, esta tarea es vista algunas veces como ardua y exigente, ya que las prácticas comunes de limpieza requieren que una persona se suba al techo para limpiar la chimenea desde la parte superior hasta la inferior. Es posible que debido a esta dificultad, en comparación con la remoción de cenizas, significativamente menos participantes realicen el mantenimiento de su chimenea. Cerca de un tercio de las casas reportaron limpiar la chimenea de la cocina una vez al mes o con más frecuencia (n=250, 37%) 21, variando de 25% (n=44) de hogares en Arequipa y aumentando a 48% (n=79) en Ayacucho. Hubo una conducta significativamente distinta entre los grupos de probabilidad de pobreza. Los hogares que usan su cocina mejorada como dispositivo primario para cocinar y con la más alta probabilidad de pobreza, estuvieron más propensos a limpiar su chimenea una vez al mes o más (más alta probabilidad de pobreza 58%, n=52; moderada probabilidad de pobreza 41% n=118; baja probabilidad de pobreza 30%, n=44. Todos los grupos reportaron haber usado su cocina mejorada como dispositivo primario, $p<0.001$ prueba de Chi cuadrado).

Dos tercios de los hogares limpió los conductos de hornillas de sus cocinas por lo menos cada quince días (n=450, 67%12). La distribución de las prácticas de limpieza fue similar en todos los lugares, siendo los participantes de Ayacucho los que limpiaban con más regularidad los conductos de las hornillas (73% lo hicieron por lo menos cada quince días). Aunque, como con las otras prácticas de mantenimiento, este proceso se completa más frecuentemente en los hogares con la más alta probabilidad de pobreza (n=71, 72%), la diferencia entre los grupos de pobreza no fue estadísticamente significativa para todos los hogares ($p=0.415$) y para aquellos que usan la cocina mejorada como dispositivo primario ($p=0.817$). Los participantes que no realizaron esta tarea de manera regular o que no la realizaron, indicaron que no lo veían como una prioridad o no sabían que era una tarea importante.

En general, solo 13% (n=85) de los participantes no realizaron ninguna de las tres tareas de mantenimiento regularmente o del todo. La frecuencia de estos bajos hábitos de mantenimiento fueron más altos en Áncash donde 23% (n=36) de las casas no realizó regularmente o del todo ninguna de las tareas de mantenimiento (Arequipa 15% n=25; Ayacucho 6% n=10; Cuzco 8% n=14. La prueba de Chi cuadrado $p=<0.001$). Sin embargo, como se podría esperar, la frecuencia en el mantenimiento está relacionada de cerca con cuán seguido se usa la cocina. El mantenimiento poco frecuente o su ausencia es significativamente más prevalente en aquellos que no usan la cocina mejorada como su dispositivo de cocina primario (7% n=38) sin mantenimiento cuando la cocina es primaria (total n=528), versus 32% (n=47) cuando la cocina no es un dispositivo primario (total n=146) (prueba de Chi cuadrado $p=<0.001$).

El 97% (n=655) de los hogares que usan una cocina mejorada, ya sea como cocina primaria o secundaria, sintieron que era importante realizar el mantenimiento de su cocina sin una diferencia significativa entre los lugares de estudio. Los participantes indicaron que creen que el mantenimiento regular aumenta la vida útil de sus cocinas (n=378, 56%) y permite que funcione de manera más efectiva (n=317, 47%).

Daño y reparación

Historial de daño y reparación

Se hizo una serie de preguntas a los participantes relacionadas con el daño que había ocurrido a sus cocinas mejoradas desde la instalación; 56% (n=390) reportaron que habían experimentado problemas como daño por el desgaste o roturas de la cocina mejorada desde que la recibieron. Se encontró que 3% (n=13) de estas cocinas tenían daños que evitaron cualquier uso. Como los criterios de selección tienen como finalidad identificar las casas con cocinas operativas, el número de cocinas abandonadas por degradación pudo haber sido mucho mayor en general. Una (1) cocina se destruyó cuando el hogar estaba cambiando la cocina, y 2 hogares adicionales reportaron que habían reconstruido completamente su cocina después de que se dañó, usando las partes de la original.

Sorpresivamente, el historial de daño de la cocina no resultó ser menos probable en casas que realizaban un mantenimiento regular. 37% (n=14) de las casas que usan la cocina mejorada como su cocina primaria, pero que no realizan mantenimiento regular, reportaron daños, comparado con el 59% (n=291) de aquellos que usan la cocina mejorada como su cocina primaria y realizan mantenimientos regulares (prueba de Chi cuadrado: p=<0.01).

A los participantes de Áncash[21] que reportaron un historial de daño desde la instalación (n=84) se les preguntó sobre las reparaciones realizadas en la cocina mejorada. 25% de estas casas (n=21) reportaron haber reparado la cocina. La mayoría reportó que había reparado la cocina solo una vez (n=14) o dos veces (n=6) desde que la recibieron. 90% (n=28) de los 31 eventos de reparación desde la instalación de la cocina se realizaron por un miembro de la familia o un amigo; solo 3 fueron realizados por una organización o un artesano local. Se preguntó a los participantes sobre la reparación más reciente. En 67% de los casos (n=14) se necesitó de una parte nueva para completar la reparación. World Vision suministró la parte nueva en 3 casos; el artesano local en 1 caso y se requirió viajar, ya sea al distrito o la capital de provincia, en 7 casos[22]. 75% (n=14) de las reparaciones más recientes fueron a la chimenea de la cocina. Solo

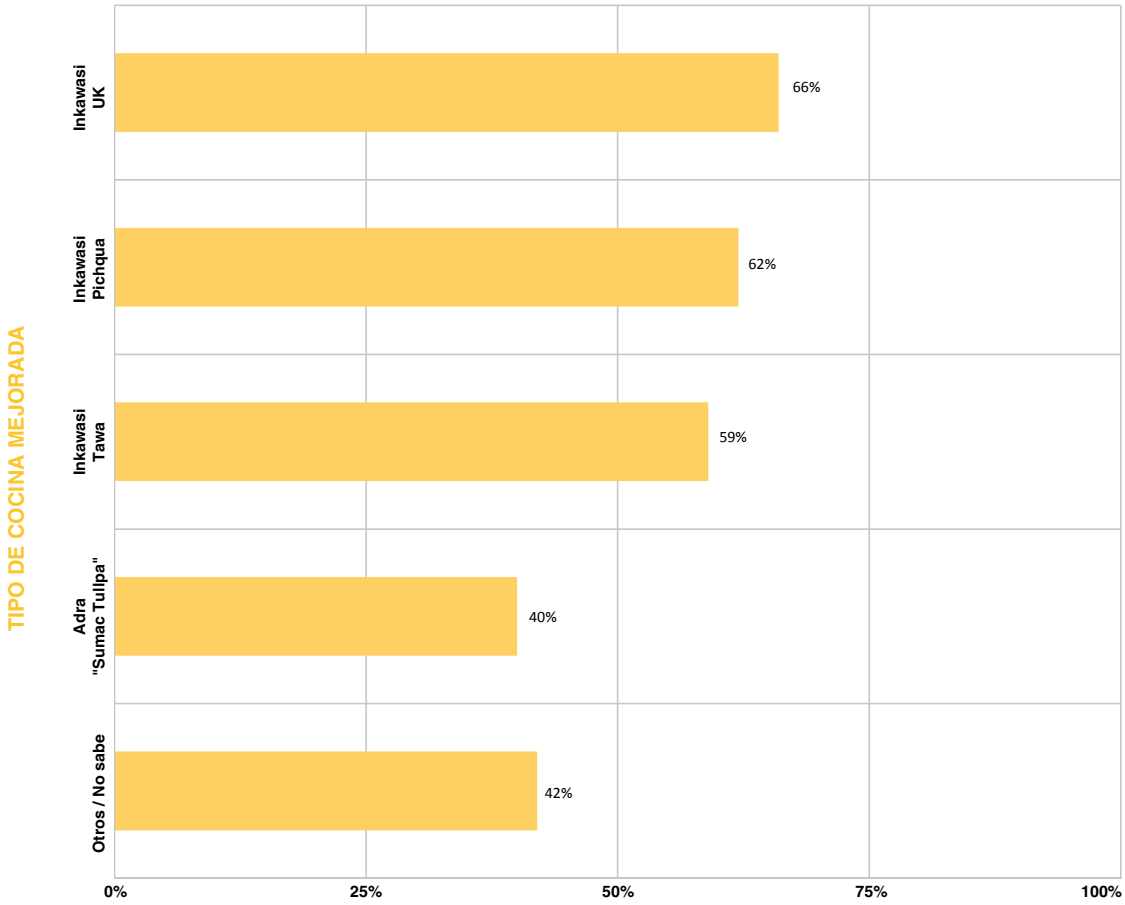
21 Debido al mal funcionamiento técnico del hardware para recolectar la información, solo los datos de Áncash están disponibles en el historial de reparación.
22 Las 3 casas restantes usaron una variedad de “otras” fuentes para obtener partes de cocinas.

más de un tercio (38% n=8) de las reparaciones fueron completadas sin generar algún costo financiero al hogar; en los casos que requirieron de algún gasto del hogar, el precio promedio pagado por la reparación fue 27.5 soles (SD17, n=13).

Daños sin reparar

En general, 53% (n=370) de los participantes reportó un daño existente "que requería reparación" de la cocina (n=66, 41% Áncash; n=112, 62% Arequipa; n=92, 53% Ayacucho; n=100, 54% Cuzco). Hubo una proporción significativamente alta de daños sin reparar en el grupo con la más alta probabilidad de pobreza (n=68, 80%) a comparación de los grupos de moderada probabilidad (n=196, 68%) y baja (n=106, 51%) (p<.01 prueba de Chi cuadrado). Un décimo (n=36) de los hogares con daño tuvo tres o más problemas existentes que necesitaron repararse.

