

# Servocuna® SM-401 AMÉRICA

## MANUAL DE SERVICIO TÉCNICO



NÚMERO DE CATÁLOGO: 72612 G

**natus**   
newborn care



**Natus Medical Incorporated**

Corporate Headquarters  
1501 Industrial Road  
San Carlos, CA 94070  
USA

Phone: +1 (650) 802-0400  
+ 1(800) 255-3901 (Toll Free)  
Fax: +1 (650) 802-0401

**medix**

**a division of natus.**

Marcos Sastre 1675, El Talar, Tigre, B1618EWC, Buenos Aires, Argentina

Tel: +54-11-5354-3700, Fax: +54-11-5354-3721

[medix@medix.com.ar](mailto:medix@medix.com.ar),

[www.medix.com.ar](http://www.medix.com.ar), [www.natus.com](http://www.natus.com)

© Febrero de 2015, MEDIX I.C.S.A.



<b>SERVOCUNA®</b>	<b>SM-401 América</b>
VOLTAJE / FRECUENCIA	220/240V~ - 50/60hz (110/127V~ opcional) Otros: a pedido
POTENCIA	6 A @ 220V 12 A @ 110V 580VA (equipo básico) Accesorios opcionales. Calefactor de colchón: 100VA Fototerapia: 50VA Sistema de ajuste de altura variable: 460VA @220V 720VA @110V

<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN NORMA IEC-60601-1 / IEC 60601-2-21</b>	
PROTECCIÓN ELÉCTRICA	<b>CLASE I</b>
PROTECCIÓN CONTRA INGRESO DE LÍQUIDOS	<b>IPX0</b>
PARTE APLICABLE	 <b>TIPO B</b>
EQUIPO NO APTO PARA USO EN PRESENCIA DE MEZCLAS ANESTÉSICAS INFLAMABLES CON AIRE, OXÍGENO U ÓXIDO NITROSO	

### **Sobre este manual**

Este documento contiene información detallada para el usuario sobre la correcta instalación, uso y mantenimiento de los equipos. Este manual ha sido actualizado y su contenido es preciso a partir de la fecha de publicación o revisión. Las especificaciones del producto pueden cambiar sin previo aviso.

Todos los nombres de productos y marcas en este documento son marcas comerciales o marcas comerciales registradas por sus respectivos dueños.

© Copyright 2012 Natus Medical Incorporated. Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de este documento debe ser fotocopiada o reproducida sin el consentimiento escrito de Natus Medical Incorporated.

### **Asistencia Técnica**

Durante el periodo de garantía, la reparación de los equipos MEDIX I.C.S.A debe ser realizada por personal entrenado ya sea en el hospital o en un servicio técnico autorizado. Si el equipo necesita reparación contacte a su proveedor local, servicio técnico de Medix o servicio técnico de Natus. Antes de realizar el llamado, por favor tenga a mano el modelo y el número de serie. Si es necesario trasladar el equipo, empáquelo junto con todos sus accesorios cuidadosamente para evitar daños durante el transporte.




# TABLA DE CONTENIDOS

1.	INFORMACIÓN GENERAL.....	7
1.1	DESCRIPCIÓN .....	7
1.2	CARACTERÍSTICAS.....	7
1.3	EQUIPAMIENTO BÁSICO .....	8
1.4	PARTES OPCIONALES .....	9
1.5	PARTES DE REEMPLAZO / CONSUMIBLES.....	11
1.6	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	11
1.7	OTROS EQUIPOS ADICIONALES .....	13
2.	DESEMBALAJE Y ENSAMBLE .....	14
2.1	VERIFICACIÓN PREVIA.....	14
2.2	DENOMINACIONES .....	14
2.3	ARMADO .....	14
2.4	VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO .....	17
2.4.1	Simulador de sensores KS-7.....	18
2.4.2	Instrucciones De Verificación De Funcionamiento .....	19
2.5	COMENTARIOS SOBRE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA .....	24
3.	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO .....	28
3.1	INTRODUCCIÓN .....	28
3.2	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLAQUETA FUENTE DE ALIMENTACIÓN Y POTENCIA (40131 A).....	28
3.2.1	Fuente De Alimentación Principal.....	29
3.2.2	Relé Monitor De Línea .....	29
3.2.3	Cargador De Batería.....	29
3.2.4	Generador De Estado De Fuente .....	29
3.2.5	Fuente De Alimentación Aislada.....	29
3.2.6	Lógica De Habilitación Del Calefactor .....	30
3.2.7	Relé De Seguridad Del Calefactor.....	30
3.2.8	Optoaislador y Llave Electrónica De Potencia.....	30
3.3	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLAQUETA CPU (40027 A) .....	31
3.3.1	Fuente De Corriente .....	31
3.3.2	Multiplexor 1.....	31
3.3.3	Optoacoplador De Control .....	31
3.3.4	Decodificador De Sensor.....	32
3.3.5	Multiplexor 2.....	33
3.3.6	Amplificador Separador .....	33
3.3.7	Oscilador Controlado Por Tensión (VCO) .....	33
3.3.8	Optoacoplador .....	33
3.3.9	Microprocesador .....	33
3.3.10	Memoria Circulante .....	34
3.3.11	Detector De Nivel .....	34
3.3.12	Fuente De Referencia .....	34
3.3.13	Lógica De Control De Alarma Acústica .....	34
3.3.14	Temporizador De Silenciamiento .....	34
3.3.15	Oscilador De Audio Modulado.....	35
3.4	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLAQUETA DE FRENTE (40176 A) .....	35
3.4.1	Controlador De Display y De Temperatura De Piel.....	36
3.4.2	Driver 1.....	37
3.4.3	Display De Temperatura De Piel E Indicador De Potencia .....	37
3.4.4	Controlador De Display De Temperatura De Control .....	37

3.4.5	<i>Driver 2</i> .....	37
3.4.6	<i>Display De Temperatura De Control E Indicadores De Alarma</i> .....	37
3.4.7	<i>Comparador</i> .....	37
3.4.8	<i>Inversor</i> .....	37
3.4.9	<i>Indicadores De Alarmas Falla Energía y Falla Circuito</i> .....	37
3.4.10	<i>Oscilador</i> .....	38
3.4.11	<i>Indicadores Servo/Manual/Energía</i> .....	38
3.4.12	<i>Indicador De Alarma General</i> .....	38
4.	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> .....	39
4.1	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	39
4.2	<b>PERIODICIDAD</b> .....	39
4.3	<b>PRODUCTOS</b> .....	39
4.3.1	<i>Productos Recomendados</i> .....	39
4.3.2	<i>Productos Desaconsejados</i> .....	39
4.4	<b>PROCEDIMIENTO</b> .....	39
4.5	<b>PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO</b> .....	40
5.	<b>PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO TÉCNICO</b> .....	41
5.1	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	41
5.2	<b>GUÍA PARA SOLUCIÓN DE FALLAS</b> .....	41
5.2.1	<i>Instrumental Requerido</i> .....	41
5.2.2	<i>Acondicionamiento Del Módulo De Control</i> .....	41
5.2.3	<i>Verificación De Plaqueta De Fuente y Potencia (40131A)</i> .....	42
5.2.4	<i>Verificación De Plaqueta CPU (40027A)</i> .....	43
5.2.5	<i>Verificación De Plaqueta De Frente (40176A)</i> .....	46
5.2.6	<i>Indicación del diagnóstico de fallas</i> .....	48
6.	<b>PLANOS Y LISTADOS</b> .....	49

## Definición de Advertencia, Precaución y Nota

En las instrucciones de operación las palabras “Advertencia”, “Precaución” y “Nota”, tienen un significado especial. Las definiciones de estas palabras son las que siguen:

Convención	Descripción
	Una <b>advertencia</b> identifica acciones o situaciones que, si no se evitan, podrían resultar en lesiones graves o muerte del paciente o usuario. Lea todas las advertencias antes de utilizar la Servocuna®.
	Una <b>precaución</b> identifica las acciones o situaciones que puedan dañar a la SM-401 AMERICA u otro equipo. Las lesiones personales son poco probables.
	Una <b>nota</b> contiene información de asesoramiento sobre algún aspecto de la SM-401 AMÉRICA, su funcionamiento, un procedimiento o función.

# 1. Información General

---

## 1.1 Descripción

La Servocuna® SM-401 “AMÉRICA”, diseñada en concordancia con las más recientes normas y exigencias internacionales, proporciona al recién nacido un ambiente adecuado y seguro para su cuidado.

Al tratarse de un equipo abierto proporciona completa visibilidad y permite tratar pacientes que requieren cuidados especiales o intensivos.

## 1.2 Características

- Control por microprocesador.
- Autochequeo permanente del funcionamiento del microprocesador.
- Tres modos de operación seleccionables por teclado: MODO PIEL, MODO MANUAL y MODO PRECALENTAMIENTO.
- Indicador digital de la temperatura de piel del paciente:  
Resolución: 0.1 °C.  
Precisión: +/- 0.3 °C.  
Rango de medición: 20 a 42 °C.
- Indicador digital de la temperatura de control de piel:  
Resolución: 0,1 °C.  
Precisión: +/- 0,3 °C.  
Rango de medición: 34 a 38 °C.
- Indicador de potencia del calefactor:  
Rango: 0 – 100% en 4 pasos discretos.
- Panel frontal a prueba de salpicaduras.
- Teclado al tacto de fácil operación y alta confiabilidad.
- Completo sistema de alarmas acústicas y visuales:
  - Alarma de paciente.
  - Alarma de falla de sensor de piel.
  - Alarma de falla circuital.
  - Alarma de falla de energía eléctrica.
  - Alarma de temperatura de piel.
- Reset de alarma para silenciamiento por 15 minutos de alarmas acústicas.
- Prueba general de alarmas para verificación del sistema de alarmas e indicadores.
- Autocalibración permanente del sistema de medición de temperatura de piel.
- Autochequeo permanente del microprocesador y su operación.
- Inicialización automática en el encendido a MODO PIEL y 36.0 °C de Temperatura de Control.
- Memoria de la Temperatura de Control de piel y modo de operación ante un corte eventual de energía eléctrica de corta duración.
- Sensores de temperatura de piel de alta precisión intercambiables en el rango de +/- 0.1 °C.
- Colchón transparente a los rayos X y con movimientos de Trendelenburg y Anti-Trendelenburg de variación eléctrica, suave y continua de +/- 15°.
- Cuna con laterales rebatibles para facilitar el acceso al paciente.
- Módulo calefactor con sistema de giro lateral envolvente (ver Fig. 1: Módulo calefactor - Sistema de giro lateral) que admite el libre acceso de los equipos de Rayos X y permite seguir calefaccionando al paciente y/o con el tratamiento de fototerapia. Calefactor de acero inoxidable.
- Luz de examen de cuarzo halógeno incorporada.
- Portachasis para radiografías.

- Base rodante de cuatro ruedas de doble giro (dos con freno) de sólida construcción que da al equipo estabilidad y seguridad central.
- Todos los elementos mecánicos, incluido el módulo de Control, son fácilmente desarmables, sin necesidad de herramientas especiales.
- Todos los materiales utilizados son inalterables e inoxidables.
- Sistema de riel lateral que admite gran variedad de estantes u soportes de posición ajustable
- Bandeja portamonitores (carga máxima: 25 kg).
- Tomacorriente en la base para alimentación de equipos auxiliares.



**Fig. 1: Módulo calefactor - Sistema de giro lateral envolvente**

### 1.3 Equipamiento Básico

La Servocuna<sup>®</sup> SM-401 AMÉRICA se provee con el siguiente equipamiento básico:


- Módulo de control electrónico fácilmente desmontable.
- Display de temperatura de piel y de temperatura de control.
- Módulo calefactor radiante desplazable.
- Sensor de temperatura de piel intercambiable.
- Cuna para cuidados intensivos con laterales de acrílico rebatibles.
- Mástil para venoclisis.
- Bandeja para Rayos X.
- Movimientos de Trendelemburg y Anti-Trendelemburg suaves y continuos, accionamiento electrónico a botonera.
- Luz de examen incorporada.
- Riel lateral para accesorios (carga máxima 25 kg).
- Porta tarjeta de identificación de paciente.
- Soporte porta-oxímetro.
- Estante portamonitores (carga máxima 25 kg).
- Tomacorrientes para equipos auxiliares.
- Asas laterales para su traslado.
- Manual de instrucciones de uso.





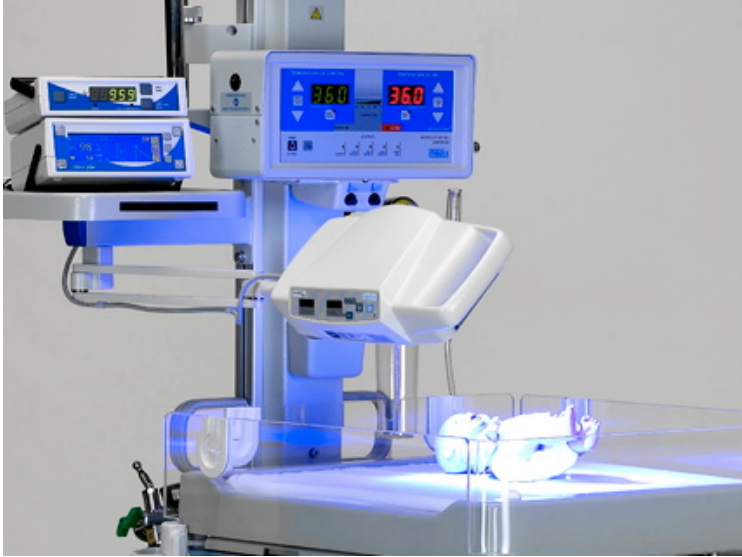


Fig. 2 : SM-401 "AMÉRICA" CON OPCIONALES

## 1.4 Partes Opcionales

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
DIA-23	Halo con tapa - Tamaño grande (200mm de diámetro / 178 mm de altura)
DIA-27	Halo con tapa - Tamaño mediano (152mm de diámetro / 153 mm de altura),
DIA-26	Halo con tapa - Tamaño pequeño (120mm de diámetro / 143 mm de altura)
SMC-16	Ruedas antiestáticas
SMC-34	Mástil IV (adicional)
SMC-35	Mástil corto para soporte de respirador, bomba de infusión, etc.
SMC-38	Estante portamonitor (adicional)
SMC-36	Soporte para dos tubos de oxígeno tipo "E"
SMC-11	Tubo de oxígeno tipo "E"
SMC-39	Cajonera inferior doble  <b>NOTA</b> Este accesorio puede ser montado de tal manera que los cajones se abran de alguna de las siguientes formas: por el frente, por el lateral

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	izquierdo o por el lateral derecho.
SMC-40	Sistema de calefacción de colchón  <b>NOTA</b> Este accesorio deberá ser solicitado con el pedido original, debido a que el mismo no podrá ser instalado parcial o totalmente fuera de fábrica
SMC-45	Colchón de gel
SMC-01	Sistema de resucitación con: 1 válvula reductora de oxígeno. 1 manguera de presión para oxígeno. 1 aspirador de secreciones con vacuómetro, regulador y dos salidas de oxígeno. 1 cuenta litros. 1 mascarilla de oxígeno. 1 manguera de administración de oxígeno con conector. 1 niple de montaje. 
SMC-14	Nebulizador para SMC-01 con mezclador aire/oxígeno
SMC-13	Válvula de resucitación a demanda para SMC-01
TR-47E	Regulador de presión con manómetro para SMC-11
WS-3	Balanza electrónica
AP-1	Temporizador de Apgar: Alarma audible y visual a los 1', 5' y 10' de haber comenzado el test.
MediLEDmini con brazo	Fototerapia de LEDs

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	

## 1.5 Partes de Reemplazo / Consumibles

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SMR-10	Colchón
SMR-11	Bandeja porta colchón
DIR-10	Sensor de temperatura de piel (reusable)
DIR-17	Pasacánulas (paquete por 2 unidades)
DIR-30	Sensores de temperatura de piel descartables (paquete por 12 unidades)
DIR-34	Protectores para sensor de temperatura de piel (paquete por 120 unidades)

## 1.6 Especificaciones Técnicas

*La cuna térmica SM-401 América ha sido diseñada y construida de acuerdo con los requerimientos especificados en la norma IEC60601-2-21 "Particular requirements for safety of Infant Warmers".*

### Alimentación Eléctrica:

220 V~ - 50/60 Hz

110 V~ - 60/50 Hz (a pedido del cliente)

### Consumo de Energía

EQUIPO BÁSICO

580 VA

Opcional calefactor colchón (SMC40)

100 VA

Opcional fototerapia de LEDs (MediLEDmini)

50 VA

Opcional sistema de ajuste de altura (SMC37)

460 VA @220V

720 VA @110V

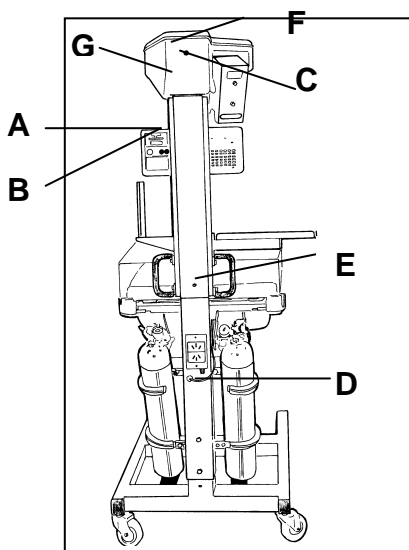
### Tomacorrientes Equipos Auxiliares

Máxima corriente de salida admisible:

1.5 A @ 220-240V~ - 50/60Hz

3 A @ 110-127V~ - 50/60Hz

## Protección Eléctrica - FUSIBLES



Filtro de línea		reductor de interferencias
Grupo motor (A)	220-240V	F1: T100mAL-250V
	110-127V	F1: T200mAL-250V
Calefactor (B)	220-240 V	F2: F4 AL-250V
	110-127 V	F2: F7 AL-250V
Fototerapia (C)	220-240 V	F4: T1 AL-250V
	110-127 V	F4: T2 AL-250V
Equipos auxiliares (D)	220-240 V	F8: F2 AL-250V
	110-127 V	F8: F4 AL-250V
Entrada general (E)	220-240 V	F6/7: F8AL 250V
	110-127 V	F6/7: F15 AL 250V
Luz de examen (F)	220-240V	F3: T200mAL-250V
	110-127 V	F3: T400mAL-250V
Movimiento cuna (G)	220-240V	F5: T200mAL 250V
	110-127V	F5: T400mAL 250V

## Modos de Operación

### Modo Piel

Controla automáticamente la potencia del calefactor para mantener la temperatura de la piel del paciente, de acuerdo con la temperatura de control o consigna prefijada. Requiere del sensor de temperatura de piel correctamente aplicado para medir la temperatura del paciente.

### Modo Manual

Control discreto de potencia de calefactor, regulable manualmente, en períodos breves (15').

### Modo Pre calentamiento

Control discreto de potencia de calefactor, fijo en ¼. Sin alarmas. Permite monitorizar temperatura de piel.

**Sensores de Piel Intercambiables (provistos por el fabricante):** +/- 0.1 °C.

## Rangos de Control

### Modo Piel

34 a 38 °C (en pasos de 0.1 °C).

### Modo Manual

25% a 100% de potencia en 4 pasos (¼, ½, ¾ y 1).

## Inicialización automática

Modo Piel 34.0 °C.

Memoria de los puntos de control y modo de operación.

## Temperatura de Piel

Rango de medición

20 a 42 °C

Resolución

+/- 0.1 °C

Precisión

+/- 0.3 °C

## Alarmas

- ALARMA DE TEMPERATURA DE PIEL: cuando la temperatura de piel difiere en más de +/- 1°C de la temperatura de control seleccionada.

- **ALARMA DE FALLA DE SENSOR:** cuando se desconecta, cortocircuita o abre el sensor de temperatura de piel.
- **ALARMA DE PACIENTE:**
  - Modo Manual: a los 15 min de uso en modo manual.
  - Modo Piel: si el calefactor entrega plena potencia durante más de 15 min continuos.
- **ALARMA DE FALLA DE CIRCUITO:** si el microprocesador no ejecuta correctamente el programa de control.
- **ALARMA DE FALLA DE ENERGÍA ELÉCTRICA:** alimentada por baterías recargables de Ni-Cd. Autonomía: 15 min con baterías a plena carga.

### Alarma Acústica

Nivel de ruido > 65 dB.  
 Silenciamiento temporizado 15 min Para alarma de: temperatura de piel, falla de sensor y alarma paciente.

### Pack Batería Interna (módulo de control)

Alarma audible por falla de energía eléctrica y memorización de parámetros.  
 Ni-Cd 4,8V-320mAh



Para el funcionamiento seguro de la incubadora, se recomienda el recambio de este pack interno de baterías cada 2 años. Consultar con el Servicio Técnico Autorizado.

### Potencia del Calefactor

POTENCIA MÁXIMA 550 VA  
 PASOS DISCRETOS 25%, 50%, 75%, 100%

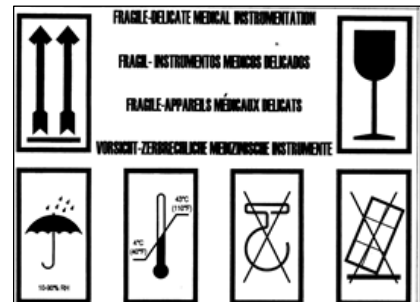
### Características Mecánicas

#### DIMENSIONES EXTERNAS:

Ancho x largo x alto 65 x 98 x 188 cm  
**CUNA:**  
 Ancho x largo 60 x 70 cm  
 Altura del colchón al piso 92 cm  
 Altura laterales de acrílico (desde el portacolchón) 26 cm  
**COLCHÓN:**  
 Ancho x largo 55 x 65 cm  
**PESO:**  
 Equipo básico 70 Kg  
**MOVIMIENTO TRENDELEMBURG Y ANTI-TRENDELEMBURG +/- 15° continuo**

### Embalaje y Almacenamiento

Equipo médico – Frágil – No apilar.  
 Condiciones ambientales: Mantener en lugar seco.



