

reniSla2014

Generación distribuida de renovables: aplicaciones prácticas en Latinoamérica y Sitios de la UNESCO.

Miguel Latorre Zubiri
Director del Centro de Desarrollo de Energías Renovables
(CEDER-CIEMAT)
Junio 2014

ISLAS DE ENERGÍA RENOVABLE
25-26 JUNIO 2014, EL HIERRO - ESPAÑA



RENEWABLE ENERGIES DEVELOPMENT CENTER (CEDER)

- CEDER has been developing and attracting **R&D&I activities** for more than **25 years**.
- Belongs to CIEMAT (Research Centre for Energy, Environment and Technology), a **Spanish Public Research Institution** assigned to the Ministry of Economy and Competitiveness (MINECO).
- Within its **700 hectares**, more than **13,000 square metres** have been dedicated to build laboratories, administration and general services, pilot plant areas and warehouses.
- The aim of these technologically advanced facilities is to **generate knowledge and technology** in 3 fields related to renewable energy sources:



Biomass and solid biofuels energy



Small wind power systems



Smart Energy (Smart Grids/Microgrids)

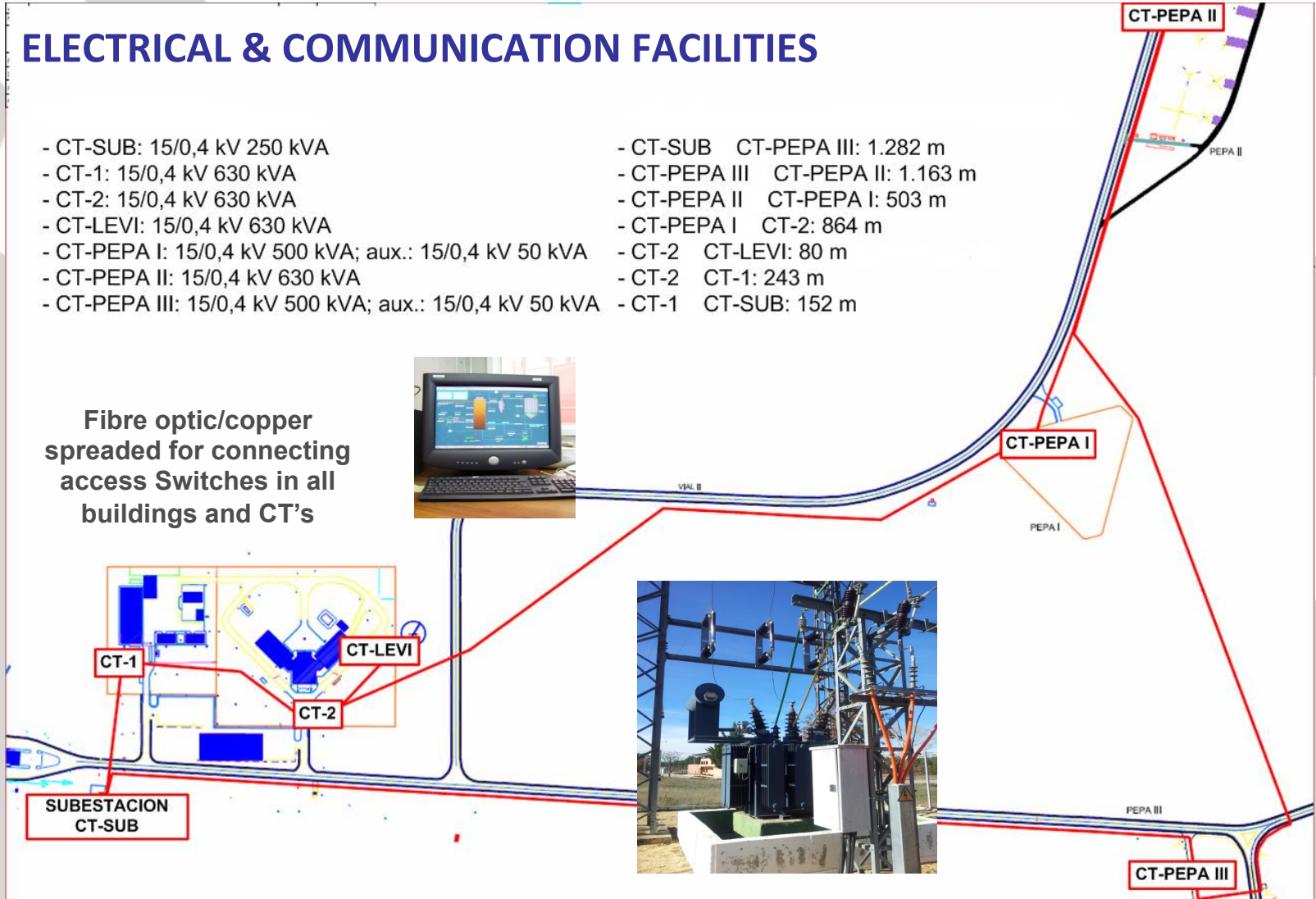


CEDER-CIEMAT: FACILITIES AND CAPABILITIES (I)

ELECTRICAL & COMMUNICATION FACILITIES

- CT-SUB: 15/0,4 kV 250 kVA
- CT-1: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-2: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-LEVI: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-PEPA I: 15/0,4 kV 500 kVA; aux.: 15/0,4 kV 50 kVA
- CT-PEPA II: 15/0,4 kV 630 kVA
- CT-PEPA III: 15/0,4 kV 500 kVA; aux.: 15/0,4 kV 50 kVA
- CT-SUB CT-PEPA III: 1.282 m
- CT-PEPA III CT-PEPA II: 1.163 m
- CT-PEPA II CT-PEPA I: 503 m
- CT-PEPA I CT-2: 864 m
- CT-2 CT-LEVI: 80 m
- CT-2 CT-1: 243 m
- CT-1 CT-SUB: 152 m

Fibre optic/copper spreaded for connecting access Switches in all buildings and CT's



CEDER-CIEMAT: FACILITIES AND CAPABILITIES (II)

RENEWABLE DISTRIBUTED ENERGY GENERATION AND STORAGE