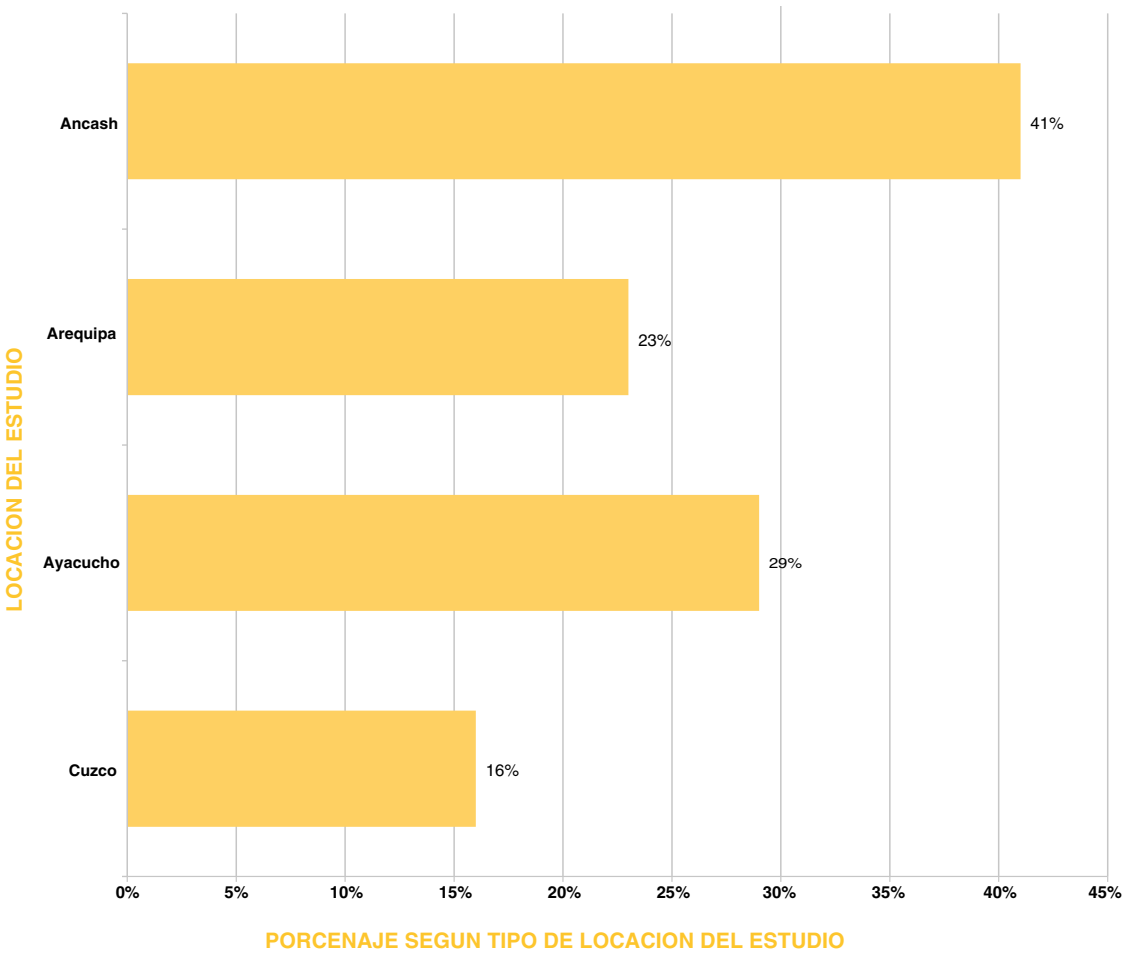
Figura 5: Porcentaje de cocinas con daños existentes al momento de la encuesta – agregado por tipo de cocina



La Figura 5 muestra la proporción de cocinas dentro de cada grupo de cocina mejorada que tiene algún daño. Más de la mitad reportó que el daño de la cocina fue en la cámara de combustión (n=255, 69%). Otras de las partes dañadas incluyeron la chimenea, la rejilla, que eleva la leña para mejorar el flujo de aire, la base de la cocina y la plancha de fierro o cemento que da soporte a las ollas y sartenes. Los participantes percibieron que la cámara de combustión y la chimenea son las partes más críticas para el funcionamiento adecuado de la cocina (para mayores detalles ver la Figura S8 en la información de apoyo). Las fotografías que muestran el típico daño o degradación se encuentran en la Figura S9 en la información de apoyo.

La observación estructurada de todas las cocinas mejoradas permitió medir la severidad del daño reportado. Áncash tuvo el número más alto de cocinas que fueron consideradas como cocinas con corrosión severa o deterioro de la chimenea y/o de la cámara de combustión (41% n=65). Solo16% (n=29) de las casas en Cuzco presentaron la misma cantidad de daño severo (Figura 6). 24%

Figura 6: Porcentaje de cocinas con alto nivel de corrosión/deterioro observado en la cámara de combustión y/o chimenea – agregado por lugar de estudio



(n=127) de los hogares que reportaron usar la cocina mejorada como dispositivo primario para cocinar tuvieron una cámara de combustión descrita como "totalmente deteriorada". A diferencia de los daños auto reportados que requieren reparación, que son más prevalentes en los grupos con más alta probabilidad de pobreza, se observó corrosión o deterioro severo de la chimenea y/o la cámara de combustión en significativamente menos casas en este grupo de probabilidad de pobreza (19%, n=19) comparado con los grupos de moderada (30%, n=105) y baja probabilidad de pobreza (33%, n=62) (prueba de Chi cuadrado p=0.05). La diferencia persiste en enfocarse solamente en los hogares que usan una cocina mejorada como dispositivo principal de cocción de alimentos (prueba de Chi cuadrado p=0.05) (Ver la Figura S10- S13 en la información complementaria para mayor detalle sobre la ubicación y los grupos de probabilidad de pobreza).
Hubo un interés casi universal en reparar las cocinas dañadas. Solo 2% (n=8) de los hogares con daños existentes no estuvieron interesados en arreglar sus cocinas malogradas. Las demás casas estuvieron interesadas en arreglar la cocina pero por una variedad de razones no pudieron hacerlo. La razón principal para no reparar los daños fue no saber cómo hacerlo (n=162, 44%: n=30, 46% Áncash; n=35, 31% Arequipa; n=44, 48% Ayacucho; n=53, 53% Cuzco; prueba de Chi cuadrado p=.01). Esta falta de conocimiento estuvo más pronunciada en casas con la más alta probabilidad de pobreza (n=37, 54%) comparada con los grupos de moderada (n=94, 48%) y baja probabilidad de pobreza (n=31, 29%) (p<0.01 prueba de Chi cuadrado). Otras de las razones incluyeron no ser capaz de encontrar las partes o el material requerido (n=39, 12%). La mayoría de estas casas (64%, n=25) estuvo ubicada en Arequipa. Los participantes tampoco estaban seguros de dónde reparar el daño (n=40, 13%).

Disposición para pagar por las reparaciones

Se pidió a los participantes que señalaran un precio que estarían dispuestos a pagar por cada parte de la cocina reparada, incluyendo la reposición de las partes y la mano de obra. Las repuestas tienen una variabilidad significativa. En general, hubo una alta frecuencia de disposición para pagar por lo menos algo (> 0 soles) por las reparaciones de la cocina. Similarmente, tres cuartos (n=48, 77%) de aquellos que necesitaban reparar su chimenea estaban dispuestos a pagar algo por la reparación, el 84% (n=199) estaban dispuestos a pagar por la reparación de la cámara de combustión. El análisis de la disposición para pagar algo por las reparaciones de la cámara de combustión en los grupos de pobreza no demostró una diferencia estadística (prueba de Chi cuadrado p= 0.391). La Tabla 4 muestra el precio promedio regional que los participantes están dispuestos a pagar por el arreglo de sus chimeneas y cámaras de combustión, y la Tabla 5 muestra esta misma información de acuerdo al tipo de cocina mejorada. Solo se encontraron diferencias regionales en la disposición a pagar por la reparación de la cámara de combustión, y los hogares de Áncash y Cuzco establecieron valores significativamente más altos. Similarmente, las diferencias entre los grupos de cocina se encontraron solo en las reparaciones de la cámara de combustión,

mientras que los grupos de cocinas de Inkawasi Pichqa, Inkawasi Tawa y ADRA tuvieron mayor disposición para pagar valores más altos por las reparaciones que los otros grupos. No hubo una diferencia significativa entre el precio que los participantes estaban dispuestos a pagar para arreglar la chimenea (p=0.493, ANOVA) o la cámara de combustión (p=0.229, ANOVA) entre los grupos de probabilidad de pobreza.

Tabla 4: Media de los precios reportados (soles)[23] que los participantes están dispuestos a pagar por las partes y la mano de obra por la reparación por lugar. Las desviaciones típicas están en paréntesis

Parte de la cocina	Áncash	Arequipa	Ayacucho	Cuzco	valor P
Chimenea	n=22	n=23	n=10	n=7	
	25 [18]	16 [14]	31 [33]	15 [22]	0.150[1]
Cámara de combustión	n=36	n=67	n=62	n=73	
	27 [17]	17 [13]	18 [14]	25 [23]	<0.01[1]

1.ANOVA para las diferencias de las pruebas entre los lugares de los grupos.

Tabla 5: Media de los precios reportados (soles) que los participantes están dispuestos a pagar por las partes y la mano de obra por tipo de cocina. Las desviaciones típicas están en paréntesis

Parte de la cocina	Inkawasi UK	Inkawasi Pichqa	Inkawasi Tawa	ADRA "Sumac Tullpa"	No sabe	Valor P
Valor P Arequipa	n=6	n=9	n=10	n=24	n=12	
	12 [8]	14 [16]	28 [34]	27 [19]	16 [14]	0.223[1]
Ayacucho Cuzco	n=20	n=35	n=118	n=37	n=23	
	17 [16]	26 [20]	22 [18]	27 [16]	14 [13]	0.02[1]

1.ANOVA para las diferencias de las pruebas entre los grupos de cocinas.

23 Cuando este reporte fue escrito en febrero de 2016, 1 USD = 3.53 Soles.

A los participantes que reportaron daños desde el momento de recibir la cocina mejorada también se les preguntó quién esperaban que repare sus cocinas. Las repuestas dadas incluyeron a ellos mismos o a un miembro de la familia, además de que no sabían quién podía arreglarla, y que no tenían planes de hacerlo (ver la Figura S14 en la información de apoyo para el detalle de las respuestas).

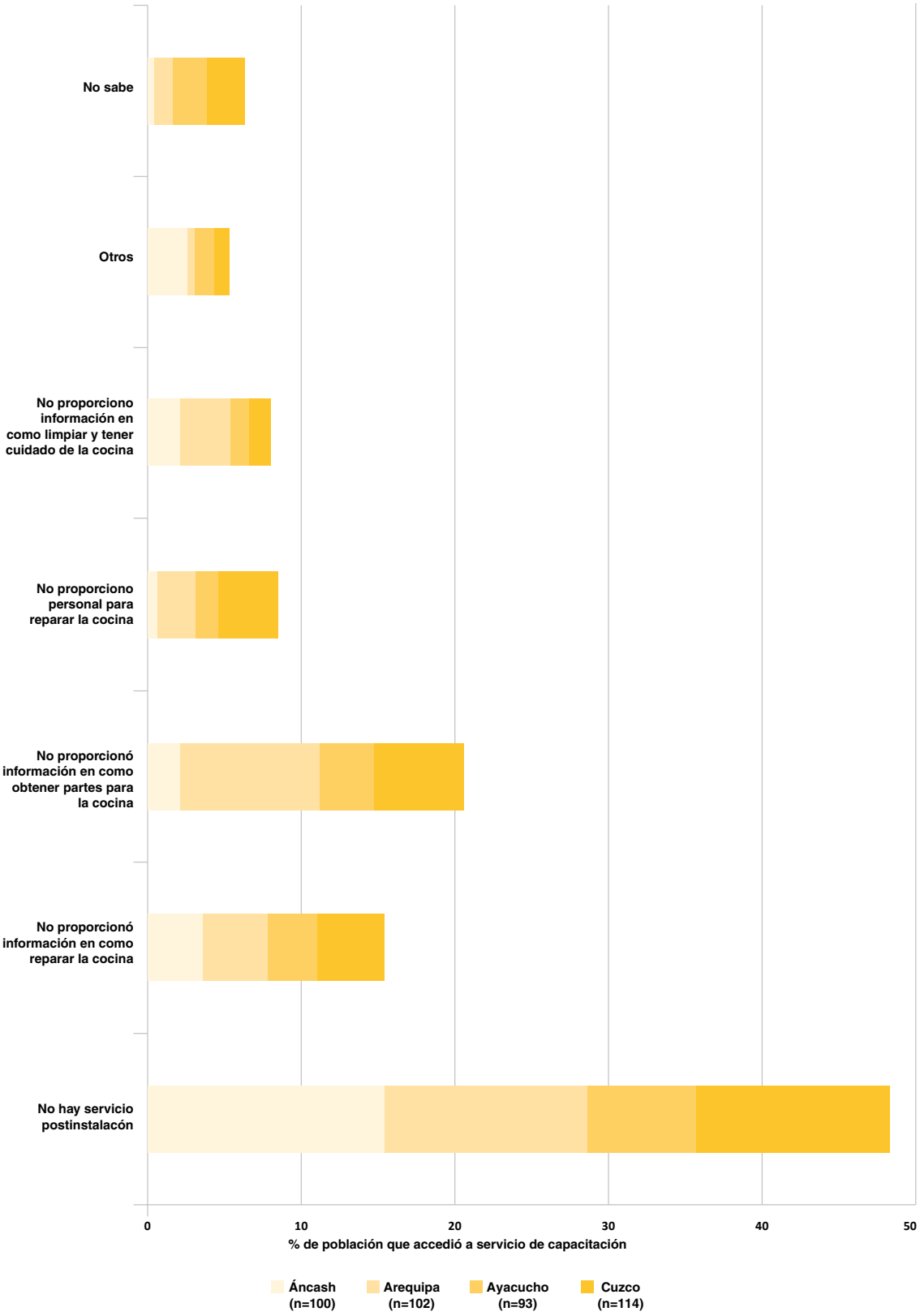
Acceso a la información post instalación y capacitación

