

	PAGE		PÁG.
MODULAR AUTOMATIC PROCESS CONTROLS	B1.1	CONTROLES AUTOMÁTICOS DE PROCESOS MODULARES	B1.1
• Module holder frame mod. VF2/EV	B1.4	• Bastidor porta-módulos mod. VF2/EV	B1.4
• Power supply mod. MU5A/EV	B1.4	• Fuente de alimentación mod. MU5A/EV	B1.4
• Temperature process mod. PT/EV	B1.5	• Proceso de temperatura mod. PT/EV	B1.5
• Level and flow process mod. PLP/EV	B1.5	• Proceso de nivel y caudal mod. PLP/EV	B1.5
• Pressure process mod. PP/EV	B1.5	• Proceso de presión mod. PP/EV	B1.5
• Angular speed process mod. PV/EV	B1.6	• Proceso de velocidad angular mod. PV/EV	B1.6
• Linear position process mod. PPL/EV	B1.6	• Proceso de posición lineal mod. PPL/EV	B1.6
• Luminosity process mod. CPL/EV	B1.7	• Proceso de luminosidad mod. CPL/EV	B1.7
• Force transducer mod. TF/EV	B1.7	• Transductor de fuerza mod. TF/EV	B1.7
• Linear shift transducer mod. TSL/EV	B1.7	• Transductor de desplazamiento lineal mod. TSL/EV	B1.7
• Proximity sensors mod. SP/EV	B1.8	• Sensores de proximidad mod. SP/EV	B1.8
PERSONAL COMPUTER INTERFACING		INTERFAZ CON ORDENADOR PERSONAL	
• Industrial interface card mod. MFI-I/EV	B1.8	• Tarjeta de interfaz industrial mod. MFI-I/EV	B1.8
• Data acquisition and processing software from the transducers mod. SW-TW/EV	B1.8	• Software para la adquisición y el proceso de datos desde los transductores mod. SW-TW/EV	B1.8
• Software for process supervision mod. SW-PW/EV	B1.8	• Software para la supervisión de los procesos mod. SW-PW/EV	B1.8



MODULAR AUTOMATIC PROCESS CONTROLS

CONTROLES AUTOMÁTICOS DE PROCESOS MODULARES

The system enables the training of instrument technicians and users in the field of industrial process controls. In particular, it is suitable to study courses where the familiarization with the concepts of process, regulation and stability are required. The different command and control blocks are electronic kind but appear as modules which input/output relation is important to be known.

MODULAR AUTOMATIC PROCESS CONTROLS mod. PT/EV, mod. PLP/EV, mod. PP/EV, mod. PV/EV, mod. PPL/EV, mod. CPL/EV, mod. TF/EV, mod. TSL/EV, mod. SP/EV

Using a frame for vertical mounting of the modules and the power supply unit, the different cards are assembled for conditioning, setting, regulation and display of signals that are connected to the studied process. This kind of mounting enables to use the system also for collective explanations and demonstrations. The main characteristics are:

- Wide range of transducers and actuators
- Many controlled processes
- Use of electronic regulators
- A/D and D/A interface for connection to Personal Computer

TRAINING PROGRAM

- Analysis and calibration of the signal conditioners
- Detection of the characteristic curve of the transducers
- Determination of the linearity of the transducers
- Determination of the response delay of transducers and signal conditioners
- Analysis of the On/Off, three-state, proportional, integrative and derivative actions of the controller
- Detection of the transfer functions of the power amplifiers
- Determination of the time constants of the single processes

Este sistema permite el entrenamiento de técnicos en instrumentos y operadores en el campo del control de procesos industriales; en particular, se dirige a los cursos en los cuales se requiera la familiarización con los conceptos de proceso, regulación y estabilidad. Los diferentes bloques de mando y control son de tipo electrónico, pero se presentan como módulos de los cuales resulta fundamental conocer especialmente la relación entrada/salida.

