

Guía para la construcción de una estufa escolar



Equipo de CRS

Director	Paul Townsend
Director de Programas	John Briggs
Subdirectora de Programas	Courtney Plummer
Gerente de Programas de Educación	Brenda Urizar
Gerente de Proyecto	Emily Drummer
Especialista en Infraestructura	Edgar Mencos
Coordinadora de Investigación	Liza Castillo

Equipo de PRODESSA

Codirector	Federico Roncal
Codirector	Edgar García Tax
Coordinador Departamental	Efraín Tzaquitza

Equipo de Pastoral Social Caritas Arquidiócesis de Los Altos

Director	Imer Vásquez
Subdirector	Roberto Orozco
Coordinador Departamental	Elmer Palala

Dirección Departamental de Educación de Totonicapán

Directora Departamental	María Dominga Pú
Jefe del Departamento Técnico Pedagógico	Juan Basilio Tahay
Jefe de la Sección de Entrega Educativa	Carlos García
Coordinadora Unidad de Educación Escolar	Claudia Canastuj
Coordinador Nivel Primario	José Vásquez
Coordinador de Infraestructura Escolar	Michael Menchú
Jefe de la Sección de Administración de Programas de Apoyo	Julio Tzul

Edición

Rubén Sánchez-Fernández y Claudia Ávila

Diseño e Ilustraciones

Irma Carrera

Equipo de apoyo

Cesar Montenegro, Lidia Xiloj, Jazmín Gaitán y Valeria Fernández

Esta publicación se realizó gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, bajo convenio de cooperación No. FFE-520-2013/029-00-B. Sin embargo, no refleja necesariamente las opiniones o políticas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, tampoco supone la aprobación del Gobierno de los Estados Unidos a las referencias a marcas, productos comerciales u organizaciones.

Guatemala, septiembre de 2017

Querida comunidad educativa:

Durante la primera fase del proyecto Aprendizaje para la Vida, CRS y sus socios locales promovieron la construcción y rehabilitación de obras de infraestructura en escuelas de Totonicapán. Ante la necesidad de dejar capacidades instaladas y empoderar a la comunidad educativa para la gestión de recursos, compartimos gustosamente con ustedes 4 guías ilustrativas para la construcción y mantenimiento de cocinas, estufas ahorradoras, letrinas y sistemas de almacenamiento de agua.

El objetivo es orientarles en los procesos de gestión y construcción de obras de infraestructura escolar, poniendo a su disposición planos, listados de materiales y detalles constructivos. El último capítulo de cada guía incluye recomendaciones de mantenimiento para prolongar la vida útil de las obras.

Todos los planos siguen los lineamientos del Ministerio de Educación mencionados en el “Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales” (2016). Es importante mencionar que el diseño también toma en cuenta características comunes de los centros escolares como el terreno disponible, servicios básicos e infraestructura existente.

Las obras de infraestructura deben ser gestionadas e impulsadas por organizaciones de padres de familia, directores, docentes y autoridades en cada comunidad y municipio. En CRS confiamos que estas guías les motivarán para organizarse y trabajar en conjunto, logrando mejorar y mantener en buenas condiciones las instalaciones de sus escuelas en beneficio de la niñez guatemalteca.

Reciban un caluroso saludo de todo el equipo del proyecto

“Aprendizaje para la Vida”



Contenido de las guías prácticas

Módulo 2: ESTUFAS

1. Antecedentes

1.1. La estufa en la cultura maya k'iche´	05
1.2. La estufa en el ambiente escolar	07
1.3. obras de infraestructura escolar.....	15

2. Proceso Constructivo

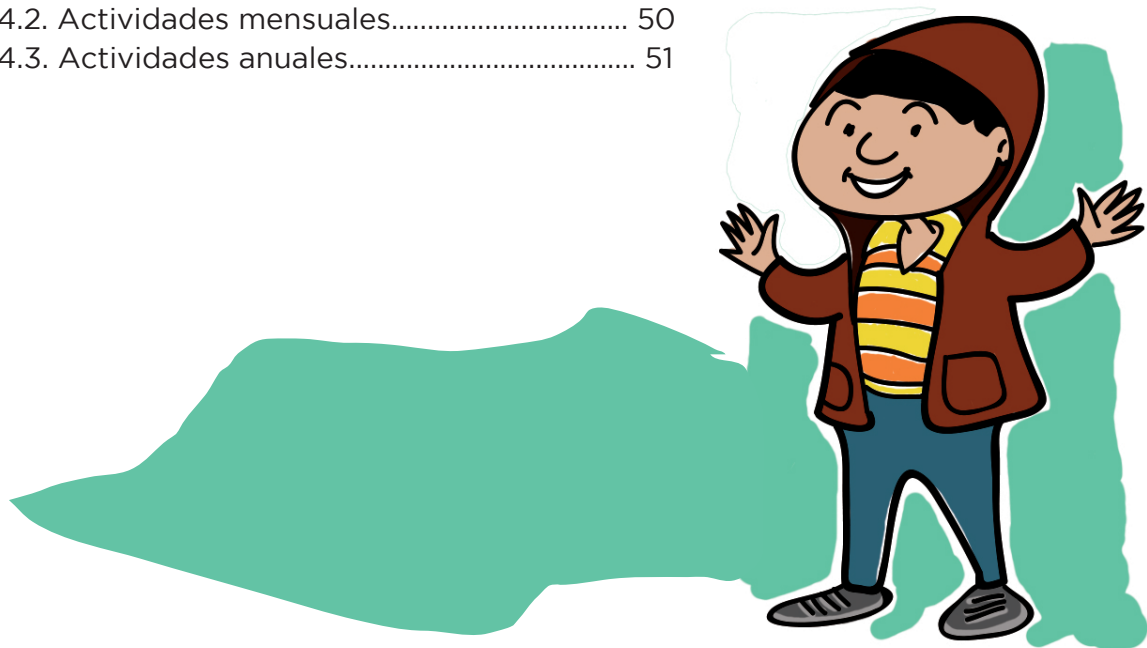
2.1. Antes de iniciar la construcción	17
2.2. Materiales de construcción	17
2.3. Capacitación y supervisión de la obra	18

3. Planos y Detalles

3.1. Juego de planos constructivos	20
3.2. Listado de materiales	41
3.3. Detalles constructivos	42

4. Mantenimiento

4.1. Actividades diarias.....	49
4.2. Actividades mensuales.....	50
4.3. Actividades anuales.....	51



1. Antecedentes

1.1. La estufa en la cultura maya k'iche'

Por muchos años se ha mantenido la costumbre entre los pueblos ancestrales de cocinar a fuego abierto, utilizando para ello piedras grandes, entre las cuales se colocan los leños para hacer el fuego.



Las piedras sirven de soporte para mantener en alto y sobre las llamas las ollas, sartenes o comales utilizados para la cocción de los alimentos.



La incomodidad que representa cocinar en el suelo motivó a muchas familias a construir una base de adobe o ladrillo sobre la cual se colocan los leños y se cocina de manera más cómoda, sin embargo, el humo del fuego se mantenía presente en toda la cocina. A este tipo de estufa se le conoce como “fogón”.

Al levantar un poco más las paredes de la base y dejar un área interior para quemar los leños, se logró tener la primera estufa, que utilizaba un comal o una plancha para soportar las ollas. Apareció después una chimenea para conducir el humo hacia afuera del área de la cocina. Se siguieron dando mejoras al sistema de la estufa, hasta llegar a tener ahora diversos tipos de estufas ahorradoras o mejoradas.

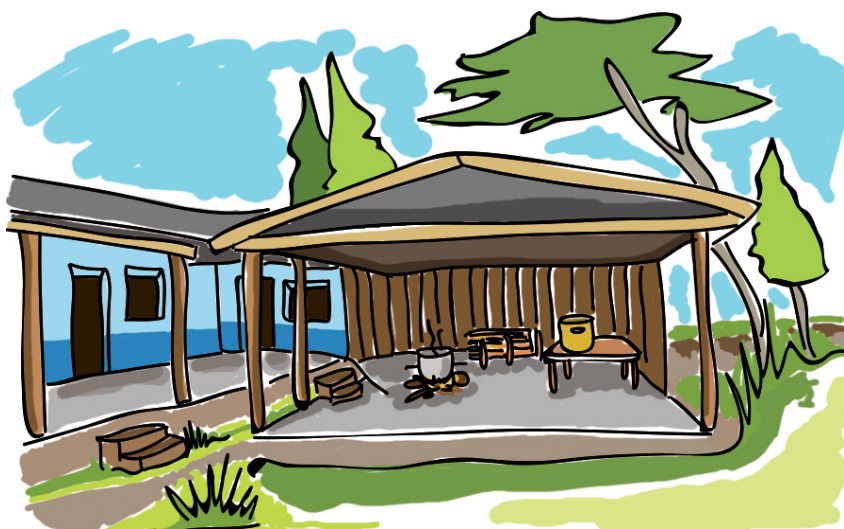


IMPORTANTE

En la actualidad aún se pueden encontrar en el área rural muchas familias que utilizan el sistema de 3 piedras en el suelo, otras que utilizan el sistema del fogón y afortunadamente cada vez son más quienes utilizan las estufas mejoradas.

El cambio se ha dado principalmente porque con las estufas mejoradas se utiliza menos leña para la preparación y cocción de los alimentos y se cocina sin humo.

En los centros educativos, el sistema de cocinar ha sido muy similar al de las viviendas, ya que según el diagnóstico inicial realizado por el proyecto, se identificó que varias de las escuelas dentro del área de intervención, aún utilizaban el sistema de 3 piedras para sostener las ollas; en otros casos utilizaban toneles o alguna estufa tipo fogón para cocinar.



1.2. La estufa en el ambiente escolar

La estufa en el ambiente escolar constituye el principal elemento dentro de la cadena de producción de alimentos, ya que, si se cuenta con una buena cocina pero no con una estufa adecuada, se dificulta mucho la labor de preparar y cocinar los alimentos para los estudiantes.

Se han desarrollado diversos estudios para determinar el mejor diseño para construir una estufa mejorada, pero veamos para comenzar ¿qué se entiende por estufa mejorada?



Estufa mejorada

Se le llama así a la estufa que funciona con leña como combustible principal; está fabricada con diferentes materiales que al combinarse entre sí, permiten aprovechar el fuego de la mejor manera distribuyéndolo a lo largo de una cámara de combustión y trasladando el humo al exterior de la cocina por medio de una chimenea. El objetivo principal es aprovechar al máximo el fuego de cada leño.



Los objetivos de una estufa mejorada son:

- **Reducir el consumo de leña hasta en un 60%.** Si en una estufa de leña tradicional se gastan 10 leños para preparar los alimentos, en una estufa mejorada se utilizarían 4 leños para cocinar los mismos alimentos, generando con esto un impacto al medio ambiente.
- **Expulsar el humo de la estufa hacia el exterior.** Evitando así que la persona que prepara la comida y quienes la consumen en el interior de la cocina, inhalen el humo
- **Facilitar la labor de cocinar a una altura adecuada.** Lo que permite cocinar y manipular las ollas y sartenes de manera mas segura y conveniente.



Se pueden resumir las ventajas y desventajas de una estufa mejorada, en el cuadro siguiente:

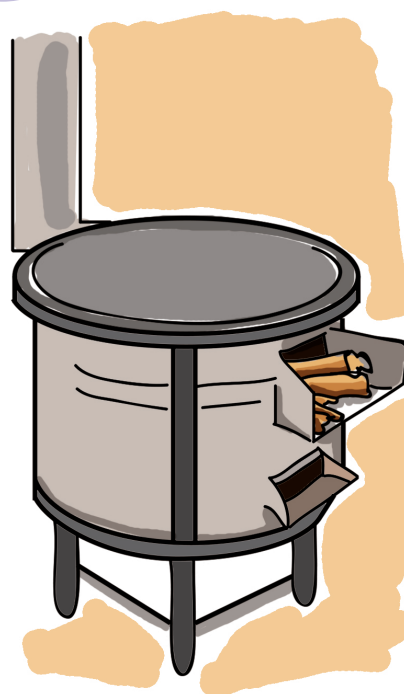
Ventajas	• Ahorro de leña. • Menos humo dentro de la cocina. • Se evitan enfermedades respiratorias. • Hay menos riesgo de quemaduras y de incendios. • Es más cómoda para usar. • Se adapta a las necesidades de un centro educativo. • Teniendo los materiales adecuados es muy fácil de construir.	• Se necesitan algunos conocimientos técnicos para instalarlas. • Se requiere de un gasto inicial. • Requieren de una plancha fundida y fabricada específicamente para la estufa. • La cocina debe tener dimensiones adecuadas para colocarla.	Desventajas
---------------------	--	--	------------------------



Existen diversos tipos de estufas mejoradas y cada una de ellas se adapta a necesidades específicas, veamos algunas características de ellas:

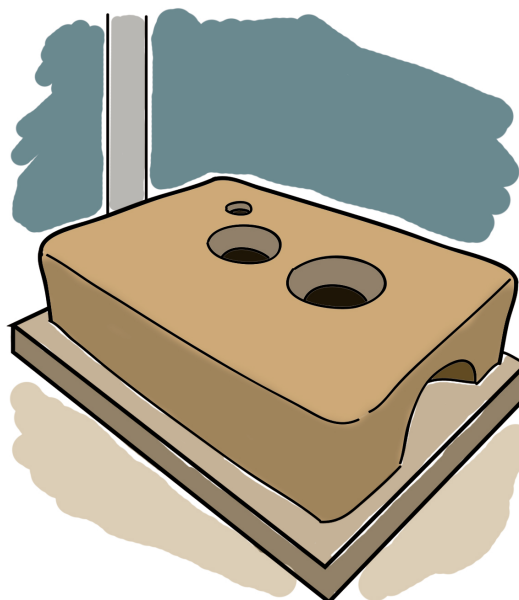
Estufa Eco comal

La estufa eco comal es un modelo cilíndrico, que tiene una base de metal prefabricada, una cámara de combustión con ingreso de leña en un lado y una chimenea en el lado opuesto. Cuenta con una cámara baja donde se recolecta la ceniza. Es una estufa muy práctica, se puede mover de lugar con cierta facilidad, el mayor uso que se le da es para la elaboración de tortillas aunque en el comal se pueden poner ollas y sartenes para cocinar.



Estufa Lorena

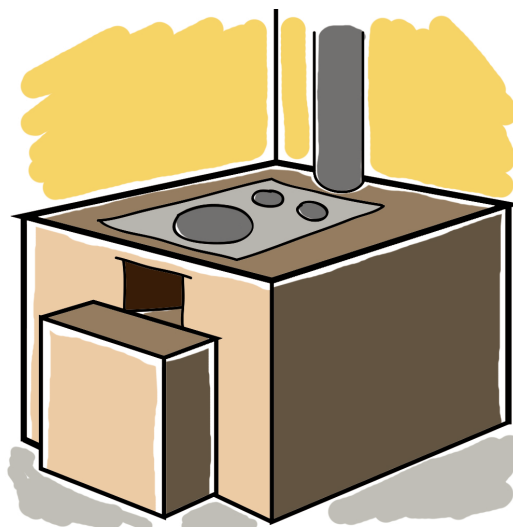
Es una estufa fabricada con materiales que existan en la localidad como barro, adobe o ladrillo. Consiste en una base sólida en la cual se abren de 2 a 3 agujeros que son utilizados como hornillas, los agujeros se conectan entre sí por una pequeña cámara de combustión, es un modelo muy ahorrador de leña pero el tiempo de cocción de los alimentos es más prolongado. Es una estufa adecuada para familias pequeñas.



Estufa Tezulutlán

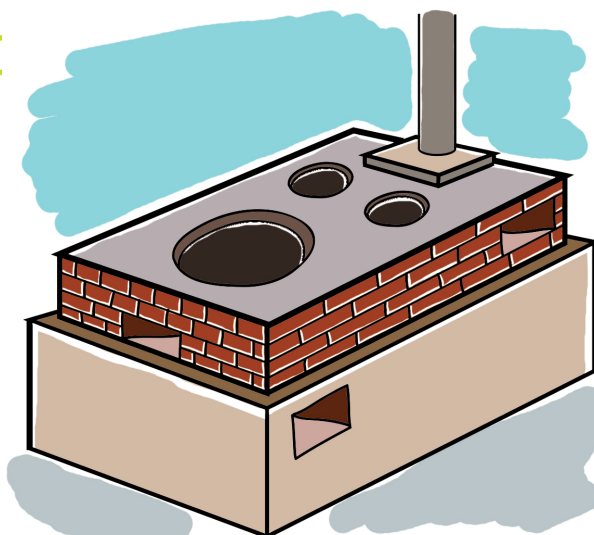
Este modelo de estufa mejorada combina la utilización de materiales locales para el levantado de la base con la compra de una plancha de metal y los tubos para la chimenea. Consiste en una base cuadrada de ladrillo, block o barro sobre la cual se coloca la plancha de metal, al frente de la base se coloca una grada donde se apoyan los leños.