Justo más de la mitad de todos los participantes reportó que la organización que facilitó la instalación de sus cocinas no ofreció ningún servicio post instalación como la capacitación de uso, mantenimiento o reparación (n=399, 57%: n=97, 61% Áncash; n=114, 63% Arequipa; n=86, 49% Ayacucho; n=102, 55% Cuzco). Hay una diferencia significativa en la proporción de participantes sin acceso a cualquier información post instalación o capacitación de acuerdo al grupo de probabilidad de pobreza, con más hogares en el grupo de más alta probabilidad de pobreza sin acceso (n=77, 76%) que los grupos de moderada (n=195, 56%) y baja probabilidad de pobreza (n=127, 50%) ($p<0.01$ prueba de Chi cuadrado).

Los participantes reportaron que tuvieron acceso a los servicios de capacitación/información cuando estos fueron ofrecidos. Entre la mitad y tres cuartos de los 300 participantes a los que se les ofreció los servicios de capacitación/información accedió a ellos (n=40, 64% Áncash; n=44, 66% Arequipa; n=64, 73% Ayacucho; n=46, 56% Cuzco) y casi todos encontraron que eran o muy útiles (31%) o de alguna manera útiles (66%). El análisis en los grupos de probabilidad de pobreza muestra un uso más modesto dentro del grupo de baja probabilidad de pobreza (n=71, 57% de los que se le ofreció capacitación) y mayor adopción se dio en el grupo con moderada probabilidad de pobreza (n=108, 72%). (El grupo con más alta probabilidad 63%, n=15; $p=0.04$ prueba de Chi cuadrado). Esta diferencia entre los grupos de pobreza no existió cuando se observó solamente a los participantes que usaban las cocinas mejoradas como dispositivo primario de cocción ($p= 0.350$). En general, 69% de los participantes con acceso a capacitación/información y que usan las cocinas mejoradas como dispositivo primario para cocinar hicieron uso de estos servicios.

Donde estuvo previsto, la capacitación/información se enfocó en un rango de temas, como el uso, mantenimiento y auto reparación de la cocina. Muy pocos participantes reportaron haber recibido información sobre el suministro de servicios de reparación (n=12). Ninguna casa reportó haber recibido información sobre la reposición de partes de la cocina. Las capacitaciones fueron brindadas por varias organizaciones en todos los lugares excepto en Cuzco, en donde el MINEM dio toda la capacitación post instalación (Ver la Figura S15 en la información de apoyo para mayores detalles).

Figura 7: Cómo los servicios post instalación no atendieron las necesidades de los participantes: por lugar de estudio



Actitudes y preferencias de los participantes hacia las estrategias de intervenciones potenciales

Solo cerca de un tercio (n=226, 36%[24]) de los participantes reportó que los servicios post instalación provistos atendieron sus necesidades completamente (Áncash n=50, 33%; Arequipa n=62, 38%; Ayacucho n=60, 39%; Cuzco n=54, 32%). Esta proporción no sufrió cambios cuando se incluyó a los participantes que solo usan cocinas mejoradas como dispositivo primario de cocción (n=168 35%; total n=480). Los hogares que usan cocinas mejoradas como dispositivo primario en Áncash fueron más propensos a reportar que los servicios post instalación no atendieron para nada sus necesidades (56% n=75; Arequipa n=12, 13%; Ayacucho n=19, 16%; Cuzco n=23, 31%. Total n=480).

Entre los grupos con más alta probabilidad de pobreza, la satisfacción cayó a 14% (n=14). La satisfacción en los grupos de moderada y baja probabilidad de pobreza estuvo ligeramente por encima de un tercio (n=116, 34% grupo de moderada probabilidad de pobreza; n=96, 38% grupo de más baja probabilidad de pobreza). Ver la figura S16 en la información de apoyo para mayores detalles. Cerca de la mitad (n=198, 48%) de los participantes que percibió que los servicios post instalación solo atendieron parcialmente sus necesidades o no atendieron sus necesidades (n=409, 59%) reportó que esto se debió a que no tenían acceso a ningún servicio. Más allá de la ausencia de servicios, los participantes deseaban más información sobre la reparación de la cocina. Las respuestas se muestran a continuación: La Figura 7 de acuerdo a la ubicación (S17 en la información de apoyo para las respuestas de acuerdo al tipo de cocina).
Cerca de dos tercios de todos los participantes (n=438, 63%) reportó que en el caso de que sus cocinas necesitaran partes nuevas ellos no sabrían dónde adquirirlas. Sin embargo, esta proporción bajó a 34% (n=65) en los hogares que habían reportado haber asistido a la capacitación de uso, mantenimiento y reparación de la cocina (n=194).

Se preguntó a los participantes qué cambios, si hubiera alguno, harían para mejorar el servicio ofrecido actualmente: más de un tercio de ellos (n=176, 35% of a total of 508) reportó que no harían ningún cambio. 13% (n=65) no sabían qué cambios hacer. Sorprendentemente, 28% (n=102) de los participantes que reportó daños no resueltos también declaró que no harían ningún cambio al servicio. No obstante, aquellos participantes que creyeron que se necesitaba realizar cambios con mayor frecuencia sugirieron algo o un poco más de información oral (n=61, 12%), algo o un poco más de información escrita (n=76, 15%), o partes de cocinas para reparaciones (n=65, 13%).

24 n=635 debido a la información faltante.

3.

DISCUSIÓN

El estudio brinda una visión del uso y mantenimiento de las cocinas mejoradas, del conocimiento de la información de los servicios post instalación, así como resalta algunas áreas que necesitan más investigación para entender las necesidades de estas comunidades en el Perú. En general, las cocinas mejoradas tienen un rol establecido y significativo en los patrones de cocción en estas casas aunque muchas están degradándose y necesitan reparación. Hay un gran interés en la disposición de pago por la reparación y por prolongar la vida útil de la cocina. La capacitación, cuando está disponible y es asequible, es percibida como que genera mayor conocimiento. Sin embargo, para muchos, la falta de conocimiento de dónde encontrar los materiales, las partes o el personal para realizar el trabajo sigue siendo una barrera significativa en la reparación de la cocina. La mayoría de las reparaciones las realizó un miembro de la familia, quien a menudo tuvo que viajar distancias importantes para obtener los materiales necesarios.

El proceso de adopción de cocinas ha sido un enfoque reciente en el sector energía de hogares, con reuniones en Perú[25] y Ghana[26] que han congregado a grupos de interés para avanzar hacia una definición común y operacionalizada. Aunque aún no se desarrolle una definición concertada, los componentes centrales de la adopción de cocinas resaltados por los grupos de interés incluyeron: las cocinas mejoradas deben atender las necesidades de los usuarios; frecuencia de uso; duración del uso de la cocina; hasta qué punto la tecnología tradicional fue desplazada; y la disposición de los usuarios para invertir en el mantenimiento y reparación. Los resultados presentados aquí incluyen todas estas dimensiones, con el objetivo de tener decisiones informadas relevantes al mantenimiento y reparación de cocinas mejoradas.

El desplazamiento de la cocina tradicional vista en la información recogida y las mediciones directas de la cocina, indican que las cocinas mejoradas son alternativas convincentes para los usuarios, con beneficios potenciales significativos en la salud, sociales y económicas. Aunque las cocinas a GLP fueron usadas de manera secundaria e inclusive primaria, en algunos lugares, el desplazamiento de la cocina tradicional es distinto a lo que ha sido reportado en otras partes del sector que usa la cocina, en donde las tasas de desplazamiento han sido generalmente mucho más bajas (Rehfuess et al. 2013; Hart y Smith 2014; Namagembe et al. 2015). Las altas tasas de uso de las cocinas mejoradas respalda la necesidad de suministrar más servicios post instalación para mitigar el riesgo de que los usuarios regresen a usar cocinas tradicionales una vez que las cocinas degradadas necesiten ser reparadas para retener inclusive la funcionalidad básica. Es importante notar que las mediciones directas con kSUMs se realizaron en una submuestra en un periodo relativamente corto de dos meses, y por lo tanto, aunque generalmente apoyan los resultados de la encuesta, no deberían considerarse representativas de los patrones completos de cocción de alimentos de toda la región del estudio.

25 “Beyond Distribution: Ensuring and Evaluating the Adoption of Clean Cooking and its Benefits,” May 2015: http://www.energialimpiaperu.org/index.php/en/
26 “Clean Cooking Forum,” November 2015: http://www.cleancooking2015.org/

En línea con el alto uso de la cocina mejorada, también existen indicadores del alto nivel del valor percibido por las cocinas, incluyendo el mantenimiento e interés y disposición de pagar por la reparación. Las prácticas más simples y visibles de mantenimiento que impactan la estética de la cocina, como por ejemplo retirar las cenizas de la cámara de combustión, se realizan con regularidad, pero las tareas más arduas y menos estéticas, como son la limpieza de la chimenea, se realiza menos seguido. Se podría asumir que aquellos hogares que realizan regularmente estas tareas más arduas tienen una motivación acentuada por mantener su cocina funcionando correctamente. De modo interesante, son los hogares con la más alta probabilidad de pobreza los que realizan esta tarea de manera más frecuente. Esta tendencia es tal vez un reflejo de una posibilidad económica menor para reemplazar una cocina malograda, que podría resultar en un valor más alto en la cocina y una motivación para mantenerla funcionando.

Existe una creencia universal de la importancia de realizar el mantenimiento y la limpieza regular de la cocina para su desempeño. Sin embargo, de acuerdo a los resultados del desempeño de la cocina, no parece haber habido diferencia en el desempeño del combustible asociado con la condición de la cámara de combustión, ni con el mantenimiento regular de la chimenea. Este resultado se compara con el del estudio KPT anterior que se realizó en el Perú, que encontró que el mantenimiento de la cocina y la capacitación del usuario redujeron el consumo de combustible de los usuarios de las cocinas mejoradas (Johnson et al. 2011). Las razones de la falta de consistencia en los resultados no es clara, aunque aquí restringimos el análisis de la condición de la cocina a solo la cámara de combustión, que se pensó era el más crítico para la eficiencia del combustible. Puede ser que los otros tipos de degradación puedan ser más importantes, o que los cambios en el desempeño sean tan pequeños para que el KPT los detecte. No obstante, es aun razonable asumir que en algún nivel de degradación, el rendimiento bajará.

