

STX8060

Power I/O Board

Hoja de Datos

Autor: Ing. Boris Estudiez

1. Descripción General

La **STX8060** es un dispositivo electrónico de la familia “**Power I/O Board**” que ofrece dos modos principales de funcionamiento **PLC** y **DAQ**, que le otorgan una gran flexibilidad a la hora de diseñar su proyecto.

En modo **PLC** (Programmable Logic Controller) el dispositivo ejecuta una lógica de control autónoma programada por el usuario en lenguaje Ladder o Pawn. Este modo es ideal para proyectos que necesitan una lógica dedicada y funcionando de forma autónoma.

En modo **DAQ** (Adquisición de Datos) el dispositivo es controlado por una computadora a través de la red Ethernet mediante comandos para adquirir datos o controlar sus salidas y entradas. Este modo es el indicado para instrumentación, control remoto, etc.

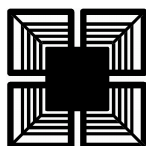
La **STX8060** incorpora múltiples características para máximo desempeño: Interfaz Ethernet, entrada/salidas discretas, reloj/calendario, contadores rápidos, puerto serie, puerto de expansión, temporizadores (timers), puerto I2C, etc.

2. Aplicaciones

- **Control industrial, control de procesos.**
- **Adquisición de datos discretos.**
- **Control a distancia, transmisión de datos.**
- **Aplicaciones Internet, Android y Windows.**
- **Robótica y Domótica.**

3. Características

- Dos modos de funcionamiento: PLC y DAQ.
- En modo PLC: Lenguaje de programación gráfico **Ladder** y lenguaje escrito **Pawn** (similar a lenguaje C) a través del entorno de programación **StxLadder**.
- En modo DAQ: Potente Interfaz API en **Microsoft Visual C#** para controlar el dispositivo (compatible con **Microsoft Visual Basic .NET**).
- Interfaz Ethernet para transmitir/recibir datos.
- Ejemplos de programas y amplia documentación.
- 10 Entradas digitales opto acopladas (2 compartidas con los contadores).
- 8 Salidas a Relé



- Leds indicadores de estado de entradas discretas y salidas relés.
- 2 Entradas para contadores de alta velocidad, capaces de medir ancho de pulso y frecuencia/RPM de pulsos entrantes de hasta 8 KHz.
- Reloj/Calendario de tiempo real. Con batería.
- Temporizadores (resoluciones desde 1 mS) y Alarmas programables (fecha, hora).
- Puerto serie para transmitir/recibir datos.
- Puerto de expansión para expandir funcionalidades del dispositivo.
- 1 Led debug de propósito general.
- Puerto I2C para conexión con dispositivos de bajo costo: sensores, conversores A/D, etc.
- 3 Leds indicadores de estado del sistema.
- En modo PLC soporta el protocolo ModBus maestro/esclavo para TCP (Ethernet) y RTU (RS232/RS485), muy útil para conectar paneles HMI, sensores, etc.
- Memoria RAM para Scripts hasta 16 KBytes.
- Memoria ROM para Scripts hasta 236 KBytes.
- Memoria de Configuración, para personalizar el funcionamiento del dispositivo.
- Procesador ARM7 de 60 MHz.
- Alimentación única de +12Vcc.
- Tensiones de salidas para usos varios: +12Vcc.
- Actualizaciones de firmware gratuitas disponibles.

4. *Tabla de Selección de Dispositivos (Modelos)*

Tabla 1: modelos STX8060 disponibles y sus características distintivas.

	A1	A2	B1	C1	C2	D1	D2
MODOS	DAQ / PLC	DAQ / PLC	DAQ	PLC	PLC	PLC	PLC
Lenguaje PLC	Ladder Pawn	Ladder Pawn	-	Pawn	Pawn	Ladder Pawn	Ladder Pawn
API Librerías	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net
Memoria PLC	204 KB ROM 8 KB RAM	236 KB ROM 16 KB RAM	-	204 KB ROM 8 KB RAM	236 KB ROM 16 KB RAM	204 KB ROM 8 KB RAM	236 KB ROM 16 KB RAM

5. *Lecturas Recomendadas*

- **STX8060-GS-AX_BX_CX_DX**: Guía de Primeros Pasos.
- **STXLADDER-UM**: Manual de Usuario del PLC con entorno StxLadder.
- **STX80XX-MP-PLC-AX_CX_DX**: Manual de Programación Pawn del PLC.
- **STX80XX-UM-DAQ-AX_BX**: Manual de Usuario Modo DAQ.



6. Diagrama en Bloques

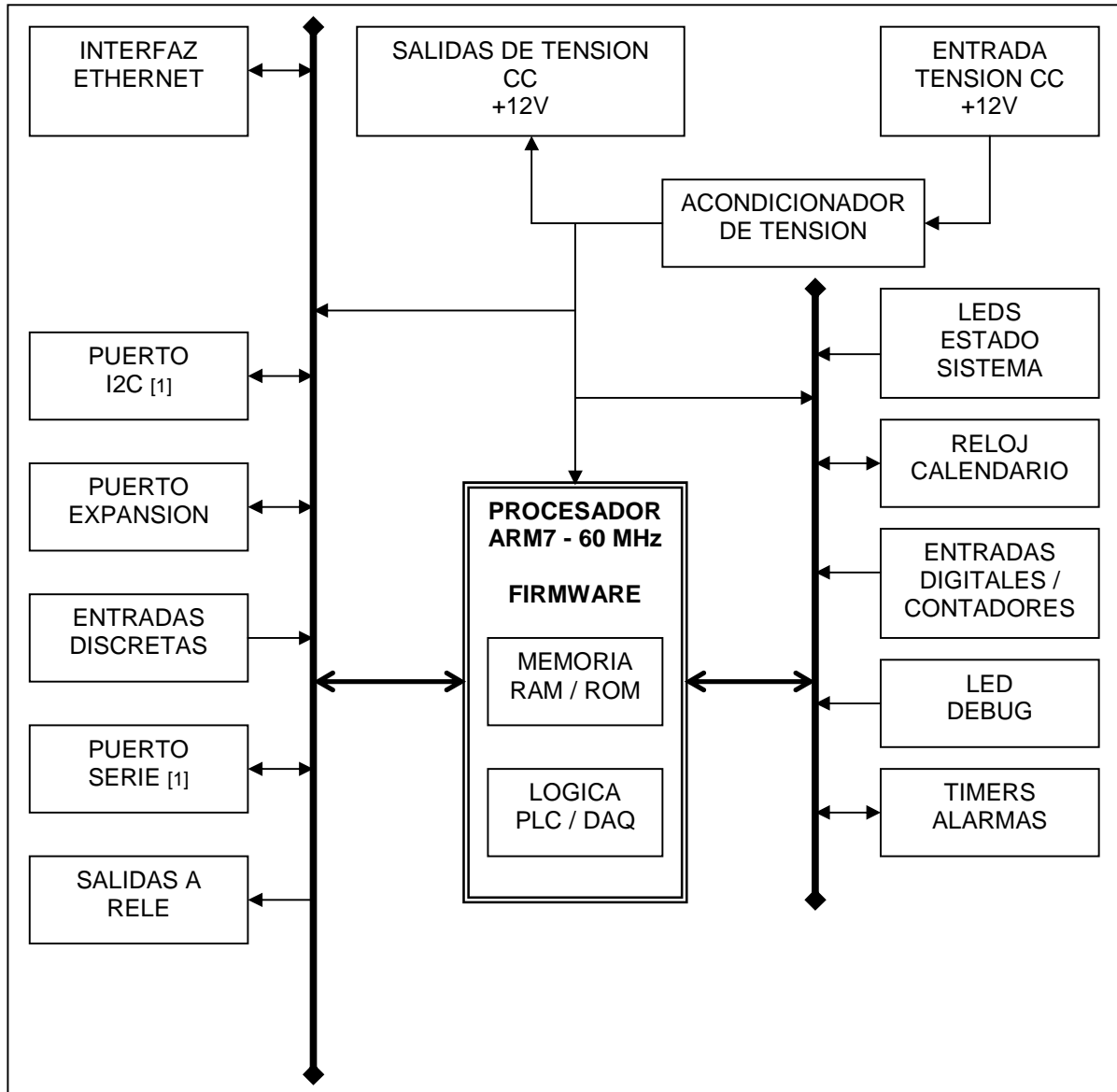


Fig. 1: Diagrama en Bloques Simplificado del Sistema

Nota [1]: El puerto I2C y el puerto serie están incluidos dentro del puerto de expansión.



