

# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y ENERGÍA

Julio Lumbreras

[julio.lumbreras@upm.es](mailto:julio.lumbreras@upm.es)



Centro de  
Innovación en  
Tecnología  
para el  
Desarrollo Humano



**POLITÉCNICA**

"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

# Índice

## Índice de la presentación

1. Centro de innovación en tecnologías para el desarrollo humano (itd)
2. Los ODS frente a los ODM
3. ODS nº 7: Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos
4. El papel potencial de España
5. Reflexiones finales

# Índice

## Índice de la presentación

### **1. Centro de innovación en tecnologías para el desarrollo humano (itd)**

2. Los ODS frente a los ODM

3. ODS nº 7: Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos

4. El papel potencial de España

5. Reflexiones finales

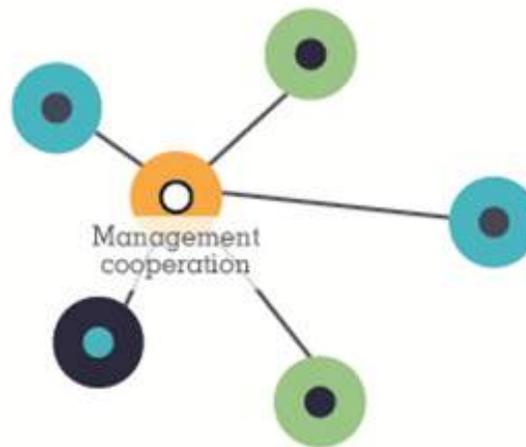
# El desarrollo humano en la UPM

Investigación aplicada desde los años 90

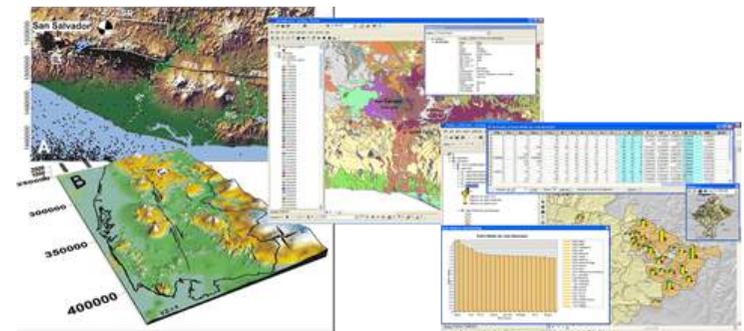
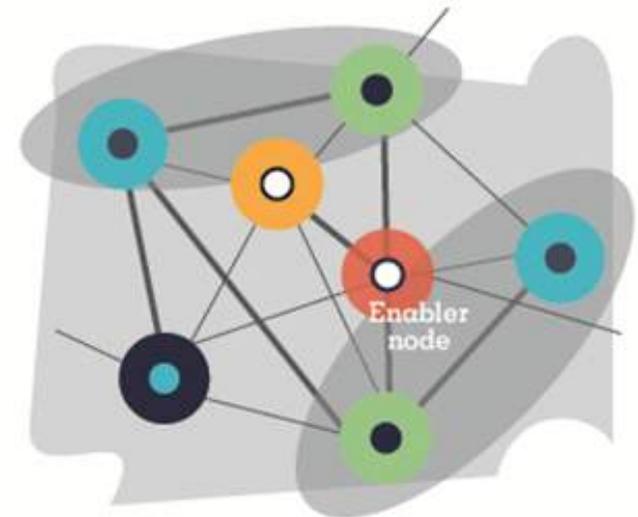
1990-2000  
Espontáneo, “bottom-up”



2000-2010  
Institucionalización, “top-down”



2010-presente  
Integración, red



itdUPM

Estructura

**Red** nacional e internacional

16 grupos de investigación asociados

**182 miembros**

**Comité de Dirección**  
(18 miembros de 10 escuelas)

**Equipo Técnico**

- Gestión del conocimiento
- Alianzas
- Comunicación

# Índice

## Índice de la presentación

1. Centro de innovación en tecnologías para el desarrollo humano (itd)

**2. Los ODS frente a los ODM**

3. ODS nº 7: Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos

4. El papel potencial de España

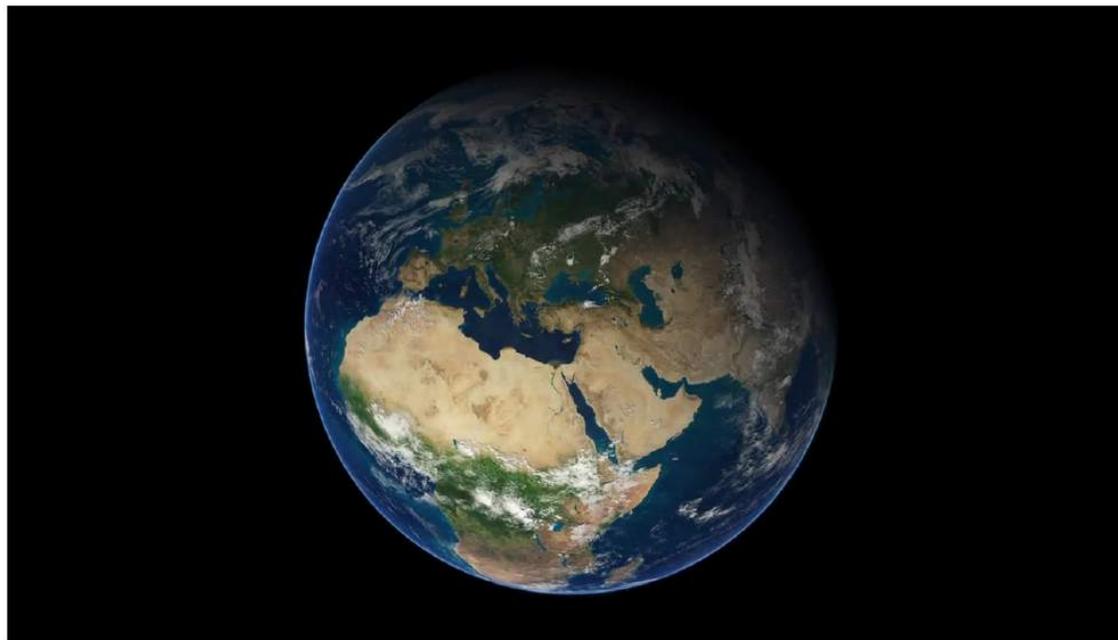
5. Reflexiones finales

# Aspectos clave

## El mundo ha cambiado

- Entrando en una nueva era, el “**antropoceno**”, con un rápido aumento de la inestabilidad (ambiental y social)

<https://www.youtube.com/watch?v=fvgG-pxlobk>

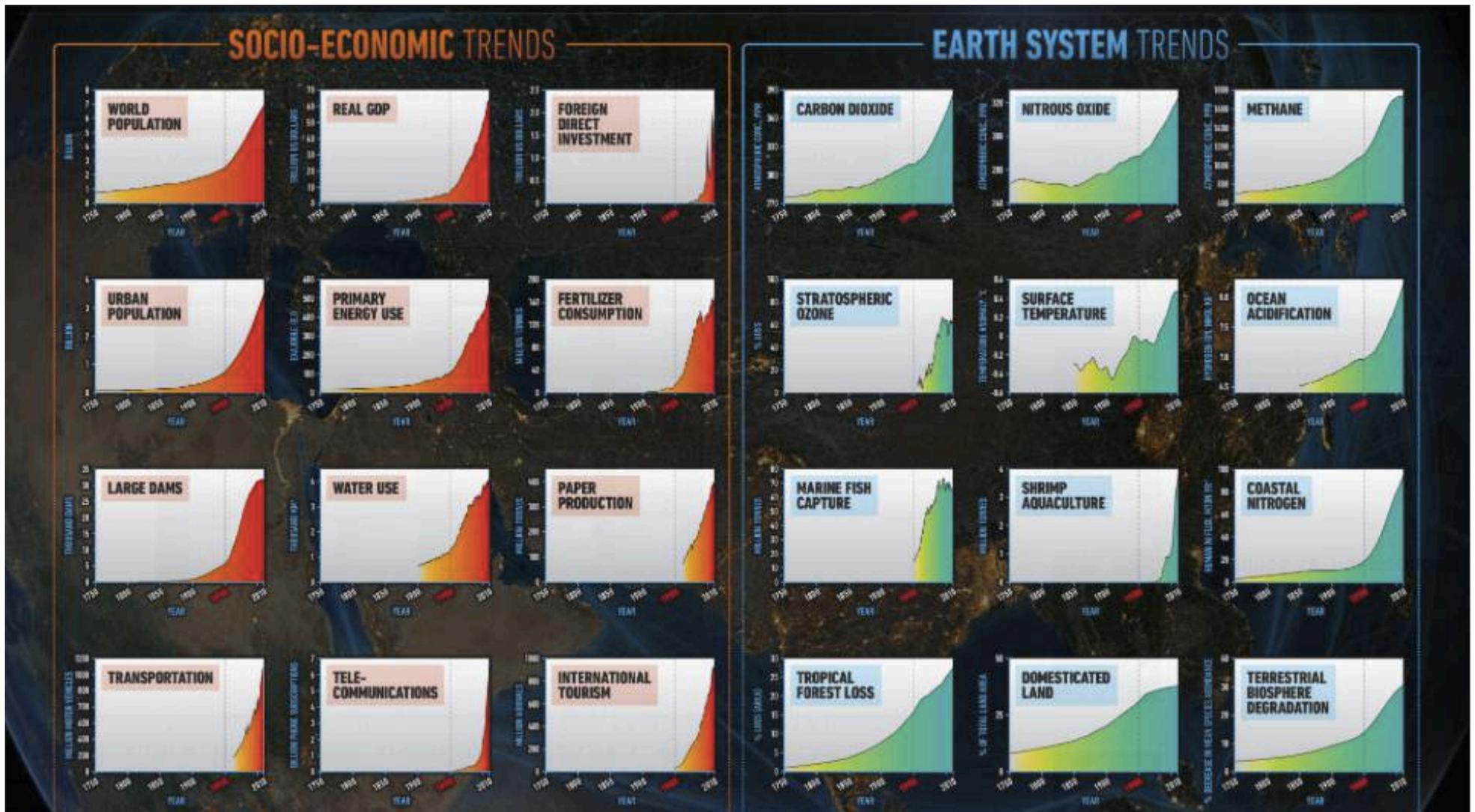


**Welcome to the Anthropocene**

de **WelcomeAnthropocene** PLUS hace 2 años / a través de **Final Cut Pro** ¡AÚN SIN CALIFICACIÓN!

# Aspectos clave

El mundo ha cambiado



# Aspectos clave

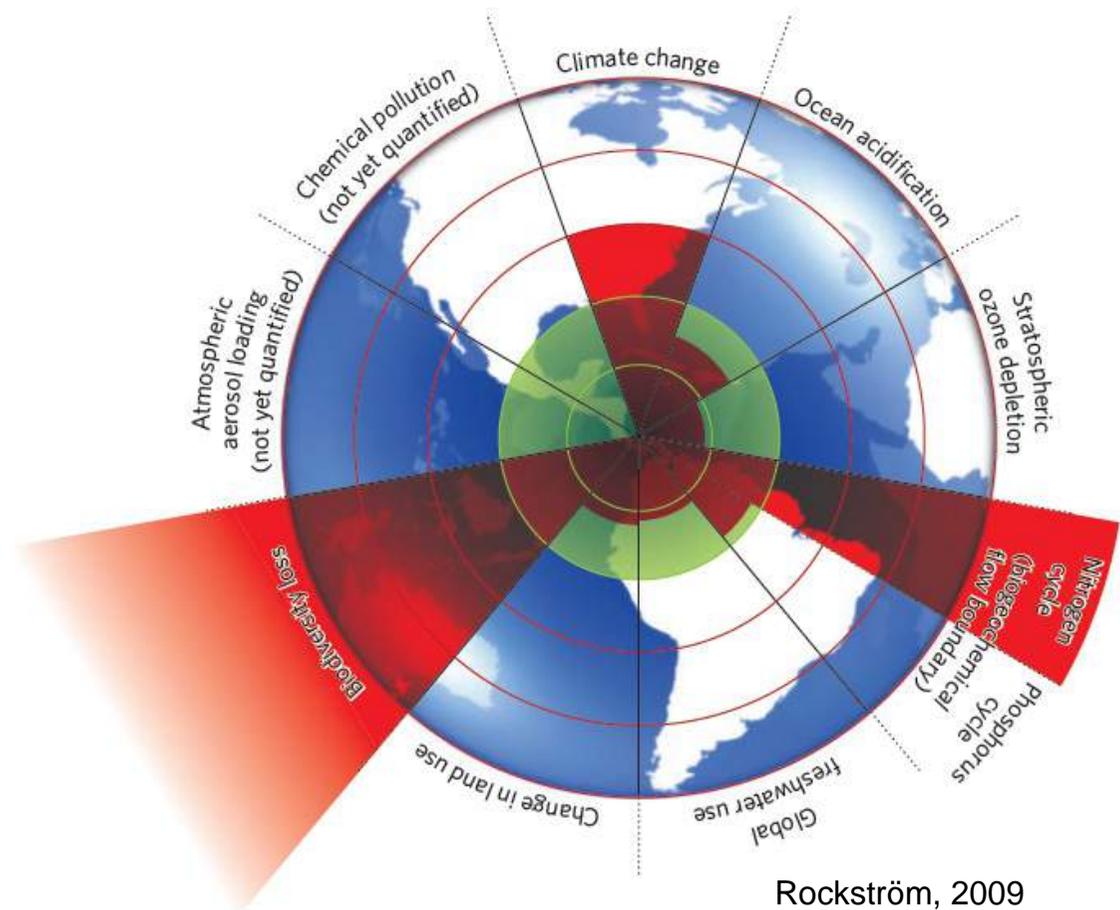
## El mundo ha cambiado

- Un mundo de crecientes restricciones ...

Growth Without Limits

Limits to Growth

Growth within Limits



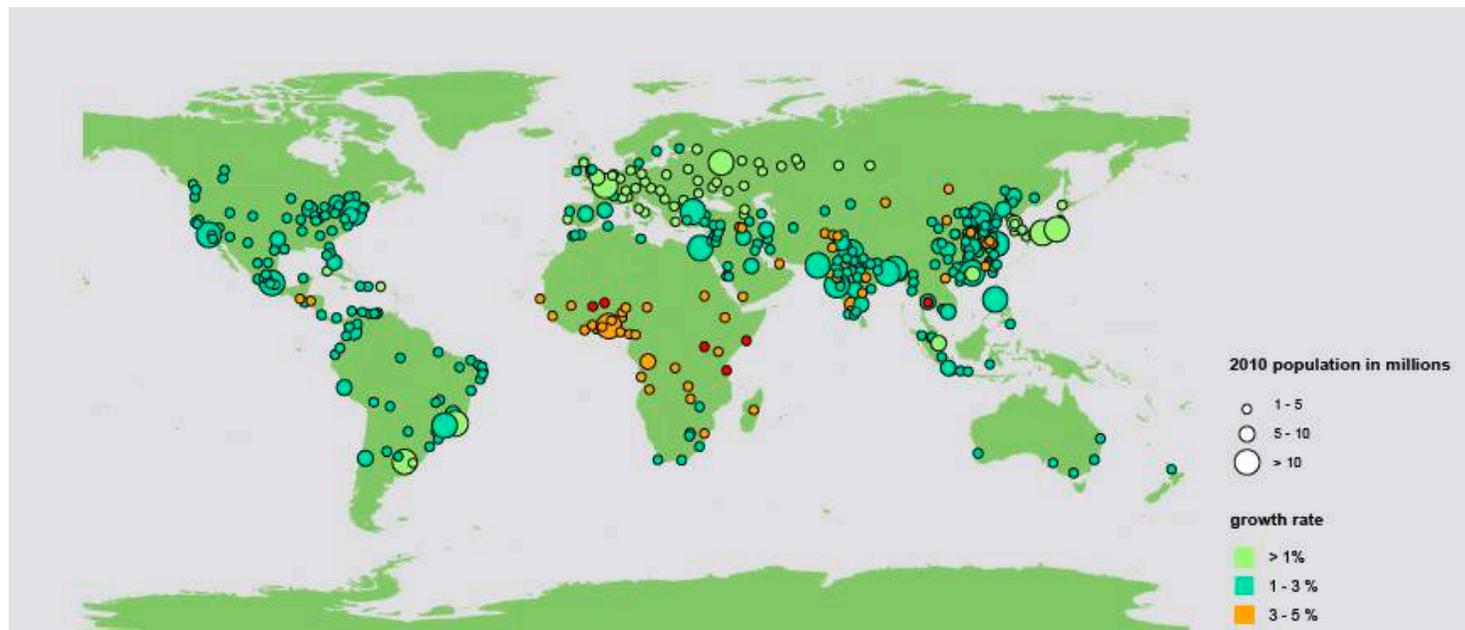
Rockström, 2009

# Aspectos clave

## El mundo ha cambiado

... Y de aspiraciones crecientes

- Y convergentes
- La población urbana es ya mayor que la población rural, y la demanda (insatisfecha) de bienes de consumo, servicios esenciales, educación, movilidad, vivienda... se incrementa rápidamente.