This collage illustrates various renewable energy generation and storage facilities. Key components include:

- CT-1**: A solar panel array.
- CT-2**: A solar panel array.
- CT-LEVI**: A technical diagram showing a central node connected to other components.
- CT-SUB**: A substation labeled "SUBSTACION CT-SUB".
- CT-PEPA I**: A battery storage system with rows of blue and red units.
- CT-PEPA II**: A wind turbine.
- CT-PEPA III**: A solar panel array.
- VIA I**: A road or path.
- PEPA II**: A wind turbine.
- PEPA III**: A solar panel array.

renisla2014



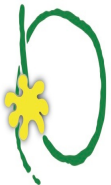
RETO TECNOLÓGICO Y DE I+D+I: MICRORREDES CON GD DE EERR

Plantear **metodologías y soluciones basadas en microrredes eléctricas y térmicas**, tratando de definir, diseñar, desarrollar e implementar **sistemas de control inteligentes** de la energía que permitan la **gestión en tiempo real de una microrred** de distribución de energía aplicada a **áreas urbanas e instalaciones situadas en entornos naturales** con elevado porcentaje de penetración de **energías renovables** y capaz de ser **autogestionables**.



¿POR QUÉ EN LATINOAMÉRICA?

- CEDER-CIEMAT coordina una **red de cooperación científica y técnica** (CYTED) sobre **Microrredes con Generación Distribuida de Renovables**: 25 grupos y más de 100 investigadores de Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, España, Guatemala, México, Perú, Portugal y República Dominicana.
- América Latina es una región **rica en recursos energéticos**, aunque desigualmente distribuidos (**34 millones de personas carecen de acceso a los servicios modernos de electricidad**)
- La región alberga la **mayor diversidad biológica y cultural** del mundo, pero presenta **altas tasas de deforestación**.
- Como consecuencia de la pérdida de recursos naturales y la disminución de los servicios proporcionados por los ecosistemas, se está **incrementando la pobreza y la marginación social**



¿POR QUÉ EN SITIOS DE LA UNESCO?

