

# El Salvador



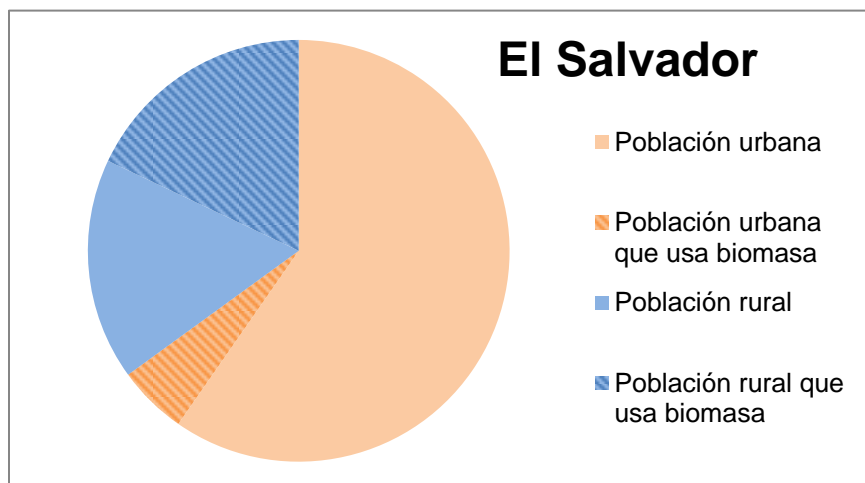
Población total*	<b>6,340,000</b>
Urbana (%)	<b>66</b>
Rural (%)	<b>34</b>
% Población que usa biomasa*	<b>19</b>
% de la población urbana**	<b>8.2</b>
% de la población rural**	<b>51.4</b>
% Población con acceso a GLP y electricidad**	<b>74</b>
Número de hogares que usan biomasa**	<b>342,784</b>
Número de muertes en 2012 por CAH*	<b>1,425</b>
Número de muertes de niños en 2012 por CAH*	<b>77</b>
Precio del GLP (tanque de 25 lb)***	<b>15 USD</b>
Precio de la electricidad (Kw/h)***	<b>0.26 USD kwh</b>
Precio de la Leña***	<b>15 USD/mes</b>

CAH: Contaminación del aire en los hogares

\*Datos de la OMS Global Health Observatory

\*\*Datos de la Global Alliance for Clean Cookstoves (GACC) página web

\*\*\* Septiembre 2015



## Historia de las estufas eficientes

Número de estufas eficientes distribuidas hasta el momento	<b>30,000</b>
Tipo de tecnología distribuida hasta el momento	<b>Ecocina, Turbococina, Onil, Lorena in situ</b>
Costo de la tecnología:	<b>Desde 65 hasta 200 USD</b>

### Modelos de estufas distribuidos en El Salvador<sup>1</sup>

Hasta el momento no hay un programa nacional de estufas eficientes. Los ministerios de Medio Ambiente, Energía y Educación están involucrados en el tema, así como grupos no gubernamentales como Stove Team, Inversiones Falcón y Turbococina, y la Universidad Centroamericana José Simón Cañas.

En El Salvador, el 19% de los hogares cocinan con leña. Los usuarios de leña están concentrados principalmente en las zonas periurbanas y rurales del país. El bajo porcentaje de usuarios de leña comparado con el promedio centroamericano, se explica en parte por los históricos subsidios directos al GLP, los que han sido re direccionados desde el año 2008. Actualmente, solamente se subsidia un cilindro de GLP por familia –al precio de US\$6 por cilindro– mientras que el precio de mercado para el GLP es de aproximadamente US\$15 por cilindro. Como resultado del reciente direccionamiento de los subsidios, se espera un incremento en la cantidad de personas que usen leña (La Prensa Gráfica (El Salvador), 2012/1/18).

En El Salvador, la difusión de estufas de leña para cocinar ha estado a cargo de distintas instituciones sin una coordinación específica, principalmente a cargo del Departamento Forestal del Ministerio del Medio Ambiente, del Ministerio de Agricultura y recientemente, del Consejo Nacional de Energía – CNE (en términos de cuantificar el consumo).

El Salvador es el país más innovador respecto a los programas de difusión y modelos de estufas mejoradas de biomasa EMB en Centro América. Hay dos innovadores importantes: el Sr. Gustavo Peña de “Stove Team”, que ha desarrollado 5 modelos diferentes de EMB, y el Sr. René Nuñez de “Tecnologías Ecológicas Centroamericanas”, quien desarrolló la estufa Turbococina. El Sr. Oscar Figueroa, otro salvadoreño innovador, se encuentra desarrollando dos modelos de EMB de acero inoxidable: el modelo Mimosa que usa carbón, y el modelo Consentida que usa troncos de leña muy pequeños.

