
GEMELOS DIGITALES Y SU IMPLANTACIÓN EN LA INDUSTRIA EXTRACTIVA. CASO DE APLICACIÓN EN PIZARRAS LA BAÑA.

Marta Alonso Fernández

Ingeniera de Proyectos

✉ m.alonso@icamcyl.com

🌐 www.icamcyl.com



28/11/2023



GEMELOS DIGITALES

- ✓ Representaciones digitales
- ✓ Relacionados con otras tecnologías clave en la **Industria 4.0:**
 - ✓ IoT
 - ✓ IA
 - ✓ Big Data



PAUTAS

- ✓ Establecer modelos a partir de estándares
- ✓ Involucrar a toda la cadena de valor del producto o servicio
- ✓ Incluir múltiples fuentes para la recopilación de datos
- ✓ Asegurar a largo plazo el acceso a los modelos y su evolución



GEMELOS DIGITALES



- ✓ Diseño de productos y procesos
- ✓ Reducción de tiempos
 - ✓ Comercialización
 - ✓ Introducción nuevo producto
- ✓ Fiabilidad y mantenimiento predictivo
- ✓ Planificación de escenarios futuros
- ✓ Reducción tiempo inactividad, aumento eficiencia y ahorro costes
- ✓ Mejora calidad de procesos y productos



- ✓ Dificultad para digitalizar los sistemas en planta
- ✓ Tratamiento y gestión de datos

PROCESO GEMELO DIGITAL

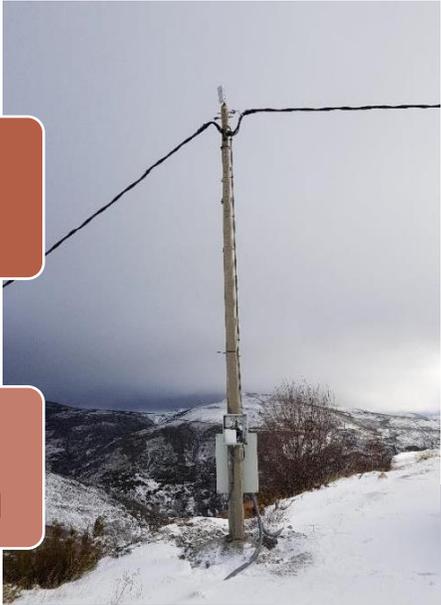
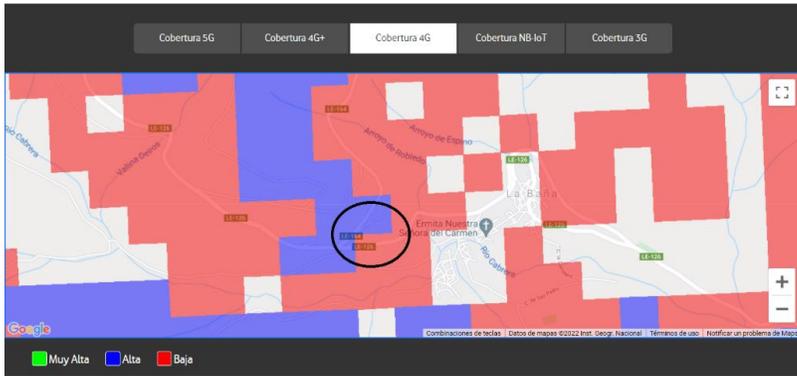


LOCALIZACION



INSTALACIÓN DE SENSÓRICA - 1. SITUACIÓN PREVIA

Instalación sistema de comunicaciones



IDENTIFICACIÓN DE CUELLOS DE BOTELLA



PROCESO PRODUCTIVO

Proceso productivo que tiene lugar en Pizarras La Baña, dividido en dos grandes grupos.

1. Fase de Extracción del Material

2. Fase de Elaboración

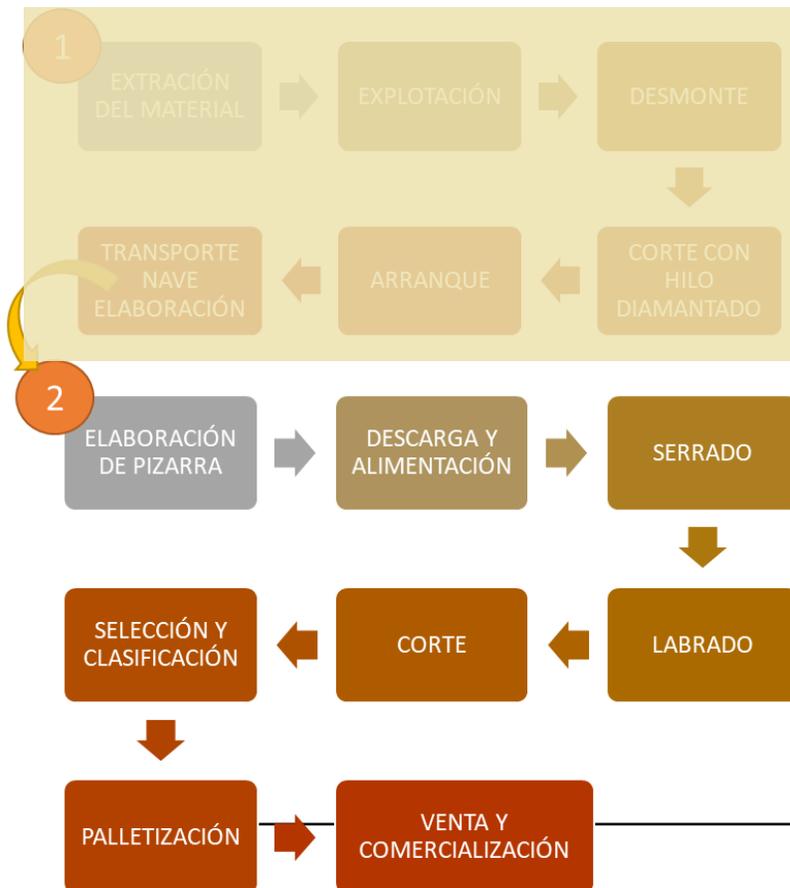


PROCESO PRODUCTIVO

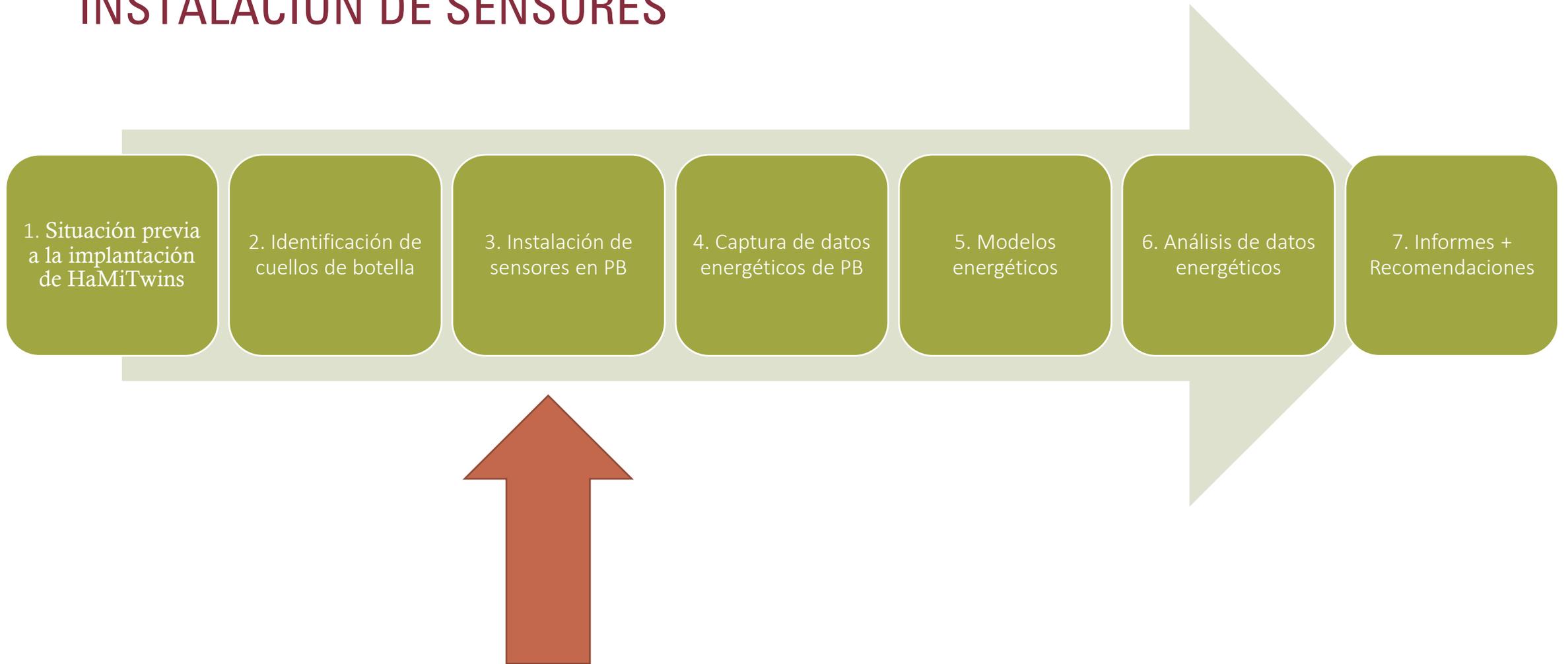
Proceso productivo que tiene lugar en Pizarras La Baña, dividido en dos grandes grupos.

