



## PLANTA DE SELECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (SOLID WASTE SELECTION PLANT)



### DL GR03

El Simulador **DL GR03** permite estudiar los desafíos del proceso de recolección y clasificación de residuos sólidos urbanos.

Consiste en un panel que muestra el esquema completo del sistema, el cual alberga una serie de miniconsolas que muestran los valores de los parámetros relevantes.

El simulador se conecta a un PC para supervisión, visualización gráfica de las variables de interés, etc., a través de una interfaz USB dedicada.

El simulador se acompaña de la aplicación Windows **DLworkspace**, que proporciona un entorno de enseñanza integrado para utilizar el propio simulador.



# GESTIÓN DE RESIDUOS



Esta aplicación previa reúne, en una única interfaz gráfica de usuario, todas las herramientas necesarias para utilizar el Simulador:

- el software de formación (es decir, los materiales didácticos) con la guía teórica de los temas de estudio, la guía de ejercicios y los cuestionarios,
- las herramientas para la visualización gráfica de las magnitudes adquiridas por el simulador.

También es posible conectar el Simulador a un **Broker MQTT** para publicar toda la información mediante técnicas de Internet de las Cosas y visualizarla remotamente en otros ordenadores.

Tiene las siguientes características técnicas:

- Panel sinóptico con diagrama del sistema a color,
- 10 miniconsolas con pantallas TFT de 2,8", resolución de 240 x 320 y teclado de 5 teclas,
- Interfaz USB,
- Aplicación DLworkspace para Windows,
- Software de gestión y procesamiento gráfico,
- Software de formación con texto, imágenes, vídeos y cuestionarios,
- Alimentación: 220 Vca  $\pm$  10 %, 50 Hz.

El plan de estudios incluye los siguientes temas:

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU).**
  - ♦ División en categorías,
  - ♦ Los parámetros fundamentales.
- **Plantas de selección.**
  - ♦ Reducción dimensional,
  - ♦ Separación manual, dimensional, gravimétrica, magnética, eléctrica y óptica.
- **Desperdicio de energía.**
  - ♦ Valor calorífico,
  - ♦ Cálculo de parámetros de incineración.

El sistema está provisto de manuales técnicos de teoría y ejercicios.



# GESTIÓN DE RESIDUOS



## El Simulador DL GR03

Para el funcionamiento del Simulador se deben proporcionar como entrada datos relativos a la distribución de las distintas categorías de residuos sólidos, definiendo así la composición del material a reciclar o disponer.

Los valores se han dividido en las siguientes categorías principales que tienen características similares:

- orgánico,
- plástico,
- papel y cartón,
- madera/textiles,
- materiales inertes.

En el simulador es posible definir los porcentajes de recogida separada de residuos para cada categoría de residuo.

El simulador calcula y muestra automáticamente los porcentajes, para cada categoría, de residuos destinados a plantas de clasificación.

Los porcentajes de separación obtenibles para cada categoría de residuo se pueden configurar según se desee a través de la miniconsola correspondiente.

RU		
Organici	30	[%]
Plastica	14	[%]
Carta	25	[%]
Legno	7	[%]
Inerti	24	[%]
Totale	100	[%]

Dati OK

Organici	15	[%]
Plastica	15	[%]
Carta	15	[%]
Legno	15	[%]
Inerti	15	[%]

RIFIUTI DA SEPARARE		
Organici	30	[%]
Plastica	14	[%]
Carta	25	[%]
Legno	7	[%]
Inerti	24	[%]

Organici	0	[%]
Plastica	80	[%]
Carta	80	[%]
Legno	70	[%]
Inerti	75	[%]



# GESTIÓN DE RESIDUOS

Los porcentajes de los diferentes componentes de los residuos, que no han sido separados durante las fases de separación, son calculados automáticamente por el Simulador y mostrados en la miniconsola RESIDUOS SIN CLASIFICAR 'UNSORTED WASTE'.