## 1.7 Otros Equipos Adicionales

Además de las partes opcionales específicas para cada equipo, MEDIX cuenta con una importante gama de equipamiento que puede ser solicitado e instalado de acuerdo a las necesidades del usuario y a las prestaciones que se deseen dar con el equipo, como ser un sistema de aspiración y reanimación, monitores multiparamétricos, bombas de infusión y respiradores, entre otros.

## 2. Desembalaje y Ensamble

---



El mantenimiento, instalación y/o reparación de este equipo debe ser realizado únicamente por personal técnico especializado.

### 2.1 Verificación Previa

Al desembalar el equipo verifique que todas sus partes se encuentren en buen estado. En caso contrario avise inmediatamente sobre las anomalías detectadas a su proveedor o agente de ventas.

Efectúe una limpieza preliminar de todas las partes del equipo.



Los equipos médicos requieren precauciones especiales relacionadas con la compatibilidad electromagnética (EMC) y requieren ser instalados y puestos en servicio de acuerdo a la información EMC provista en el manual de usuario y servicio técnico.

### 2.2 Denominaciones

El equipo se compone de cuatro módulos (Ver Fig. 4: Esquema Armado )

**MÓDULO 1:** *base rodante.*

**MÓDULO 2:** *base cuna.*

**MÓDULO 3:** *columna central.*

**MÓDULO 4:** *calefactor.*

### 2.3 Armado

1. Colocar la *base rodante* (**MÓDULO 1**) y la *base cuna* (**MÓDULO 2**) en su posición de trabajo. La altura de la base está prefijada en la posición INFERIOR (ver Fig. 3 : Armado base).
2. La altura de la base puede ajustarse sacando los tornillos fijadores y volviendo a colocarlos en la posición deseada (MEDIA ó SUPERIOR).
3. Colocar la *columna central* (**MÓDULO 3**) sobre la *base* ya ajustada en la posición de altura deseada.
4. Enchufar los conectores: CN11H y CN5M de la *base cuna* (**MÓDULO 2**) con CN11M Y CN5H de la parte inferior de la *columna central* (**MÓDULO 3**)
5. Ajustar la *columna central* (**MÓDULO 3**) a la base rodante con los dos tornillos Allen, las arandelas espaciadoras y las arandelas planas. Ver detalle del ajuste en la Fig. 4: Esquema Armado.
6. Colocar el *calefactor* (**MÓDULO 4**) en la parte superior de la *columna central* (**MÓDULO 3**). ATENCIÓN: los cables que salen del *calefactor* (Ref.4 del esquema) deben enhebrarse en el buje de la columna central (Ref.5 de la Fig. 4: Esquema Armado).

7. Enchufar los conectores correspondientes de la parte superior de la *columna central* (**MÓDULO 3**) con los que quedan libres en la parte inferior del *calefactor* (**MÓDULO 4**) (CN6M del calefactor con CN6H de la columna, y CN2H del calefactor con CN2M de la columna).
8. Colocar el calefactor paralelo a la cuna y fijar su posición ajustando la perilla. Verificar que el calefactor se desplaza con giro lateral envolvente posicionándose para esta acción según indica la Fig. 5: Desplazamiento calefactor.
9. Enchufar los dos conectores libres de la columna superior en sus respectivas sedes en el **MÓDULO DE CONTROL**.
10. La operación de desembalaje y ensamble debe complementarse con una limpieza final (de acuerdo con lo recomendado en la SECCIÓN 7) y una prueba general de funcionamiento (de acuerdo a lo recomendado en la SECCIÓN 4.4).

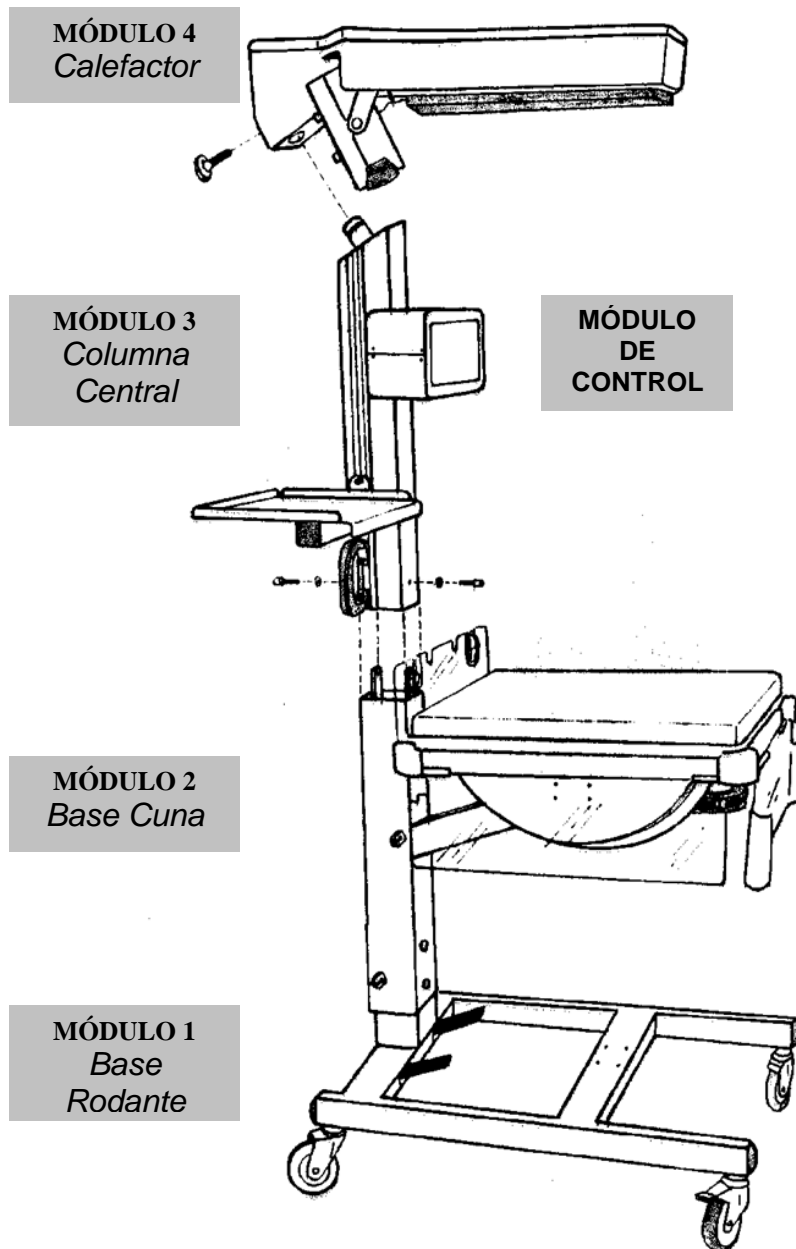


Fig. 3: Esquema armado





**Fig. 4: Desplazamiento calefactor**



**NOTA**

Para lograr un desplazamiento controlado del módulo calefactor tomar el mismo según se indica en la Fig. 5: Desplazamiento calefactor, con la mano derecha desajustar el tornillo manual y con la izquierda guiar el desplazamiento hasta la posición deseada. Ajustar el tornillo manual antes de soltar ambas manos



Antes de la puesta en marcha del equipo, verificar que todo el material protector de embalaje haya sido retirado, inclusive el plástico protector del colchón



El fabricante asume la responsabilidad respecto de la seguridad, confiabilidad y funcionamiento del equipo si:

- las operaciones de instalación, modificaciones o reparaciones son llevadas a cabo por personal técnico autorizado por MEDIX I.C.S.A., utilizando exclusivamente elementos, repuestos o partes de recambio provistos por MEDIX I.C.S.A.
- la instalación eléctrica y su habilitación pertinente responden a normas locales de seguridad.

El equipo se utiliza de acuerdo a las instrucciones de empleo detalladas en este manual.



**NOTA**

CONDICIONES AMBIENTALES PARA FUNCIONAMIENTO NORMAL

TEMPERATURA: 18-30°C

PRESION BAROMETRICA: 86-106 Kpa (648-795mmHg)

HUMEDAD RELATIVA: 50+/-5%

VELOCIDAD DE AIRE: 6-8 m/min

## 2.4 Verificación De Funcionamiento

Para realizar la verificación de funcionamiento se requiere contar con el simulador de sensores KS-7

## 2.4.1 Simulador de sensores KS-7

Se describen a continuación los controles del simulador de sensores (VerFig. 6: Simulador de Sensores KS-7)

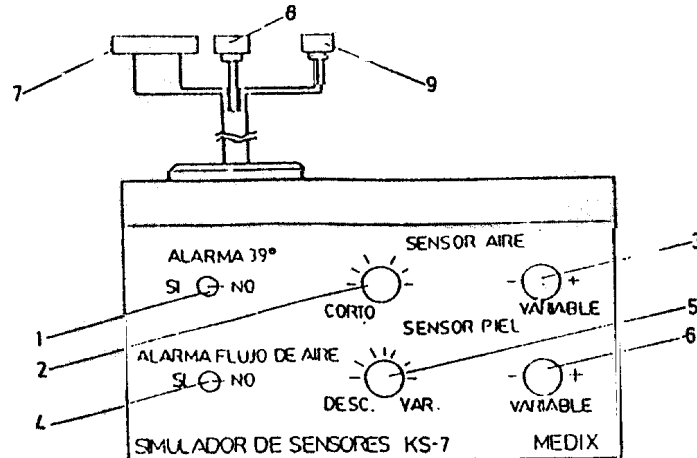


Fig. 5: Simulador de Sensores KS-7

1. Llave selectora **ALARMA DE 39°C** (uso exclusivo en Incubadoras de la línea PC). En la posición **SI** permite simular una condición de alarma de temperatura de aire  $T > 39^{\circ}\text{C}$
2. Llave selectora **SENSOR DE AIRE** (uso exclusivo en Incubadoras de la línea PC). Permite simular seis condiciones distintas del sensor de aire:
  - a) Sensor en corto
  - b) Sensor abierto
  - c) Sensor a  $25^{\circ}\text{C}$
  - d) Sensor a  $36^{\circ}\text{C}$
  - e) Sensor a  $40^{\circ}\text{C}$
  - f) Sensor variable
3. Potenciómetro **SENSOR AIRE VARIABLE** (uso exclusivo en Incubadoras de la línea PC). Permite simular distintas temperaturas de aire cuando la llave sensor aire (2) está en la posición **VARIABLE**
4. Llave selectora **ALARMA DE FLUJO DE AIRE** (uso exclusivo en Incubadoras de la línea PC). En la posición **SI** permite simular una condición de alarma de falla de circulación de aire
5. Llave selectora **SENSOR DE PIEL**  
Permite simular siete condiciones distintas del sensor de piel:
  - a) Sensor desconectado
  - b) Sensor abierto
  - c) Sensor a  $25^{\circ}\text{C}$
  - d) Sensor a  $36^{\circ}\text{C}$
  - e) Sensor a  $40^{\circ}\text{C}$
  - f) Sensor variable
6. Potenciómetro **SENSOR DE PIEL VARIABLE**  
Permite simular distintas temperaturas de piel cuando la llave **SENSOR PIEL** (5) está en la posición variable
7. **Conector a placa CPU** (40027 A)  
Permite una interconexión directa del simulador de sensores a la placa CPU (40027 A) a través del conector CN101. Este modo de conexión está previsto para realizar procedimientos de service en laboratorio

## 8. Conector simulador de sensores piel

Permite interconectar el simulador (sensor paciente) con el módulo de control de la Servocuna®

9. **Conector simulador de sensor aire** (uso exclusivo en Incubadoras de la línea PC). Permite interconectar el simulador (sensor de aire y sensor T > 39°C) con el grupo motor de la incubadora.

## 2.4.2 Instrucciones De Verificación De Funcionamiento

La verificación de funcionamiento del módulo de control se puede realizar sin necesidad de retirarlo de la Servocuna®. Para ello se deben seguir las siguientes instrucciones:

### A) INICIALIZACIÓN

1	Conecte el cable de alimentación del equipo a un tomacorriente con conexión de tierra y tensión apropiada
2	Conecte al grupo motor el conector simulador de sensor de piel
3	Coloque los controles del simulador de sensores según se indica: a) Alarma 39°C ..... NO b) Alarma Flujo de Aire -..... NO c) Llave selectora sensor de aire ..... 36°C d) Llave selectora sensor de piel ..... 36°C

### B) VERIFICACIÓN DE ATUOCALIBRACIÓN

4	Encienda el equipo con la llave principal. Al cabo de unos segundos el display <b>TEMPERATURA CONTROL</b> debe indicar 36.0°C mientras que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> debe indicar 36.0°C +/-0.1°C
5	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición 25°C. El display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> deberá indicar 25.0°C +/-0,1°C en forma intermitente
6	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición 40°C. El display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> deberá indicar 40.0°C +/-0,1°C en forma intermitente. Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en posición 36°C

### C) VERIFICACIÓN DEL TECLADO

7	Oprima la tecla <b>CONTROL POTENCIA CALEFACTOR</b> y la tecla <b>▲ AUMENTA</b> . Observe el incremento en forma continua de la potencia indicada por el display <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> . El valor inicial será ½ , luego ¾ y finalmente 1
8	Oprima la tecla <b>CONTROL POTENCIA CALEFAC</b> y la tecla <b>▼ REDUCE</b> . Observe el decremento en forma continua de la potencia indicada por el display <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> . El valor inicial será 1, luego ¾ y finalmente ¼
9	Oprima la tecla <b>TEMP. CONTROL DE PIEL</b> y la tecla <b>▲ AUMENTA</b> . Observe el incremento en forma continua de la temperatura de control en el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> (el valor máximo permitido es de 38.0°) Cuando la temperatura de control de piel seleccionada sea mayor que 37.0°C se activará la alarma de <b>TEMP.PIEL</b>
10	Oprima la tecla <b>TEMP.CONTROL DE PIEL</b> y la tecla <b>▼ REDUCE</b> . Observe el decremento en forma continua de la temperatura de control de piel en el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> (El valor mínimo permitido es de 34.0°C ) Cuando la temperatura de control de piel seleccionada sea inferior que 35.0°C se activará la alarma de <b>TEMP. PIEL</b>
11	Restablecer la Temperatura de Control de piel en 36.0°C . Observar que el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> adopta el valor ½

12	Oprima la tecla <b>MODO MANUAL</b> durante 2 o más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO MANUAL</b> y se apaga el indicador <b>MODO SERVO</b>
13	Oprima la tecla <b>MODO SERVO</b> durante 2 o más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO SERVO</b> y se apaga el indicador <b>MODO MANUAL</b>
14	Oprima la tecla <b>TEST ALARMA</b> y observe que los displays de <b>TEMPERATURA CONTROL</b> y <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indican <b>88.8</b> , los segmentos del indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> están encendidos, los indicadores de alarma <b>PACIENTE</b> , <b>FALLA SENSOR</b> y <b>TEMP.PIEL</b> están encendidos, los indicadores <b>FALLA CIRCUITO</b> y <b>FALLA ENERGIA</b> se encienden en forma intermitente, al igual que el indicador <b>ALARMA</b> y la alarma acústica

#### D) VERIFICACIÓN DE ALARMA FALLA DE ENERGÍA



Las baterías deben encontrarse cargadas antes de iniciar esta verificación. Para ello se recomienda tener funcionando el módulo de control por lo menos 8 horas continuas antes de comenzar esta prueba

15	Oprima la tecla <b>MODO MANUAL</b> durante 2 ó más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO MANUAL</b> y se apaga el indicador <b>MODO SERVO</b> Oprima la tecla <b>TEMP.CONTROL DE PIEL</b> y <b>▲ AUMENTA</b> para ajustar la temperatura de control de piel en 36.5°C
16	Desconecte el cable de alimentación del equipo del tomacorriente (sin abrir la llave principal) Se debe iluminar en forma intermitente el indicador de alarma <b>FALLA ENERGIA</b> y debe sonar la alarma acústica. La alarma acústica no se puede silenciar oprimiendo la tecla <b>RESET ALARMA</b> El resto de los indicadores permanecen apagados
17	Reconecte el cable de alimentación del equipo al tomacorriente. Al cabo de unos segundos verifique que el equipo está operando en <b>MODO MANUAL</b> con una potencia del calefactor de ¼ y el indicador <b>TEMPERATURA CONTROL</b> exhibe el valor 36.5°C De esta manera se comprueba la capacidad de memorizar modo de operación y temperatura de control ante una falla de energía eléctrica de corta duración Reajuste la temperatura de control de piel en 36.0°C y seleccione el modo operación <b>SERVO</b>

#### E) VERIFICACIÓN DE ALARMA TEMPERATURA DE PIEL Y TEMPORIZACIÓN DE LA TECLA RESET

18	Coloque la llave selectora <b>SENSOR PIEL</b> en la posición <b>VAR</b> . Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> alcance un valor de 36.0°C
19	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique una temperatura mayor que 37.0°C En estas condiciones deberá activarse la alarma de temperatura de piel: se ilumina en forma intermitente el indicador <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> , al igual que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
20	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique con un cronómetro que la alarma acústica se silencia por un período de 15 minutos +/-1 minuto. El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse
21	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique un valor de 36.0°C En estas condiciones se cancela la alarma de temperatura de piel: se apaga el indicador <b>TEMP.PIEL</b> , la alarma acústica, la intermitencia del display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ½
22	Ajustar el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> Hasta que el display

	<b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique un valor inferior a 35.0°C En estas condiciones deberá activarse la alarma de temperatura de piel, se ilumina en forma intermitente el indicador <b>TEMP.PIEL</b> al igual que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> .
23	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique el silenciamiento de la alarma acústica (en adelante no es necesario comprobar los 15 minutos de silenciamiento como se hizo en el punto 20). Se deberá observar además encendidos todos los segmentos del indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> . El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse.
24	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique un valor de 36.0°C. En esta condición se cancela la alarma de temperatura de piel: se apaga el indicador <b>TEMP.PIEL</b> , la alarma acústica y la intermitencia del display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ½
25	Oprima la tecla <b>MODO MANUAL</b> durante 2 ó más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO MANUAL</b> y se apaga el indicador <b>MODO SERVO</b>
26	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique una temperatura mayor que 37.0°C En estas condiciones deberá activarse la alarma de temperatura de piel: se ilumina en forma intermitente el indicador <b>TEMP.PIEL</b> al igual que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> , suena la alarma acústica y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> se apaga.
27	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique el silenciamiento de la alarma acústica. El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse
28	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique un valor de 36.0°C En estas condiciones se cancela la alarma de temperatura de piel: se apaga el indicador <b>TEMP.PIEL</b> , la alarma acústica y la intermitencia del display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> , el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ¼
29	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique una temperatura menor que 35.0°C En estas condiciones deberá activarse la alarma de temperatura de piel. Se ilumina en forma intermitente el indicador <b>TEMP.PIEL</b> al igual que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
30	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique el silenciamiento de la alarma acústica. El indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ¼ El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse.
31	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique 36.0°C En estas condiciones se cancela la alarma de temperatura de piel: se apaga el indicador <b>TEMP.PIEL</b> , la alarma acústica y la intermitencia del display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ¼
32	Oprima la tecla <b>MODO SERVO</b> durante 2 ó más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO SERVO</b> y se apaga el indicador <b>MODO MANUAL</b>

#### F) VERIFICACIÓN DE LA ALARMA FALLA DE SENSOR

33	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>ABIERTO</b> . En estas condiciones se activa la alarma de falla de sensor: se ilumina en forma intermitente el indicador FALLA SENSOR, el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica - . - ., suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> .
34	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique el silenciamiento de la alarma acústica. El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse.
35	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición 36.0°C. En estas condiciones se cancela la alarma de falla de sensor: se apaga el indicador <b>FALLA SENSOR</b> , la alarma acústica, el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica

	36.0°C+/-0.1°C y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ½
36	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>CORTO</b> . En esta condición se activa la alarma de falla de sensor: se ilumina en forma intermitente el indicador <b>FALLA SENSOR</b> , el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica - . - , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
37	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique el silenciamiento de la alarma acústica. El resto de los indicadores del equipo no deben alterarse
38	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>36.0°C</b> . En estas condiciones se cancela la alarma de falla de sensor: se apaga el indicador <b>FALLA SENSOR</b> , la alarma acústica, el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica 36.0°C +/-0.1°C y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ½
39	Oprima la tecla <b>MODO MANUAL</b> durante 2 ó más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO MANUAL</b> y se apaga el indicador <b>MODO SERVO</b>
40	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>ABIERTO</b> . En estas condiciones se activa la alarma de falla de sensor: se ilumina en forma intermitente el indicador <b>FALLA SENSOR</b> , el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica - . - , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
41	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique el silenciamiento de la alarma acústica. El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse.
42	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>36.0°C</b> . En estas condiciones se cancela la alarma de falla de sensor: se apaga el indicador <b>FALLA SENSOR</b> , la alarma acústica, el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica 36.0°C +/-0.1°C y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ¼
43	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>CORTO</b> . En esta condición se activa la alarma de falla de sensor: se ilumina en forma intermitente el indicador <b>FALLA SENSOR</b> , el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica - . - , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
44	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique el silenciamiento de la alarma acústica. El resto de los indicadores del equipo no deben alterarse.
45	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>36.0°C</b> . En estas condiciones se cancela la alarma de falla de sensor: se apaga el indicador <b>FALLA SENSOR</b> , la alarma acústica, el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indica 36.0°C +/-0.1°C y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ¼
46	Oprima la tecla <b>MODO SERVO</b> durante 2 ó más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO SERVO</b> y se apaga el indicador <b>MODO MANUAL</b>

#### G) VERIFICACIÓN DE LA ALARMA FALLA CIRCUITO

47	Oprima en forma continua durante más de tres minutos la tecla <b>CONTROL POTENCIA CALEFAC..</b> Al cabo de este tiempo se activa la alarma de falla de circuito: se ilumina en forma intermitente el indicador <b>FALLA CIRCUITO</b> y suena la alarma acústica.
48	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> y verifique que no se silencia la alarma acústica (la alarma acústica no es silenciable bajo la condición de falla de circuito)
49	Apague el equipo con la llave principal y vuélvalo a encender. Los indicadores deben restablecerse al estado del punto 4

#### H) VERIFICACIÓN DE LA ALARMA PACIENTE

50	Coloque la llave selectora <b>SENSOR DE PIEL</b> en la posición <b>VAR</b> . Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique una temperatura de 35.2°C. Se deberá observar encendidos todos los segmentos del indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> .
51	Verifique con un cronómetro que la alarma de <b>PACIENTE</b> se activa a los 15 minutos +/- 1 minuto.