1. Fase de Extracción del Material

2. Fase de Elaboración



INSTALACIÓN DE SENSORES



INSTALACIÓN DE SENSORES

3. Instalación de sensores en PB



Line-EDS

Datalogger con Webservice integrado

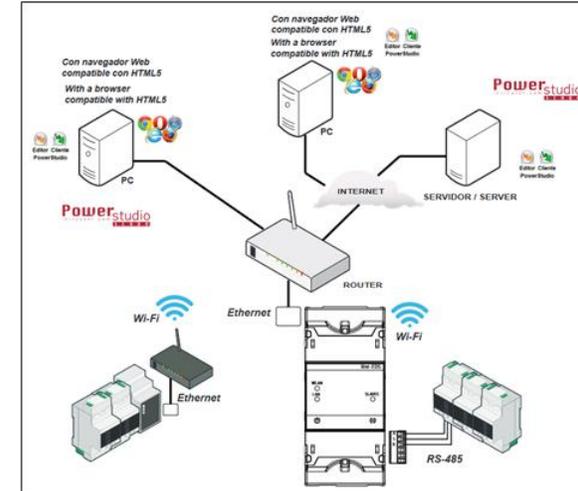
- Line-EDS-Cloud
- Line-EDS-PS
- Line-EDS-PSS
- Line-EDS-PSS-PRO



Line-CVM

Analizadores de redes eléctricas

- Line-CVM-D32



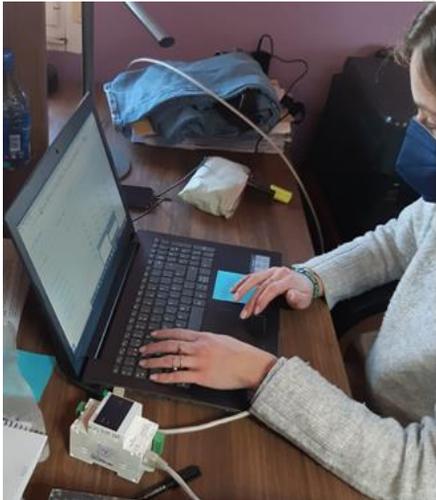
6. Modelos energéticos

4. Captura de datos energéticos de PB

5. Validación de datos en tiempo real

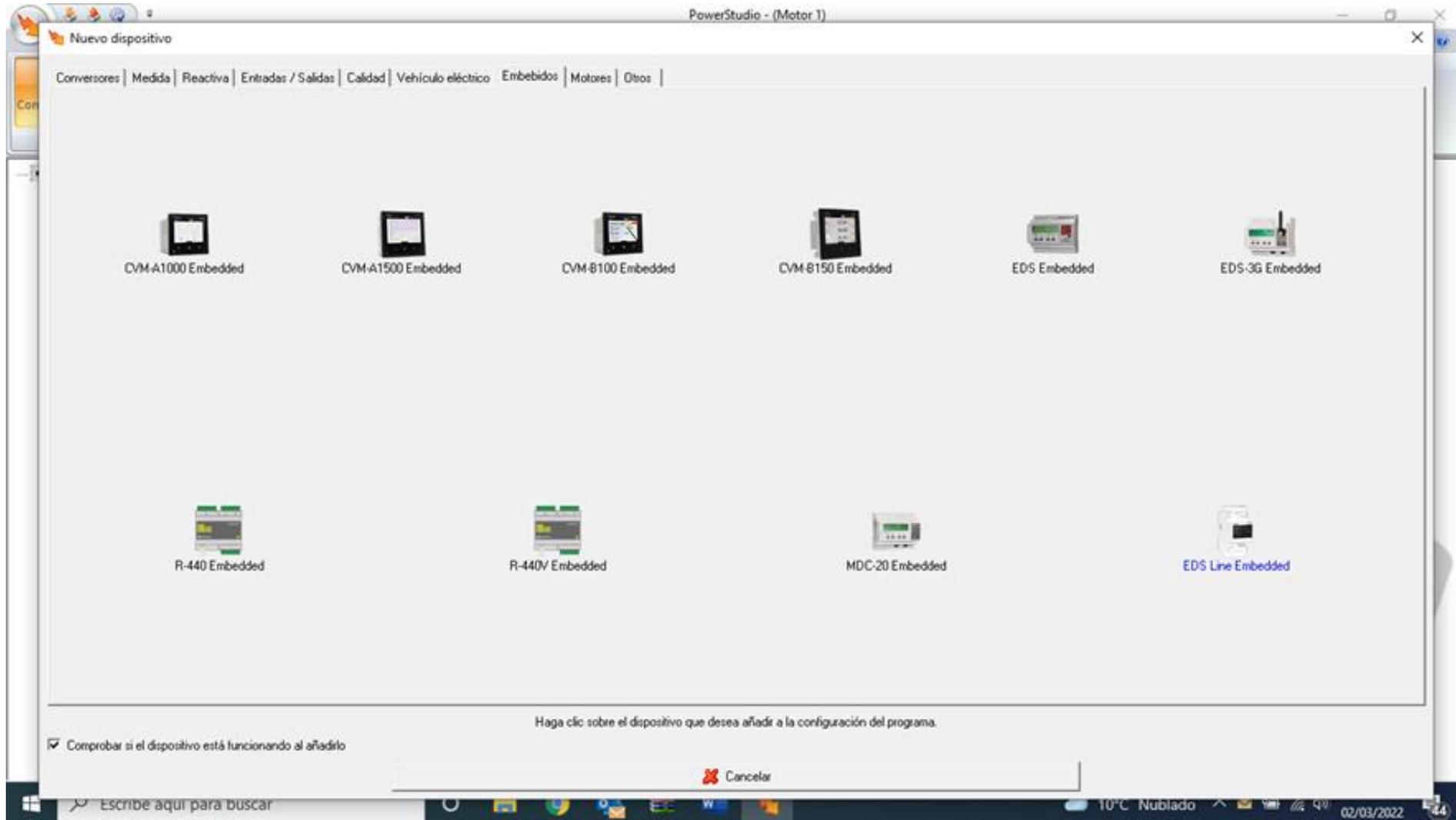


Powerstudio
CIRCUITOF.COM



- Ventilación vieja
- Ventilación nueva
- Sierra:
 - Módulo 2
 - Módulo 3
 - Módulo 4

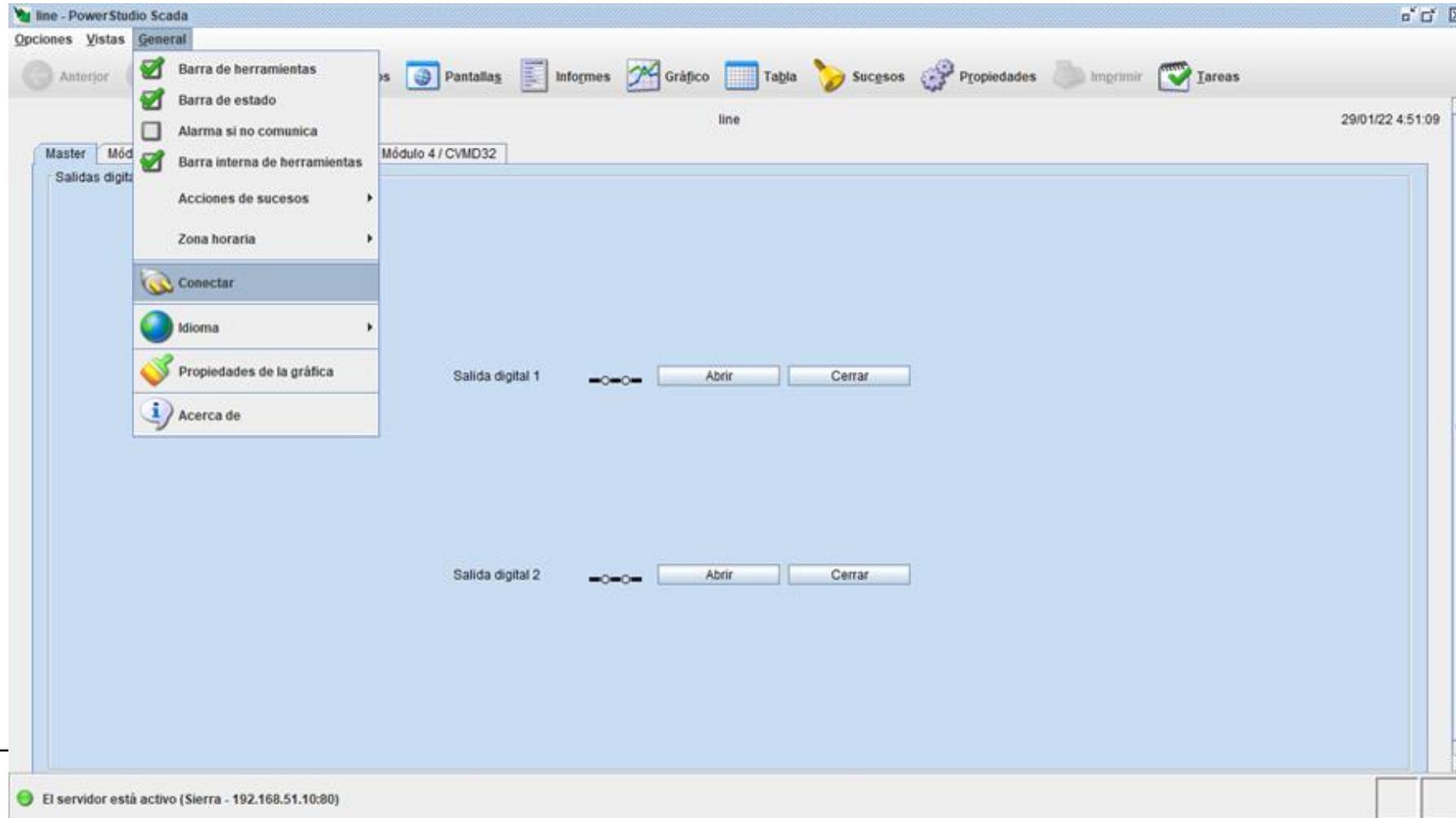
INSTALACIÓN DE SENSORES



1. Descarga de las aplicaciones
2. Configuración de los sensores
3. Comunicación con los sensores para la captura de datos