CONTROLES AUTOMÁTICOS DE PROCESOS MODULARES mod. PT/EV, mod. PLP/EV, mod. PP/EV, mod. PV/EV, mod. PPL/EV, mod. CPL/EV, mod. TF/EV, mod. TSL/EV y mod. SP/EV

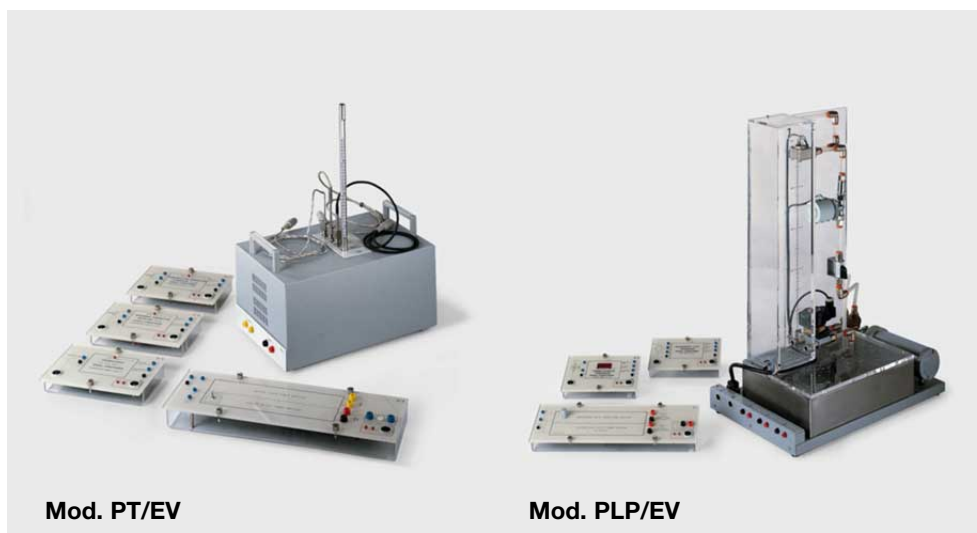
Utilizando un bastidor para el montaje vertical de los módulos y una unidad de alimentación, se ensamblan las diferentes tarjetas de acondicionamiento de las señales, selección, regulación y visualización relacionadas con el proceso analizado. Este tipo de montaje permite utilizar el sistema también para explicaciones y demostraciones en grupo.

Características principales:

- Amplía gama de transductores y actuadores
- Numerosos procesos controlados
- Utilización de controladores electrónicos
- Interfaz A/D y D/A para conexión con ordenador personal

PROGRAMA DE FORMACIÓN

- Análisis y calibración de los acondicionadores de señal
- Determinación de la curva característica de los transductores
- Determinación de la linealidad de los transductores
- Determinación del retardo a la respuesta de los transductores y acondicionadores de señal
- Análisis de las acciones todo/nada, de tres estados, proporcional, integral y derivativa del controlador
- Determinación de las funciones de transferencia de los amplificadores de potencia
- Determinación de las constantes de tiempo de cada proceso



- Controller set-up according to:
 - response at stability limit
 - process index response
 - process frequency response
- Detection of the closed-loop processes response with On/Off or Three-state controller
- Detection of the closed-loop processes response with P, P+I, P+D, P+I+D controller
- Open loop processes: comparison of the responses with closed-loop processes
- Comparison of the sensitivity to the open-loop and closed-loop load variations
- Detection of the permanent state error and the processes, according to the used controller
- Detection of the transient state behavior of the processes, according to the controller time constants

TECHNICAL SPECIFICATIONS

The system is considered in the different subdivisions of group of modules and components, so to enable the users to configure the equipment according to their needs.

Basic system

It provides the essential units to carry out the process control and is common to all the analyzed processes. Besides the power supplies and the module-holder frame, it includes the module to provide the SET-POINT signal to the process, the P.I.D. controller module for the proportional, derivative and integrative actions, the module for ON/OFF control with 2- or 3-position module and display module for the analog signals via LED diode bars.

It consists of:

- Module-holder frame mod. VF2/EV
- Power supply: 115/230 Vac $\pm 10\%$, 50/60 Hz; outputs: ± 12 Vdc/0.5A, 24 Vac/5A, +5 Vdc/2A, 30 Vdc/5A mod. MU5A/EV
- Analog set-point module SP-1
- P.I.D. controller module PC-1
- 2- and 3-position controller module PC-2
- Voltage indicator module VI-1