	En estas condiciones se ilumina en forma intermitente el indicador <b>PACIENTE</b> , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
52	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> . Verifique el silenciamiento de la alarma acústica y el encendido de todos los segmentos del indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> . El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse
53	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique una temperatura menor que 35.0°C. En estas condiciones deberá activarse la alarma de Temperatura de piel: se ilumina en forma intermitente el indicador <b>TEMP.PIEL</b> al igual que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> , suena la alarma acústica (que se encontraba silenciada en el punto anterior) y se apagan los indicadores <b>PACIENTE</b> y <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
54	Ajuste el potenciómetro <b>SENSOR PIEL VARIABLE</b> hasta que el display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> indique una temperatura de 36.0°C En estas condiciones se cancela la alarma de Temperatura de piel: se apaga el indicador <b>TEMP.PIEL</b> , la alarma acústica y la intermitencia del display <b>TEMPERATURA DE PIEL</b> y el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> exhibe el valor ½
55	Oprima la tecla <b>MODO MANUAL</b> durante 2 ó más segundos y observe que se ilumina el indicador <b>MODO MANUAL</b> y se apaga el indicador <b>MODO SERVO</b>
56	Verifique con un cronómetro que la alarma de <b>PACIENTE</b> se activa a los 15 minutos +/- 1 minuto. En estas condiciones se ilumina en forma intermitente el indicador <b>PACIENTE</b> , suena la alarma acústica y se apaga el indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b>
57	Oprima la tecla <b>RESET ALARMA</b> . Verifique el silenciamiento de la alarma acústica y el encendido del indicador <b>POTENCIA CALEFACTOR</b> al valor ½ El resto de los indicadores del equipo no debe alterarse
58	Apague el módulo de control con la llave principal de encendido. Desconecte el simulador de sensores y reconecte el sensor de piel adecuado.



El equipo se encuentra en condiciones de operar normalmente si todos los puntos anteriores se cumplen en forma satisfactoria. En caso contrario remitirse a la SECCION 5 de este Manual (PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO TÉCNICO – GUÍA PARA SOLUCIÓN DE FALLAS



El fabricante asume la responsabilidad respecto de la seguridad, confiabilidad y funcionamiento del equipo si:

- las operaciones de instalación, modificaciones o reparaciones son llevadas a cabo por personal técnico autorizado por medix i.c.s.a. utilizando exclusivamente elementos, repuestos o partes de recambio provistos por medix i.c.s.a..
- la instalación eléctrica y su habilitación pertinente responden a normas locales de seguridad.
- el equipo se utiliza de acuerdo a las instrucciones de empleo detalladas en el manual del usuario



Los equipos médicos requieren precauciones especiales con respecto a la compatibilidad electromagnética (EMC) y requieren ser instalados y puestos en marcha de acuerdo a la información EMC provista en los manuales de usuario y servicio técnico.

## 2.5 Comentarios sobre Compatibilidad Electromagnética



El uso de accesorios y cables distintos de los especificados en la siguiente tabla pueden degradar significativamente el funcionamiento del equipo en cuanto a inmunidad y emisiones electromagnéticas.

Cables y accesorios específicos para prevenir incremento de emisiones o disminución de la inmunidad.	MEDIX Parte #
Cable de alimentación	46748 A
Sensor de temperatura de piel	DIR-10

<b>Guía y declaración del fabricante- emisiones electromagnéticas</b>		
La SERVOCUNA SM-401 AMERICA está diseñada para usar en el entorno electromagnético especificado abajo. El cliente o el usuario de la SERVOCUNA SM-401 AMERICA debería asegurarse que está siendo usada en tal entorno		
<b>Ensayos de emisión</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Guía de entorno electromagnético</b>
Emisiones RF CISPR 11	Grupo 1	La SERVOCUNA SM-401 AMERICA usa energía de RF solamente para su funcionamiento interno. Por lo tanto, sus emisiones RF son muy bajas y no deberían causar ninguna interferencia en equipamiento electrónico cercano.
Emisiones RF CISPR 11	Clase A	La SM-401 AMERICA es apropiada para usar en todos los establecimientos que no sean domésticos ni tampoco aquellos conectados a la red de suministro público de bajo voltaje que alimenta edificios destinados para propósitos domésticos.
Emisiones armónicas IEC 61000-3-2	Clase A	
Fluctuaciones de voltaje/ emisiones flicker IEC 61000-3-3	Cumple	

Tabla 201 (IEC 60601-1-2:2004)



La SERVOCUNA SM-401 AMERICA no debería ser usada adyacentemente a otros equipos y si esto es necesario, el equipo o sistema debería ser observado para verificar la operación normal en la configuración en la que sea usada



<b>Guía y Declaración del fabricante- Inmunidad electromagnética</b>			
La SERVOCUNA SM-401 AMERICA está diseñada para su uso en entornos electromagnéticos descriptos abajo. El cliente o el usuario de la SERVOCUNA SM-401 AMERICA debería asegurarse que la misma es usada en tal entorno			
<b>Ensayo de inmunidad</b>	<b>IEC 60601 Nivel de ensayo</b>	<b>Nivel de cumplimiento</b>	<b>Guía de entorno electromagnético</b>
Descarga electrostática(ESD) IEC 61000-4-2	+/- 6kV contacto +/- 8 kV aire	+/- 6kV contacto +/- 8 kV aire	Los pesos deben ser de Madera, concreto o tipo cerámico. Si los pisos están cubiertos con material sintético, la humedad relativa debería ser al menos 30%.
Transición eléctrica rápida / burst IEC 61000-4-4	+/- 2kV para líneas de alimentación de potencia  +/- 1 kV para líneas de entrada/ salida	+/- 2kV para líneas de alimentación de potencia  +/- 1 kV para líneas de entrada/ salida	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment
Surge IEC 61000-4-5	+/- 1kV line(s) to line(s)  +/- 2kV line(s) to earth	+/- 1kV line(s) to line(s)  +/- 2kV line(s) to earth	La calidad de la potencia de línea debería ser la de un ambiente comercial u hospitalario típico. .
Saltos de voltaje, interrupciones cortas y variaciones de voltaje en las líneas de suministro de potencia entrante IEC 61000-4-11	< 5% $U_T$ (>95% saltos en $U_T$ ) para 0,5 ciclos  40% $U_T$ (60% saltos en $U_T$ ) para 5 ciclos  70% $U_T$ (30% salto en $U_T$ ) para 25 ciclos  <5% $U_T$ (>95% salto en $U_T$ ) para 5 seg	< 5% $U_T$ (>95% saltos en $U_T$ ) para 0,5 ciclos  40% $U_T$ (60% saltos en $U_T$ ) para 5 ciclos  70% $U_T$ (30% salto en $U_T$ ) para 25 ciclos  <5% $U_T$ (>95% salto en $U_T$ ) para 5 seg	La calidad de la potencia de línea debería ser la de un ambiente comercial u hospitalario típico. Si el usuario de la SERVOCUNA SM-401 AMERICA requiere operación continua durante interrupciones de potencia de línea, se recomienda que la SERVOCUNA SM-401 AMERICA sea alimentada desde una fuente de energía ininterrumpida o batería.
Frecuencia (50/60Hz) Campo magnético IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Los campos magnéticos de la frecuencia de línea deberían ser a niveles característicos de una locación típica en un ambiente comercial u hospitalario típico.

NOTA  $U_T$  el el voltaje de línea principal a.c. antes de la aplicación de los niveles de ensayo

Tabla 202 (IEC 60601-1-2:2004)


<b>Guía y declaración del fabricante- Inmunidad electromagnética</b>			
La SERVOCUNA SM-401 AMERICA está diseñada para su uso en entornos electromagnéticos descritos abajo. El cliente o el usuario de la SERVOCUNA SM-401 AMERICA debería asegurarse que la misma es usada en tal entorno			
<b>Ensayo de inmunidad</b>	<b>Nivel de ensayo IEC 60601</b>	<b>Nivel de cumplimiento</b>	<b>Guía de entorno electromagnético</b>
RF conducida IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz a 80 MHz	3 Vrms	Equipamiento portátil y móvil de RF debería ser usado no más cerca de cualquier parte de la SERVOCUNA SM-401 AMERICA, incluyendo cables, que la distancia de separación recomendada, calculada de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor.  <b>Distancia de separación recomendada</b> $d = 1,2 \sqrt{P}$  $d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz to 800 MHz  $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz to 2,5 GHz  donde $P$ es la potencia máxima de salida promedio del transmisor en watts (W) de acuerdo al fabricante del transmisor y $d$ es la distancia de separación recomendada en metros (m).  Las fuerzas de campo de transmisores de RF fijos, tal como son determinadas por un relevamiento electromagnético local, <sup>a</sup> deberían ser menores que el nivel de cumplimiento en cada rango de frecuencia. <sup>b</sup>  Puede ocurrir interferencia en la vecindad de equipamiento marcado con el siguiente símbolo:  
RF radiada IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz a 2,5 GHz	3 V/m	
NOTA 1 A 80 MHz y 800 MHz, se aplica el rango de frecuencia más alto.			
NOTA 2 Estas guías pueden no ser aplicables en todas las situaciones. La propagación electromagnética es afectada por absorción y reflexión de estructuras, objetos y personas.			
<sup>a</sup> Las fuerzas de campo de transmisores fijos, tales como estaciones de base para radio (celulares/ inalámbricos) teléfonos y radios móviles, radioaficionados, señales de radio AM y FM y señales de televisión no pueden ser teóricamente con precisión. Para definir un entorno electromagnético debido a transmisores de RF fijos, se debería considerar un relevamiento electromagnético local. Si la fuerza del campo medido en el local en el que se usa la SERVOCUNA SM-401 AMERICA excede el nivel de cumplimiento RF aplicable, la SERVOCUNA SM-401 AMERICA debería ser observada para verificar operación normal. Si se observa funcionamiento anormal, pueden ser necesarias medidas adicionales, tales como reorientación o reubicación de la SERVOCUNA SM-401 AMERICA.			
<sup>b</sup> Por encima del rango de frecuencia 150 kHz a 80 MHz, las fuerzas de campo deberían ser menores que 3 V/m			

Tabla 204 (IEC 60601-1-2:2004)

**Distancias de separación recomendadas entre equipamiento portátil y móvil de RF y la SERVOCUNA SM-401 AMERICA**

La SERVOCUNA SM-401 AMERICA está diseñada para ser usada en un entorno electromagnético en el cual las interferencias de RF radiada son controladas. El cliente o el usuario de la SERVOCUNA SM-401 AMERICA puede ayudar a prevenir interferencia electromagnética manteniendo una distancia mínima entre equipamiento portátil y móvil de RF (transmisores) y la SERVOCUNA SM-401 AMERICA, tal como se recomienda abajo, de acuerdo al nivel máximo de salida del equipo de comunicaciones. i

Nivel máximo de potencia de salida promedio del transmisor <b>W</b>	Distancia de separación de acuerdo a la frecuencia del transmisor <b>M</b>		
	150 kHz a 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz a 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	800 MHz a 2,5 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Para transmisores con una potencia de salida promedio máxima no listada arriba, la distancia de separación  $d$  en metros (m) puede ser estimada usando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde  $P$  es la potencia de salida promedio máxima del transmisor en watts (W) de acuerdo al fabricante del transmisor.

NOTA 1 A 80 MHz y 800 MHz, se aplica la distancia de separación para el rango de frecuencia más alto

NOTA 2 Estas guías pueden no ser aplicables en todas las situaciones. La propagación electromagnética es afectada por absorción y reflexión de estructuras, objetos y personas.

Tabla 206 (IEC60601-1-2:2004)

## 3. Descripción de funcionamiento

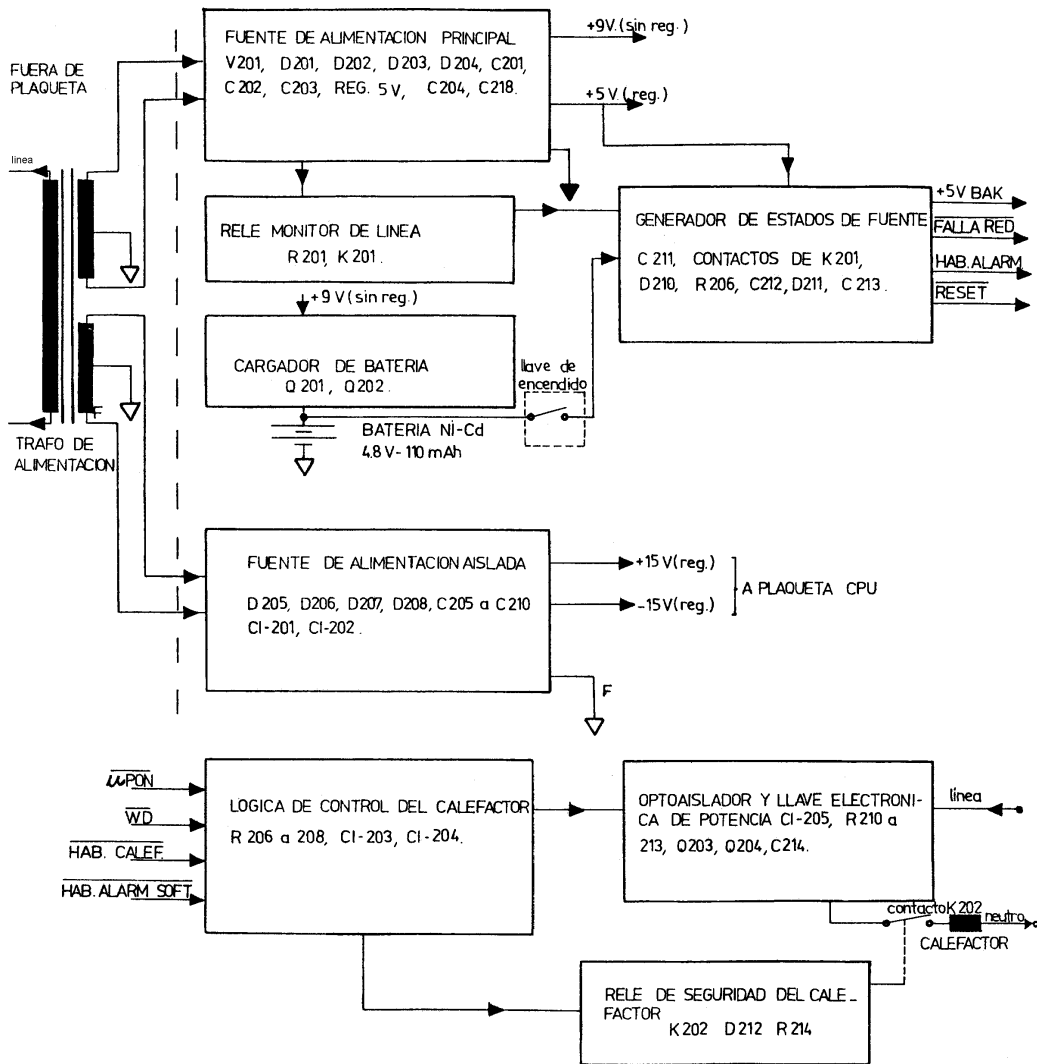
### 3.1 Introducción

En esta sección del manual se describe la teoría de operación del circuito electrónico de la SERVOCUNA® SM-401 "AMERICA". Para una mejor comprensión del tema se utilizan diagramas en bloques de cada plaqueta en particular.

Todas las referencias se basan en circuitos, lay-out's y listados de materiales de la SECCION 6 de este Manual

### 3.2 Descripción De Funcionamiento De La Plaqueta Fuente De Alimentación Y Potencia (40131 A)

El diagrama en bloques está indicado en la Fig. 7: Diagrama en bloques - Plaqueta Fuente y Potencia



**Fig. 6 : Diagrama en bloques - Plaqueta Fuente y Potencia**

La plaqueta FUENTE DE ALIMENTACION y POTENCIA genera las tensiones de operación del equipo:

- a) + 5 V regulados (Fuente principal)
- b) +15 V y – 15V regulados (Fuente aislada)

Además provee señales de estado para la plaqueta CPU (40027 A) y recibe de ésta señales de control.

### 3.2.1 Fuente De Alimentación Principal

Esta fuente consiste en un rectificador de onda completa, constituido por los diodos D201 y D202.

Los capacitores C201, C202 y C203 se utilizan como filtro de esta tensión no regulada de aproximadamente 9 volt.

Esta tensión se aplica a la entrada de un regulador lineal en circuito integrado, el cual a su vez provee la tensión de 5V regulada.

El mencionado regulador no forma parte de la plaqueta de fuente y potencia, sino que está colocado en un disipador junto con la batería Ni-Cd

Los diodos D203 y D204 conforman una fuente independiente que alimenta al relé monitor de línea K201, utilizando C2018 como filtro.

El varistor V201 protege la entrega de la fuente de alimentación ante transitorios de alta tensión.

### 3.2.2 Relé Monitor De Línea

Este relé (K201) se energiza cuando el equipo se conecta a la red de alimentación y se acciona la llave de encendido

### 3.2.3 Cargador De Batería

Los transistores Q201 y Q202 junto con R202, R203, R204 y D209 constituyen una fuente de corriente constante de aproximadamente 1mA. Con la misma se realiza la carga de una batería de Ni-Cd de 4,8 V – 110 mAh

Dicha batería no forma parte de la plaqueta de fuente y potencia y su función principal es proveer alimentación a los circuitos de alarma y memoria ante una falla en el suministro de energía eléctrica.

### 3.2.4 Generador De Estado De Fuente

A través de los contactos 9, 11 y 13 del relé K201 se genera la señal de +5V BAK

Con esta tensión se alimentan los circuitos de alarma que deben permanecer activos ante una falla en el suministro de energía eléctrica.

Cuando el equipo opera en forma normal, la tensión de +5V BAK es igual a +5V regulados ya que el relé K201 está energizado y se encuentran cerrados sus contactos 9-13

Si se produce una interrupción en el suministro de energía, se desenergiza el relé K201 y la tensión de +5V BAK se hace igual a la tensión de la batería Ni-Cd a través de los contactos 11-13 del relé.

En estas condiciones se activa la alarma acústica y visual de **FALLA DE ENERGIA**.

Esta alarma se puede cancelar apagando el equipo con la llave principal.

La señal **FALLA RED** se pone a masa a través de los contactos 6-4 del relé K201 cuando se produce una falla en el suministro de energía

La señal **HAB ALARMAS** permite el funcionamiento de la alarma acústica cuando toma un valor alto. La red R206-C212 provee un silenciamiento de la alarma acústica de aproximadamente 10 segundos

La señal **RESET** para el microprocesador se genera con C213.

### 3.2.5 Fuente De Alimentación Aislada

Esta fuente alimenta los circuitos de medición de temperatura de piel y aire en forma independiente a la fuente principal de 5V

Se divide en dos secciones: fuente positiva de +15V y fuente negativa de -15V ambas referidas a la masa aislada.

La fuente negativa está constituida por D207, D208, C208, C209, C210 y CI-202 (regulador de -15V)

La fuente positiva está constituida por D205, D206, C205, C206, C207 y CI-201 (regulador de +15V)

### 3.2.6 Lógica De Habilitación Del Calefactor

Las señales **uPON**, **WD** y **HAB.CALEF** provenientes de la plaqueta CPU, controlan la activación del calefactor y el relé de seguridad K202

La señal **uPON** se genera en el microprocesador y se aplica a la entrada 3 del CI203 B (si a su vez **WD** y **HAB.CALEF** valen cero). Este uno pone en conducción al transistor ubicado entre los pines 1 y 16 del CI204, forzando a cero la salida 16. En estas condiciones circula corriente desde +5V, led del CI204, R209 y pin 16 de CI204 a masa.