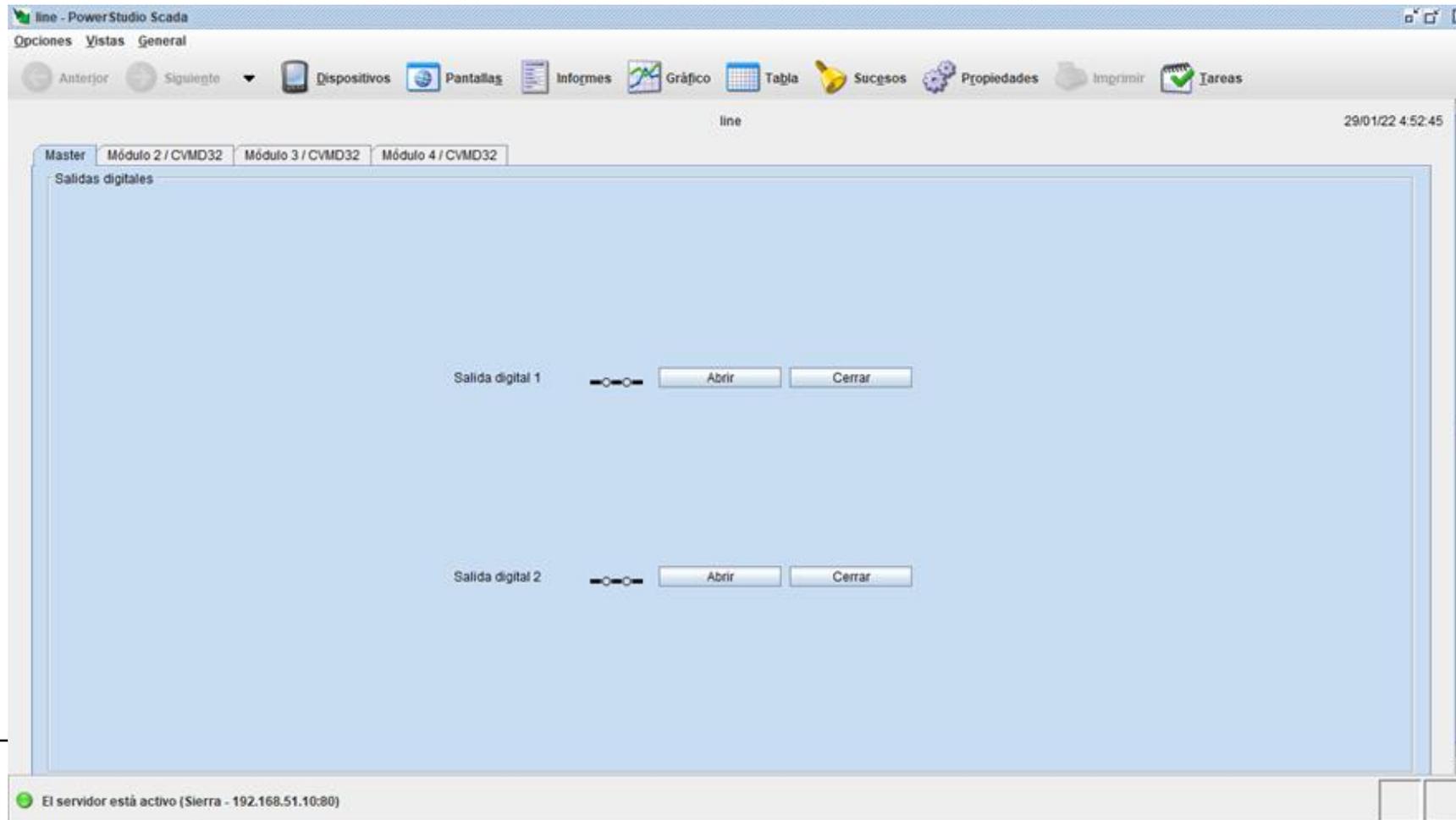
INSTALACIÓN DE SENSORES

La aplicación de **ScadaCliente**: General --> Conectar --> Introducir IP y puertos

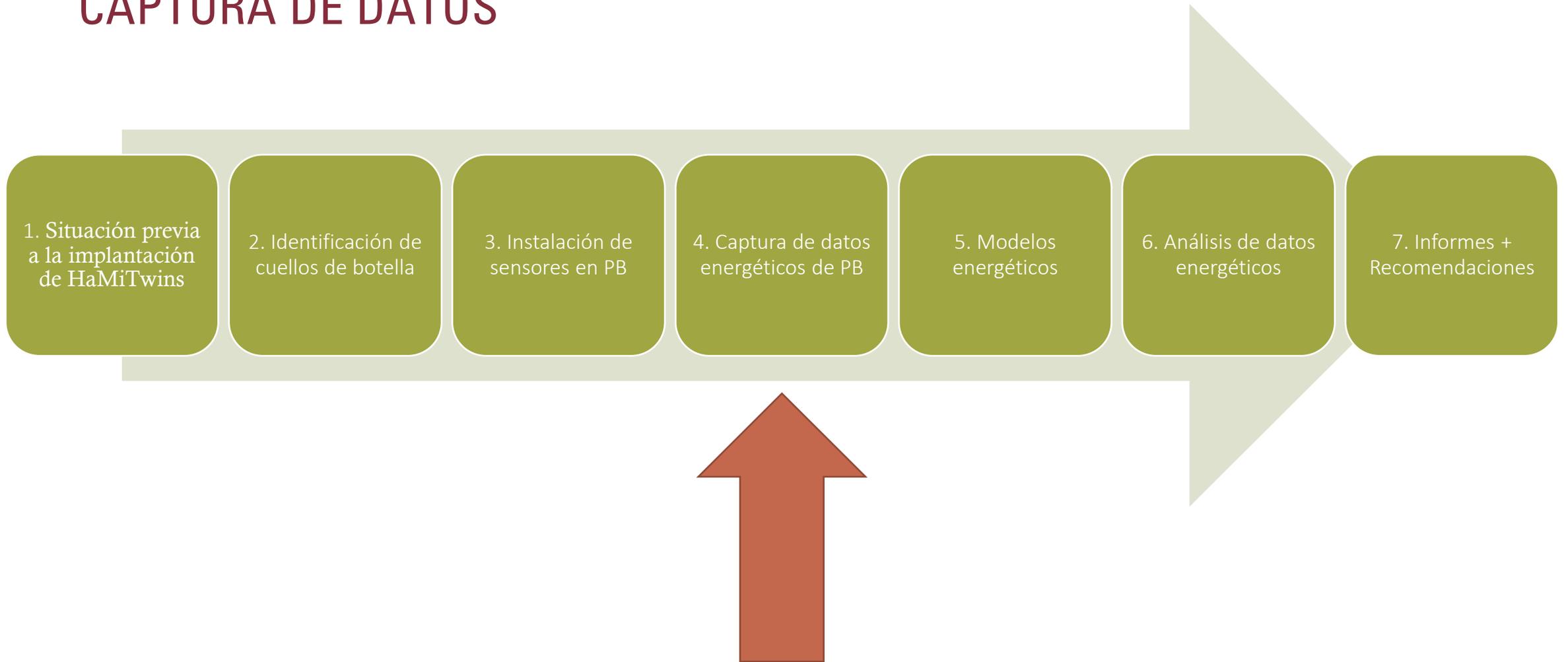


INSTALACIÓN DE SENSORES

El sensor lineEDS(MASTER), al cual van embebidos los tres analizadores de energía que son los CVM. En cada módulo se pueden visualizar diferentes mediciones conectados a diferentes motores de las diferentes sierras



CAPTURA DE DATOS



CAPTURA DE DATOS

Módulo 2

line - PowerStudio Scada

Opciones Vistas General

Anterior Siguiente Dispositivos Pantallas Informes Gráfico Tabla Sucesos Propiedades Imprimir Tareas

line 29/01/22 4:56:49

Master Módulo 2 / CVMD32 Módulo 3 / CVMD32 Módulo 4 / CVMD32

Estado:

Instantáneos Máximos Mínimos Maxímetro Energía Coste Armónicos de tensión Armónicos de corriente Calidad BASE

	L1	L2	L3	III		L1	L2	L3	III
Voltaje					Potencia consumida (+)				
Fase-neutro (V)	0,000	0,000	0,000	0,000	Activa (kW)	0,000	0,000	0,000	0,000
Fase-fase (V)	0,000	0,000	0,000	0,000	Capacitiva (kvarC)	0,000	0,000	0,000	0,000
Distorsión total (THD) (%)	0,00	0,00	0,00		Inductiva (kvarL)	0,000	0,000	0,000	0,000
Frecuencia (Hz)	0,00				Aparente (kVA)	0,000	0,000	0,000	0,000
Corriente					Factor de potencia	1,00	1,00	1,00	0,00
Corriente (A)	0,000	0,000	0,000	0,000	Coseno phi	1,00	1,00	1,00	0,00
Cuadrante activo					Potencia generada (-)				
Cuadrante activo	0	0	0	0	Activa (kW)	0,000	0,000	0,000	0,000
Alarmas					Capacitiva (kvarC)	0,000	0,000	0,000	0,000
Estado alarma 1					Inductiva (kvarL)	0,000	0,000	0,000	0,000
Estado alarma 2					Factor de potencia	1,00	1,00	1,00	0,00
					Coseno phi	1,00	1,00	1,00	0,00
					Potencia reactiva				
					Reactiva (kvar)	0,000	0,000	0,000	0,000
					Reactiva - Consumida (+) (kvar)	0,000	0,000	0,000	0,000
					Reactiva - Generada (-) (kvar)	0,000	0,000	0,000	0,000

El servidor está activo (Sierra - 192.168.51.10:80)

CAPTURA DE DATOS

Módulo 2

line - PowerStudio Scada

Opciones Vistas General

Anterior Siguiente Dispositivos Pantallas Informes Gráfico Tabla Sucosos Propiedades Imprimir Tareas

29/01/22 5:05:13

Master Módulo 2 / CVMD32 Módulo 3 / CVMD32 Módulo 4 / CVMD32

Energía Armónicos de tensión Armónicos de corriente Calidad

General Potencia Maxímetro

Instantáneos Máximos Mínimos

Todo Todo Todo

Tensión fase - neutro

Tensión fase - fase

Distorsión en tensión

Frecuencia

Corriente

Distorsión en corrie...