Varios programas de promoción de EMB ya se encuentran en marcha en El Salvador. Estos programas están centrados en modelos de estufas específicos; los fabricantes se hacen cargo de comercializar la instalación, capacitación y control de calidad de las estufas en asociación o no con otras instituciones.

Los modelos de estufas mejoradas para cocinar más importantes son el modelo “Ecocina,” producido por el Grupo “Stove Team”, y el modelo “Turbococina,” fabricado por “Tecnologías Ecológicas Centroamericanas.”

---

<sup>1</sup> Fuente: Qué hemos aprendido *del Uso de Biomasa para Cocinar en los Hogares de América Central* ? ESMAP, The World Bank, 2013

La difusión del modelo de estufa Ecocina cuenta con subsidios del Club Rotario. Las estufas se han vendido a la mitad de su precio de lista de US\$60 o se han entregado gratis. Aproximadamente 20,000 Ecocinas se han distribuido desde el año 2006. Además de la Ecocina convencional, Gustavo Peña ha desarrollado otros modelos más grandes y sofisticados que el modelo original, y que se venden con la práctica del boca a boca. Los modelos más nuevos se venden al precio de mercado que va de US\$113 a US\$250. Hay dos modelos específicos para las tortilleras, así como un horno para cocinar pan o pizzas. Casi 500 estufas se han vendido de los nuevos modelos de Ecocina. El modelo ha encontrado un nicho entre mujeres que se dedican al negocio de la elaboración de tortillas y pupusas y que han probado la Ecocina, estas han cambiado a estas estufas a partir de que el gobierno redujo el subsidio al GLP.

Tecnologías Ecológicas Centroamericanas (TECSA) actualmente distribuye el modelo Turbococina. El precio de venta al público de la estufa no está disponible porque la estufa no se ha comercializado entre los usuarios finales.

Su costo de producción masiva se estima en US\$140. 1,200 Turbococinas se han distribuido en escuelas públicas rurales donde se usa leña para cocinar los almuerzos de los niños, a través de una iniciativa conjunta con el Ministerio de Educación. Hay 12,000 mujeres (en su mayor parte madres de los niños que asisten a las escuelas) que han utilizado este modelo de estufa para preparar el almuerzo escolar. TECSA tiene la intención de utilizar el financiamiento por bonos de carbono para incrementar la difusión de estas estufas y llegar a 3,500 escuelas y 120,000 hogares. TECSA cree que las mujeres que ya han tenido la experiencia de usar las Turbococinas, estarán más dispuestas a usar una en su hogar. En el año 2011, se registró en el CDM un programa de actividades para las Turbococinas, y la primera fase abarca el período 2010-2014. Se espera que las estufas mitiguen 4.66 toneladas de CO<sub>2</sub>e/estufa/año para las estufas usadas en los hogares y 6.05 toneladas de CO<sub>2</sub>e/estufa/año para las estufas usadas en las instituciones (es decir, las estufas instaladas en las escuelas). La reducción máxima anual de emisiones que puede alcanzar el proyecto mediante la operación en escala real se estima en 580,000 toneladas de CO<sub>2</sub>e/año. TECSA entregará gratuitamente las estufas a los clientes, utilizando los ingresos generados de la venta de los bonos de carbono para pagar la estufa y los costos del programa de difusión.

TECSA implementó un proyecto piloto en el que se instalaron 15 Turbococinas en una comunidad, y donde la estufa tuvo un alto nivel de aceptación. No obstante, las estufas necesitan electricidad para hacer funcionar el ventilador, y los pequeños trozos de leña deben colocarse en la estufa cada dos o tres minutos mientras se cocina lo que hace difícil separarse de la estufa para realizar otras tareas. Por otra parte, la superficie de metal de la parte superior de la estufa es pequeña y sólo permite cocinar un plato a la vez. Estas limitaciones de diseño demandan una desviación importante de las prácticas tradicionales utilizadas para cocinar y podrían potencialmente afectar la adopción y uso sostenido de las Turbococinas.

### ***Ecocina – Stove Team e Inversiones Falcón***

La estufa Ecocina es una EMB desarrollada por la empresa salvadoreña Inversiones Falcón con el apoyo del Club Rotario, Stove Team (Fundación con sede en EEUU), y el Centro de Investigación Aprovecho (ARC, ubicado en Oregón, EEUU). El modelo básico, es una estufa industrial simple y compacta sin chimenea, con un cuerpo de hormigón prefabricado y un codo rocket en la cámara de combustión. Un comal o una olla pueden colocarse directamente sobre el fuego.