7. Entradas y Salidas

7.1 Localización de Entradas y Salidas

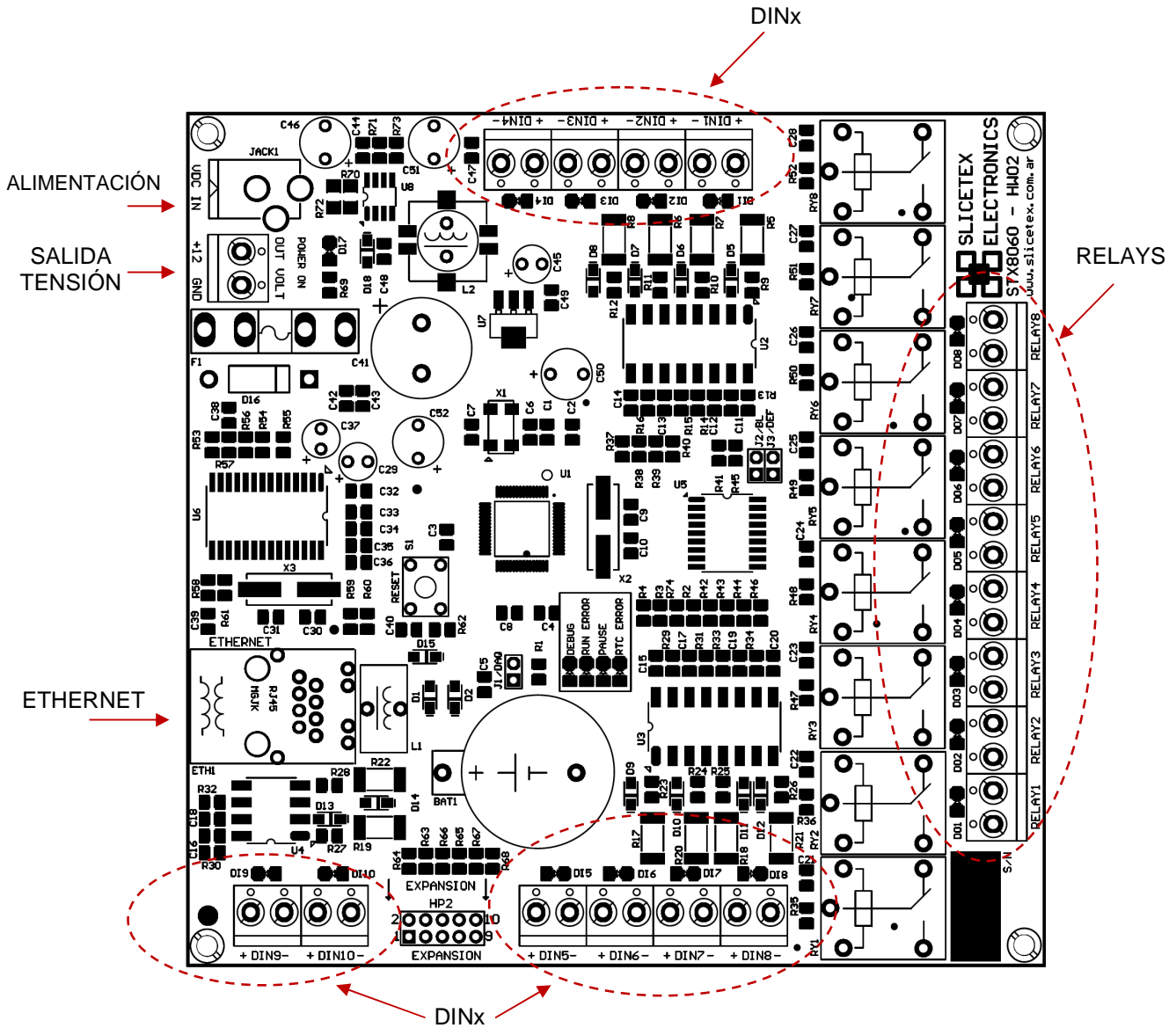
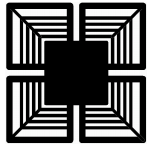


Fig. 2: Entradas y Salidas (ver bordes de la placa).



7.2 Descripción de Entradas y Salidas (E/S)

Tabla 2: Entradas y Salidas

Símbolo	Tipo	Numero de Terminales	Descripción
VDC IN	E	2	Conector JACK de alimentación +12Vdc. Punto medio Masa (GND).
+12	S	1	Salida de tensión +12Vdc (no regulada).
GND	S	1	Masa digital.
ETH1	E/S	-	Conector RJ-45 para interfaz Ethernet.
HP2 / EXPANSION	E/S	10	Conector del puerto de expansión.
+DIN1	E	1	Entrada discreta 1, optoacoplada, Ánodo.
-DIN1	E	1	Entrada discreta 1, optoacoplada, Cátodo.
+DIN2	E	1	Entrada discreta 2, optoacoplada, Ánodo.
-DIN2	E	1	Entrada discreta 2, optoacoplada, Cátodo.
+DIN3	E	1	Entrada discreta 3, optoacoplada, Ánodo.
-DIN3	E	1	Entrada discreta 3, optoacoplada, Cátodo.
+DIN4	E	1	Entrada discreta 4, optoacoplada, Ánodo.
-DIN4	E	1	Entrada discreta 4, optoacoplada, Cátodo.
+DIN5	E	1	Entrada discreta 5, optoacoplada, Ánodo.
-DIN5	E	1	Entrada discreta 5, optoacoplada, Cátodo.
+DIN6	E	1	Entrada discreta 6, optoacoplada, Ánodo.
-DIN6	E	1	Entrada discreta 6, optoacoplada, Cátodo.
+DIN7	E	1	Entrada discreta 7, optoacoplada, Ánodo. Entrada del contador COUNT1, optoacoplada, Ánodo.
-DIN7	E	1	Entrada discreta 7, optoacoplada, Cátodo. Entrada del contador COUNT1, optoacoplada, Cátodo.
+DIN8	E	1	Entrada discreta 8, optoacoplada, Anodo. Entrada del contador COUNT2, optoacoplada, Ánodo.
-DIN8	E	1	Entrada discreta 8, optoacoplada, Cátodo. Entrada del contador COUNT2, optoacoplada, Cátodo.

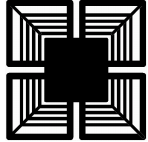
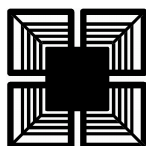


Tabla 2: Entradas y Salidas (continuación)

Símbolo	Tipo	Numero de Terminales	Descripción
+DIN9	E	1	Entrada discreta 9, optoacoplada, Ánodo.
-DIN9	E	1	Entrada discreta 9, optoacoplada, Cátodo.
+DIN10	E	1	Entrada discreta 10, optoacoplada, Ánodo.
-DIN10	E	1	Entrada discreta 10, optoacoplada, Cátodo.
RELAY1	S	2	Salidas del relé 1, normal abierto. Salida digital DOUT1.
RELAY2	S	2	Salidas del relé 2, normal abierto. Salida digital DOUT2.
RELAY3	S	2	Salidas del relé 3, normal abierto. Salida digital DOUT3.
RELAY4	S	2	Salidas del relé 4, normal abierto. Salida digital DOUT4.
RELAY5	S	2	Salidas del relé 5, normal abierto. Salida digital DOUT5.
RELAY6	S	2	Salidas del relé 6, normal abierto. Salida digital DOUT6.
RELAY7	S	2	Salidas del relé 7, normal abierto. Salida digital DOUT7.
RELAY8	S	2	Salidas del relé 8, normal abierto. Salida digital DOUT8.



8. Controles de Configuración

8.1 Localización de Controles de Configuración

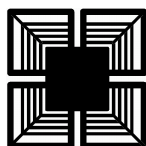
Remitirse a Fig.2, pagina 4.

8.2 Descripción de Controles de Configuración

Permiten controlar y configurar el funcionamiento del dispositivo STX8060.

Tabla 3: Controles de Configuración

Símbolo	Tipo	Numero de Terminales	Descripción
J1 / DAQ	JUMPER	2	Selecciona el modo de funcionamiento del dispositivo, PLC o DAQ. Colocado selecciona modo de operación DAQ. No colocado selecciona modo de operación PLC. Nota: El dispositivo debe resetearse para que surta efecto la selección.
J2 BL	JUMPER	2	Si esta colocado, indica que el bootloader del dispositivo será iniciado luego del próximo reset del dispositivo. Se utiliza para actualizar el firmware de la STX8060. Nota: Debe seguir un procedimiento antes de utilizar este jumper, lea la sección correspondiente antes de utilizarlo.
J3 DEFAULT	JUMPER	2	Si está colocado, restaura los valores de fábrica por defecto de la memoria no-volátil del dispositivo STX8060, que contiene configuración personalizada del usuario (ej: dirección IP, password, parámetros de red, etc). Esta acción tiene efecto luego de un reset. Nota: Debe seguir un procedimiento antes de utilizar este jumper, lea la sección correspondiente antes de utilizarlo.
S1 RESET	PUSH- BOTTON	-	Botón, si es presionado, se resetea el procesador del dispositivo STX8060.



9. Indicadores Visuales

9.1 Localización de los Indicadores Visuales

Remitirse a Fig.2, pagina 4.