Al activarse el LED del optotriac CI205, se ponen en conducción los tiristores Q203 y Q204 y circulará corriente por el calefactor.

El optotriac (CI205) dispara los tiristores sólo en cruce por cero de la tensión de alimentación de red, con lo cual se elimina prácticamente el ruido de conmutación.

La señal **WD** se genera en el circuito de watch-dog o monitor de estado del microprocesador. Si el programa en el microprocesador se está ejecutando en forma normal, la señal **WD** toma su valor activo lógico cero. En estas condiciones habilita el control de potencia del calefactor a través de la señal **uPON** en la compuerta NOR CI203 B (pin4) y conecta el relé de seguridad del calefactor K202 a través de CI203 A (pin2) CI204 (pines 7 y 10) y R214 a 9V

En caso de producirse una falla en el programa del microprocesador, la señal **WD** toma el valor uno lógico y produce el corte de potencia en el calefactor a través del CI203 B (pin4) y el CI203 A (pin2)

La señal **HAB.CALEF** se genera en la plaqueta de frente y toma permanentemente el valor lógico "0"

La señal **HAB.ALARM.SOFT** se genera en el microprocesador y se utiliza para controlar el relé de seguridad del calefactor (K202)

En condiciones normales (es decir, no hay alarmas de falla de sensor, falla de piel o alarma de paciente) esta señal toma su nivel lógico activo cero y, por lo tanto, habilita al relé K202 a través de CI203 A (pin1), CI204(pines 7 y 10) y R214 a 9V

Si se produce alguna de las condiciones de alarma antes mencionada, la señal **HAB.ALARM.SOFT** toma el valor lógico uno y produce el corte de potencia en el calefactor a través del CI203 A (pin1)

### 3.2.7 Relé De Seguridad Del Calefactor

El relé de seguridad del calefactor es K202. En condiciones de operación normal, el relé mantiene su contacto de potencia cerrado y permite el pasaje de corriente en el calefactor.

En caso de producirse alguna condición de alarma (como se explicó en el punto anterior) se abre el contacto de potencia del relé y no circula corriente por el calefactor. El diodo D212 y R214 completan el circuito de polarización del relé.

### 3.2.8 Optoaislador y Llave Electrónica De Potencia

La señal de activación del calefactor es un cero lógico en pin 16 de CI204, que pone en conducción el LED del optotriac CI205

Este a su vez gatilla (en cruce por cero de la tensión de línea) a los tiristores Q203 y Q204 los cuales a su vez actúan como llave electrónica de potencia permitiendo o no, la circulación de corriente en el calefactor.

La red R213 y C214 se emplea como filtro de línea.

### **3.3 Descripción De Funcionamiento De La Plaqueta CPU (40027 A)**

La Fig. 8: Diagrama en bloques Plaqueta CPU detalla el diagrama en bloques.

La plaqueta CPU contiene al microprocesador cuya función primordial es el control de todas las operaciones dentro del equipo. Se realiza en esta plaqueta la medición del sensor, la conversión de tensión a frecuencia, el monitoreo de alarmas, generación de alarma acústica y su correspondiente silenciamiento.

#### **3.3.1 Fuente De Corriente**

La fuente de corriente constante, de 100 $\mu$ A, aproximadamente, está compuesta por CI101, R101, R102, D101

#### **3.3.2 Multiplexor 1**

Está constituido por 4 llaves analógicas (CI102). Su misión es conectar el sensor seleccionado (temperatura de piel, patrón de 40°C R103 o patrón de 25°C R104) por el decodificador de sensor (CI103) a la fuente de corriente constante (CI101)

#### **3.3.3 Optoacoplador De Control**

Los optoacopladores CI105 y CI106 aíslan ópticamente el circuito de paciente (medición de sensores) con el resto de la electrónica del equipo.

Las señales de selección de sensor a medir (Pb0 y Pb1) provienen del microprocesador.

El programa del microprocesador determina en cada momento si desea medir sensor de piel o patrones de referencia de 40°C y 25°C

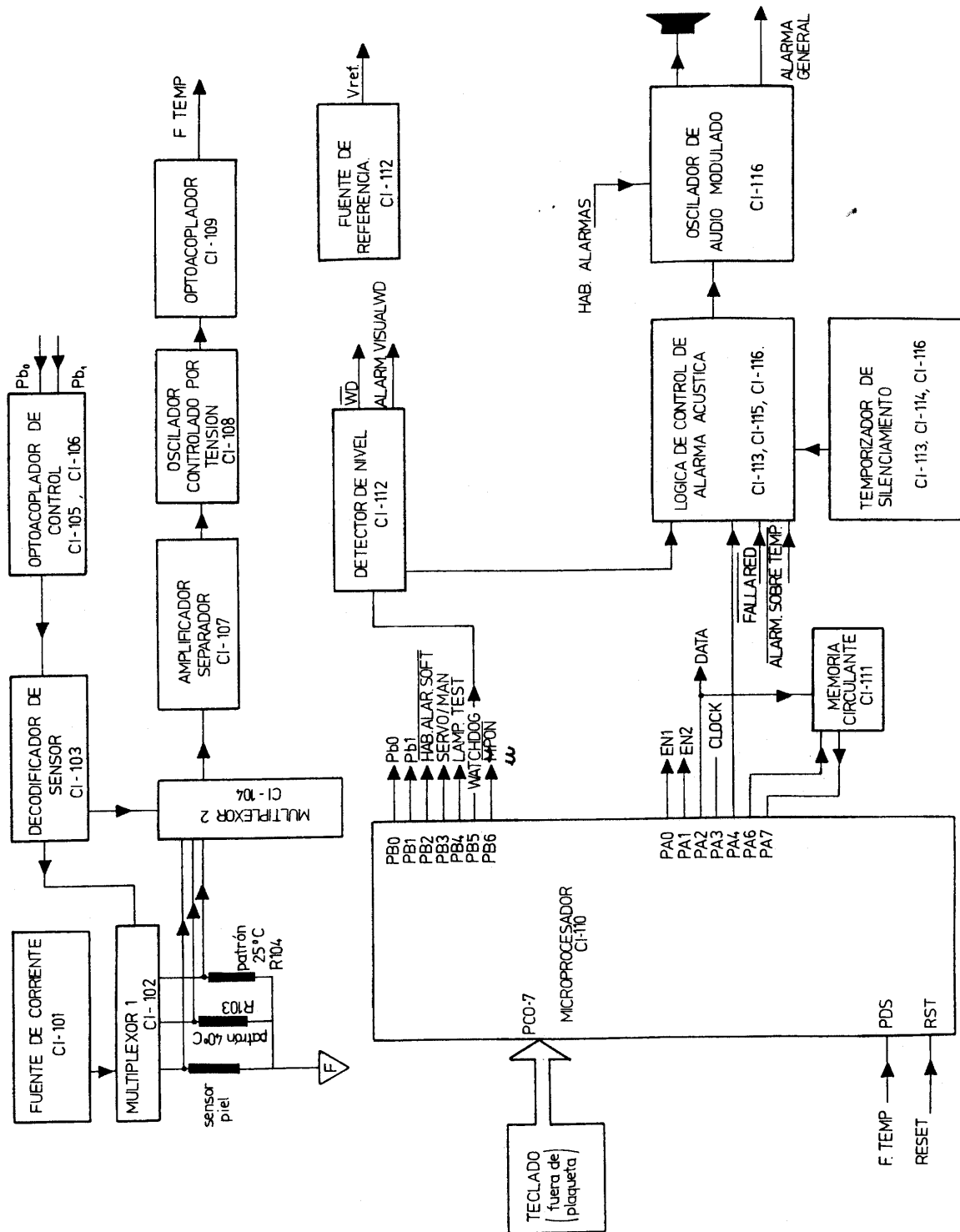


Fig. 7 : Diagrama en bloques Plaqueta CPU

### 3.3.4 Decodificador De Sensor

El CI103 es un doble decodificador de 2 entradas y 4 salidas La sección CI103 B controla al multiplexor 2 (CI104) y la sección CI103A controla al multiplexor 1 (CI102)



### **3.3.5 Multiplexor 2**

Está constituido por 4 llaves analógicas (CI104) controladas por el decodificador CI103 B. En la salida de este multiplexor (TP101) se tiene una tensión igual al producto entre la corriente generada por la fuente de corriente (CI101) y la resistencia del sensor o patrón de temperatura seleccionada.

### **3.3.6 Amplificador Separador**

Esta etapa de ganancia unitaria está conformada por CI107 A,B,C y las resistencias, capacitores y diodos asociados. Debido a su alta impedancia de entrada, actúa como separador entre la señal proveniente del multiplexor 2 (CI104) y el oscilador controlado por tensión (CI 108)

### **3.3.7 Oscilador Controlado Por Tensión (VCO)**

La tensión proporcional a la temperatura presente en el pin 8 de CI107 se introduce a un oscilador controlado por tensión (CI108). R123 y C112 determinan la constante de tiempo del oscilador.

El CI107D junto con R118, C111, D103 y R122 mejoran la linealidad del conversor.

En el pin 3 (TP103) del VCO (CI108) se tiene una frecuencia proporcional al valor de resistencia del sensor de temperatura o los patrones de referencia de 40°C y 25°C (R103 y R104)

### **3.3.8 Optoacoplador**

El optoacoplador CI109 completa la interconexión del circuito de paciente con el microprocesador con aislamiento eléctrico.

La frecuencia de salida del VCO (CI108) presente en TP103 se traslada al microprocesador a través del CI103 y toma el nombre de F.TEMP

### **3.3.9 Microprocesador**

El microprocesador CI110 es un microcontrolador que posee integrado en un solo chip la CPU, memorias RAM y EPROM y 4 ports de entrada-salida.

El programa de operación del equipo se graba en la memoria EPROM del microprocesador.

Este programa controla, entre otras cosas:

- Medición de sensor de temperatura de piel o patrones de calibración de 40°C y 25°C
- Autocalibración del sistema de medición del sensor
- Corrección por tablas de la frecuencia equivalente a la temperatura medida (F.TEMP)
- Cálculo de la potencia a entregar al calefactor
- Atención del teclado
- Atención de los displays de temperatura de control y piel
- Determinación de condiciones de alarma (temperatura de piel, alarma de paciente, falla de sensor)
- Generación de pulsos de watchdog
- Almacenamiento y recuperación de modo de trabajo y temperatura de operación en la memoria circulante (Ante casos de falla en el suministro de energía)
- Control de la alarma acústica

La información del estado del teclado es leída por el microprocesador en el port C (PC0 a PC7)

La señal RESET para el microprocesador proviene de la plaqueta de fuente

La selección del sensor de temperatura o patrón de calibración a medir se hace con PB0 y PB1

Las señales HAB.ALARMA.SOFT (PB2) y uPON (PB6) se envían desde el microprocesador a la plaqueta de fuente, su acción ya fue descrita anteriormente (ver punto 3.B.6)

Las señales SERVO/MAN (PB3), LAMP TEST (PB4), EN1 (PA0), EN2 (PA1), DATA y CLOCK se envían desde el microprocesador a la plaqueta de frente (40027 A) y su aplicación se describirá al tratar dicha plaqueta.

La señal WATCH DOG (PB5) es un pulso de onda cuadrada generada por el microprocesador cada 5 segundos. Si el programa se ejecuta correctamente, este pulso estará presente cada 5 segundos.

Si por algún motivo el microprocesador se sale del programa, ya no habrá generación de pulsos y se activa la alarma de falla circuital.

### **3.3.10 Memoria Circulante**

Está implementada con una sección de un registro de desplazamiento (CI111A) El microprocesador guarda en esta memoria el modo de trabajo de la Servocuna<sup>®</sup> y la temperatura de control de piel seleccionada.

Para cargar estos datos usa la línea DATA(PA2) y CLOCK (PA6). Para recuperar estos datos luego de un corte de energía, utiliza las líneas PA7 (datos) y CLOCK (PA6)

La memoria está alimentada desde la batería de Ni-Cd (+5V BAK)

### **3.3.11 Detector De Nivel**

Los pulsos de watchdog generados por el microprocesador (PB5) se acoplan a través de C116, R151, R152 y CI112B a un doble comparador constituido por CI112C y CI112D

El capacitor C117 se carga a través de R154 desde 5V y se descarga a masa por R153 y la salida del CI112B (pin1) cada vez que se genera un pulso de watchdog (TP110)

Si los pulsos de watchdog se generan en forma normal (1 pulso cada 5 segundos), la tensión máxima alcanzada por el capacitor C117 (TP110) es siempre menor que VREF (aproximadamente 1,2V)

En estas condiciones la salida (pin14) de CI112C tiene un valor bajo (WD=0) indicando que no hay alarma de watchdog para el circuito de fuente (ver 3.B.6) y a su vez la salida (pin13) de CI112D tiene un valor alto (ALARMA VISUAL WD=1) indicando que no hay alarma de watch-dog para la plaqueta de frente (40134A) y la lógica de control de la alarma acústica.

Si el microprocesador se sale del programa, ya no se generan los pulsos de watchdog y la tensión máxima alcanzada por el capacitor C117 (TP110) es mayor que la tensión VREF

En estas condiciones la salida (pin14) de CI112C toma un valor alto (WD=1) indicando que hay alarma de falla circuital para el circuito de fuente (Ver 3.B.6) y a su vez la salida (pin13) de CI112D toma un valor bajo (ALARMA VISUAL WD=0) indicando que hay alarma de watch-dog para la plaqueta de frente (40176A) y la lógica de control de la alarma acústica.

### **3.3.12 Fuente De Referencia**

La fuente de referencia (VREF) de 1,2 V está constituida por CI112A, R155, R156, C118, D104 y D105

### **3.3.13 Lógica De Control De Alarma Acústica**

La alarma acústica se activa si alguna de las señales ALARMA VISUAL WD o FALLA RED toma el valor lógico cero en las entradas de la compuerta NAND CI113A. Estas dos condiciones de alarma no son silenciadas con la tecla RESET ALARMA

Por otra parte la alarma acústica también se puede activar desde el microprocesador (PA4) (alarma de paciente, falla de sensor o temperatura de piel)

Estas condiciones de alarma se pueden silenciar por 15 minutos con la tecla RESET ALARMA

### **3.3.14 Temporizador De Silenciamiento**

Para proveer el silenciamiento de 15 minutos de algunas condiciones de alarma se utiliza el contador programable CI114

En condiciones de alarma no silenciada éste habilita la alarma acústica poniendo un 1 lógico en el pin 8, el cual a través de CI115C y el Flip-Flop CI116A y B imponen un cero lógico (condición de alarma activa) se tendrá en uno en pin 11 de CI115D

Este uno se transfiere por CI115A y CI113C hasta alcanzar el pin 8 de CI116C produciendo la activación de la alarma acústica.

Al oprimir la tecla RESET ALARMA cambia el estado del Flip-flop CI116 A y B pasando el pin3 de CI116 A de 1 a 0 y a su vez pasa a 0 el pin8 de CI114. El pin4 de CI116B pasa a 1 e inhibe la alarma acústica a través del pin 13 de CI115D

El CI114 está configurado como monoestable

Las constantes de tiempo están fijadas por R161, R162 y C121. El pin8 de CI114 permanecerá en cero durante 15 minutos (constante de tiempo del monoestable) antes de retornar al estado 1 lógico, con lo cual se termina el silenciamiento de la alarma acústica a través de CI115C y el flip-flop CI116A y B

Cuando una alarma está silenciada, la aparición de una nueva condición de alarma debe activar nuevamente el tono de audio. Esto se consigue con los diferenciadores C119, R159, D108, C120, R160 y D109 conectados a las entradas (pines 5 y 6) del CI113B. La salida de esta compuerta actúa sobre la entrada Q/Q (pin9) del CI114 produciendo una inversión del estado del pin8 del CI114, lo cual a su vez termina con el silenciamiento de la alarma acústica.

### **3.3.15 Oscilador De Audio Modulado**

El oscilador de audio está constituido por CI116D, R167 y C127. Su habilitación la produce la plaqueta de fuente con la señal HAB.ALARMAS en 1 lógico

Además el oscilador de audio se modula en baja frecuencia, para generar el tono de audio intermitente, con el oscilador formado por CI116C, R166 y C125. El funcionamiento de este oscilador es comandado por la lógica de control de alarma acústica (3.C.13)

## **3.4 Descripción De Funcionamiento De La Plaqueta De Frente (40176 A)**

La Fig. 9: Diagrama en bloques Plaqueta Frente detalla el diagrama en bloques correspondiente La plaqueta de FRENTE (40176A) contiene todos los indicadores visuales del equipo y sus correspondientes controladores:

- a) Termómetro electrónico de temperatura de piel
- b) Indicadores MODO MANUAL y MODO SERVO
- c) Indicadores ENERGIA y ALARMA GENERAL
- d) Indicadores de alarmas: PACIENTE, FALLA ENERGIA, FALLA CIRCUITO, FALLA PIEL y FALLA SENSOR
- e) Indicador de temperatura de control de piel

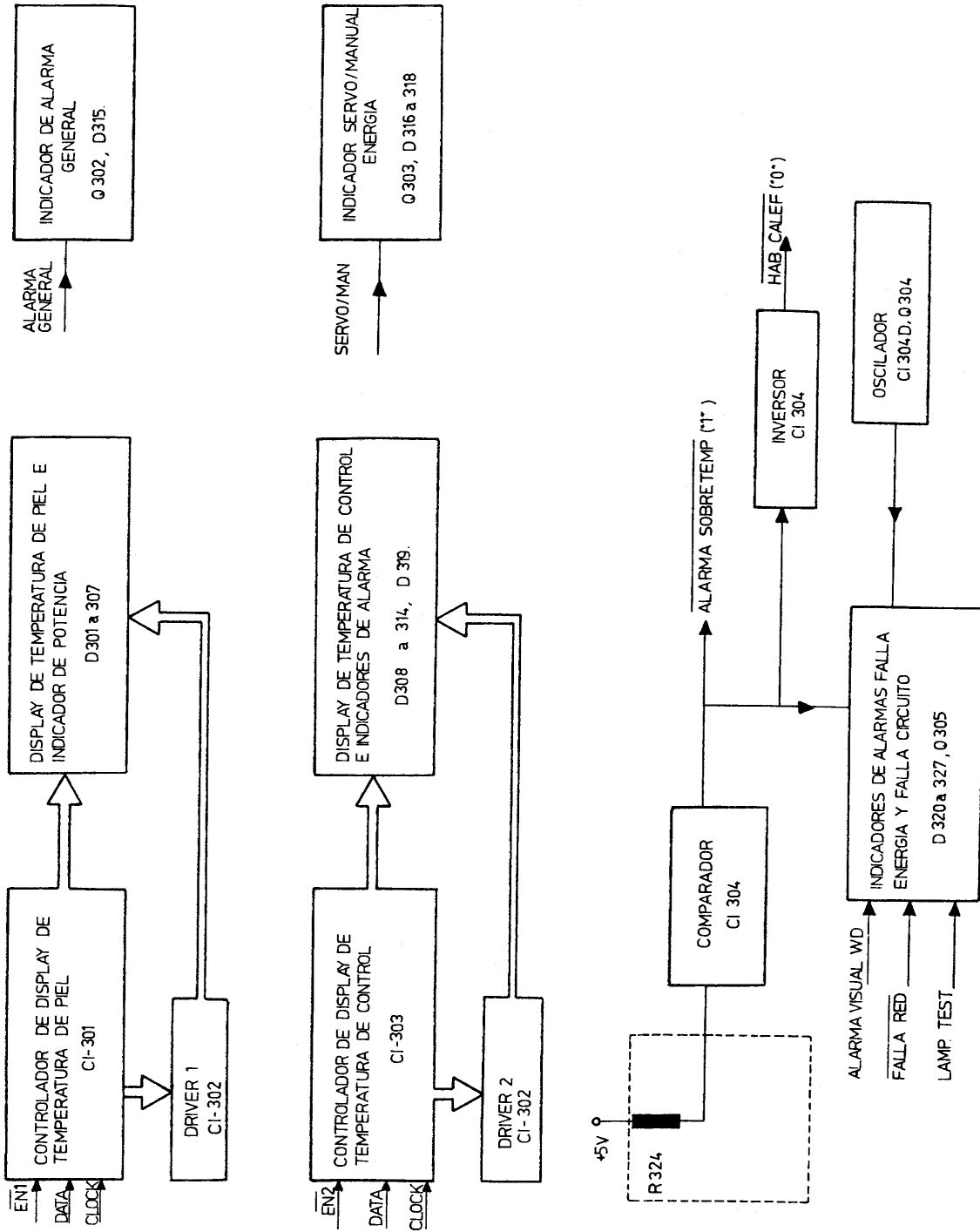


Fig. 8: Diagrama en bloques Plaqueta Frente

### 3.4.1 Controlador De Display y De Temperatura De Piel

El controlador de display de temperatura de piel es un circuito integrado (CI301) dedicado a tal fin.