# Aspectos clave

“Centro de gravedad” lumínico mundial



Quah, 2010

## El mundo ha cambiado

### **El mundo pretérito**

- North-South divide: distribución bimodal
- Orden bipolar
- Mundo fragmentado
- Coincidencia entre pobreza y países pobres
- Ruralización de la pobreza
- Elevado analfabetismo
- El escenario de llegada era claro (teoría de la modernización)

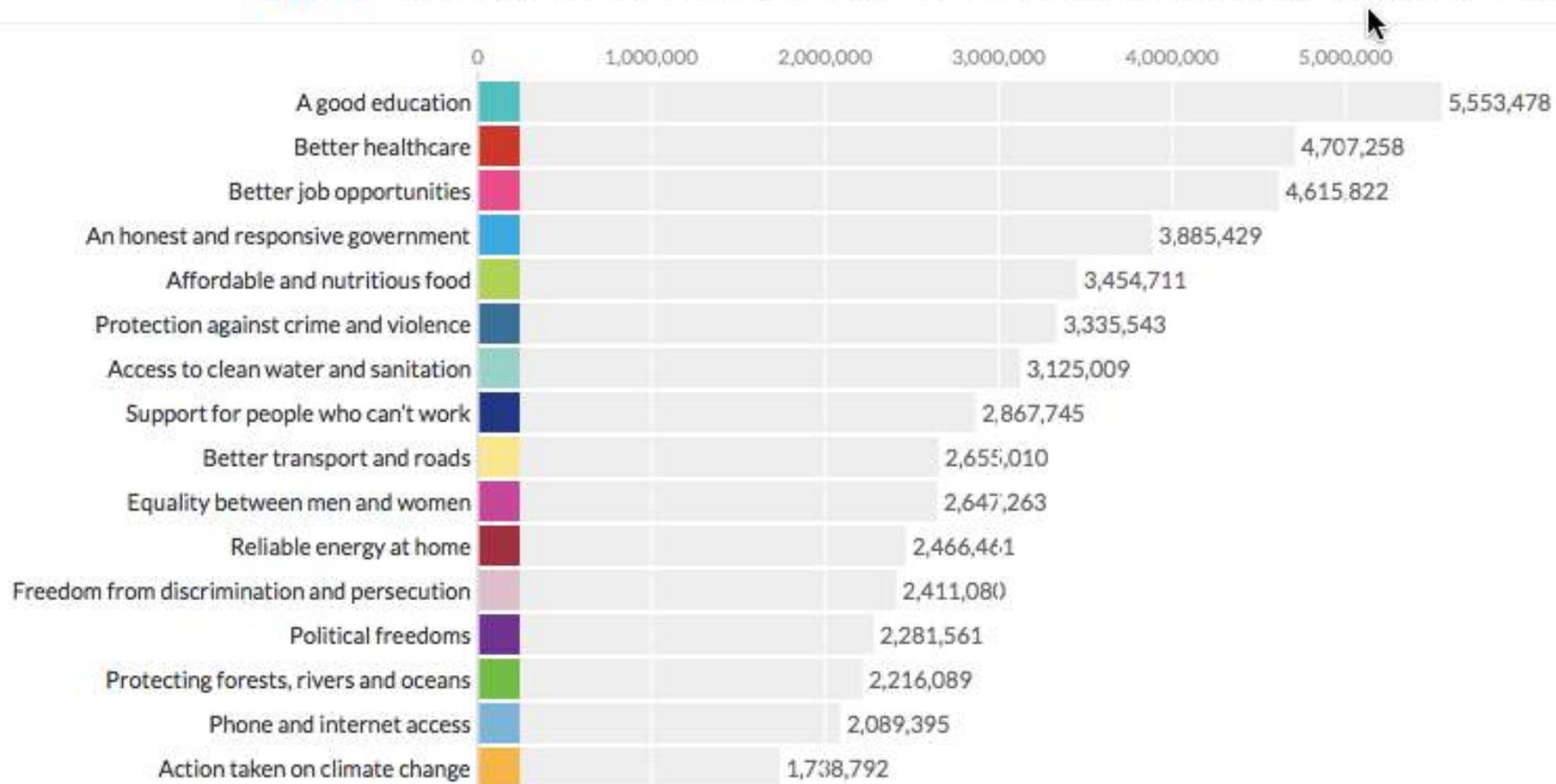
### **El mundo de hoy**

- Escalas diferenciadas de desarrollo: heterogeneidad
- Transición multipolaridad
- Interdependencia y conexión
- Países pobre vs personas pobres
- Mundo urbanizado
- Mundo crecientemente alfabetizado
- Importantes restricciones y sin escenario de llegada claro (sostenibilidad)

# Aspectos clave

## ¿Qué mundo queremos para el futuro?

8,417,414 votes for All Countries & Country Groups / All Genders / All Education Levels / Age Group (All Age Groups)



# Aspectos clave

## ¿Dónde estamos y a dónde vamos?

- Ante una encrucijada histórica, a las puertas de una gran **transformación**
- Etapa **disruptiva** de nuestro proceso evolutivo
- Necesitamos **liderazgo** firme y acción conjunta urgente
- Unirnos para innovar y colaborar en la búsqueda de soluciones y el bien común. **Colaboración**
- Poniendo a las **personas** y al **planeta** en el centro

# Aspectos clave

## ¿Cómo?

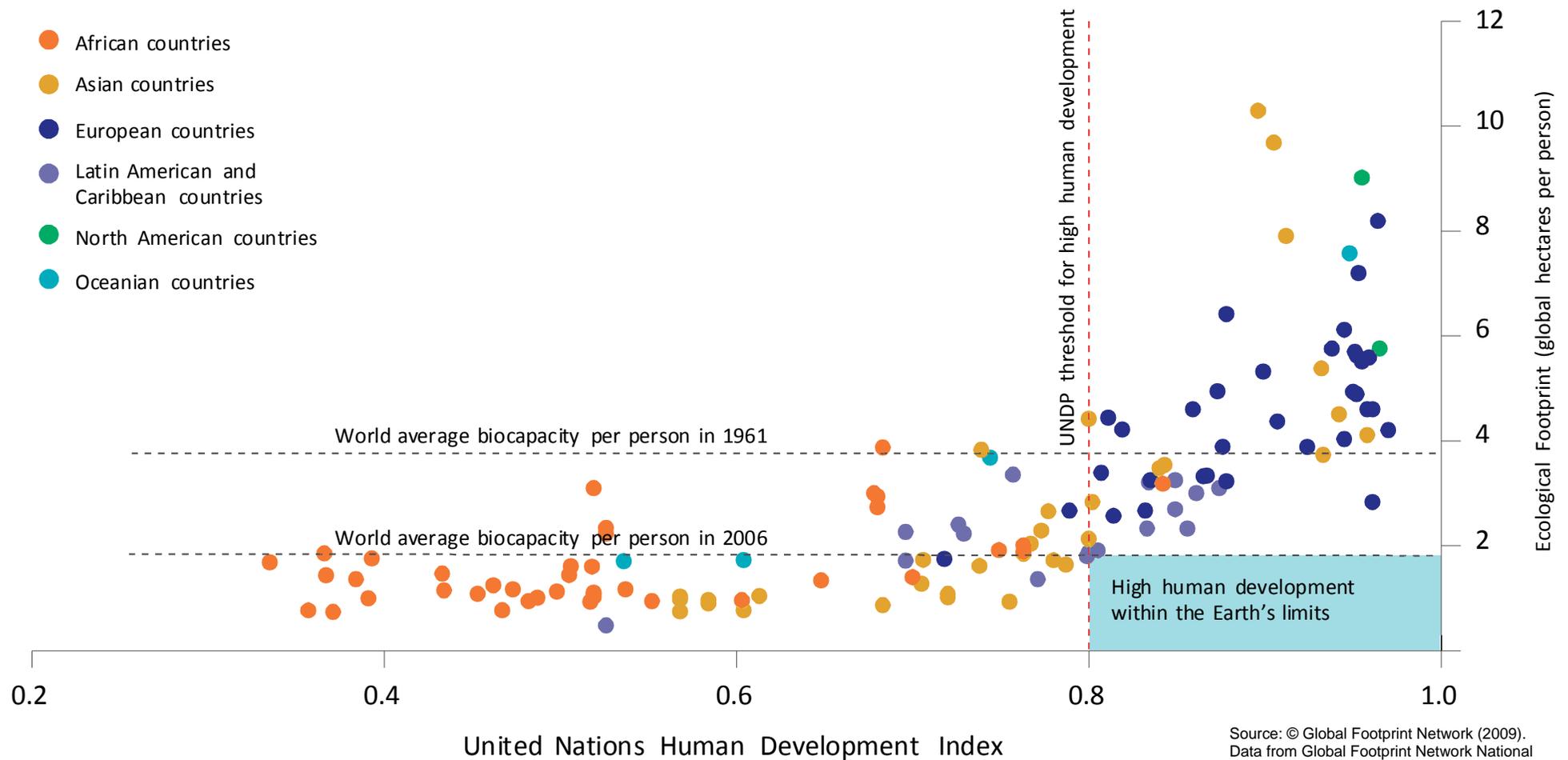
- Buscando soluciones que satisfagan las demandas y aspiraciones crecientes, en un mundo de crecientes restricciones...
- ...Y más preparados que nunca para la cooperación y la acción conjunta

# Aspectos clave

## El futuro: los ODS

### Meeting the dual goals of sustainability High human development and low ecological impact

- African countries
- Asian countries
- European countries
- Latin American and Caribbean countries
- North American countries
- Oceanian countries



# Aspectos clave

## Los ODS no son los “ODM-2”

### ODM

- Lucha contra la pobreza
- Movilización de recursos
- Compromiso conjunto
- Metas cuantitativas
- Proceso *top-down*
- Simplificación agenda
- Causas olvidadas (\$ basta)
- Centro sectores soc. básicos
- Sesgo de las métricas
- Asimetría
- Exclusión países renta media

### ODS

- Desarrollo sostenible
- Cambio del modelo mundial
- Compromiso conjunto
- Metas por definir
- Proceso *bottom-up*
- Complejidad/comprehensiv.
- A las causas del problema
- Incluye empleo, gestión recursos, gobernanza
- Responsabilidad compartida
- Inclusión global

# Aspectos clave

## Los ODS: camino a la dignidad



# Aspectos clave

1. Erradicar la **pobreza** en todas sus formas en todo el mundo
2. Poner fin al **hambre**, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible
3. Garantizar una **vida saludable** y promover el bienestar para todos para todas las edades
4. Garantizar una **educación** de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos
5. Alcanzar la **igualdad entre los géneros** y empoderar a todas las mujeres y niñas
6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del **agua y el saneamiento** para todos
7. Asegurar el acceso a **energías** asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos
8. Fomentar el **crecimiento económico** sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos
9. Desarrollar **infraestructuras** resilientes, promover la **industrialización** inclusiva y sostenible, y fomentar la **innovación**
10. Reducir las **desigualdades entre países** y dentro de ellos
11. Conseguir que las **ciudades** y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
12. Garantizar las **pautas de consumo y de producción sostenibles**
13. Tomar medidas urgentes para combatir el **cambio climático** y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)
14. Conservar y utilizar de forma sostenible los **océanos, mares y recursos marinos** para lograr el desarrollo sostenible
15. Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los **ecosistemas terrestres**, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica
16. Promover **sociedades pacíficas e inclusivas** para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles
17. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la **alianza mundial para el desarrollo sostenible**

# Índice

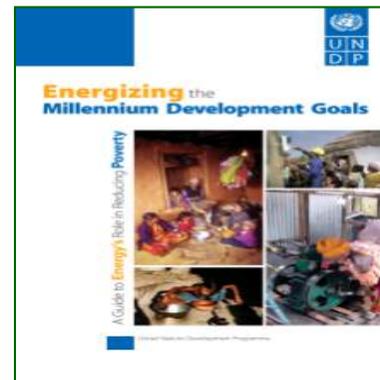
## Índice de la presentación

1. Centro de innovación en tecnologías para el desarrollo humano (itd)
2. Los ODS frente a los ODM
- 3. ODS nº 7: Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos**
4. El papel potencial de España
5. Reflexiones finales

# ODS-7

## De ODM a ODS

**ODM**



**Energía es  
un medio**

**ODS**



**ACCESO  
EE. RR.  
EFICIENCIA**

**Energía es  
un  
objetivo**

## Situación mundial actual



## Situación mundial actual

SOURCE: IEA, World Energy Outlook 2014

### Electricity access in 2012 - Regional aggregates

Region	Population without electricity millions	Electrification rate %	Urban electrification rate %	Rural electrification rate %
<b>Developing countries</b>	<b>1.283</b>	<b>76%</b>	<b>91%</b>	<b>64%</b>
Africa	622	43%	68%	26%
<i>North Africa</i>	1	99%	100%	99%
<i>Sub-Saharan Africa</i>	621	32%	59%	16%
Developing Asia	620	83%	95%	74%
<i>China</i>	3	100%	100%	100%
<i>India</i>	304	75%	94%	67%
Latin America	23	95%	99%	82%
Middle East	18	92%	98%	78%
<b>Transition economies &amp; OECD</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>WORLD</b>	<b>1.285</b>	<b>82%</b>	<b>94%</b>	<b>68%</b>

## Situación mundial actual

SOURCE: IEA, World Energy Outlook 2014

Table: Population relying on traditional use of biomass for cooking in 2012

Region	Population relying on traditional use of biomass	Percentage of population relying on traditional use of biomass
	millions	%
<b>Developing countries</b>	<b>2.679</b>	<b>49%</b>
Africa	728	67%
<i>Sub-Saharan Africa</i>	727	80%
<i>North Africa</i>	1	1%
Developing Asia	1.875	51%
<i>China</i>	448	33%
<i>India</i>	815	66%
Latin America	68	15%
<i>Brazil</i>	13	6%
Middle East	8	4%
<b>WORLD</b>	<b>2.679</b>	<b>38%</b>

## Principales impactos cocinas

### SALUD:

- Mala calidad del aire interior (4,3 M)
- Quemaduras en mujeres y niños
- Problemas de espalda (carga, postura)
- Irritación ocular y conjuntivitis

### MEDIO AMBIENTE:

- Emisiones de GEIs por producción y uso ineficiente
- Efectos climáticos del “black carbon”
- Degradación forestal y deforestación

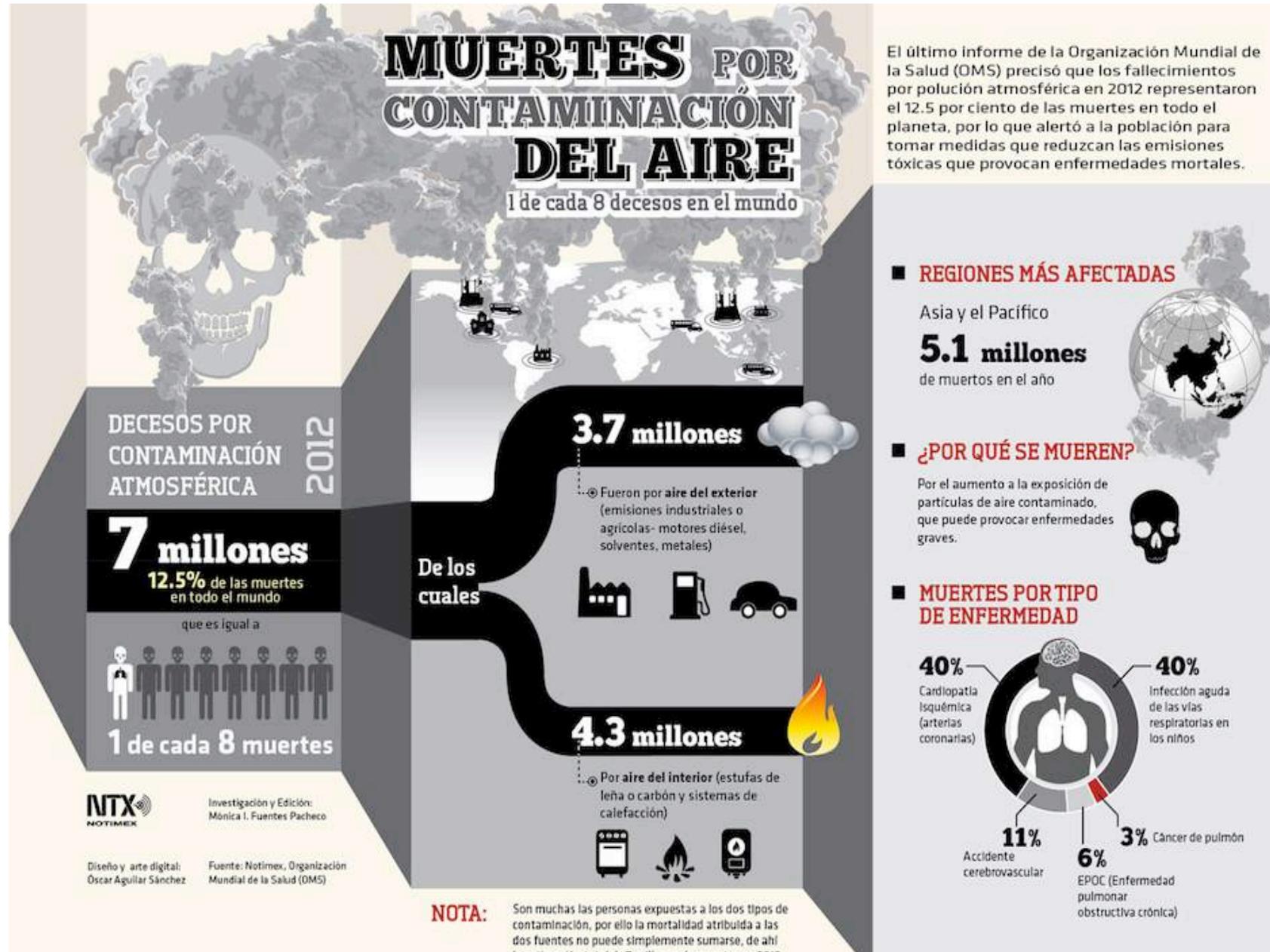


### GÉNERO:

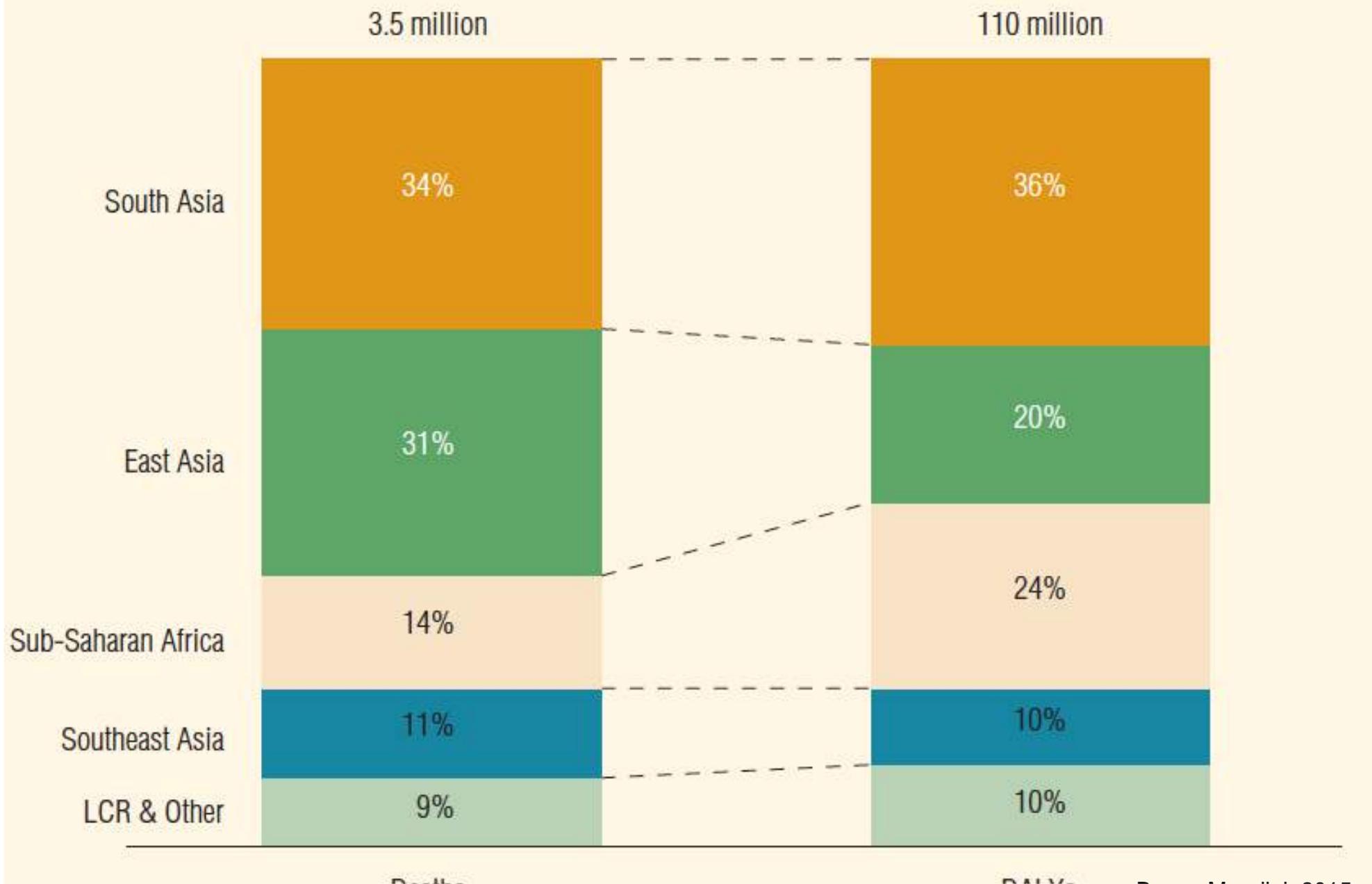
- Problemas de salud
- Disponibilidad de tiempo
- Posibilidades de empleo
- Violencia en la recogida

