



Tecnologías Sostenibles para el desarrollo

un ejemplo de tecnología apropiada: colector solar térmico autoconstruido

Riccardo Mereu riccardo.mereu@polimi.it

Ingegneria senza Frontiere – Milano

<http://isf.polimi.it>



Sumario

- **Tecnologías apropiadas para Energía**
- **Biocombustibles**
- **Tecnologías solares para producir electricidad y calor**
- **Ejemplo de tecnología solar sostenible in PVD**



Energía – Formas y Fuentes

FUENTES

Sol

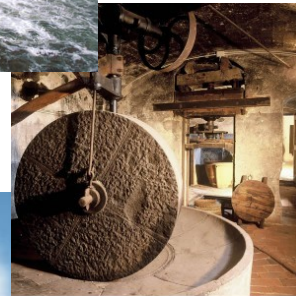
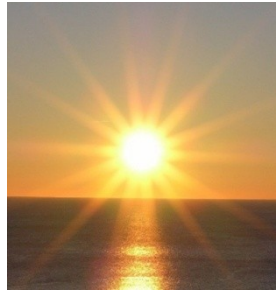
Viento

Agua

Madera

Olio combustible

Basura



FORMAS

Mecánica

Térmica

Eléctrica

.....



Energía – Producción y Utilizo

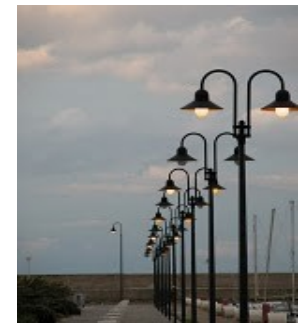
PRODUCCION

**Largas plantas
producción local**



UTILIZO

**Apárelos eléctricos
transportes
Calentamiento internos
Agua caliente**

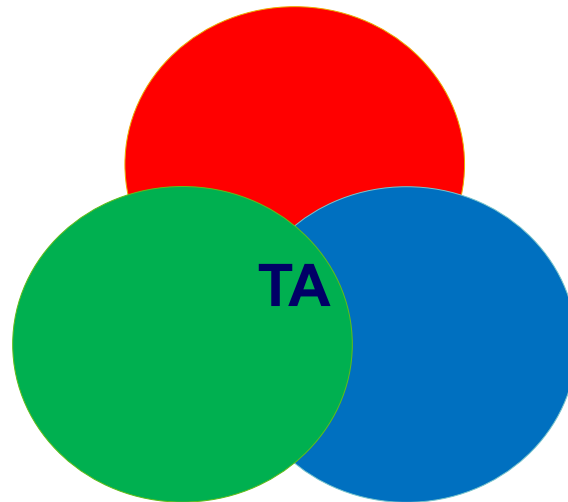




Tecnologías Apropriadas - Energía

Tecnologías caracterizadas de una solución técnica y una dimensión social, económica y ambiental que permitan un desarrollo sostenible