Se comunica con el microprocesador a través de la línea DATA, por la cual recibe la información en serie. Los datos se cargan sincronizados con la señal CLOCK cuando el integrado es habilitado desde el microprocesador con la señal EN1

El controlador genera internamente la frecuencia de multiplexado de los displays, usando a C301 como parte del circuito oscilador. Las señales de multiplexado están presentes en los pines 7, 8, 10 y 11

### **3.4.2 Driver 1**

Se utiliza como driver del display de temperatura de piel una mitad del CI302. Las salidas del mismo se conectan a los cátodos de cada display y de 7 segmentos y a los LED's del indicador de potencia

### **3.4.3 Display De Temperatura De Piel E Indicador De Potencia**

El indicador de temperatura de piel está conformado por 3 displays numéricos del tipo 7 segmentos de cátodo común (D301 a 303). El indicador de potencia discreta (vúmetro) está constituido por 4 doble LED's (D304 a 307)

### **3.4.4 Controlador De Display De Temperatura De Control**

El controlador de display de temperatura de control de piel es el CI303. Su funcionamiento es igual al ya descrito CI301 (ver punto 3.4.1)

Las señales de control y datos recibidas desde el microprocesador son: DATA, CLOCK y EN2

### **3.4.5 Driver 2**

Se utiliza como driver del display de temperatura de control una mitad del CI302 y el transistor Q301

### **3.4.6 Display De Temperatura De Control E Indicadores De Alarma**

El indicador de temperatura de control está conformado por 3 displays numéricos del tipo 7 segmentos de cátodo común (D308 a D310)

Los LED's D319, D313 y D314 indican respectivamente: alarma de paciente, falla de sensor y temperatura de piel

### **3.4.7 Comparador**

El CI304A está conectado como comparador con ambas entradas (pin5 y 4) conectados a una tensión fija. Dado que la tensión en el pin 5 (entrada +) es mayor que en el pin 4 (entrada -) la salida (ALARMA SOBRETEMP) se encuentra en forma permanente en valor alto

### **3.4.8 Inversor**

El CI304B se comporta como inversor para la señal ALARMA SOBRETEMP. Conectada al pin6. En la salida (pin1) se obtiene la señal HAB.CALEF. (Ver punto 3.B.6). Esta salida se encuentra siempre en nivel bajo.

### **3.4.9 Indicadores De Alarmas Falla Energía y Falla Circuito**

El LED indicador de alarma FALLA DE CIRCUITO (D322) se enciende en forma intermitente si la señal ALARMA VISUAL WD toma el valor bajo (Ver punto 3.C.11)

El LED indicador de alarma FALLA DE ENRGIA (D325) se enciende en forma intermitente si la señal FALLA RED toma el valor bajo (Ver punto 3.B.4)

Estos mismos indicadores se encienden en forma conjunta, si la señal LAMP TEST proveniente del microprocesador toma el valor lógico uno (Pone en conducción a Q305)

### **3.4.10 Oscilador**

El encendido intermitente de los LED's D322 y D325 se consigue con un oscilador de baja frecuencia conformado por CI304D, R337, R339,R340, R341 y C307

### **3.4.11 Indicadores Servo/Manual/Energía**

Los LED's indicadores SERVO (D316) y MANUAL (D317) son controlados desde el microprocesador con la señal SERVO/MAN

Si la señal SERVO/MAN toma un valor bajo, se enciende el led SERVO (D316) y se apaga el led MANUAL (D317).

Si la señal SERVO/MAN toma un valor alto, se apaga el led SERVO (D316) y se enciende el led MANUAL (D317) a través de Q303

El led indicador ENERGIA (D318) se enciende siempre que se tengan 5V en la fuente de alimentación.

### **3.4.12 Indicador De Alarma General**

El led indicador de alarma general (D315) se activa a través de Q302 si la señal ALARMA GENERAL toma el valor lógico 1.

## 4. Mantenimiento Preventivo

---

### 4.1 Introducción

La higiene y desinfección son de fundamental importancia para brindar al paciente un tratamiento seguro y apropiado.



**NOTA** La Servocuna® SM-401 “AMERICA” está diseñada y construida para facilitar su higiene y desinfección. Todos los lugares asociados con el ámbito del paciente son fácilmente accesibles y sus superficies de fácil limpieza

### 4.2 Periodicidad

Debe procederse a una limpieza y desinfección integral cada vez que se cambia de paciente, o al menos una vez por semana.

### 4.3 Productos

#### 4.3.1 Productos Recomendados

Para la limpieza se recomienda el uso de detergentes neutros e inodoros. Para la desinfección productos a base de amonio cuaternario.



Los productos a utilizar deberán ser de reconocida calidad y deberán emplearse siguiendo las instrucciones del fabricante.

#### 4.3.2 Productos Desaconsejados

Se recomienda **NO** utilizar lo siguiente:

- Solventes derivados del petróleo.
- Alcohol, acetona o solventes orgánicos para limpiar las partes plásticas.
- No esterilizar por autoclave o gas ninguna parte del equipo.

### 4.4 Procedimiento

Antes de comenzar la limpieza, apagar la Servocuna® y desconectarla de la red de alimentación de energía.

#### 4.4.1 Desarmado

- Desenchufar y retirar el sensor de Temperatura de Piel.
- Rebatir los laterales de acrílico de la cuna. Retirar el lateral de acrílico más cercano a la columna de la Servocuna®.
- Retirar el colchón, portacolchón, y la bandeja para rayos X.

#### 4.4.2 Limpieza

Limpiar toda la Servocuna®, especialmente aquellas partes que están en más íntimo contacto con el paciente, con un paño embebido en detergente neutro e inodoro.

#### 4.4.3 Secado

Secar todas las superficies recién limpiadas con un paño limpio y seco, o con papel toalla.

#### **4.4.4 Desinfección**

Desinfectar, con un paño embebido en desinfectante a base de amonio cuaternario, toda la Servocuna<sup>®</sup>, y muy especialmente aquellas partes que estén en más íntimo contacto con el paciente

#### **4.4.5 Secado**

Secar todas las superficies recién desinfectadas con un paño limpio y seco, o con papel toalla.

#### **4.4.6 Sensor Temperatura De Piel**

Al realizar la limpieza y desinfección del sensor de Temperatura de Piel (que debe realizarse con los mismos métodos y usando los mismos productos aquí recomendados) debe tenerse especial cuidado en no golpearlo ni someter a excesivo esfuerzo mecánico la unión entre el sensor y el cable.

#### **4.4.7 Colchón**

Al realizar la limpieza y desinfección del colchón (con los mismos métodos y productos) evaluar la posibilidad, según su estado, de reemplazarlo por uno nuevo.

#### **4.4.8 Armado**

Proceder en el orden inverso al seguido durante el desarmado No olvidar enchufar el sensor de Temperatura de Piel.

### **4.5 Prueba De Funcionamiento**

Una vez concluida la limpieza y desinfección de la Servocuna<sup>®</sup> se recomienda, luego de verificar que todo el equipo está seco y limpio, conectarlo a la red de alimentación y proceder a realizar una prueba de funcionamiento, tal como se detalla en la SECCION 8 del Manual del usuario.



# 5. Procedimientos de Servicio Técnico

## 5.1 Introducción

Se detallan en esta sección del manual los procedimientos necesarios para efectuar una búsqueda sistemática de fallas a partir de valores medidos en un equipo que funciona correctamente.

Se destaca además que el módulo de control no necesita calibraciones de ninguna índole. El procedimiento de búsqueda de fallas deberá realizarse si el equipo no cumple alguno de los puntos detallados en las INSTRUCCIONES DE VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO (2.E.2 de este manual)

Se considera imprescindible además familiarizarse con la DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO (CAPÍTULO 3 de este manual) antes de encarar alguna reparación



La reparación del módulo de control sólo debe ser realizada por personal técnico calificado

## 5.2 Guía Para Solución De Fallas

### 5.2.1 Instrumental Requerido

Para realizar la localización de fallas en el equipo se debe contar con el siguiente instrumental:

- a) Simulador de SENSORES MEDIX KS-7
- b) Multímetro digital
- c) Osciloscopio
- d) Cable de alimentación

El procedimiento se divide en tres partes fundamentales.

En cada una de ellas se detallan los valores de tensión y/o formas de onda en caso de funcionamiento normal.

### 5.2.2 Acondicionamiento Del Módulo De Control

- a) Apague el equipo con la llave principal de encendido. Desconecte el sensor de piel y el cable de alimentación
- b) Retire el módulo de control de la Servocuna® y colóquelo sobre una mesa. Retire la tapa superior del módulo
- c) Separe el frente del módulo de control desatornillando para ello los tres tornillos que lo sujetan al chasis
- d) Desconecte el parlante, el teclado y el cable del sensor de piel de la plaqueta CPU
- e) Retire los tornillos que unen los soportes de plaquetas con el chasis de frente del módulo de control. Retire el conjunto de plaquetas CPU y FRENTE del panel frontal del equipo
- f) Retire los tornillos que sujetan a la plaqueta CPU y extienda el conjunto sobre una superficie aislante
- g) Conecte el simulador de sensores a la plaqueta CPU  
Posicione los controles del simulador de la siguiente manera:
  - 1- Alarma 39°C – NO
  - 2- Alarma Flujo de Aire – NO
  - 3- Llave selectora sensor de Aire – 36°C
  - 4- Llave selectora sensor de piel – 36°C
- h) Verifique visualmente que todos los cableados se encuentran en buenas condiciones
- i) Verifique el estado de los fusibles. Si es necesario reemplazar alguno de ellos, utilice un fusible de las características especificadas en el panel trasero del módulo de control



No utilice fusibles de valores mayores al especificado.

- j) Conecte el cable de alimentación principal al módulo de control y a un tomacorriente apropiado
- k) Encienda el grupo motor con la llave principal del equipo.



En adelante aparecerán puntos con tensión elevada, accesibles dentro del módulo de control.

### 5.2.3 Verificación De Plaqueta De Fuente y Potencia (40131A)

PUNTO DE MEDICION	VALOR NOMINAL	OBSERVACIONES
TP 201	5V DC	referencia TP 202 . Tolerancia +/-5%
TP 203	5V DC	referencia TP 202 . Tolerancia +/-5%
CN 206/3	5V DC	referencia TP 202 . Tolerancia +/-5%
CN 206/4	5V DC	referencia TP 202 . Tolerancia +/-5%
CN 206/5	5V DC	referencia TP 202 . Tolerancia +/-5%
CN 206/6	5V DC	referencia TP 202 . Tolerancia +/-5%
TP 204	15V DC	referencia TP 205 . Tolerancia +/-5%
TP 206	-15V DC	referencia TP 205 . Tolerancia +/-5%
TP 207	0.70V DC	Llave selectora sensor de Piel en VAR Ajustar el potenciómetro a 35.2°C Referencia TP202. Tolerancia +/-10%
TP 207	4.5V DC	Llave selectora sensor de piel en VAR Ajustar el potenciómetro a 36.5°C Referencia TP202. Tolerancia +/-10%
TP 207	Fig. 10: TP207	Llave selectora sensor de piel en 36°C Referencia TP202
TP 208	0.8V DC	Referencia TP202. Tolerancia +/-10%
TP 208	9V DC	a) Llave selectora sensor de piel en 40°C. Referencia TP202. Tolerancia +/-10% b) Colocar la llave selectora sensor de piel en 36°C

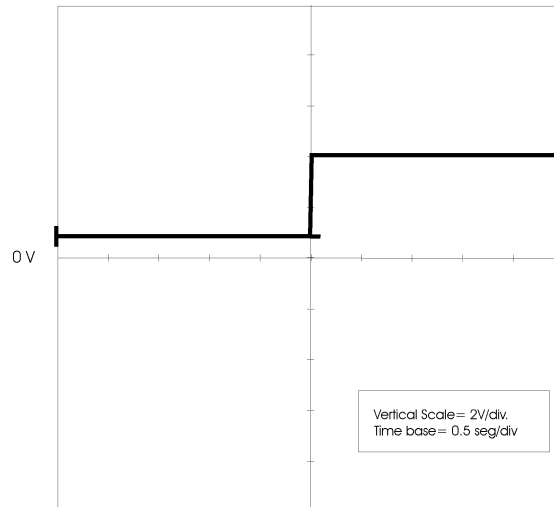


Fig. 9: TP207

Para las siguientes mediciones se debe desconectar la ficha de la red de alimentación sin apagar el equipo con la llave principal

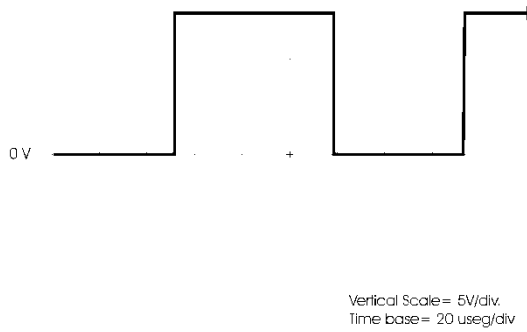
PUNTO DE MEDICION	VALOR NOMINAL	OBSERVACIONES
TP 201	a) 0V DC	b) Referencia TP202
c) TP 203	d) 5V DC	e) Referencia TP202.Tolerancia +/-10%
f) CN 206/3	g) 5V DC	h) Referencia TP202.Tolerancia +/-10%
i) CN 206/4	j) 0V DC	k) Referencia TP202
l) CN 206/5	m) 5V DC	n) Referencia TP202.Tolerancia +/-10%
o) CN 206/6	p) 0V DC	q) Referencia TP202.

Reconectar nuevamente la ficha a la red de alimentación

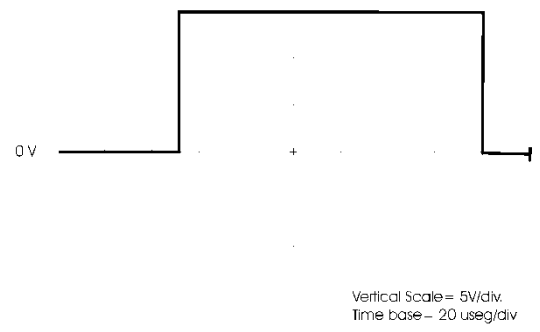
#### 5.2.4 Verificación De Plaqueta CPU (40027A)

PUNTO DE MEDICION	VALOR NOMINAL	OBSERVACIONES
TP 107	5V DC	Referencia TP108. Tolerancia +/-5%
TP 109	5V DC	Referencia TP108. Tolerancia +/-5%
TP 104	15V DC	Referencia TP105. Tolerancia +/-5%
TP 106	-15V DC	Referencia TP105. Tolerancia +/-5%
TP 101	1V DC	Llave selectora sensor piel en 25°C Referencia TP105. Tolerancia +/-10%
CI 107 PIN 8	-1V DC	Referencia TP105. Tolerancia +/-10%
TP 102	0V DC	Referencia TP105. Tolerancia +/- 20mV
TP 103	Fig. 11: TP103	Referencia TP105.
TP 103	Fig. 12:TP103	Llave selectora sensor de piel en 36°C Referencia TP105

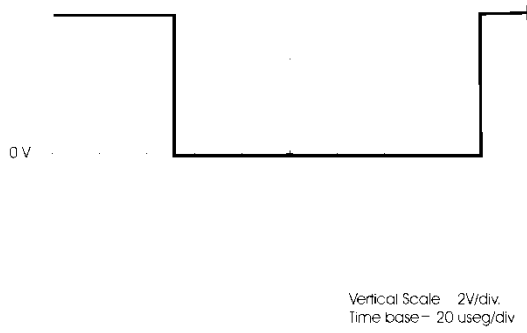
CI 110 PIN 19	Fig. 13:CI110 PIN19	Referencia TP108
CI 110 PIN 30	Fig. 14: CI110 PIN30	Referencia TP108
TP 110	Fig. 15: TP110	Referencia TP108
CI 112 PIN 13	5V DC	Referencia TP108.Tolerancia +/-5%
CI 112 PIN 14	0V DC	Referencia TP108. Tolerancia +100mV
TP 111	1.3V DC	Referencia TP108. Tolerancia +/-10%
TP 112	0V DC	Referencia TP108. Tolerancia +100mV
TP 112	5V DC	a) Cortocircuitar TP107 con TP110 Referencia TP108. Tolerancia +/-5% b) Levantar el cortocircuito entre TP110 y TP107
TP 112	5V DC	a) Desconectar la ficha de alimentación a la red Referencia TP108. Tolerancia +/-10% b) Reconectar la ficha de alimentación a la red
TP 112	5V DC	a) Llave selectora sensor de piel en 40°C Referencia TP108. Tolerancia +/-5%
TP 112	0V DC	a) Cortocircuitar J101 con TP108 Referencia TP108. Tolerancia +/-5% b) Levantar el cortocircuito entre J101 y TP108 c) Llave selectora sensor de piel en 36°C
CI 116 PIN 10	Fig. 16: CI116 PIN10	Llave selectora sensor de piel en 40°C Referencia TP108
CI 116 PIN 11	Fig. 17: CI116 PIN11	Referencia TP108



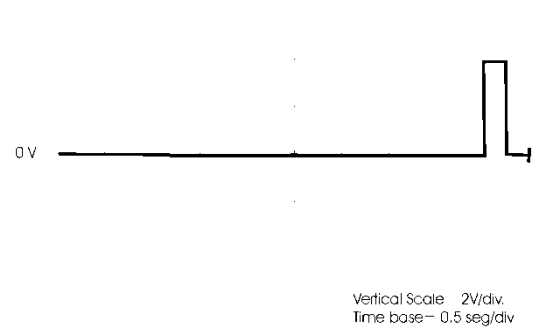
**Fig. 10: TP103**



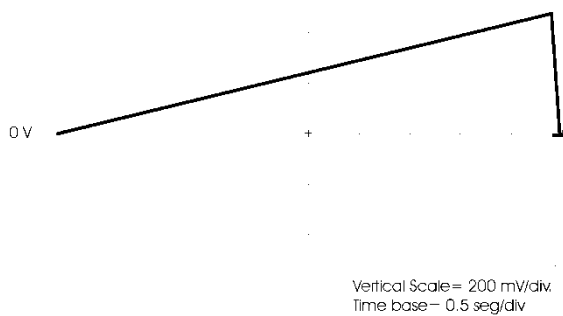
**Fig. 11: TP103**



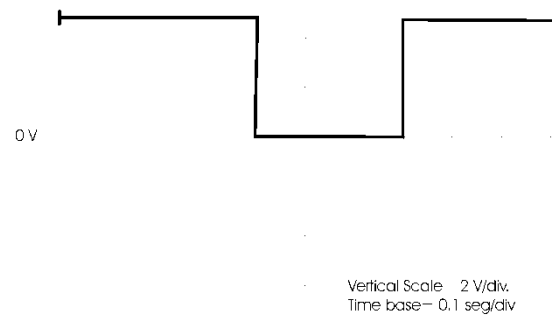
**Fig. 12: CI110 PIN19**



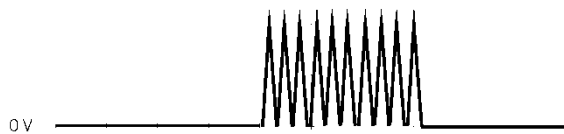
**Fig. 13: CI110 PIN30**



**Fig. 14: TP110**

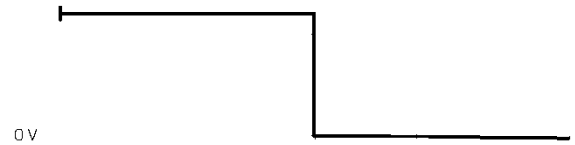


**Fig. 15: CI116 PIN10**



Vertical Scale= 2 V/div.  
Time base= 0.1 seg/div

**Fig. 16: CI116 PIN11**



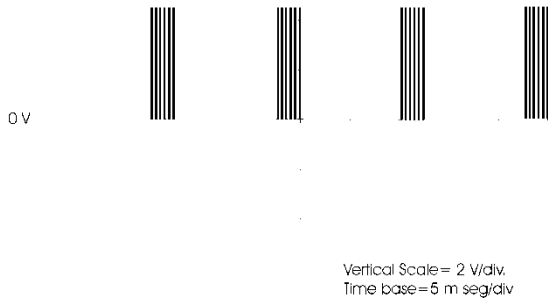
Vertical Scale= 2 V/div.  
Time base= 0.2 seg/div

**Fig. 17: TP307**

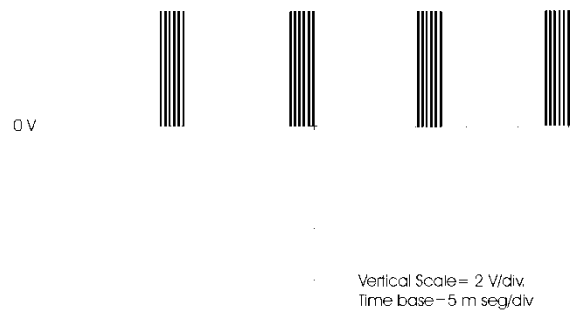
### 5.2.5 Verificación De Plaqueta De Frente (40176A)

PUNTO DE MEDICION	VALOR NOMINAL	OBSERVACIONES
TP 302	5V DC	Referencia TP301. Tolerancia +/-5%
TP 303	5V DC	Referencia TP301. Tolerancia +/-5%
TP 304	4.8V DC	Referencia TP301. Tolerancia +/-10%
CI 304 PIN 1	0V DC	Referencia TP301. Tolerancia +100mV
TP305	5V DC	Referencia TP301. Tolerancia +/-5%
TP 305	200 a 600mV	a) Cortocircuitar TP107 con TP110 en plaqueta CPU Referencia TP301. Tolerancia +/-100mV b) Retirar el cortocircuito entre TP110 y TP107
TP 306	5V DC	Referencia TP301. Tolerancia +/-5%
TP 306	0V DC	a) Desconectar la ficha de alimentación de la red Referencia TP301. Tolerancia +100mV
TP 307	Fig. 18: TP307	Referencia TP301.
CI301 y CI303 pin 13	Fig. 19: CI301 y CI303 pin13	Llave selectora sensor de piel en 36°C Referencia TP301 La forma de onda se interrumpe por menos de 0,5 seg cada 5 segundos
CI301 y CI303 Pin 5	Fig. 20: CI301 y CI303 pin 5	Referencia TP301 La forma de onda se interrumpe por menos de 0,5 seg cada 5 segundos
CI301 y CI303 Pin 12	Fig. 21: CI301 y CI303 pin12	Referencia TP301 La forma de onda se interrumpe por menos de 0,5 seg cada 5 segundos
CI301 Pines 7, 8,10,11	Fig. 22: CI303 y pines 7,8,10 y 11	Referencia TP301
CI303 Pines 8,10,11	Fig. 22: CI303 y pines 7,8,10 y 11	Referencia TP301
CI303 Pin 7	Fig. 23: CI301 pin7	Referencia TP301