Muchas de las cocinas mejoradas del universo de este estudio tienen ahora más de 5 años de antigüedad y signos de degradación, con la mitad de los participantes reportando daños. Hubo significativamente menos presencia de “daño severo” en la cámara de combustión y/o chimenea, visto en la observación de las cocinas del grupo de alta probabilidad de pobreza, aunque este fue el grupo que reportó un alto porcentaje significativo de cocinas con daño que requerían reparación, comparado con los otros grupos de pobreza. Las razones de estas diferencias no están claras y se necesitaría una investigación más profunda para entender las causas subyacentes. Podría haber una diferencia en la percepción de “qué necesita repararse” combinado con una motivación más alta de “arreglar” la cocina para mantenerla funcionando entre los grupos de pobreza, más que una diferencia real en el número de cocinas dañadas. El mismo problema en una cocina usada como dispositivo primario o único dispositivo podría requerir de una

reparación pero puede ser subestimado si se tiene un dispositivo secundario. Tal vez de manera sorprendente, la información sugirió que el daño no era menos común en casas donde se realizaba un mantenimiento regular, sugiriendo que el daño podría ser producto inevitable de la antigüedad y del uso más que del poco mantenimiento.

El interés reportado en reparar las cocinas dañadas fue universal y la mayoría de los participantes de todos los grupos de probabilidad de pobreza indicaron su disposición y deseo de pagar por las reparaciones de la cocina o reposición de las partes, mostrando gran potencial por los servicios post instalación y las opciones de reparación. Sin embargo, la falta de conocimiento extendida de cómo realizar las reparaciones es una gran barrera para mantener las cocinas. Aunque los servicios ofrecidos por una variedad de organizaciones ya existen en las cuatro regiones, la mitad de todos los participantes aún no tiene acceso a ningún apoyo o a los servicios post instalación. De los hogares a los que se les ofreció servicios, entre la mitad y tres cuartos tuvieron acceso a ellos. Casi todos los que tuvieron acceso a la capacitación encontraron que era muy útil o útil y la asistencia parecía originar un conocimiento utilizable. No obstante, solo un tercio de los participantes reportó que los servicios post instalación ofrecidos atendieron completamente sus necesidades. Tres cuartos de los hogares con alta probabilidad de pobreza reportaron no haber tenido acceso a los servicios, y su grado de satisfacción con los servicios actuales fue en relación más bajo que en los otros grupos de probabilidad de pobreza. Al mismo tiempo, estos hogares demostraron su disposición por pagar por las partes a tasas iguales que aquellos en los grupos de baja probabilidad de pobreza. Los resultados referidos al mantenimiento, junto con aquellos que caracterizan la degradación o daño de las cocinas mejoradas en las regiones, sugirieron un espacio para que se mejoren los servicios post instalación y brindaron opciones de reparación de cocinas. Al resolver las brechas de información, dichos servicios tienen el potencial de limitar la degradación y mejorar el desempeño sobre la vida útil de la cocina.

Limitaciones

Aunque el estudio muestra claramente un uso generalizado de las cocinas mejoradas y una demanda para reparar el dispositivo que se está degradando, la restricción originada por el diseño de una encuesta cuantitativa de hogares y la pérdida de información debido a problemas técnicos, demuestra que aún existen brechas que permanecen sin ser entendidas. Además, se necesita una investigación más profunda para entender más ampliamente la naturaleza y el despliegue de los actuales servicios post instalación usando la información del proveedor así como la del consumidor, los procesos usados cuando se realiza una reparación en cualquiera de las áreas y los patrones de uso en donde se ofrezcan servicios post instalación más amplios. Las contradicciones como los hogares que muestran un alto interés en reparar lo que está bloqueado por la falta de conocimiento sobre cómo acceder a los servicios, y que luego declararon

que no se requiere ningún cambio en los servicios, necesitan ser exploradas con mucha más profundidad que lo que el formato de encuesta permite.

Conclusiones

Con el uso correcto, consistente y sostenible de la cocina, los programas de cocinas mejoradas tan importantes, como los del Perú, tienen el potencial de lograr impactos sustanciales en la salud, el medio ambiente y la economía. Este estudio brinda un resumen detallado de los patrones de uso y mantenimiento de los hogares que tienen una cocina mejorada a leña en cuatro regiones del Perú: Arequipa, Ayacucho, Áncash y Cuzco.

Aunque la información presentada muestra un nivel relativamente alto del uso de la cocina mejorada, el uso sostenido generalizado de las cocinas mejoradas está siendo amenazado por el daño y la degradación de la cocina. Sin embargo, hay muy poco abandono de la cocina mejorada y también una alta disposición y deseo de reparar los daños, inclusive en los hogares más pobres. Además, los hogares han señalado su deseo para que mejoren los servicios post instalación que existen actualmente. Ahora se requiere de esfuerzos para proporcionar una mayor disponibilidad y conciencia sobre los servicios de reparación, incluyendo el acceso a los repuestos y a los técnicos para facilitar un mantenimiento más regular de la cocina y prácticas de cuidado, para finalmente continuar y facilitar la adopción sostenida de estas cocinas.

4.

REFERENCIAS

Alvarez JD. Elaboración de un indice de sostenibilidad de las cocinas mejoradas en los departamentos de Tacna, Moquegua, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Cajamarca y San Martín. Instituto Nacional de Estadistica e Informatica/GIZ; 2012.

Bailis R. Kitchen Performance Protocol: Version 3.0 [Internet]. 2007. Available from: http://www.cleancookstoves.org/our-work/standards-and-testing/learn-about-testing-protocols/protocols/downloads/kpt-protocol.pdf

Bernilla JH, Moreno A, Cabezudo C. Influencia del Estada de la Rejilla y Cámara de Combustión en el Desempeño de las Cocinas Mejoradas Modelo Inkawasi [Internet]. Proyecto Energía, Desarrollo y Vida - EnDev/GIZ; 2014. Available from: https://energypedia.info/images/5/56/Influencia_del_estado_de_la_rejilla_y_c%C3%A1mara_de_combusti%C3%B3n_en_el_desempe%C3%B1o_de_las_cocinas_mejoradas_modelo_Inkawasi.pdf

Bonjour S, Adair-Rohani H, Wolf J, Bruce NG, Mehta S, Prüss-Ustün A, et al. Solid Fuel Use for Household Cooking: Country and Regional Estimates for 1980–2010. Environ Health Perspect. 2013 May 3;121(7):784–90.

Bruce N, Smith K, Balmes J, Pope D, Dherani M, Zhang J, et al. WHO Indoor Air Quality Guidelines: Household Fuel Combustion Health effects of household air pollution (HAP) exposure [Internet]. WHO; 2014. Available from: http://www.who.int/indoorair/guidelines/hhfc/Review_4.pdf?ua=1

Hart C, Smith G. Overcoming barriers to clean cookstove and fuel adoption: Why and how women must be integrated throughout the value chain. Boil Point [Internet]. 2014 [cited 2015 Jan 30];(64). Available from: http://www.hedon.info/View+Article&itemId=13632

INEI. Encuesta Nacional de hogares del 2012. Lima: Nacional de Estadistica e Informatica; 2012.

Johnson MA, Chiang RA. Quantitative Guidance for Stove Usage and Performance to Achieve Health and Environmental Targets. Environ Health Perspect [Internet]. 2015 Mar 27 [cited 2015 Sep 1]; Available from: http://ehp.niehs.nih.gov/1408681

Johnson M, Pilco V, Torres R, Joshi S, Shrestha R, Yagnaraman M, et al. Impacts of Household Fuel Consumption for Biomass Stove Programs in India, Nepal and Peru [Internet]. 2011 [cited 2012 May 29]. Available from: http://pciaonline.org/files/PCIA_Aug11_Webinar_FieldTestResults_FINAL.pdf

Joseph S. Guidelines for planning, monitoring and evaluating cookstove programmes, UNFAO: Community Forestry Field Manual 1 [Internet]. FAO; 1990.

Available from: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/u1310e/u1310 e00.HTM

Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. The Lancet. 2012 Dec;380(9859):2224–60.

Martin II WJ, Hollingsworth JW, Ramanathan V. Household Air Pollution from Cookstoves: Impacts on Health and Climate. In: Pinkerton KE, Rom WN, editors. Global Climate Change and Public Health [Internet]. Springer New York; 2014 [cited 2014 Feb 28]. p. 237–55. (Respiratory Medicine). Available from: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-8417-2_13

Namagembe A, Muller N, Scott LM, Zwisler G, Johnson M, Arney J, et al. Factors Influencing the Acquisition and Correct and Consistent Use of the Top-Lit Updraft Cookstove in Uganda. J Health Commun. 2015 Mar 31;20(sup1):76–83.

Rehfuess EA, Puzzolo E, Stanistreet D, Pope D, Bruce NG. Enablers and Barriers to Large-Scale Uptake of Improved Solid Fuel Stoves: A Systematic Review. Environ Health Perspect [Internet]. 2013 Dec 3 [cited 2014 Aug 19]; Available from: http://ehp.niehs.nih.gov/1306639/

Ruiz-Mercado I, Masera O, Zamora H, Smith KR. Adoption and sustained use of improved cookstoves. Energy Policy. 2011;39(12):7557–66.

Troncoso K, Castillo A, Masera O, Merino L. Social perceptions about a technological innovation for fuelwood cooking: Case study in rural Mexico. Energy Policy. 2007;35(5):2799–2810.

WHO. Health statistics and information systems: Disease Burden [Internet]. World Health Organization; 2014. Available from: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html

Water Boiling Test Protocol: Version 4.2.3 [Internet]. 2014. Available from: http://cleancookstoves.org/binary-data/DOCUMENT/file/000/000/399-1.pdf

5.