Sostenibilidad social

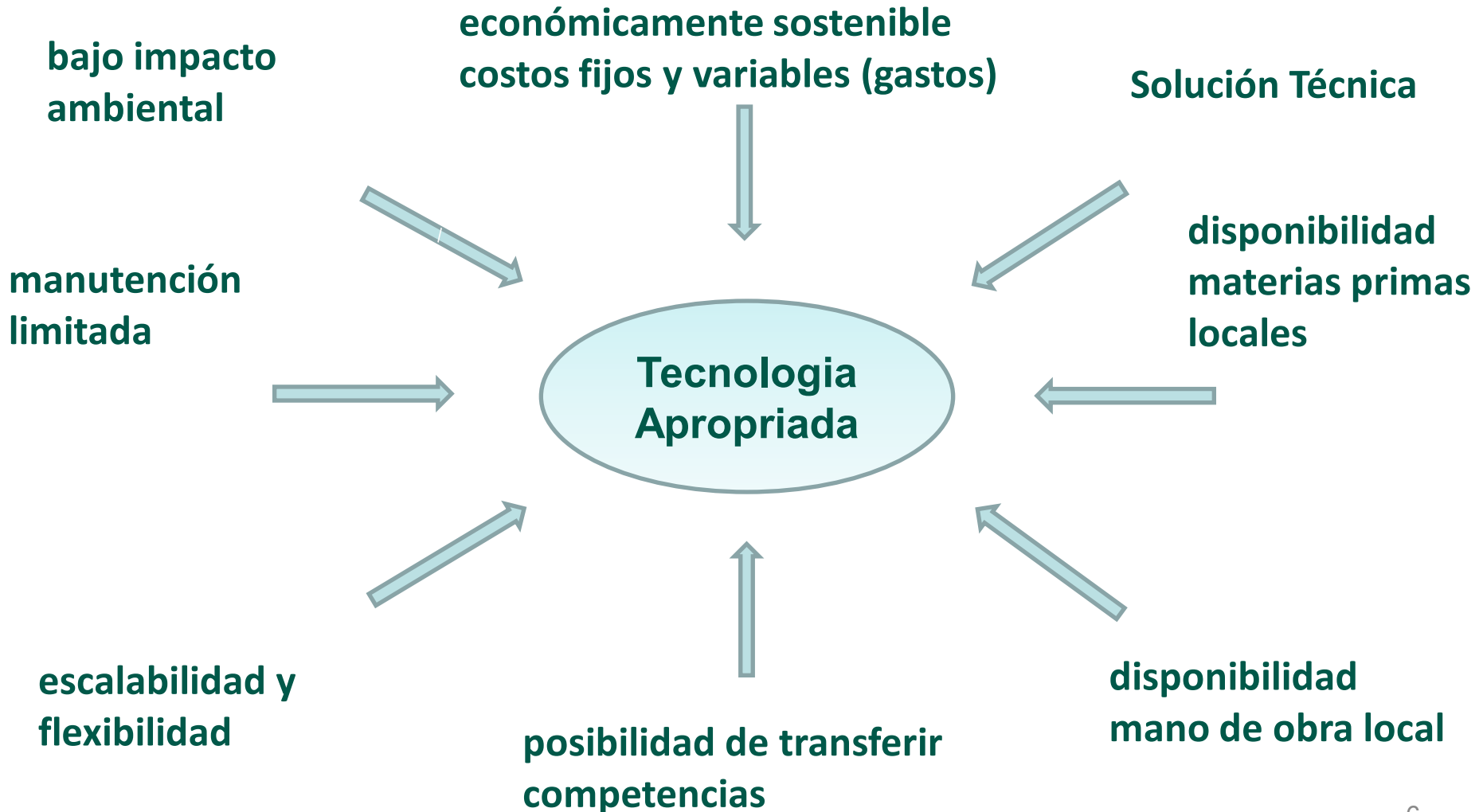


Sostenibilidad ambiental

Sostenibilidad económica

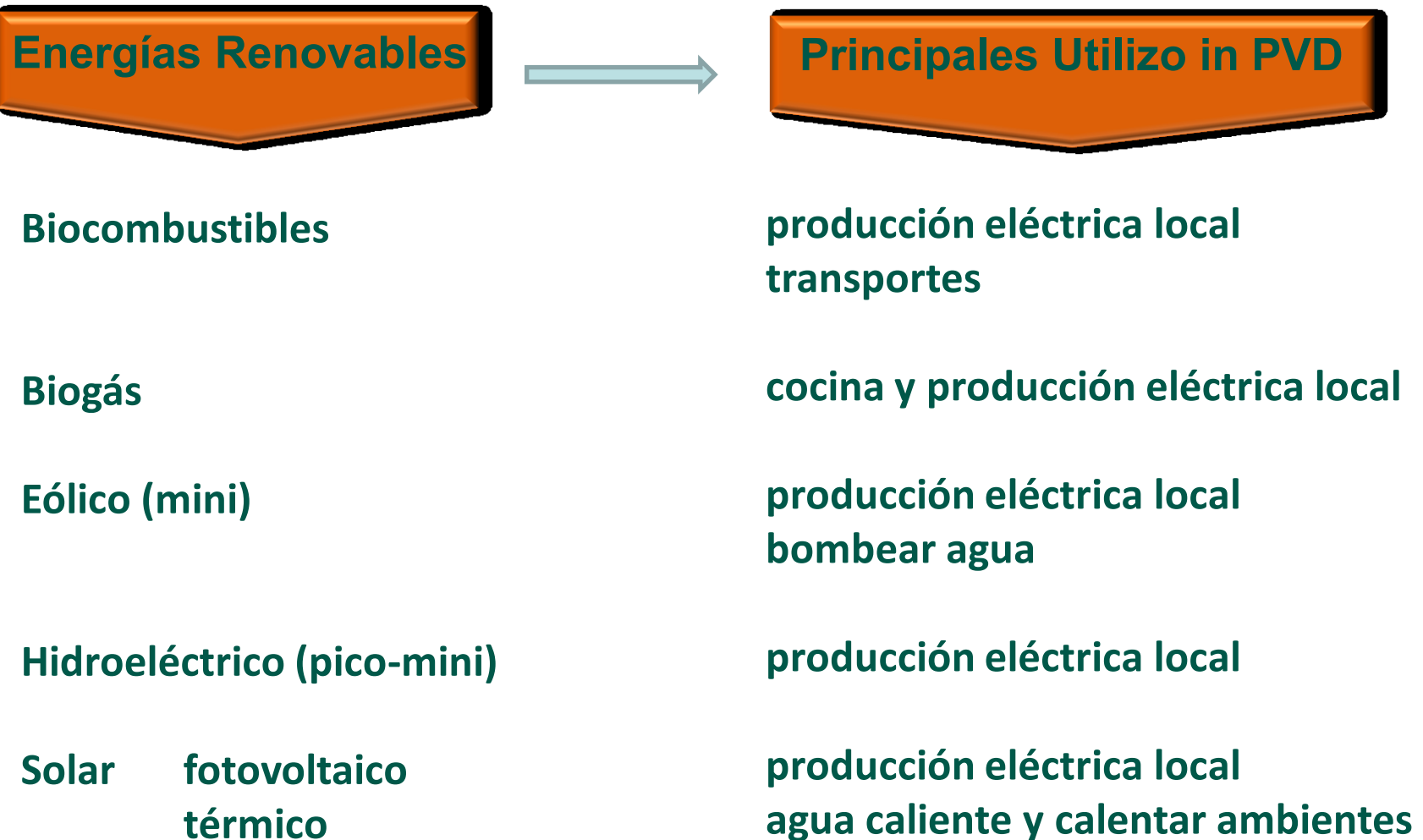


Tecnologías Apropriadas - Energía





Tecnologías Apropriadas - Energía





Biocombustibles

Oleo de palma

- oleo de palma
- oleo de jatropha curcas

El oleo de jatropha curcas es utilizado en motores para la producción de energía eléctrica

La jatropha curcas crece en zonas semi-deserticas (Africa, Sur-America, Asia)

- necesita poca agua y poco mantenimiento
- El oleo no necesita aditivos para la obtención de biodiesel
- Contaminación reducida en comparación con los combustibles fósiles





Biocombustibles

Oleo de jatropha curcas

El **oleo de jatropha curcas** es utilizado en **motores** para la **producción de energía eléctrica**

La **jatropha curcas** crece en **zonas semi-deserticas (Africa, Sur-America, Asia)**

Características principales:

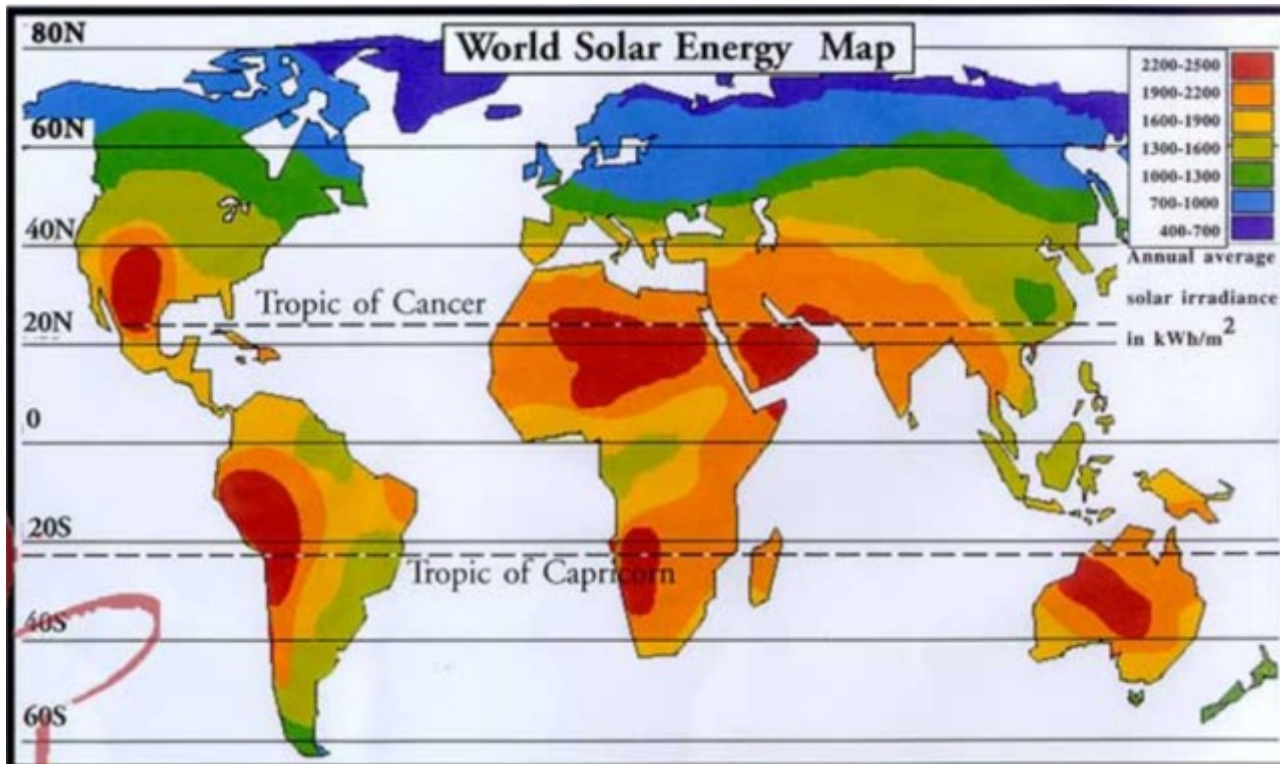
- **necesita poca agua y poco mantenimiento**
- **El oleo no necesita aditivos para la obtención de biodiesel**
- **Contaminación reducida en comparación con los combustibles fósiles**





Energía solar

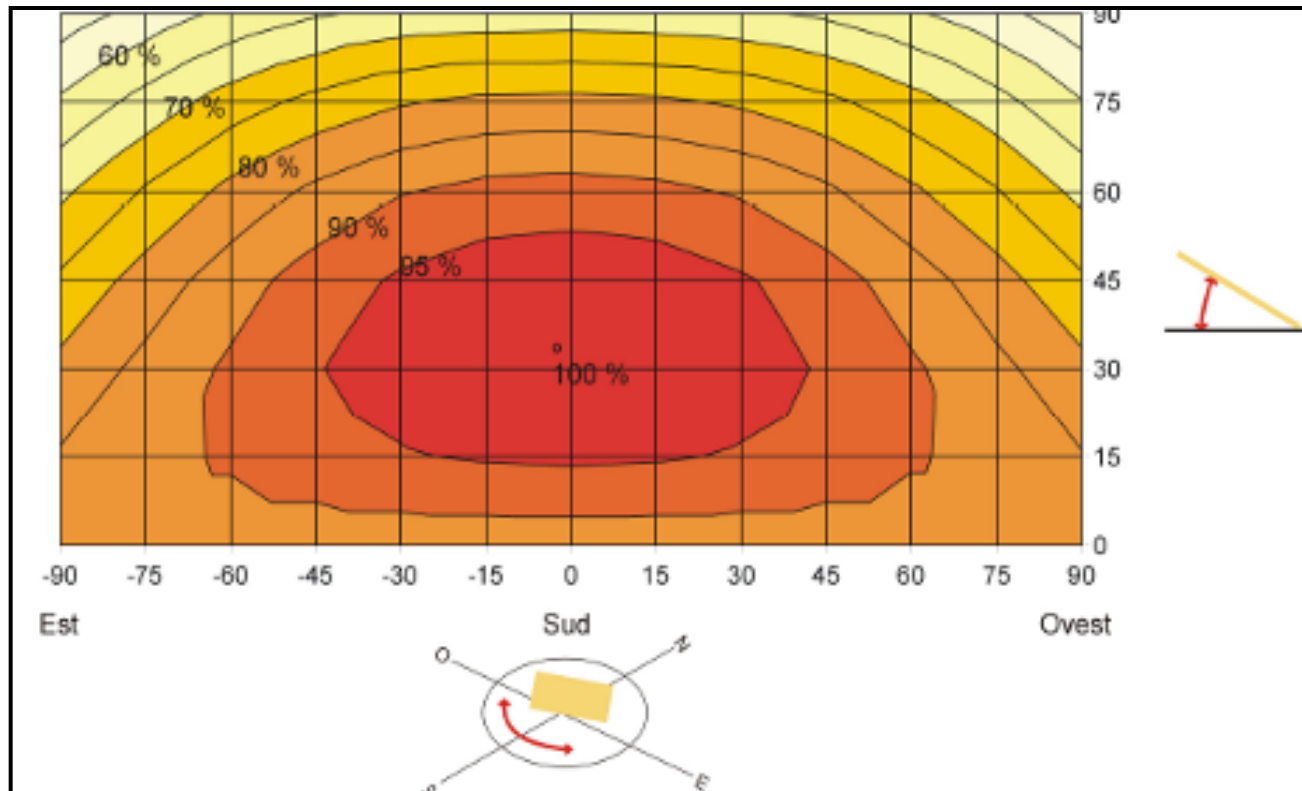
Distribución de la energía solar disponible en el mundo