### ECONOMÍA:

- Gasto en combustible
- Pérdida de oportunidades de ingreso actividades productivas (recogida y cocinado)



# ODS-7



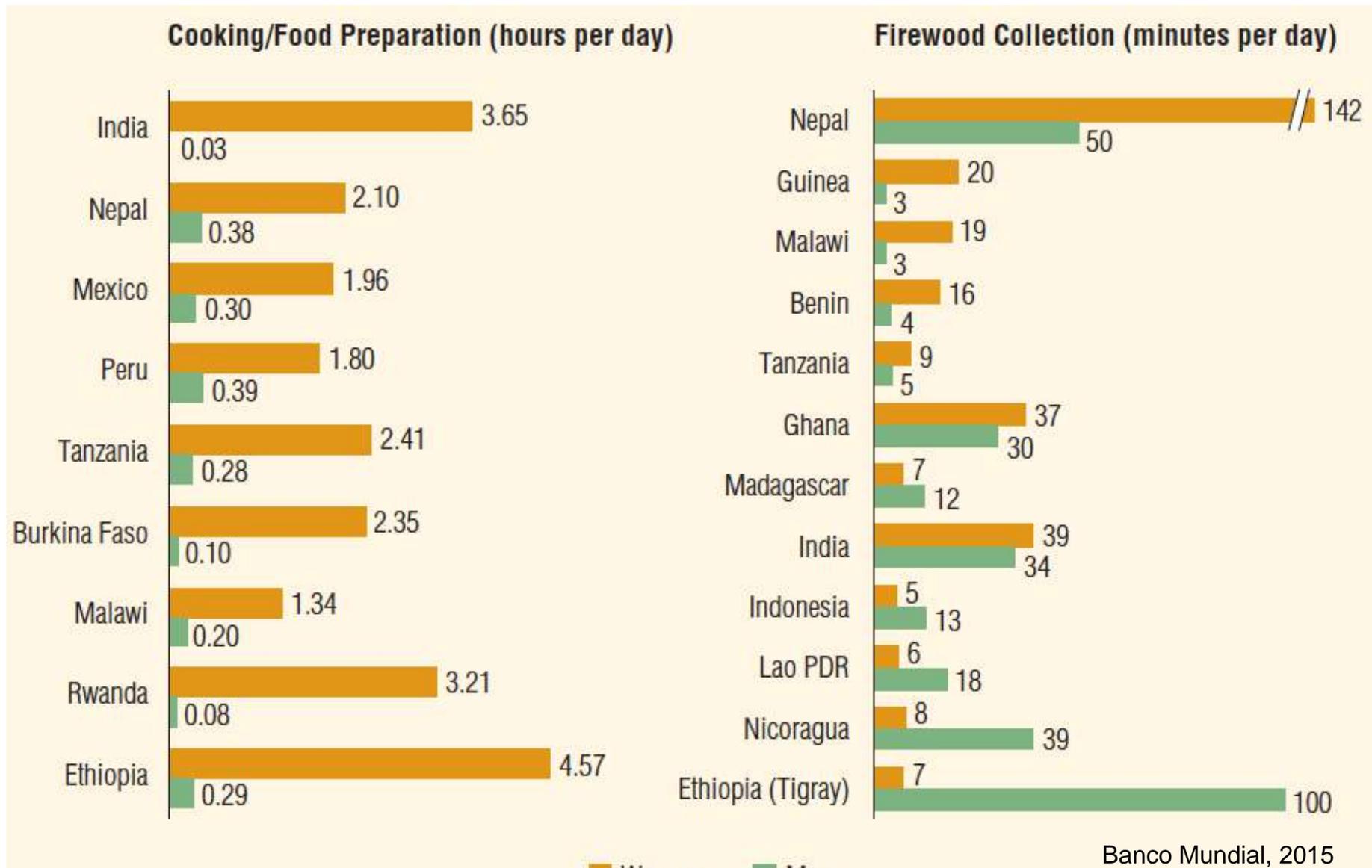
# ODS-7

Impacto económico de la dependencia de combustibles sólidos (10<sup>9</sup> \$)

	LOW	MID-RANGE	HIGH
<b>Health</b>	<b>\$ 2.5</b>	<b>\$ 30</b>	<b>\$ 57</b>
Mortality for HAP	\$ 1.5	\$ 22	\$ 44
Morbidity for HAP	\$ 0.5	\$ 4	\$ 7
Other Health Conditions (burns, eye disease)	\$ 0.5	\$ 3	\$ 6
<b>Environment</b>	<b>\$ 1.5</b>	<b>\$ 10.0</b>	<b>\$ 18.5</b>
GHG Emissions (fuel consumption)	\$ 0.9	\$ 5.6	\$ 10.4
GHG Emissions (charcoal production)	\$ 0.2	\$ 0.6	\$ 1.1
Deforestation	\$ 0.4	\$ 3.7	\$ 7.0
<b>Economic Effects</b>	<b>\$ 20</b>	<b>\$ 83</b>	<b>\$ 17</b>
Spending on Solid Fuels	\$ 4.2	\$ 7.0	\$ 9.9
Time Wastage (fuel collection)	\$ 2.7	\$ 37.0	\$ 71.2
Time Wastage (cooking time)	\$ 12.9	\$ 39.2	\$ 65.6
<b>Total</b>	<b>\$ 24</b>	<b>\$ 123</b>	<b>\$ 222</b>

# ODS-7

## Tiempos estimados de recogida y cocinado



## Previsión futura

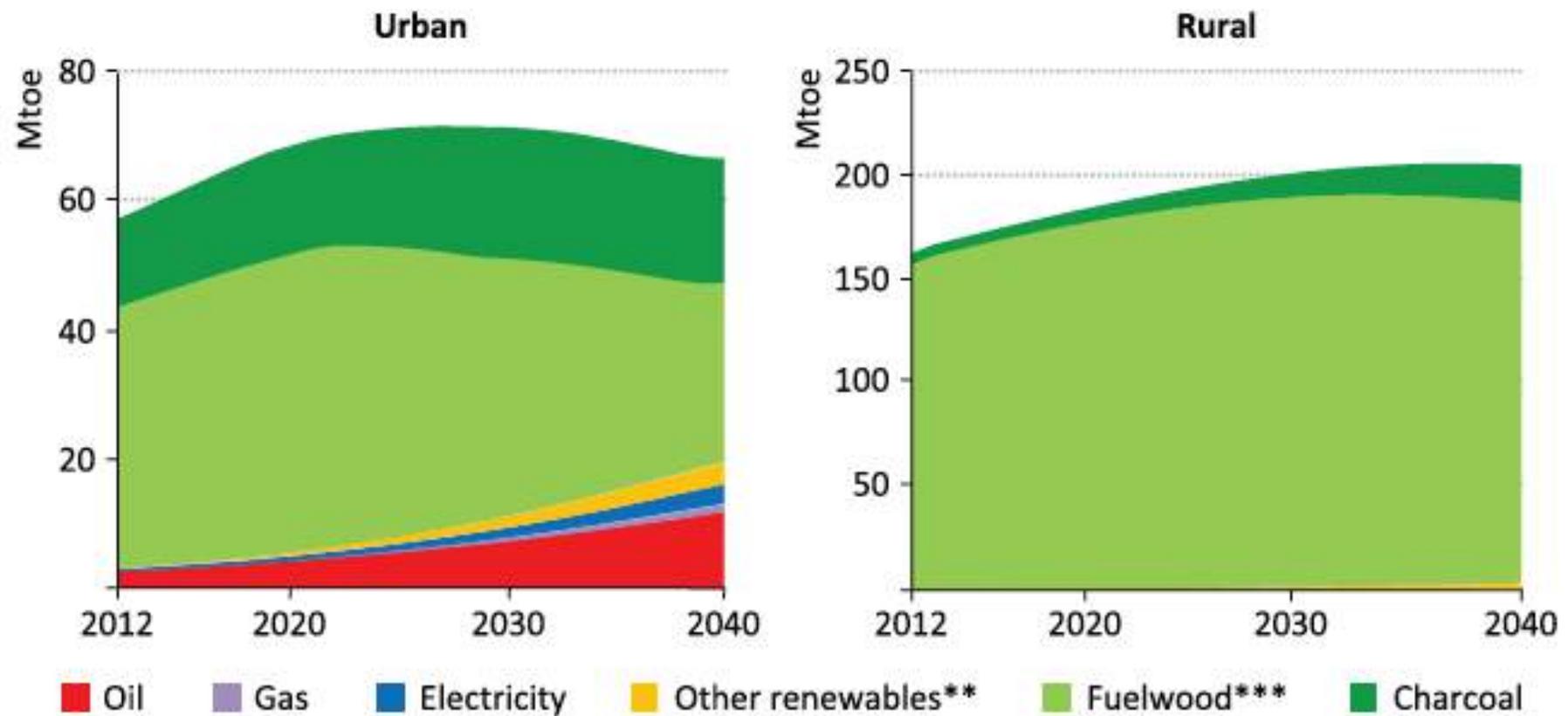
	2009			2015	2030	2009	2015	2030
	Rural	Urban	Total	Total	Total	%	%	%
Africa	481	176	657	745	922	67	65	61
<i>Sub-Saharan Africa</i>	477	176	653	741	918	80	77	70
Developing Asia	1 694	243	1 937	1 944	1 769	55	51	42
<i>China</i>	377	47	423	393	280	32	28	19
<i>India</i>	765	90	855	863	780	75	69	54
<i>Other Asia</i>	553	106	659	688	709	63	60	52
Latin America	60	24	85	85	79	18	17	14
Developing countries*	2 235	444	2 679	2 774	2 770	54	51	44
World**	2 235	444	2 679	2 774	2 770	40	38	34

\*Includes Middle East countries; \*\*includes OECD and transition economies.

Fuente: WEO 2010

## Previsión futura

Previsión de combustibles utilizados para cocinar en África



\* Excluding South Africa. \*\* Other renewables include solar, biogas, biofuels and pellets.

\*\*\* Fuelwood includes agriculture and animal wastes.

## ODS 7



Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos

7.1 Para 2030, garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos

7.2 Para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía

7.3 Para 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética

7.a Para 2030, aumentar la cooperación internacional a fin de facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías energéticas no contaminantes, incluidas las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructuras energéticas y tecnologías de energía no contaminante

7.b Para 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios de energía modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo

## ODS 7



7.1 Para 2030, garantizar el acceso universal a **servicios** de energía **asequibles, confiables y modernos**

- ¿Qué significa acceso universal?
  - “un hogar que tiene un acceso fiable y asequible a tecnologías limpias para cocinar, una primera conexión a la electricidad y luego un incremento en el nivel de consumo eléctrico en el tiempo hasta alcanzar la media regional” (AIE, 2010)
  - “acceso a servicios energéticos limpios, fiables y asequibles para cocinas, calefacción, iluminación, tecnologías de comunicación y usos productivos” (AGECC, 2010)
- ¿Qué significa asequible, confiable y moderno?

## Alternativas de mejora (menos emisiones, menos masa, menos tiempo)

Changing the source of pollution	Improving the living environment	Modifying user behaviour
<p><b>Improved cooking devices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Improved biomass stoves without flues</li> <li>• Improved stoves with flues</li> </ul> <p><b>Alternative fuel-cooker combinations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Briquettes and pellets</li> <li>• Kerosene</li> <li>• Liquefied petroleum gas</li> <li>• Natural gas</li> <li>• Biogas, Producer gas</li> <li>• Solar cookers</li> <li>• Modern biofuels (e.g. ethanol, methanol, plant oils)</li> <li>• Electricity</li> </ul> <p><b>Reduced need for the fire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retained heat cooker (haybox)</li> <li>• Efficient housing design and construction</li> <li>• Solar water heating</li> <li>• Pressure cooker</li> </ul>	<p><b>Improved ventilation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smoke hoods</li> <li>• Eaves spaces</li> <li>• Windows</li> </ul> <p><b>Kitchen design and placement of the stove</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kitchen separate from house reduces exposure of family (less so for cook)</li> <li>• Stove at waist height reduces direct exposure of cook leaning over fire</li> </ul>	<p><b>Reduced exposure by changing cooking practices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuel drying</li> <li>• Pot lids to conserve heat</li> <li>• Food preparation to reduce cooking time (e.g. soaking beans)</li> <li>• Good maintenance of stoves and chimneys and other appliances</li> </ul> <p><b>Reductions by avoiding smoke</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keeping children away from smoke, e.g. in another room (if available and safe to do so)</li> </ul>

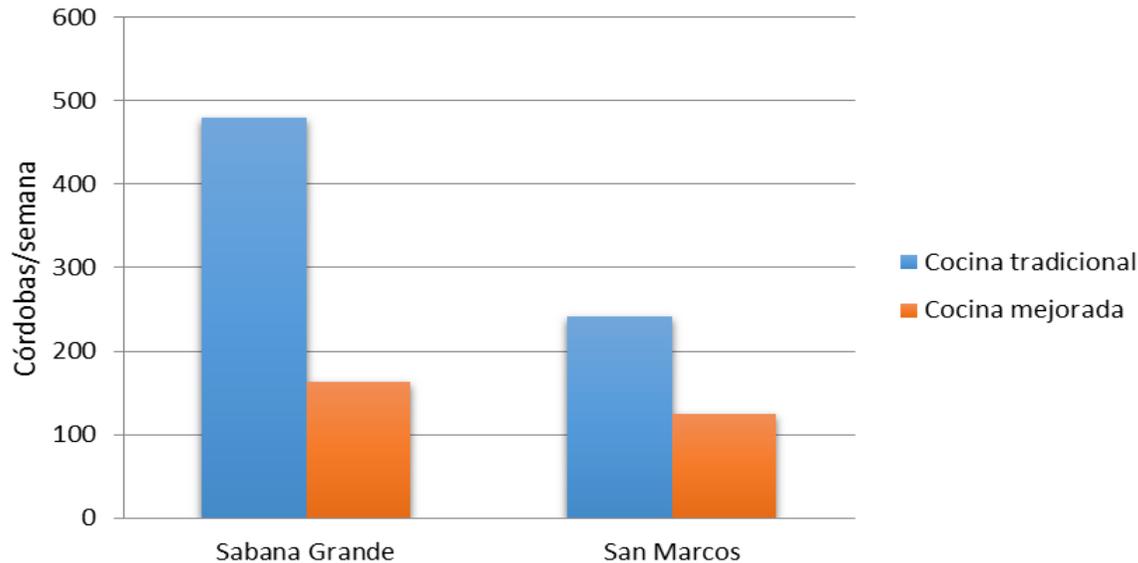
# ODS-7

		Improved Solutions		Clean Cooking Solutions		
Key Features	What's Included?	<b>Legacy and Basic ICS</b>   	<b>Intermediate ICS</b>    	<b>Advanced ICS</b>    	<b>Modern Fuel Stoves</b>   	<b>Renewable Fuel Stoves</b>    
		<p>Small functional improvements in fuel efficiency over baseline technologies; typically artisan produced</p>	<p>Rocket style designs with highly improved fuel efficiency and moderate gains in combustion efficiency; some with high-end materials</p>	<p>Fan jet or natural draft biomass gasifiers with very high fuel and combustion efficiencies; may require pellet/briquette fuel</p>	<p>Rely on fossil fuels or electricity, have high fuel efficiency, and very low particulate emissions</p>	<p>Derive energy from renewable non-woodfuel energy sources; some are supplementary rather than primary cookstoves</p>
otential impact <sup>c</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legacy biomass and coal chimney<sup>a</sup></li> <li>• Basic efficient charcoal</li> <li>• Basic efficient wood</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portable rocket stoves</li> <li>• Fixed rocket chimney</li> <li>• Highly improved (low CO<sub>2</sub>) charcoal stoves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natural draft gasifier (TLUD or side-loading)</li> <li>• Fan gasifier/fan jet</li> <li>• TChar stoves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LPG and DME</li> <li>• Electric and Induction</li> <li>• Natural gas</li> <li>• Kerosene<sup>b</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biogas</li> <li>• Methanol</li> <li>• Ethanol</li> <li>• Solar ovens</li> <li>• Retained heat cookers</li> </ul>
		Moderate				High