En algunos casos, la grada que está al frente se prolonga tanto que se convierte en una plancha auxiliar para cocinar o para poner ollas calientes y sartenes mientras se usa la plancha para otras cosas.



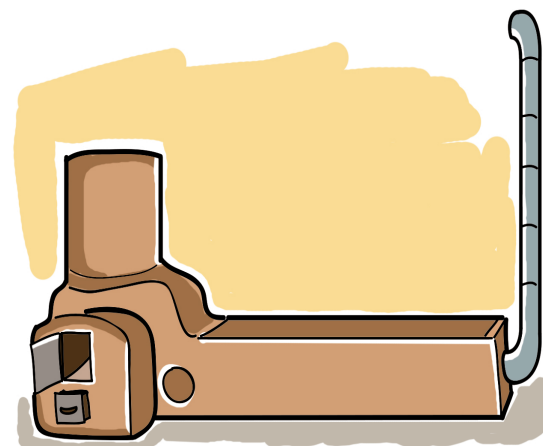
Estufa Chefina

La estufa Chefina se distingue de otras pues el área de colocación de leña es construida con ladrillos en su totalidad, la base puede ser fundida o de cualquier otro material, la plancha normalmente es de metal y los tubos de chimenea pueden ser de metal, cemento o incluso levantarse de ladrillo. Se le deja una caída de ceniza hacia la base y una apertura lateral para sacarla.



El sistema Rocket

Este sistema fue diseñado por el Dr. Larry Winiarski, recibe este nombre debido a su forma parecida a un “cohete”, esta conformada por una cámara de combustión pequeña y una plancha alargada al final de la cual se ubica la chimenea que desfoga el humo. En la plancha se presentan distintas temperaturas siendo más caliente mientras más cerca de la cámara de combustión se encuentra. Es una estufa ideal para lugares fríos, ya que aparte de usarse para cocinar, también transmite calor al ambiente.

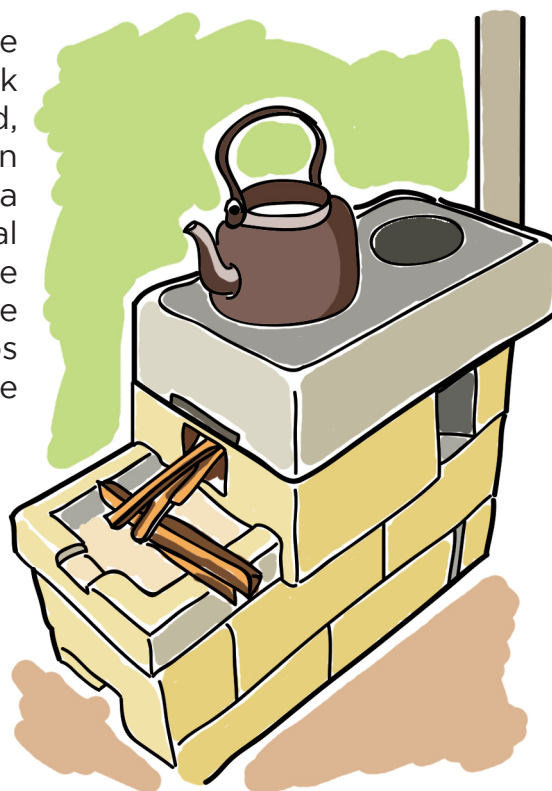


Estufa Onil

Esta compuesta por 3 elementos: la base que puede ser de ladrillo, adobe o block la cual se construye en la comunidad, la unidad Onil que es fabricada en cemento tiene forma rectangular, vacía por dentro, con una plancha de metal de dos hornillas y la chimenea que utiliza tubos de cemento. Sobre la base se colocan los leños y encima de ellos la unidad Onil que guarda y transmite el calor a la plancha metálica.

Es una de las estufas mejoradas más recientes en cuanto a su diseño e implementación, la unidad Onil puede ser fabricada en serie y transportada con mucha facilidad.

Fue desarrollada por la organización no gubernamental Helps International, lleva el nombre de una de las personas que la desarrollaron.



Estufa ahorradora de leña con plancha de dos o más hornillas



Se ha comprobado que este modelo de estufa mejorada es muy eficiente en cuanto al aprovechamiento de la combustión, el ahorro de leña y el tamaño adecuado para un ambiente escolar.

Tiene los siguientes componentes:

- Base, que puede ser de adobe o block, con un relleno de piedra poma al centro que le sirve de aislante de calor.
- Cámara de combustión, la cual se construye con ladrillos de barro cocido.
- Mortero para juntas de ladrillo de la cámara de combustión, fabricado con una arcilla refractaria que combina barro, plátano y cal.
- La construcción de la base y la cámara de combustión requieren mano de obra de un albañil con experiencia.
- Plancha de hierro fundido, con un grosor de 1/4" la cual tiene incorporada dos hornillas.
- Compuertas de lámina ubicadas al frente y en los laterales de la estufa, para facilitar el ingreso de leña hacia las hornillas.
- Chimenea de lámina galvanizada que usa tubos de 6" y un capote que se coloca sobre el tubo para protegerlo del agua. Se utiliza una chimenea por cada plancha.



Luego de hacer un análisis sobre las características de cada una de las estufas anteriores, se consideró que la estufa ahorradora de leña con plancha para dos hornillas se ajustaba de mejor manera a las necesidades del proyecto ya que por su tamaño era ideal para un ambiente escolar y podía ser construida en cocinas existentes.

Se consideró además que la estufa sería utilizada por:

- Una o dos cocineras
- Una o hasta 4 madres de familia

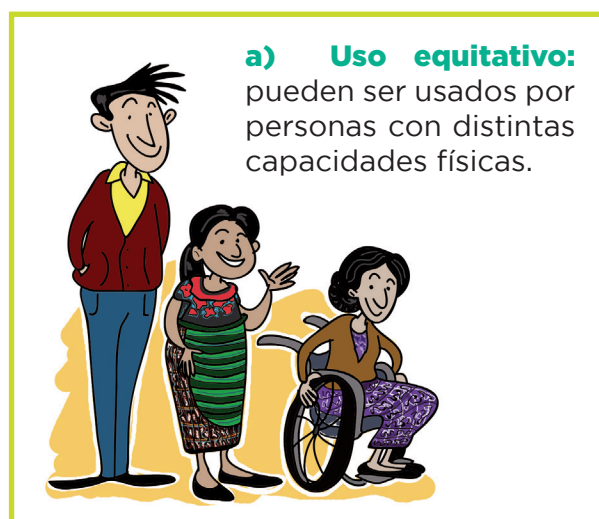
La estufa no debe ser utilizada por niños o niñas, ya que la plancha, las compuertas y los tubos de la chimenea se calientan, por lo que pueden sufrir quemaduras.



Parámetros de diseño

Con relación a los parámetros de diseño, el Ministerio de Educación de Guatemala establece que los entornos educativos deben incluir uno o más de los siguientes principios.

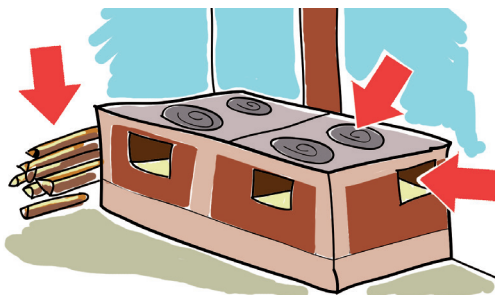
(Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales. 2016)



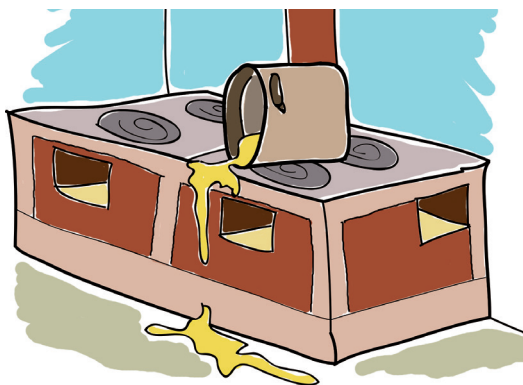
c) Uso simple e intuitivo: son fáciles de entender, sin importar la experiencia, conocimientos, habilidades del lenguaje o nivel de concentración del usuario.



d) Información perceptible: transmiten la información necesaria al usuario para su desplazamiento de forma efectiva, sin importar las condiciones del medio ambiente o sus capacidades sensoriales.



e) Tolerancia al error: minimizan riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.



f) Mínimo esfuerzo físico: pueden ser usados cómodamente y eficientemente, minimizando la fatiga.



g) Adecuado tamaño de aproximación y uso:

los componentes de las construcciones proporcionan un tamaño y espacio adecuados para el acercamiento, alcance, manipulación y uso de los servicios, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.



1.3. Obras de infraestructura escolar

Es importante que los estudiantes puedan educarse dentro de espacios dignos, higiénicos y saludables. Los miembros de la comunidad educativa pueden trabajar en equipo para mejorar las instalaciones de las escuelas y así alcanzar los objetivos educativos, mejorar la asistencia escolar, la atención dentro de las aulas y las condiciones de preparación de alimentos.



En algunos casos, las necesidades de infraestructura escolar se verán cubiertas con proyectos más cortos de rehabilitación o remodelación de las instalaciones. En otros, será necesario ampliar o construir cocinas, estufas ahorradoras, bodegas, sistemas de distribución de agua, letrinas y estaciones de lavado de manos, entre otros.



La experiencia
nos ha ayudado a darnos cuenta de que
al unir nuestros esfuerzos, podemos mejorar
las condiciones en las que preparamos la
alimentación de nuestros hijos en la escuela
para que ellos estén sanos y fuertes.



2. Proceso Constructivo

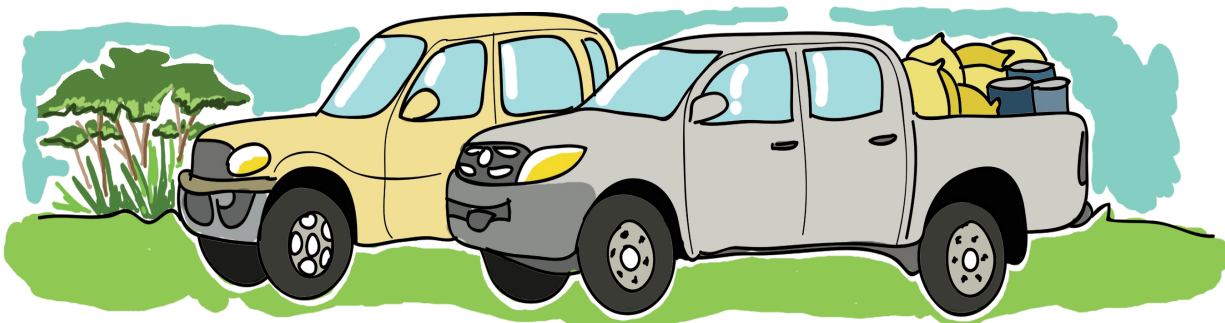
2.1. Antes de iniciar la construcción

Es recomendable que quienes estén coordinando la realización de una obra de infraestructura, se aseguren de:

- Identificar el área donde se construirá la estufa.
- Tener a la mano los planos proporcionados más adelante en esta guía, haciendo cualquier adaptación necesaria de acuerdo a las condiciones particulares de cada escuela.
- Planificar los pedidos de los materiales de construcción para que puedan recibirse puntualmente.
- Apoyar a los directores y al consejo de padres para llevar a cabo una buena gestión de la obra.
- Supervisar durante el proceso de construcción para verificar que la obra se realice apegada a los planos y cumple con requerimientos mínimos de calidad.

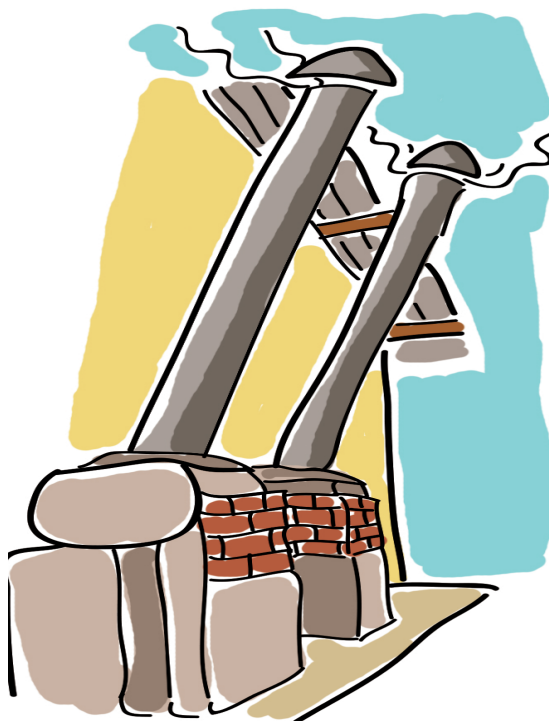


2.2. Materiales de construcción



Cuando se ha definido con la comunidad educativa la fecha de inicio de la obra, se deben solicitar los materiales para la construcción, tomando en cuenta las cantidades necesarias y los tiempos de entrega.

En algunas comunidades se han encontrado chimeneas funcionando en óptimas condiciones. En estos casos, el especialista en infraestructura de CRS, verifica que sea así para utilizarlas como parte de las estufas nuevas.



2.3. Capacitación y supervisión de la obra.

Antes de iniciar la construcción, es primordial brindar a los constructores la capacitación necesaria para acordar detalles sobre:

- Ubicación del terreno
- Toma de medidas
- Lectura de planos
- Armado de columnas
- Realización de cimientos
- Construcción de muros
- Fundiciones
- Montaje de techos
- Acabados finales

La orientación debe darse usando lenguaje sencillo y de acuerdo al contexto en el cual se construirá la obra.



IMPORTANTE

Durante la construcción, es importante que el comité de padres asigne a una persona que supervise la obra, con la finalidad de garantizar que se esté haciendo conforme a los planos y para resolver cualquier duda que surja.

El proceso de construcción de la estufa toma un aproximado de dos semanas dependiendo de la experiencia y la mano de obra local.