9.2 Descripción de los Indicadores Visuales

Tabla 4: Indicadores Visuales

Símbolo	Tipo	Descripción
POWER ON	LED ROJO	Indica si el dispositivo STX8060 esta energizado.
DEBUG	LED VERDE	Led de propósito general. En modo PLC puede ser controlado por el programador.
RUN ERROR	LED ROJO	Indica error de ejecución del sistema. En modo PLC puede deberse a un error fatal al intentar ejecutar una instrucción errónea, desbordamiento de memoria, acceso invalido de memoria, etc. El sistema debe reiniciarse.
PAUSE	LED VERDE	En modo PLC, si esta activado, indica que el programa está detenido y no se ejecuta. Nota: Si el led parpadea, indica que el dispositivo esta en modo bootloader esperando una actualización de firmware.
RTC ERROR	LED ROJO	Si esta activado, indica que la fecha y hora almacenada en el reloj interno es invalido o incoherente. La causa probable puede deberse a que la batería BAT1 está agotada y debe reemplazarse. Para limpiar el error, se debe establecer nuevamente fecha/hora, esta ultima será tomada como válida. El dispositivo debe reiniciarse para que el LED se apague (si el error no persiste).
DI1	LED	Indica si la entrada DIN1 esta activada.
DI2	LED	Indica si la entrada DIN2 esta activada.
DI3	LED	Indica si la entrada DIN3 esta activada.
DI4	LED	Indica si la entrada DIN4 esta activada.
DI5	LED	Indica si la entrada DIN5 esta activada.
DI6	LED	Indica si la entrada DIN6 esta activada.
DI7	LED	Indica si la entrada DIN7 esta activada.
DI8	LED	Indica si la entrada DIN8 esta activada.
DI9	LED	Indica si la entrada DIN9 esta activada.
DI10	LED	Indica si la entrada DIN10 esta activada.



Tabla 4: Indicadores Visuales (continuación)

Símbolo	Tipo	Descripción
DO1	LED	Indica si la salida RELAY1 (DOUT1) esta activada.
DO2	LED	Indica si la salida RELAY2 (DOUT2) esta activada.
DO3	LED	Indica si la salida RELAY3 (DOUT3) esta activada.
DO4	LED	Indica si la salida RELAY4 (DOUT4) esta activada.
DO5	LED	Indica si la salida RELAY5 (DOUT5) esta activada.
DO6	LED	Indica si la salida RELAY6 (DOUT6) esta activada.
DO7	LED	Indica si la salida RELAY7 (DOUT7) esta activada.
DO8	LED	Indica si la salida RELAY8 (DOUT8) esta activada.
ETH1	LED	Leds empotrados en el conector RJ45 Ethernet. El led derecho (amarillo) indica transmisión o recepción de datos Ethernet. El led izquierdo (verde), indica que hay un enlace físico Ethernet establecido.



10. Descripción Funcional

A continuación se suministra información del funcionamiento general de los bloques que componen el sistema. La finalidad es que comprenda rápidamente las características del dispositivo.

Información detallada de funcionamiento se provee en los manuales de usuario (**UM**) y de programación.

Para especificaciones y límites eléctricos, diríjase a la sección **Características Eléctricas y Dinámicas** en pág. 25 de este documento.

10.1 Modos de Funcionamiento

Existen dos modos de funcionamiento principales de funcionamiento en el dispositivo:

1. Modo **PLC**
2. Modo **DAQ**

El dispositivo STX8081 **no puede funcionar en ambos modos al mismo tiempo**, solo un modo a la vez puede ejecutarse. El modo de funcionamiento se selecciona con el jumper **J1**, y se debe reiniciar o resetear el procesador del dispositivo para que el nuevo modo de funcionamiento sea ejecutado.

Algunos modelos de dispositivo (por ej. los modelos **A1** o **A2**) tienen disponible la selección de ambos modos de funcionamiento para el usuario. Otros modelos, solo permiten elegir un solo modo de funcionamiento, PLC o DAQ.

10.2 Modo PLC

El modo de funcionamiento PLC (Programmable Logic Controller) permite al usuario cargar un programa en el dispositivo, que luego será ejecutado por el procesador.

Los programas pueden escribirse en lenguaje gráfico **Ladder** o en lenguaje escrito **Pawn** (el cual que tiene una sintaxis simplificada del lenguaje C). Es posible combinar ambos lenguajes de programación.

Para programar el PLC se utiliza el entorno **StxLadder** (Slicetex Ladder) disponible para Windows. **StxLadder** es un poderoso y moderno entorno de programación, el cual puede descargar gratuitamente desde nuestro sitio Web.

El lenguaje gráfico Ladder de amplio uso industrial le permite implementar lógicas fácilmente utilizando componentes visuales. El lenguaje Pawn le brinda máximo acceso al PLC para implementar algoritmos complicados o simplemente aprovechar al máximo la performance del mismo.

Los programas se cargan a través de la interfaz Ethernet en la memoria no-volátil **ROM** de tipo FLASH del dispositivo (más información en pág. **¡Error! Marcador no definido.**).

El procesador del dispositivo mediante una **Maquina Virtual**, interpreta el código del programa, ejecutando así las instrucciones previamente escritas por el programador.

El programa ejecutado en este modo puede controlar todas las funcionalidades del dispositivo: activar/desactivar Relés, leer entradas discretas, enviar datos Ethernet, activar timers, leer fecha / hora, etc.



10.2 Modo DAQ

El modo de funcionamiento DAQ (Data Acquisition) permite al usuario controlar y adquirir datos del dispositivo a través de una computadora.

El control se realiza a través de la interfaz **Ethernet**, utilizando el protocolo **UDP** (User Datagram Protocol).

Para controlar el dispositivo, el usuario debe escribir un programa en **Microsoft Visual C#**, el cual envía comandos o instrucciones para controlar cualquier interfaz de hardware: activar/desactivar Relés, leer entradas discretas o analógicas, controlar salidas PWM, muestrear señales, etc.

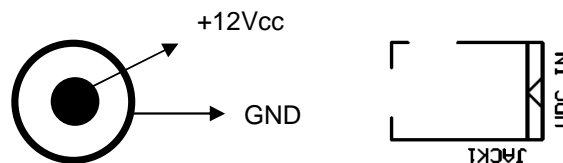
Para simplificar el control del dispositivo se suministra una **API** (Application Programming Interface) de simple uso, que provee un grupo de funciones para control y adquisición de datos.

Como la API suministrada controla el dispositivo mediante la interfaz ethernet, con el protocolo UDP, se puede comandar el dispositivo remotamente a través de Internet, desde prácticamente cualquier lugar del planeta.

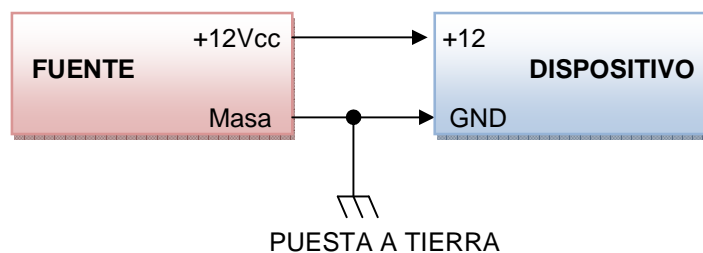
La librería API es compatible también con Microsoft Visual Basic .NET.

10.3 Entrada de Tensión de Alimentación

La STX8060 requiere para su funcionamiento solamente +12Vcc. La fuente de alimentación puede provenir de una fuente lineal (transformador + rectificador), una fuente conmutada o una batería. La entrada de alimentación **VDC IN** es un conector tipo jack, con la siguiente disposición:



Se recomienda conectar mediante jabalina a tierra la masa del sistema como se muestra en la siguiente figura, esto protege notablemente los ruidos eléctricos al dispositivo.



Alimentación del dispositivo

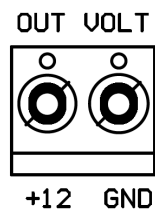


10.4 Salidas de Tensiones

La STX8060 suministra tensiones de salidas para facilitar la alimentación de circuitos adicionales que el diseñador pueda utilizar. La corriente disponible tiene un máximo especificado, sin embargo, depende de la capacidad de la fuente empleada para alimentar el dispositivo, la cual debe ser capaz de entregar máxima corriente especificada.

- La tensión +12Vcc, es la tensión de la fuente de alimentación, previamente filtrada. No está regulada.
- Finalmente GND es la masa digital del sistema y de la fuente de alimentación. Se aconseja cablear a la TIERRA del sistema.

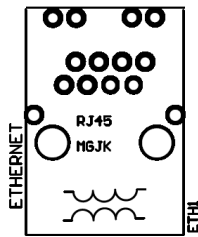
Terminales de Tensiones de Salida:





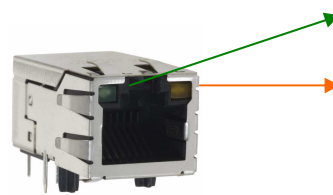
10.5 Interfaz Ethernet

La interfaz Ethernet está disponible a través de un conector RJ45:



Ubicación en Placa

Foto ilustrativa del conector



LED izquierdo (enlace)

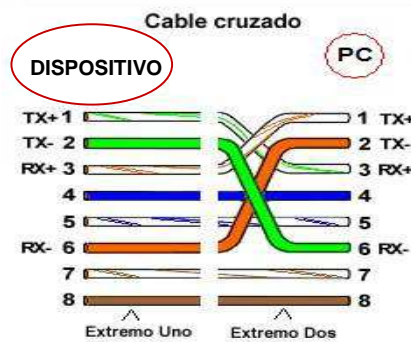
LED derecho (actividad)

El dispositivo contiene una interfaz ethernet de 10 Mbits/s, mediante la cual es posible enviar y recibir datos a través de una red ethernet.