# ODS-7

Menos gasto por el consumo de combustible y menos tiempo

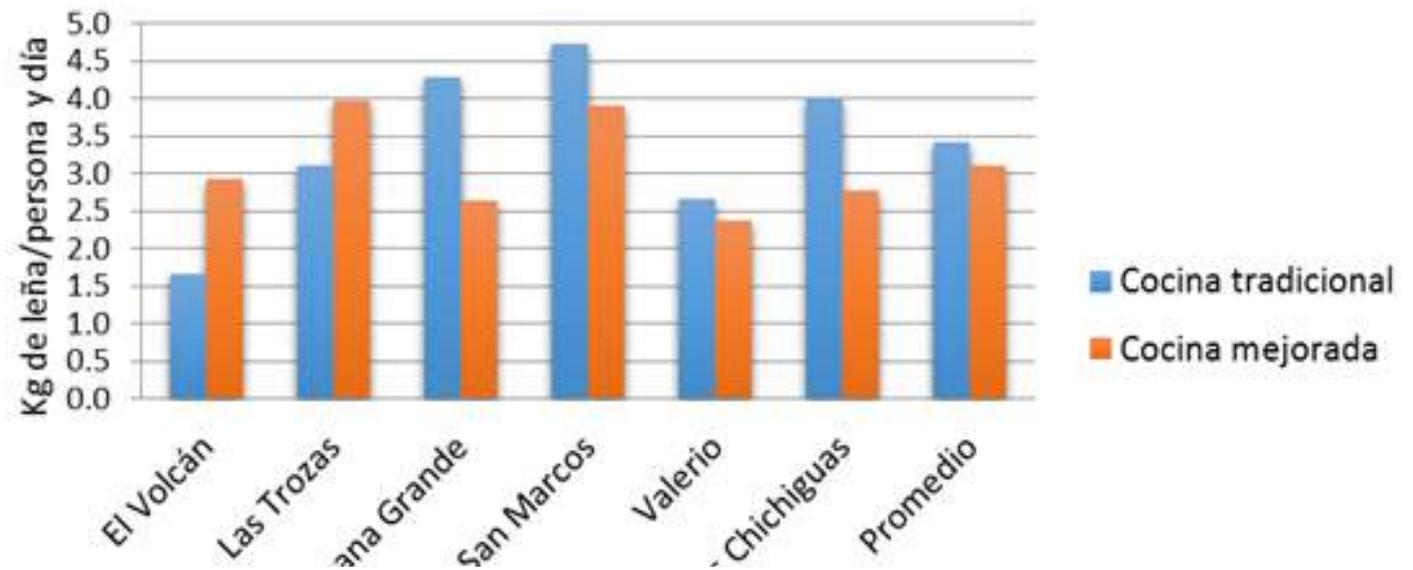
## Dinero invertido en compra de leña



Reducciones significativas de consumo

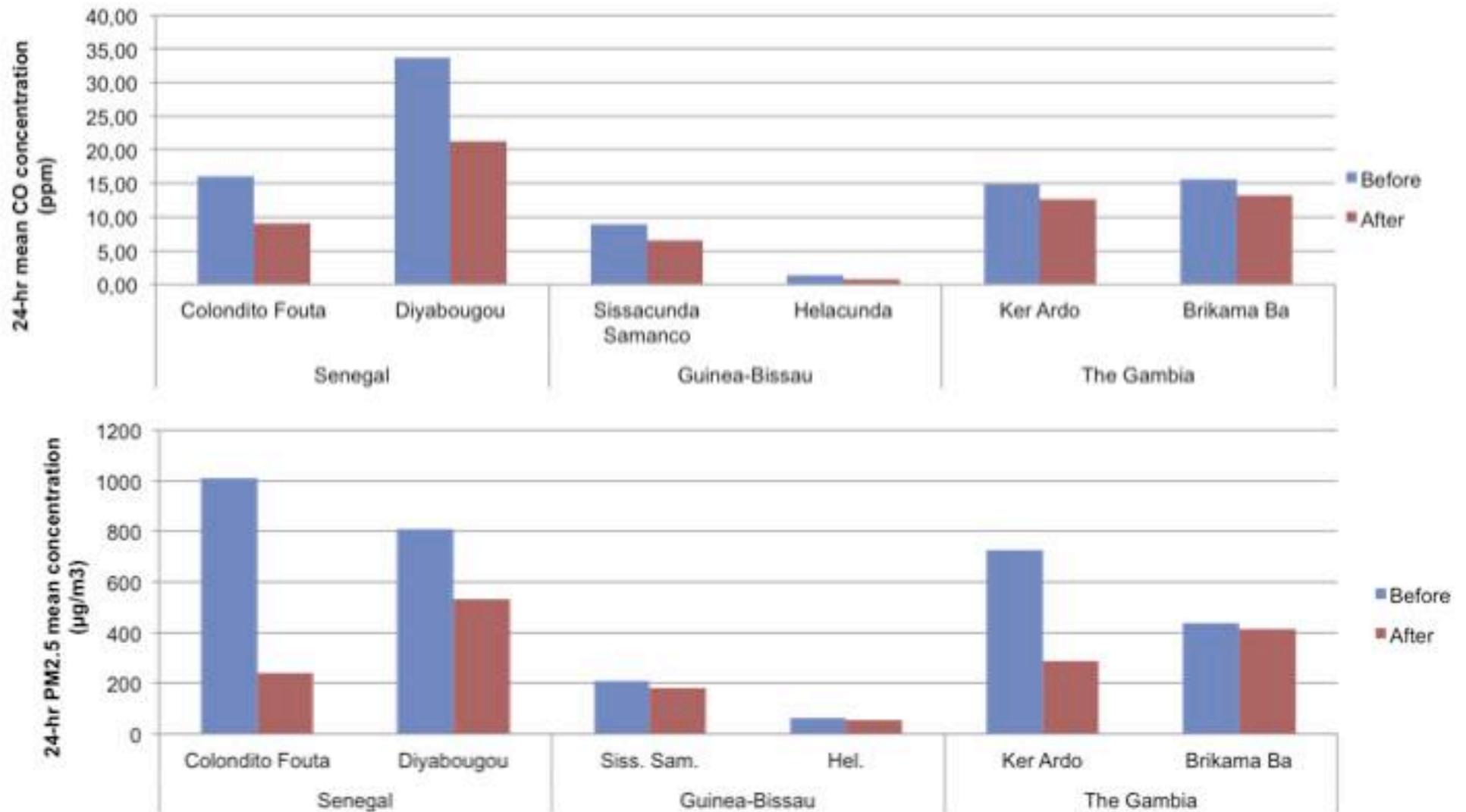
Reducción dinero invertido

Aumento consumo en alguna comunidad



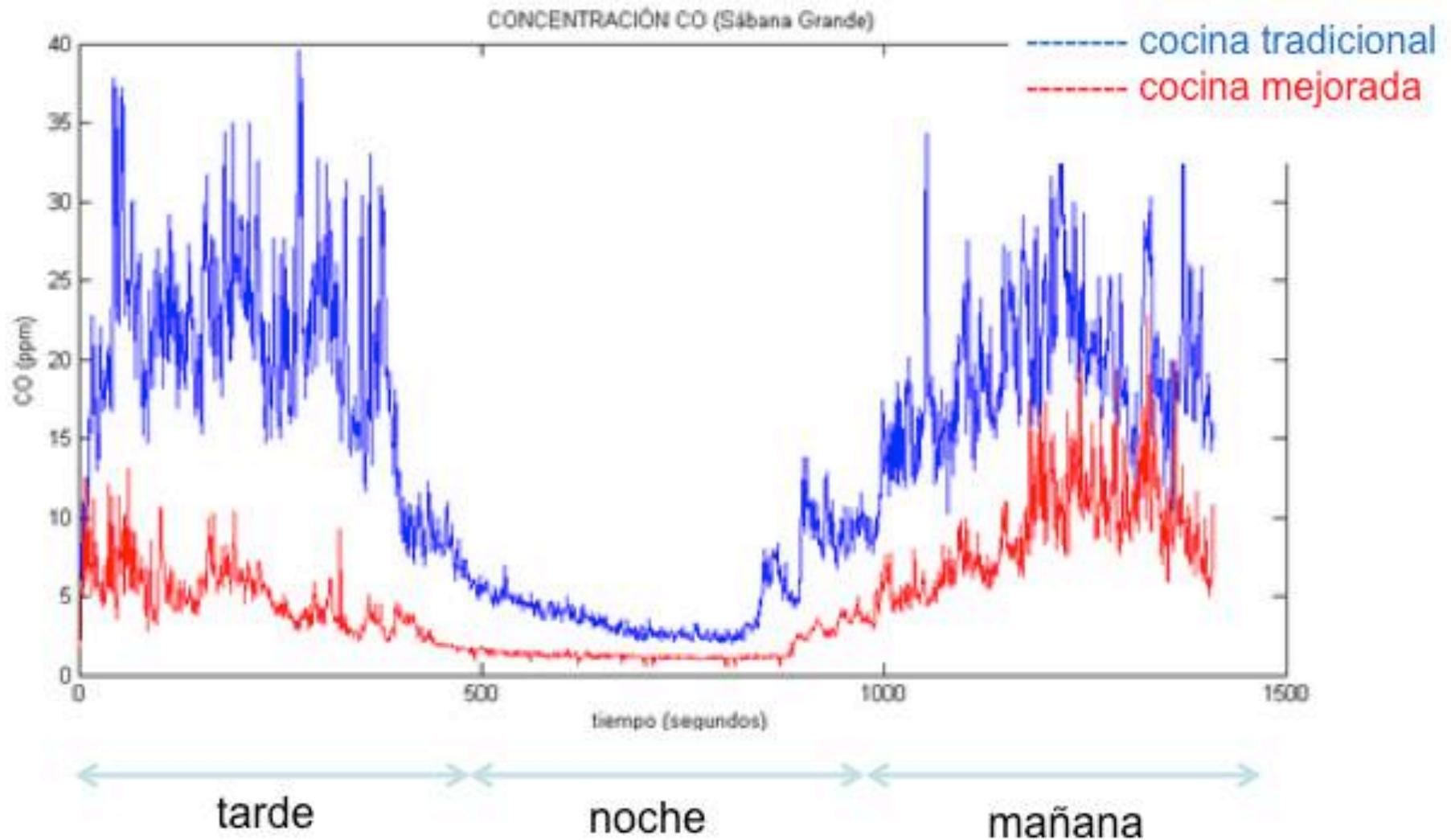
# ODS-7

Mejor calidad del aire interior

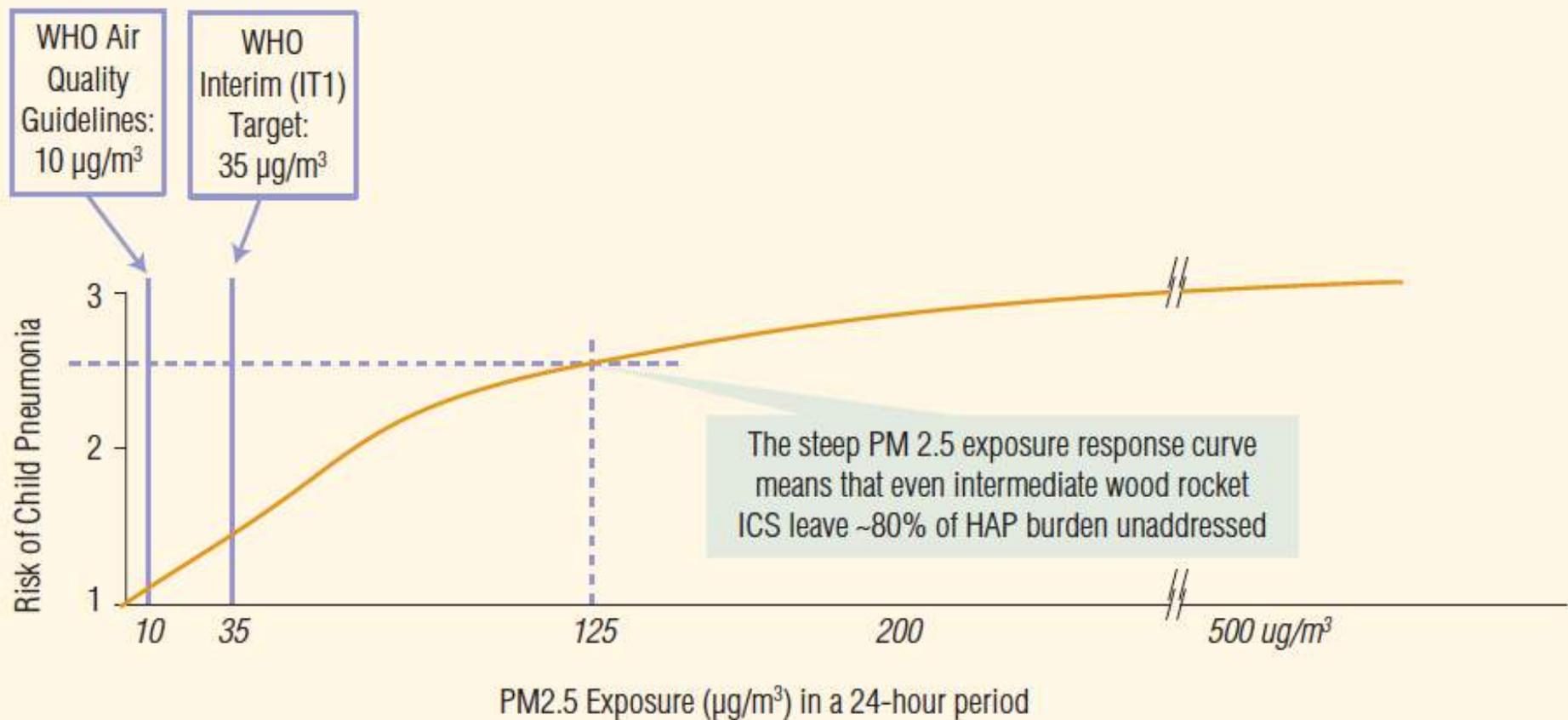


# ODS-7

Mejor calidad del aire interior

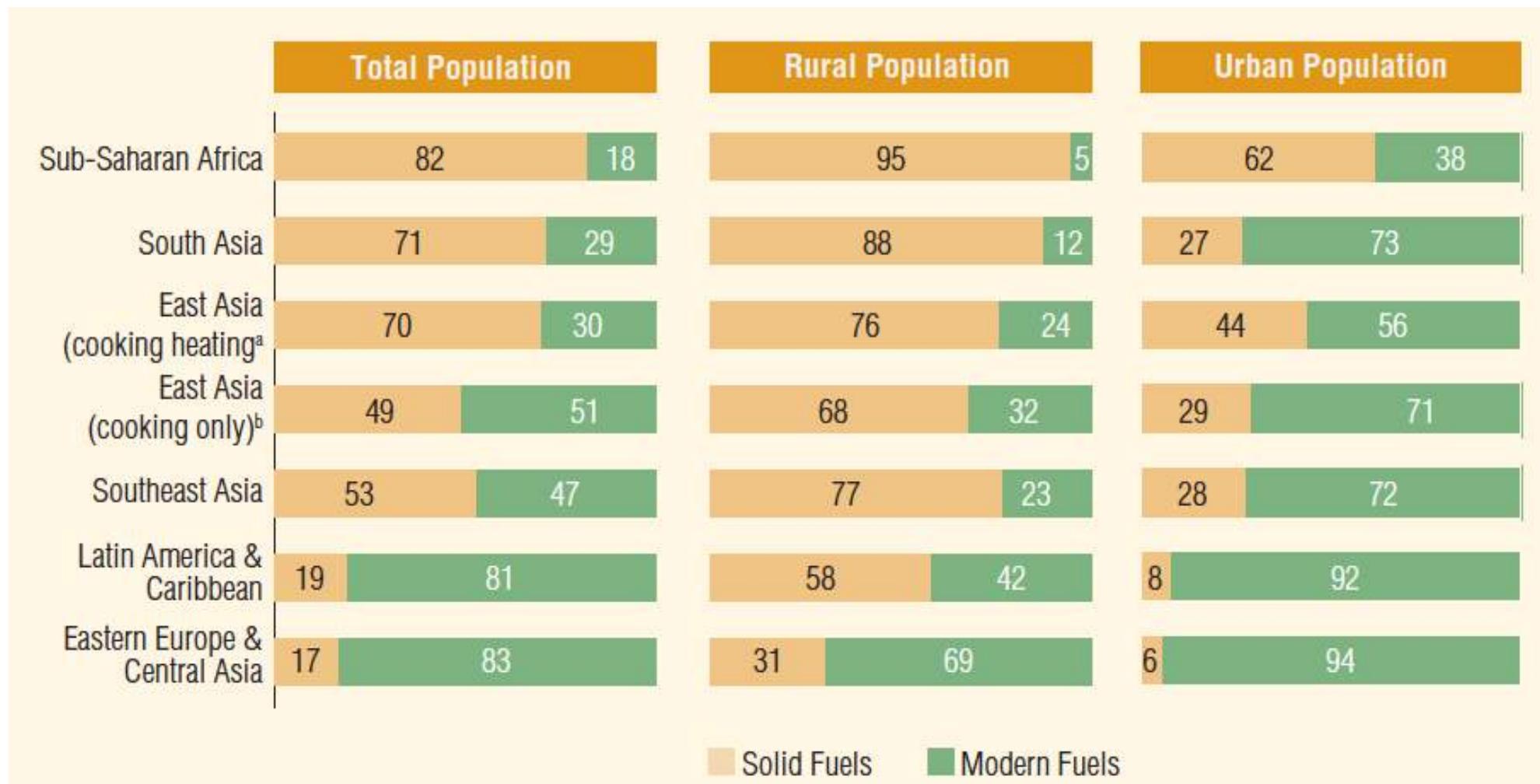


# ODS-7

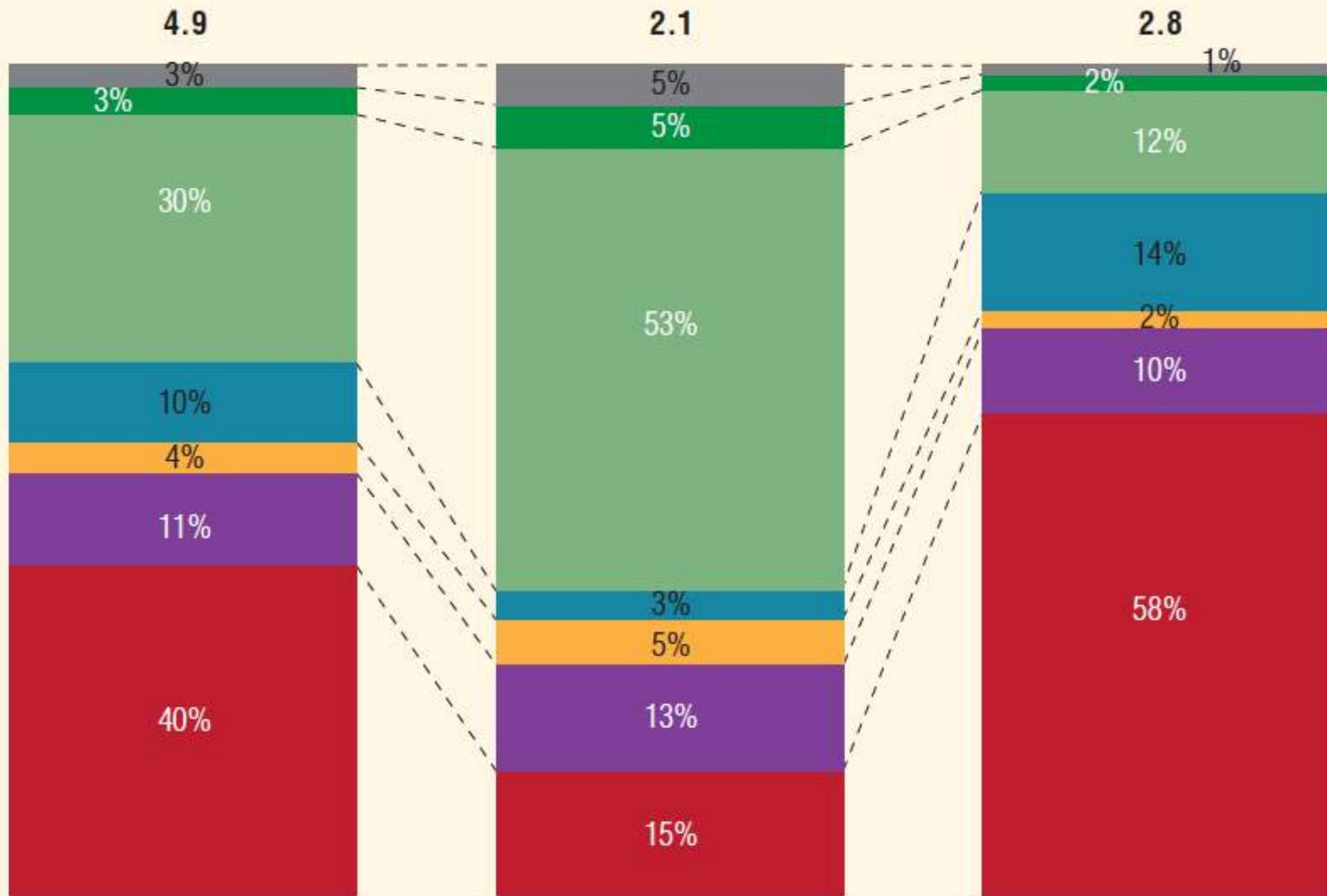


# ODS-7

## Fuentes modernas de energía



Global "Primary" Household Fuel Mix, by Type (Population billions, % share)