Instantáneos:

Máximos:

Mínimos:

Aceptar Cancelar

El servidor está activo (Sierra - 192.168.51.10:80)

	L3	III
2	1,835	5,433
0	0,000	0,000
5	8,757	26,334
8	8,824	26,453
4	0,21	0,21
5	0,21	0,21
0	0,000	0,000
0	0,000	0,000
0	0,000	0,000
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
5	8,757	26,334
5	8,757	26,334
0	0,000	0,000

CAPTURA DE DATOS

Tabla - Fecha/hora, line.line_Module2.Corriente III (A), line.line_Module2.Corriente L1 (A), line.line_Module2.Corriente L2 (A), line.line_Module2.Corriente L3 (A), line.line_Module2.A THD/d L1 (%), line.line_Module2.A THD/d L2 (%),...

Opciones Vistas General

Anterior Siguiente Dispositivos Pantallas Informes Gráfico Tabla Sucesos Propiedades Imprimir Tareas

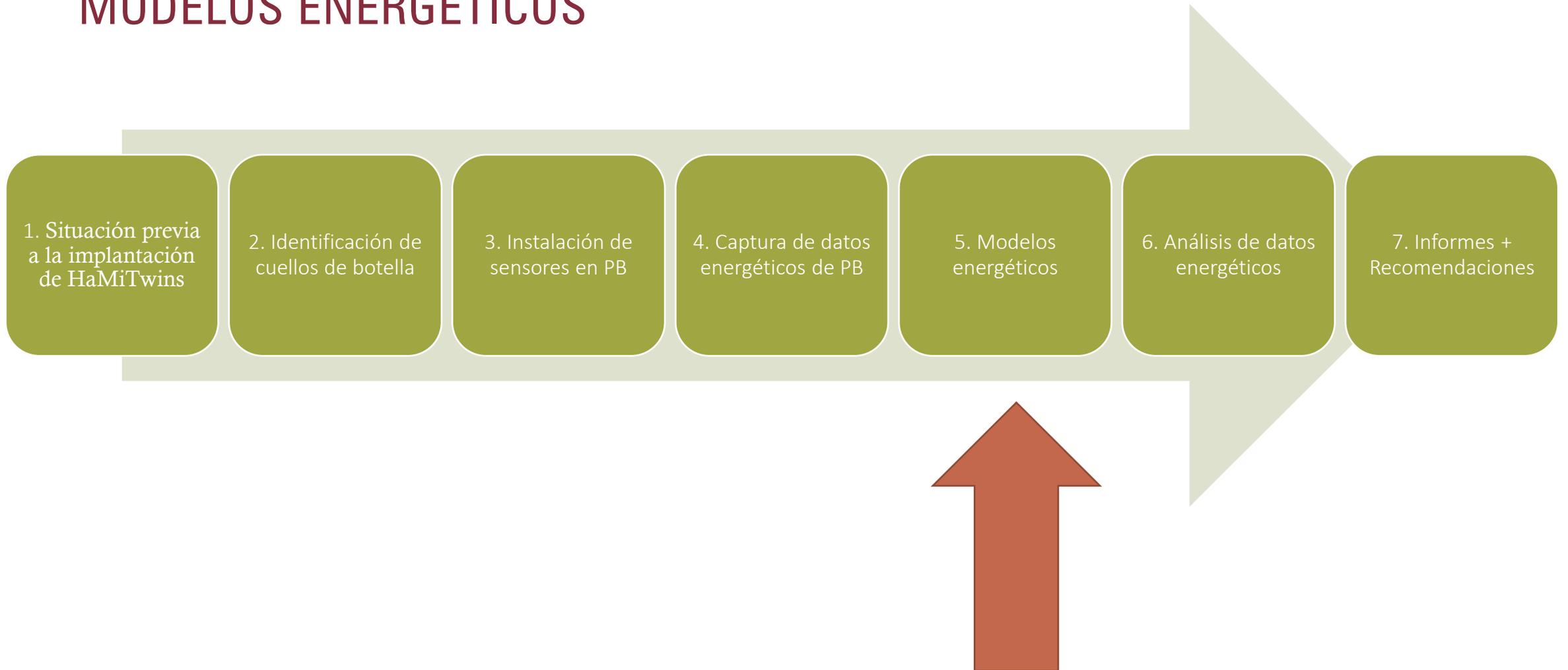
Semana 5, 24 enero 2022 - 30 enero 2022

Fecha/hora	line.line_...																		
lunes 24 ...	31,728	33,900	30,923	30,207	7,30	7,40	6,25	3,15	3,20	2,80	31,25	139,200	139,500	241,250	241,150	138,850	241,500	139,500	240,650
lunes 24 ...	47,935	50,476	47,010	46,319	9,30	9,10	8,00	7,50	7,60	7,15	36,80	184,350	184,650	317,700	317,350	183,750	317,750	184,600	316,650
lunes 24 ...	30,826	32,897	30,028	29,553	5,90	5,85	5,10	4,00	4,15	3,80	25,75	121,450	121,750	209,700	209,450	121,050	209,650	121,550	209,000
lunes 24 ...	40,036	43,632	37,939	38,581	8,20	8,25	7,45	4,35	4,60	4,15	36,85	169,650	170,450	293,400	293,200	168,700	292,750	169,800	293,500
lunes 24 ...	49,043	53,047	48,779	47,759	10,00	10,10	8,70	4,30	4,35	3,85	45,70	207,500	207,800	359,350	359,350	206,900	360,100	207,750	358,600
lunes 24 ...	32,881	36,326	32,851	32,157	6,75	6,70	5,90	2,80	2,85	2,55	30,95	141,000	141,300	244,500	244,250	140,600	244,500	141,200	243,700
lunes 24 ...	10,618	11,315	10,413	10,124	1,85	1,80	1,60	1,80	1,75	1,70	7,45	33,700	33,700	57,850	57,750	33,650	57,850	33,700	57,600
lunes 24 ...	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
lunes 24 ...	20,591	21,826	19,905	19,930	4,70	4,80	3,70	1,90	2,00	1,55	20,95	98,550	98,700	170,550	170,700	98,100	170,950	98,850	170,550
lunes 24 ...	45,264	49,300	42,734	43,079	9,15	9,10	7,90	4,15	4,20	3,60	44,80	201,850	202,750	349,950	349,600	200,800	349,050	201,900	349,800
lunes 24 ...	31,645	34,074	30,264	30,598	7,95	8,15	7,10	3,50	3,60	3,15	33,95	154,750	155,200	268,000	268,100	154,150	268,200	154,950	268,100
lunes 24 ...	36,145	38,548	35,317	34,570	8,60	8,65	7,50	3,85	3,95	3,50	36,05	166,800	167,050	289,000	288,850	166,450	289,300	166,950	288,200
lunes 24 ...	44,282	47,447	43,029	42,358	9,30	9,20	8,05	3,95	3,90	3,50	44,00	200,300	200,600	347,100	346,900	199,800	347,300	200,400	346,300
lunes 24 ...	34,593	36,653	32,751	32,798	6,00	6,00	5,40	3,20	3,20	2,95	29,50	134,150	134,550	232,050	232,050	133,700	232,150	134,350	231,900
lunes 24 ...	12,775	13,620	12,505	12,202	2,10	2,00	1,80	0,80	0,80	0,75	11,50	56,650	56,700	98,200	98,150	56,500	98,300	56,750	98,000
lunes 24 ...	50,150	53,542	48,949	47,960	9,65	9,45	8,35	3,85	3,90	3,50	49,90	227,750	228,100	394,550	394,500	226,800	395,100	228,300	393,700
martes 2 ...	34,851	37,390	33,353	33,812	5,70	5,75	5,10	2,45	2,45	2,15	30,80	142,650	142,950	246,900	247,150	141,850	247,300	143,150	247,200
martes 2 ...	47,743	51,215	46,618	45,468	6,95	6,80	6,05	3,05	3,10	2,80	40,35	180,750	181,000	313,250	313,100	180,150	313,600	181,200	312,400
martes 2 ...	27,891	29,744	27,387	26,540	6,05	5,85	5,15	2,40	2,35	2,10	31,20	143,200	143,350	248,300	248,050	142,800	248,350	143,350	247,400
martes 2 ...	23,527	24,974	22,955	22,650	4,25	4,15	3,80	3,65	3,65	3,50	18,70	87,200	87,350	150,050	149,950	86,900	150,150	87,400	149,700
martes 2 ...	38,070	40,483	37,076	36,703	7,50	7,40	6,45	3,10	3,15	2,75	38,65	178,850	179,000	309,700	309,800	178,200	310,350	179,350	309,300
martes 2 ...	41,666	44,059	39,450	39,281	7,30	7,20	6,50	3,20	3,20	2,90	40,60	181,900	182,450	315,150	315,100	181,150	315,350	182,450	314,900
martes 2 ...	26,285	28,119	25,662	25,073	4,20	4,10	3,65	1,75	1,80	1,65	22,60	108,000	108,200	187,250	187,100	107,600	187,350	108,200	186,650
martes 2 ...	40,635	43,261	39,108	39,538	8,05	8,15	7,15	4,10	4,20	3,75	41,40	187,600	188,000	324,250	324,600	186,600	325,000	188,300	324,550
martes 2 ...	11,023	11,673	10,717	10,679	2,60	2,60	2,25	1,10	1,10	0,95	13,20	57,900	57,950	100,250	100,300	57,650	100,500	58,100	100,200
martes 2 ...	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
martes 2 ...	21,617	22,824	21,144	20,883	3,90	3,90	3,05	2,00	2,10	1,75	19,60	88,800	88,850	153,550	153,600	88,600	154,000	88,950	153,300
martes 2 ...	34,536	36,682	33,749	33,170	7,45	7,25	6,35	4,00	4,00	3,70	37,10	170,150	170,400	294,200	294,050	169,750	294,400	170,200	293,500
martes 2 ...	38,418	40,794	37,336	36,458	6,90	6,70	6,00	3,35	3,35	3,10	38,25	164,850	165,150	285,550	285,250	164,450	285,700	164,950	284,650
martes 2 ...	36,399	37,381	33,438	33,349	6,25	6,10	5,50	3,55	3,60	3,30	33,45	149,150	148,500	257,950	257,850	147,600	257,950	148,300	257,700