Energía solar

Radiación in función de la orientación y inclinación del panel





Energía solar

Radiacion solar



Panel fotovoltaico



Energía eléctrica

Colector solar



Energía térmica



Tecnologías – Solar Fotovoltaico

Tecnologías disponibles para el fotovoltaico



Concentrated photovoltaics

Eff. 18 – 25%

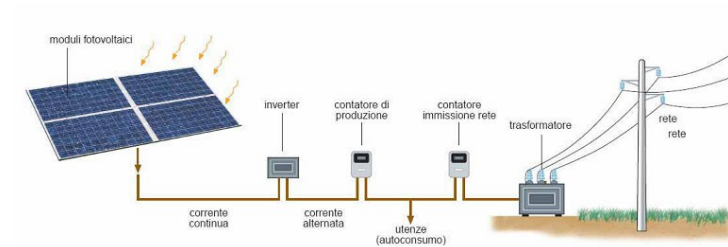




Solar Fotovoltaico – tipología plantas

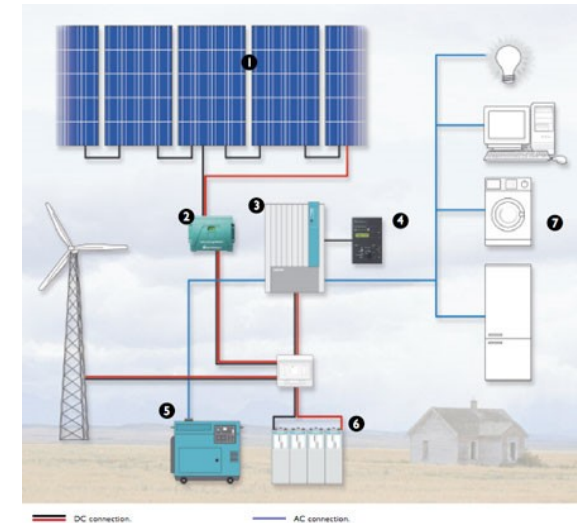
Plantas on-grid

- Continuidad de fornitura garantizada
- Oportunidad de intercambio direccional con la red



Plantas off-grid

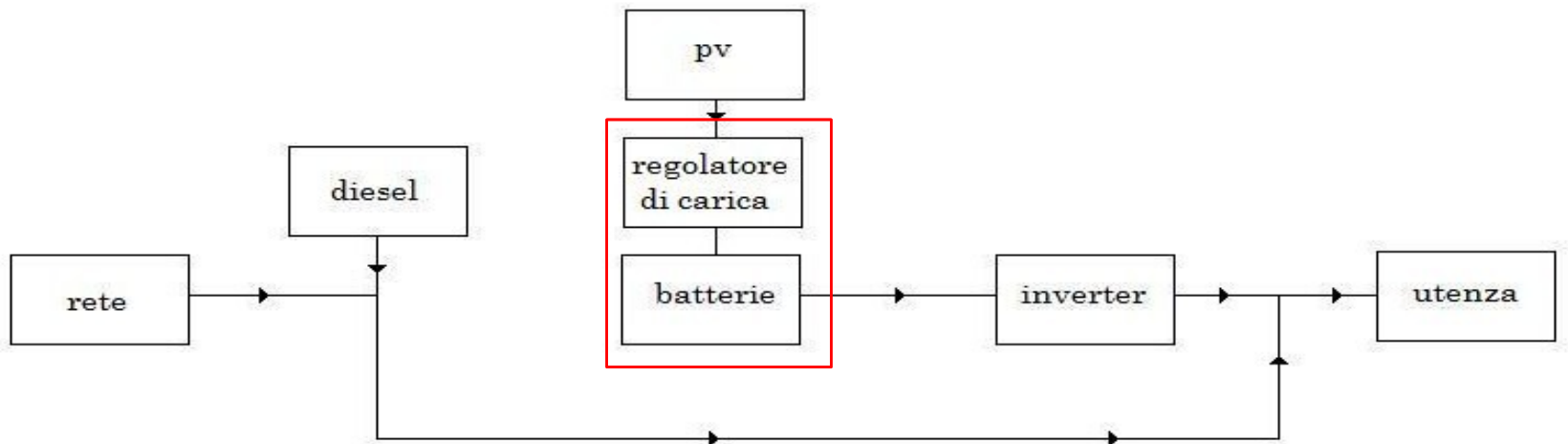
- Necesidad sistema de acumulo (baterías)
- Necesidad de sistema complementare (motor electrógeno)





Solar Fotovoltaico – esquema del sistema

- paneles fotovoltaicos
- baterías
- inverter (convertidor de energía continua-alternada)





Solar Fotovoltaico como tecnología apropiada

- costo inicial elevado (paneles – baterías)
 - costo elevado des partes de recambio
 - necesidad de competencia para manutención extraordinaria
-
- costos de operación muy bajo
 - vida útil paneles 20 anos
 - vida útil baterías 4-5 anos
 - manutención ordinaria simple - económica