3. Planos y Detalles

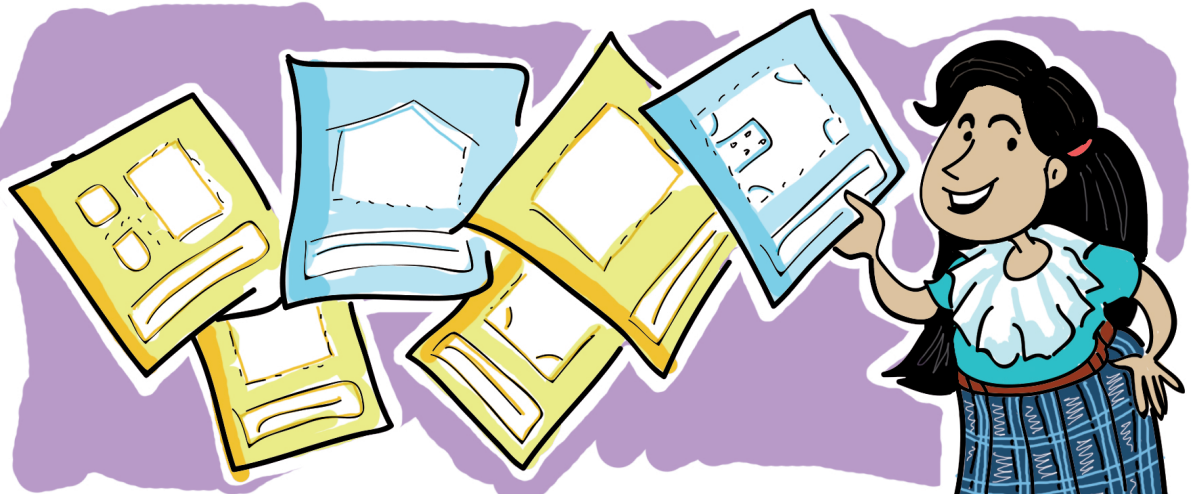
3.1. Juego de planos constructivos

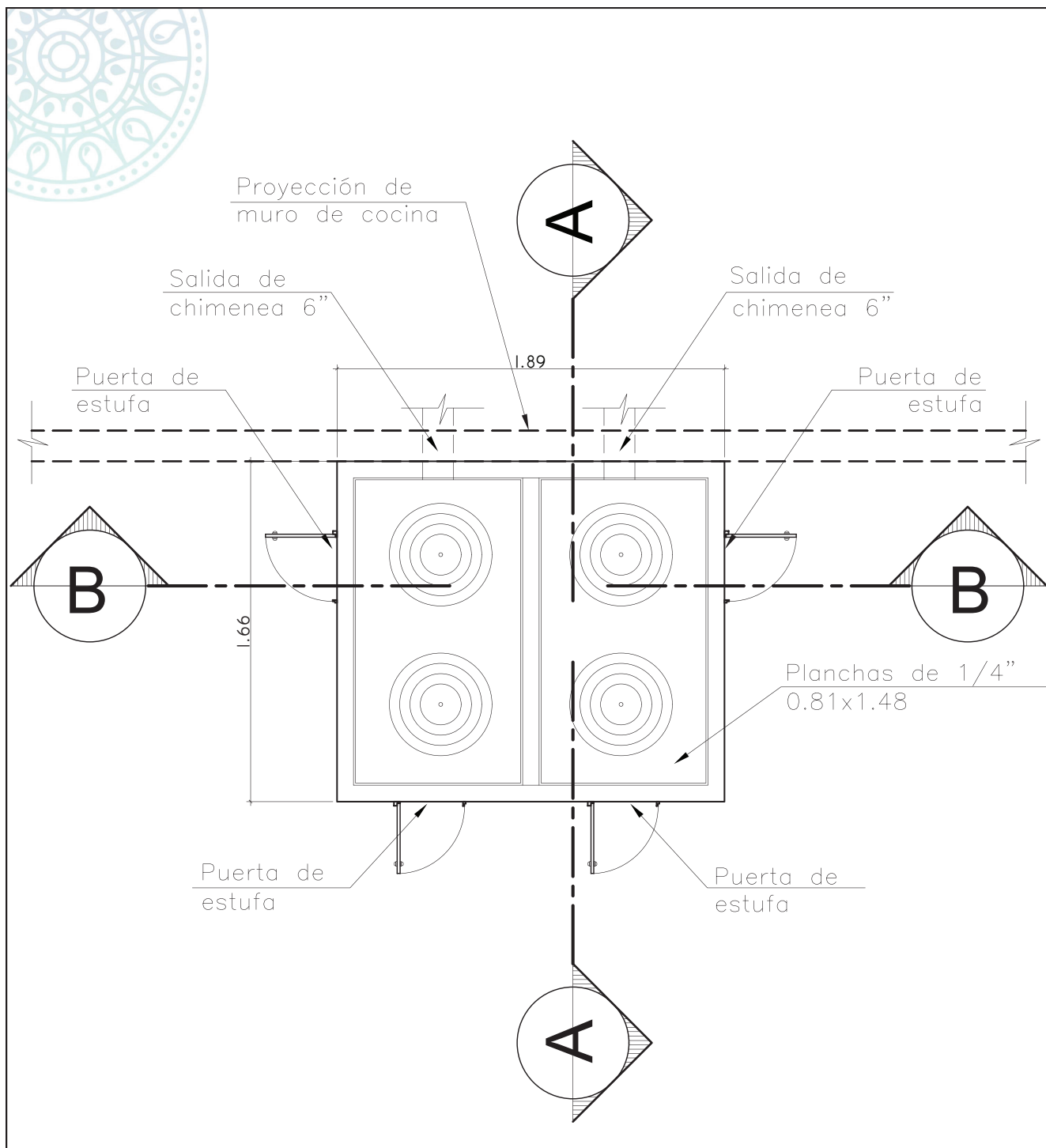
Los planos constructivos que a continuación se presentan, son el resultado de una sistematización que incluye la lectura de planos constructivos elaborados por CRS y la toma de datos de las construcciones luego de visitar 12 escuelas.



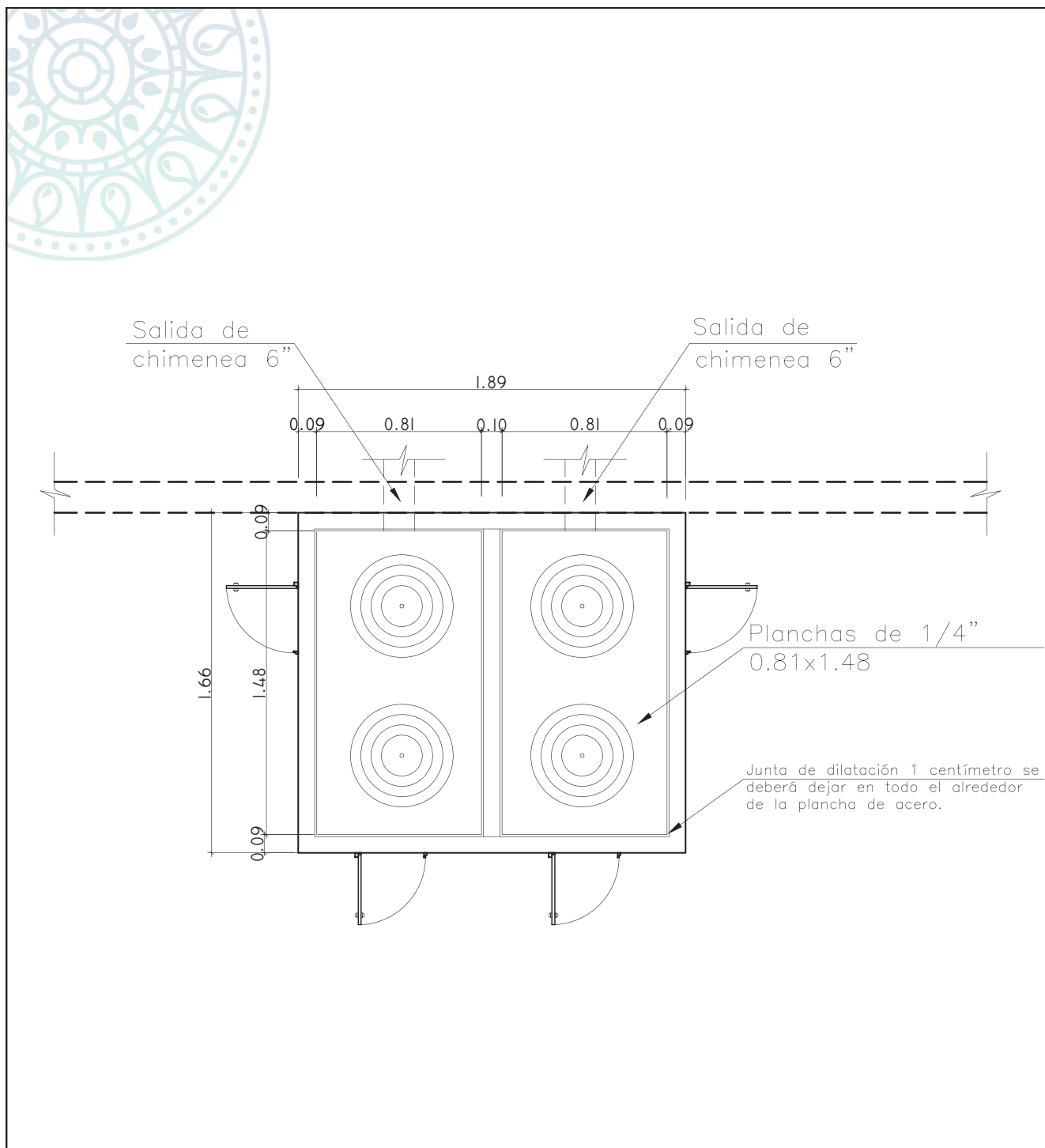
Detalles y listados de materiales

A continuación de los planos constructivos, se presentan detalles y un listado de materiales necesarios para la construcción de la estufa.

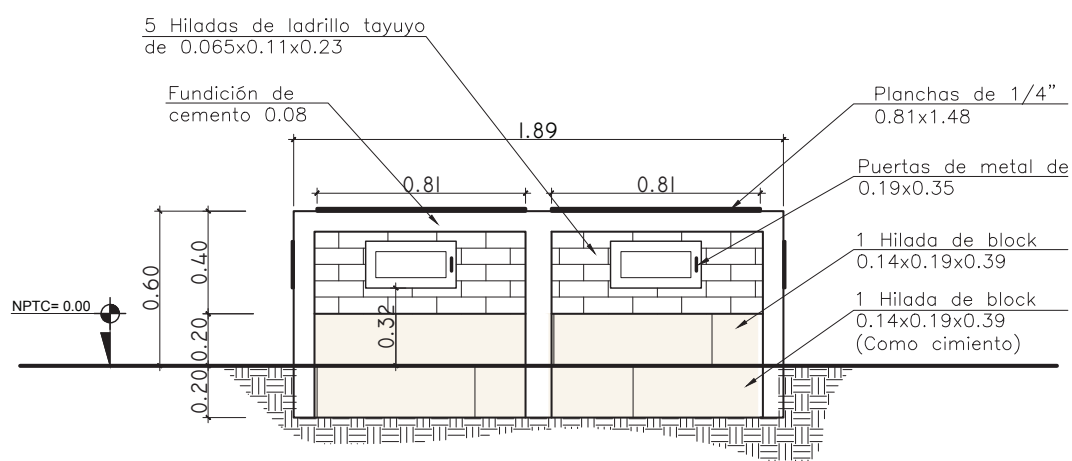




Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: PLANO ARQUITECTÓNICO DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 01 / 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández

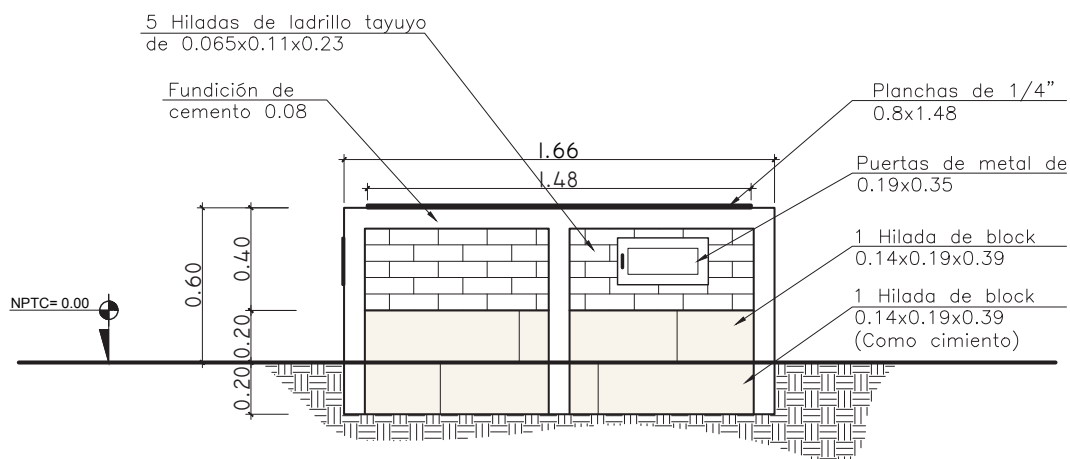


Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: PLANO ACOTADO DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 02 / 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



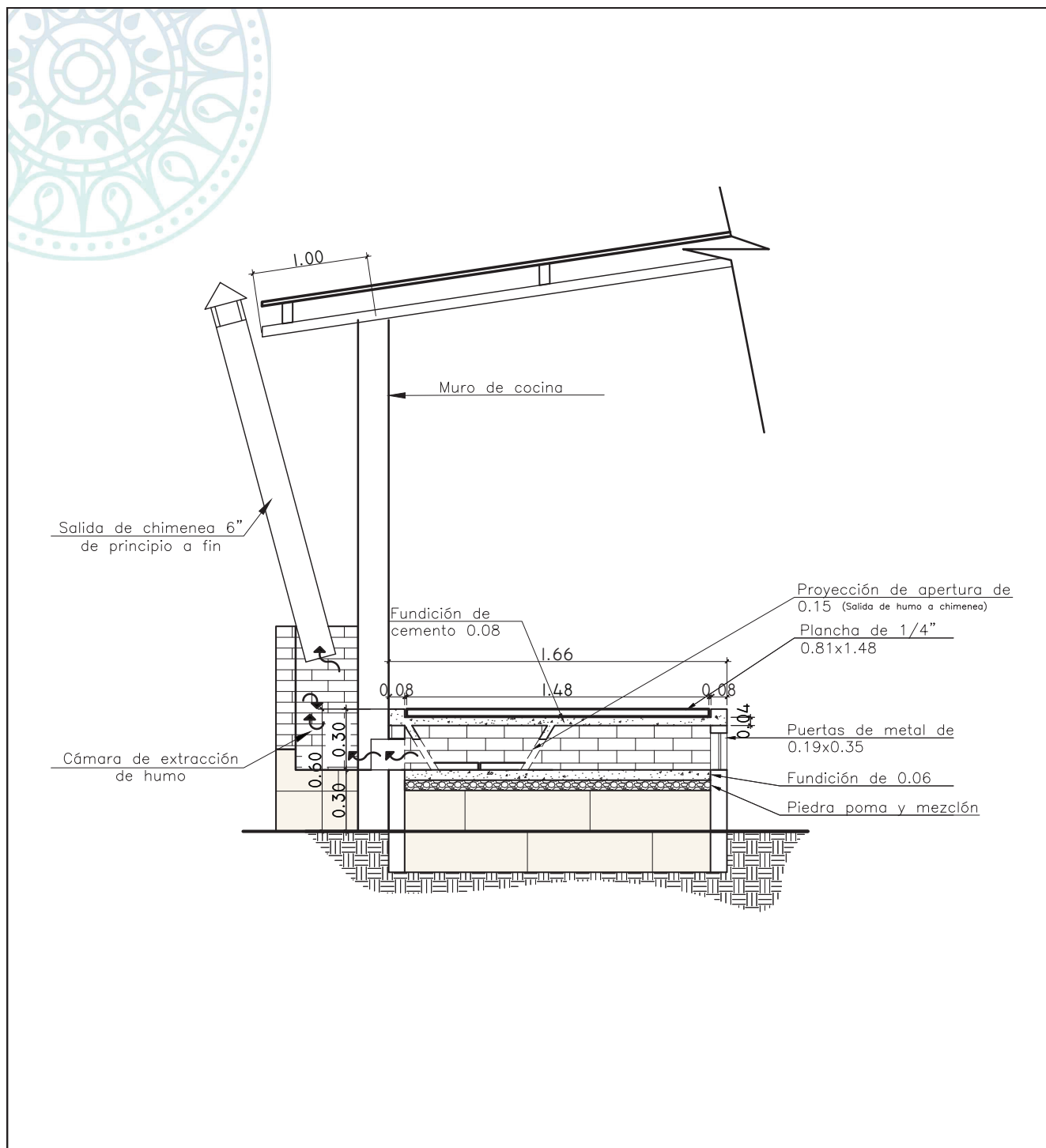
Nota: NPTC= Nivel de piso terminado en cocina

Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ELEVACIÓN FRONTAL DE ESTUFA ESTÁNDAR		Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 03 / 20 Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández

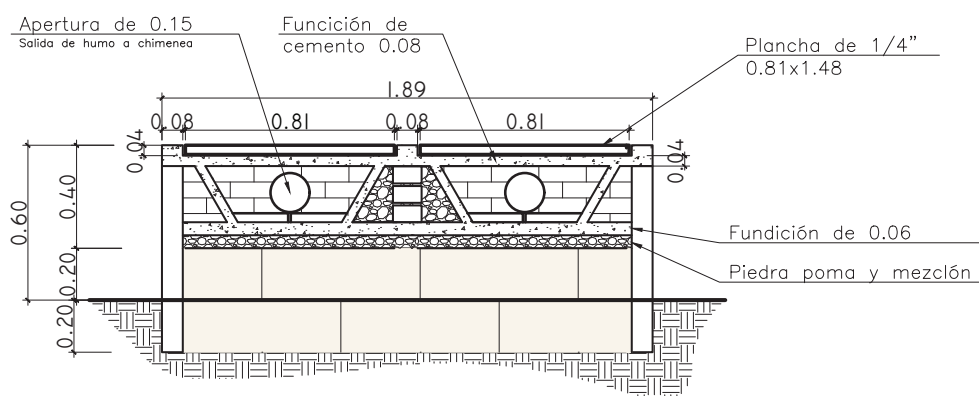


Nota: NPTC= Nivel de piso terminado en cocina

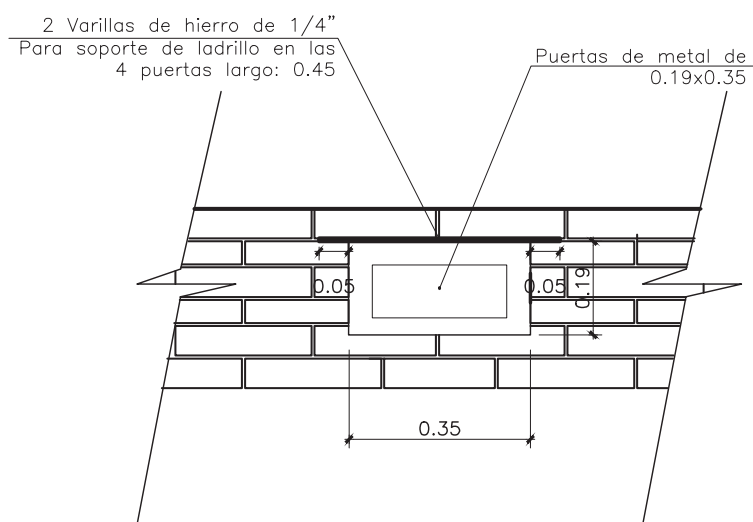
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ELEVACIÓN LATERAL DE ESTUFA ESTÁNDAR		Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: SECCIÓN A-A' DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 05 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández

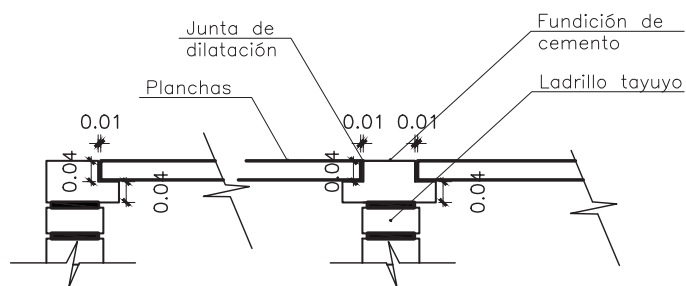


Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: SECCIÓN B-B' DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 06 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández

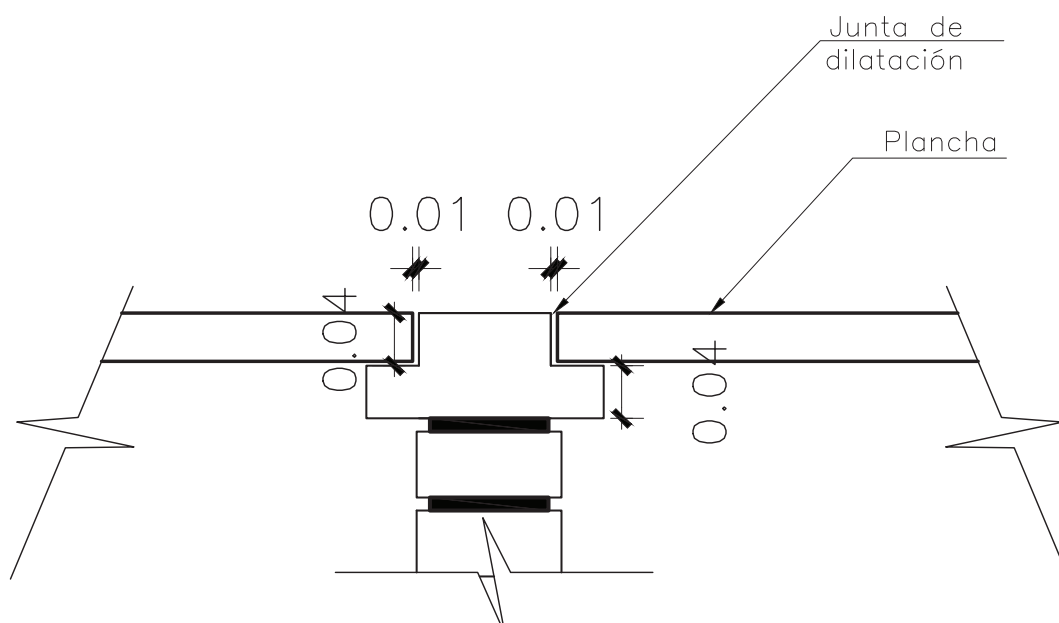


**DETALLE DE PUERTA Y VARILLA
EN ANCLAJE DE LADRILLOS** ESCALA 1/2.5

Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: DETALLE DE PUERTAS ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Indicada	Fecha: Junio 2017	Hoja: 07 / 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández

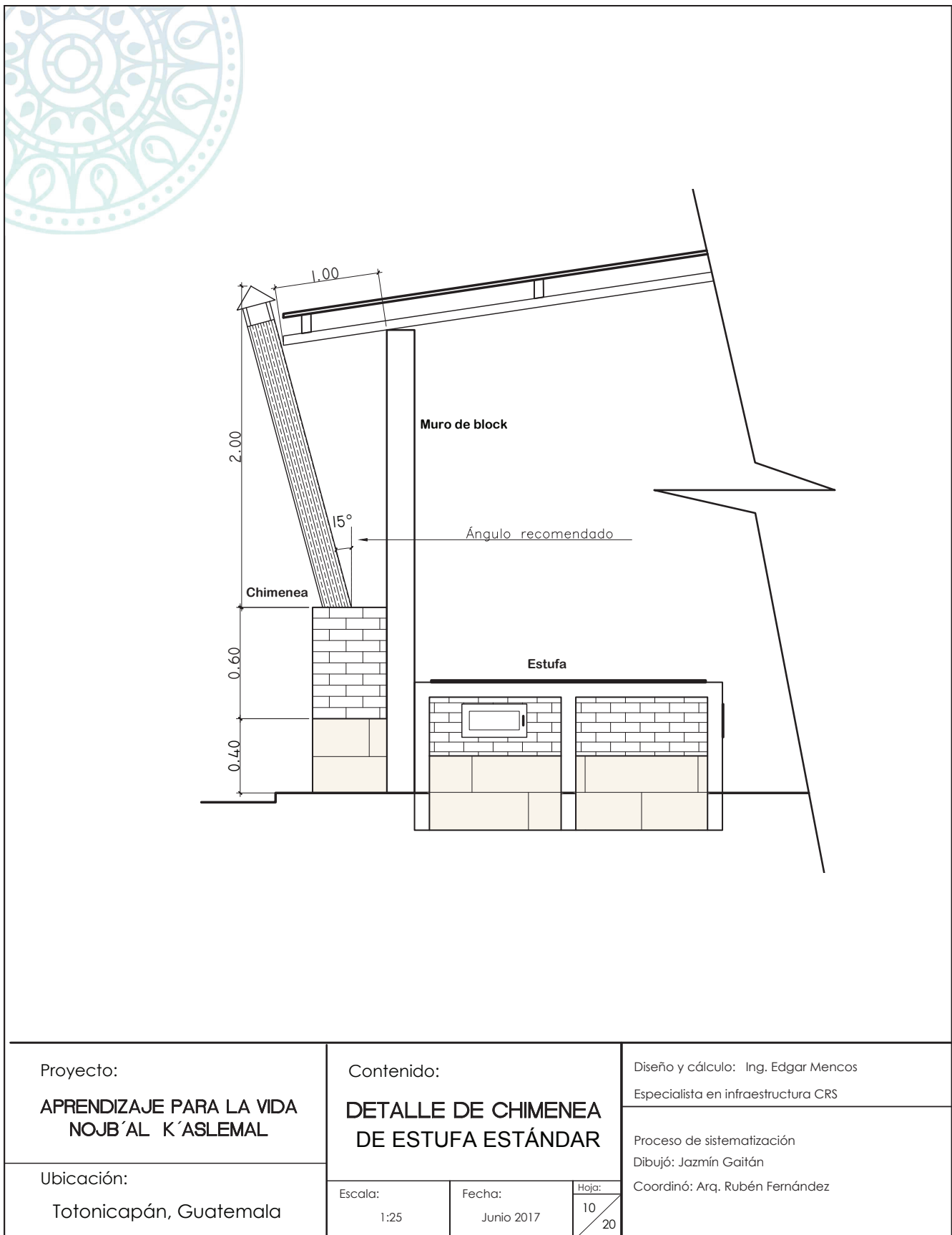


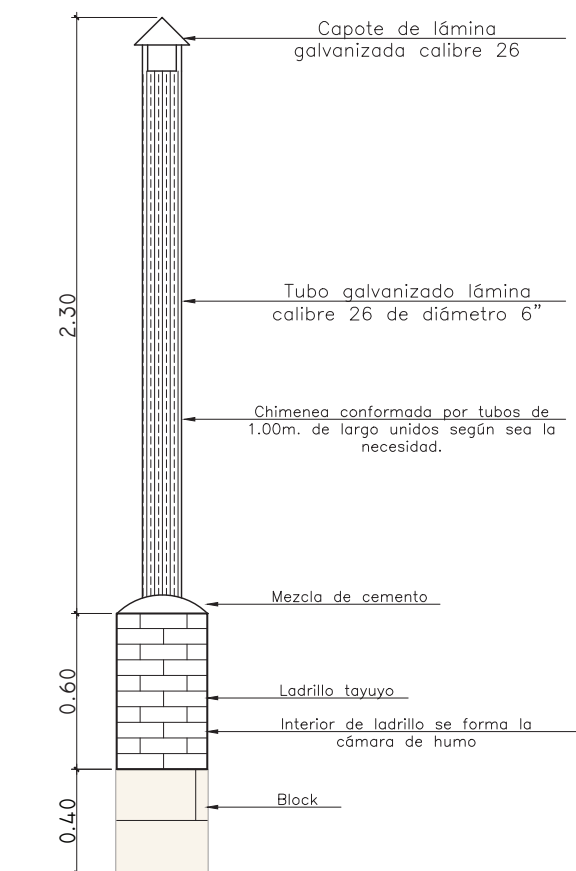
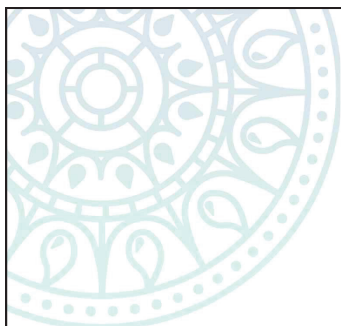
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: INSTALACIÓN DE PLANCHA DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:2.5	Fecha: Junio 2017	Hoja: 08 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



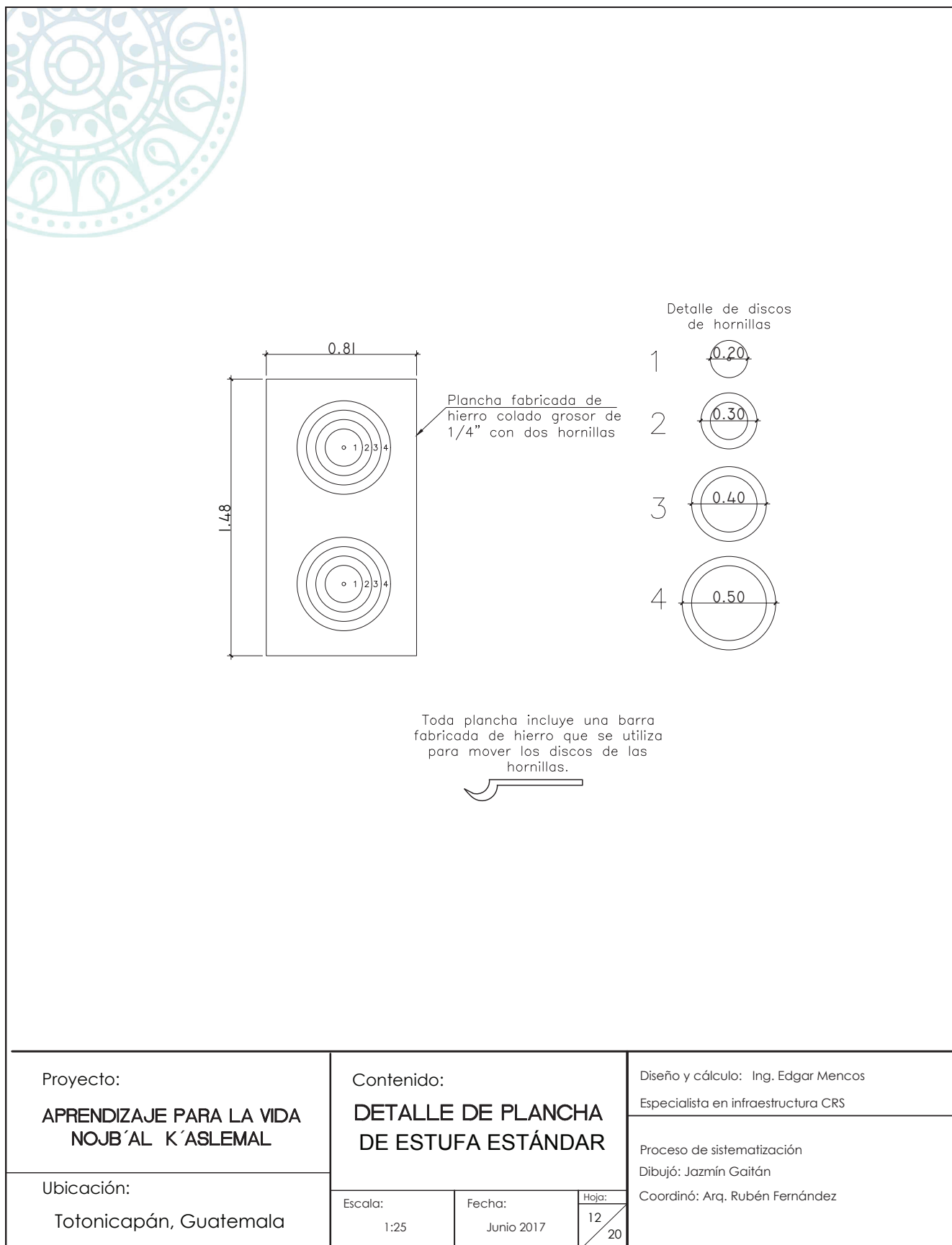
Nota: Dejar junta de dilatación de 1 centímetro alrededor de la plancha.