- La puesta en marcha de la **iniciativa RENFORUS** por UNESCO
- La posibilidad de poner en práctica en estos Sitios **acciones modélicas de desarrollo sostenible** relacionadas con la generación y el uso de energías renovables, fácilmente **replicables**.
- La necesidad de potenciar el uso de **recursos autóctonos** y promover su **desarrollo socioeconómico**, a la vez que **reducir su dependencia energética de fuentes fósiles**
- Utilizar estas áreas para el **aprendizaje y el intercambio de conocimientos**.
- Proponer **soluciones** a sus necesidades energéticas

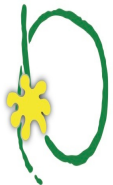


SOLUCIONES PRÁCTICAS

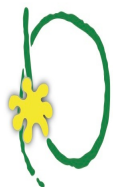
- **Tipos de instalaciones:**

- Sistemas sencillos de baja potencia y consumo en DC.
- Microrredes eléctricas con GD de renovables
- Sistemas sencillos de generación térmica
- Redes de calor y/o frío

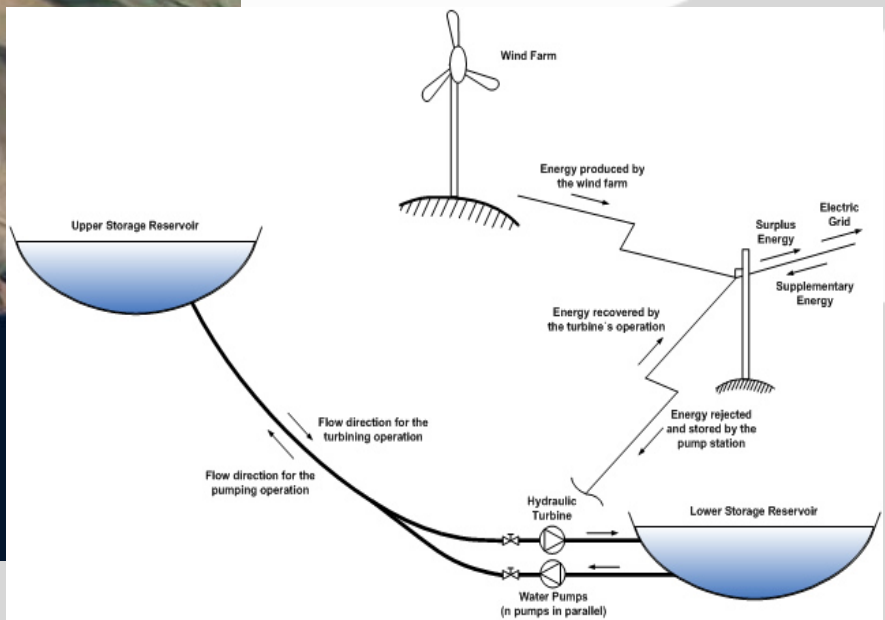
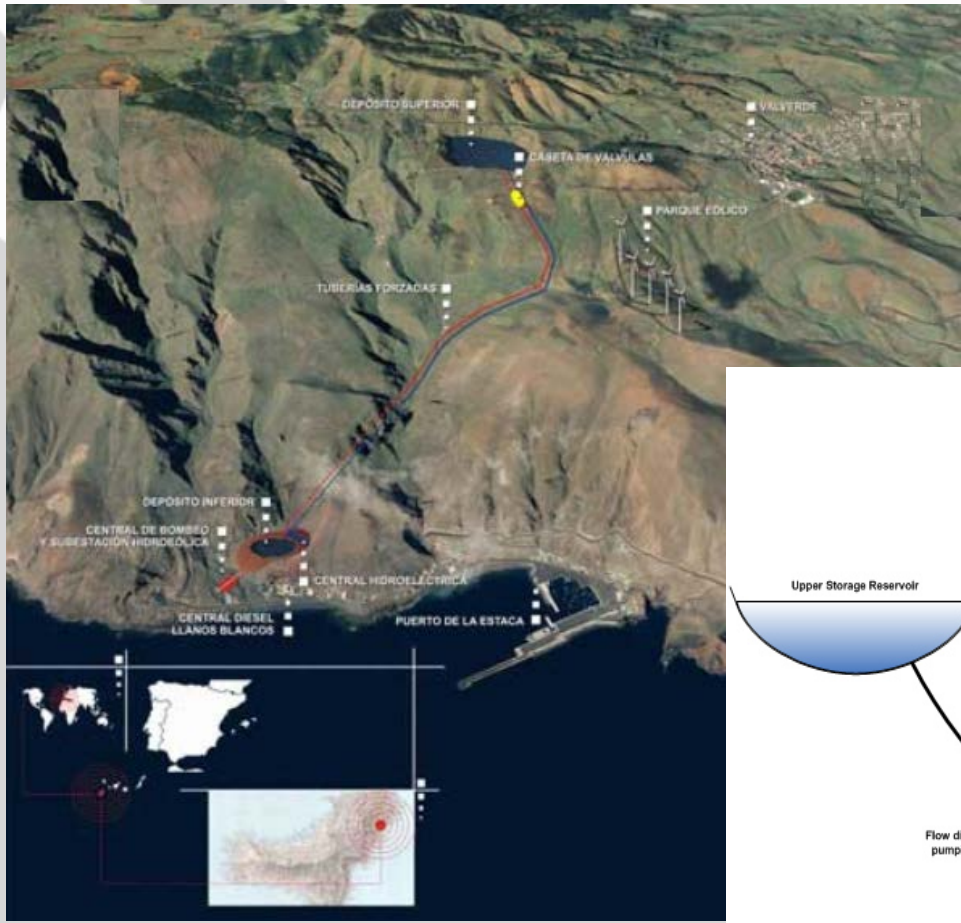
- Los **sistemas de generación** de energía y las **tecnologías a utilizar** deben ser ajustados a los distintos **escenarios de consumo**, a sus **recursos** y al nivel de capacitación de los gestores y usuarios.