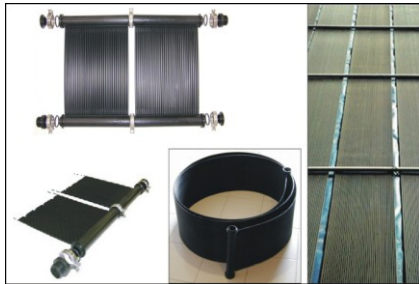




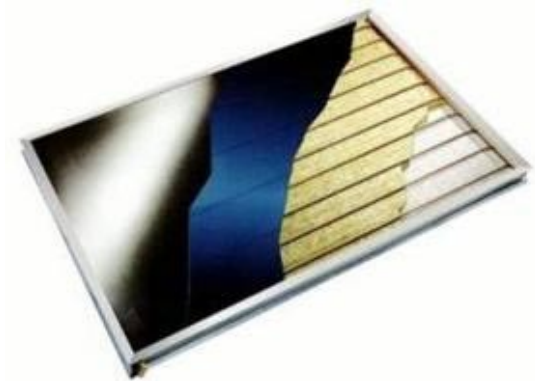
Tecnologías – Solar térmico

Tecnologías disponibles para el solar térmico

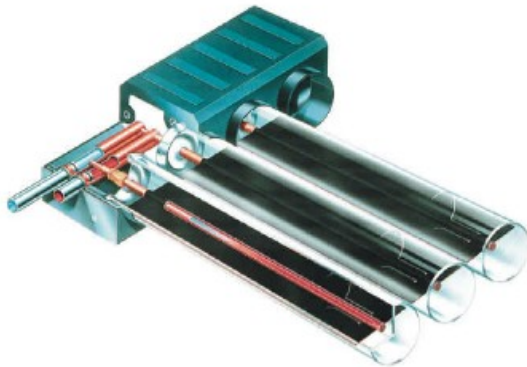
colector plano sin cobertura



colector plano cubierto



colector con tubos con succión



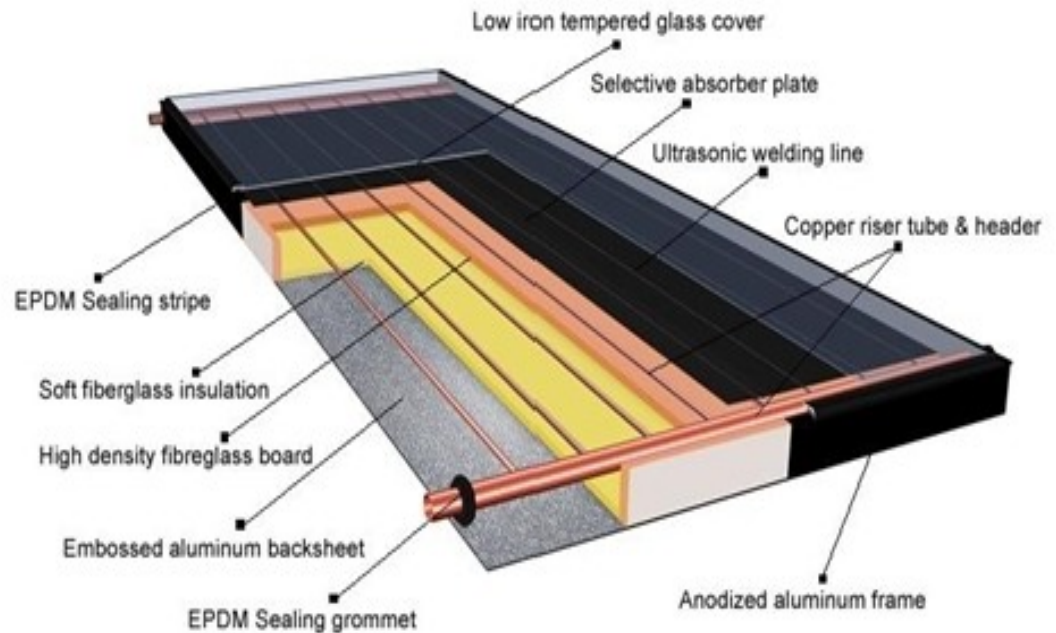
- Utilizo
- Temperaturas
- Eficiencia
- Costos



Colector plano cubierto – Estructura

Elementos principales

- **Carcasa**
- **Aislante**
- **chapa absorbente**
- **Tubos de circulación**
- **Cubertura transparente**



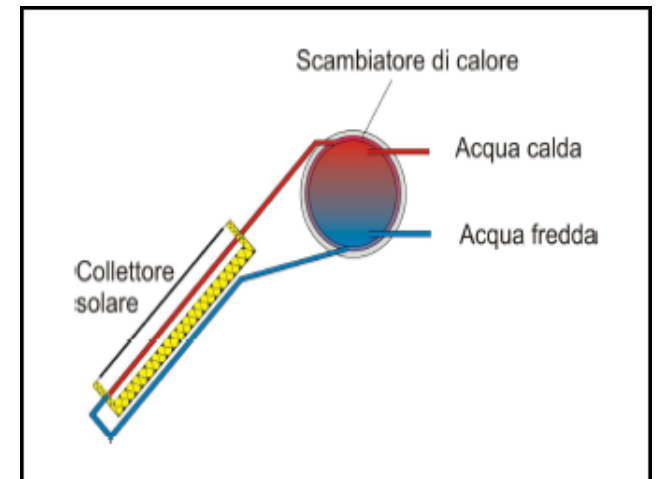
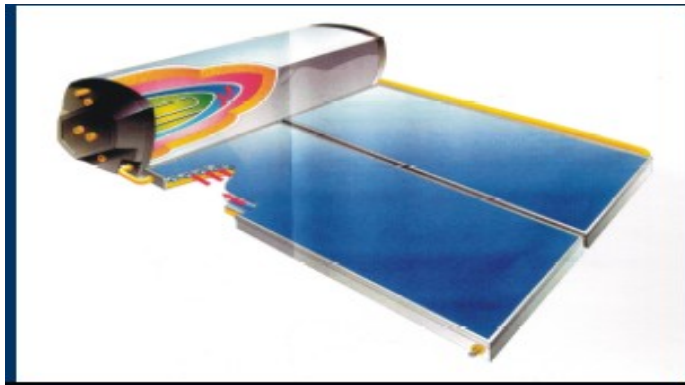


Coletor plano cubierto - Sistema circulación

Circulación Natural

- Circulación determinada para la fuerza de gravitad
- Ausencia de sistemas eléctricos y mecánicos complejos (bombeo..)
- necesidad de poca manutención

- el tanque es obligatoriamente en cima del colector
- el proyecto del sistema es mas complejo

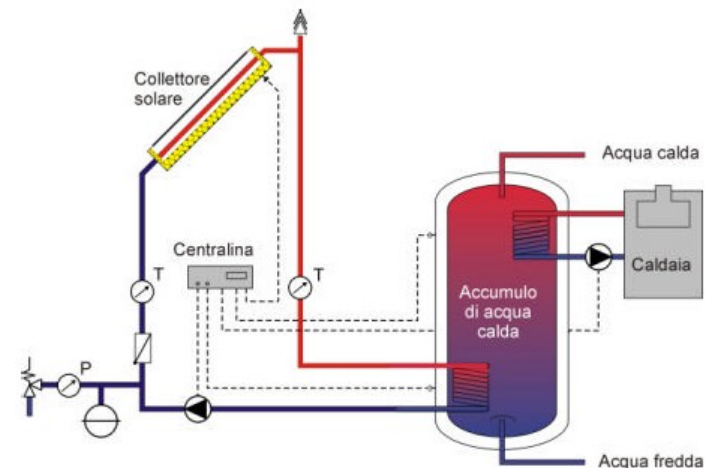




Colector plano cubierto - Sistema circulación

Circulación Forzada

- el proyecto del sistema es mas simple (que para la natural)
- el tanque puede ser in cualquier posición respecto al colector
- mas apropiada para plantas grandes
- necesidad de alimentación eléctrica para el bombeo
- Presencia de sistemas eléctricos y mecánicos complejos (bombeo..)
- necesidad de mas mantención