De fábrica, el dispositivo tiene asignada la dirección IP 192.168.1.81. Es posible cambiar los valores de red (IP, Netmask, MAC, etc) a través de los programas de aplicación que se suministran.

Para conectar el dispositivo a una computadora, se requiere un cable cruzado (cross-over) el cual tiene los terminales TX y RX cruzados en ambos extremos.

Los leds empotrados en el conector RJ45 del dispositivo, indican: Enlace físico (Led izquierdo) y Actividad de envío/recepción de datos (Led derecho).

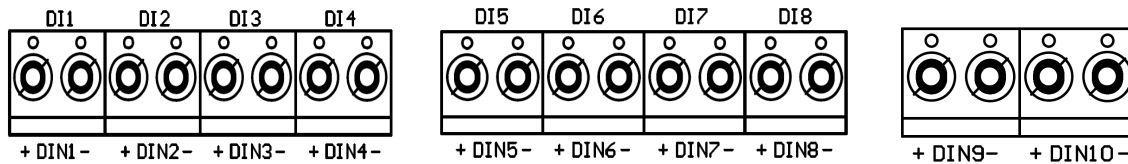


Conexión interna de un cable cruzado Ethernet



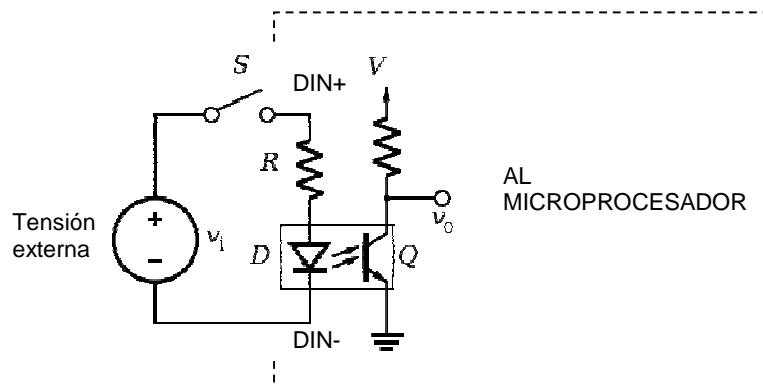
10.6 Entradas Digitales / Discretas

Las entradas digitales/discretas de la STX8060 están optoacopladas, y comienzan con el prefijo DIN (Discrete Inputs). La cantidad disponible es de 10 entradas discretas:



Al estar optoacopladas, existe un aislamiento eléctrico entre el dispositivo y las entradas, por lo tanto para utilizarlas es necesario aplicarles una tensión que polarice el diodo emisor de la entrada.

La siguiente figura muestra una representación conceptual del circuito de una entrada discreta del dispositivo.



Donde:

Placa STX8060

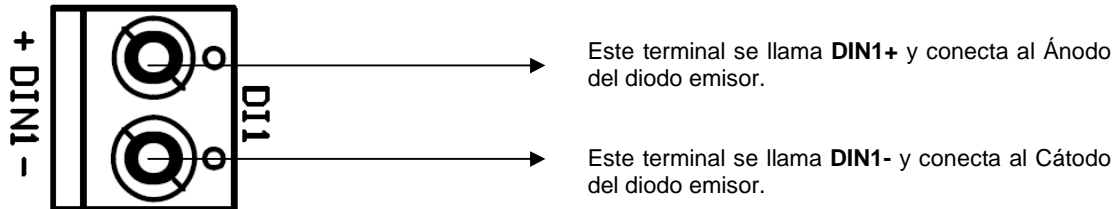
- D = Diodo emisor del Optoacoplador.
- Q = Transistor del Optoacoplador.
- R = Impedancia de entrada de la entrada discreta (DIN).
- S = Interruptor externo (usuario).
- Vi = Fuente externa (usuario) conectada a la entrada.
- Vo = Tensión de salida al microprocesador.
- V = Tensión interna del dispositivo.

En la figura de arriba, se muestra al optoacoplador de la entrada, conformado por D y Q. El usuario, conecta una fuente externa Vi y un interruptor S en serie con la fuente.

- Cuando el interruptor S esta abierto, el diodo D no esta polarizado, por lo tanto el transistor Q esta abierto, y el microprocesador del dispositivo interpreta que no hay señal aplicada, en consecuencia mostrara un "0" lógico.
- Cuando el interruptor S esta cerrado, el diodo D se polariza y el transistor Q se cierra, por lo tanto el microprocesador del dispositivo interpretara que hay una señal aplicada, mostrando un "1" lógico.



El conector o terminal de entrada tiene la siguiente disposición (se muestra la entrada DIN1, el resto de las entradas tienen la misma disposición):

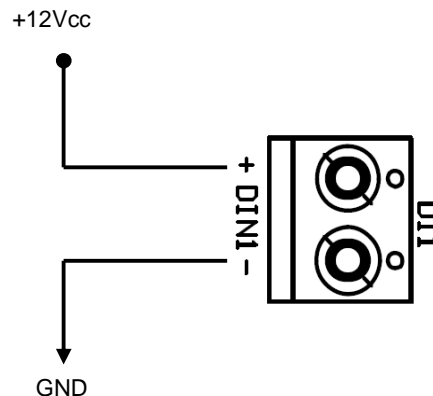


- Cuando no hay tensiones aplicadas en los terminales, el dispositivo lee un "0" o nivel lógico bajo en la entrada discreta.
- Cuando hay tensiones aplicadas en los terminales, el dispositivo lee un "1" o nivel lógico alto en la entrada discreta.

Para producir un "1" lógico, se puede utilizar el siguiente conexionado:

La entrada **DIN1+** se conecta a una tensión positiva, y la entrada **DIN1-** se conecta a masa (GND).

Esto polariza el diodo emisor y la entrada optoacoplada mostrará un "1" lógico cuando el dispositivo lea su estado.



Nota: Si el terminal positivo (+) no tiene un potencial superior al terminal negativo (-), la entrada, nunca será polarizada, por lo tanto la entrada siempre mostrará un "0" lógico.

Más información de valores de polarización, en la sección de "Características Eléctricas y Dinámicas" de este documento.



Cada entrada discreta tiene asociado un LED luminoso de color verde, que indica si la misma si hay o no señal aplicada en la entrada. Si el LED está iluminado, indica que la entrada tiene señal de tensión y muy probablemente está polarizada.



10.7 Entradas de Contadores

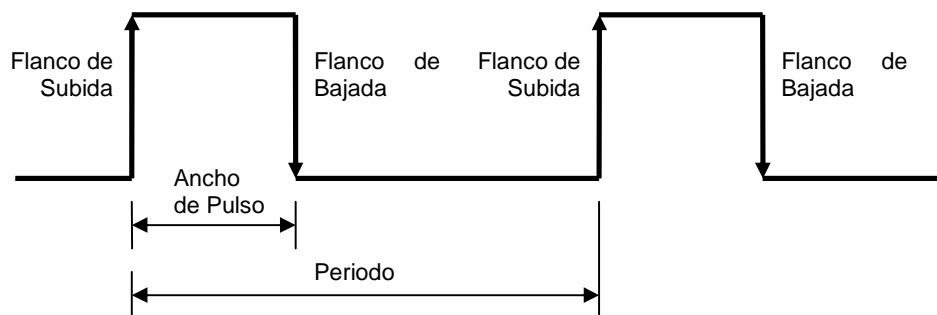
El dispositivo STX8060 cuenta con 2 entradas para contadores (COUNT1 y COUNT2), cuyas entradas están compartidas con las entradas discretas DIN7 y DIN8.

Las entradas de los contadores están optoacopladas, y para polarizarlas se procede de la misma manera a la indicada en la sección “Entradas Discretas”.

Los contadores permiten:

- Contar eventos.
- Medir tiempo entre dos eventos.

Supongamos tener la siguiente señal a la entrada de algún contador:



Cuando hablamos de contadores, definimos:

1. Evento: Cualquier flanco de la señal, ya sea flanco de subida o flanco de bajada.
2. Ancho de pulso: Es el tiempo entre un flanco de subida y otro de bajada.
3. Periodo: Es el tiempo entre dos eventos equivalentes y consecutivos de una señal repetitiva.