- *Predisposición del controlador en base a:*
 - *la respuesta al límite de estabilidad*
 - *la respuesta indexada del proceso*
 - *la respuesta en frecuencia del proceso*
- *Determinación de la respuesta de los procesos en lazo cerrado con controlador todo/nada o de tres estados*
- *Determinación de la respuesta de los procesos en lazo cerrado con controlador P, P+I, P+D, P+I+D*
- *Procesos en lazo abierto: comparación de las respuestas con los procesos en lazo cerrado*
- *Comparación de las sensibilidades a las variaciones de la carga, en lazo abierto y en lazo cerrado*
- *Determinación del error en régimen permanente de los procesos, de acuerdo al tipo de controlador utilizado*
- *Determinación del comportamiento en régimen transitorio de los procesos, en relación a las constantes de tiempo del controlador*

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

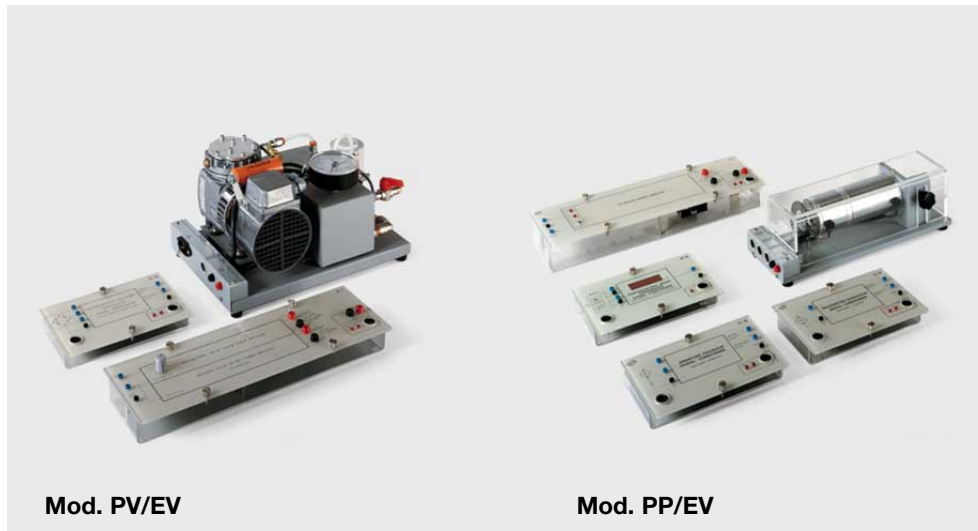
El sistema se analiza en las diferentes subdivisiones por grupos de módulos y componentes, con el fin de permitir la configuración del equipo de acuerdo a las propias exigencias.

Sistema básico

Incorpora las unidades esenciales para llevar a cabo el control del proceso y se utiliza en todos los procesos analizados. Además de las alimentaciones y el bastidor porta-módulos, incluye también el módulo para proporcionar la señal de SET-POINT al proceso, el módulo controlador PID para las acciones proporcional, derivativa e integral, el módulo para el control de tipo todo/nada con salida de 2 ó 3 posiciones y el módulo de visualización de señales analógicas mediante barras con diodos LED.

El sistema básico está constituido por:

- *Bastidor porta-módulos mod. VF2/EV*
- *Fuente de alimentación: 115/230 Vca $\pm 10\%$ 50/60Hz; salidas: ± 12 Vcc/0,5A, 24 Vca/5A, +5 Vcc/2A, 30 Vcc/5A mod. MU5A/EV*
- *Módulo set-point analógico SP-1*
- *Módulo controlador P.I.D. PC-1*
- *Módulo controlador de 2 y 3 posiciones PC-2*
- *Módulo indicador de voltajes VI-1*



Temperature process mod. PT/EV

The process unit includes the thermal actuators consisting in a double resistor and a fan and three different kinds of usable industrial temperature transducers (PTC, RTD and thermocouple) Beside the basic modules of the system, there is the power amplifier module for heating and cooling actuators and the conditioning modules of the signals provided by the three kinds of usable sensors.

The system includes:

- | | |
|--|-------|
| • Process unit | PU-1 |
| • Amplifier module | PA-1A |
| • Signal conditioner module for P.T.C. | SC-1A |
| • Signal conditioner module for RTD | SC-1B |
| • Signal conditioner module for thermocouple | SC-1C |

Level and flow process mod. PLP/EV

The process unit consists of a tank with pump to provide the liquid necessary to reach and keep the level. The actuator consists of a proportional valve while the level transducer consists in a pressure sensor set at the bottom of the process tank. A windmill flowmeter with a manual throttle valve set in series on the delivery pipe enables to carry out flow measurements. Beside the basic modules of the system, there is the power amplifier module for the level and flow actuators and the conditioning modules of the signals provided by the two level and flow transducers.