ALGUNAS APLICACIONES: HIBRIDACIÓN DC



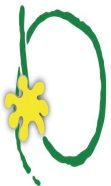
ALGUNAS APLICACIONES: HIBRIDACIÓN HIDROEÓLICA



UN RECURSO DE ESPECIAL CONSIDERACIÓN: LA BIOMASA

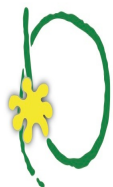
- Permite generar energía en **diferentes formas** para **diversos usos**
- Recurso **autóctono** que no implica cambio sustancial de actividad
- Permite almacenamiento. **Sistemas gestionables**
- Tecnología **relativamente sencilla** y puede ser un sistema económicamente viable
- Puede tener un **impacto muy positivo** a nivel local:
 - Creación de **estructuras agrarias desarrolladas**
 - **Acceso a nuevas tecnologías** sencillas y transferibles
 - Creación de **empleo**
 - **Mejora de infraestructuras**
 - Fomento de la **capacitación** y
 - **Diversificación** de actividades económicas

La utilización de la biomasa para usos energéticos requiere algunas cautelas para que su utilización no genere más problemas que los que trata de resolver

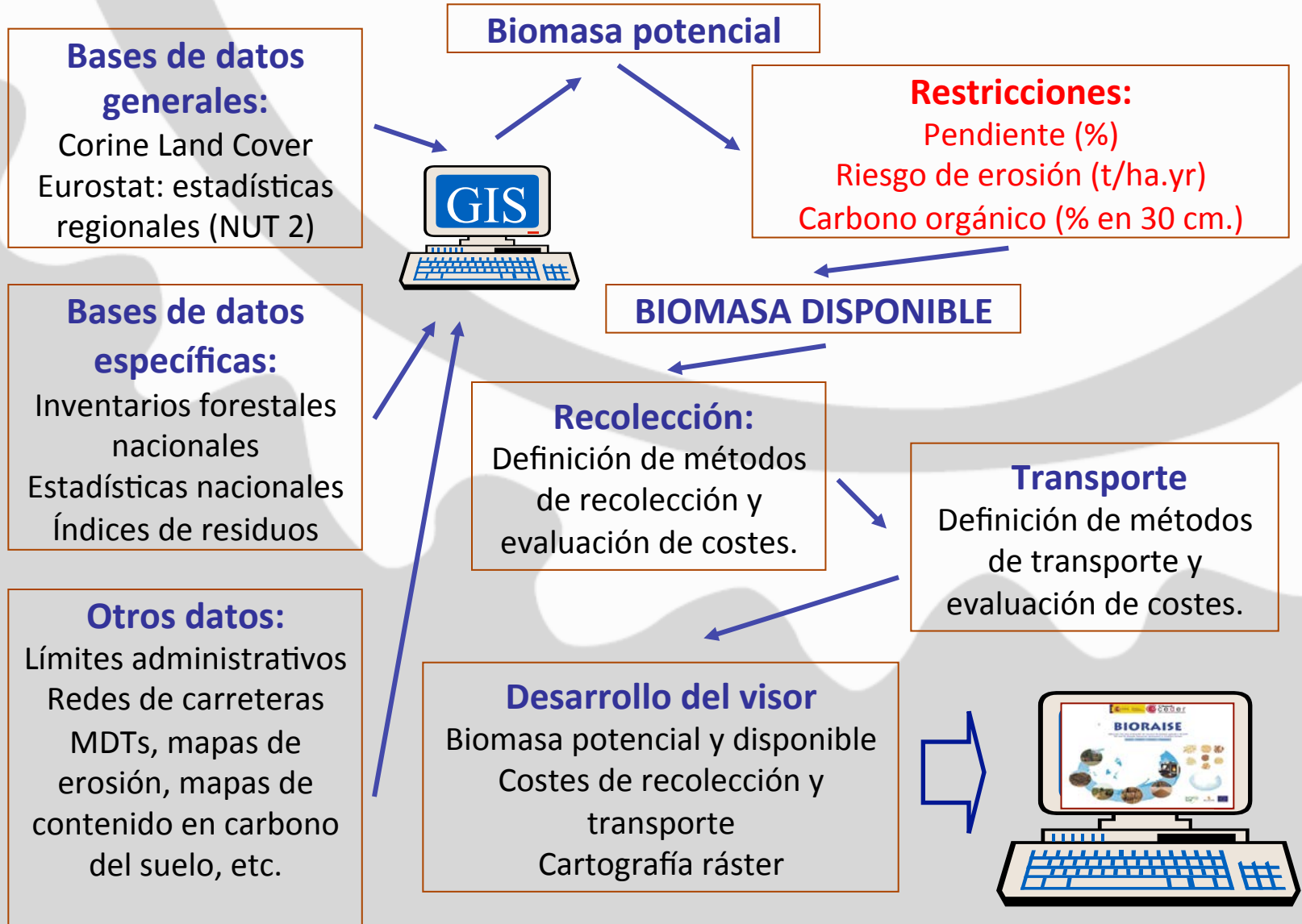


EVALUACIÓN DE RECURSOS DE BIOMASA: BIORAISE

- BIORAISE is a **computer GIS** based tool specifically designed for the calculation of the **biomass resources** and **costs** existing around selected locations.