El dispositivo STX8060 permite configurar por software el tipo de evento a contar o medir, se puede elegir:

1. Flanco de Subida (Rising Edge).
2. Flanco de Bajada (Falling Edge).
3. Ambos Flancos (Both Edges).

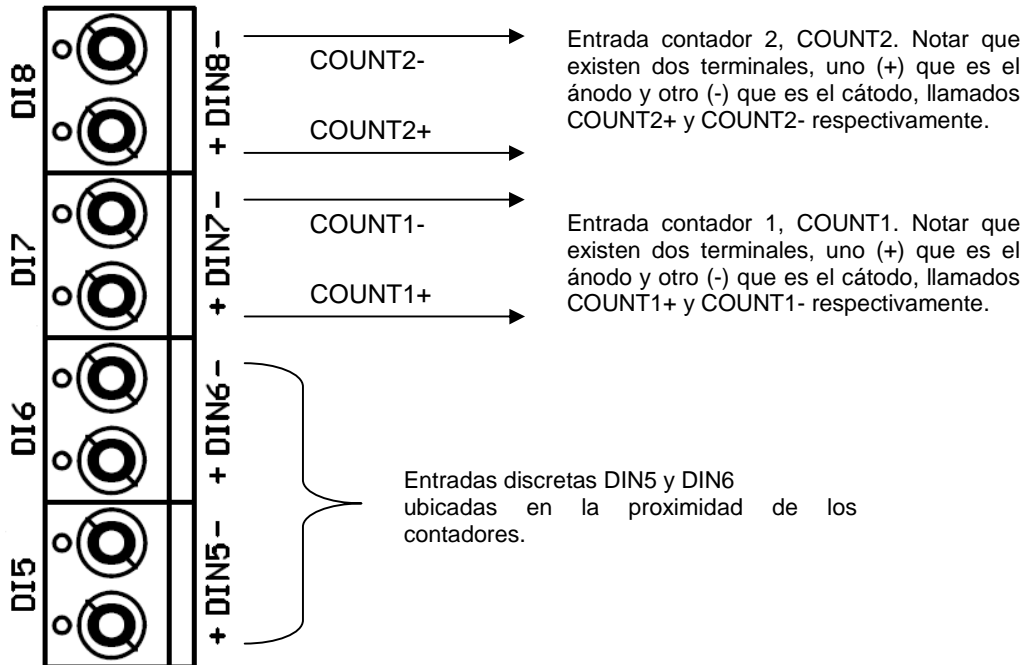
Entonces, si elegimos contar eventos por “Flanco de Subida”, cada evento que contemos, será un pulso y el tiempo entre ambos eventos, nos dará el periodo y por lo tanto, su recíproco nos dará la frecuencia.

Si elegimos contar eventos por “Ambos Flancos”, por cada pulso se contarán dos eventos y el tiempo entre ambos eventos, nos dará el ancho de pulso.

El dispositivo permite contar eventos de forma autónoma y luego “avisar” cuando se llega a determinada cantidad. Ver manuales de usuario.

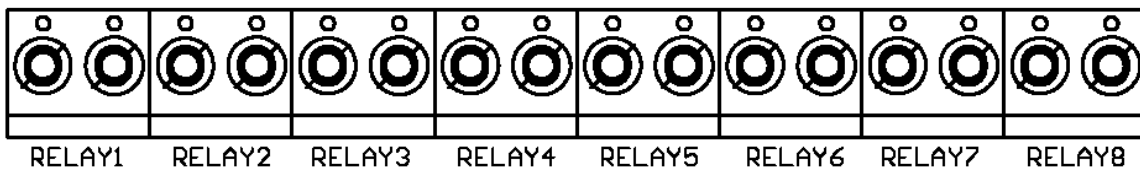


Disposición de las entradas para contadores:

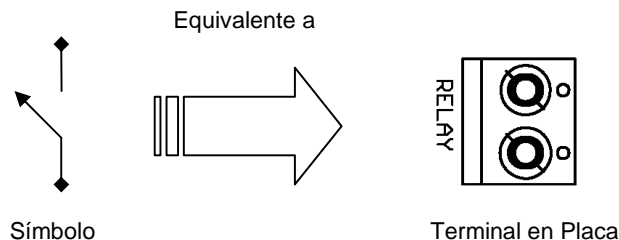


10.8 Salidas a Relé (RELAY)

El dispositivo STX8060 dispone de 8 salidas a relé, llamadas RELAY o DOUT (Digital Output)::

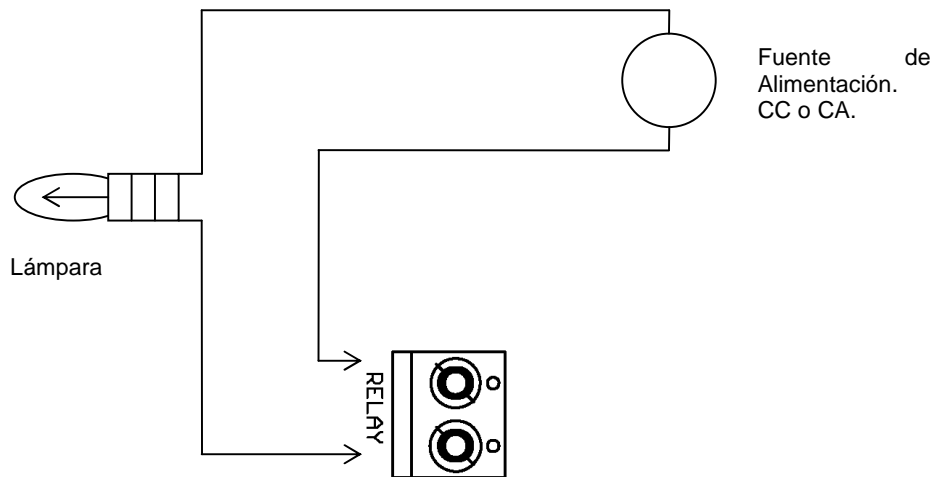


Cada relé, puede considerarse como un interruptor o llave mecánica, y lo simbolizamos de la siguiente forma:





Entonces, para activar una carga, por ejemplo una lámpara con un relé, efectuamos el siguiente conexionado:



El funcionamiento es simple, el RELAY, que se considera como una llave mecánica, cuando este cerrado, la lámpara será activada, debido a que el circuito se cierra y es alimentado por la fuente. Cuando el RELAY es abierto, la lámpara se apagará.



Cada salida RELAY tiene asociado un LED luminoso de color rojo, que indica si el relé está cerrado (led iluminado) o abierto (led apagado).



10.12 Puerto de Expansión (HP2)

El puerto de expansión HP2 (Expansión) es un conector de 10 terminales, que le permite a el dispositivo aumentar sus capacidad mediante la conexión de “Módulos de Expansión”.

También es posible, que usted diseñe sus propios circuitos y los conecte a este puerto.

Ejemplos de módulos de expansión pueden ser: Expansión de entradas y salidas discretas, aumentar la cantidad de entradas analógicas y salidas analógicas, etc.

Contactéese con **Slidetex Electronics** para informarse sobre los módulos de expansión disponibles.

A continuación, se muestran los terminales del puerto de expansión:

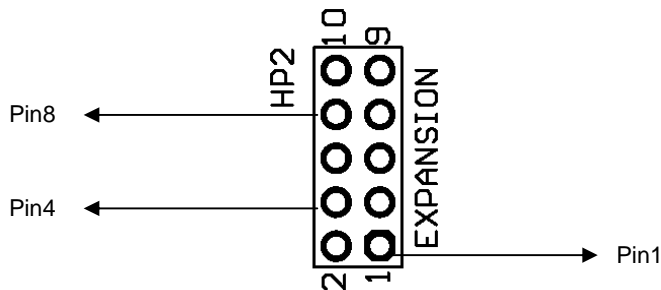


Tabla 5: Descripción de los Terminales (pins) del Puerto de Expansión

Nombre	Tipo	Numero de Pin	Descripción
RxD	E	1	Entrada Rx (recepción de datos) del puerto serie. Pull-up 3.3V, 2.2K.
SDA	E/S	2	Entrada y Salida de datos del puerto I2C. Pull-up 5V, 2.2K. Ver pág. 22.
TxD	S	3	Salida Tx (transmisión de datos) del puerto serie.
SCL	E/S	4	Entrada y Salida de Clock del puerto I2C. Pull-up 5V, 2.2K. Ver pág. 22.
/RESET	E	5	Reset del microprocesador (por bajo nivel). No aplicar tensión. Pull-up 3.3V.
/EXP_INT	E	6	Interrupción del puerto de expansión. Activado por bajo. Pull-up 3.3V, 10K.
/BOOTL	E	7	Bootloader, activado por bajo. Pull-up 3.3V, 10K.
+12Vcc	S	8	Salida de tensión +12Vcc.
GND	S	9	Masa digital.
+5Vcc	S	10	Salida de tensión +5Vcc.

Nota: Es importante que no exceda los valores limitantes de tensión y corriente de los terminales del puerto de expansión. Para más información, consulte la sección “*Características Eléctricas y Dinámicas*” de este documento.

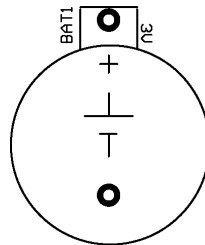


10.14 Reloj - Calendario

El dispositivo incorpora un reloj en tiempo real, capaz de suministrar, fecha y hora. Cuando no hay alimentación eléctrica, el reloj se mantiene funcionando cuando no hay suministro eléctrico gracias a una batería CR2032 de 3V montada en el dispositivo. Para actualizar fecha y hora, consulte nota de aplicación **STX-AN002**.

En el modo PLC, el reloj – calendario es muy útil para generar:

- Eventos cada un segundo.
- Alarmas en fechas específicas.
- Alarmas periódicas (en determinado día de la semana, todos los días, todos los días X de cada mes, etc).
- Operaciones que leen hora-fecha para registrar eventos de control, procesos, etc.