The system includes:

- | | |
|--|-------|
| • Process unit | PU-2 |
| • Amplifier module | PA-2 |
| • Signal conditioner module for level transducer | SC-2A |
| • Signal conditioner module for flow transducer | SC-3A |

Pressure process mod. PP/EV

The process unit consists of a tank and a compressor activated by an electrical motor providing the air necessary to reach and keep the pressure. The actuator consists of a proportional valve and the pressure transducer is piezoresistive.

Besides the basic modules of the system, there is also a power amplifier for the pressure unit and the conditioning modules of the signals for the pressure transducer.

Proceso de temperatura mod. PT/EV

Esta unidad de procesos está constituida por los actuadores térmicos, provistos de una doble resistencia, un ventilador y los tres tipos de transductores de temperatura industriales que pueden utilizarse (PTC, termorresistencia y termopar).

Además de los módulos básicos del sistema, incluye también el módulo de amplificación de potencia para los actuadores de caldeo y refrigeración, así como también los módulos de acondicionamiento de las señales proporcionadas por los tres tipos de sensores que pueden utilizarse.

El sistema incluye:

- | | |
|--|-------|
| • Unidad de procesos | PU-1 |
| • Módulo amplificador | PA-1A |
| • Módulo A.d.S. para P.T.C. | SC-1A |
| • Módulo A.d.S. para termorresistencia | SC-1B |
| • Módulo A.d.S. para termopar | SC-1C |

Proceso de nivel y caudal mod. PLP/EV

Esta unidad de procesos está constituida por un depósito con bomba para suministrar el líquido requerido para el alcance del nivel y su mantenimiento. El actuador incorpora una válvula proporcional y el transductor de nivel incorpora un sensor de presión situado en el fondo del depósito de proceso. Un caudalímetro de torbellino con un estrangulador manual conectado en serie en el envío permite llevar a cabo las medidas de caudal. Además de los módulos básicos del sistema, incluye también un amplificador de potencia para la unidad de nivel y caudal, así como también los módulos de acondicionamiento de las señales para los dos transductores de nivel y caudal.

El sistema incluye:

- | | |
|--|-------|
| • Unidad de procesos | PU-2 |
| • Módulo amplificador | PA-2 |
| • Módulo A.d.S. para transductor de nivel | SC-2A |
| • Módulo A.d.S. para transductor de caudal | SC-3A |

Proceso de presión mod. PP/EV

Esta unidad de procesos está constituida por un depósito y un compresor accionado por un motor eléctrico que proporciona el aire requerido para el alcance de la presión y el mantenimiento de la misma. El actuador incorpora una válvula proporcional y el transductor de presión es de tipo piezoresistivo. Además de los módulos básicos del sistema, incluye también el amplificador de potencia para la unidad de presión y los módulos de acondicionamiento de las señales para el transductor de presión.



The system includes:

- Process unit PU-4
- Amplifier module PA-2
- Signal conditioner module for pressure transducer SC-4A

Angular speed process mod. PV/EV

The process unit consists of a bidirectional permanent magnets d.c. motor. A tachogenerator and an incremental encoder of optical kind – which are the transducers - are splined on the axis. The actuator consists of a DC motor.

Beside the basic modules of the system, there is the power amplifier module for the angular speed and the conditioning modules of the signals for the speed and angular position sensors.

The system includes:

- Process unit PU-6
- Amplifier module PA-6
- Signal conditioner module for tacho-generator SC-6A
- Signal conditioner module for feedback reaction SC-6B
- Signal conditioner module for photoelectric speed transducer SC-6C

Linear position process mod. PPL/EV

The microprocessor position control drives the motion of a single-axis translator by reading from bidirectional incremental encoder.

The microprocessor controller is the processing unit of the position control and is complete with display and keyboard for data insertion and display. A D/A converter module is used to control the analog section of the position control while a second module enables the display of the logic state of the output lines of the microprocessor controller. There are also the conditioning modules for the speed and position sensors.