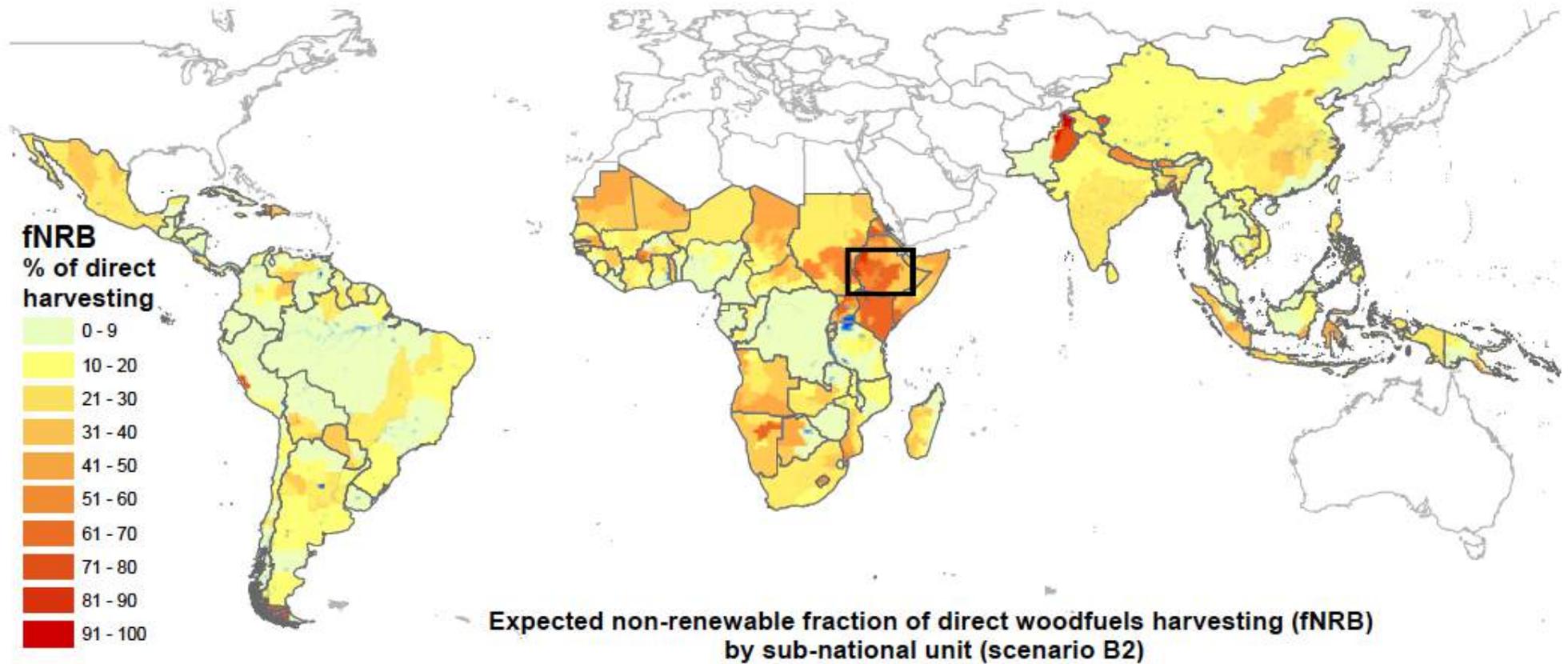
Total

Urban

Rural

# ODS-7

“Hot spots” de uso insostenible de madera



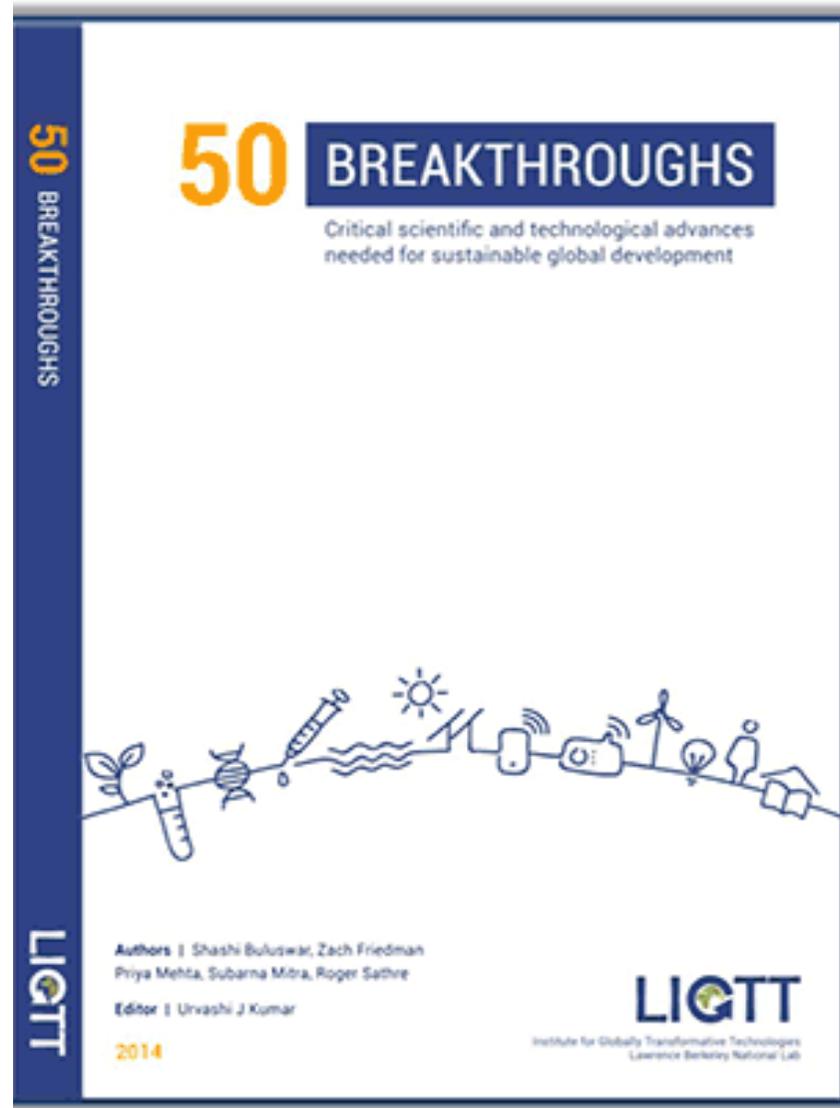
Bailis et al. (2015)

# ODS-7

	SIZE	SEGMENT PROFILE	SEGMENT CHALLENGES
<b>Non-Wood Biomass Collectors<sup>a</sup></b>	~400 mil (<9%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17% BoP&lt;500, 80% BoP 500–1500</li> <li>• 86% rural, 14% urban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use very dirty fuels; largely dung and crop waste</li> <li>• In most cases, lack access to more efficient fuels and stoves alongside other barriers like affordability and tradition</li> </ul>
<b>Poor Wood Collectors</b>	503 mil (10%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BoP&lt;500</li> <li>• 94% rural, 6% urban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lack of disposable income to move up ladder</li> <li>• Long collection times/biomass scarcity</li> <li>• High health burden, but minimal awareness</li> </ul>
<b>Mid-Income Wood Collectors</b>	859 mil (18%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 95% BoP 500–1500, 5% BoP 1500+</li> <li>• 94% rural, 6% urban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lack of awareness of harms, but more sensitive to time burden of collection/cooking</li> <li>• No access to quality improved solutions</li> </ul>
<b>Poor Wood Purchasers</b>	96 mil (2%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BoP&lt;500</li> <li>• 46% rural, 54% urban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High fuel expenditures relative to income</li> <li>• Lack of awareness of harms or access</li> <li>• Cannot afford modern energy</li> </ul>
<b>Mid-Income Wood Purchasers</b>	478 mil (10%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 85% BoP 500–1500, 15% BoP 1500+</li> <li>• 60% rural, 40% urban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urban: Cannot afford to move up the energy ladder to available solutions</li> <li>• Rural: Lack awareness and access</li> </ul>
<b>Charcoal Users</b>	174 mil (3.4%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% BoP&lt;500, 58% BoP 500–1500, 32%&gt;1500</li> <li>• 68% urban, 32% rural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High premiums for charcoal paid by urban poor</li> <li>• High share of income for urban buyers, but mid-income cannot afford to move up energy ladder</li> <li>• Rural/peri-urban have access to cheaper fuels</li> </ul>
<b>Coal Users</b>	545 mil (11%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56% BoP 500–1500, 28% BoP&gt;1500</li> <li>• 48% urban, 52% rural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High health burden, especially for certain common coal types</li> <li>• Low quality of most available stoves</li> </ul>
<b>Modern Fuel Users</b>	1734 mil (<37%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75% BoP&gt;1500</li> <li>• 75% urban, 25% rural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danger of moving down energy ladder due to rising modern fuel prices/shortages</li> </ul>

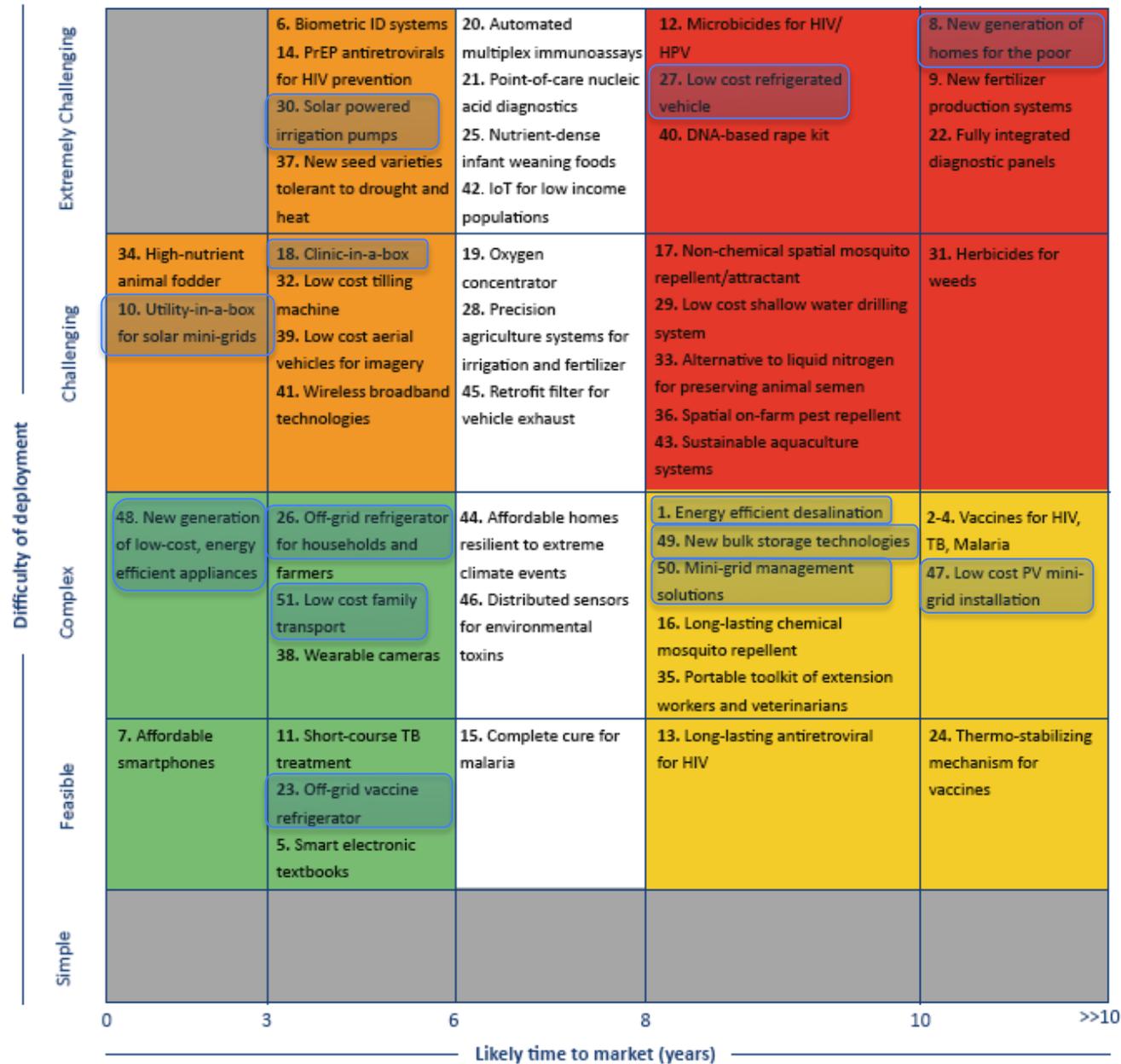
	Non-Wood Biomass Collectors	Poor Wood Collectors				Charcoal Users	Coal Users	
Segment Size	400 mil (<9%)	503 mil (10%)	859 mil (18%)	96 mil (2%)	478 mil (10%)	174 mil (3.4%)	545 mil (11%)	1.7 bil (37%)
<b>Current spending</b> Monthly fuel (stove) cost	n/a	n/a	n/a	\$1–10/mo. (\$0–5)	\$5–25/mo. (\$0–5)	\$5–35/ mo. (\$1–12)	\$1–10/mo. (\$5–70)	\$5–30/mo. (\$10–70)
<b>Household Income</b> • BoP < 500 • BoP 500–1500 • BoP > 1500	17% 80% 3%	100% — —	— 95% 5%	100% — —	— 95% 5%	10% 58% 32%	17% 56% 28%	<1% 24% 75%
<b>Location of Consumer</b>	14% urban, 86% rural	6% urban, 94% rural	6% urban, 94% rural	54% urban, 46% rural	40% urban, 60% rural	68% urban, 32% rural	48% urban, 52% rural	75% urban, 25% rural
Awareness of solid fuel health harms/risks								
Awareness of improved fuels/stoves								
(Physical) access to improved products								
Ability to afford improved solution								
Access to finance								
Cultural resistance to								

# ODS-7



(LIQTT Berkeley, 2014)

# ODS-7



(LIGTT Berkeley, 2014)

# ODS-7

## ODS 7



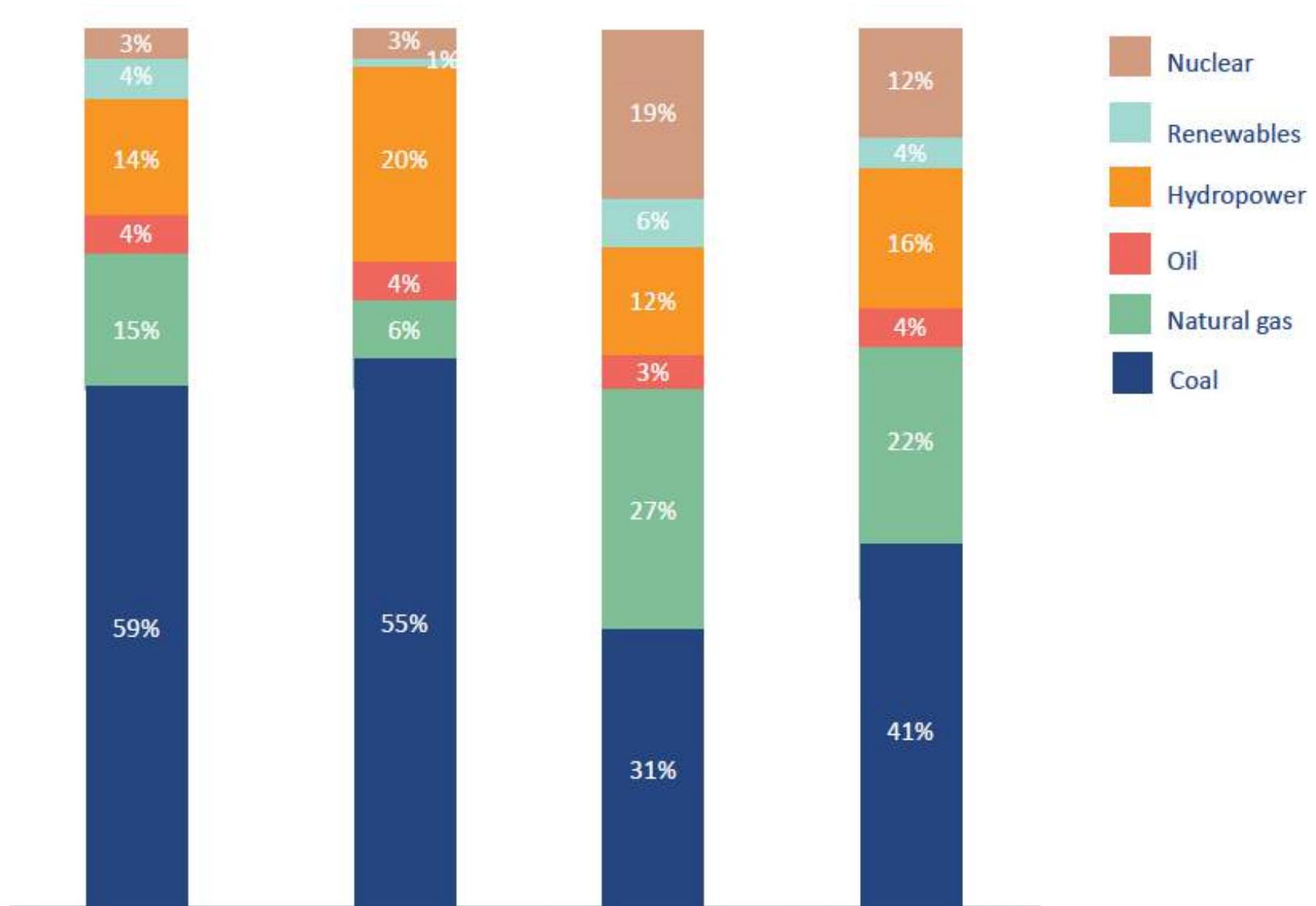
7.2 Para 2030, aumentar sustancialmente el **porcentaje** de la **energía renovable** en el conjunto de fuentes de energía