Localización de Batería del
Reloj-Calendarario sobre la placa del dispositivo.

10.15 Memoria PLC

En modo de funcionamiento PLC, se disponen dos tipos de memoria:

1. Memoria ROM: Utilizada para grabar el código de sus programas en Ladder o Pawn.
2. Memoria RAM: Utilizada para grabar datos de sus programas en Ladder o Pawn.

La memoria ROM (del tipo FLASH), es una memoria no-volátil que permite almacenar el código de sus programas escritos en lenguaje Pawn o Ladder. Una vez cargados programas en esta memoria, el PLC los ejecuta.

En la memoria RAM (Random Access-Memory) se almacenan datos temporales de sus programas (por ejemplo el resultado de una suma o la lectura de una entrada analógica). Cabe destacar que esta memoria pierde sus valores almacenados, luego de un reset o un power-up. Si usted no quiere perder los valores almacenados, utilice la memoria EEPROM, pero tenga en cuenta que la memoria RAM es notablemente más rápida, lo que la hace optima para guardar datos temporales.



10.16 Puerto Serie

El puerto serie del dispositivo STX8060 está localizado en los pines 1 y 3 del Puerto de Expansión. Mediante software (por ejemplo con instrucciones de un programa en modo PLC) es posible configurar la velocidad del puerto.

Nota: Los pines 1 y 3 del puerto de expansión solo toleran tensiones máximas de 5V, y la salida de tensión de señal es de 0-3.3V. Por lo tanto para conectar a un puerto RS-232 estándar, necesita adaptar niveles de tensión. Consulte con **Slicetex Electronics** para mayor información y módulos adaptadores disponibles.

10.17 Temporizadores

Los temporizadores tienen uso práctico en el modo PLC, y su utilización esta perfectamente documentada en los manuales de usuario.

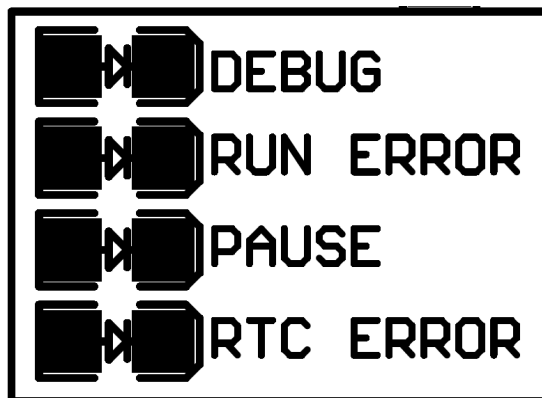
Sin embargo, el dispositivo permite crear eventos de temporización con resoluciones desde milisegundos a segundos. Puede generar un timeout en minutos, horas, días, etc.

Los temporizadores son útiles para: Medir tiempos y Generar eventos periódicos.

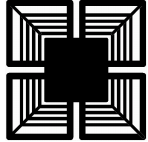
10.18 Led Debug y del Sistema

En modo PLC, el led "DEBUG" de color verde, es de propósito general y de libre uso. Puede ser de utilidad para depurar programas o indicar algún estado del dispositivo.

Existen otros tres leds que indican estado del sistema, "RUN ERROR", "PAUSE" y "RTC ERROR". Todos ellos se detallan en la pagina 8.



Leds indicadores de estado y debug.
Localización en placa del dispositivo.



10.19 Interfaz I2C

La interfaz I2C permite conectar periféricos comerciales económicos al dispositivo, como convertidores A/D, sensores de temperatura, sensores de humedad, convertidores D/A, expansiones, etc. Es muy útil para expandir las características del PLC con su propio hardware a un costo muy bajo.

El dispositivo incorpora una interfaz I2C (Inter-Integrated Circuit) en el puerto de expansión (ver terminales en página 19) llamada **I2C0** (interfaz I2C número 0). El puerto incorpora resistores pull-ups a +5Vcc por lo que no es necesario agregarlos externamente en las líneas SDA y SCL.

Los límites eléctricos se especifican en la Tabla 12 (ver sección 11 - Características Eléctricas y Dinámicas). No deben ser sobre pasados.

Algunos módulos de expansión pueden reservar direcciones I2C en I2C0 al ser agregados al dispositivo. Consulte en nuestro foro para más información.

La velocidad I2C0 por defecto utilizada por el dispositivo es de 150 KHz al inicializarse, aunque esto puede variar en diferentes versiones de firmware y se toma como referencia. Por lo que si usted piensa cambiar dicha velocidad mediante programación por motivos especiales, se recomienda consultar en nuestro foro para asegurar que su nueva configuración no afecte el sistema.

Atención: no manipule los cables o terminales I2C con estática en la mano, ni con el sistema energizado ya que puede quemar la interfaz eléctrica y el procesador del dispositivo. Proceda con cuidado, ya que es un sistema de bajo nivel.

La nota de aplicación **AN028** contiene indicaciones y descripciones para programar y utilizar la interfaz I2C.



10.20 Actualización de Firmware

Una de las características de gran versatilidad y confiabilidad al dispositivo, es su capacidad de actualización de Firmware a través de la interfaz Ethernet.

El firmware es el programa que contiene toda la lógica del dispositivo y es ejecutado por el microprocesador.

La actualización de firmware permite:

- Actualizar la lógica de su dispositivo a versiones que incorporen más funcionalidades o corrijan errores.
- Cambiar el modelo de su dispositivo a otro modelo más poderoso.
- Incorporar funcionalidades a pedido del usuario.

La actualización de firmware le confiere mayor confiabilidad a su sistema, debido a que muchos errores son detectados luego de la producción en fábrica del producto, mediante el uso intensivo del usuario. Cuando **Slicetex Electronics** es informado de una falla de funcionamiento del firmware, genera una nueva versión de firmware que corrige los problemas detectados. Esta nueva versión estará disponible para descargar desde la página web del producto y así podrá actualizar el firmware de su dispositivo.

Procedimiento para actualizar el firmware (leer nota de aplicación **STX-AN004** o documento **STXLADDER-FU**):

1. Desconecte la salida del RELAY7 si esta en uso.
2. Coloque el jumper J2 / BL.
3. Resetee el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
4. Observe que el led Debug parpadee a una frecuencia de 1 Hz aproximadamente.

En este punto, el dispositivo estará ejecutando el “bootloader” que se encargara de aceptar el nuevo firmware. Para grabar el nuevo firmware debe utilizar el programa **AxBoot** o el entorno **StxLadder**, el cual lee un archivo .SFF (Slicetex Firmware File) y lo graba en el dispositivo. Consulte la documentación asociada para instrucciones y procedimientos detallados sobre el uso de los programas.

Una vez grabado el firmware, proceda de la siguiente forma:

1. Extraiga el Jumper J2 / BL.
2. Resetee el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
3. La salida del RELAY7 puede ser nuevamente conectada si estaba en uso.

Nota: Si activó el bootloader por software desde **AxBoot** o **StxLadder**, pero no actualizo el firmware, debe desactivar el modo bootloader explícitamente con el botón “DESACTIVAR” del software.



10.21 Restauración de Memoria de Configuración

La memoria de configuración contiene valores personalizados del usuario, por ejemplo:

- Dirección IP del dispositivo.
- Netmask.
- Password (clave de identificación) de red.
- Dirección MAC Ethernet.
- Parámetros varios (módulos de expansión conectados, etc).
- Indicador de hora/fecha coherente.

Los valores almacenados en esta memoria no-volátil, por lo general son modificados con el programa de configuración **BoardConfig** o el entorno **StxLadder**.

Muchas veces el usuario desea volver a los valores de configuración que tenía el dispositivo cuando salió de la fábrica o fue adquirida, en este caso es útil restaurar la memoria de configuración.

Para restaurar la memoria de configuración a los valores predeterminados de fábrica, proceda

1. Desconecte la salida del RELAY8 si esta en uso.
2. Coloque el jumper J3 / DEFAULT.
3. Reseteo el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
4. Observe que el led Debug parpadee a una frecuencia de 1 Hz aproximadamente.
En este punto la memoria fue restaurada.

Una vez restaurada la memoria de fábrica, proceda de la siguiente forma:

1. Extraiga el Jumper J3 / DEFAULT.
2. Reseteo el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
3. La salida del RELAY8 puede ser nuevamente conectada si estaba en uso.

Importante, al restaurar la memoria de configuración:

- Se borra el programa almacenado por el usuario en el PLC, lo cual en algunas situaciones es muy útil para eliminar errores fatales.
- El indicador de hora/fecha coherente se borra (RTC FAIL) y el usuario debe actualizar por software la hora/fecha para corregirlo.
- Si tiene módulos de expansión conectados, deberá declararlos nuevamente desde la configuración del dispositivo.

Para mayor información sobre la configuración del dispositivo, consulte la nota de aplicación **STX-AN002**.