Colector Solar Autoconstruido

Características

- **Colector solar plano cubierto**
 - tecnología simple y económica
 - temperatura de 70-80° C
 - protección respecto a los agentes atmosféricos (lluvia, arena, polvo)
- **Circulación forzada**
 - aplicación en plantas grandes
 - el proyecto del sistema es mas simple (que para la natural)



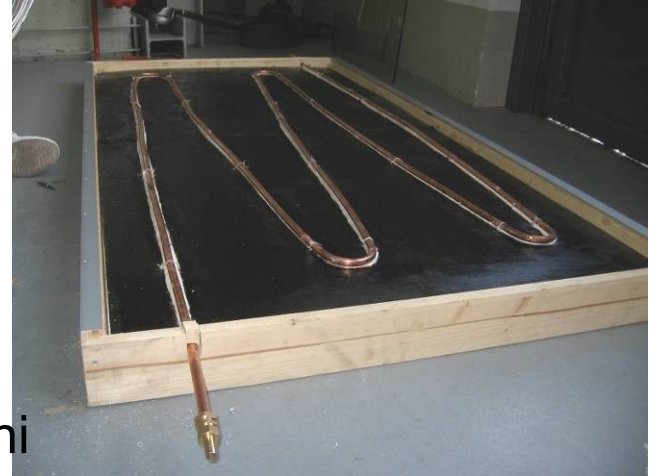


Approccio costruttivo – Solare termico

Sistema circolazione

Forzata

- indipendenza pannello - serbatoio
- vantaggio applicazioni grandi dimensioni
- maggiore semplicità costruttiva circuito
- complicanza del circuito esterno (presenza pompe e valvole)
- necessità alimentazione sistema pompaggio (fotovoltaico o altro)
- maggiore manutenzione





Colector Solar Autoconstruido

Materiales

- **Carcasa**
 - madera
 - fijación con broca y pegante para madera
 - protección respecto a los agentes atmosféricos (lluvia, arena, polvo)

- **Sistema de fijación**
 - depende del lugar de aplicación
 - aluminio
 - sistema anti hurto





Colector Solar Autoconstruido

Materiales

- **aislante**
 - fibra de vidrio/roca ($k=0,03$ W/mK)
 - icopor ($k=0,03$ W/mK)
- **espesor de 3-4 cm**





Colector Solar Autoconstruido

Materialles

- **chapa captante**
 - **cobre, acero, aluminio**
 - **espesor 1-2mm**
- **pelicula absorbente**
 - **catramina**
 - **barniz negra**
 - **espesor de 1mm**

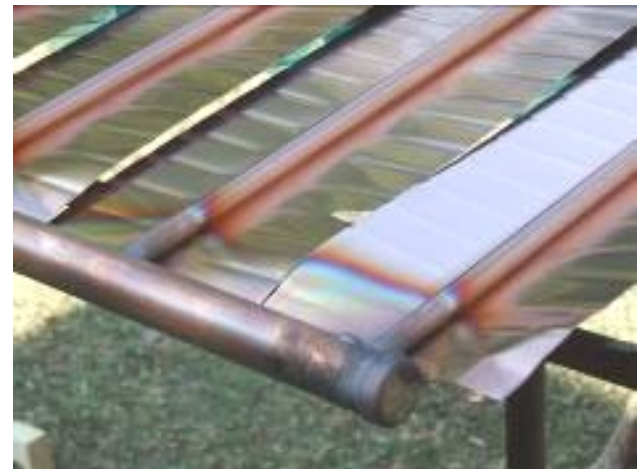




Colector Solar Autoconstruido

Materiales

- sistema de circulación con tubos
 - sistema tubos en paralelo
 - cobre/acero (soldadura/uniones en rosca)
 - diametro 10 -14 mm





Colector Solar Autoconstruido

Materiales

- **Contacto chapa – tubos de circulacion**
 - **soldadura ossi-acetilenica**
(elevada conducibilidad, bajo costo)

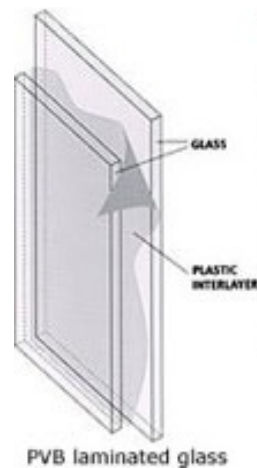




Colector Solar Autoconstruido

Materiales

- **Cobertura transparente en vidrio**
 - templado (espesor 4-5 mm)
 - estratificado 2+2 mm (seguridad)
- **Caucho (camara de aire de bicicleta,..)**





Colector Solar Autoconstruido

Circuito externo

- **Tanque**
 - comercial
 - artesanal
- **sistema circulación**
 - bombeo, válvulas y auxiliares





© Cristina Seynabou Sebastiani

Realización de un Centro de Formación en el barrio de Médina, Dakar (Senegal)

ISF-MI en la Médina de Dakar



PROYECTO CdF Médina



SENEGAL

DAKAR

Médina





A brief introduction

Capital: Dakar

Forma de gobierno: República

Idioma oficial: francés

Independencia: 4 Abril 1960

Superficie total: 196 160 km²

Populación: 12mil de habitantes

GDP: 5,65 billions 2000\$ (grow rate: 4,8%, rank: 17)

Foreign aid: 445 millions USD (2005)

rank: 15

- Estabilidad político - sociale
- Cultivación alimentar, pesca
- Industria principal: alimentar, textil, química, mecánica
- Turismo en desarrollo





The Social dimension

Age structure:

- 0-14 years: 42.2%
- 15-64 years: 54.8%
- 65 years and over: 3%
- Median age: 18.6 years

Major infectious diseases, degree of risk:

very high

Public expenditure on health: 2,4 % of GDP

Access to water: 76% (rank: 20)

Satisfaction with life scale index: 187

Literacy:

- total population: 39.3%
- male: 51.1%
- female: 29.2%

Education expenditures: 5,4% of GDP
(@2006; country comparison to the world:
74; @1990 3,9%)

Military expenditures: 1.4% of GDP
(country comparison to the world: 115;
@1990 2%)