Beside the base modules, the system includes:

- Process unit PU-7
- Amplifier module PA-6
- Microprocessor digital control module CU-1
- Display and keyboard for module CU-1 DK-1
- 12-bit D/A converter module DA-1
- 8-bit I/O module IO-1
- Signal conditioner module for tachogenerator SC-6A
- Signal conditioner module for incremental encoder SC-7A

El sistema incluye:

- Unidad de procesos PU-4
- Módulo amplificador PA-2
- Módulo A.d.S. para transd. de presión SC-4A

Proceso de velocidad angular mod. PV/EV

Esta unidad de procesos está constituida por un motor de corriente continua bidireccional de imán permanente. En el eje están ensamblados un tacogenerador y un codificador incremental de tipo óptico que constituyen los transductores. El actuador incorpora un motor de c.c.; además de los módulos básicos del sistema, está presente también un amplificador de potencia para la unidad de velocidad angular y los módulos de acondicionamiento de las señales para los sensores de velocidad y posición angular.

El sistema incluye:

- Unidad de procesos PU-6
- Módulo amplificador PA-6
- Módulo A.d.S. para tacogenerador SC-6A
- Módulo A.d.S. para reacción de armadura SC-6B
- Módulo A.d.S. para transductor fotoeléctrico de velocidad SC-6C

Proceso de posición lineal mod. PPL/EV

El control de posición por microprocesador gobierna el movimiento de un trasladador de un eje mediante la lectura por medio de un codificador incremental bidireccional.

El controlador por microprocesador es la unidad de procesamiento del control de posición y está provisto de display y teclado para la inserción de los datos y la visualización de los mismos. Un módulo convertidor D/A se utiliza para controlar la sección analógica del control de posición, mientras que un segundo módulo permite visualizar el estado lógico de las líneas de salida del controlador por microprocesador. Están presentes también los módulos de acondicionamiento de las señales para los sensores de velocidad y posición.

Además de los módulos básicos, el sistema incluye:

- Unidad de procesos PU-7
- Módulo amplificador PA-6
- Módulo control digital por microprocesador CU-1
- Display y teclado para módulo CU-1 DK-1
- Módulo convertidor D/A de 12 bits DA-1
- Módulo de E/S de 8 bits IO-1
- Módulo A.d.S. para tacogenerador SC-6A
- Módulo A.d.S. para codificador incremental SC-7A



Luminosity process mod. CPL/EV

The process unit consists of a dark chamber where the actuator of the light processing is inserted which consists of an incandescent lamp and three semiconductor luminosity transducer devices.

Beside the basic modules of the system, there is the power amplifier module for the luminosity unit and the conditioning modules of the signals for the sensors.

The system includes:

- Process unit PU-9
- Amplifier module PA-9
- Signal conditioner module for photoresistor SC-9A
- Signal conditioner module for photodiode SC-9B
- Signal conditioner module for phototransistor SC-9C

Force transducer mod. TF/EV

The system consists of a strain gauge load cell and a conditioning module for the generated signal. Beside the module-holder frame and the power supply, the system includes:

- Force transduction unit TU-5
- Signal conditioner module for load cell SC-5A

Linear shift transducer mod. TSL/EV

The system consists of an L.V.D.T. (Linear Variable Differential Transformer) and potentiometric position transducer and the conditioning modules of the generated signals.

Beside the module-holder frame and the power supply, the system includes:

- Position transduction unit TU-7C
- Signal conditioner module for L.V.D.T. SC-7C
- Signal conditioner module for linear potentiometer SC-7D

Proceso de luminosidad mod. CPL/EV

Esta unidad de procesos está constituida por una cámara oscura en la cual se introduce el actuador del proceso luminoso que incorpora una lámpara de incandescencia y tres dispositivos transductores de luminosidad con semiconductor.

Además de los módulos básicos del sistema, incluye también un amplificador de potencia para la unidad de luminosidad y los módulos de acondicionamiento de las señales para los sensores.