11. Características Eléctricas y Dinámicas

Tabla 7: Fuente de Alimentación

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
VDC IN	Vin	Tensión de Alimentación [2]		11	12	14	V
VDC IN	Iin	Consumo de Corriente de Alimentación [1]	Todos los RELAY activados, Puerto Ethernet funcionando, ningún modulo de expansión conectado.	0.6	0.7	1	A

Notas:

1. Se recomienda alimentar el dispositivo con una fuente de 12 Vcc y 1.5A, si se desea alimentar módulos o circuitos externos con las salidas de tensión del dispositivo.
2. Protegida contra inversión de polaridad. En caso de quemar el fusible F1, reemplazar por un fusible de 2A.

Tabla 8: Salidas de Tensión

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
+12	12V	Tensión	Sin carga. No regulada.	11	12	14	V
+12	12I	Corriente	Depende de fuente de alimentación [1].	-	-	0.8	A

Notas:

1. Recuerde que la corriente que extrae de esta salida se resta a la corriente suministrada por la fuente de alimentación.

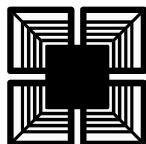


Tabla 9: Entradas Discretas DIN1 a DIN10

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
DIN+	Vd	Tensión directa	Tensión aplicada en terminal DIN+ respecto a terminal DIN-.	-	-	35	V
DIN-	Vr	Tensión inversa	Tensión aplicada en terminal DIN- respecto a terminal DIN+.	-	-	35	V
DIN+	Vih	Tensión de Polarización	Tensión aplicada en terminal DIN+ respecto a terminal DIN- necesaria para polarizar el diodo emisor del optoacoplador y producir un 1 lógico en la entrada.	7	12	-	V
DIN+	Vil	Tensión [1]	Para producir un 0 lógico en la entrada	-	-	5	
DIN+ / DIN-	Zinp	Impedancia de Entrada	Entrada polarizada.	-	1500	-	Ω
DIN+ / DIN-	ZinP	Impedancia de Entrada	Entrada no polarizada.	-	11500	-	Ω

Notas:

1. Una tensión menor a la máxima especificada, producirá un "0" lógico en la entrada discreta, de la misma manera, si no se aplica tensión (circuito abierto), se obtiene el mismo resultado. Valores intermedios entre Vih y Vil, no están definidos, y pueden producir "0" o "1" lógicos.

Tabla 10: Entrada de Contadores COUNT1 y COUNT2 [1]

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
DIN+	CountF	Frecuencia	Onda cuadrada de 12Vpico-pico, 50% duty cycle aplicada en entrada.	-	-	8	KHz
DIN+	Count	Capacidad de variable de cuenta		-	-	32	Bits

Notas:

1. Las entradas de contadores COUNT1 y COUNT2 están compartidas con las entradas DIN7 y DIN8 respectivamente, por lo tanto heredan las mismas características eléctricas.

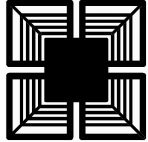


Tabla 11: Salidas a Relé RELAY1 a RELAY8 (DOUT1 a DOUT8)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
RELAY	IccMax	Corriente máxima de CC	Tensión 30 Vcc.	-	-	4	A
RELAY	IcaMax	Corriente máxima de CA	Tensión 250 Vca.	-	-	4	A
RELAY	M	Vida Mecánica	Numero de conmutaciones.	-	-	10x10 ⁶	Veces

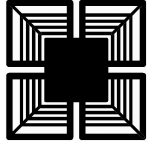


Tabla 12: Puerto de Expansión HP2

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	VinMax	Tensión Máxima Aplicable a una entrada	Respecto a masa GND.	-0.5	-	6	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vi	Tensión de Entrada		0	-	5.5	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vo	Voltaje de salida de una salida digital	Salida activada.	0	-	3.3V	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vih	Tensión para producir un "1" en una entrada		2	-	-	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vil	Tensión para producir un "0" en una entrada		-	-	0.8	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Io	Corriente sink/source de una salida	Valor máx. para operación correcta.	-	-	4	mA
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Iop	Corriente sink/sorce pico	Solo en caso de cortocircuito	-	-	45	mA
SDA SCL	VinMax	Tensión Máxima Aplicable a una entrada	Respecto a masa GND.	-0.5	-	6	V
SDA SCL	Vi	Tensión de Entrada		0	-	5.5	V
SDA SCL	Vo	Voltaje de salida	Salida activada.	0	-	5V	V
SDA SCL	Vih	Tensión para producir un "1" en una entrada		2.31	-	-	V
SDA SCL	Vil	Tensión para producir un "0" en una entrada		-	-	1	V

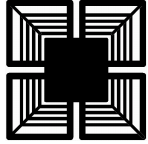


Tabla 12: Puerto de Expansión HP2 (continuación)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
/RESET	VinMax	Tensión Máxima Aplicable	Respecto a masa GND.	-	-	0	V
/RESET	Vi	Tensión de Entrada		-	-	0	V
+12Vcc	12V	Tensión	Sin carga. No regulada.	11	12	14	V
+12Vcc	12I	Corriente [1]	Depende de fuente de alimentación.	-	-	0.5	A
+5Vcc	5V	Tensión		-	5	-	V
+5Vcc	5I	Corriente [1][2]		-	-	200	mA

Notas:

1. La salidas de corriente de +5Vcc y +12Vcc sumadas, no deben exceder nunca los 500 mA.
2. La salida de corriente +5Vcc no debe exceder nunca los 200 mA.

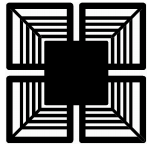


Tabla 13: Interfaz Ethernet ETH1

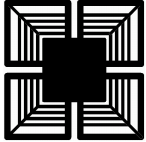
Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
-	Vel	Velocidad Tx / Rx	Half – Duplex	-	-	10	Mbits/S
-	Buf	Buffer RAM.		-	-	8	KBytes
-	DW	Dielectric Withstand (aislamiento)	Entre pins conector y lógica de placa del dispositivo.	-	-	1500	Vca

Tabla 14: Memorias

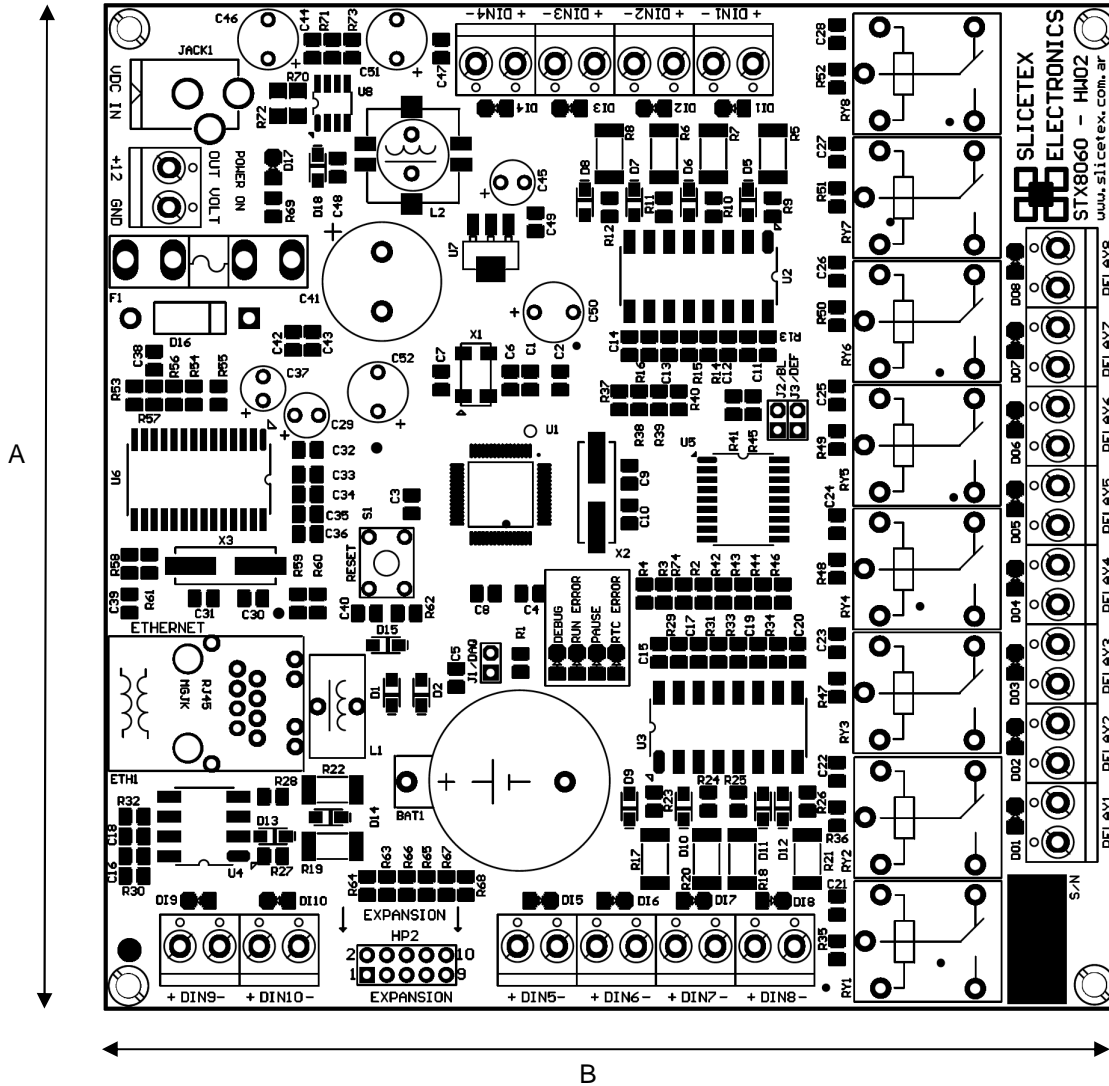
Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
FLASH Cycles	Ciclos de borrado y escritura	Ejemplo: Actualizar firmware o cargar programa en modo PLC.	100000	-	-	Ciclos

Tabla 15: RTC (Reloj de Tiempo Real)

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
Battery	Tipo de batería	Marcas recomendadas: Maxell, Energizer, Panasonic, Sony.		CR2032		-
Time	Tiempo de duración de batería.	Dispositivo no energizado. Consumo de 18.5 uA. Tipo de batería: CR2032.	-	462	509	días
Ibat	Consumo de batería	Dispositivo no alimentado eléctricamente.	-	18.5	-	uA
RTC Error	Indicador de error en reloj.			Led “RTC Error” e informe por software.		
Date	Capacidad del reloj			Hora y fecha.		