- The scope of the first version of BIORAISE was the **forest and agricultural field residual biomass resources** existing in the Mediterranean UE countries: Spain (except Canary Islands), Portugal, France, Italy and Greece.
- In the current version, data of **agro industry and timber resources** of the SUDOE area (<http://www.interreg-sudoe.eu>), can be raised as well.
- The resources can be queried not only by a **circle**, but also by the **province** or **municipality polygons**.



BIORAISE: METODOLOGÍA GENERAL



BIORAISE: RESTRICCIONES A LA BIOMASA FORESTAL POTENCIAL

Biomasa disponible (%) en distintas condiciones de pendiente, riesgo de erosión y contenido en carbono de la capa superficial del suelo

| PENDIENTE (%) | | < 20 | 20-60 | >60 |
|---|------|------|-------|-----|
| RIESGO EROSIÓN (t/ha.yr) | 0-2 | 80 | 70 | 0 |
| | 2-10 | 50 | 50 | 0 |
| | >10 | 0 | 0 | 0 |
| CARBÓNICO ORGÁNICO (% en 30 cm de suelo) | 0-1% | 25 | 0 | 0 |
| | 1-2% | 50 | 50 | 0 |
| | >2% | 80 | 70 | 0 |

Pendientes: World SRTM90 digital elevation data: a World digital elevation model of 90 m pixel (CGIAR-CSI, 2005)

Riesgo erosión: PSERA Map (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment (Kirkby et al, 2004)

Contenido Carbono orgánico: The Map of Organic Carbon in topsoils in Europe (Jones et al, 2004)