El sistema incluye:

- Unidad de procesos PU-9
- Módulo amplificador PA-9
- Módulo A.d.S. para fotorresistencia SC-9A
- Módulo A.d.S. para fotodiode SC-9B
- Módulo A.d.S. para fototransistor SC-9C

Transductor de fuerza mod. TF/EV

Este sistema está constituido por una célula de carga con galgas extensiométricas y un módulo de acondicionamiento de la señal generada. Además del bastidor porta-módulos y la fuente de alimentación, el sistema incluye:

- Unidad de transducción de fuerza TU-5
- Módulo A.d.S. para célula de carga SC-5A

Transductor de desplazamiento lineal mod. TSL/EV

Este sistema está constituido por un transductor de posición de tipo L.V.D.T. (Linear Variable Differential Transformer) y potenciométrico, así como por los módulos de acondicionamiento de las señales generadas. Además del bastidor porta-módulos y la fuente de alimentación, el sistema incluye:

Beside the module-holder frame and the power supply, the system includes:

- Unidad de transducción de posición TU-7C
- Módulo A.d.S. para L.V.D.T. SC-7C
- Módulo A.d.S. para potenciómetro lineal SC-7D

Proximity sensors mod. SP/EV

The system consists of a linear inductive proximity sensor, an ON/OFF inductive sensor and an ON/OFF capacitive sensor and the conditioning modules for the generated signals. Beside the module-holder frame and the power supply, the system includes:

- Proximity transduction unit TU-8
- Signal conditioner module for linear inductive sensor SC-8A
- Signal conditioner module for On-Off inductive sensor SC-8B
- Signal conditioner module for On-Off capacitive sensor SC-8C

PERSONAL COMPUTER INTERFACING

To detect the data from the transducers and the actuators of the processes, an acquisition interface is used which provides a set of analog, digital interfaces, counters and timers.

The DMA input/output functions (direct access to the CPU) and simultaneous input/output control for command/response applications (signal acquisition from transducers, signal transmission of control signals to the actuator...) are also supported.

- Industrial interface card mod. MFI-I/EV

Personal Computer Configuration

- IBM-Compatible PC
- 16-MB RAM
- VGA, SUPER VGA
- Mouse
- ISA slot
- Serial and parallel interface
- Windows 95/98/NT

Required instruments: multimeter, oscilloscope

THEORETICAL-EXPERIMENTAL HANDBOOKS

- Theoretical-application handbook with guide to the process control applications
- Installation, use and maintenance handbook

SOFTWARE

- Data acquisition from transducers, processing of intermediate variables in the conditioning and display circuits via virtual instruments **mod. SW-TW/EV**
- Transmission of the control and acquisition variable, processing and supervision of the process variables **mod. SW-PW/EV**

Sensores de proximidad mod. SP/EV

Este sistema está constituido por un sensor de proximidad inductivo lineal, un sensor inductivo todo/nada y un sensor capacitivo todo/nada, así como por los módulos de acondicionamiento de las señales generadas. Además del bastidor porta-módulos y la fuente de alimentación, el sistema incluye:

- Unidad de transducción de proximidad TU-8
- Módulo A.d.S. para sensor inductivo lineal SC-8A
- Módulo A.d.S. para sensor inductivo On-Off SC-8B
- Módulo A.d.S. para sensor capacit. On-Off SC-8C

INTERFAZ CON EL ORDENADOR PERSONAL

Para detectar los datos de los transductores y los actuadores de los procesos, se utiliza un interfaz de adquisición que facilita una serie de interfaces analógicos, digitales, contadores y temporizadores.

Además, se soportan las funciones de entrada/salida DMA (acceso directo a la CPU) y gestión simultánea de entrada/salida para aplicaciones de mando/respuesta (adquisición de señales mediante transductores, transmisión de señales de mando a los actuadores, etc.).

- Tarjeta de interfaz industrial mod. MFI-I/EV

Configuración del ordenador personal

- PC IBM compatible
- 16 MB RAM
- Gráfica VGA, SUPER VGA
- Ratón
- 1 ranura ISA
- Interfaces serie y paralelo
- Windows 95/98

Instrumentación requerida: multímetro, osciloscopio

TEXTOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- Manual teórico-aplicativo del sistema con guía para las aplicaciones referentes al control de procesos
- Manual de instalación, uso y mantenimiento

SOFTWARE

- Adquisición de datos desde los transductores, procesamiento de variables intermedias en los circuitos de acondicionamiento y visualización por medio de instrumentos virtuales **mod. SW-TW/EV**
- Transmisión de la variable de mando y adquisición, procesamiento y supervisión de las variables de proceso **mod. SW-PW/EV**