INFORMACIÓN DE SOPORTE

5.1 Ubicación de las áreas de estudio

Figura S1. Ubicación de las cuatro áreas de estudio en el Perú

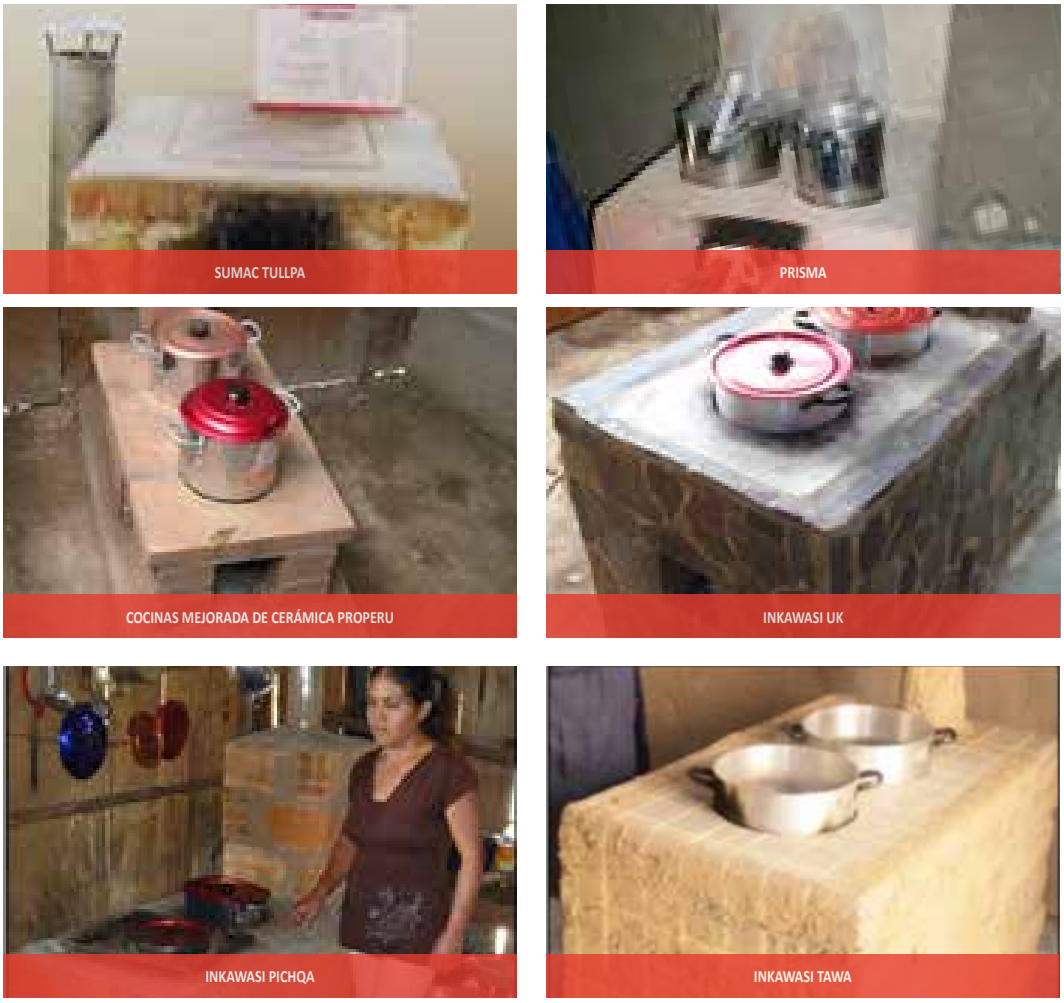
Tabla S1. Cálculos de las tasas de cocinas, población y pobreza en las áreas de estudio

Departamento	Población	Tasa de pobreza	Número de cocinas mejoradas implementadas
Ayacucho	688,657	62.44%	20,373
Arequipa	1,287,205	28.85%	14,404
Áncash	1,148,633	39.80%	7,595
Cusco	1,316,729	35.34%	42,338

Fuente: *Encuesta Nacional de Hogares (INEI)*
http://cocinasmejoradasperu.org.pe/

5.2 Características de las cocinas

Figura S2. Tipo de cocinas mejoradas vistas en las casas



Las fotografías de la Figura S2 muestran los diferentes acabados de las cocinas mejoradas que fueron parte del estudio. Se debe considerar que el acabado (ej. pintura y revestimiento de cerámica) no afecta el desempeño de la cocina.

Como se observa en la Tabla S1, basada en las pruebas de laboratorio, todas las cocinas demuestran mejoras en el rendimiento en comparación con las cocinas tradicionales, pero hay algunas que no mejoran significativamente. Sin embargo, de las aproximadamente 136,500 cocinas mejoradas a leña que se instalaron con la asistencia técnica de EnDev/GIZ, un promedio de 37% tienen las rejillas de metal totalmente degradadas y 17% tienen la cámara de combustión rajada (EnDev/GIZ, 2013[1]). Los cálculos sugieren que si no se toma alguna acción, todas las cocinas mejoradas a leña estarían totalmente degradadas y la mayoría inservible para el 2019 (EnDev/GIZ, 2014).

Tabla S1. Cálculos de las tasas de cocinas, población y pobreza en las áreas de estudio

Modelo de la cocina	Porcentaje de reducción en la concentración de CO	Porcentaje de reducción en la concentración de PM2.5	Consumo de energía específico	Tiempo máximo para hervir 5L de agua
Sumac Tullpa	98%	98%	4.29 MJ/L	35.00 minutos
Prisma	96%	93%	3.50 MJ/L	32.70 minutos
Pro-Peru	96%	98%	3.70 MJ/L	33.70 minutos
Inkawasi Uk	94%	98%	3.33MJ/L	15 minutos
Inkawasi Tawa	97%	97%	2.69 MJ/L	17 minutos
Inkawasi Pichqa	97%	97%	3.85 MJ/L	17 minutos

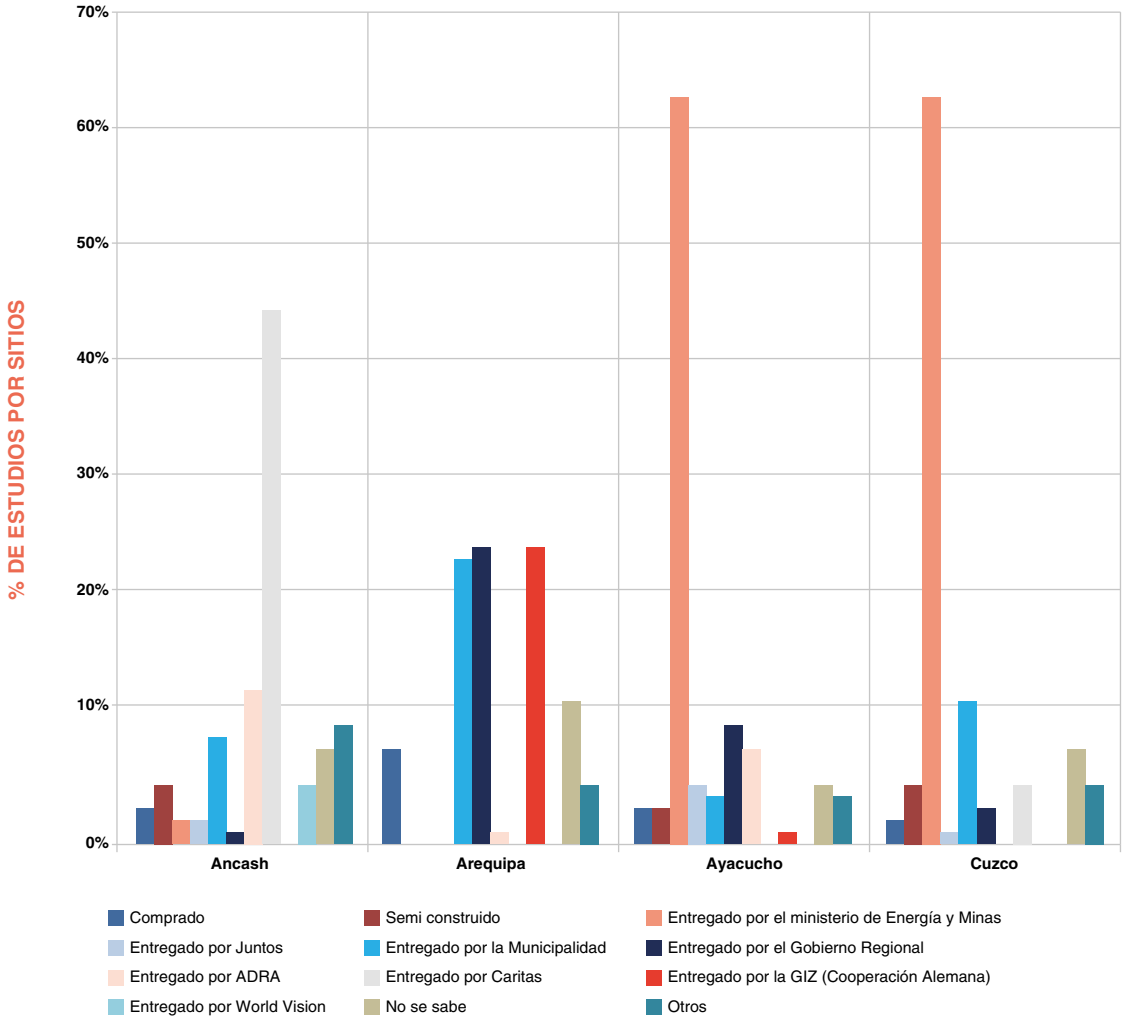
Fuente: SENCICO laboratorio que certifica cocinas mejoradas.

1 PROYECTO ENERGÍA DESARROLLO Y VIDA – EnDev (2013). "Análisis de situación de las Cocinas Mejoradas instaladas en Cajamarca, San Martín, Moquegua, Tacna y Arequipa". Publicado por Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Cooperación Alemana al Desarrollo-GIZ.

5.3 Información adicional sobre la masificación e instalación de cocinas

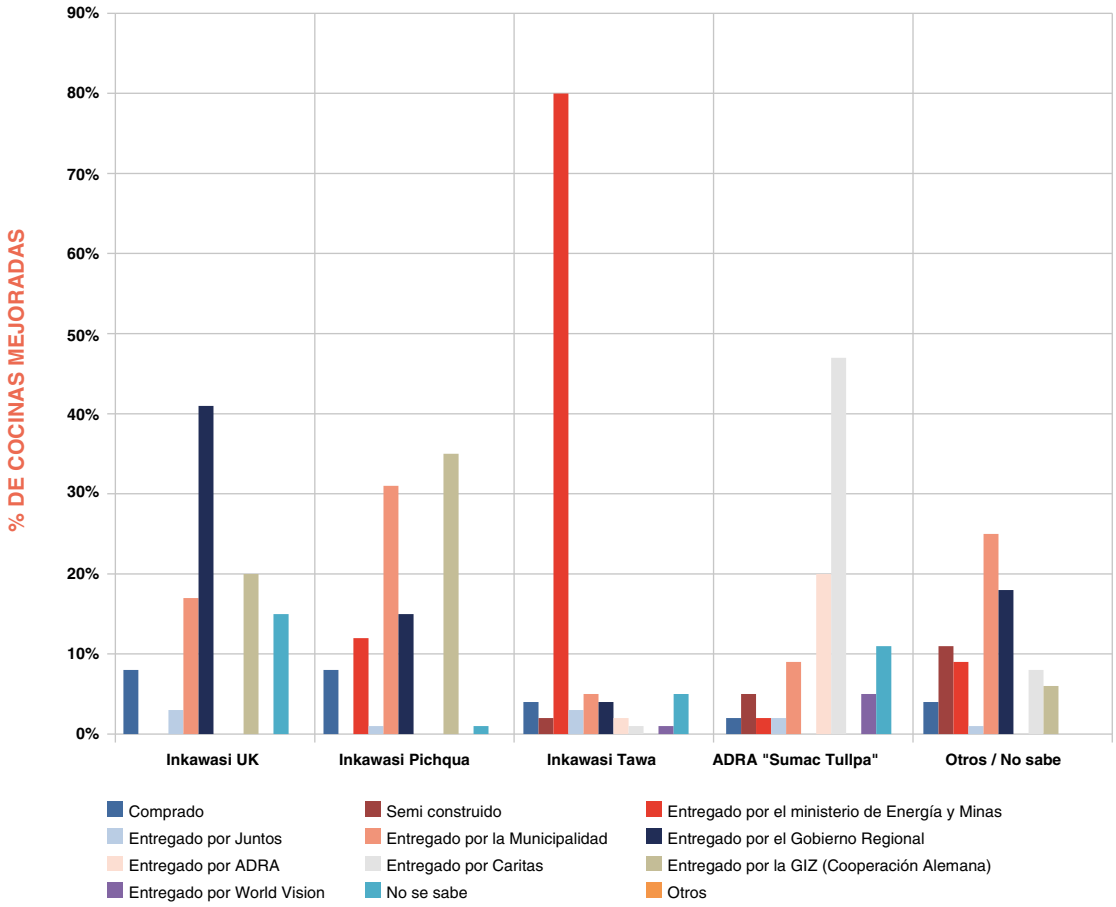
Nota: Las organizaciones con programas de masificación solo suministraron partes prefabricadas de cocinas (cámara de combustión, chimenea, rejillas, anillos reductores, etc.) La mano de obra y los materiales del cuerpo de la cocina (barro, arcilla, arena) fueron provistos por las familias de las comunidades objeto.