Anterior Siguiente Ir a Agrupado por Período

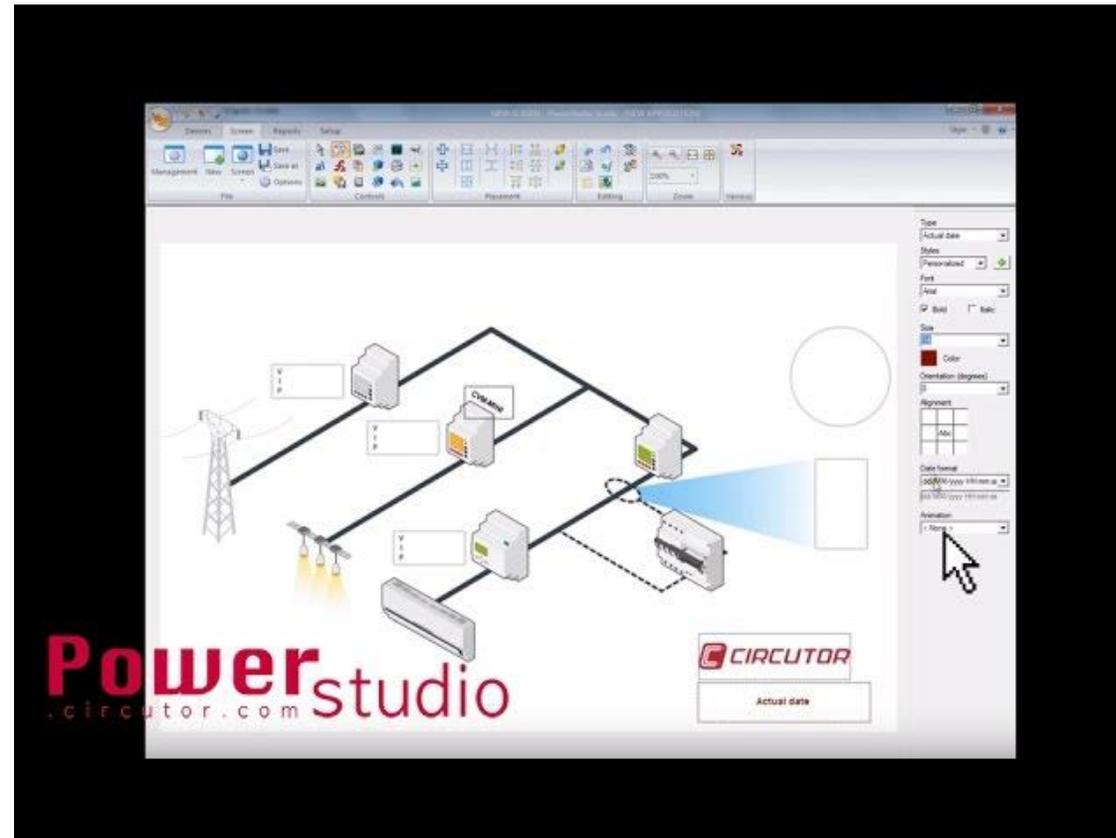
El servidor está activo (Sierra - 192.168.51.10:80)

MODELOS ENERGÉTICOS



DESARROLLO GEMELO DIGITAL - POWERSTUDIO

CREACIÓN DE PANTALLAS



DESARROLLO GEMELO DIGITAL - POWERSTUDIO

The screenshot displays the PowerStudio Scada software interface. The main window is titled "Sierras - PowerStudio Scada - (Sierras)". The interface includes a menu bar with "Dispositivos", "Pantalla", "Informes", and "Configurar". Below the menu bar is a toolbar with various icons for file management, controls, placement, editing, zoom, and other functions. The main workspace shows a control panel design for "ENERGÍA ACTIVA". The design includes a central panel with a large "X" and the text "factor de potencia". To the left, there is a diagram of a control panel with various components labeled, including "line.line_Module4", "Despunte", "EVN7", "EVH (x2)", and "X122". Below the diagram is a legend listing various components and their descriptions:

- X100: PUPITRE SIERRA PUENTE
- X200: PUPITRE SIERRA ENCABEZADO
- XN: CUADRO NEUMÁTICA
- XH: CAJA HIDRAULICA
- X121: Detectores + Encoder Sierra
- X122: Detectores S.E.1 + Encoders
- X123: Detectores S.E.2
- EA: CAJA ENCODER S.P.
- DH1: Electrov. de carga C.H.
- EVH2: Electrov. Hidraulic. subir/b
- EVH3: Electrov. Hidraulic. av./re.
- EVH4: Electrov. Hidraulic. av./re.
- EVN1: Electrov. Neumatica basculante rodillos Transfer
- EVN2: Electrov. Neumatica subir/bajar transfer
- EVN3: Electrov. Neumatica pison 1 S.P.
- EVN4: Electrov. Neumatica pison 2 S.P.
- EVN5: Electrov. Neumatica pison 3 S.P.
- EVN6: Electrov. Neumatica Centrador 2
- EVN7: Electrov. Neumatica expulsor S.E.
- EVN8: Electrov. Neumatica pison 1 S.E.
- EVN9: Electrov. Neumatica pison 2 S.E.
- EVN10: Electrov. Neumatica pison 3 S.E.
- EV SP: Electrov. Agua S.P.
- EV1 SE: Electrov. Agua S.E. Disco 1
- EV2 SE: Electrov. Agua S.E. Disco 2

In the foreground, a "Gestión de pantallas scada" dialog box is open, showing a tree view of the project structure. A "Modificar pantalla" sub-dialog is also open, displaying the following settings:

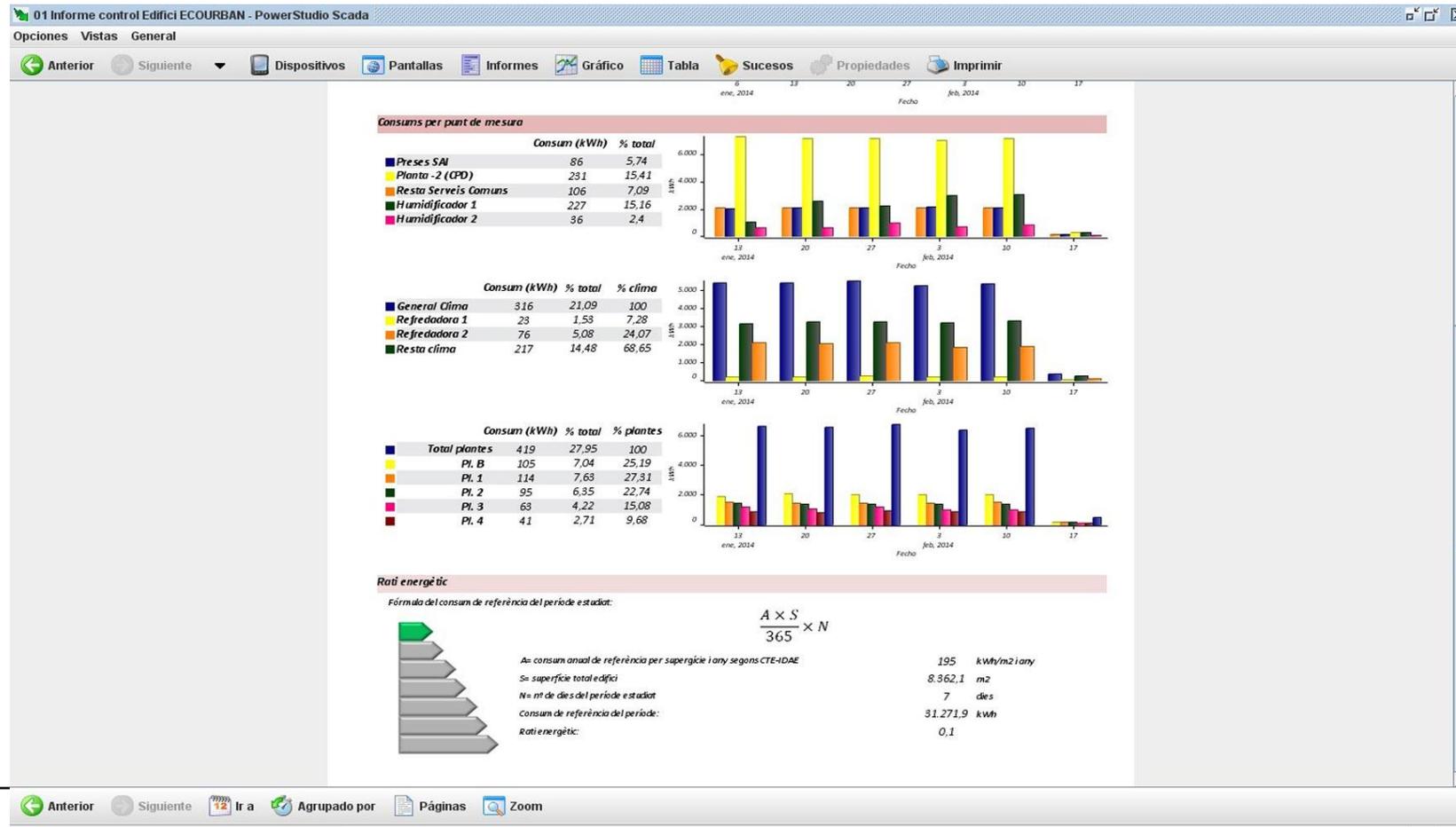
- Nombre: Sierras
- Tamaño: Ancho 1200, Alto 800
- Adaptado al fondo
- Tamaño de la rejilla: Horizontal 11, Vertical 11

Buttons for "Aceptar" and "Cancelar" are visible at the bottom of the dialog boxes. On the right side of the main workspace, there is a panel with options for "Mostrar grid", "Imagen de fondo", "Eliminar imagen de fondo", "Mantener tamaño real", "Mantener proporciones", and "Justificación".

The TeamViewer software interface is visible in the bottom right corner. It shows a "Lista de sesiones" (Session List) with one session listed: "MacBook-Air-de-Marta.local (1)". The interface includes a "Licencia gratuita (solo uso no comercial)" (Free license (non-commercial use only)) notice and a "www.teamviewer.com" link at the bottom.