RIFIUTI NON SEPARATI		
Organici	65	[%]
Plastica	6	[%]
Carta	11	[%]
Legno	5	[%]
Inerti	13	[%]

Esta fracción residual de residuos se puede enviar a dos opciones de tratamiento diferentes:

- Vertedero para disposición final,
- Valorización energética de residuos para producción de energía.

Para la valorización energética de residuos, el Simulador proporciona la miniconsola PLANTA DE CONVERSIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS 'WASTE TO ENERGY PLANT' que muestra los principales parámetros necesarios para calcular la energía que se puede obtener a partir de los residuos.

WASTE TO ENERGY PLANT			
Combustibile Solido			
PCI	6171	[kJ/kg]	
Ur	45	[%]	
Ce	30	[%]	
ar	4.54	[kg/kg]	

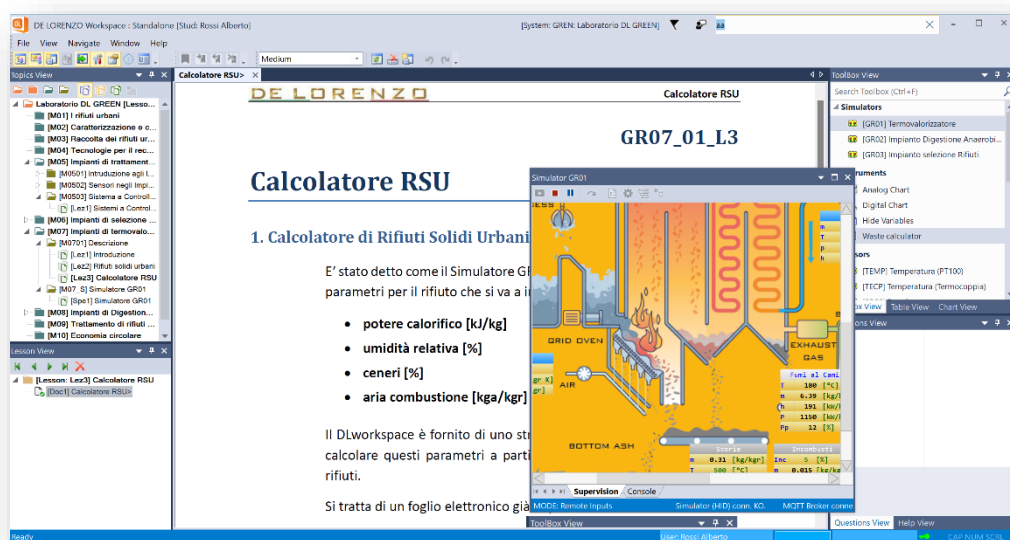
Esta información puede luego introducirse en el Simulador **DL GR01** para la conversión de residuos en energía.



## DLworkspace IDE

De Lorenzo Workspace es una aplicación de Windows que proporciona un Entorno Integrado de Aprendizaje (IDE) para la formación. Reúne, en una única interfaz gráfica de usuario, todas las herramientas que los estudiantes necesitan para estudiar y experimentar, y los profesores para enseñar y evaluar el aprendizaje.

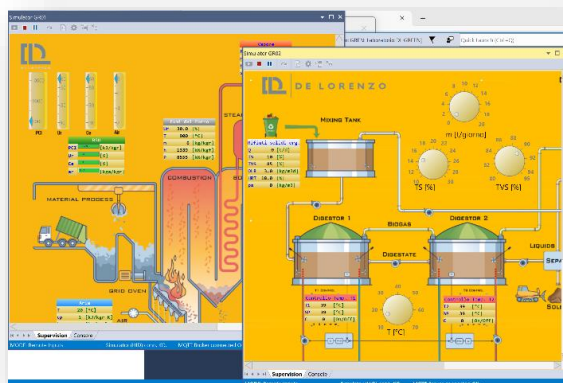
La figura muestra un ejemplo.

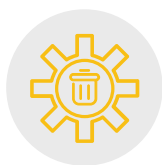


Es posible que notes:

- la lista de temas y lecciones a la izquierda,
- las páginas de lecciones en el centro,
- las herramientas de supervisión, los videos y la gestión de preguntas a la derecha.