Figura S3: Rutas de adquisición de cocinas mejoradas reportadas por área



La Figura S3 muestra que en la región Áncash, aproximadamente 43% de las familias declaró que las cocinas mejoradas fueron suministradas por CÁRITAS. En la región Arequipa, se observaron tres respuestas distintas, resultando que aproximadamente 25% de las cocinas fueron suministradas por GIZ, gobiernos regionales y municipales, respectivamente. Contradictoriamente, en las regiones de Ayacucho y Cuzco, cerca del 65% de familias indicó que las cocinas fueron provistas por el Ministerio de Energía y Minas. Sin embargo, en cada una de las regiones hubo otras respuestas, siendo las más frecuente: ADRA, auto construcción y no sabe.

Figura S4: Adquisición de cocinas mejoradas por tipo de cocina2



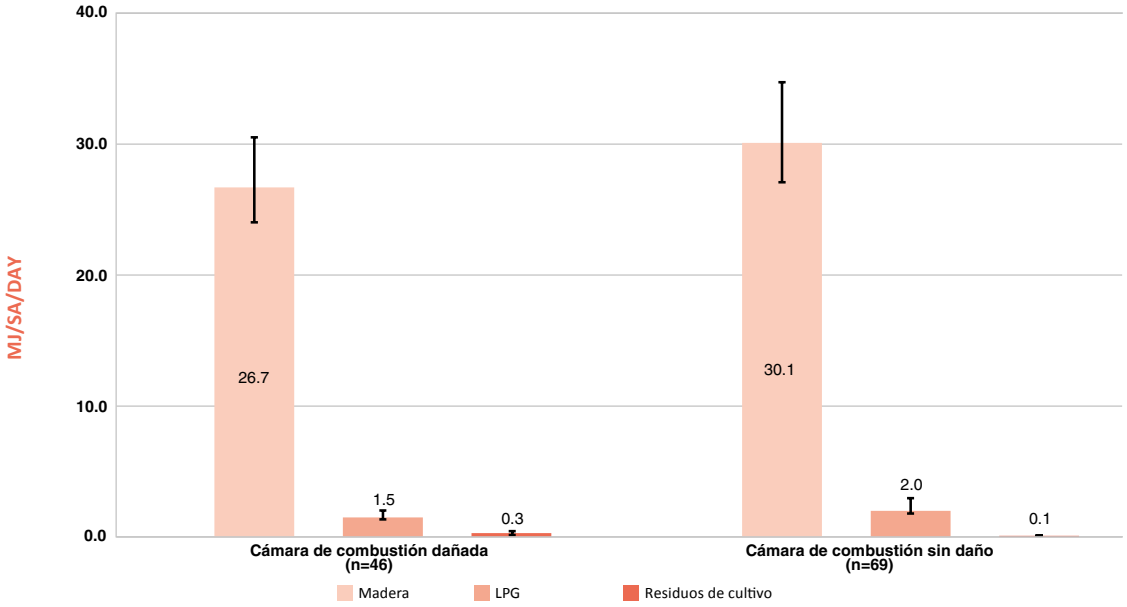
La Figura S4 muestra los diferentes modelos de cocinas que fueron adquiridos:

- Cocina Inkawasi UK: cerca de 41% de las familias declaró que sus cocinas fueron compradas, cerca del 20% reveló que fueron suministradas por la GIZ y casi 15% indicó que la municipalidad se las dio.
- Cocina Inkawasi Pichqa: aproximadamente 35% de las familias indicó que fueron provistas por la GIZ y un porcentaje similar reportó que se las dio la municipalidad.
- Cocina Inkawasi Tawa, 80% de las familias indicó que la cocina fue entregada por el Ministerio de Energía y Minas.
- Cocina Sumac Tullpa por la ONG–ADRA: aproximadamente 48% de las familias declaró que las cocinas fueron provistas por Cáritas y cerca del 19% reportó que se las dio ADRA.
- De las familias que mencionaron tener “otro” modelo de cocina, 24% declaró que sus cocinas fueron provistas por la municipalidad y el 16% reportó haberlas comprado.

2 Las cocinas del rubro otro/no sabe incluyen las cocinas de Pro Perú y Prisma (n=12).

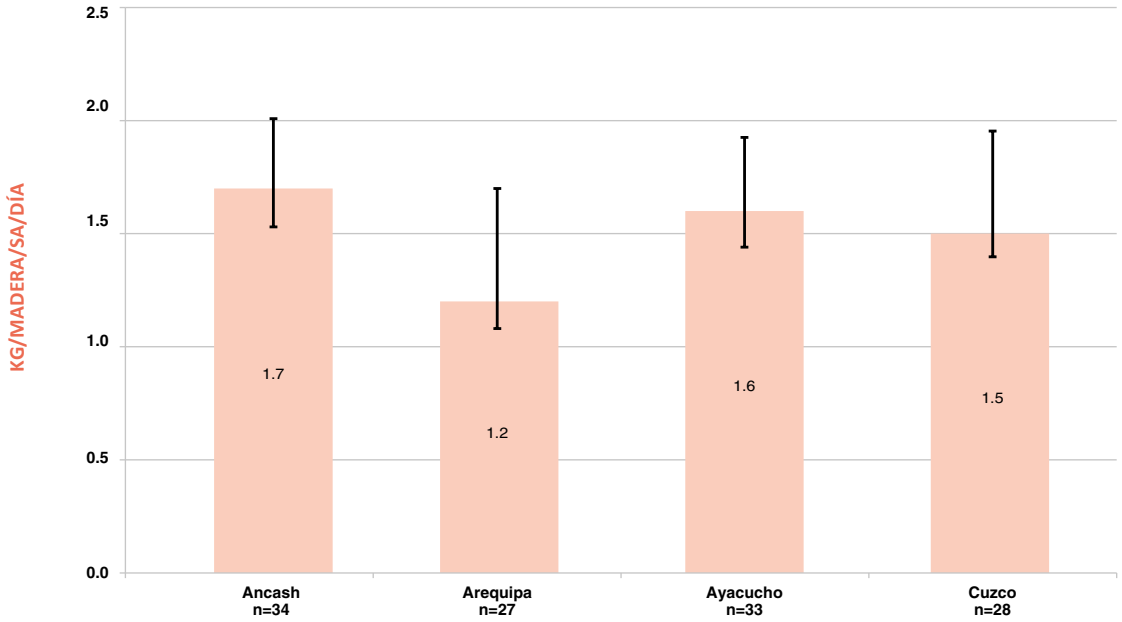
5.4 Información adicional sobre la prueba de desempeño de la cocina

Figura S5: Cálculos del consumo de leña per cápita por kilogramo de leña seca por adulto estándar por día. Las barras de error representan el 90% de los intervalos de confianza.



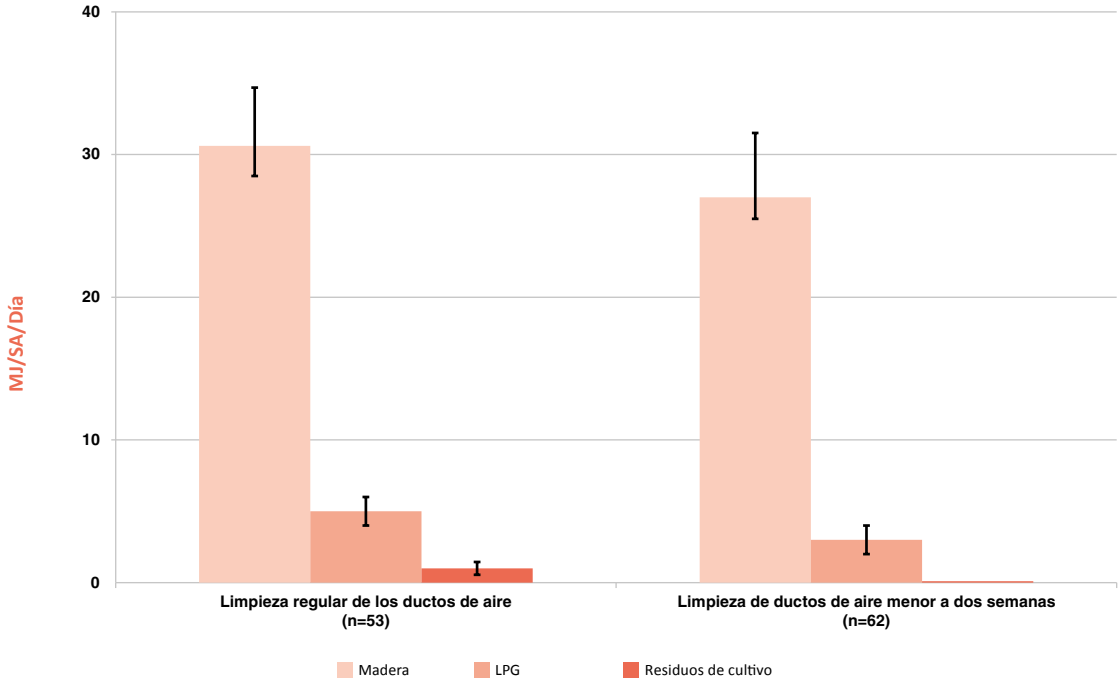
Los resultados del consumo de leña per cápita demuestra que las cocinas en las regiones de Áncash, Ayacucho y Cuzco consumen un promedio de 1.6 kg/leña/SA/día, mientras que el consumo de leña per cápita en la región de Arequipa es menor. Sin embargo, las barras de error muestran que no hay una diferencia significativa.

Figura S6: Resumen del uso de combustible medido por la KPT de tres días con ausencia o presencia de daño en la cámara de combustión Las barras de error representan el 90% de los intervalos de confianza.



El promedio muestra que las cocinas con cámaras de combustión dañadas gastan menos energía o consumen menos leña, pero estadísticamente el margen de error indica que no hay diferencia.

Figura S7: Resumen del uso de combustible medido por la KPT de tres días con intervalos de limpieza o no de los conductos de hornillas de cada quince días o más. Las barras de error representan el 90% de los intervalos de confianza.



La Figura S7 muestra que la falta de limpieza en los conductos de hornillas, parece no afectar significativamente el desempeño del combustible de las cocinas mejoradas.

5.5 Información adicional de la percepción de los participantes en cuanto a la reparación y mantenimiento de la cocina

Se pidió a los participantes que identificaran la parte de la cocina que ellos creían era la más importante para el funcionamiento de la misma (S8). Los participantes perciben a la cámara de combustión (n=448, 64%) y a la chimenea (n=152, 22%) como las partes que más afectan el desempeño, la eficiencia y la usabilidad de la cocina. Los dueños de las cocinas ADRA atribuyeron importancia a la chimenea en porcentajes más altos que los dueños de otras cocinas mejoradas (45%). Las diferencias regionales fueron ampliamente predecibles por los tipos de cocinas distribuidos dentro de cada área de estudio.