12. Características Mecánicas



Dimensiones: A = 128.905 mm x B = 130.175 mm

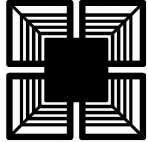
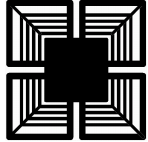


Tabla 16: Condiciones Ambientales

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
Top	Temperatura de Operación		0	25	50	°C
Tstg	Temperatura de Almacenamiento		-20	-	70	°C

Tabla 17: Parámetros Generales

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
Peso	Peso total del dispositivo	Sin incluir fuente y cables de conexión externos.	-	215	-	Gramos



13. Abreviaciones y Términos Empleados

- **PLC:** Programable Logic Controller (Controlador Lógico Programable).
- **DAQ:** Data Aquisition (Adquisición de Datos).
- **Modo PLC:** Permite programar el dispositivo con Ladder o Pawn y ejecutar el programa autónomamente para realizar algún tipo de control.
- **Modo DAQ:** Permite controlar el dispositivo a través de una computadora conectada a la interfaz Ethernet, ya sea para adquirir datos o controlar las salidas del dispositivo.
- **UDP:** User Datagram Protocol. Protocolo orientado a la transmisión/recepción de datos. En el dispositivo se usa para intercambiar datos mediante la interfaz Ethernet.
- **Bootloader:** Modo especial del dispositivo y que permite actualizar el firmware.
- **Firmware:** Programa embebido en el dispositivo y que contiene la lógica de funcionamiento.
- **Script:** Conjunto de instrucciones escritas en un archivo de texto (en lenguaje Pawn por ejemplo) y que serán ejecutadas interprete, que corre dentro de un procesador.
- **PAWN:** Lenguaje para escribir programas en el PLC, similar al lenguaje C, pero simplificado.
- **LADDER:** Lenguaje grafico de amplio uso industrial para escribir programas en el PLC.
- **CA:** Corriente Alterna, o en ingles AC.
- **CC:** Corriente Continua, o en ingles DC.
- **IP:** Dirección Internet, conformada por cuatro octetos, por ejemplo 192.168.1.81.
- **I2C:** Inter-Integrated Circuit, utilizado como bus para circuitos integrados.



14. Historial de Revisiones

Tabla 18: Historia de Revisiones del Documento

Revisión	Cambios	Descripción	Estado
08 04/SEP/2015	2	1. Información para utilizar interfaz I2C del dispositivo. 2. Agrega sección I2C, ver pág. 22.	Preliminar
02 11/MAR/2015	3	3. Documentación adaptada a la línea STX80XX. 4. Información de batería agregada. 5. Cambios en figuras y términos empleados.	Preliminar
01 28/SEP/2012	1	1. Versión preliminar liberada.	Preliminar



15. Referencias

Ninguna.

16. Información Legal

16.1 Aviso de exención de responsabilidad

General: La información de este documento se da en buena fe, y se considera precisa y confiable. Sin embargo, Slicetex Electronics no da ninguna representación ni garantía, expresa o implícita, en cuanto a la exactitud o integridad de dicha información y no tendrá ninguna responsabilidad por las consecuencias del uso de la información proporcionada.

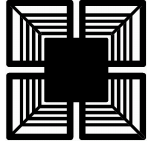
El derecho a realizar cambios: Slicetex Electronics se reserva el derecho de hacer cambios en la información publicada en este documento, incluyendo, especificaciones y descripciones de los productos, en cualquier momento y sin previo aviso. Este documento anula y sustituye toda la información proporcionada con anterioridad a la publicación de este documento.

Idoneidad para el uso: Los productos de Slicetex Electronics no están diseñados, autorizados o garantizados para su uso en aeronaves, área médica, entorno militar, entorno espacial o equipo de apoyo de vida, ni en las aplicaciones donde el fallo o mal funcionamiento de un producto de Slicetex Electronics pueda resultar en lesiones personales, muerte o daños materiales o ambientales graves. Slicetex Electronics no acepta ninguna responsabilidad por la inclusión y / o el uso de productos de Slicetex Electronics en tales equipos o aplicaciones (mencionados con anterioridad) y por lo tanto dicha inclusión y / o uso es exclusiva responsabilidad del cliente.

Aplicaciones: Las aplicaciones que aquí se describen o por cualquiera de estos productos son para fines ilustrativos. Slicetex Electronics no ofrece representación o garantía de que dichas aplicaciones serán adecuadas para el uso especificado, sin haber realizado más pruebas o modificaciones.

Los valores límites o máximos: Estrés por encima de uno o más valores límites (como se define en los valores absolutos máximos de la norma IEC 60134) puede causar daño permanente al dispositivo. Los valores límite son calificaciones de estrés solamente y el funcionamiento del dispositivo en esta o cualquier otra condición por encima de las indicadas en las secciones de Características de este documento, no está previsto ni garantizado. La exposición a los valores limitantes por períodos prolongados puede afectar la fiabilidad del dispositivo.

Documento: Prohibida la modificación de este documento en cualquier medio electrónico o impreso, sin autorización previa de Slicetex Electronics por escrito.



17. Información de Contacto

Para mayor información, visítenos en www.slicetex.com

Consultas e información general, envíe un mail a: info@slicetex.com

Foro de soporte técnico: www.slicetex.com/foro

Ing. Boris Estudiez

Slicetex Electronics
Córdoba, Argentina



18. Contenido

1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	1
2. APLICACIONES	1
3. CARACTERÍSTICAS.....	1
4. TABLA DE SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS (MODELOS)	2
5. LECTURAS RECOMENDADAS.....	2
6. DIAGRAMA EN BLOQUES	3
7. ENTRADAS Y SALIDAS	4
7.1 LOCALIZACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS.....	4
7.2 DESCRIPCIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS (E/S).....	5
8. CONTROLES DE CONFIGURACIÓN	7
8.1 LOCALIZACIÓN DE CONTROLES DE CONFIGURACIÓN	7
8.2 DESCRIPCIÓN DE CONTROLES DE CONFIGURACIÓN.....	7
9. INDICADORES VISUALES.....	8
9.1 LOCALIZACIÓN DE LOS INDICADORES VISUALES	8
9.2 DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES VISUALES.....	8
10. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	10
10.1 MODOS DE FUNCIONAMIENTO	10
10.2 MODO PLC	10
10.2 MODO DAQ.....	11
10.3 ENTRADA DE TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN	11
10.4 SALIDAS DE TENSIONES.....	12
10.5 INTERFAZ ETHERNET.....	13
10.6 ENTRADAS DIGITALES / DISCRETAS.....	14
10.7 ENTRADAS DE CONTADORES	16



10.8 SALIDAS A RELÉ (RELAY)	17
10.12 PUERTO DE EXPANSIÓN (HP2)	19
10.14 RELOJ - CALENDARIO	20
10.15 MEMORIA PLC	20
10.16 PUERTO SERIE	21
10.17 TEMPORIZADORES	21
10.18 LED DEBUG Y DEL SISTEMA	21
10.19 INTERFAZ I2C	22
10.20 ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE	23
10.21 RESTAURACIÓN DE MEMORIA DE CONFIGURACIÓN	24
<u>11. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y DINÁMICAS.....</u>	<u>25</u>
<u>12. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.....</u>	<u>31</u>
<u>13. ABREVIACIONES Y TÉRMINOS EMPLEADOS.....</u>	<u>33</u>
<u>14. HISTORIAL DE REVISIONES.....</u>	<u>34</u>
<u>15. REFERENCIAS</u>	<u>35</u>
<u>16. INFORMACIÓN LEGAL</u>	<u>35</u>
16.1 AVISO DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD	35
<u>17. INFORMACIÓN DE CONTACTO.....</u>	<u>36</u>
<u>18. CONTENIDO.....</u>	<u>37</u>

© Slicetex Electronics

Todos los derechos reservados.