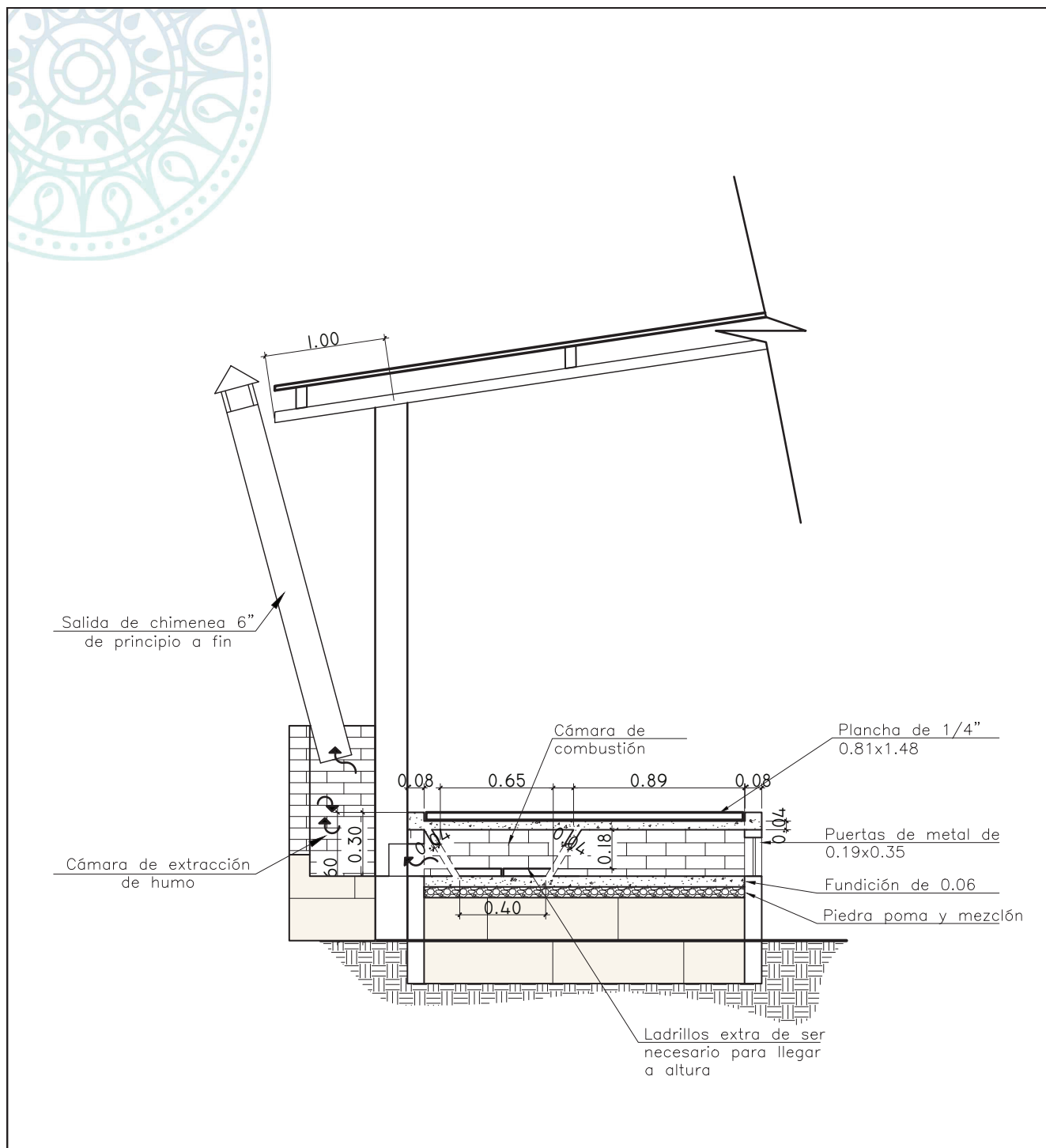
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: DETALLE DE INSTALACIÓN DE PLANCHA DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:2.5	Fecha: Junio 2017	Hoja: 09 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



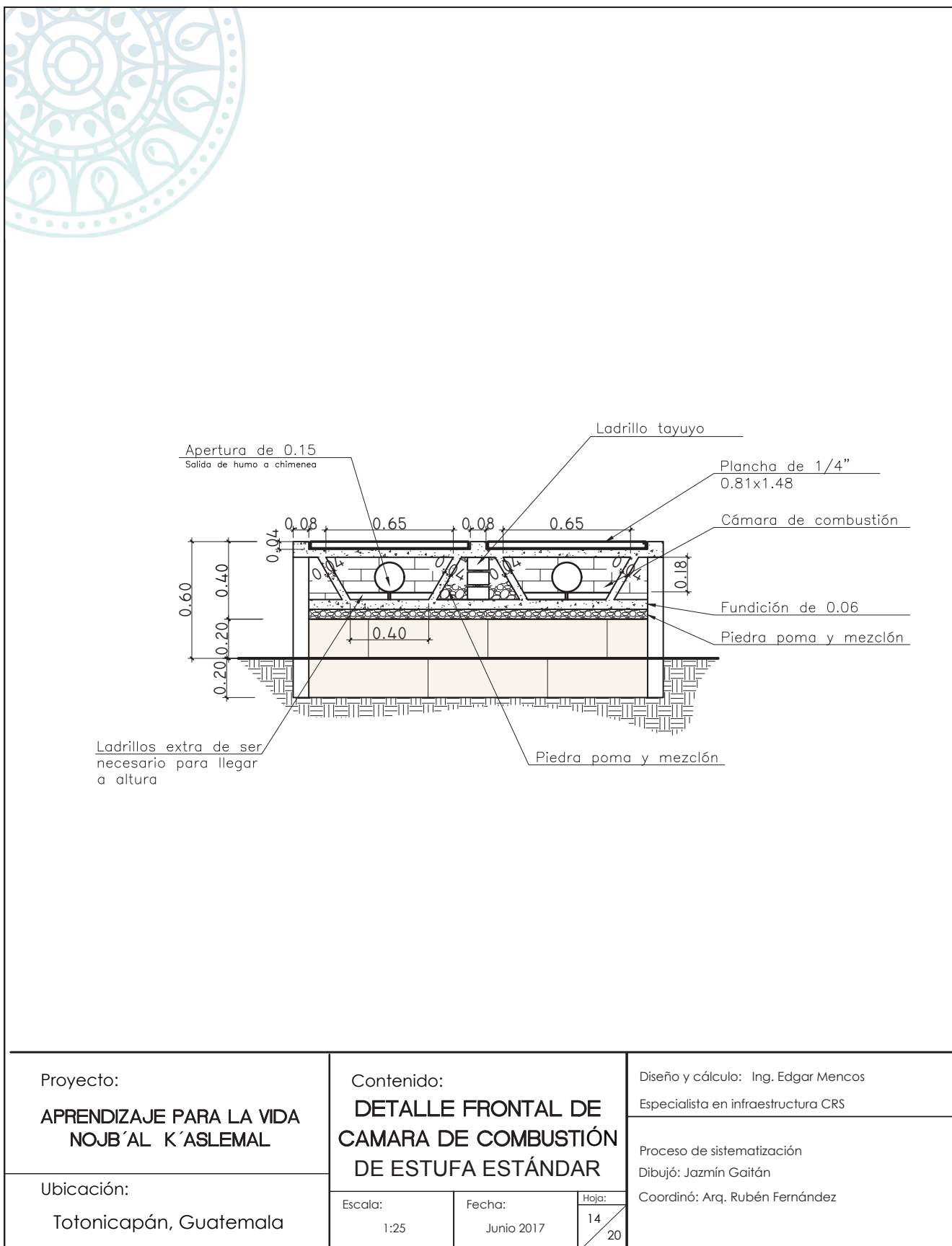


Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ELEVACION FRONTAL CHIMENEA DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 11 / 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández





Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: DETALLE LATERAL DE CAMARA DE COMBUSTIÓN DE ESTUFA ESTÁNDAR		Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández
		Hoja: 13 20	



Proyecto:

**APRENDIZAJE PARA LA VIDA
NOJB'AL K'ASLEMAL**

Ubicación:

Totonicapán, Guatemala

Contenido:

**DETALLE FRONTAL DE
CAMARA DE COMBUSTIÓN
DE ESTUFA ESTÁNDAR**

Escala:

1:25

Fecha:

Junio 2017

Hoja:

14
20

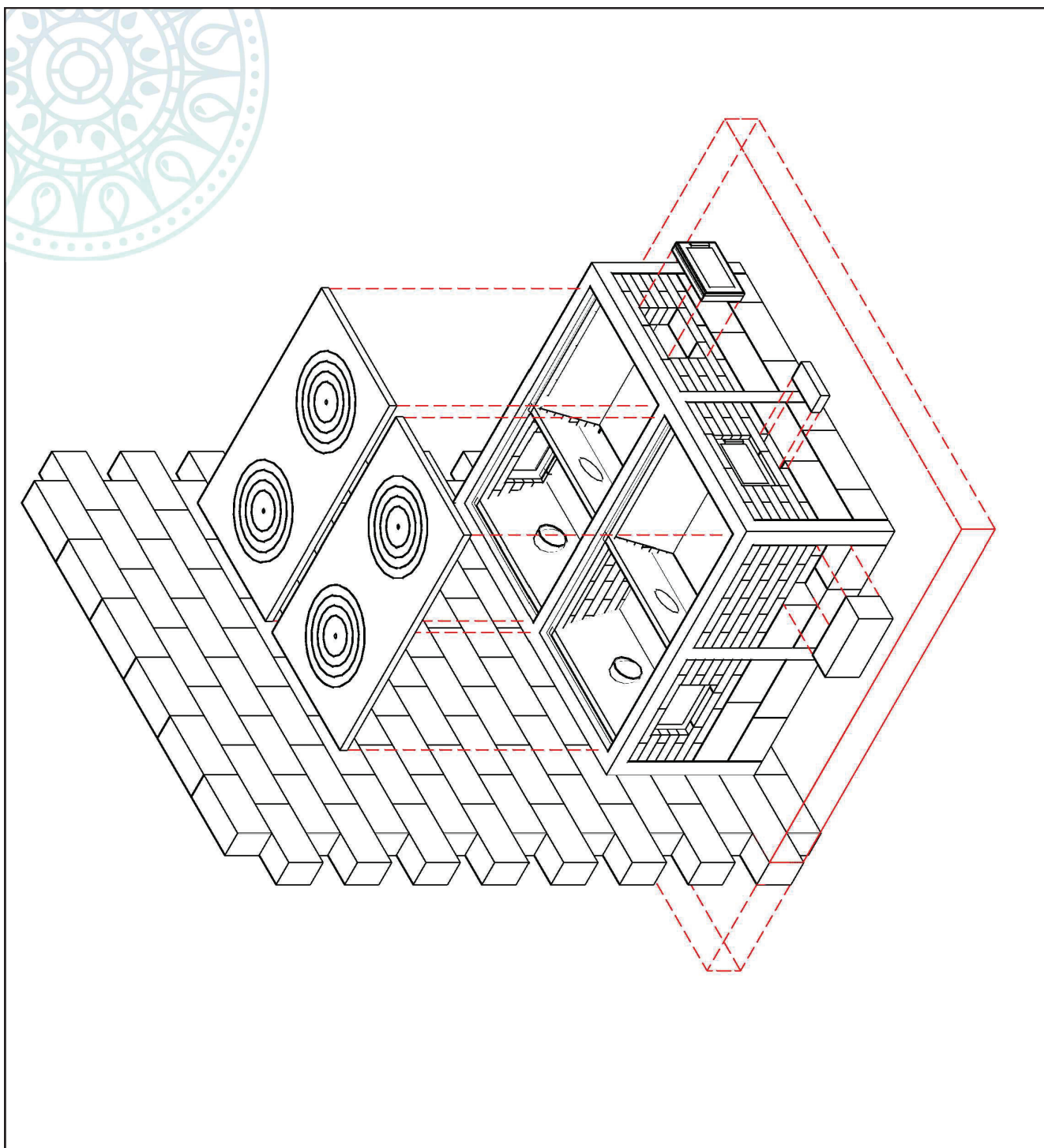
Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos

Especialista en infraestructura CRS

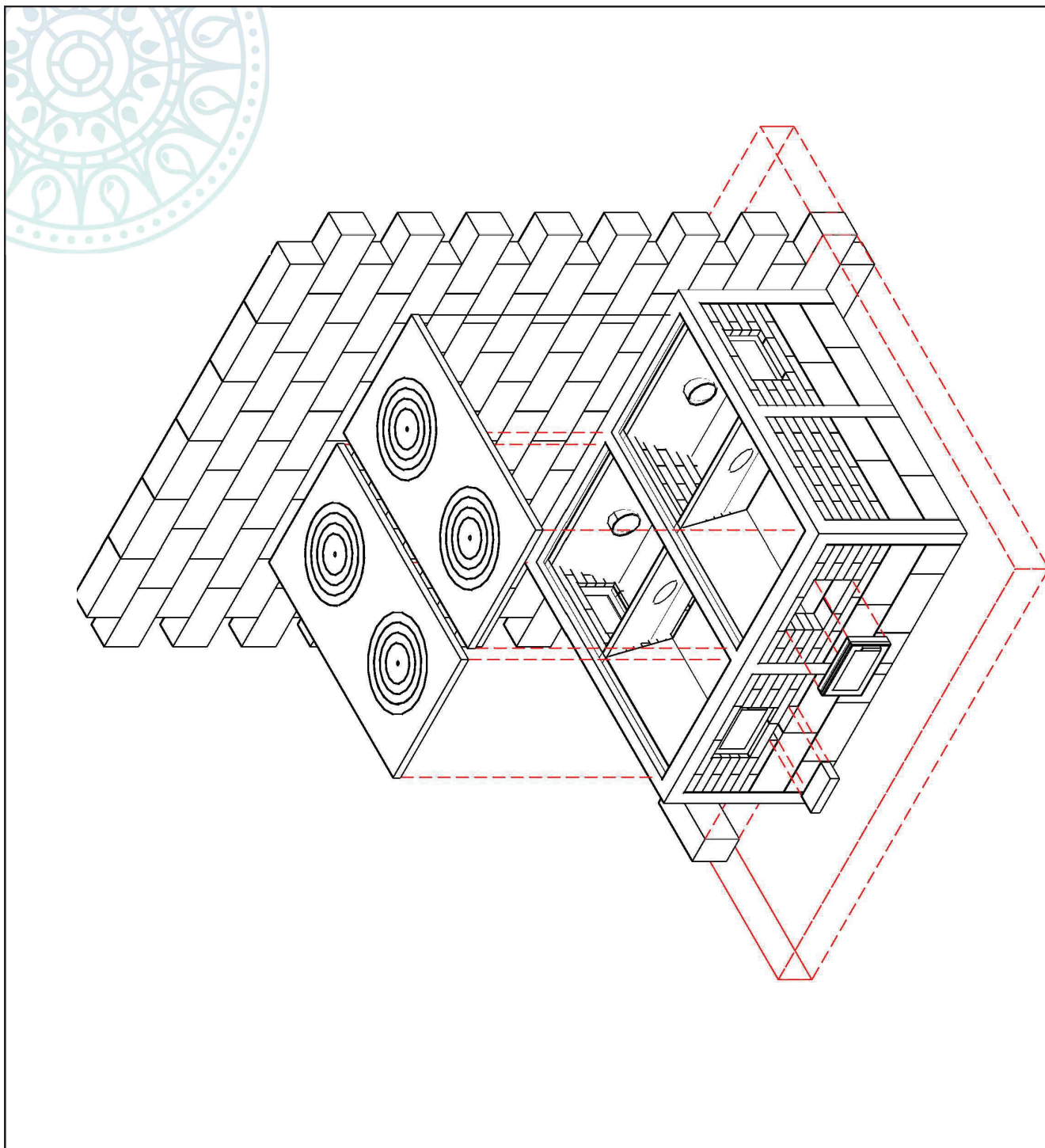
Proceso de sistematización

Dibujó: Jazmín Gaitán

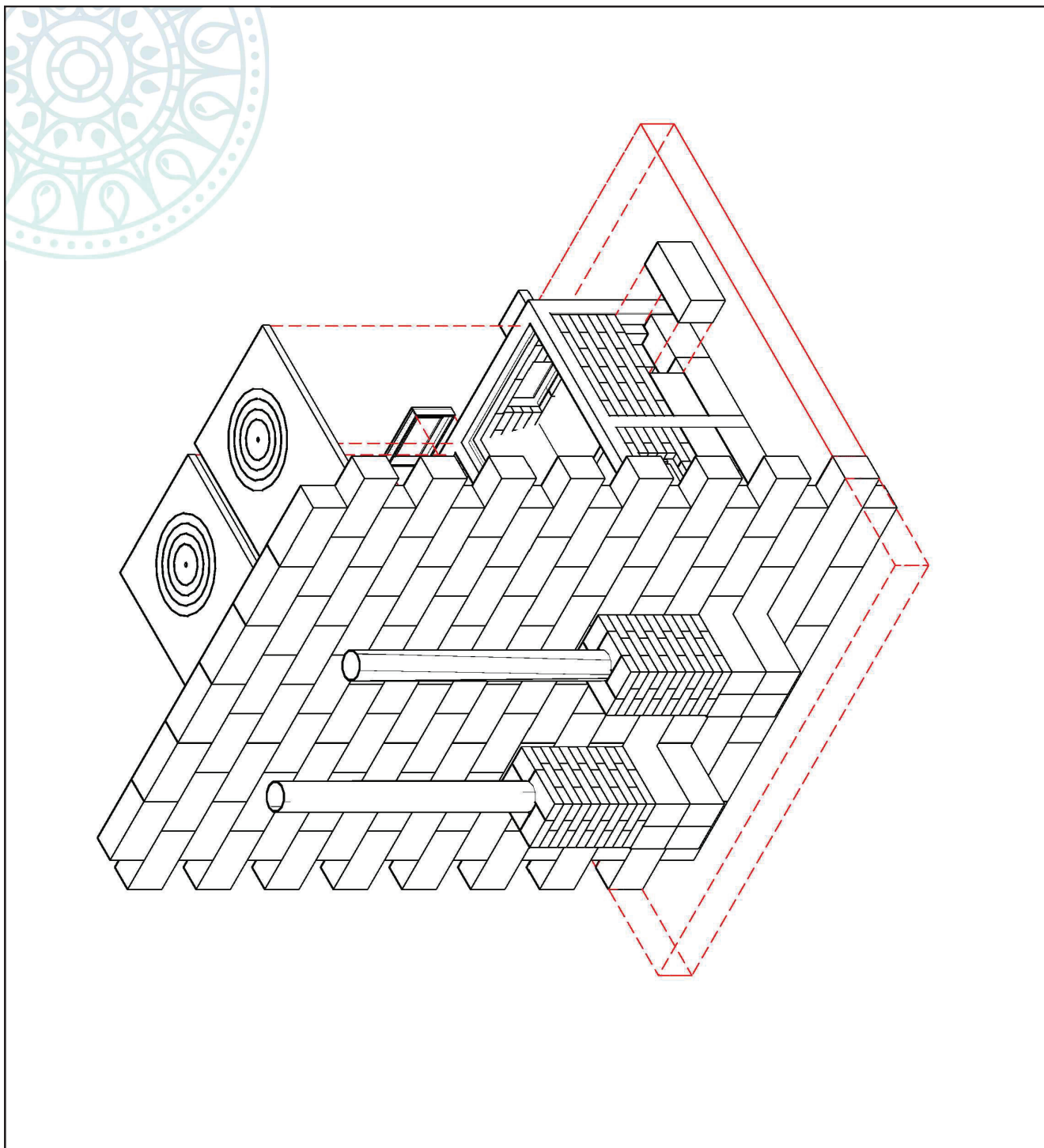
Coordinó: Arq. Rubén Fernández



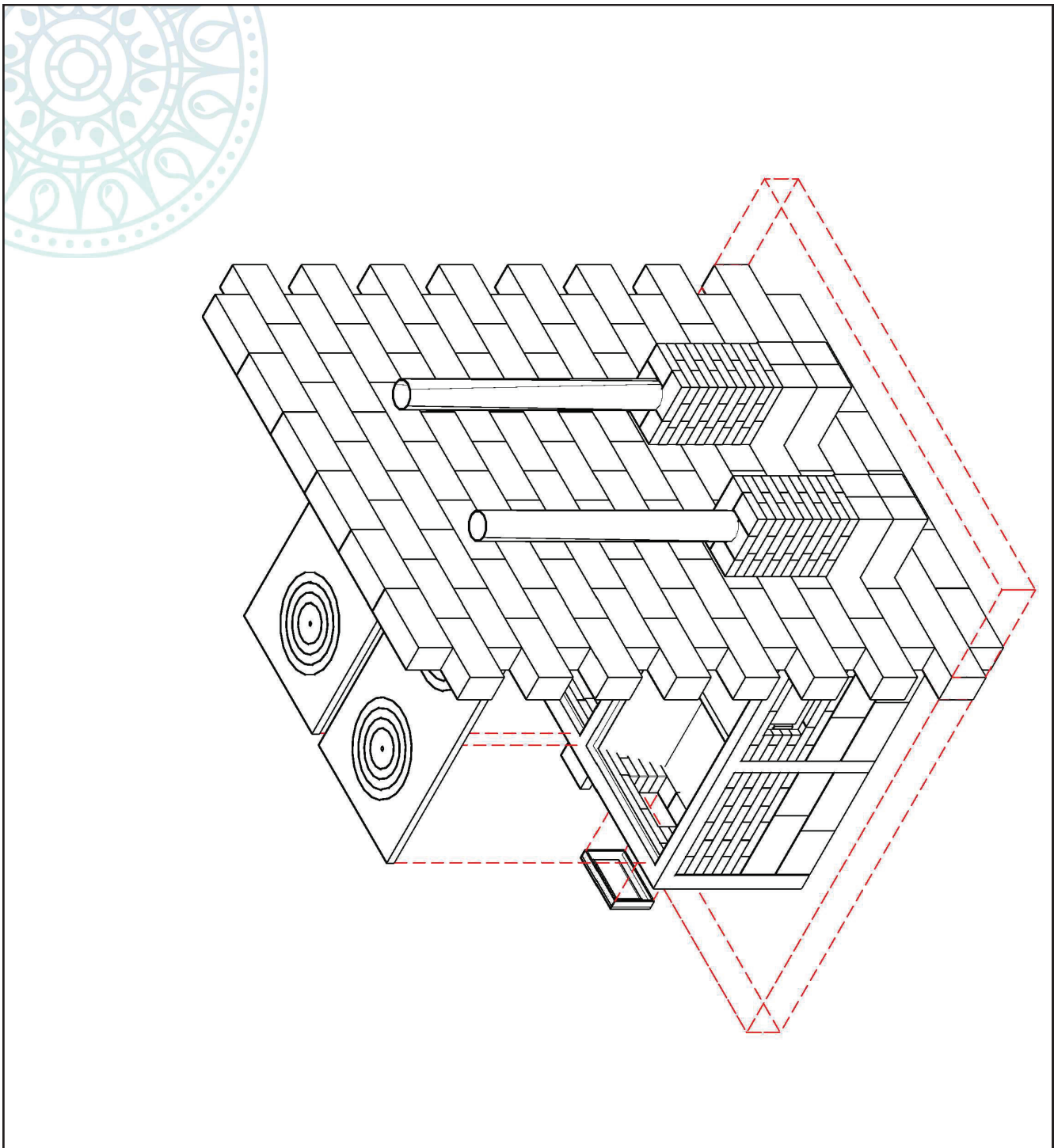
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ISOMÉTRICO 1 DE ESTUFA ESTÁNDAR		Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Sin escala	Fecha: Junio 2017	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



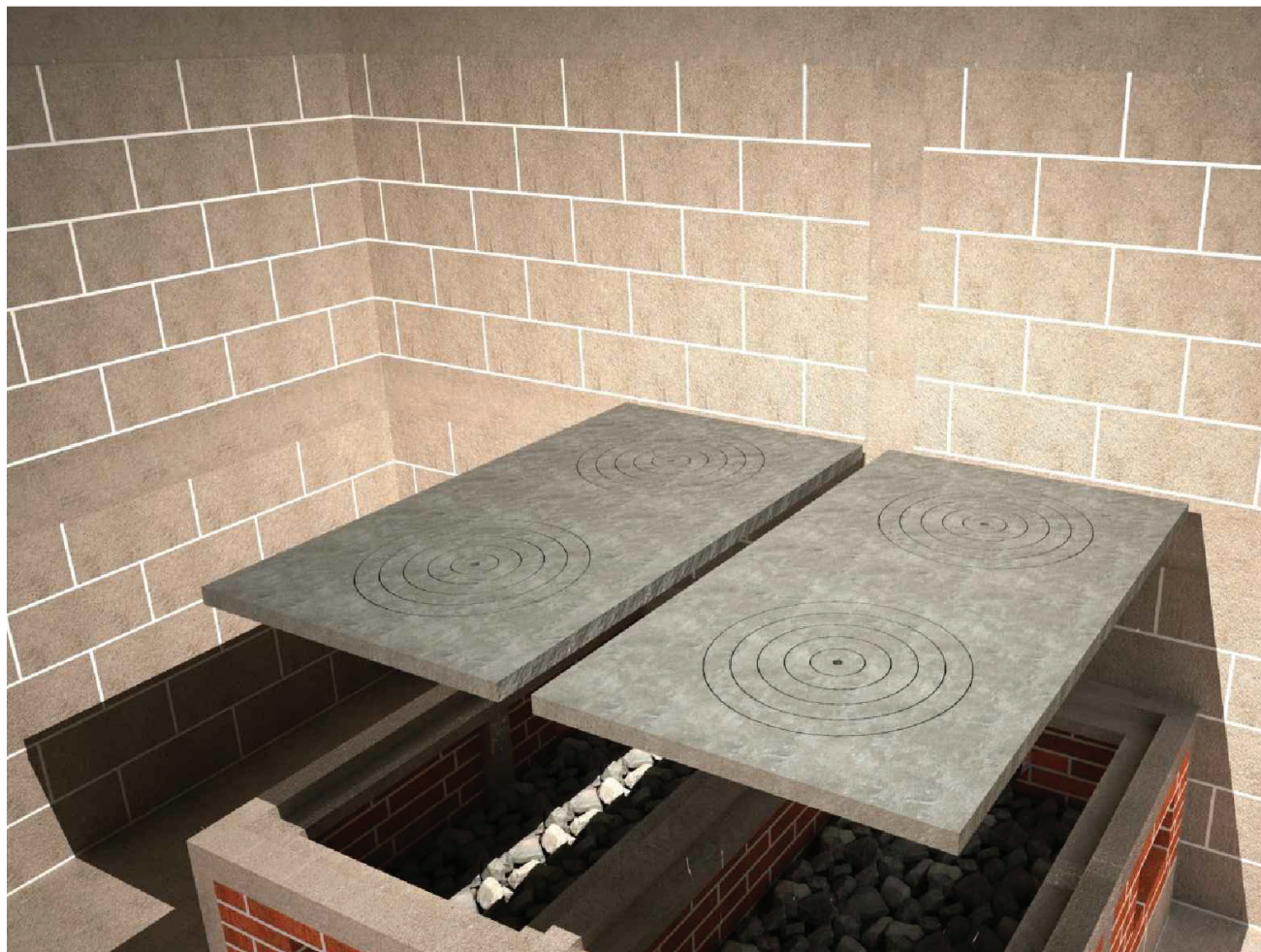
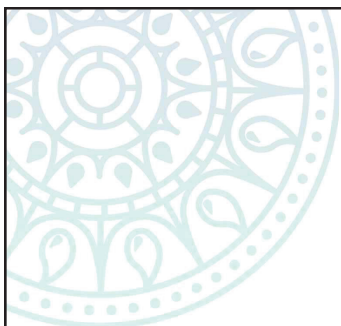
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ISOMÉTRICO 2 DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Sin escala	Fecha: Junio 2017	Hoja: 16 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



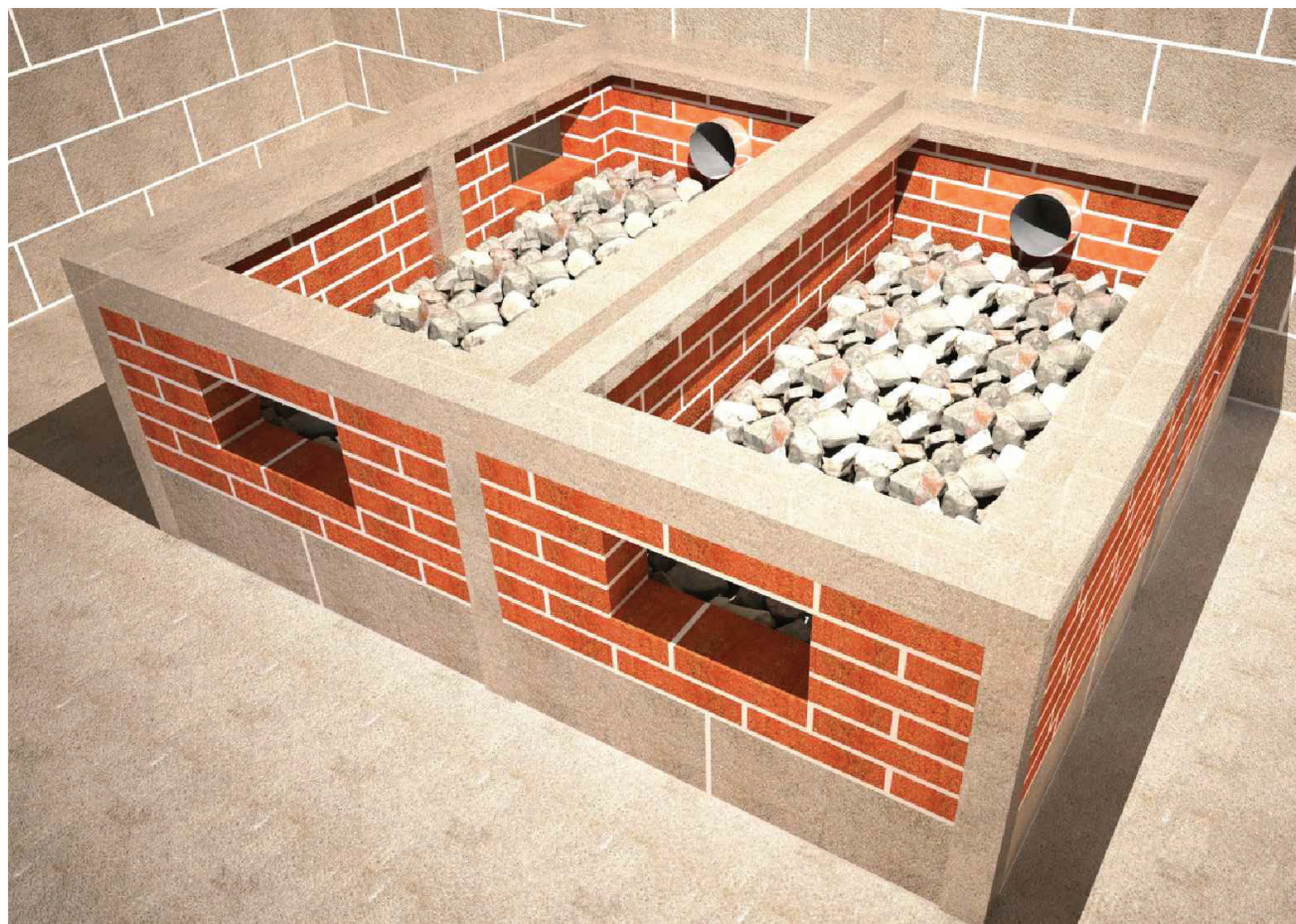
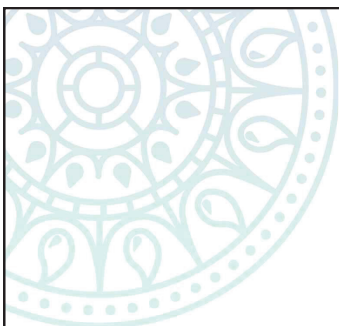
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ISOMÉTRICO 3 DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Sin escala	Fecha: Junio 2017	Hoja: 17 / 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ISOMÉTRICO 4 DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Sin escala	Fecha: Junio 2017	Hoja: 18 / 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: VISTA 3D DE ESTUFA ESTÁNDAR			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Sin escala	Fecha: Junio 2017	Hoja: 19 / 20	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: DETALLE QUE MUESTRA BASE DE PIEDRA POMA DE ESTUFA ESTÁNDAR		Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Sin escala	Fecha: Junio 2017	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández

3.2. Listado de materiales

Los materiales necesarios para la construcción de la estufa de dos hornillas según los planos presentados son:

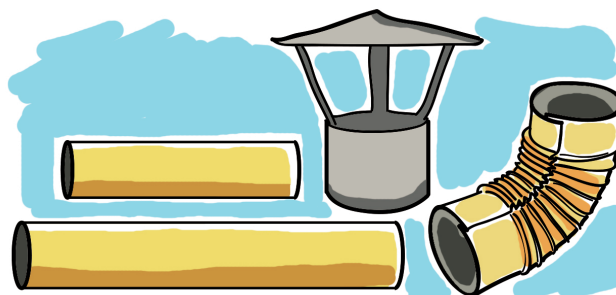
Para construcción de la base

- 45 blocks de poma de 14 x 19 x 39
- 428 ladrillos tayuyos de 6.5 x 11 x 23
- 5 quintales de cemento
- 4 quintales de cal
- 1 metro cúbico de arena de río
- 1 metro cúbico de piedrín de 3/8"
- 1/2 metro de piedra poma
- 4 varillas de hierro de 3/8"
- 2 varillas de hierro de 1/4"
- 2 libras de alambre de amarre