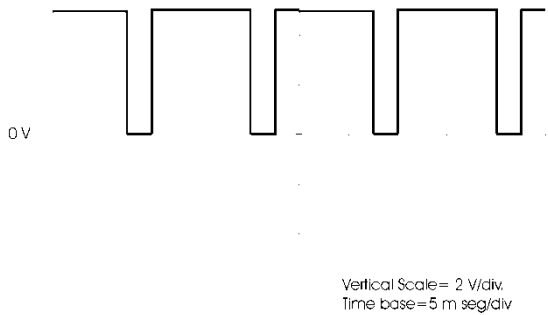
CI301 CI303 Pin 6	Fig. 24:CI301 y CI303 pin6	Referencia TP301
-------------------------	----------------------------	------------------



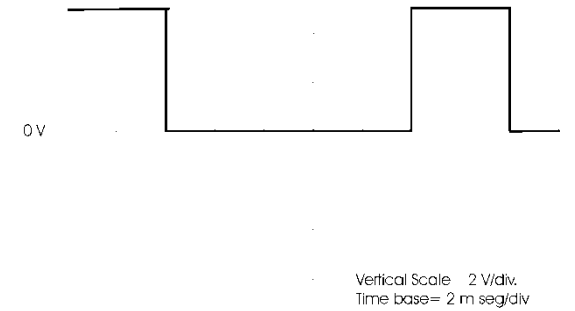
**Fig. 18:CI301 y CI303 pin13**



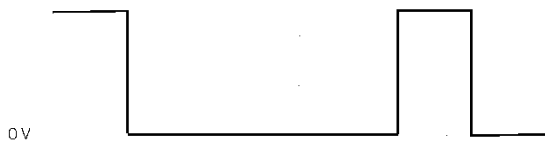
**Fig. 19:CI301 y CI303 pin 5**



**Fig. 20:CI301 y CI303 pin12**

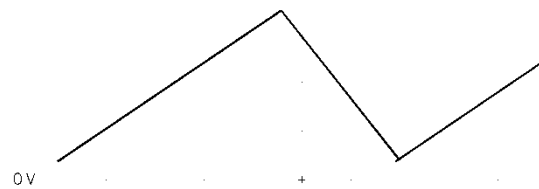


**Fig. 21:CI303 y pines 7,8,10 y 11**



Vertical Scale= 0.2 V/div.  
Time base= 2 mseg/div

**Fig. 22:CI301 pin7**



Vertical Scale 1 V/div.  
Time base= 0.5 mseg/div

**Fig. 23:CI301 y CI303 pin6**

Una vez reparada la placa proceda al rearmado del módulo de control siguiendo en orden inverso las instrucciones detalladas en los puntos “a” hasta “f”

## 5.2.6 Indicación del diagnóstico de fallas

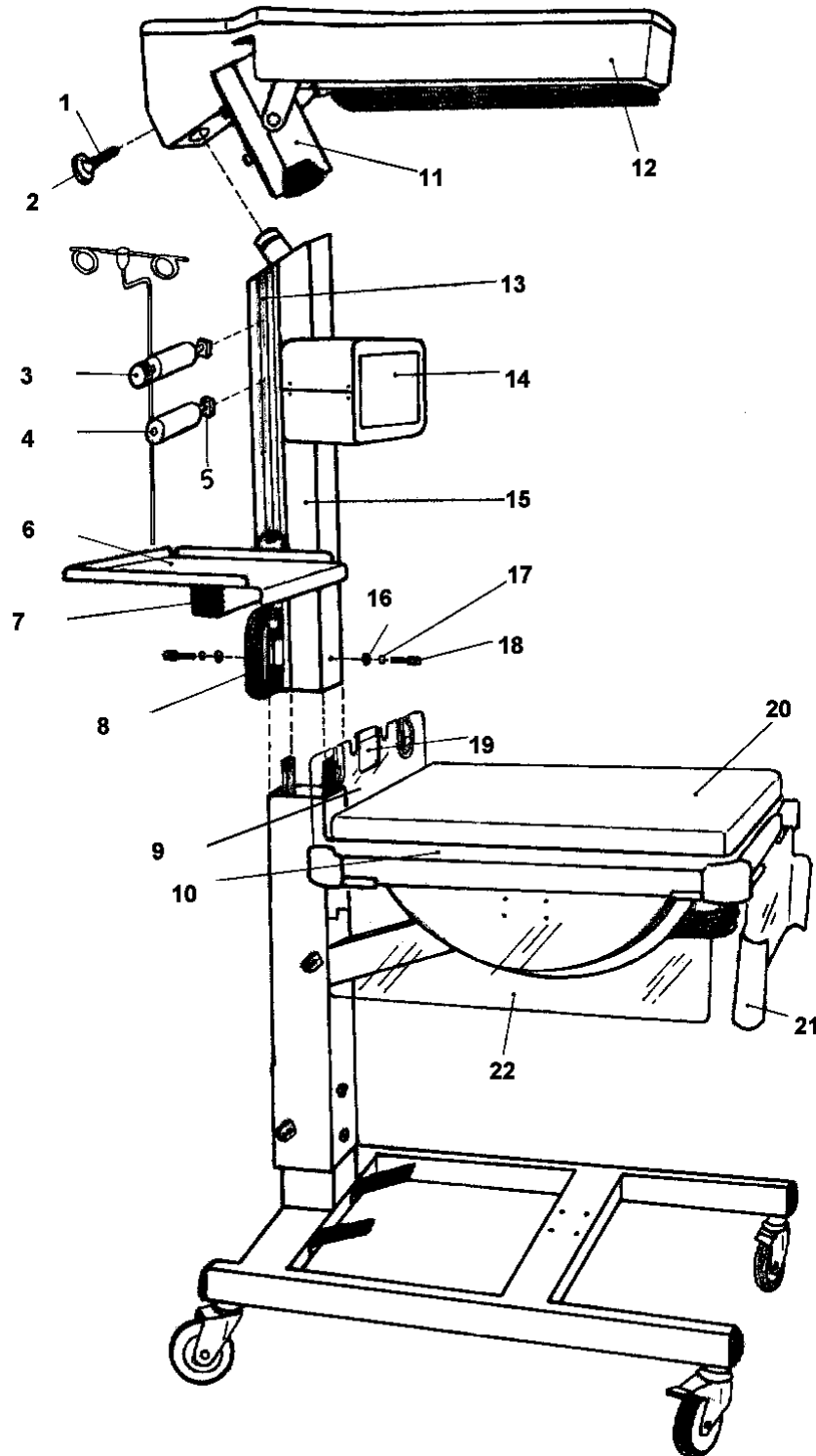
Las fallas diagnosticadas por software son exhibidas en los displays de **TEMP.DE AIRE** y **TEMP.DE PIEL** presentados de la siguiente forma **IIII.II.001**, donde el display **TEMP.AIRE** indica con segmentos verticales la existencia de un error diagnosticado, y el display de **TEMP.PIEL** visualiza la codificación del error.

- |                 |   |
|-----------------|---|
| <b>EEE 001:</b> | Resistor patrón de 25°C (R104) defectuoso o fuera de valor nominal. Este error también se puede generar en los componentes involucrados en la transformación tensión-frecuencia |
| <b>EEE 002</b>  | Resistor patrón de 40°C (R103) defectuoso o fuera de valor nominal. Este error también se puede generar en los componentes involucrados en la transformación tensión-frecuencia |
| <b>EEE 003</b>  | Falla detectada en chequeo RAM  |
| <b>EEE 004</b>  | Falla detectada en chequeo de OTPROM o EPROM  |
| <b>EEE 005</b>  | Se superó el tiempo permitido para seteo de temperatura(3”)   |



## 6. Planos y Listados

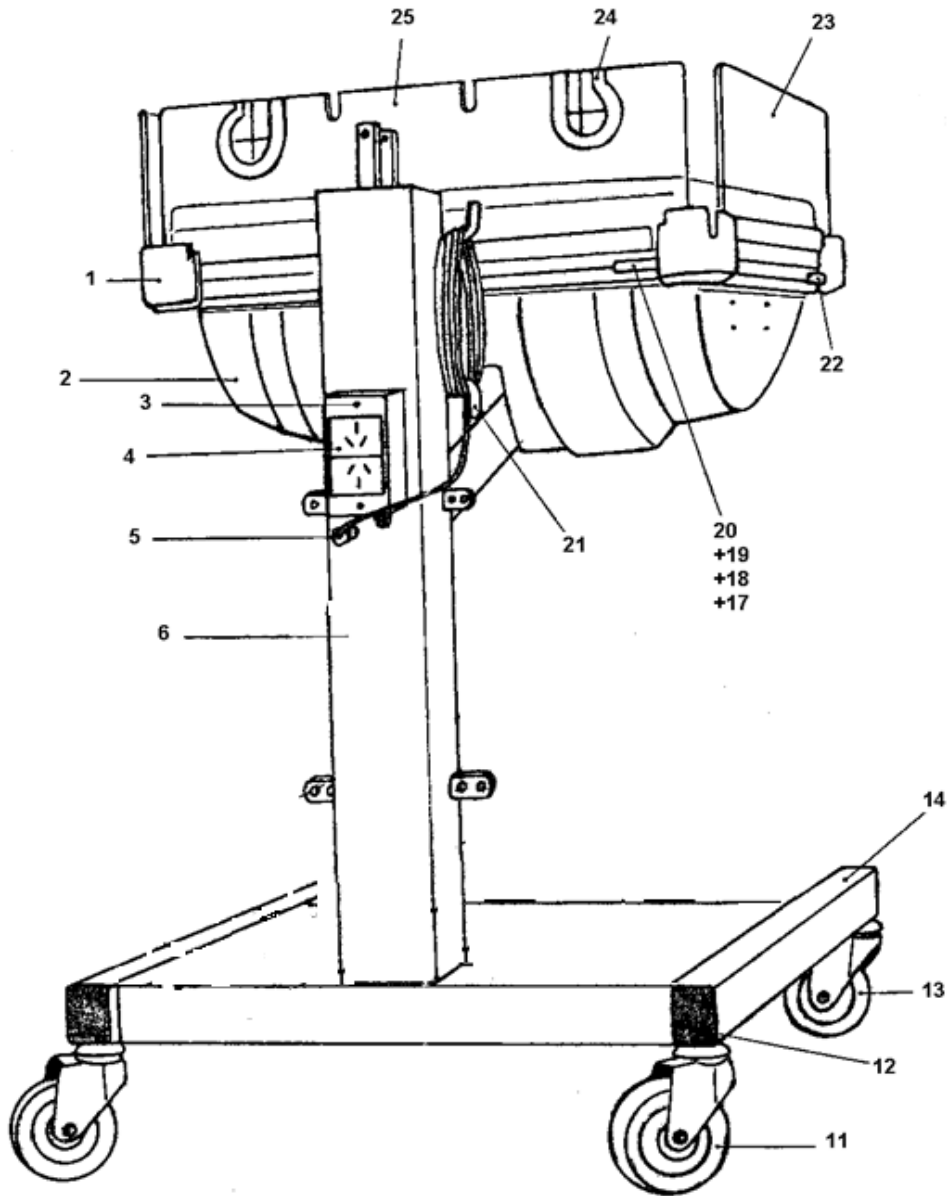
### Módulo Columna y Calefactor



## Módulo Columna y Calefactor

ITEM	CODIGO	DENOMINACION
1	38018A	Vástago perilla
2	31852A	Volonte, diámetro 55 x 3/8w
3	11136A	Mástil portasuero
4	50842B	Tornillo Allen M8 x 1,25 x 80 – cinc
5	28455A	Guía corredera
6	21246A	Bandeja portamonitor
7	33810A	Regaton 60 x 40
8	30030A	Manija columna
9	11502B	Panel trasero armado
10	21233B	Bandeja portacolchón
11	LU-4A	Fototerapia
12	10277A	Módulo Calefactor completo 220V
13	31643A	Perfil columna portamástil Izquierdo
14	10276A	Módulo control 220V (completo)
15	18106A	Columna superior
16	64404F	Arandela ¼ x 14 latón cromado
17	67400H	Arandela grower ¼ ( x 2)
18	64404F	Tornillo Allen M6 x 20 Al. Inox.
19	35412A	Soporte para tarjeta
20	13117A	Colchón
21	11501B	Panel delantero armado
22	11500B	Panel lateral armado

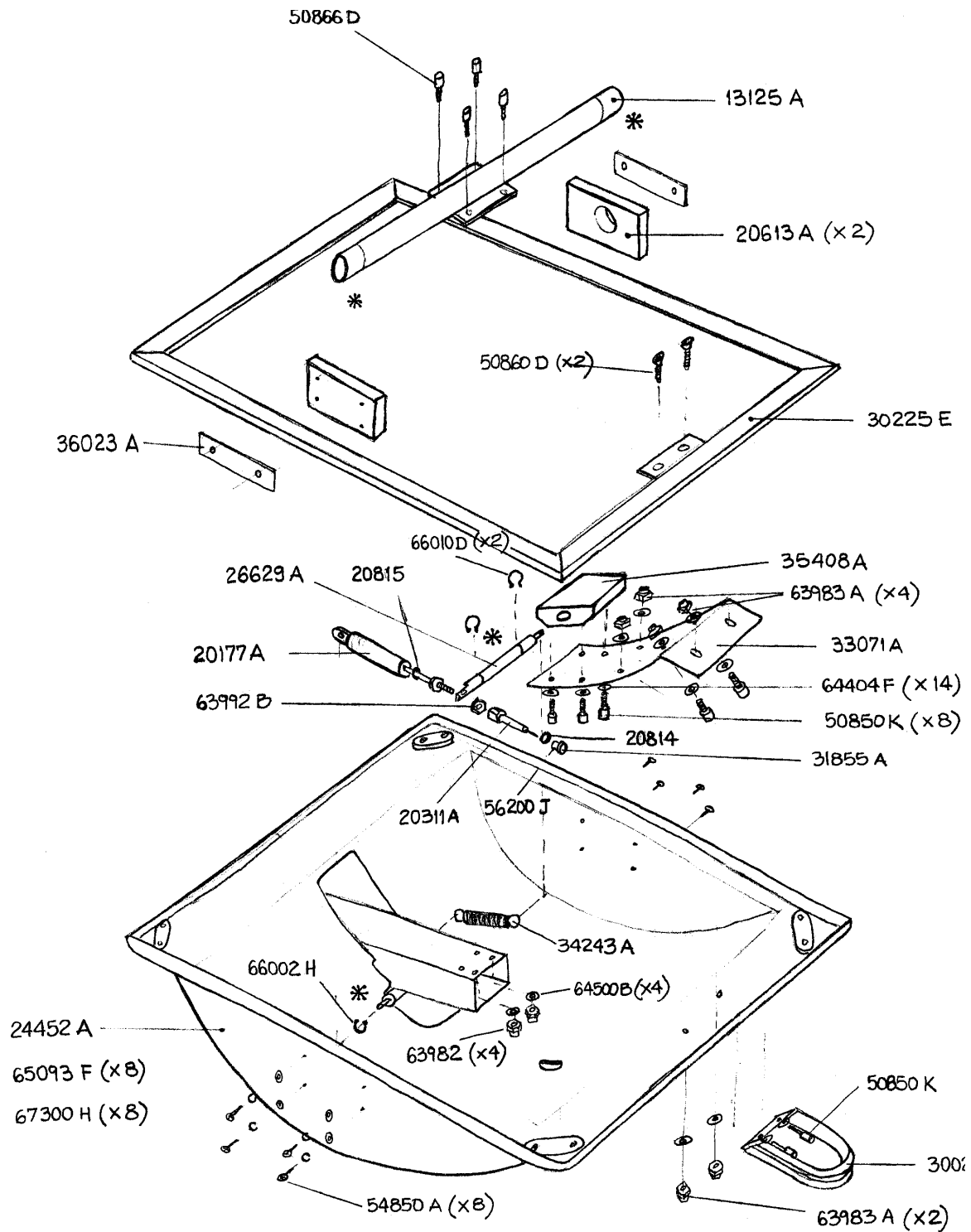
# Módulo Base y Cuna



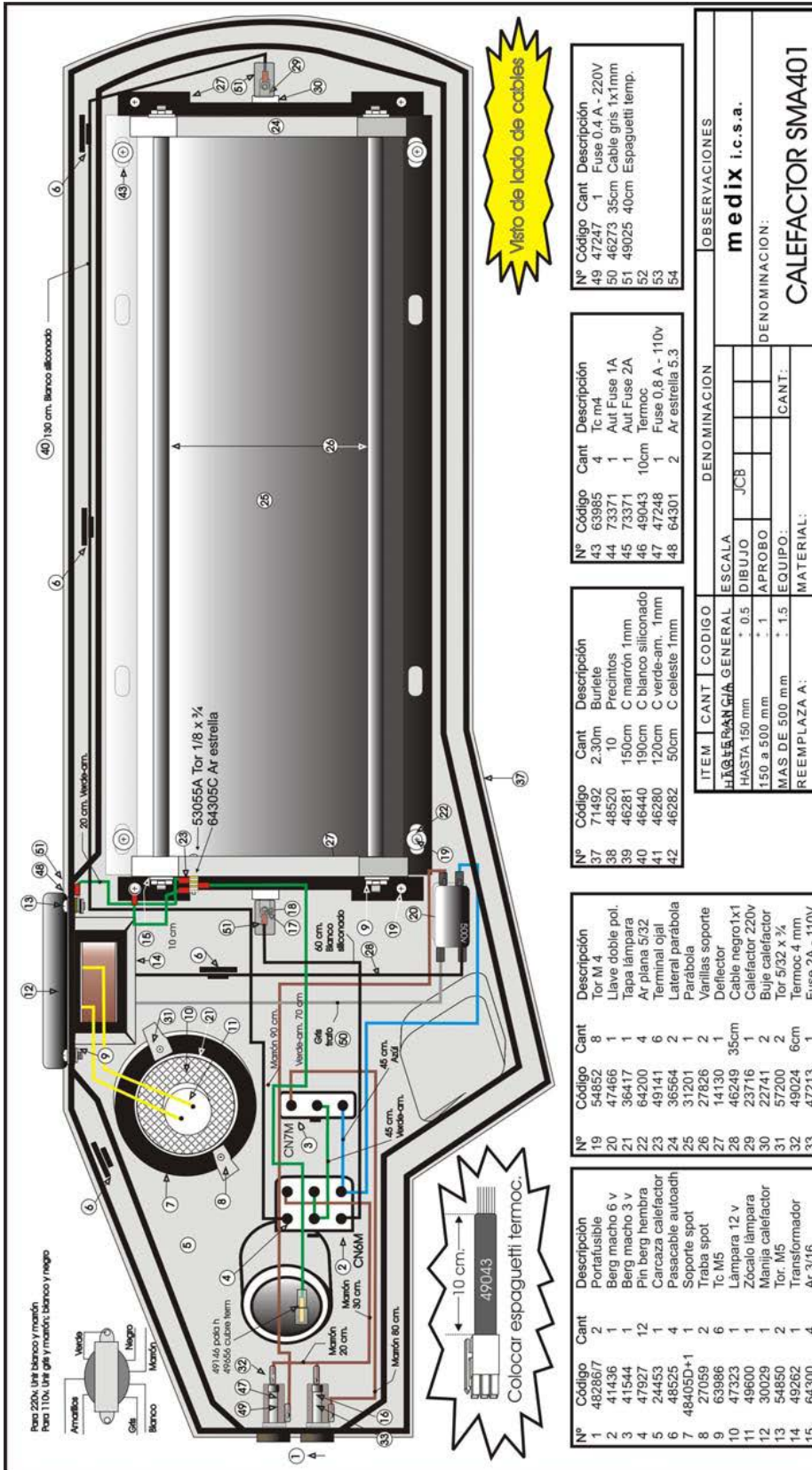
## Módulo Base y Cuna

ITEM	CODIGO	DENOMINACION
1	37034A	Esquinero
2	11348	Cuna armada
3	52842 K	Tornillo M4 x 0,7 x 35 – Ac. Inox. ( x 2)
4	13131 (110V) 13126 (220V)	Tablero armado (110V) Tablero armado (220V)
5	48521A	Pasacable cónico al ½”
6	18193	Columna inferior y soporte cuna
11	34627A	Rueda tente s/freno (x2)
12	33810A	Regatón 60x40 (x4)
13	34626A	Rueda tente c/freno (x2)
14	15099	Estructura base
17	67200H	Arandela grower 5/32 (x16)
18	65093F	Arandela plana diám.5 x diám.10 L.niq. (x16)
19	54208A	Tornillo grimberg 5/32 x ½ L.M.cruz (x16)
20	26627A	Eje soporte acrílico corto
21	35211D	Soporte portacable
22	26626A	Eje soporte acrílico largo
23	11500B	Panel lateral armado (x2)
24	25560A	Pasacánula cristal
25	11502B	Panel trasero armado