El mismo entorno también alberga las herramientas del Simulador para la supervisión y el procesamiento gráfico.



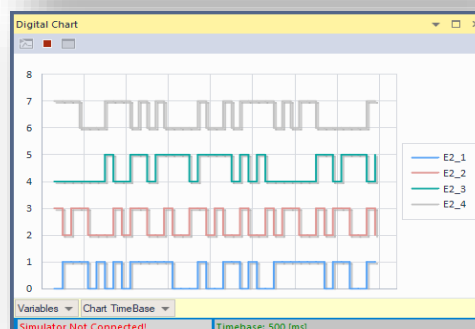
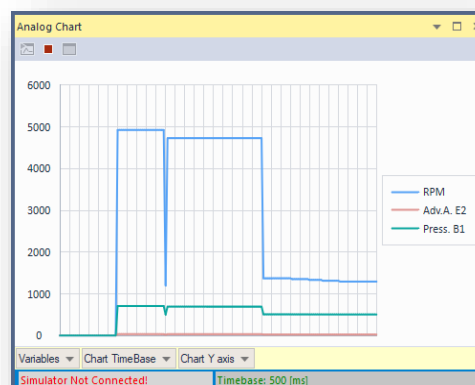


# GESTIÓN DE RESIDUOS



El **Analog Chart** permite visualizar el comportamiento en tiempo real de las magnitudes analógicas durante la simulación. Se pueden seleccionar varias magnitudes simultáneamente.

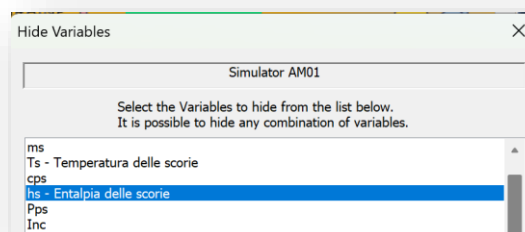
El **Digital Chart** le permite ver la tendencia en tiempo real de las cantidades ON-OFF durante la simulación.



## Preguntas interactivas

El **DLworkspace** permite al profesor formular preguntas interactivas a los estudiantes durante la simulación. Es posible ocultar los valores de las variables mostradas por el simulador y solicitar que el estudiante los calcule.

Una ventana especial permite al profesor seleccionar las variables que desea ocultar.



El valor de la variable ya no se muestra al estudiante en el simulador. Debe calcularlo utilizando balances de masa, energía u otros, según el tipo de variable.

Scorie	
m	0.31 [kg/kg <sub>r</sub> ]
T	500 [°C]
cp	1.26 [kJ/kg K]
h	???? [kW/kg]
Pp	2.1 [%]

De esta manera es posible verificar directamente el nivel de aprendizaje del estudiante.



## ***Implementación del simulador DL GR03 en el laboratorio DL GREENLAB***

El simulador **DL GR03**, aquí propuesto en modo individual completo con su software de gestión, se puede integrar en el laboratorio **DL GREENLAB (CURSO PARA EL ESTUDIO DE LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS URBANOS)** que también incluye otros dos simuladores **DL GR01 (Waste To Energy Plant)** y **DL GR02 (Anaerobic Digestion Plant)** con el objetivo de tener un curso profundo y completo sobre los procesos de eliminación de residuos urbanos.

En concreto, el estudiante adquiere una formación integral en todos los siguientes temas:

- **Composición de los residuos urbanos.**
- **Principales procesos y flujos de la gestión de residuos urbanos.**
- **Principales procesos de tratamiento de residuos urbanos.**

Y gracias a los tres simuladores citados anteriormente, el laboratorio **DL GREENLAB** permite reproducir fielmente las plantas de tratamiento de residuos urbanos con la ayuda de una herramienta de aprendizaje **DL WORKSPACE** que consiste en una plataforma didáctica multimedia.

Para obtener información más detallada, consulte el catálogo **DL GREENLAB**.