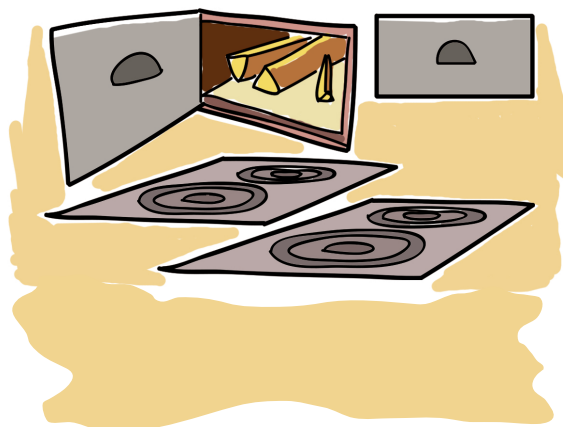
Para instalación de chimenea

- 6 tubos de 6" por 1 metro de largo de lámina galvanizada legítima calibre 26
- 2 capotes de chimenea para tubo de 6"



Para acabados de la estufa

- 4 compuertas de metal de 35 centímetros de ancho por 19 centímetros de alto, fabricadas con lámina metálica calibre 1/16", angulares y tubos chapa 20, incluyen un pasador para cerramiento de puerta cuando se esté usando la estufa
- 2 planchas metálicas de 81 centímetros de ancho x 1.48 metros de largo x 1/4" de espesor, la cual debe contener 2 hornillas con 4 discos cada una

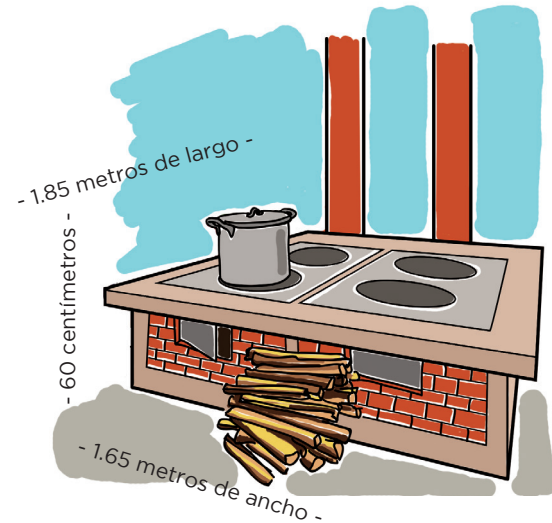


3.3. Detalles constructivos

Dimensiones

Las dimensiones de la estufa serán:

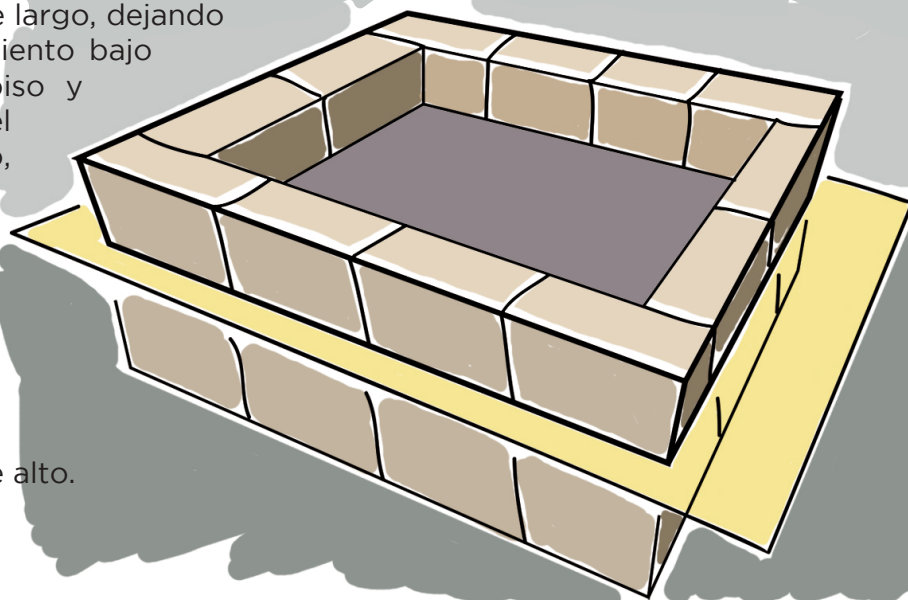
- 1.65 metros de ancho por 1.85 metros de largo por 60 centímetros de alto desde nivel de piso de la cocina.
- Además se debe considerar que quedan 20 centímetros enterrados bajo el piso de la cocina a manera de cimiento. (Un block enterrado)



Materiales

Muros

Se utilizarán dos hiladas de block de dimensiones estándar, 14 centímetros de ancho, 19 centímetros de alto y 39 centímetros de largo, dejando una como cimiento bajo el nivel del piso y otra sobre el nivel de piso, más 6 hiladas de ladrillo tayuyo de 11 centímetros de ancho, 23 centímetros de largo y 6.5 centímetros de alto.

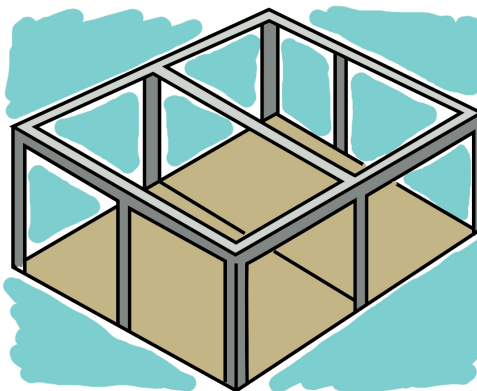


Fundiciones

La estufa cuenta con amarres en todo el perímetro, formado con varillas de hierro de 3/8" y fundición de concreto que estabiliza el levantado de block y ladrillo, además de darle la firmeza que se necesita por el peso de las ollas y las altas temperaturas del fuego.

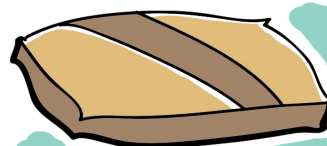
Las medidas de esta fundición son las siguientes:

- **Laterales:** 14 centímetros de ancho, 1.65 metros de largo y 80 centímetros de alto desde cimientto.
- **Frontal y posterior :** 14 centímetros de ancho, 1.85 metros de largo y 80 centímetros de alto desde cimientto.
- **Centrales:** 14 centímetros de ancho, 15 centímetros de alto y 80 centímetros de largo desde cimientto.



Procedimiento para la fundición

1. Levantar los muros de block y ladrillo, luego se coloca madera en las esquinas y en los laterales donde se funden los amarres.
2. Preparar los materiales de construcción, la proporción a utilizar será de 1:2:3 cemento, arena, piedrín.
3. Colocar plástico sobre la superficie donde se hará la mezcla para evitar desperdicios o dejar sobrantes.
4. Mezclar el cemento, la arena y el piedrín utilizando la pala hasta conseguir una mezcla uniforme.
5. Verter la mezcla en medio de la formaleta de madera y esparcirla con ayuda de una cuchara de construcción.
6. Para el concreto que se aplica en formaleta vertical, es recomendable darle unos golpes suaves con martillo en la parte baja de la formaleta, para que el concreto pueda llenar toda el área fundida.
7. Retirar la formaleta cuidadosamente luego de dos días de haber fundido.



Un saco de cemento



Una carreta de arena



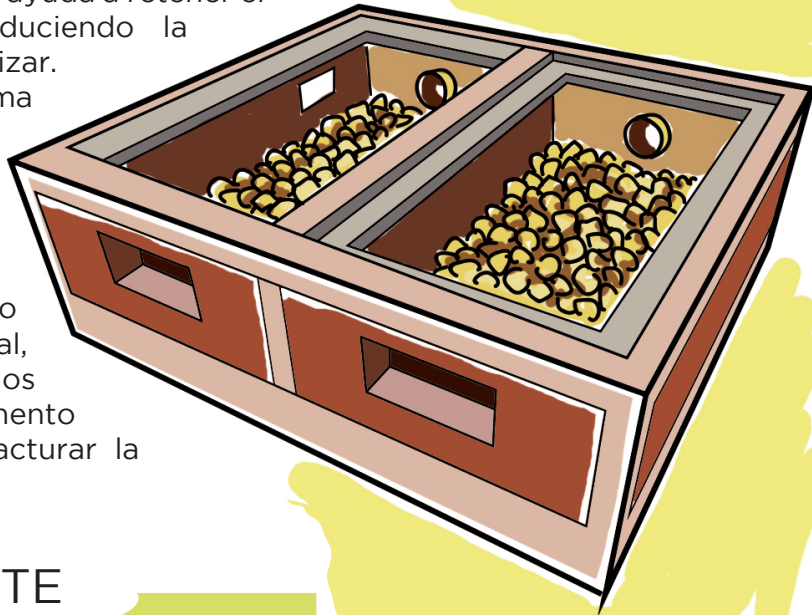
Carreta y media de piedrín



Interior de la estufa

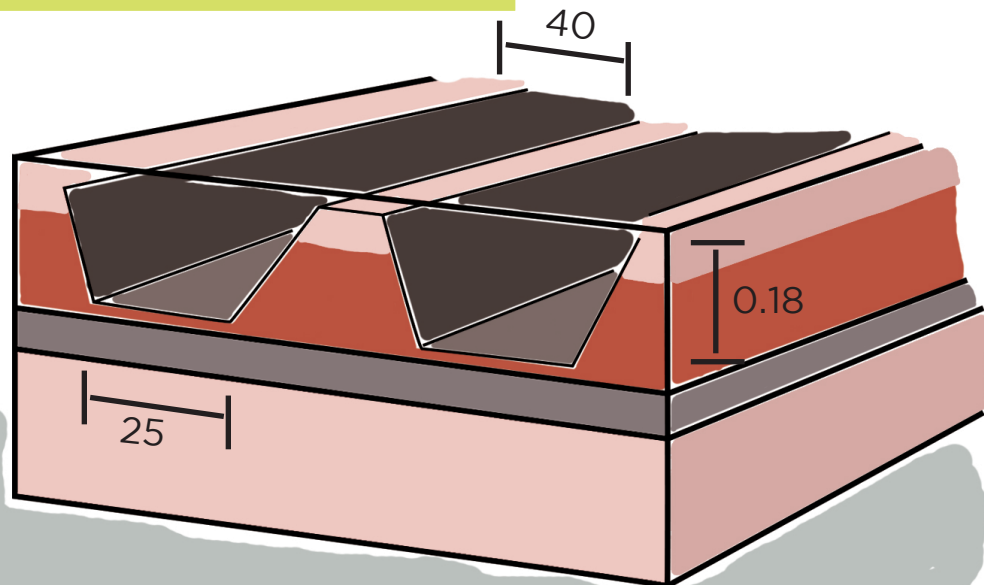
Para obtener un aislante térmico, el interior de la estufa se rellena con piedra poma. La piedra poma ayuda a retener el calor del fuego, reduciendo la cantidad de leña a utilizar.

Sobre la piedra poma se colocan dos hiladas de ladrillo, las cuales recibirán directamente el fuego, es importante utilizar un mezclón compuesto por barro, plátano y cal, para unir estos ladrillos ya que si se utiliza cemento y arena se puede fracturar la sisa.



IMPORTANTE

El compartimiento que se deja para la combustión de la leña debe tener entre 16 a 18 centímetros de alto y entre 30 y 40 centímetros de ancho, las paredes deben ser inclinadas dejando hacia la plancha la parte más ancha.

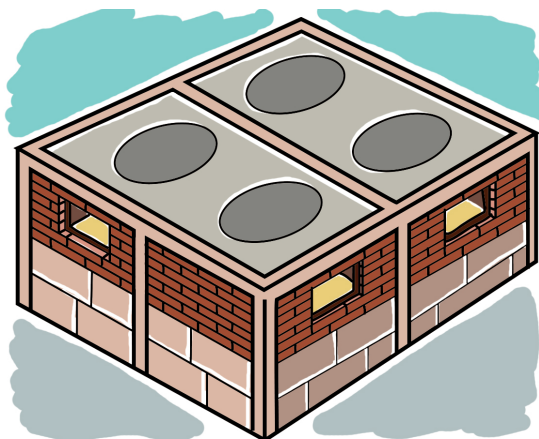


Detalle de cámara de combustión

Acabados de la estufa

Tanto el levantado de block como el de ladrillo quedarán con acabado natural pero se recomienda que al terminar la construcción se limpie con agua y jabón, utilizando para ello un cepillo de cerdas plásticas.

La fundición de amarre puede tener un acabado alisado o cernido remolineado, para lo cual se necesita:

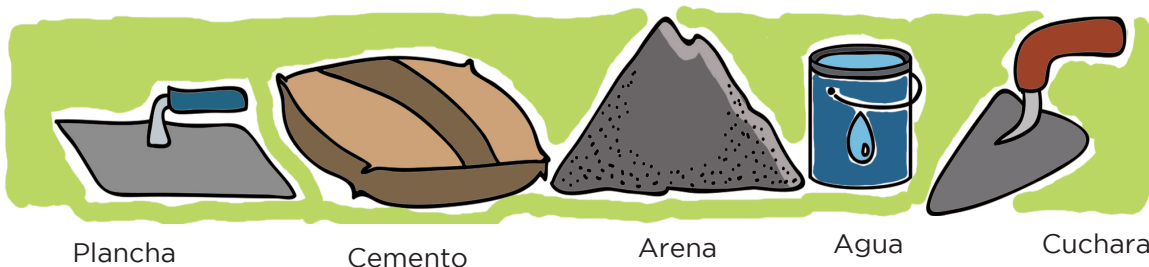


Materiales

- Cemento, arena y agua.

Forma de realizar la mezcla de cernido o alisado

1. Picar la superficie fundida para que la mezcla tenga un adecuado agarre.
2. Cernir la arena y luego mezclarla con el cemento.
3. Agregar el agua necesaria sobre la mezcla, no debe quedar muy líquida ni muy seca.
4. Aplicar la mezcla en la superficie de las fundiciones y esparcirla con ayuda de la cuchara, luego utilizar la plancha de acero para obtener el acabado final.
5. En término de dos días, la superficie estará lista.
6. Si la comunidad lo considera prudente, se puede aplicar pintura a los cernidos o a toda la estufa, también se le puede colocar azulejo como acabado final, este último es colocado a discreción del consejo de padres ya que el proyecto no proporciona azulejos como parte de los materiales.