# ODS-7

		Affordability	Fit w/ Custom	Life/Durability	Safety	Fuel Savings	Cooking Time	Environment	Health	Employment
ICS	Legacy Stoves	●	●	◐	◐	◐	○	○	○	◐
	Basic Efficient Stoves	◐	●	○	◐	◐	◐	◐	◐	◐
	Chimney Rocket	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
	Portable Rocket	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
	Advanced Charcoal	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
	Natural Draft Gasifier	◐	◐	◐	◐	◐	◐	●	◐	◐
	Fan Gasifier/Jet	◐	◐	◐	◐	◐	●	●	●	◐
Modern	LPG	◐	◐	●	◐		●	◐	●	◐
	Electricity	○	◐	●	●		◐	◐	●	○
	Kerosene	◐	◐	◐	◐		◐	◐	◐	◐
Renewable	Ethanol	◐	◐	●	◐		◐	◐	◐	◐
	Biogas	◐	◐	◐	◐	◐	●	●	●	◐
	Solar	◐	◐	◐	●	◐	○	●	●	◐
	Briquettes/Pellets	◐	◐		●	◐		●		◐
	Retained Heat Devices	◐	◐	◐	●	◐	○	●	●	◐

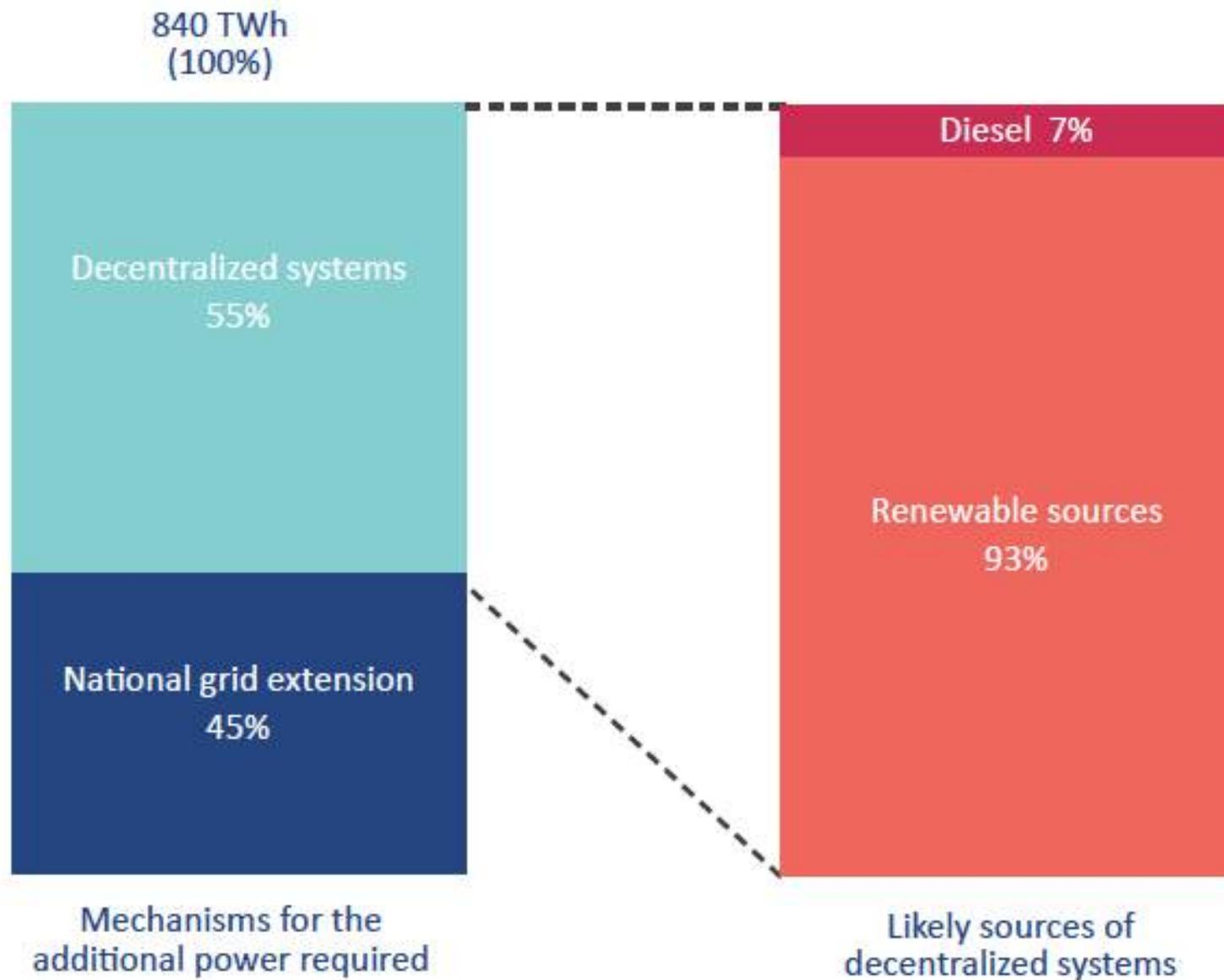
# ODS-7

## Fuentes de generación eléctrica



# ODS-7

Estimación de fuentes para acceso universal (AIE, 2011)



# ODS-7

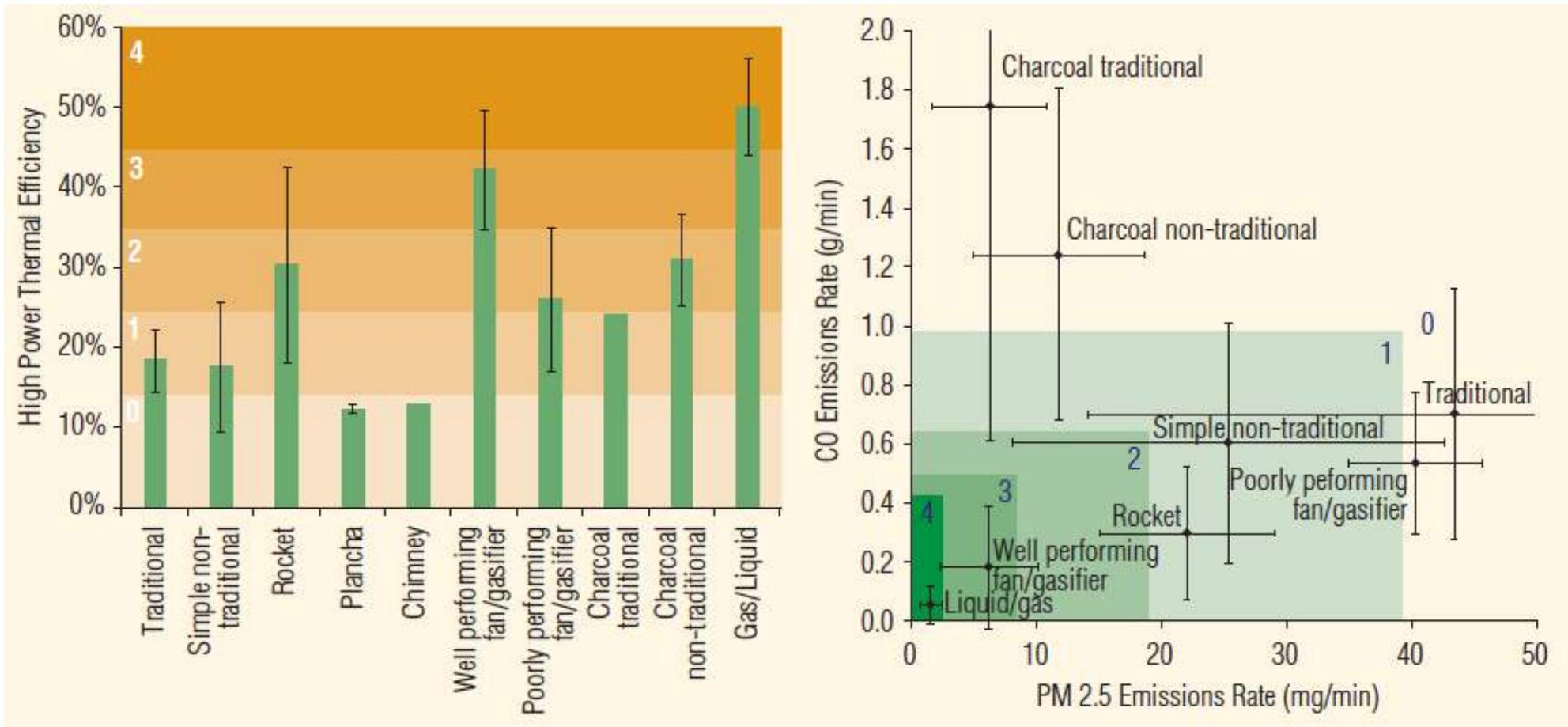
## ODS 7



7.3 Para 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la **eficiencia energética**

# ODS-7

## Eficiencia térmica y emisiones por tipo de cocina



## Reducción consumo (menor deforestación, gasto y aumento horas):

País	Comunidad	Consumo de madera con cocina tradicional		Consumo de madera con cocina mejorada		Ahorro de madera	
		Diario (kg/hogar·día)	Anual (t/hogar·año)	Diario (kg/hogar·día)	Anual (t/hogar·año)	Diario (kg/hogar·día)	Anual (t/hogar·año)
Senegal	Colondito Fouta	12,5	4,56	6,94	2,53	5,56 (44%)	2,03
	Diyabougou	26,67	9,73	9,7	3,54	17,33 (64%)	6,33
	MEDIA	19,585	7,145	8,32	3,035	11,445 (58%)	4,18
Gambia	Ker Ardo	9,5	3,47	4,31	1,57	5,19 (55%)	1,89
	Brikama Ba	10,13	3,7	5,14	1,88	5 (49%)	1,83
	MEDIA	9,815	3,585	4,725	1,725	5,095 (52%)	1,86
Guinea Bissau	Helacunda	11,64	4,25	6,05	2,21	5,35 (48%)	1,95
	Sissaucunda Samanco	10,68	3,9	5,75	2,1	5,35 (46%)	1,99
	MEDIA	11,16	4,075	5,9	2,155	5,35 (47%)	1,97

País	Comunidad	Nº veces cocinado/día	Nº horas cocinado/día		Nº horas al lado fuego/día		Nº veces recogida leña/semana		Nº horas recogida leña/semana	
			Ant.	Des.	Ant.	Des.	Ant.	Des.	Ant.	Des.
Senegal	Colondito Fouta	2,90	5,91	3,95	5,80	3,25	3,70	1,00	9,50	
	Diyabougou	3,00	7,55	4,00	4,20	2,55	0,69	-	4,47	
	Media	2,95	6,73	3,98	5,00	2,9	-	-	-	
Gambia	Ker Ardo	3,00	6,41	3,45	5,35	1,85	4,27	1,00	10,15	2,67
	Brikama Ba	3,00	6,95	4,55	3,80	3,28			Compra	
	Media	3,00	6,68	4,00	4,58	2,56	-	-	-	-
Guinea Bissau	Helacunda	3,09	6,91	4,73	6,73	4,14	3,27	1,64	3,86	1,73
	Sissaucunda Samanco	3,00	6,23	4,82	6,23	3,86	4,36	1,45	6,55	1,77
	Media	3,05	6,57	4,77	6,48	4,00	3,82	1,55	5,20	1,75

	Consumo de madera con cocina tradicional		Consumo de madera con cocina mejorada		Ahorro de madera	
	Diario (kg/hogar·día)	Anual (t/hogar·año)	Diario (kg/hogar·día)	Anual (t/hogar·año)	Diario (kg/hogar·día)	Anual (t/hogar·año)
Media	10,89	3,976	5,638	2,058	5,29	1,94



Ahorros tiempo (Cassamance)		
Cocinado	Exposición	Recogida leña
27-40%	38-43%	50-77%



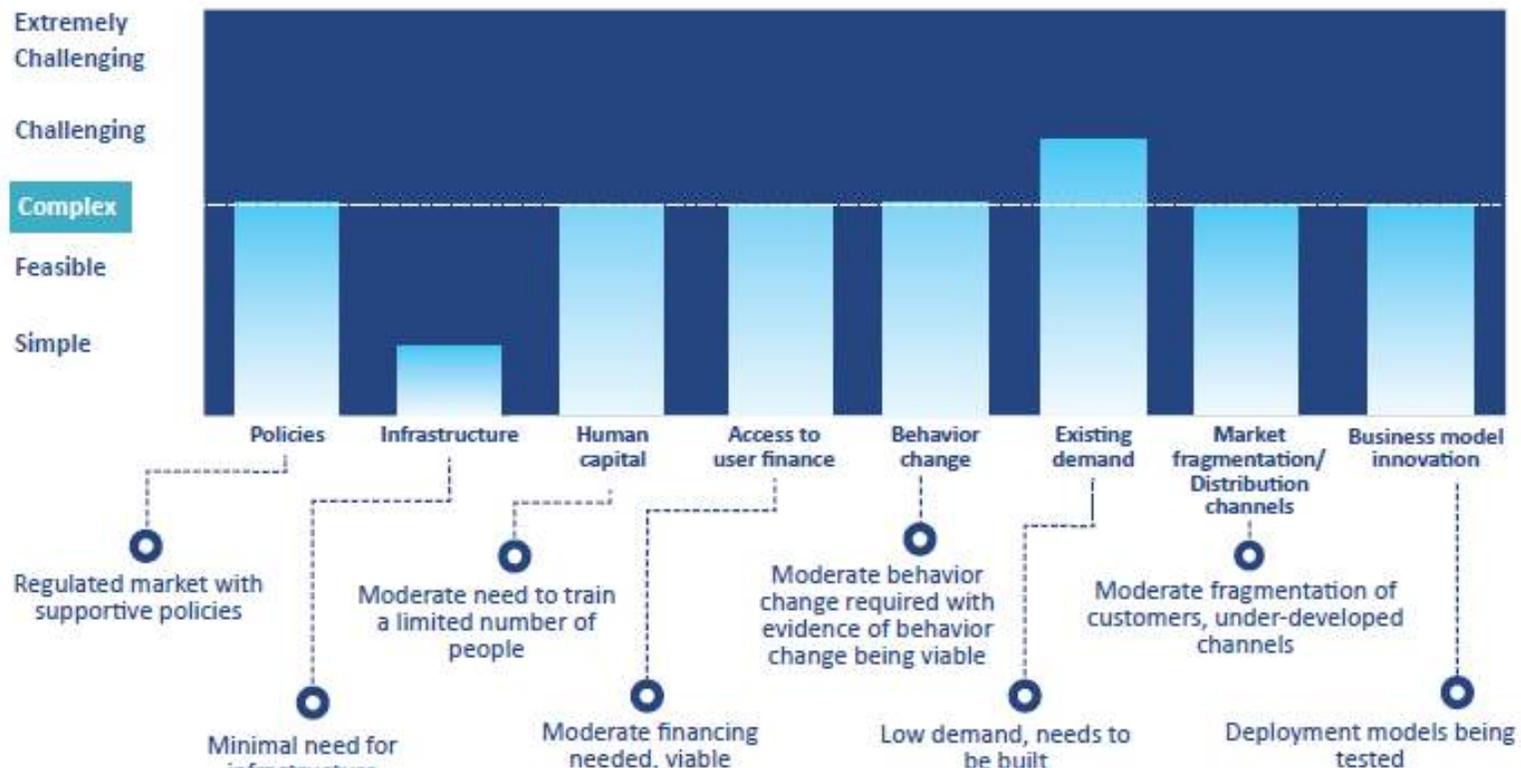
## 50 BREAKTHROUGHS

Critical scientific and technological advances needed for sustainable global development

- 48 Appliances for household use (e.g., TV, refrigerator) and income generation (e.g., irrigation pump), which are significantly more affordable and energy efficient than those on the market today.