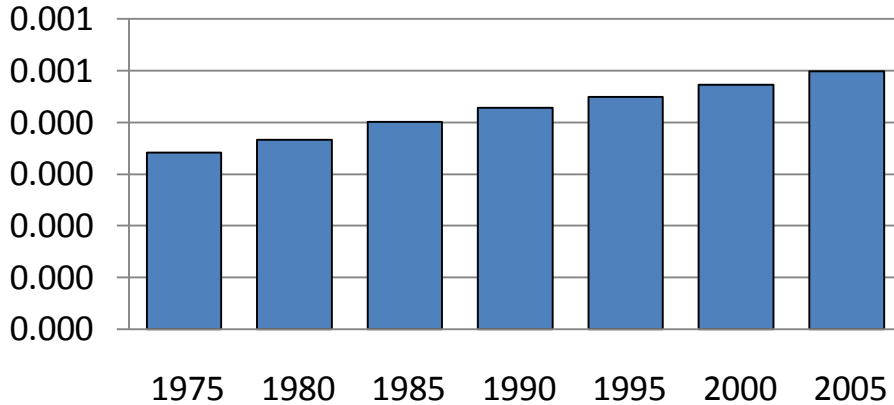
Suffrage: 18 years of age; universal

Women in parliament: 33/150 seats

Year women received right to vote: 1945



The Human Development Index



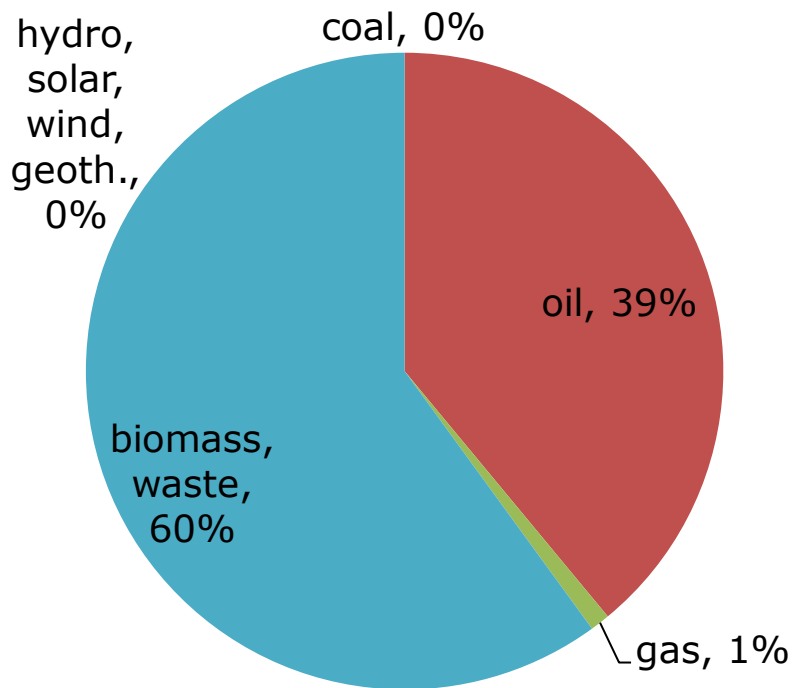
HDI trend
from 1975 to 2005

In comparison to the
Sub-Saharan region

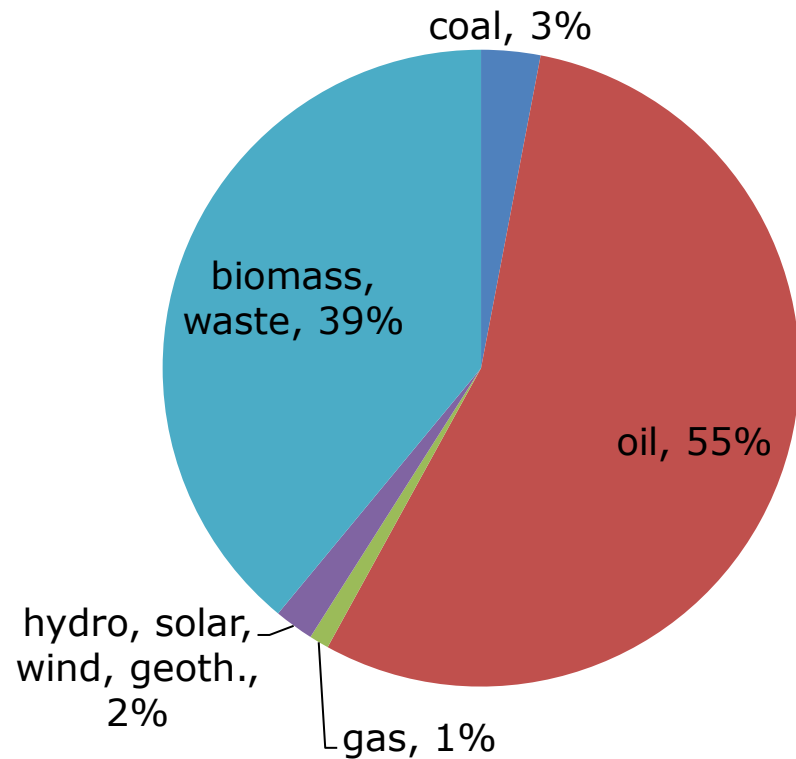
@2005	Sub-Saharan Africa	Senegal
HDI	0,493	0,499
Life expectancy	49,6	62,3
Adult literacy rate	60,3	39,3
Education index	0,57	0,39
GDP per capita (PPP US\$)	1,998	1,792
GDP index	0,50	0,48