Plancha

Cemento

Arena

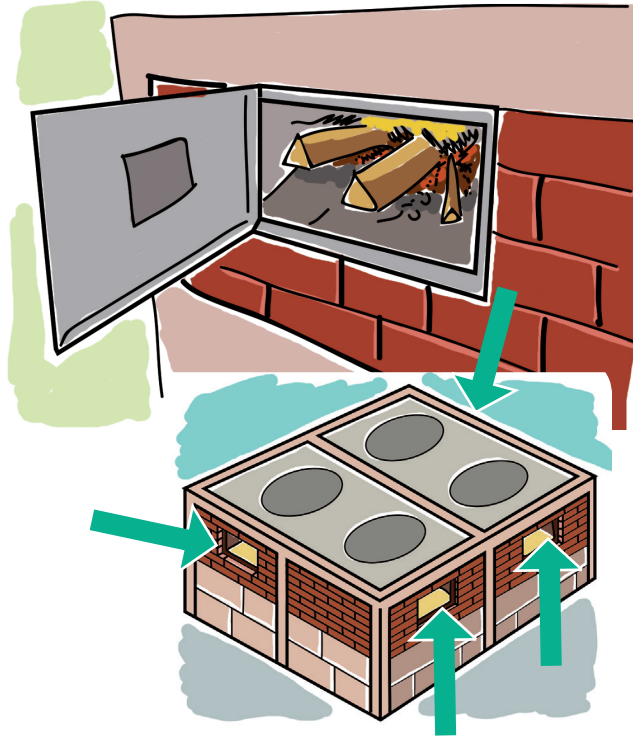
Agua

Cuchara

Puertas

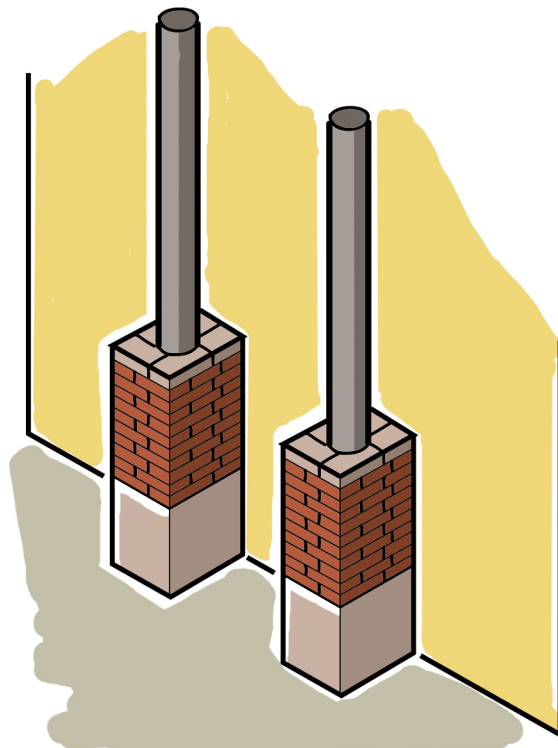
La estufa tiene 4 puertas hechas de metal de 35 centímetros de largo y 19 centímetros de alto que sirven para introducir la leña a la estufa y retirar las cenizas cuando ya se ha consumido la leña. Las puertas están ubicadas en las siguientes áreas:

- **Frontal:** se colocan dos puertas al frente de la estufa una para cada plancha, el objetivo principal de estas puertas es abastecer de leña a las hornillas de enfrente.
- **Laterales:** se coloca una puerta en cada lado de la estufa, para facilitar abastecer de leña las hornillas posteriores.



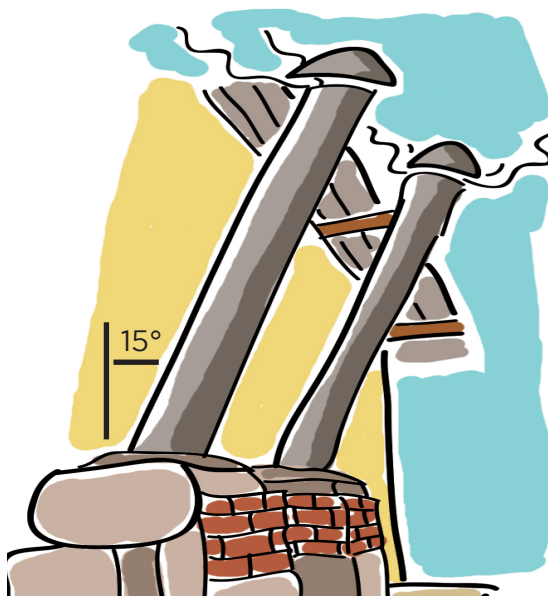
Chimeneas

Las chimeneas tienen la función de sacar el humo y los restos volátiles de ceniza de la cocina, los tubos de las chimeneas están ubicados en la parte exterior de los muros de la cocina, tienen una base conformada por dos hiladas de block sobre el nivel del piso de la banqueta y luego 10 hiladas de ladrillo tayuyo de 11 centímetros de ancho 23 centímetros de largo y 6.5 centímetros de alto. Las chimeneas se ubican al centro de cada plancha de la estufa en donde a la altura del fuego, se deja un agujero y una cámara que colecta la ceniza, desde esta cámara salen los tubos de 6" que forman la chimenea.



Los tubos de la chimenea son de lámina galvanizada lisa calibre 26 de 6" de diámetro y 1 metro de altura, por lo que se juntan 3 tubos para formar cada chimenea. En el remate de la chimenea se tiene un capuchón del mismo material, el cual evita el ingreso de agua hacia el interior de la estufa.

Las chimeneas al salir de la cámara de humo se inclinan un aproximado de 15° para que los tubos no topen con el voladizo del techo de la cocina, la chimenea termina con un capuchón que debe estar por lo menos 20 centímetros sobre la lámina de la cocina.

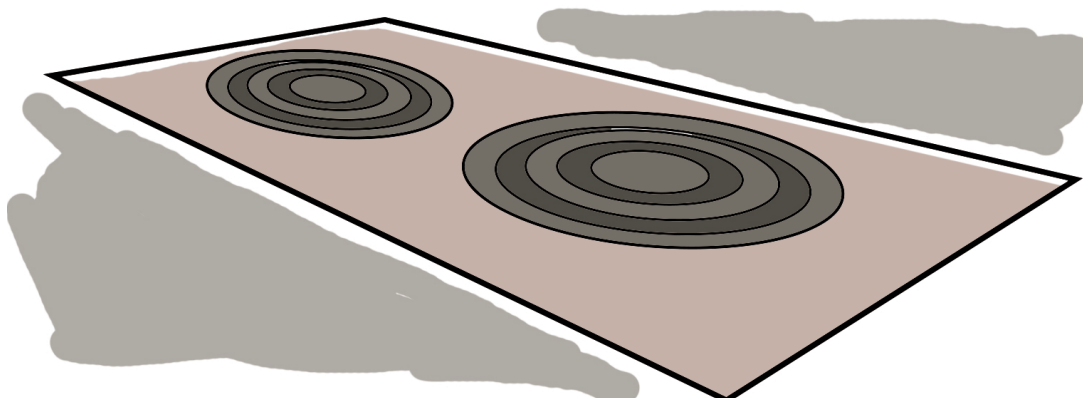


Plancha

Uno de los elementos más importantes de la estufa lo constituye la plancha, la cual es de hierro fundido, fabricada con las siguientes dimensiones estándar: 81 centímetros de ancho por 1.48 metros de largo y un grosor de 1/4" que le permite ser muy resistente, no solo al fuego, sino al peso de las ollas que se pongan sobre ella; el grosor de 1/4" permite garantizar que no perderá su nivel.

La plancha está compuesta por 2 hornillas que tienen cada una 4 discos concéntricos, el menor de ellos es de 12 centímetros de diámetro y el mayor de 49 centímetros, para quitarlos se utiliza un gancho también de hierro el cual es entregado con la plancha.

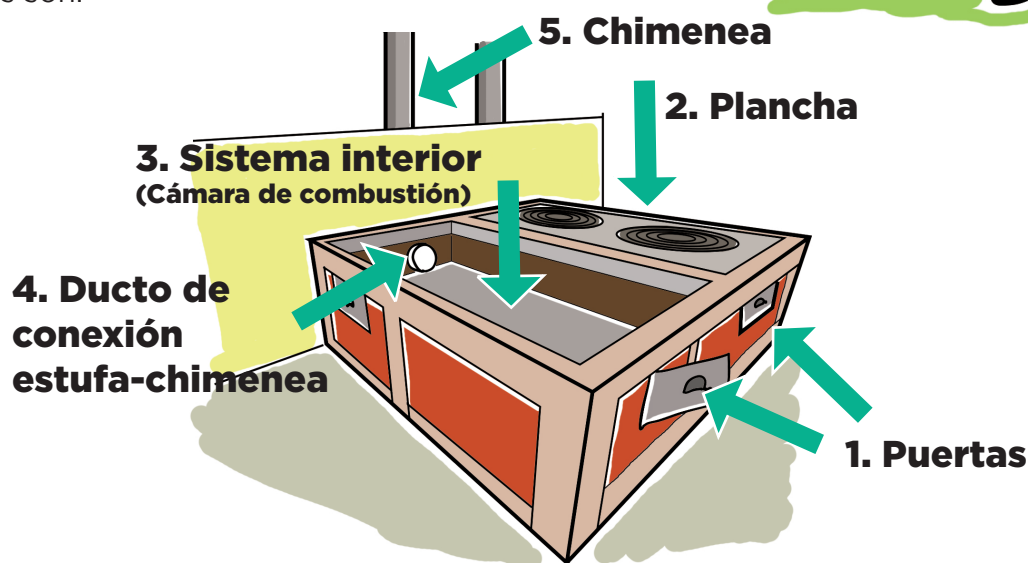
Las planchas están separadas 10 centímetros una de la otra, por una fundición de 8 centímetros de grosor y 1 centímetro que queda de holgura a cada plancha, por la dilatación que el metal sufre al estar expuesto al fuego.



4. Mantenimiento

Una estufa mejorada en buenas condiciones utiliza menos leña, evita el ingreso del humo a la cocina y facilita la labor de preparar los alimentos.

Para que estas condiciones se mantengan es necesario darle un mantenimiento adecuado a la estufa y para ello se deberá tomar en cuenta las 5 partes fundamentales que determinan su buen funcionamiento estas son:



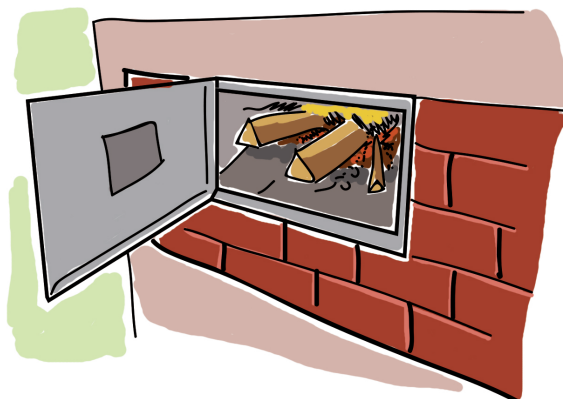
IMPORTANTE

El mantenimiento diario, mensual o anual, tiene que tomar en cuenta estas partes de la estufa, no solo para evitar el deterioro de cada una sino para garantizar su buen funcionamiento. La estufa tiene una vida útil limitada pero con un correcto y constante mantenimiento esta vida útil se puede prolongar y aprovechar al máximo su capacidad de ahorro.

4.1. Actividades diarias

Las siguientes actividades de limpieza deben realizarse diariamente.

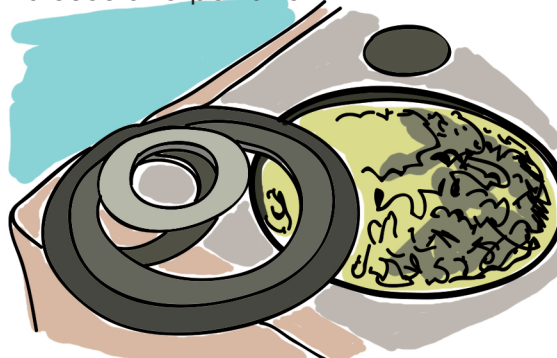
Limpiar la ceniza de la cámara de combustión, mucha ceniza acumulada no permite el paso del oxígeno y deteriora el buen funcionamiento del sistema.



Limpiar la plancha con agua y jabón.



Mover las hornillas y limpiar los discos uno por uno.



Dejar siempre las 4 puertas cerradas, utilizando el pasador, para evitar que cualquier persona pueda golpearse con ellas y dañarlas.



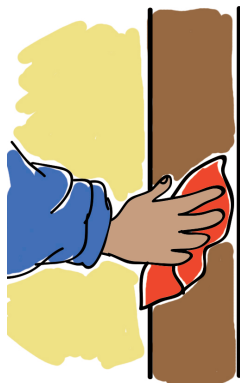
Barrer y trapear alrededor de la estufa para quitar los excesos de leña y ceniza.



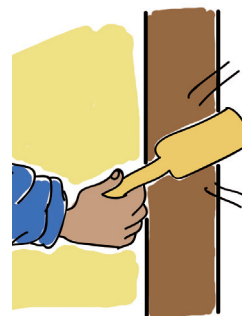
4.2. Actividades mensuales

Las siguientes actividades de limpieza deben realizarse por lo menos una vez al mes.

Limpieza de la chimenea; se podrá limpiar el exterior del tubo de la chimenea con un trapo limpio, esta actividad se deberá hacer previo a cocinar para que no esté caliente



Con una paleta de madera, darle unos golpes suaves al tubo de la chimenea, para que caiga el hollín. La ceniza acumulada en el tubo no deja pasar el humo y lo hace regresar a la estufa.



Quitando todos los discos de la estufa, se deberá remover el hollín que cayó del tubo de la chimenea y limpiar a profundidad la cámara de combustión.



Revisar el buen funcionamiento de las puertas de la estufa, que cierre bien, que el pasador exterior funcione, que las bisagras estén en óptimas condiciones.



Lavar con agua y jabón el exterior e interior de la estufa



RECUERDE

Las actividades de mantenimiento mensual deberán programarse un día que no se tengan actividades escolares ya que no se pueden realizar con las superficies calientes y tampoco se puede cocinar inmediatamente después de hacer el mantenimiento por haberse lavado con agua el interior y exterior de la estufa.

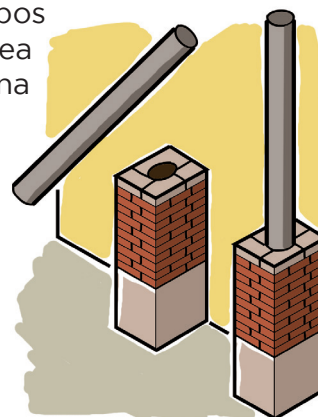
4.3. Actividades anuales

Las siguientes actividades de mantenimiento se deberán realizar por lo menos una vez al año.

Aplicar aceite a todas las bisagras de las puertas para evitar cualquier desperfecto.



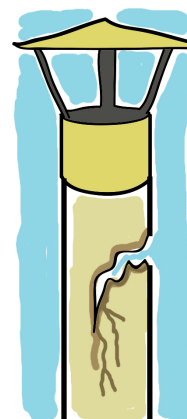
Quitar los tubos de la chimenea para hacer una limpieza y revisión profunda.



Revisar el capote de la chimenea, hacer cualquier ajuste necesario para que su ubicación sea la correcta.



Revisar tubos de chimenea para que no exista ninguno con rajaduras, golpeado o con un ingreso de aire en las uniones, ya que esto permite la contaminación por humo dentro del ambiente de la cocina.



Resanar con sabieta cualquier rajadura que se presente en el cuerpo de la estufa. Las altas temperaturas a las que se expone la estufa hacen posible el apareamiento de algunas grietas que si no se resanan van creciendo y pueden llegar a fracturar toda la estufa.



Se deberá reemplazar cualquier parte defectuosa de la estufa, para garantizar que siga funcionando de la manera correcta.



RECUERDE

Se recomienda hacer el mantenimiento anual al finalizar el año escolar, ya que se tiene más tiempo para hacer cualquier reparación necesaria y siempre será mejor dejarla en óptimas condiciones para el inicio de las actividades académicas del siguiente año lectivo.

BIBLIOGRAFÍA

(Módulo 2, Estufas)

Ministerio de Educación de Guatemala. (2016). Manual de criterios Normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales. Guatemala: Servi Prensa.

CACERES E, A., CEMAT, G. Instituto Indigenista Nacional, G., Instituto Indigenista Interamericano, M., & 1. Curso-Taller sobre Sistemas Bioenergéticos para Promotores Indígenas de Mesoamérica, G. (. Otros diseños de estufas mejoradas. Foro Estufas mejoradas. Guatemala 1984.

CAITI, G. P. L. Y. F. A. D. E. Estudio sobre la introducción y adopción de estufas de leña eficientes en cinco comunidades de Guatemala. ICAITI-ROCAP No. 596-0089. Guatemala (Guatemala), 1983.

ECOTEC, G. Estufa ECOTEC rural; manual de construcción uso y mantenimiento. Guatemala (Guatemala)

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, G. Estudio nacional de evaluación sobre estufas mejoradas. Guatemala (Guatemala), 1985.

PEREZ, A., CEMAT, G. Instituto Indigenista Nacional, G. Instituto Indigenista Interamericano, M., & 1. Curso-Taller sobre Sistemas Bioenergéticos para Promotores Indígenas de Mesoamérica, G. (. Ventajas y desventajas y aceptación del Poyo de Lorena. Foro Estufas mejoradas. Guatemala (Guatemala), 1984.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA. (2010). Estufas Mejoradas. Fundación Soros.



Datos de contacto:

Diagonal 6 11-97, zona 10

Edificio Centro Inter Naciones 2º nivel, oficina 201

Guatemala Ciudad 01010

crs.org

crsespanol.org