### Breakthrough 1 – Difficulty of deployment

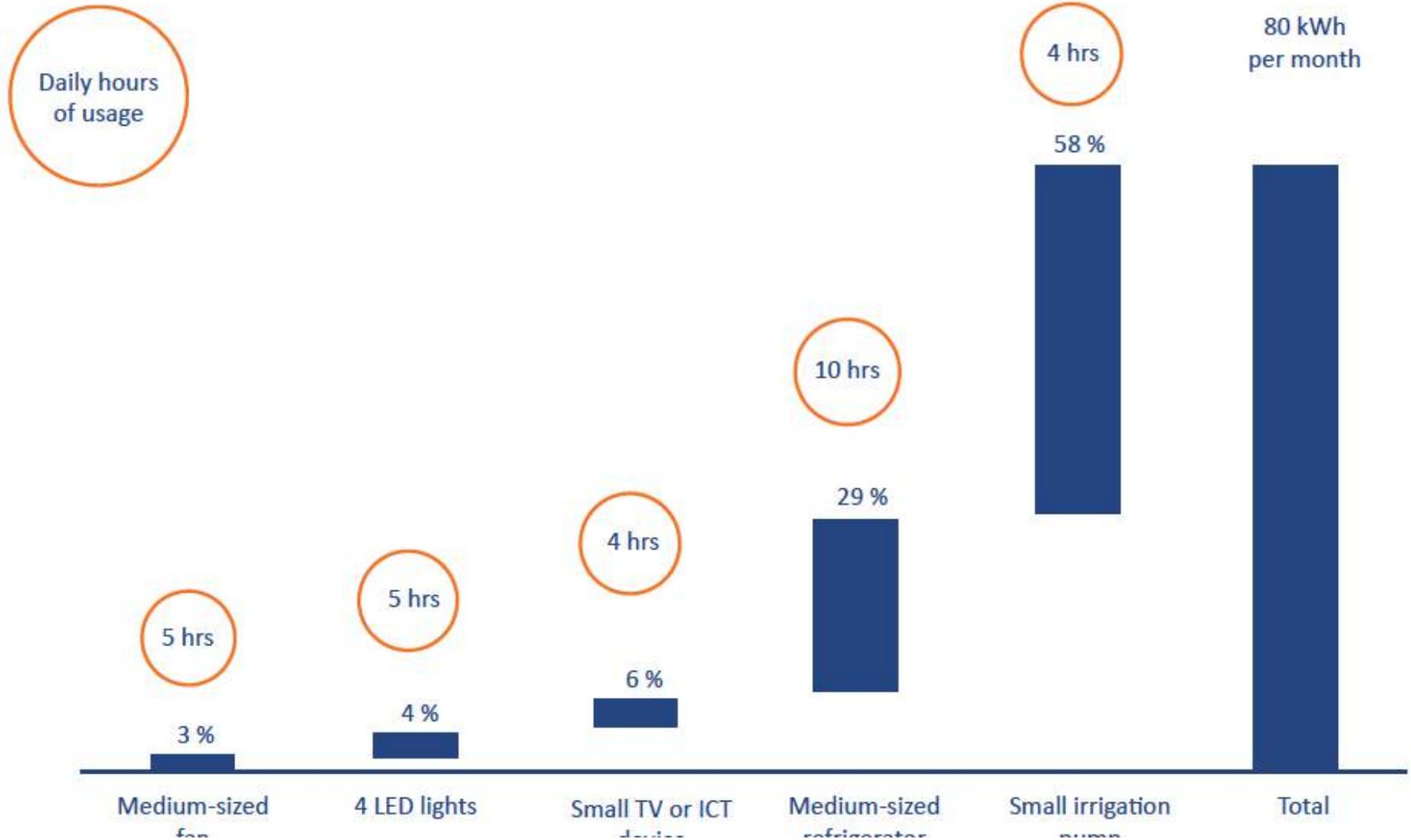


# ODS-7

## Consumo eléctrico de los dispositivos en casas rurales de bajos ingresos

### 50 BREAKTHROUGHS

Critical scientific and technological advances needed for sustainable global development

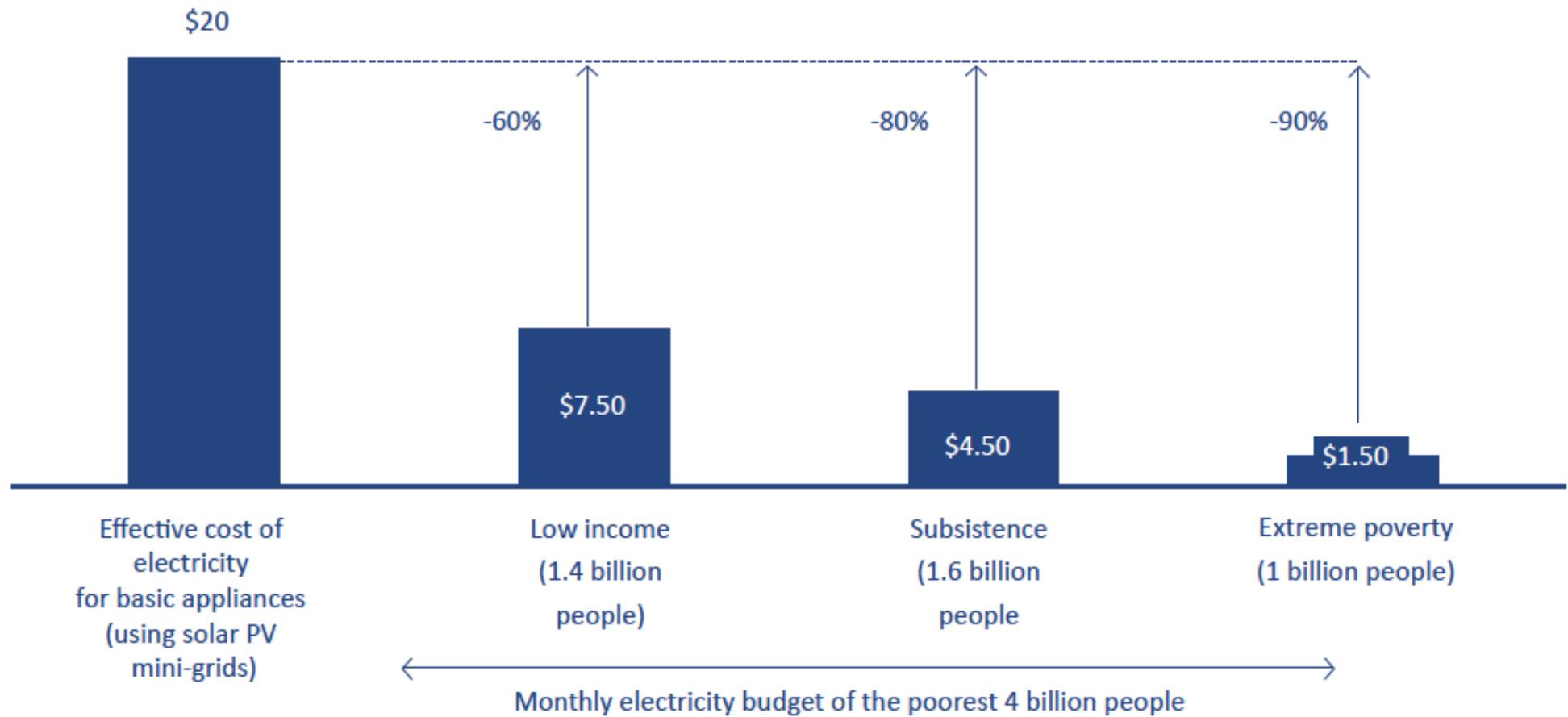


# ODS-7

## Coste asociado a ese consumo

**50** **BREAKTHROUGHS**

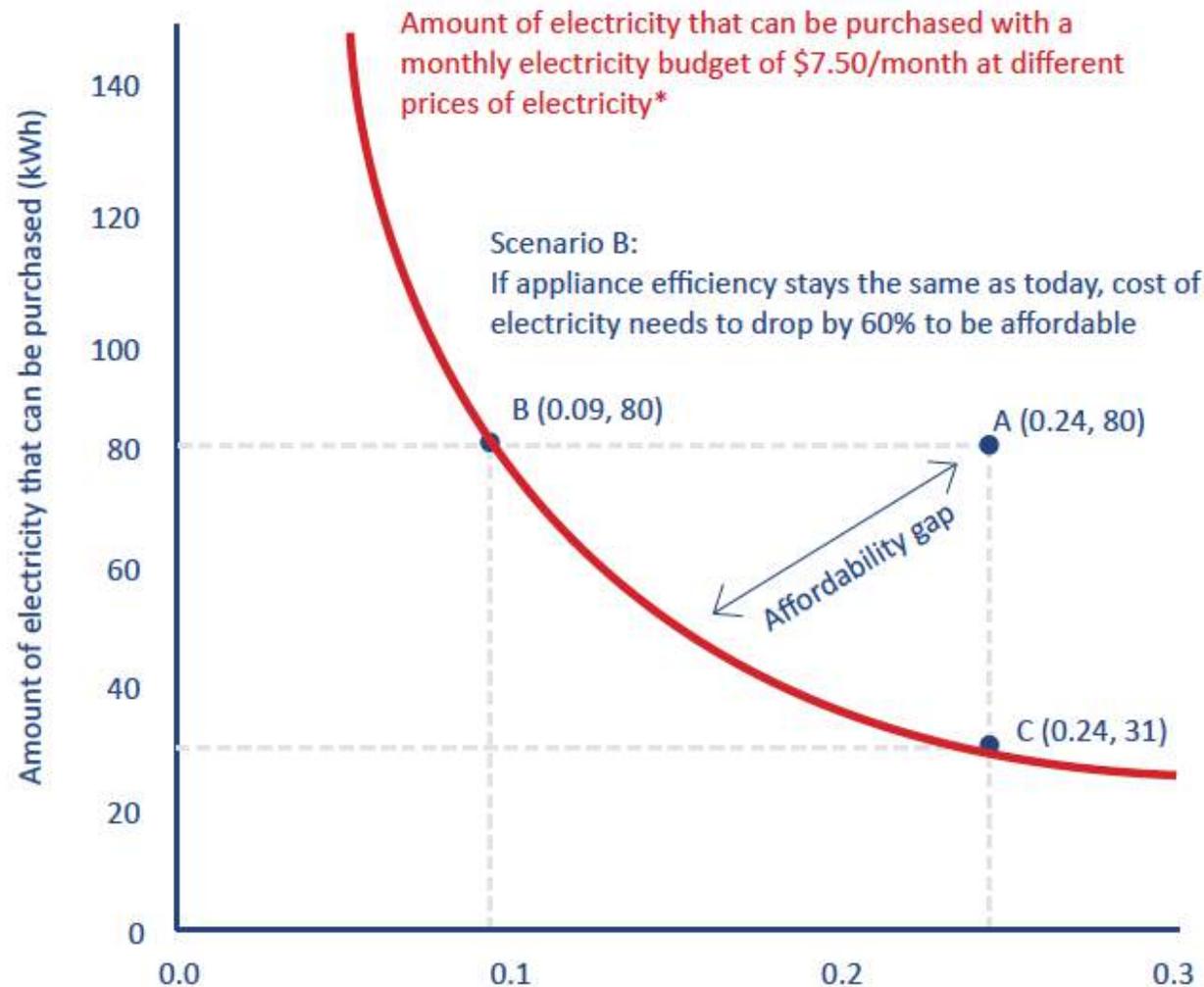
Critical scientific and technological advances needed for sustainable global development



## Posibles soluciones

# 50 BREAKTHROUGHS

Critical scientific and technological advances needed for sustainable global development



## ODS 7



7.a Para 2030, **aumentar la cooperación** internacional a fin de facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías energéticas no contaminantes, incluidas las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y **promover la inversión** en infraestructuras energéticas y tecnologías de energía no contaminante

7.b Para 2030, **ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología** para prestar servicios de energía modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo



## LUZ EN CASA

**ACCESO A ENERGÍA SOSTENIBLE EN COMUNIDADES RURALES**

Acciona Microenergía Perú es una empresa social que ha implementado un modelo innovador de pago por servicio. Este modelo le permitirá lograr la sostenibilidad económica, y ofrecer energía de calidad para familias de bajos recursos mediante Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios (SFD).

**DPTO. DE CAJAMARCA, PERÚ**

**1.507.486** HABITANTES

**52,5%** en SITUACIÓN DE POBREZA

**21,3%** en POBREZA EXTREMA

**30%** de los hogares rurales **SIN** ELECTRICIDAD

**36%** en el número de hogares rurales con acceso a energía entre 2001 y 2011

**ACTORES IMPLICADOS:** ACCIONA MICROENERGÍA PERÚ (AMP) | FUNDACIÓN ACCIONA MICROENERGÍA | ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL Y NACIONAL | MICROEMPRESAS | COMITÉS DE ELECTRIFICACIÓN FOTOVOLTAICA (CEF) | COMUNIDADES RURALES.



### PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

El proceso de desarrollo comunitario del programa de AMP empieza por identificar las comunidades rurales excluidas de los planes de electrificación y preparar su participación en el programa.

La participación de la comunidad se fomenta a través de los CEF, encargados de coordinar a los diferentes actores y usuarios finales.

**85** CEF CONSTITUIDOS HASTA EL MOMENTO

**13** ACUERDOS FIRMADOS CON MUNICIPALIDADES



### SERVICIO DE CALIDAD

Los SFD instalados incluyen paneles solares de 80 Wp y proporcionan 3 focos de iluminación de bajo consumo y puntos de corriente durante al menos 4 horas al día.

Se forma a los usuarios en el uso de los SFD, a los CEF para una supervisión básica y gestión del cobro de tarifas, y a técnicos locales en instalación y mantenimiento.

**5,91** DÍAS PLAZO MEDIO DE RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS EN 2012

**30** TÉCNICOS PARA ASISTENCIA TÉCNICA A 75 COMUNIDADES



### MODELO DE NEGOCIO

Las familias pagan una cuota mensual por energía disponible, mantenimiento y reposición de equipos durante 20 años.

Por cada SFD instalado, el Fondo de Compensación Social Eléctrica del Gobierno facilita un subsidio tarifario a AMP, que ofrece una tarifa final adecuada a los niveles de ingresos de las familias.

**3.000** SFD EN FUNCIONAMIENTO

→

**12.600** BENEFICIARIOS DIRECTOS

### SOSTENIBILIDAD

- 

El Ministerio de Energía y Minas ha certificado los SFD como alternativa para la electrificación en el ámbito rural.
- 

La tasa de morosidad en 2012 fue de un 0,19%, frente al 3,03 % de 2011.
- 

El sistema tarifario se basa en un subsidio cruzado que permite a aquellas familias que consuman menos de 100 kWh/mes obtener un descuento financiado por aquellas cuyo consumo sea mayor.
- 

En 2014 AMP alcanzará la sostenibilidad operativa con el suministro a más de 3.000 familias.

### EXTENSIÓN DEL MODELO

- 

El Gobierno ha puesto en marcha un programa para la instalación de medio millón de sistemas fotovoltaicos domiciliarios en el país.
- 

AMP ha sido un actor clave para desarrollar la normativa y la regulación peruana para sistemas eléctricos aislados.
- 

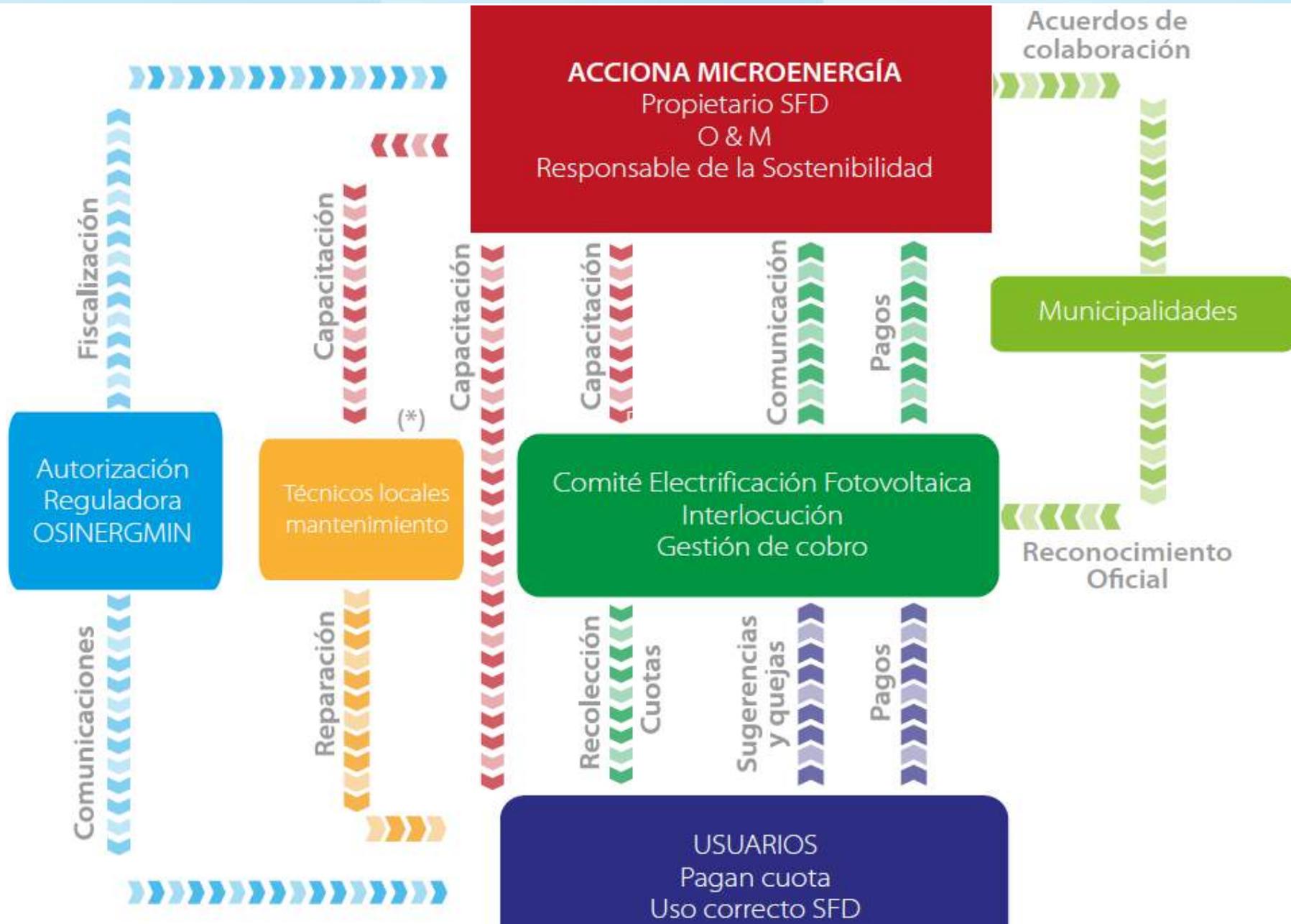
Fundación Acciona Microenergía tiene un programa de electrificación de 10.000 SFD en el Estado de Oaxaca, México.