Otros modelos han sido promovidos por Inversiones Falcón. La estufa industrial Ecocina modelo tortillera, puede ahorrar hasta siete veces el dinero previamente gastado en GLP. La estufa Eco3 tiene la capacidad de cocinar varias comidas al mismo tiempo, ya sea arriba de una plancha o en contacto

directo con el fuego a través de anillos removibles. Inversiones Falcón también fabrica un horno de biomasa eficiente para empresas pequeñas y medianas. Los costos de las estufas varían: US\$250 para las estufas industriales comerciales modelo tortillera, US\$150 para la estufa Escolar, y US\$113 para la estufa Eco3.



**Ecocina**

**Eco 3**



Fuente:

<http://globalendeavors.files.wordpress.com/2010/10/making-tortillas.jpg>



**Tortilleras vendiendo tortillas. Modelos de Gustavo Peña**

### **Turbococina – Tecnologías Ecológicas Centroamericanas**

La estufa Turbococina fue desarrollada por Tecnologías Ecológicas Centroamericanas (TECSA), empresa con sede en El Salvador. Es una importante mejora tecnológica ya que lleva a cabo un proceso de combustión casi perfecto eliminando el hollín como producto secundario de la combustión de leña. Se considera que la estufa Turbococina reduce 4.7 toneladas de CO2 por año. De acuerdo con las pruebas realizadas, la estufa Turbococina puede durar más de 40 años si es usada en forma apropiada. La estufa puede tener una plancha donde se pueden cocinar 12 tortillas en forma simultánea, o puede colocarse una olla con hasta 30 litros de agua. Utiliza trozos pequeños de leña en forma continua y usa un ventilador eléctrico.



**Horno, Inversiones Falcón**



**Turbococina**



**Turbococina**

### **Estufas Mimosa, Consentida, y Cuadrada – Salva Bosque Stoves**

Salva Bosque Stoves de El Salvador está desarrollando los modelos de estufas Mimosa de carbón y Cosentida y Cuadrada de leña y se estima que estarán en el mercado a fines del año 2012. El modelo de estufa de carbón Mimosa de acero inoxidable tiene un depósito para el carbón y una parrilla donde se pueden colocar las ollas. Esta estufa necesita solamente 150 gramos de carbón para funcionar durante más de dos horas y puede cocinar 1 kg de frijoles en dos horas. El costo de esta estufa es de US\$60- US\$75. Los modelos de estufas de leña Consentida y Cuadrada necesitan quemar pequeños trozos de leña constantemente. Ambos modelos usan ventiladores eléctricos. Estas estufas queman alrededor de 0.5 kg de pequeños trozos de leña en una hora y pueden cocinar alimentos para 8 personas. El costo de estas estufas se calcula aproximadamente en US\$400 y US\$500 respectivamente, que podría reducirse si se fabricaran masivamente. No hay datos sobre eficiencia disponibles para estos modelos de estufas.





**Mimosa**



**Mimosa con tapa**



**Consentida**



**Cuadrada**

Instituciones que han trabajado en el tema:

- Ministerio de Educación 2009-2011
- Centro Nacional de Tecnología Agrológica y Forestal. CENTA 1994 a la fecha.
- Fondo de iniciativas de las Américas. FIAES. 1993
- Fundación Salvadoreña de apoyo integral. 2012
- Universidad centroamericana UCA
- Universidad Don Bosco
- Universidad Matias Delgado

**Artículos publicados con estudios llevados a cabo en El Salvador:**

1. Northcross A.L., Smith K.R., Hernández M.T. (2012). *Turbococina Field Assessments in Schools*. Household Energy, Health & Climate Change Research Group School of Public Health UC Berkeley.

ABSTRACT. This study measured changes in kitchen concentrations and personal exposures to fine particles (PM<sub>2.5</sub>) and carbonmonoxide (CO) and fuel use after introduction of the school Turbococina™

(TC) cookstove in school kitchens currently using the Plancha chimney woodstove. The TC reduced the mass of fuel wood used on average by 73%

Compared to the Plancha, we did not see evidence that the TC consistently reduced personal exposures or kitchen concentrations of CO and PM<sub>2.5</sub>. Personal exposure increased in six of the eight schools monitored when the TC was used. One explanation for the increase could be the difference in fuel loading practices. The small woodfuel pieces needed by the TC require the cook to spend more time in close proximity to the stove in comparison to the Plancha, which can hold large pieces of wood that take more time to burn.