# Módulo Cuna armada (cod.11348)



# Modulo calefactor



Nº	Código	Cant	Descripción
49	47247	1	Fuse 0.4 A - 220V
50	46273	35cm	Cable gris 1x1mm
51	49025	40cm	Espagueti temp.
52			
53			
54			

Nº	Código	Cant	Descripción
43	63985	4	Tc m4
44	73371	1	Aut Fuse 1A
45	73371	1	Aut Fuse 2A
46	49043	10cm	Termoc
47	47248	1	Fuse 0.8 A - 110v
48	64301	2	Ar estrella 5.3

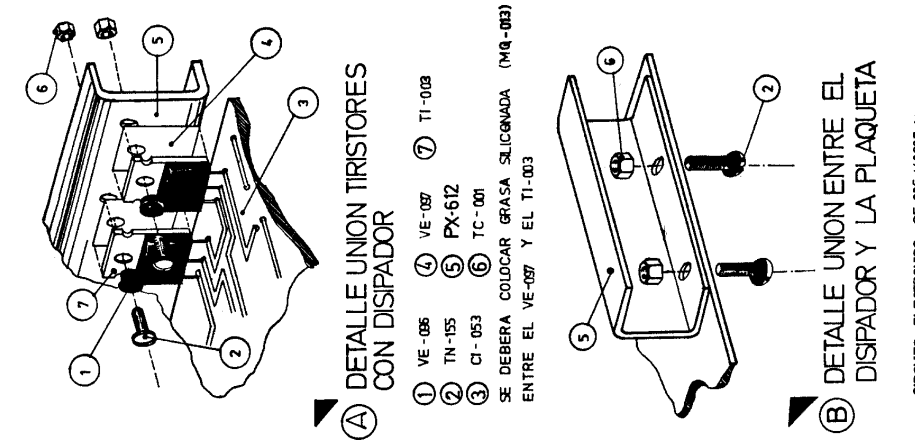
Nº	Código	Cant	Descripción
37	71482	2.30m	Burlete
38	48520	10	Precintos
39	46281	150cm	C marrón 1mm
40	46440	190cm	C blanco siliconado
41	46280	120cm	C verde-am. 1mm
42	46282	50cm	C celeste 1mm

Nº	Código	Cant	Descripción
19	54852	8	Tor M 4
20	47466	1	Llave doble poi.
21	36417	1	Tapa lámpara
22	64200	4	Ar plana 5/32
23	49141	6	Terminal ojal
24	36564	2	Lateral parábola
25	31201	1	Parábola
26	27826	2	Varillas soporte
27	14130	1	Deflector
28	46249	35cm	Cable negro1x1
29	23716	1	Calefactor 220v
30	22741	2	Buje calefactor
31	57200	2	Tor M5
32	49024	6cm	Termoc 4 mm
33	47213	1	Fuse 2A - 110V

Nº	Código	Descripción
1	48286/7	Portatubible
2	41436	Berg macho 6 v
3	41544	Berg macho 3 v
4	47927	Pin berg hembra
5	24453	Carcaza calefactor
6	48525	Pasacable autoadh
7	48405D+1	Soporte spot
8	27059	Traba spot
9	63986	Tc M5
10	47323	Lámpara 12 v
11	49600	Zócalo lámpara
12	30029	Manija calefactor
13	54850	Tor M5
14	49262	Transformador
15	64300	Ar 3/16

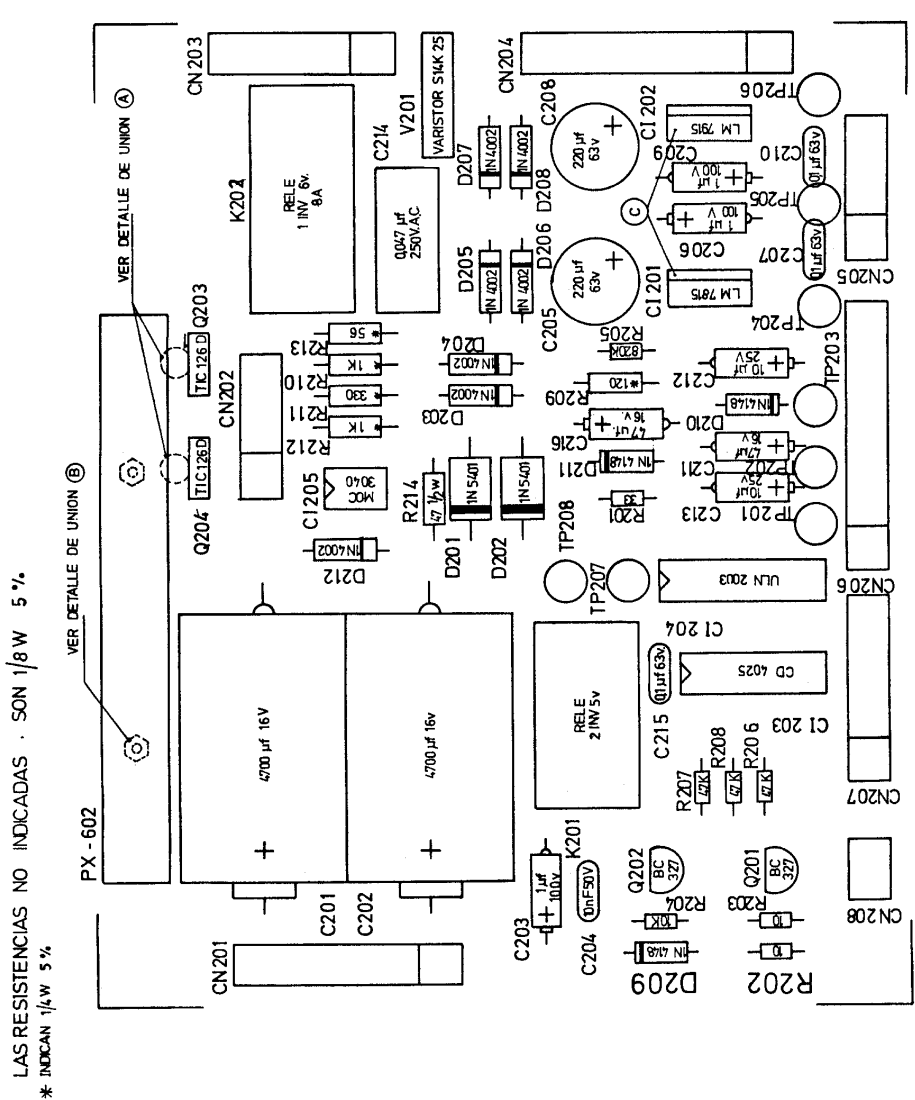
OBSERVACIONES	
medix i.c.s.a.	
DENOMINACION: CALEFACTOR SMA401	
REEMPLAZA A:	
MATERIAL:	
EQUIPO: MAS DE 500 mm	
APROBO: HASTA 150 mm	
DIBUJO: ESCALA: JCB	
CANT: DENOMINACION	

# Lay Out Plaqueta Fuente De Alimentación y Potencia (cod. 40131A)



CIRCUITO ELECTRONICO CE-005 (40605 A)

PLAQUETA FUENTE DE ALIMENTACION Y POTENCIA.  
40131 A



LAS RESISTENCIAS NO INDICADAS SON 1/8W 5%.  
\* INDICAN 1/4W 5%

REGULADOR DE TENSION

© DETALLE DE CONEXION DE C1-201 Y C1-202  
SE DEBERAN SOLDAR LAS PATAS EN FORMA TRIANGULAR

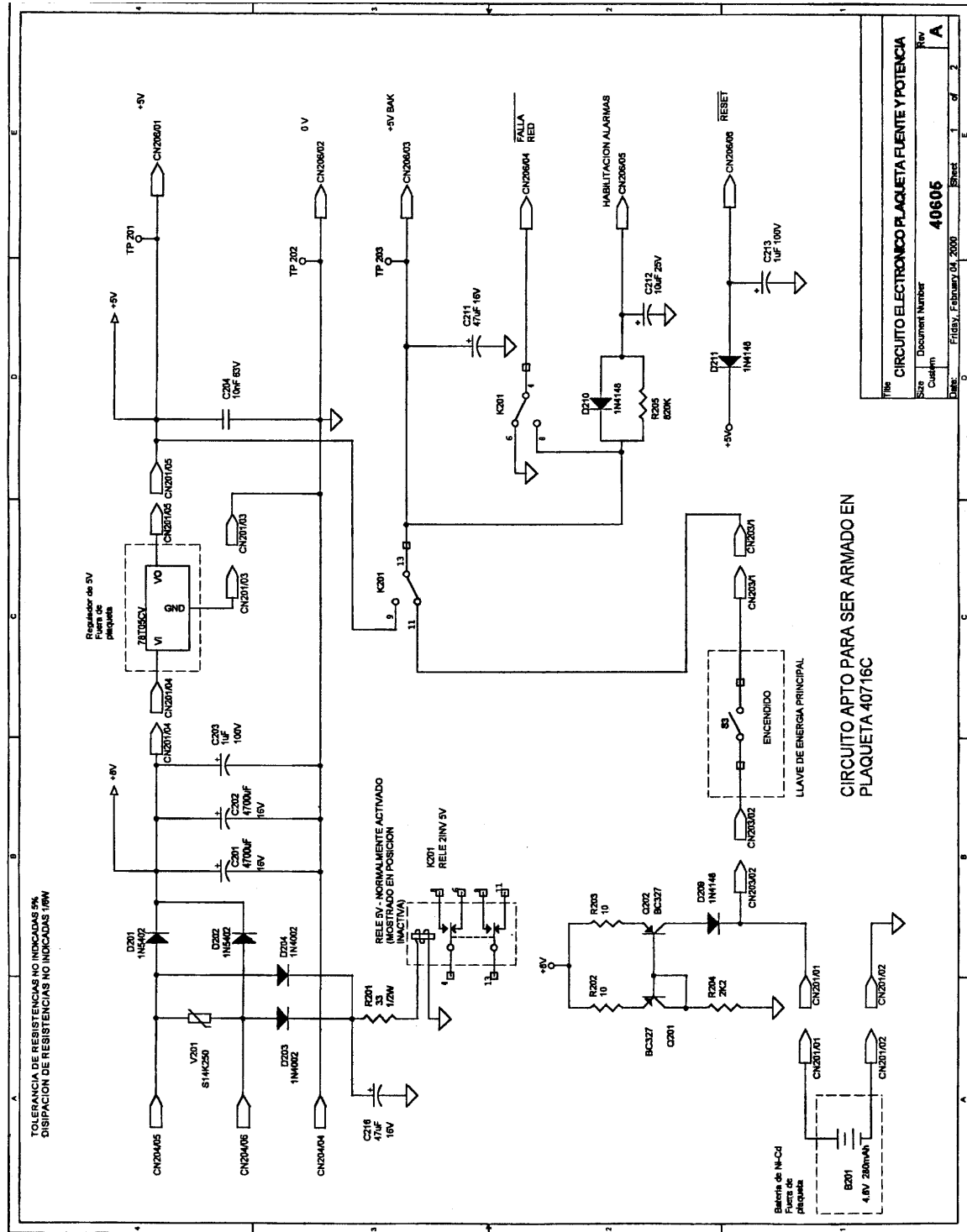
APTIO PARA SER ARMADO EN CI-053-1

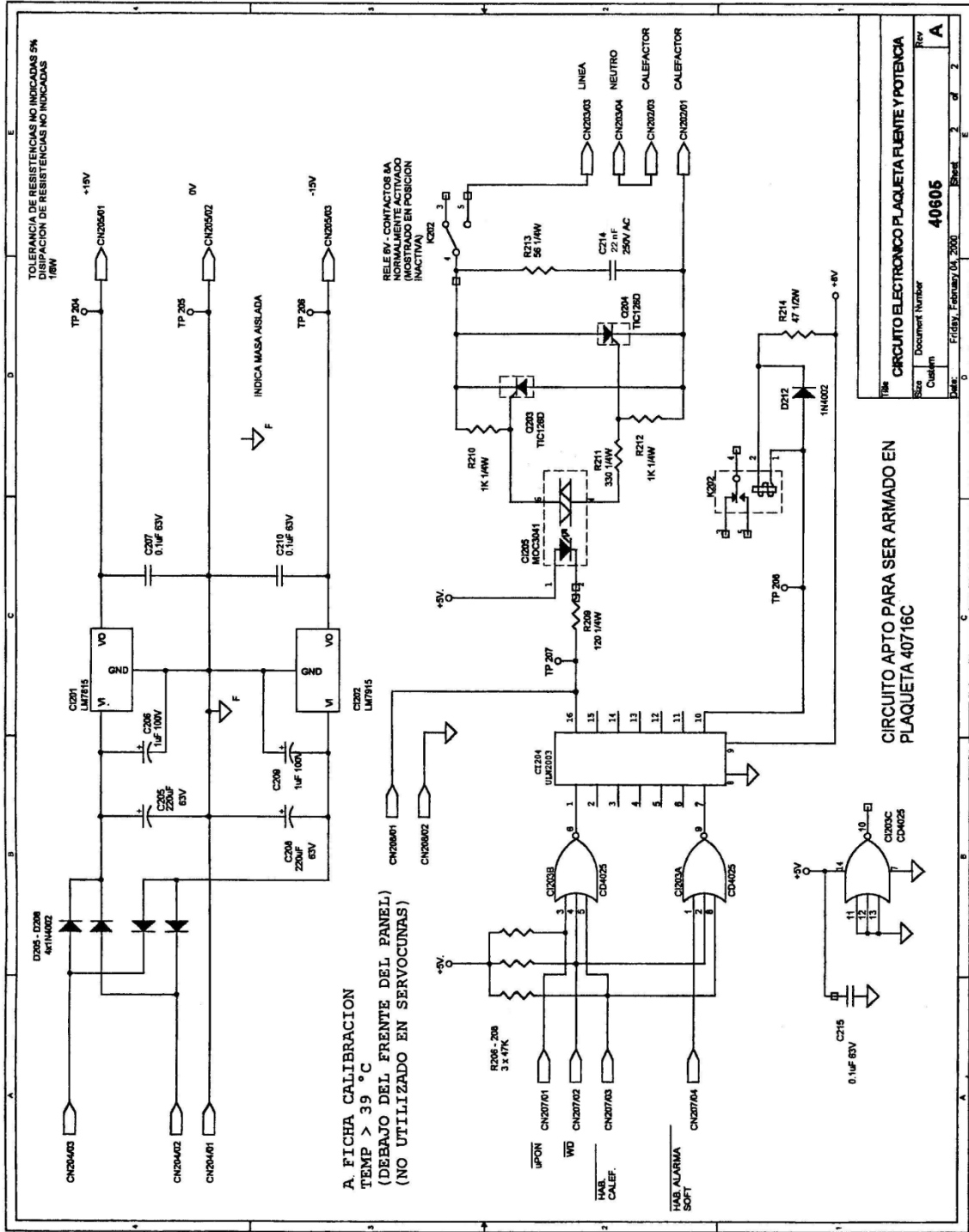
**Listado Componentes Plaqueta Fuente De Alimentación y Potencia  
(cod.40131A)**

ITEM	CODIGO	DENOMINACION	REFERENCIA	CANT.
1	40427A	Circuito integrado LM-7815	CI-201	1
2	40428A	Circuito integrado LM-7915	CI-202	1
3	40429A	Circuito integrado CD-4025	CI-203	1
4	40430A	Circuito integrado ULN-2003	CI-204	1
5	40431A	Circuito integrado MOC-3040	CI-205	1
6	43193A	Resistencia 33 ohms -1/2 W - 5%	R201	1
7	43178A	Resistencia 10ohms - 1/8 W - 5%	R202, R203	2
8	43132A	Resistencia 10Kohms -1/8 W- 5%	R204	1
9	43177A	Resistencia 820Kohms - 1/8W - 5%	R205	1
10	43139A	Resistencia 47 Kohms - 1/8W - 5%	R206,R207,R208	3
11	43164A	Resistencia 120 ohms - 1/4W - 5%	R209	1
12	43101A	Resistencia 1Kohms - 1/4W - 5%	R210, R212	2
13	43131A	Resistencia 330ohms- 1/4W - 5%	R211	1
14	43161A	Resistencia 56ohms -1/4W - 5%	R213	1
15	43176A	Resistencia 47ohms -1/2W - 5%	R214	1
16	41036A	Capacitor electrolítico axial 4700mF x 16V	C201,C202	2
17	41038A	Capacitor cerámico multicapa 0.1mF x 63V	C215,C207,C210	3
18	41031A	Capacitor cerámico 0,01mF x 50V	C204	1
19	41037A	Capacitor electrolítico radial 220mF x 63V	C205,C208	2
20	41019A	Capacitor electrolítico 1mF x 100V	C206,C209,C203	3
21	41010A	Capacitor electrolítico 47mF x 16V	C211,C216	2
22	41035A	Capacitor electrolítico axial 10mF x 25V	C212, C213	2
23	41017A	Capacitor supresor x 2 0.047mF x 250VAC	C214	1
24	42418A	Diodo 1N5401	D201,D202	2
25	42400A	Diodo 1N4002	D203,D204,D205, D206,D207,D208, D212	7
26	42401A	Diodo 1N4140	D209,D210,D211	3
27	44213A	Transistor BC327	Q201,Q202	2
28	44101A	Tiristor TIC 126D	Q203,Q204	2
29	43727A	Varistor S14K25	V201	1
30	43003A	Relé 2 inversores - 5VDC	K201	1
31	42004A	Relé 1 inversor - 6VDC - 8A	K202	1
32	41484A	Conector macho recto 6 vías paso 3.96mm	CN201	1
33	41482A	Conector macho recto 4 vías paso 3.96mm	CN202,CN205	2
34	41483A	Conector macho recto 5 vías paso 3.96mm	CN203,CN207	2
35	41485A	Conector macho recto 7 vías paso 3.96mm	CN204,CN206	2
36	41453A	Conector mox macho recto 2 contactos	CN208	1
37	47929A	Pin para test point	TP201,TP202, TP203, TP204, TP205, TP206, TP207, TP208	8
38	40716B	Circuito impreso fuente y potencia		1
39	22617A	Buje aislante para encapsulado TO-220		2
40	26410A	Disipador		1
41	32402A	Placa mica rectangular		2
42	32700A	Grasa siliconada		2
43	54053A	Tornillo C/G 1/8 x 5/16 latón niquelado		4
44	60415A	Tuerca hexagonal 1/8 latón niquelado		4