**39%**





# ODS-7



# ODS-7

## Sostenibilidad en el tiempo de las cocinas



**Utilización de leña con alto contenido de humedad**



**Niños en exposición directa al humo**



**Quema de plásticos en el momento de encender la cocina**

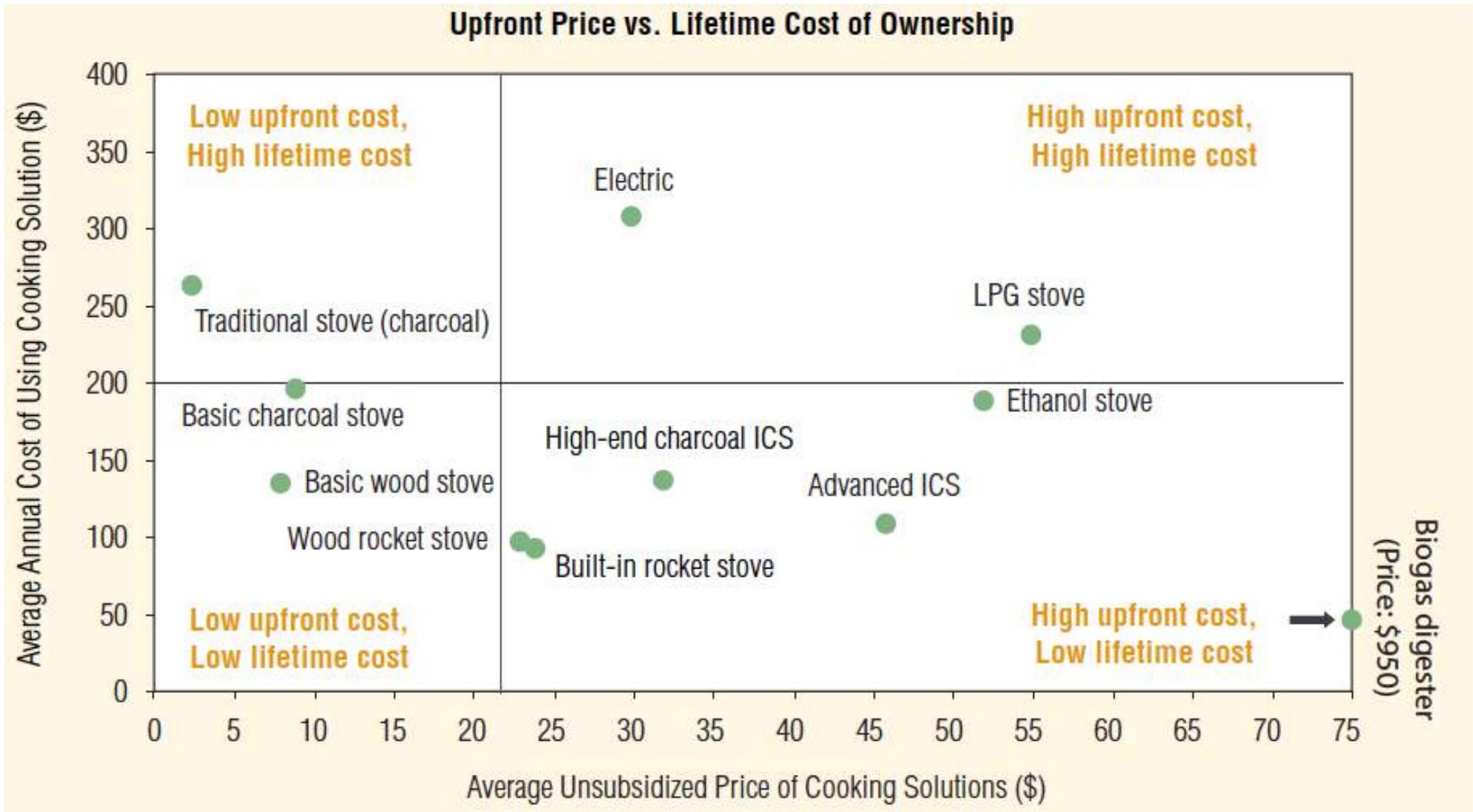


**Baja ventilación de las cocinas**

- Problemas de funcionamiento
- Roturas (chimenea, cocina, etc.)
- Falta de mantenimiento

# ODS-7

## Sostenibilidad en el tiempo de las cocinas



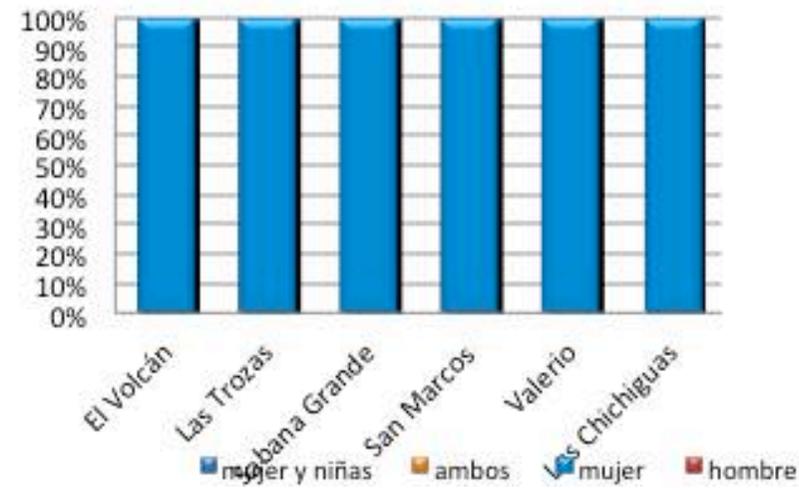
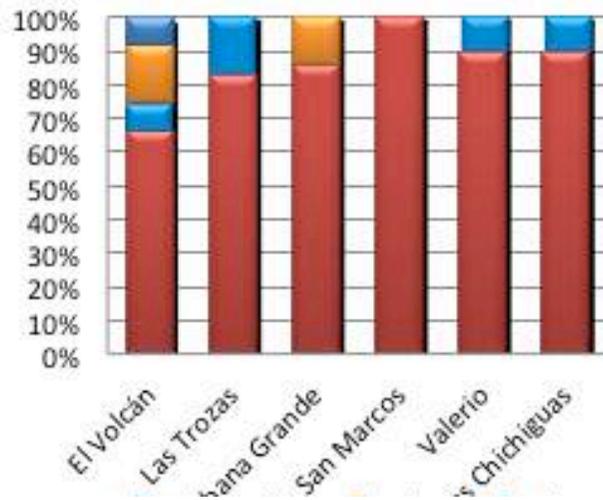
# ODS-7

## Percepción de las comunidades



¿Quién recoge la leña?

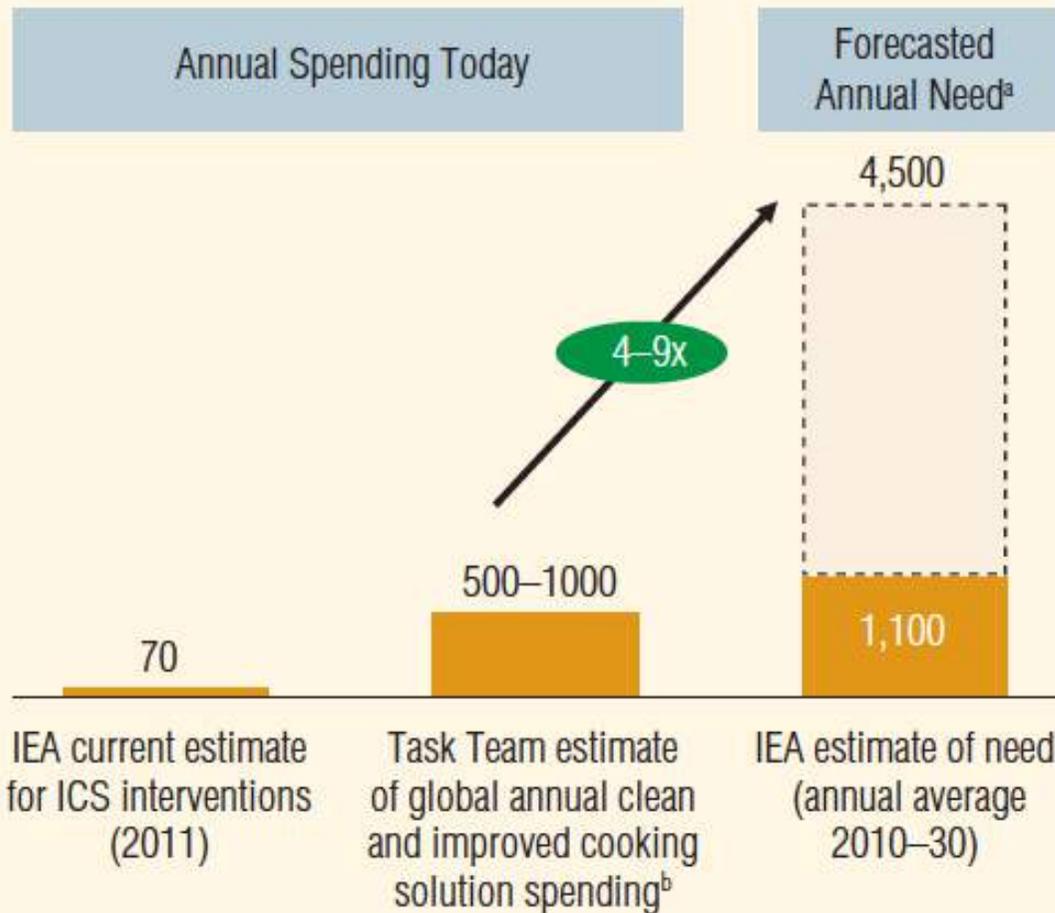
¿Quién cocina?



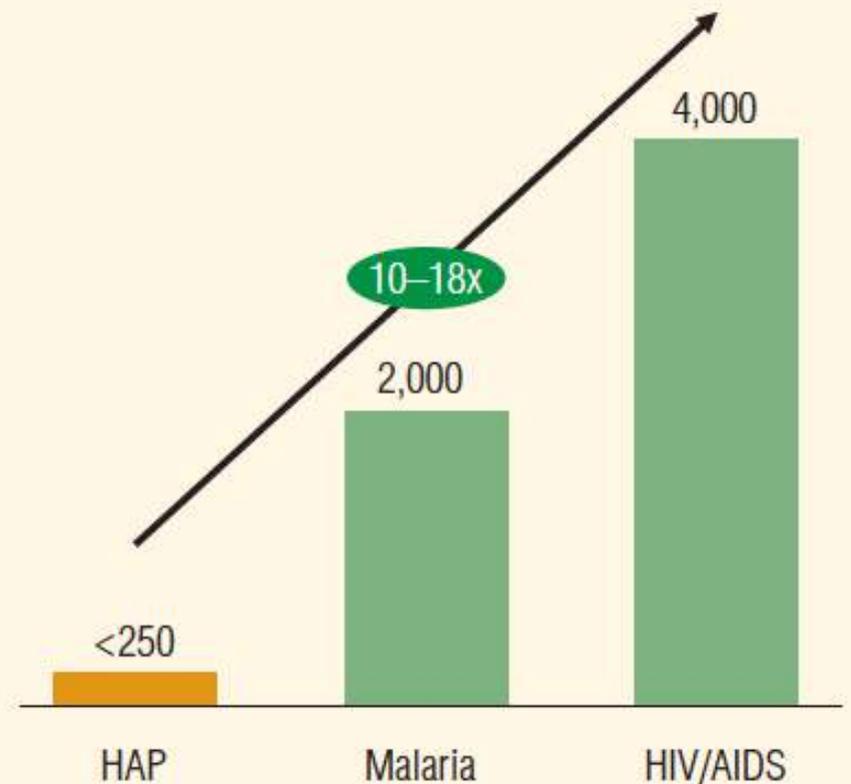
# ODS-7

## Costes asociados a la implementación de cocinas mejoradas

**Global Clean/Improved Cooking Energy Annual Funding Gap**  
(\$ millions)



**Annual Funding per Premature Death**  
(\$)



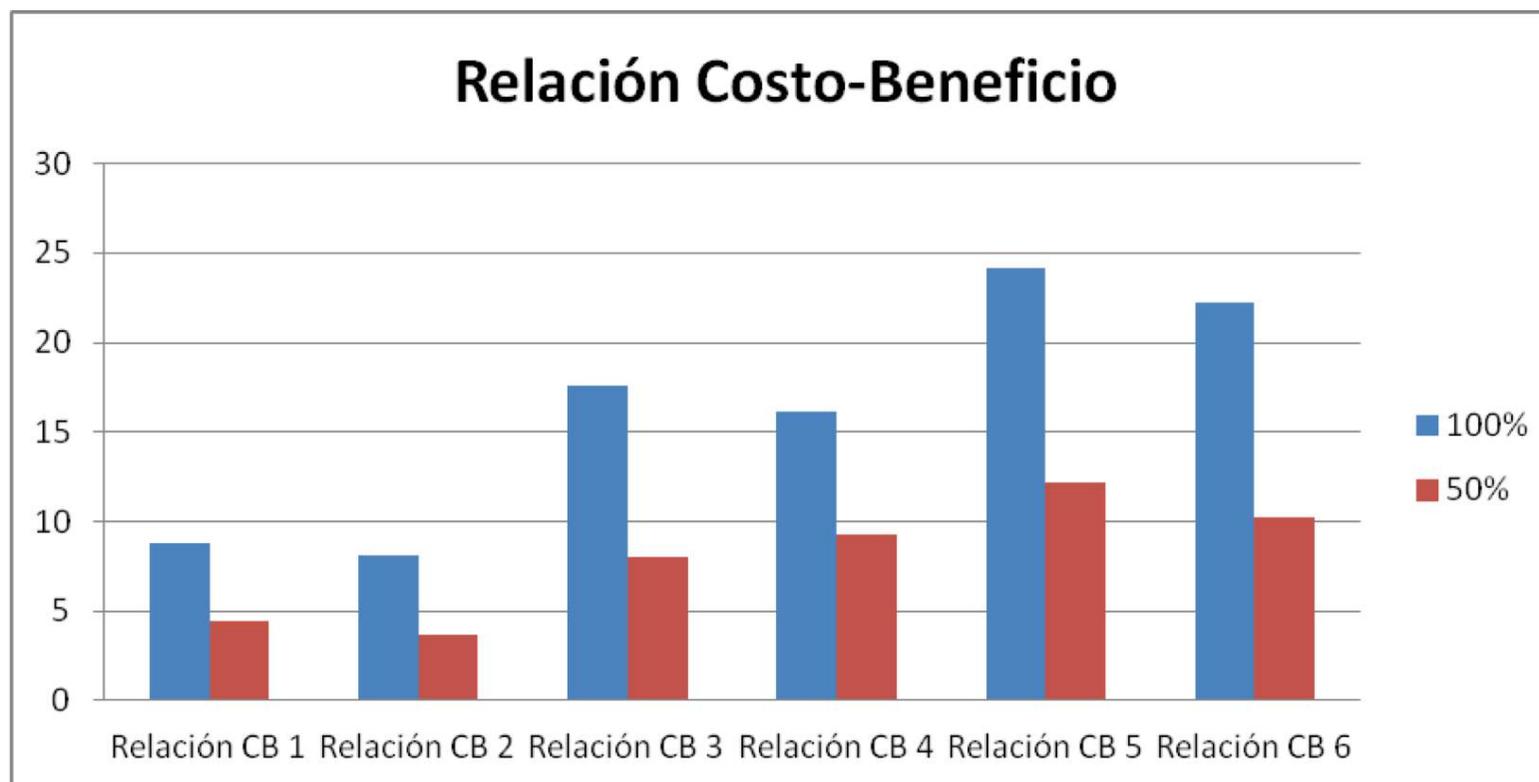
# ODS-7

## Coste-Beneficio de casos de estudio en África

Cookstove technology	Cost to household (USD)	Reported health benefits	Savings annually (USD)	Payback period	CO <sub>2</sub> e savings annually per cookstove
TEL improved Charcoal	8	Less coughing, less irritated eyes (Self reported)	27	3-4 months	1.03 tonnes
SEWA improved charcoal	5.33	None reported (lab tests suggest 56% reduction in CO)	25	2.6 months	2.2 tonnes
EcoZoom improved charcoal	7	Lab results show 57% reduction in CO (compared with traditional charcoal stove)	168	3.3 months	1-3 tonnes
EcoZoom improved wood	39	Less coughing, wheezing and eye irritation. Lab results show 73% reduction in CO and 57% reduction in PM <sub>2.5</sub> (compared with open fire)	60	8.3 months	1-3 tonnes
Gaia Association (ethanol fuelled "CleanCook" stove)	40	Less coughing, wheezing, less irritated eyes; field tests show reduction in PM <sub>2.5</sub> and CO to below WHO recommendation)	15-20	2 years	3 tonnes

Lambe et al. (2015)

## Coste-Beneficio en Gambia-Senegal-Guinea Bissau



	Senegal	Gambia	Guinea Bissau
Casos evitados de ALRI	92,77	4,59	5,97
Casos evitados COPD mujeres >30 años	3,63	0,46	1,18
Casos evitados COPD hombres >30 años	3,40	0,31	0,89
Muertes	458	797	333

## Barreras para la implementación de cocinas mejoradas

Consumer Demand	Supply	Cross-Cutting Enablers
<ul style="list-style-type: none"> <li> Affordability (product and fuel)</li> <li> Consumer awareness</li> <li> Access</li> <li> Culturally appropriate design and convenience</li> <li> Low product quality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Cost-effective distribution</li> <li> Producer and distributor access to finance</li> <li> Producer capacity</li> <li> Lack of after-sales support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Policy and regulations</li> <li> Quality standards and testing infrastructure</li> <li> Lack of consumer/market intelligence</li> <li> R&amp;D and technical innovation barriers</li> <li> Lack of sector coordination</li> <li> Program monitoring and impact assessment</li> </ul>

Innovación desde la base

Genera sentidos  
nuevos

Desafía las reglas  
del juego

Cocinas  
Cisternas  
Coche  
compartido

Involucra a la  
población

Anticipa cambios  
sistémicos

## Relación de ODS 7 con el resto



3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades
4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

# Índice

## Índice de la presentación

1. Centro de innovación en tecnologías para el desarrollo humano (itd)
2. Los ODS frente a los ODM
3. ODS nº 7: Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos
- 4. El papel potencial de España**
5. Reflexiones finales

# El papel potencial de España

- a) Buscar aliados estratégicos entre los países del Norte y del Sur (Europa y América Latina-África) con intereses comunes
- b) Crear mesas de concertación
- c) Proponer actuaciones concretas en España que ejemplifiquen el desarrollo sostenible
- d) Explorar y potenciar sinergias con los compromisos adquiridos en los diferentes acuerdos internacionales y sus fuentes innovadoras de financiación
- e) Impulsar la exploración e implantación de nuevos modelos de negocio y de alianzas público-privadas que incorporen al sector privado a la LCP y al DS

# Índice

## Índice de la presentación

1. Centro de innovación en tecnologías para el desarrollo humano (itd)
2. Los ODS frente a los ODM
3. ODS nº 7: Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos
4. El papel potencial de España
- 5. Reflexiones finales**

# Reflexiones

1. Estamos dejando atrás el sistema tradicional de ayuda N-S
2. Los problemas complejos e inciertos no se pueden abordar con soluciones rutinarias (las instituciones globales capaces no pueden, por sí solas, gestionar los grandes desafíos socioambientales)
3. Se pueden abordar con estrategias coordinadas, reflexivas, inclusivas y participativas
4. Es posible, y necesario, combinar la acción en el plano "oficial" (sistema de Ayuda, instituciones internacionales...) con la generación de condiciones para que las comunidades puedan desarrollar sus propias respuestas a los problemas de sostenibilidad (resiliencia)
5. En el sector energético es fundamental trabajar en el mantenimiento de las instalaciones (modelo de negocio)



Centro de  
Innovación en  
Tecnología  
para el  
Desarrollo Humano



**POLITÉCNICA**

[www.itd.upm.es](http://www.itd.upm.es)

itd@upm.es

@itdupm



itdupm