DESARROLLO GEMELO DIGITAL - POWERSTUDIO

TRABAJAR CON INFORMES



DESARROLLO GEMELO DIGITAL - POWERSTUDIO

SUCESOS Y ALARMAS

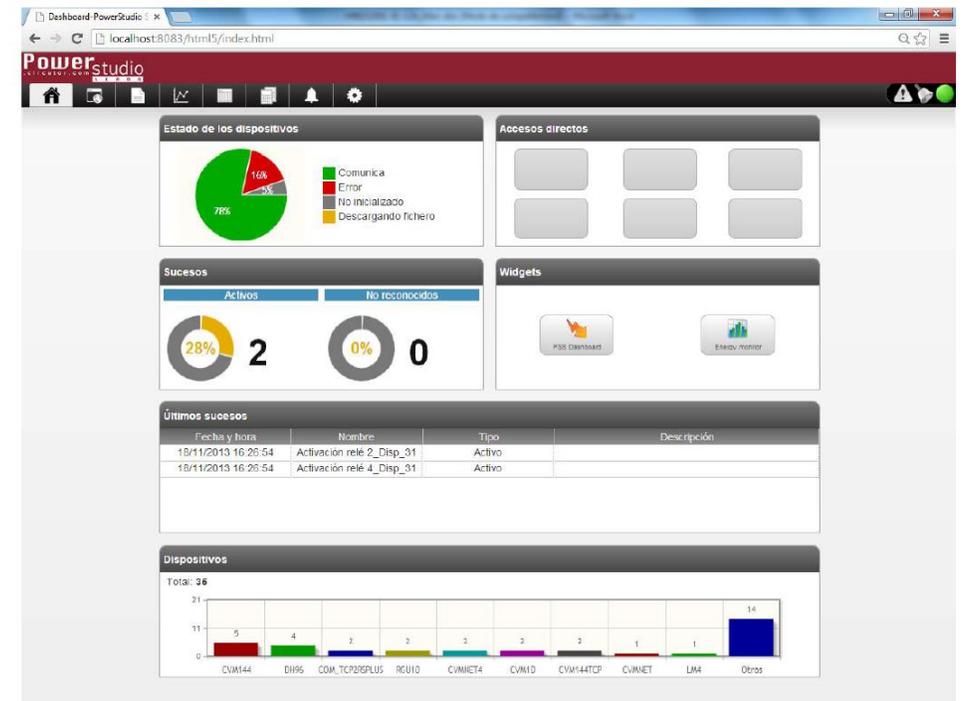
1. Definir reglas de comparación de datos
2. Definir criterios e indicadores de seguimiento

Tareas programadas

Nombre	IP	Puerto	Tipo de tarea	Informe
Informe energético	labtest3	8083	mensual	Informe energético
Informe Oficina	labtest3	8083	trimestral	Oficina central
Informe Laboratorio	labtest3	8083	semestral	Laboratorio
Consumo producción	labtest3	8083	semanal	Producción
Control horario filtro activo	labtest3	8083	horaria	Filtro activo

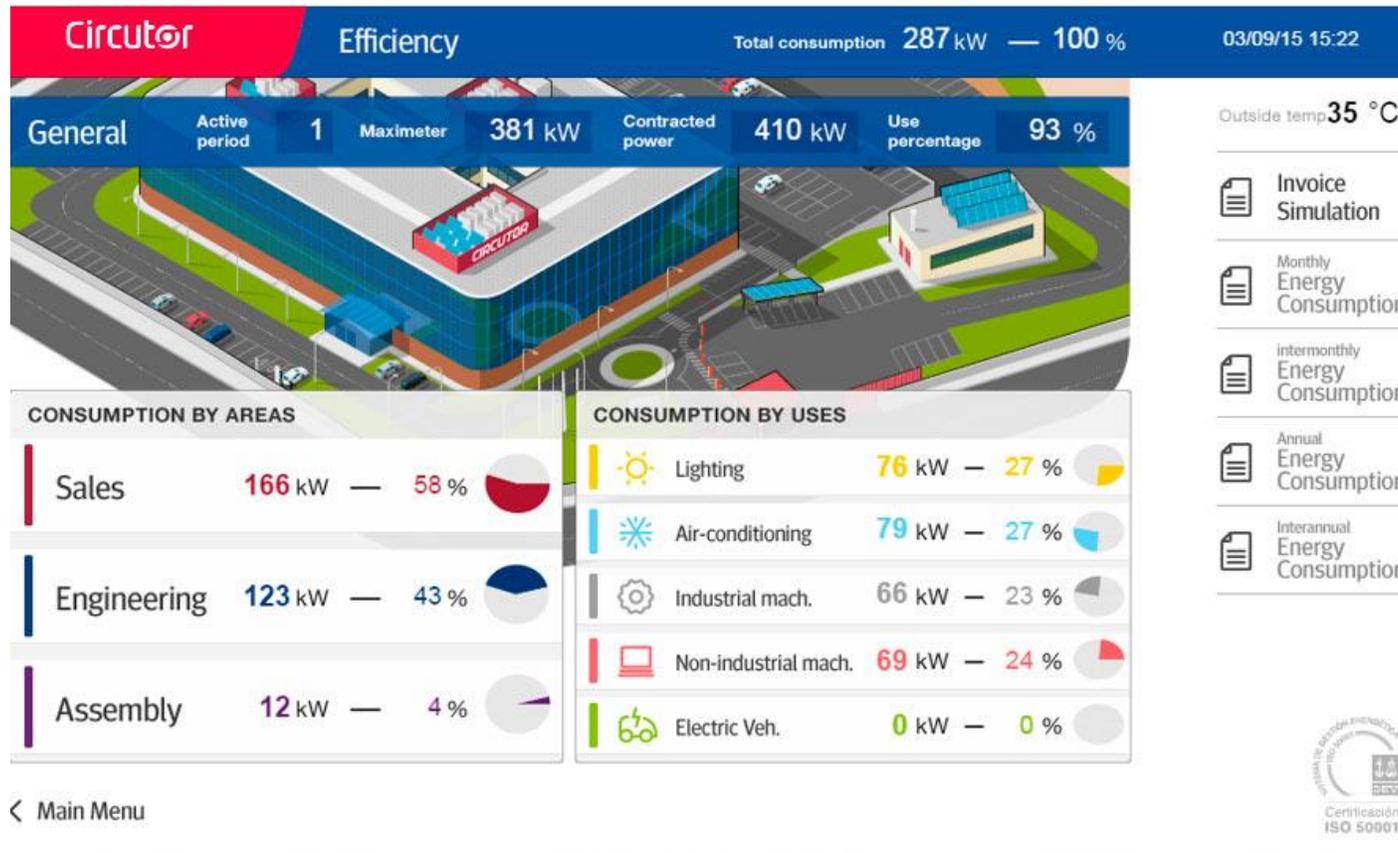
Nombre : Informe energético
Descripción : Informe mensual de consumo energético
IP : labtest3
Puerto : 8083
Usuario : anonymous
Tipo de tarea :

Vista de Tareas programadas con informes

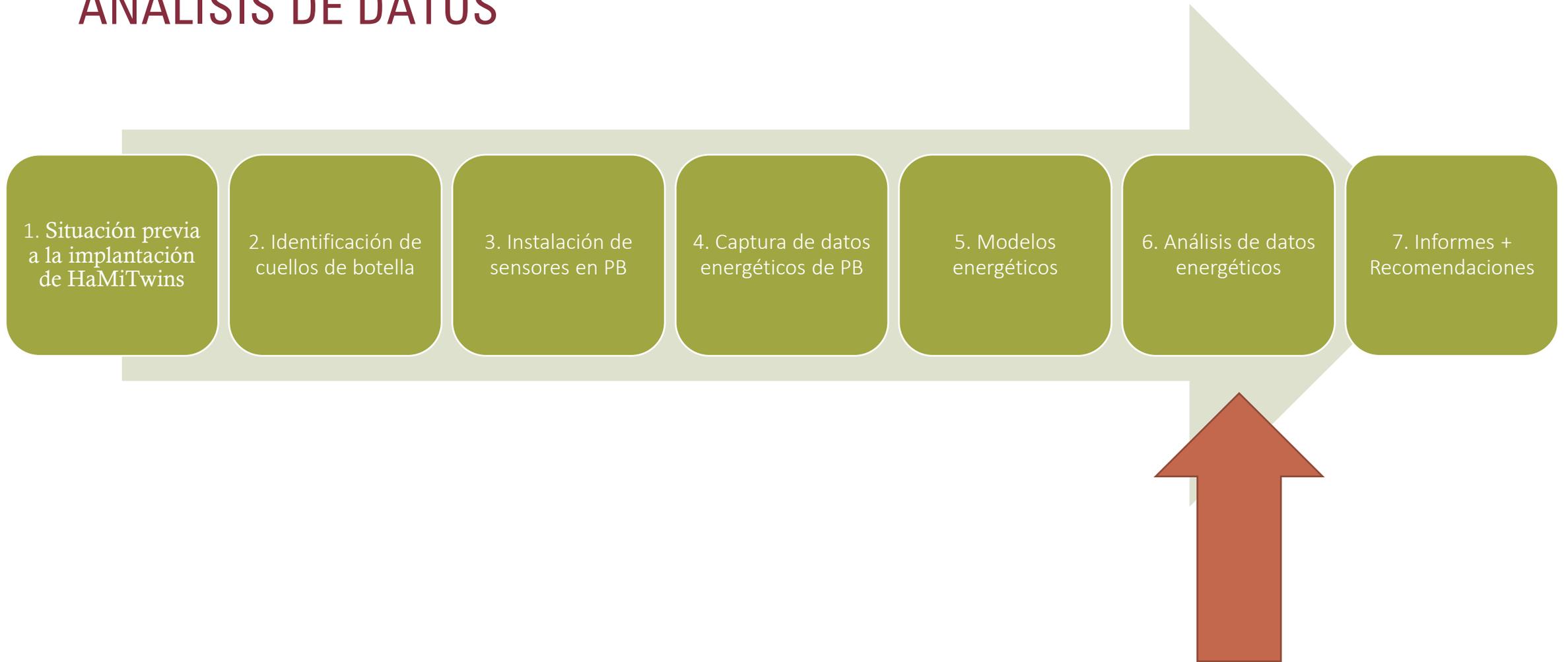


DESARROLLO GEMELO DIGITAL - POWERSTUDIO

VISUALIZACIÓN DESDE CLIENTE



ANÁLISIS DE DATOS



ANÁLISIS DE DATOS ENERGÉTICOS

Autoguardado Modulo_2_Vane_all_V3

Buscar (Alt+Q)