Figura S8: Parte de la cocina percibida como la más importante para mantener el funcionamiento de la misma por tipo de cocina

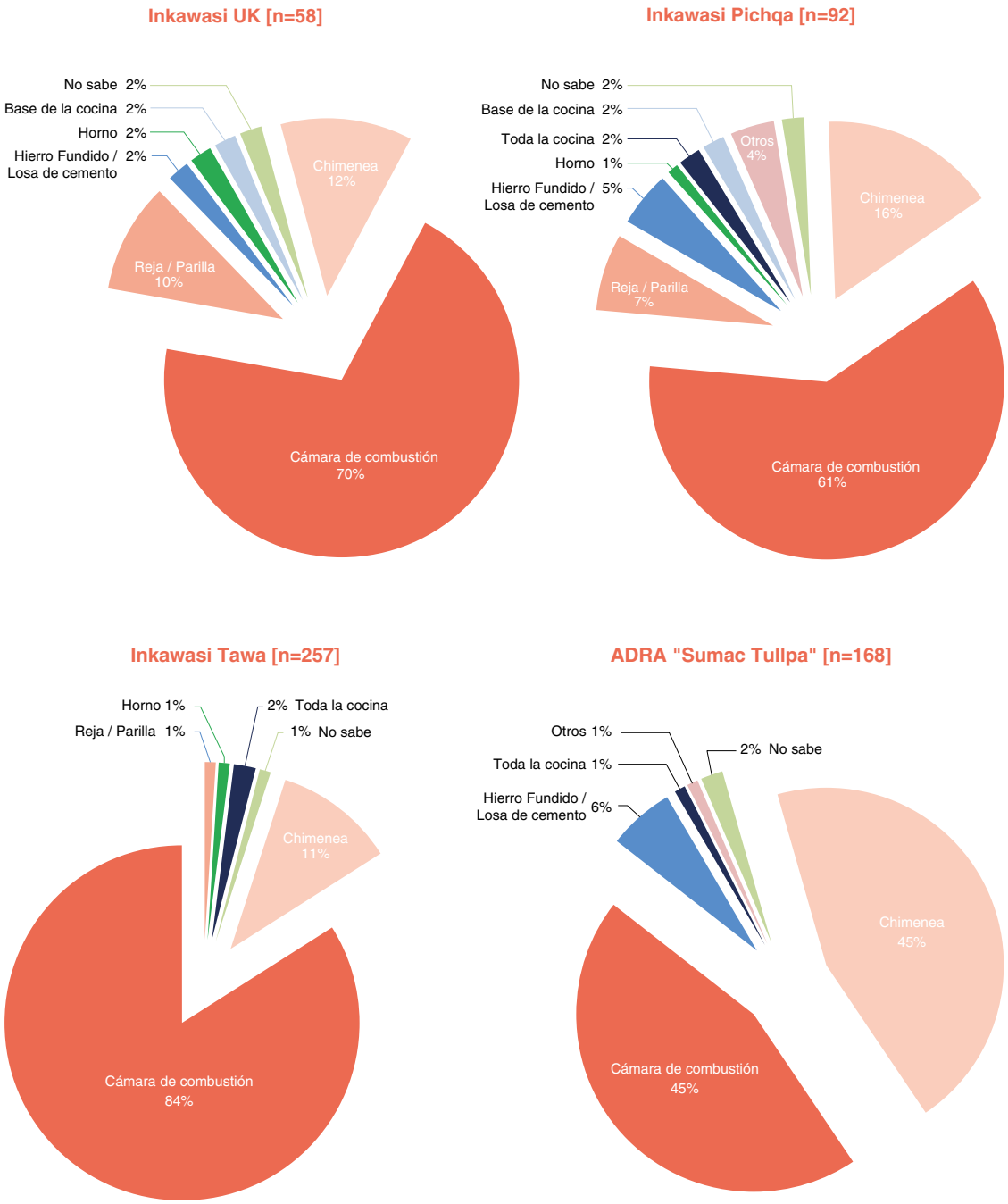


Figura S9. Fotos del daño encontrado en las cocinas mejoradas

SUMAC TULLPA

PRISMA

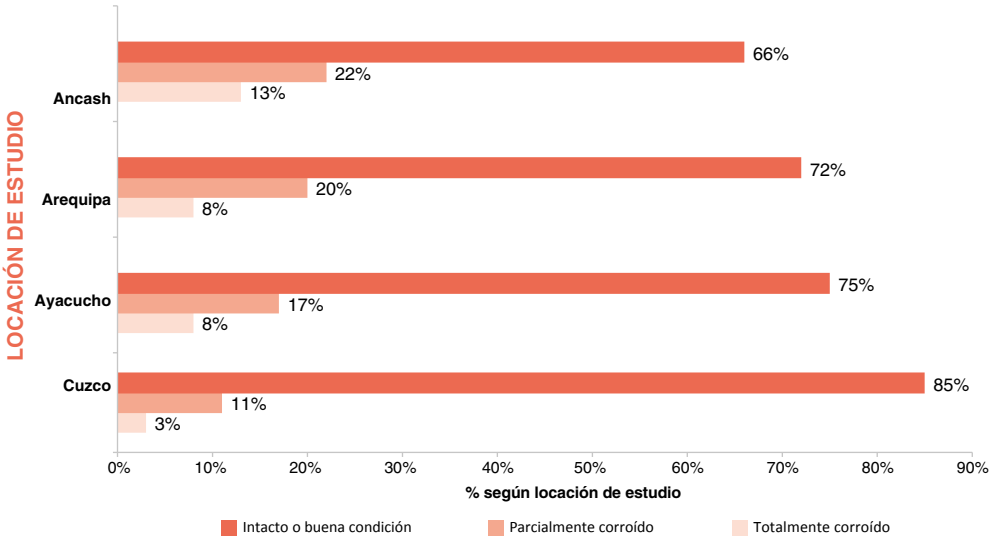
COCINAS MEJORADA DE CERÁMICA PROPERU

INKAWASI UK

INKAWASI PICHQA

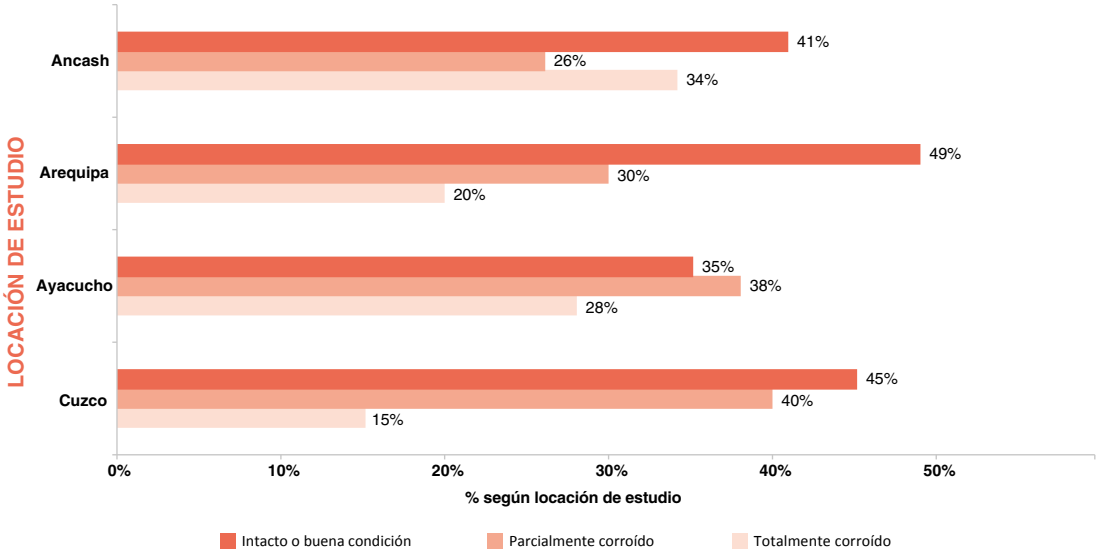
INKAWASI TAWA

Figura S10: Condición observada de la chimenea en cocinas mejoradas por área de estudio



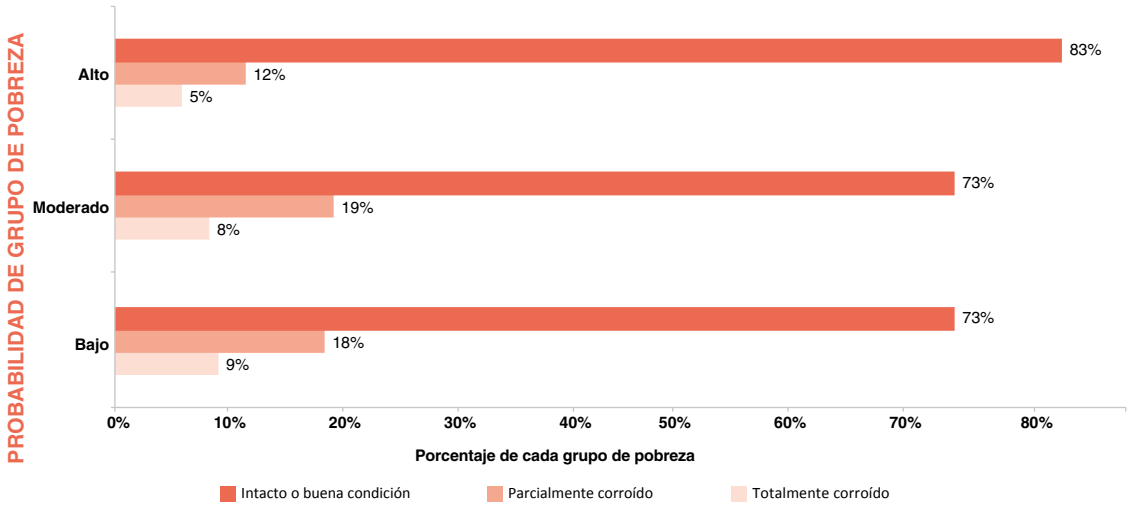
La Figura S10 muestra que después de 5 años de instalación, en las 4 regiones de estudio, cerca del 75% de las chimeneas de los diferentes modelos de cocinas mejoradas están en buen estado. En la región Áncash hay mayor porcentaje de chimeneas dañadas.

Figura S11: Condición observada de la cámara de combustión en las cocinas mejoradas por área



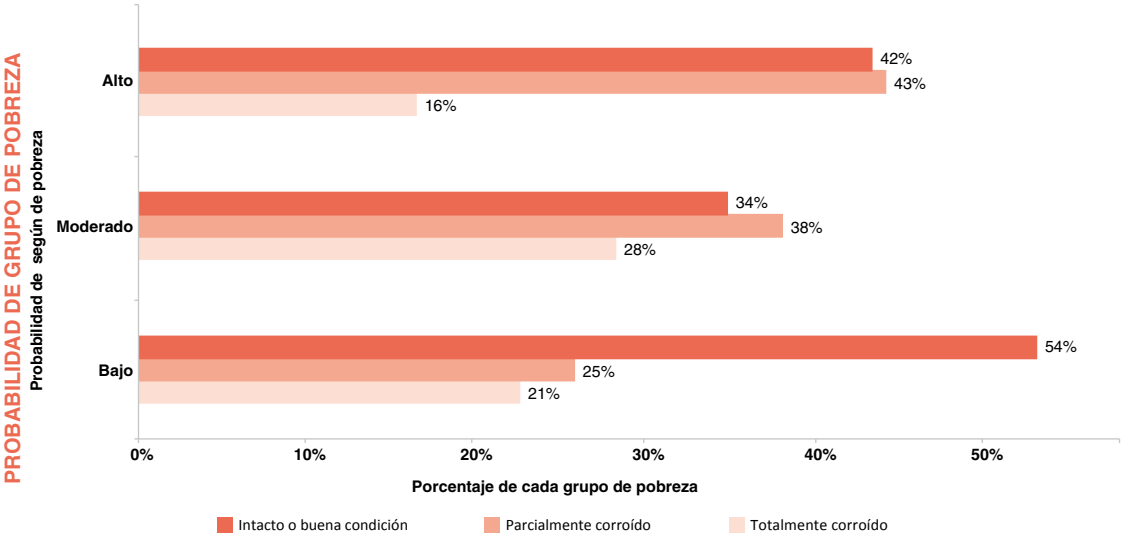
La Figura S11 muestra que en las cuatro regiones de estudio, en promedio, 43% de las cámaras de combustión están en buen estado. Las cocinas mejoradas implementadas en las regiones de Áncash y Ayacucho muestran un mayor porcentaje de cámaras de combustión totalmente dañadas, 34% o 28% respectivamente.