Energy consumption by source



Year 1990:
TPES: 2 Mtoe



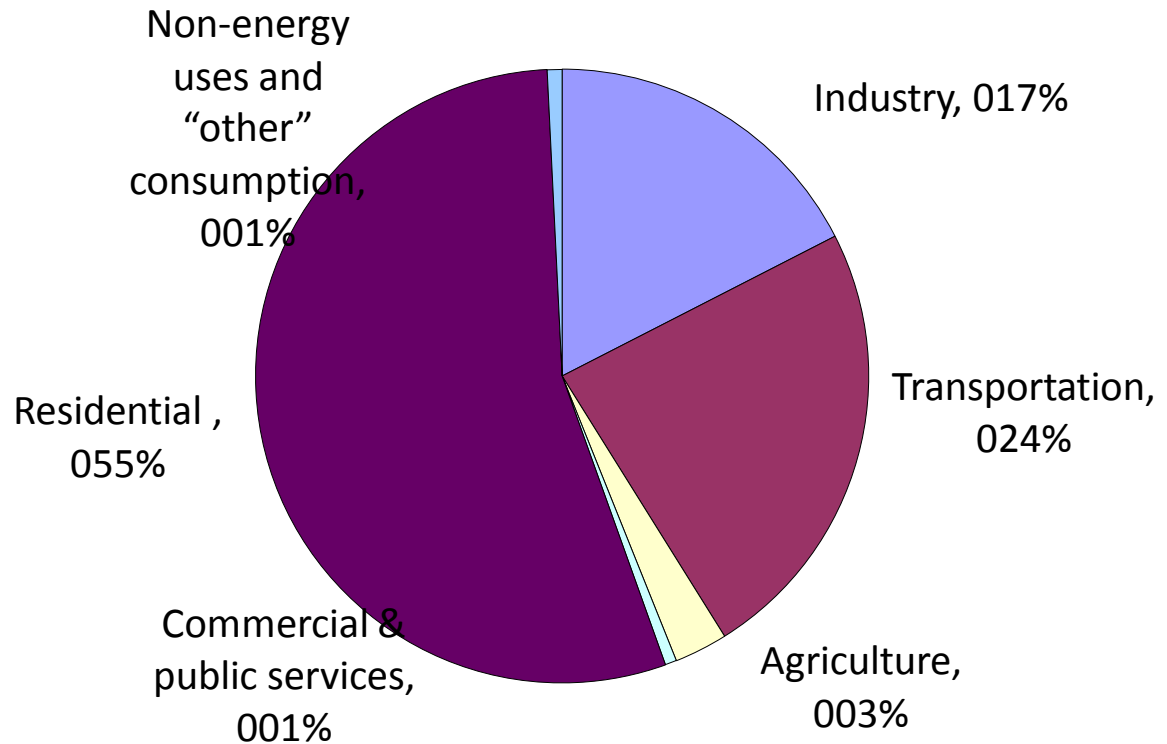
Year 2005
TPES: 3 Mtoe



Energy consumption by sector

GDP composition
by sector:

- agriculture: 16%
- industry: 19.4%
- services: 64.6%



Year 1999



Energy: from where, to where, how

	Production	Consumption	Import	Export
Electricity	2,28 billion kWh	1,657 billion kWh	-	-
Oil	-	36,200 bbl/day	40,450 bbl/day	4,298 bbl/day
Natural gas	50 million m ³	50 million m ³	-	-

- Overall efficiency of energy transformations 72,9 @1990; 70,4 @2007
- Efficiency of total electricity generation 28,5 @1990; 31,5 @2007
- Rate of transmission/distribution losses 17,5 @1990; 23,8 @2007
- Efficiency of thermal power plants 28,5 @1990; 29,6 @2007
- Primary energy intensity (PPP) [koe/\$05p] 0,148 @1990; 0,137 @2007
- Electrification rate: 33% (rank: 15)



Senelec (private producer-provider)

Connected electric network: 512,1 MW

- **Energy produced by Senelec: 293,8 MW**
 - **Steam plants: 76**
 - **Diesel plants: 167,8**
 - **Gas plants: 50**
- **Private production: 218,3 MW**
 - **temporary diesel systems: 40,8**
 - **Kounoune Power: 67,5**
 - **Hydroélectrique Manantali: 60**
 - **GTI: 50**

Small independent networks: 36,6 MW



Environmental dimension

GHG emissions from energy production and use

- per capita: 0,79 million tonnes CO₂ eq/million
- per unit of GDP: 1,68 million tonnes CO₂ eq/billion 2000\$

GHG emissions:

- @1990: 3,1 Mt CO₂ (0,7% of the Sub-saharian region's emissions)
- @2004: 5 Mt CO₂ (0,8% of the Sub-saharian region's emissions)

Forest area: 45%

Forest area, average annual change: -0,5%



OBJECTIVOS del PROYECTO

Finalidad Generale

Mejorar las condiciones de vida, salud y económicas de los artesanos textiles envueltos en el sistema del comercio ecuo y sólídale, de los estudiantes del 'Centre de Formation – Médina' y de las respectivas comunidades , atreverse una formación calificada y un soporte concreto para el desarrollo de actividades económicas sostenibles.

Objetivo Especifico

El objetivo especifico es la creación di un centro di formación y promoción de la artesanía en acuerdo con los principios del comercio ecuo y específicamente en el sector de la tintura y de la sastreria.



PARTNERS



Yaakaar G.I.E

Organizacion de productores de
Médina



Karibuny Soc. Coop. a r.l.

La Cooperativa de comercio ecuo que opera
entre Italia y Senegal



Ingegneria Senza Frontiere – Milano

Domû Africa

Associacion del barrio di Médina



Comune di Milano



Regione Piemonte



Regione Friuli Venezia Giulia



PARTNERS

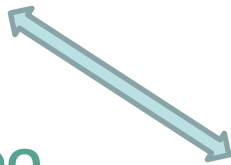


Ingegneria Senza Frontiere – Milano

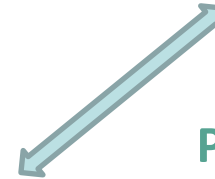


Karibuny Soc. Coop. a r.l.

**PARTENARIADO
“ENERGETICO”**



**PARTENARIADO
COMERCIALE**



Yaakaar G.I.E

**PARTENARIADO
LOCAL**



Domû Africa



HILERA TEXTIL



Cultivación local algodón



Transformación algodón



Sastrería y tintura



Comercialización





Proyecto CdF Médina en la hilera textil



Yaakaar G.I.E

sastreria y tintoreria

⇒ **formación profesional**

⇒ **producción textil**

⇒ **tintoreria**



Ingegneria Senza Frontiere – Milano

⇒ **sostenibilidad energética**



Karibuny Soc. Coop. a r.l.

comercialización

⇒ **definición mercado**

⇒ **definición target**



Actividades

Formación y Producción

⇒ Escuela profesional de sastrería - tintorería y alfabetización

⇒ Taller para la producción de sastrería artesanal





Actividades

Energía

⇒ Proyecto y instalación de sistema eléctrico

⇒ Proyecto de sistema fotovoltaico

⇒ Proyecto y construcción de sistema solar térmico autoconstruido