Jennire Vanessa Nava Rosario

Comentarios Compartir

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Power Pivot

Calibri 11 Fuente Ajustar texto General Número Estilos Celdas Edición Análisis

E91

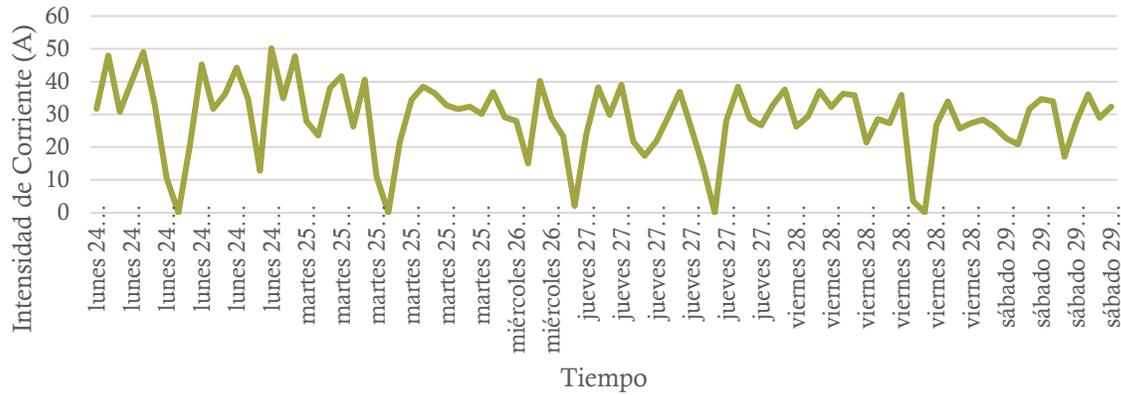
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Semana 5, 24 enero 2022 - 30 enero 2022							
2	Fecha/hora	line.line_Module2.Corriente III (A)	line.line_Module2.Corriente L1 (A)	line.line_Module2.Corriente L2 (A)	line.line_Module2.Corriente L3 (A)	line.line_Module2.A THD/d L1 (%)	line.line_Module2.A THD/d L2 (%)	line.line_Module2.A THD/d L3 (%)
3	lunes 24 01:00	31,728	33,9	30,923	30,207	7,3	7,4	6,25
4	lunes 24 01:30	47,935	50,476	47,01	46,319	9,3	9,1	8
5	lunes 24 02:00	30,826	32,897	30,028	29,553	5,9	5,85	5,1
6	lunes 24 02:30	40,036	43,632	37,939	38,581	8,2	8,25	7,45
7	lunes 24 03:00	49,043	53,047	48,779	47,759	10	10,1	8,7
8	lunes 24 03:30	32,881	36,326	32,851	32,157	6,75	6,7	5,9
9	lunes 24 04:00	10,618	11,315	10,413	10,124	1,85	1,8	1,6
10	lunes 24 04:30	0	0	0	0	0	0	0
11	lunes 24 05:00	20,591	21,826	19,905	19,93	4,7	4,8	3,7
12	lunes 24 05:30	45,264	49,3	42,734	43,079	9,15	9,1	7,9
13	lunes 24 06:00	31,645	34,074	30,264	30,598	7,95	8,15	7,1
14	lunes 24 06:30	36,145	38,548	35,317	34,57	8,6	8,65	7,5
15	lunes 24 07:00	44,282	47,447	43,029	42,358	9,3	9,2	8,05
16	lunes 24 07:30	34,593	36,653	32,751	32,798	6	6	5,4
17	lunes 24 23:00	12,775	13,62	12,505	12,202	2,1	2	1,8
18	lunes 24 23:30	50,15	53,542	48,949	47,96	9,65	9,45	8,35
19	martes 25 00	34,851	37,39	33,353	33,812	5,7	5,75	5,1
20	martes 25 00	47,743	51,215	46,618	45,468	6,95	6,8	6,05
21	martes 25 01	27,891	29,744	27,387	26,54	6,05	5,85	5,15
22	martes 25 01	23,527	24,974	22,955	22,65	4,25	4,15	3,8
23	martes 25 02	38,07	40,483	37,076	36,703	7,5	7,4	6,45
24	martes 25 02	41,666	44,059	39,45	39,281	7,3	7,2	6,5
25	martes 25 03	26,285	28,119	25,662	25,073	4,2	4,1	3,65
26	martes 25 03	40,635	43,261	39,108	39,538	8,05	8,15	7,15
27	martes 25 04	11,023	11,673	10,717	10,679	2,6	2,6	2,25
28	martes 25 04	0	0	0	0	0	0	0
29	martes 25 05	21,617	22,824	21,144	20,883	3,9	3,9	3,05
30	martes 25 05	34,536	36,682	33,749	33,17	7,45	7,25	6,35
31	martes 25 06	38,418	40,794	37,336	36,458	6,9	6,7	6
32	martes 25 06	36,399	37,381	33,438	33,349	6,25	6,1	5,5
33	martes 25 07	30,766	31,17	24,884	24,316	5,85	5,6	5,15

m2_general_ins_2 m2_ins_fact_pot_cos phipos M2_energia ANALISIS

ANÁLISIS DE DATOS ENERGÉTICOS

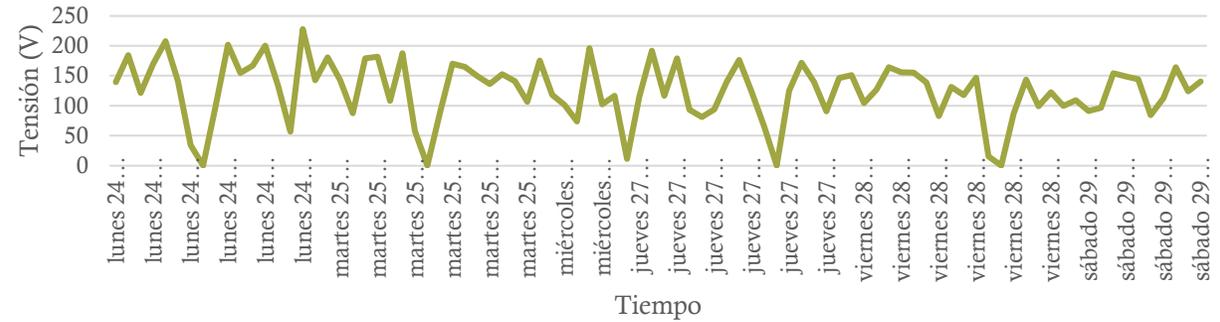
Corriente (A)

line.line_Module2.Corriente III (A)



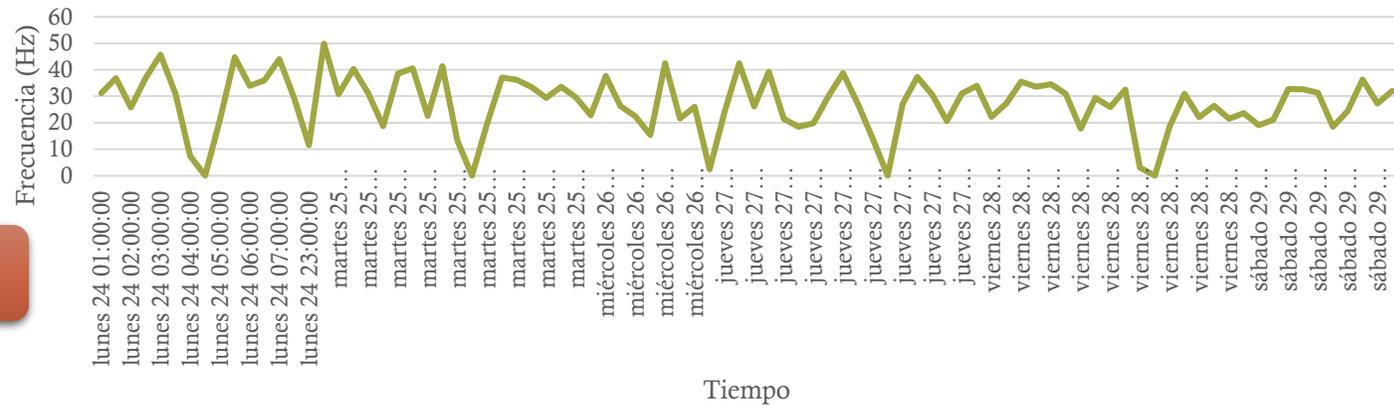
Tensión (V)

line.line_Module2.Tensión III (V)



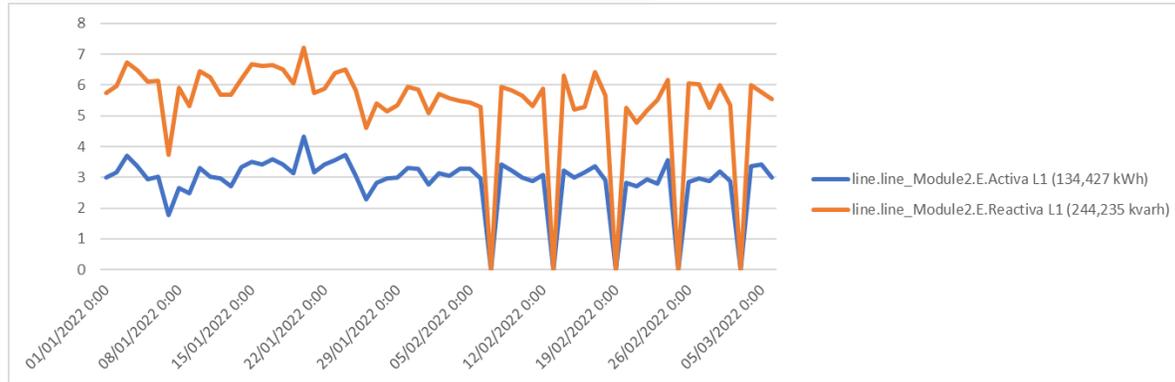
Frecuencia (Hz)

line.line_Module2.Frecuencia (Hz)