Figura S12: Condición observada de la chimenea de las cocinas mejoradas por grupos de probabilidad de pobreza



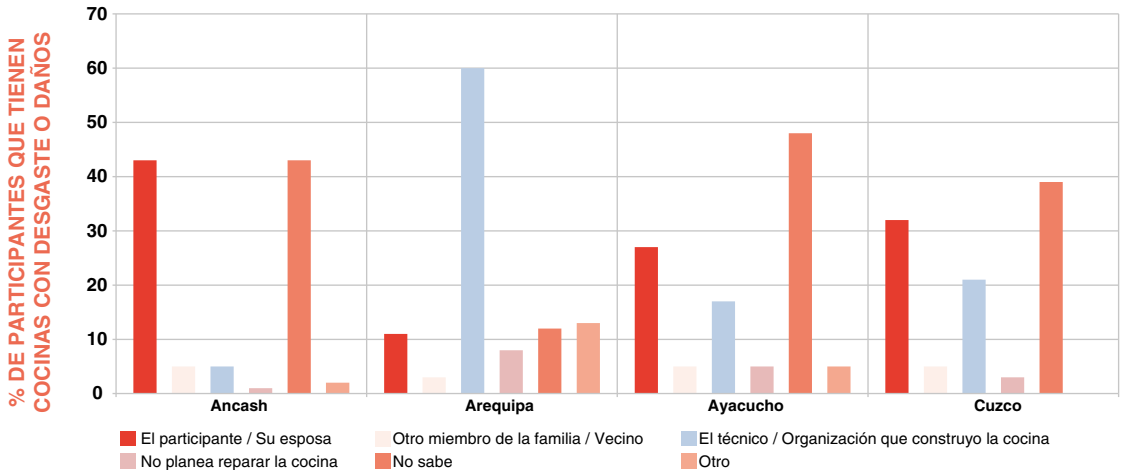
La Figura S12 muestra que las familias del grupo de alta probabilidad de pobreza tienen un mayor porcentaje (83%) de chimeneas en buen estado. Mientras que el porcentaje de chimeneas parcial o totalmente dañadas en los tres niveles de pobreza son relativamente similares, oscilando de 5% a 9%.

Figura S13: Condición observada de la cámara de combustión en las cocinas mejoradas por grupo de probabilidad de pobreza



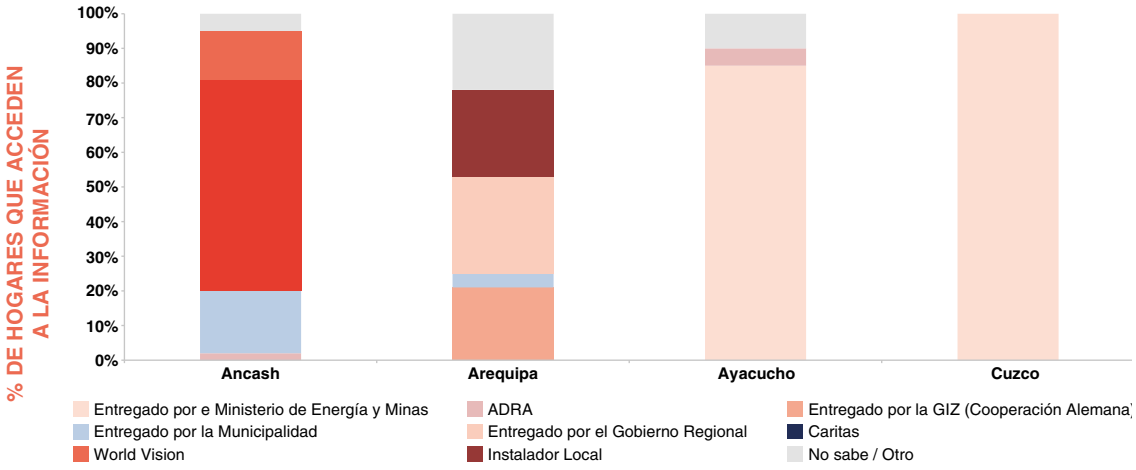
La Figura S13 muestra que en promedio, 42% de las cámaras de combustión de las cocinas del grupo de alta probabilidad de pobreza están en buen estado y parcialmente deterioradas. Por otro lado, se ha mostrado que en las familias del grupo de baja probabilidad de pobreza, 54% de las cámaras de combustión están en buen estado. Existe un porcentaje mayor (28%) de cámaras de combustión totalmente dañadas en el grupo de moderada probabilidad de pobreza.

Figura S14: Organización y/o persona que podría reparar la cocina por área de estudio



La Figura S14 muestra que en las regiones de Áncash, Ayacucho y Cuzco, cerca del 40% de las familias entrevistadas indicaron no saber a quién contactar para reparar sus cocinas mejoradas. En la región Arequipa, 60% de las familias mencionaron que las llevaban a un técnico o a una organización que construyó su cocina mejorada. De modo interesante, las familias de las cuatro regiones indicaron que como una segunda opción, sus cónyuges podrían reparar las cocinas.

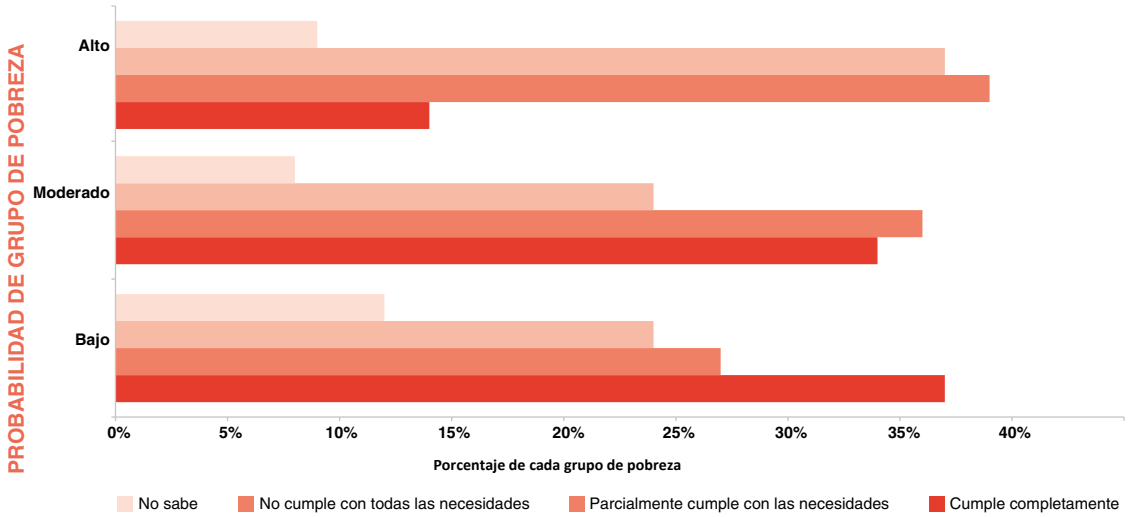
Figura S15: Proveedor de capacitación post instalación por área de estudio



En la Figura S15, se observó que en lo que respecta a la capacitación post instalación, 100% y 85% de las familias de las regiones Cuzco y Ayacucho respectivamente, indicaron haberla recibido del Ministerio de Energía y Minas.

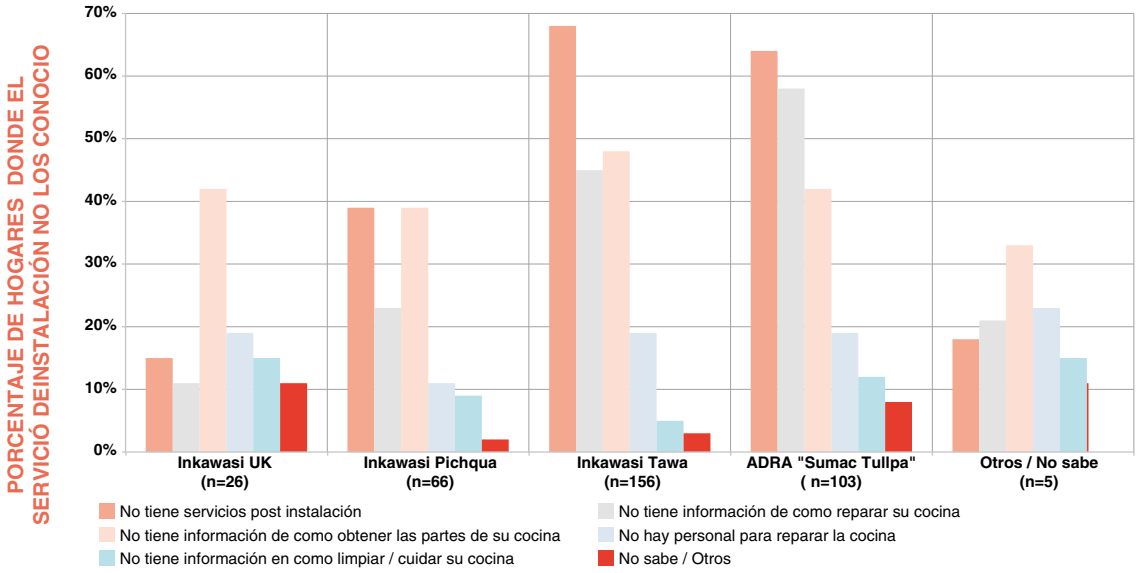
Las familias en la región Arequipa declararon haber recibido capacitación post instalación por tres actores, en porcentajes similares (~20%), gobiernos regionales, la Cooperación Alemana – GIZ, y un instalador local. Por otro lado, cerca del 60% de las familias en Áncash reveló no haber recibido ningún tipo de capacitación post instalación por parte de Cáritas.

Figura S16: Nivel de satisfacción del servicio post instalación por grupos de probabilidad de pobreza



La Figura S16 muestra que el nivel de satisfacción del servicio post instalación cubre todas las necesidades; aproximadamente 38% de las familias de los grupos de probabilidad de pobreza, 33% de las familias del grupo de probabilidad de pobreza moderada y 18% del grupo de alta probabilidad de pobreza.

Figura S17: Cómo los servicios post instalación no atienden las necesidades de los participantes del grupo de cocinas mejoradas



La Figura S17 muestra que cerca del 40% de las familias con diferentes modelos de cocinas declararon no haber recibido información sobre cómo conseguir las partes de la cocina mejorada.

Otra preocupación principal es que no existen servicios post instalación o personas conocidas que reparen cocinas.

endev Perú

Financiado por:

cooperación alemana

Ministerio holandés de Asuntos Exteriores

UKaid

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

SWEDEN

Coordinado e implementado por:

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SOLUCIONES PRÁCTICAS