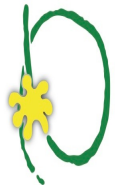
<http://bioraise.ciemat.es>



BIORAISE: ACTORES

The screenshot shows the Bioraise web application interface. At the top, there is a navigation bar with the text "BIORAISE - Windows Internet Explorer" and the URL "http://bioraise.ciemat.es/bioraise/main.aspx". Below the navigation bar, there are several tabs and a search bar. The main content area displays a map of Tenerife with various locations marked. A "Sistema De Coordinadas" (Coordinate System) dialog box is open, showing the WGS 84 system with coordinates X/Lng: -16.6168212890625 and Y/Lat: 28.2547959617644, and a radius of 30 km. A "Legenda de iconos" (Icon Legend) dialog box is also open, showing a list of actors with checkboxes and icons. The legend includes "Industria de la madera", "Industria del aceite de oliva", "Industria de frutos secos", and "Industria alcoholera". The map shows various locations such as Santiago del Teide, Tamaimo, Chio, Guía de Isora, Alcalá, Tejina, Playa San Juan, Tijoco Bajo, Callao Salvaje, Adeje, Fanabe, Arona, Cabo Blanco, Los Cristianos, Guaza, Las Chafiras, El Medano, Palm-Mar, Las Rosas, Golf del Sur, and San Miguel. The status bar at the bottom shows "Monitor 17", "Escala 1:XXXXX", "Lat: 28.110143°", "Lng: -16.573563°", and "©2014 Google, basado en BCN IGN España".

renisla2014



BIORAISE: CUANTIFICACIÓN DE RECURSOS Y CONTENIDO

The screenshot displays the Bioraise web application interface. On the left, a map shows a selected area with a red circle. The coordinates are X: 2979714 m and Y: 1755031 m, with a radius of 20 km. The map projection is ETRS89 Lambert Azimutal Equal. On the right, the calculation interface is shown, titled 'Cálculo para evaluación de recursos de Biomasa'. It includes a note: 'Nota: Este proceso puede tardar varios minutos dependiendo del tamaño de la zona seleccionada'. The interface is divided into 'Subproductos de campo' and 'Subproductos de industria (SUDOE)'. The 'Recursos y precio' section shows a table of available resources and their average prices.

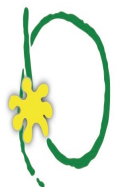
| | Recursos disponibles (t m.s./año) | Precio medio puerta fábrica (€/t m.s.) |
|---|-----------------------------------|--|
| Industria de la madera (subproductos de madera no tratada químicamente) | 216,06 | 18,60 |
| Industria de la madera (otros subproductos) | 119,13 | 0,00 |
| Industria aceite oliva (hueso aceituna) | 2.015,03 | 73,33 |

Below the table, there is a field for 'Precio del combustible (€/litro)' set to 1 and a button 'Generar coste de transporte'.

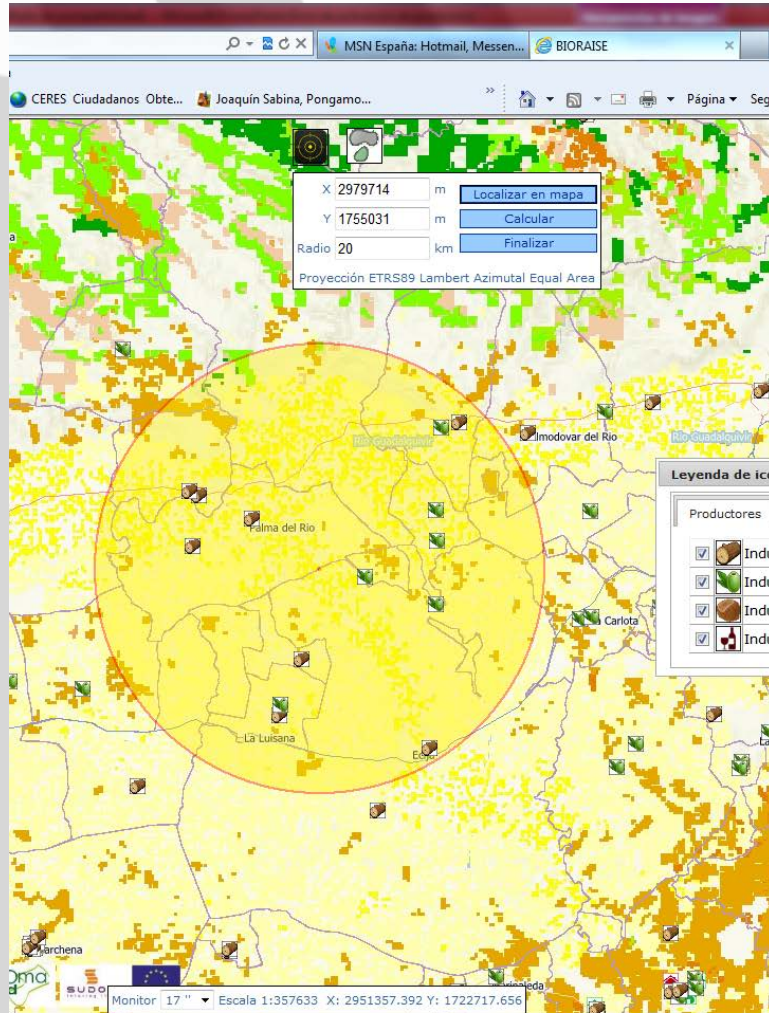
The bottom part of the screenshot shows a detailed view of the 'Industria de la madera' section, displaying the following data:

| | Producción (t m.s./año) | t m.h./año | Ceniza valor medio referencia (% b.s.) | Contenido energético (GJ/año) | Precio (€/GJ) |
|---|-------------------------|------------|--|-------------------------------|---------------|
| Industria aceite oliva (hueso aceituna) | 2.015,03 | 2.686,71 | 0,80 | 36.856,33 | 4,00 |

renisla2014



BIORAISE: ESTIMACIÓN DE COSTES DE TRANSPORTES



Costes de transporte

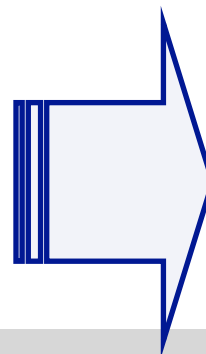
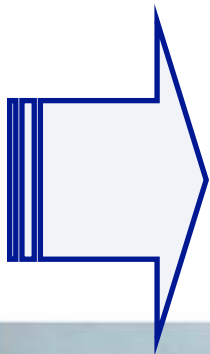
| | Coste medio transporte (€/t m.s.) |
|-----------|-----------------------------------|
| Secano | 9,18 |
| Regadío | 7,08 |
| Frutales | 5,17 |
| Olivar | 9,30 |
| Dehesas | 8,88 |
| Frondosas | 7,87 |
| Coníferas | 9,00 |

Precio del combustible (€/litro): 1,40 Coste mínimo: 2,97 €/t m.s. Coste máximo: 18,05 €/t m.s.

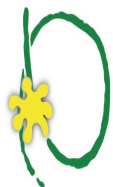
Mapa de coste de transporte



BIORAISE: HERRAMIENTA ÚTIL PARA LA PLANIFICACIÓN



renisla2014



ALGUNAS APLICACIONES: RED DE CALOR DE SORIA



PRIMERA FASE:

- Más de **2.500 viviendas** del centro y norte de la capital
- Unas **7.850 toneladas de CO2** al año evitadas
- Inversión de **5 millones €**.
- **Central**: dos calderas de biomasa de **6.000 kWt/ud.**
- **Longitud** de la red: **7 kilómetros** (con doble recorrido de tubería).

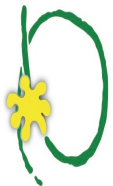
II CONGRESO IBEROAMERICANO. SORIA, 6 a 8 de octubre 2014

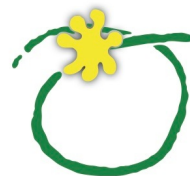


APLICACIONES PRÁCTICAS
DE INTEGRACIÓN DE
ENERGÍAS RENOVABLES A
SITIOS DE LA UNESCO



<http://www.microrredesinteligentes.com>





renisla2014

MUCHAS GRACIAS

miguel.latorre@ciemat.es

CEDER-CIEMAT

**Autovía de Navarra, A-15, sal. 56
42290 Lubia, SORIA (España)**

Tel: +34 975 281013 Ext:114

Fax: +34 975 281051

<http://www.ceder.es>