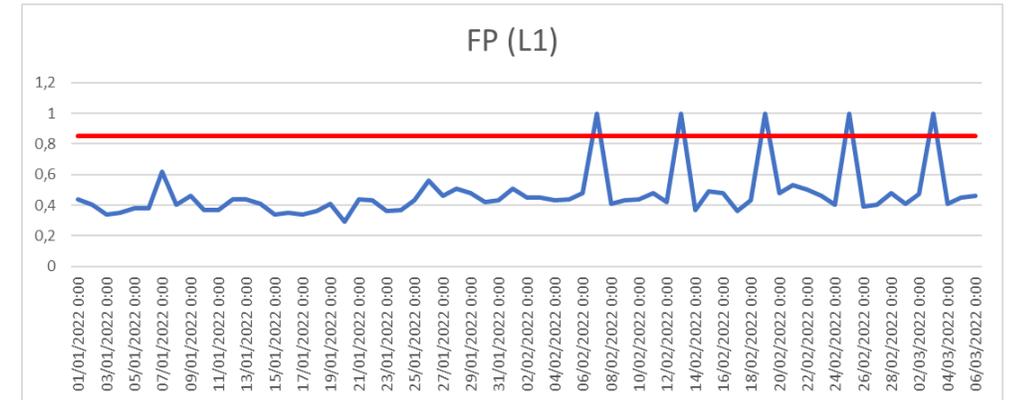


ANÁLISIS DE DATOS ENERGÉTICOS

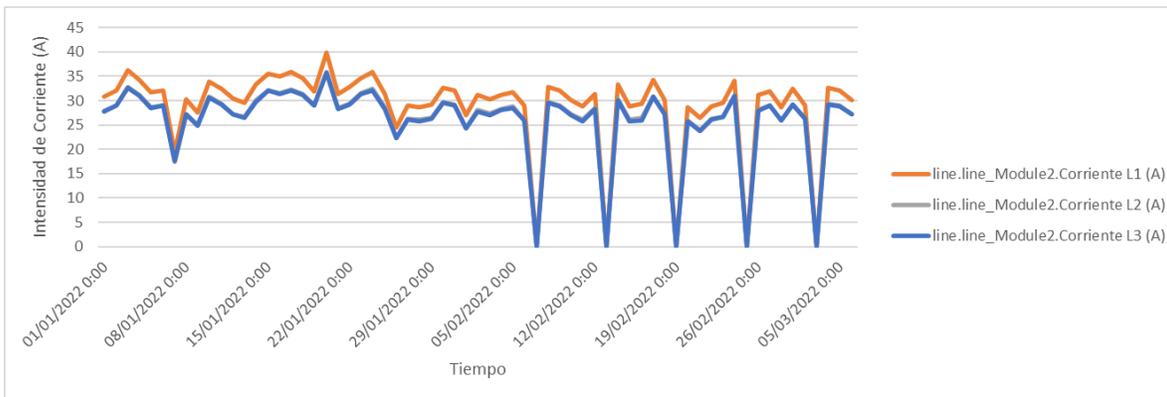
Estudio de cargas



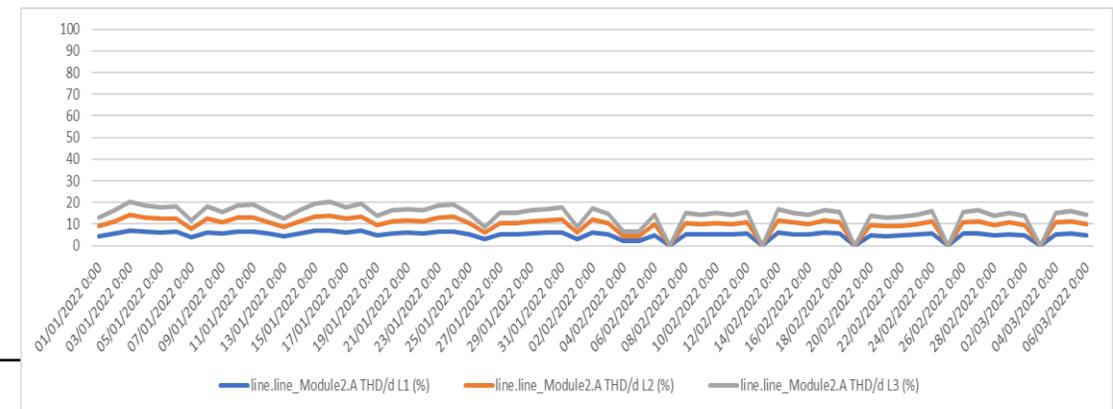
Análisis del FP



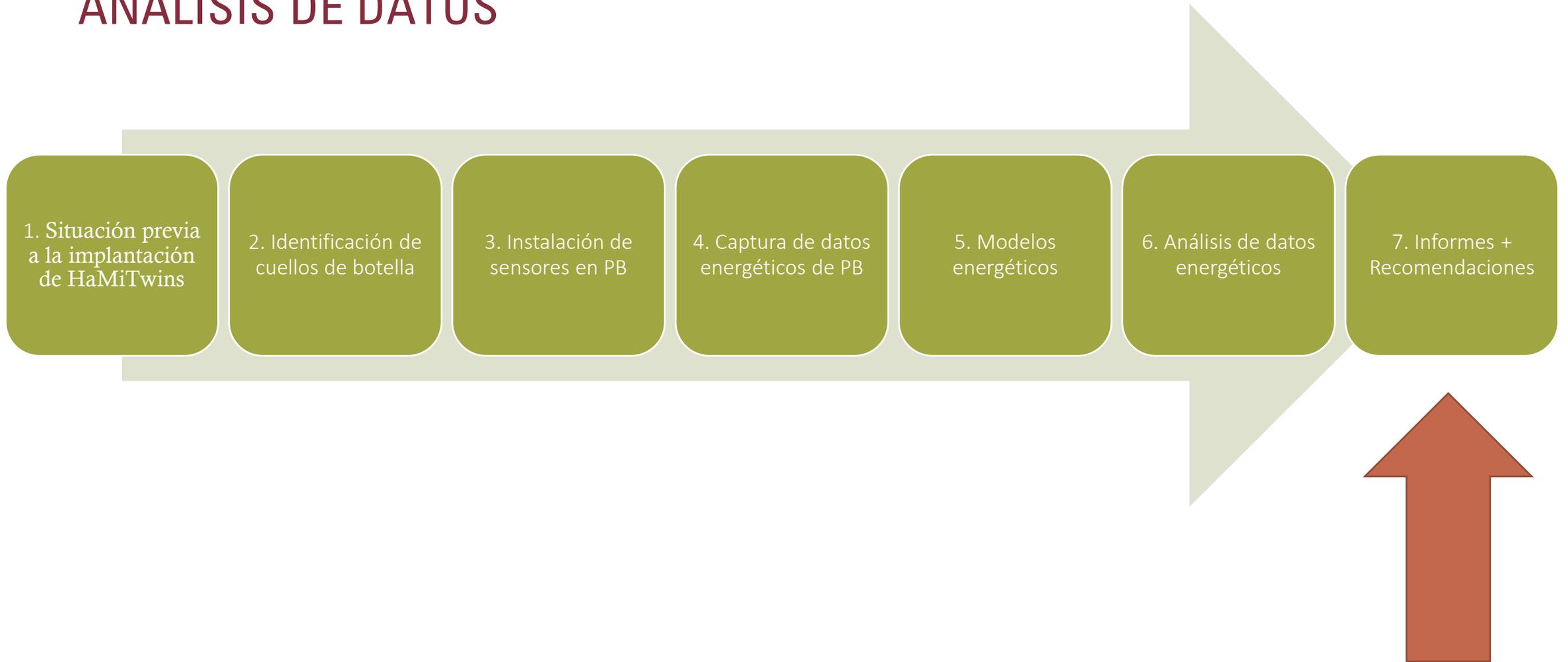
Equilibrado de fases



Calidad de la señal - análisis de los armónicos (THD)



ANÁLISIS DE DATOS



MEJORAS PRODUCIDAS EN EL PROYECTO

Instalación de sensores

- **Mayor control de la energía**
 - Medida de tensión
 - Medida de amperios
 - Medida de armónicos
 - Medida de reactiva
- **Mayor registro, capacidad de almacenaje, control y uso de los datos**
- **Alta capacidad de análisis**



Equipo de medición de partículas

- Mayor rango de partículas captadas entre 0,25-0,5 micras
- Incremento de canales: 0,5; 0,7; 1,0; 3,0; 5,0; 10,00 micras
- Mayor eficiencia de conteo; 50% a 0,5 micras; 100% a 0,75 micras
- Mejores vías de comunicación mediante ethernet
- **Mejor control de calidad mediante certificado NIST ISO 21501-4 y JIS B9921**
- **Mayor control y gestión sobre el potencial riesgo de partículas en suspensión en el puesto de trabajo**



Aplicación

- Gestión energética:
 - Consumos eléctricos
 - Consumos agua
 - Consumos gas
 - Consumos térmicos
 - Consumo combustible
 - Emisiones CO2
- Control instalaciones:
 - Control iluminación
 - Control calefacción
 - Control aire acondicionado
 - Control circuitos de agua
 - Control temperaturas
- Mantenimiento:
 - Control de alarmas e incidencias
 - Gestión indicadores de rendimiento
 - Simulaciones de factura
 - Visualización de pantallas SCADA
 - Costes productivos



GEMELOS DIGITALES Y SU IMPLANTACIÓN EN LA INDUSTRIA EXTRACTIVA. CASO DE APLICACIÓN EN PIZARRAS LA BAÑA.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



✉ m.alonso@icamcyl.com

☎ (+34) 987 44 04 81

🌐 www.icamcyl.com