# Circuito electrónico placa fuente de alimentación y potencia (cod.40605A)

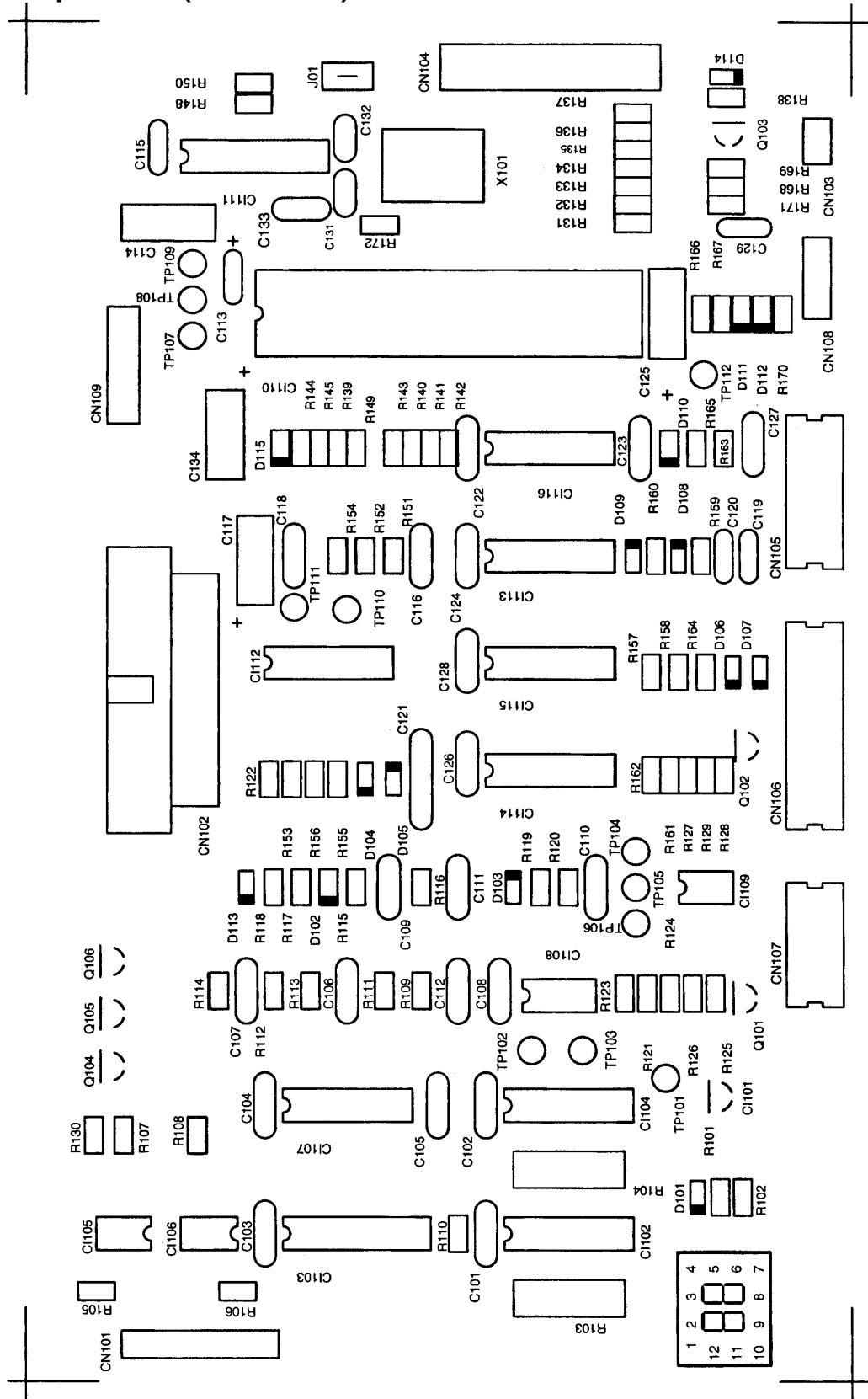




Rev	2	of	2
Doc	40605		
Doc Number			
Author			
Date	Friday, February 04, 2000		

# Lay Out Plaqueta CPU(cod.40027A)

## PLAQUETA CPU 40025A



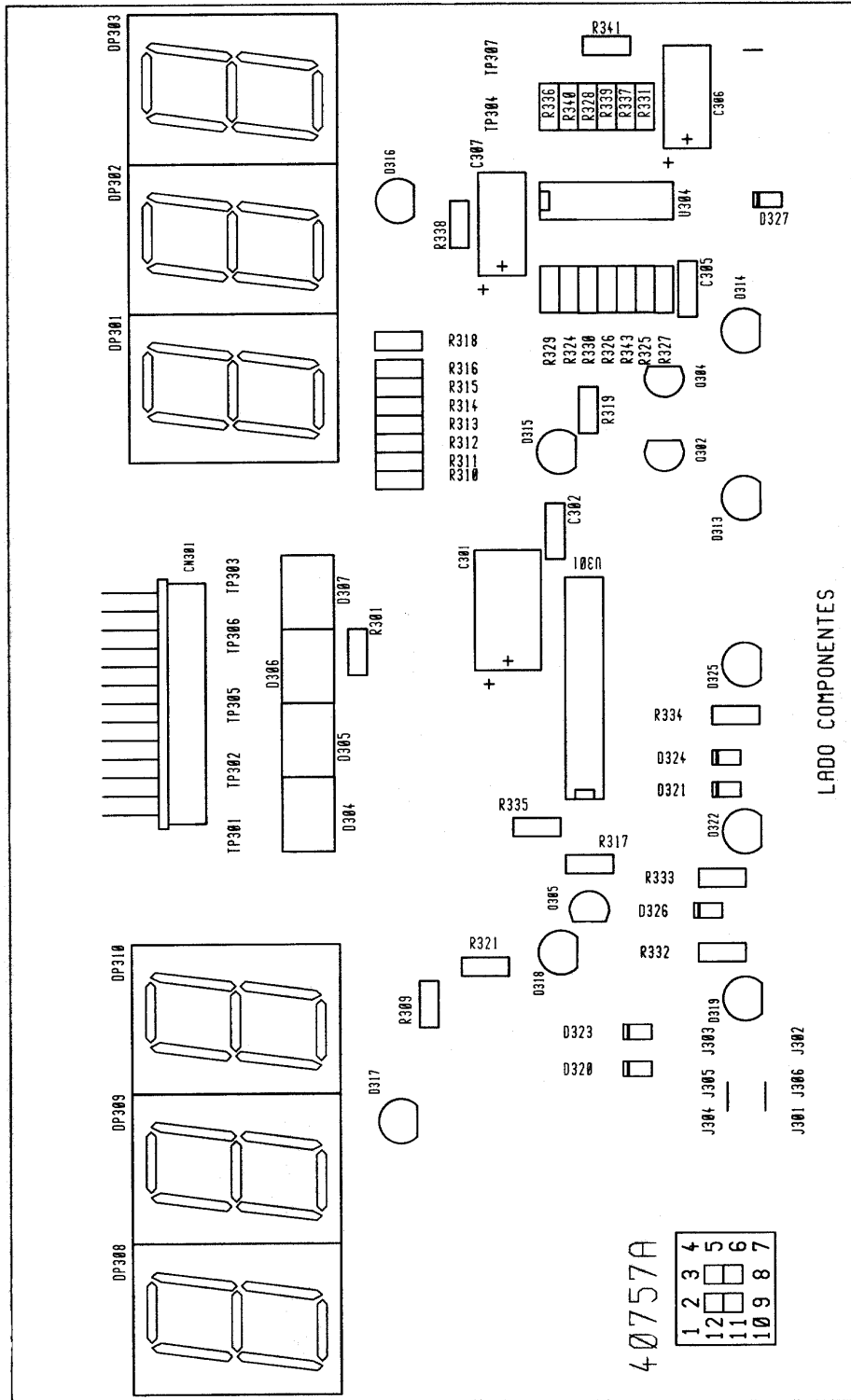
## Listado Componentes Plaqueta CPU (cod.40027A)

ITEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANT.
1	40436	Circuito integrado LM-334	C1101	1
2	40437	Circuito integrado CD4066	C1102, C1104	2
3	40439	Circuito integrado CD4555	C1103	1
4	40477	Circuito integrado 4N28	C1105, C1106, C1109	3
5	40403	Circuito integrado LM-324	C1107	1
6	40440	Circuito integrado RC4151	C1108	1
7	40306B	Microprocesador programado	C1110	1
8	40434	Circuito integrado MC14517	C1111	1
9	40415	Circuito integrado LM-339	C1112	1
10	40446	Circuito integrado CD4011	C1113	1
11	40445	Circuito integrado MC14541	C1114	1
12	40442	Circuito integrado CD4001	C1115	1
13	40444	Circuito integrado CD4093	C1116	1
14	43728	Resistencia 1210 ohms $\frac{1}{4}$ W – 1%	R101	1
15	43732	Resistencia 5327 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 0,1%	R103	1
16	43733	Resistencia 10K – $\frac{1}{4}$ W – 0,1%	R104	1
17	43126	Resistencia 47K – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R105, R106, R131, R132, R133, R134, R135, R136, R137, R138, R139, R140, R141, R142, R143, R145, R162, R167, R170, R149	20
18	43189	Resistencia 82 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R107, R108	2
19	43724	Resistencia 110K – $\frac{1}{4}$ W – 1%	R109, R110, R111, R115, R112, R113, R114, R116	8
20	43729	Resistencia 11K, $\frac{1}{4}$ W – 1%	R117, R120, R102	3
21	43133	Resistencia 10M – $\frac{1}{8}$ W – 5%	R118, R172	2
22	43730	Resistencia 5K11 – $\frac{1}{4}$ W – 1%	R119	1
23	43723	Resistencia 7K5 – $\frac{1}{4}$ W – 1%	R121	1
24	43107	Resistencia 100 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R122., R151	2
25	43731	Resistencia 4220 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 1%	R123	1
26	43103	Resistencia 4K7 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R124, R130	2
27	43100	Resistencia 47ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R125	1
28	43201	Resistencia 680 ohms – $\frac{1}{2}$ W – 5%	R126	1
29	43105	Resistencia 100K ohms- $\frac{1}{4}$ W – 5%	R127, R163, R165, R164, R171	5
30	43104	Resistencia 470 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R128, R129, R156	3
31	43114	Resistencia 10Kohms – $\frac{1}{4}$ W-5%	R148, R150, R168	3
32	43187	Resistencia 2M2 ohms – $\frac{1}{8}$ W-5%	R152	1
33	43112	Resistencia 2K2 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R153	1
34	43188	Resistencia 2M7ohms – $\frac{1}{8}$ W – 5%	R154	1
35	43186	Resistencia 3K3ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R155, R158, R159, R160	4
36	43101	Resistencia 1Kohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R157	1
37	43734	Resistencia 133Kohms – $\frac{1}{4}$ W – 1%	R161	1
38	43156	Resistencia 22Kohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R164	1
39	43169	Resistencia 220 Kohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R166	1
40	43157	Resistencia 4,7 ohms – $\frac{1}{4}$ W – 5%	R169	1
41	41080	Capacitor cerámico 27pF	C131, C132	2

ITEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANT.
42	41038	Capacitor cerámico multicapa 0,1mf x 63V	C101,C102,C103, C116,C104, C105, C108, C122, C113, C115, C124, C126, C128, C129, C133	15
43	41039	Capacitor polyester 1,5nF x 50V	C106, C107	2
44	41040	Capacitor cerámico 33nF x 63V	C109	1
45	41031	Capacitor cerámico 10nF x 50V	C110, C123	2
46	41041	Capacitor polyester 4,7nF x 50V	C111	1
47	41042	Capacitor polyester 10nF x 63V	C112	1
48	41035	Capacitor electrolítico axial 10mF x 25V	C117, C114, C125	3
49	41047	Capacitor cerámico multicapa 47nF x 63V	C118	1
50	41045	Capacitor cerámico multicapa 22nF x 63V	C119, C120	2
51	41043	Capacitor polyester tipo MAC 0.1mF x 250V	C121	1
52	41044	Capacitor polyester 22nF x 63V	C127	1
53	41019	Capacitor electrolítico axial 1mF x 100V	C134	1
54	42401	Diodo 1N4148	D101, D102, D103, D110, D104, D105, D106, D111, D107, D108, D109, D112, D113, D114, D115	15
55	44212	Transistor BC-337	Q101, Q102	2
56	44214	Transistor MPSA-13	Q103	1
57	44213	Transistor BC-327	Q104, Q105, Q106	3
58	44503	Cristal 3.5795MHz – Modelo HC-18/U	X101	1
59	71829A	Zócalo para display SCS 22WWT		2
60	41408	Conector macho 90 grados MOLEX 8 ctos	CN101	1
61	41409	Conector c/cabeza plana macho 90 grados 26 ctos.	CN102	1
62	41473	Conector macho 90 grados MOLEX 2 ctos	CN103	1
63	41474	Conector vert.para impreso flexible 10 vías	CN104	1
64	71813	Postes premontados 40 vías- Paso 2.54	TP101, TP1102, TP109, TP103, TP104, TP110, TP105, TP106, TP111, TP107, TP108, TP112	12
65	40750B	Circuito impreso CPU		1
66	41555	Conector recto 3.96mm, 4 vías macho con traba	CN107	1
67	41556	Conector recto 3.96mm, 5 vías macho con traba	CN105	1
68	41557	Conector recto 3.96mm, 7 vías macho con traba	CN106	1

# Lay Out Plaqueta Frente (cod.40176A)

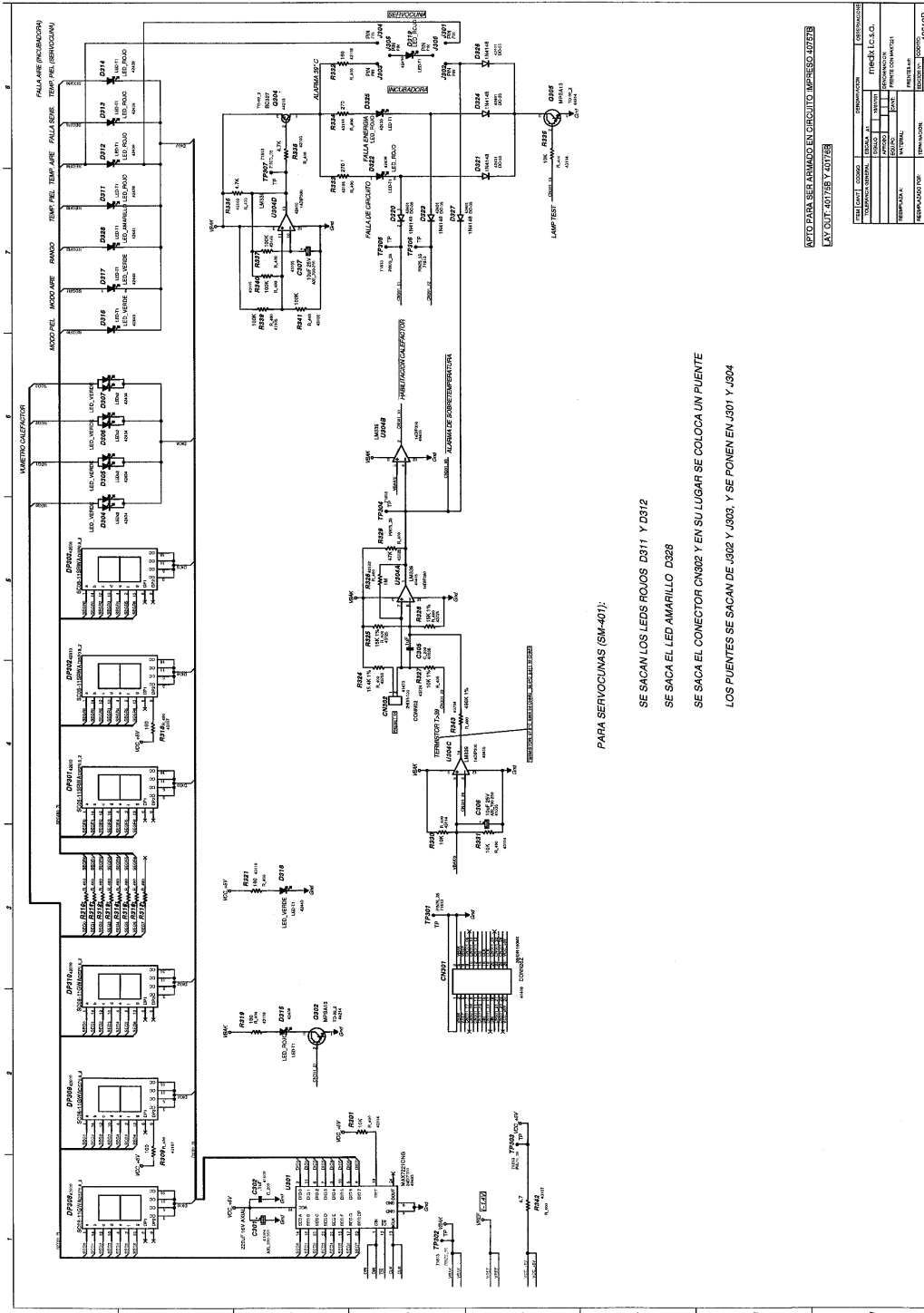
PLAQUETA FRENTE: 40176A



### Listado Componentes Plaqueta Frente (cod.40176A)

ITEM	CODIGO	DENOMINACION	REFERENCIA	CANT.
1	41308	Capacitor cerámico multicapa 0.1mF x 63V	C302, C305	2
2	43107	Resistencia CD ¼ W 100 ohms 5%	R309, R318	2
3	43105	Resistencia CD ¼ W – 100K – 5%	R337, R339, R340, R341	4
4	43724	Resistencia ¼ W – 10K – 1%	R327	1
5	43114	Resistencia CD ¼ W – 10K – 5%	R301, R330, R331, R335	4
6	41035	Capacitor electrolítico axial 10µF x 25V	C306, C307	2
7	43765	Resistencia NF ¼ W 15.4K- 1%	R324	1
8	43725	Resistencia NF ¼ W 15K – 1%	R325, R328	2
9	43119	Resistencia CD ¼ W 180 ohms 5%	R319, R321, R332	3
10	43122	Resistencia CD ¼ W 1M ohms 5%	R326	1
11	42401	Diodo 1N-4148 largo 6.40cm	D320, D321, D323, D326, D327	6
12	41004	Capacitor electrolítico axial 220µF x 16V	C301	1
13	43168	Resistencia CD ¼ W 270 ohms 5%	R333, R334	2
14	43103	Resistencia CD ¼ W, 7K 5%	R336, R338	2
15	43100	Resistencia CD ¼ W 47 ohms 5%	R310, R311, R312, R313, R314, R315, R316, R317	8
16	43126	Resistencia CD 1/4W 47K 5%	R329	1
17	43764	Resistencia MF 1/4W 499K 1%	R343	1
18	44213	Transistor BC-327	Q304	1
19	40757A	Circuito impreso frente PC/TR/401	EX1	1
20	41409	Conector macho 90° p/cable plano	CN301	1
21	42439	Led rojo alta intensidad L53 SRC/E	D313, D314, D315, D319, D322, D325	6
22	42440	Led verde alta intensidad L53 G7	D316, D317, D318	3
23	42434	Led rectangular verde 6x9 mm ánodo común	D304, D305, D306, D307	4
24	40415	Circuito integrado LM-339	U304	1
25	40483	Circuito integrado MAX7221CNG	U301	1
26	44214	Transistor MPSA-13	Q302, Q305	2
27	42609	Display SC08-11GWA-KONGR.	DP308, DP309, DP310	3
28	42610	Display SC08-11SWA-KINGR.(C-801H)	DP301, DP302, DP303	3
29	35311	Soporte de leds		9
30	71813	Postes premontados	TP301, TP302, TP303, TP304, TP305, TP306, TP307	7
31	71829A	Zócalo para display SCS 22 WWT		7

# Circuito electrónico placa frente (cod. 40619A)



PARA SERVOCUMAS (SM-401):

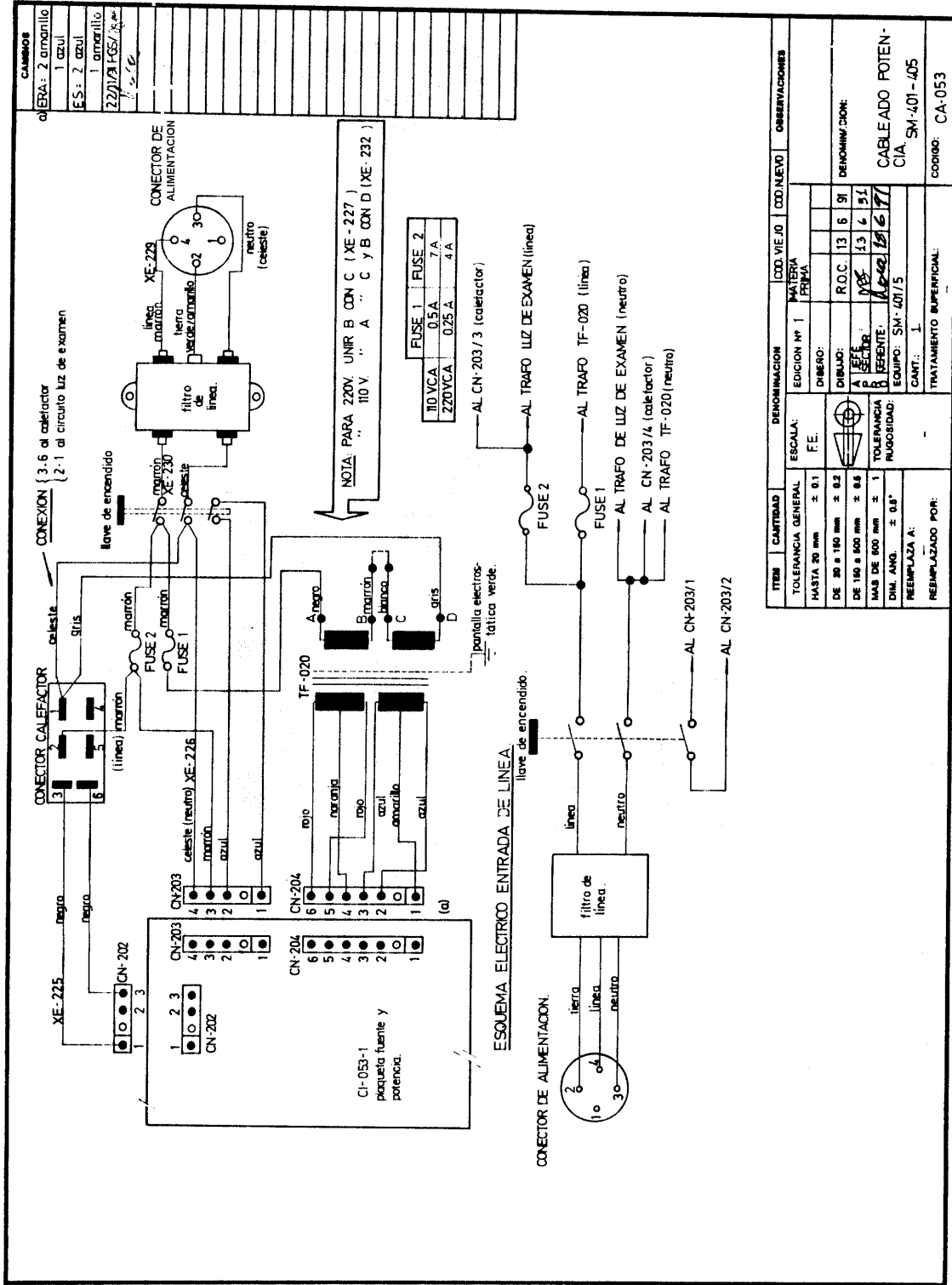
- SE SACAN LOS LEDS ROJOS D311 Y D312
- SE SACA EL LED AMARILLO D328
- SE SACA EL CONECTOR CN302 Y EN SU LUGAR SE COLOCA UN PUNTE
- LOS PUNTES SE SACAN DE J502 Y J503, Y SE PONEN EN J501 Y J504

NOTO PARA SER ARMADO EN CIRCUITO IMPRESO 40729  
LAV OUT 40128 Y 40128

FECHA DE ELABORACION	ESCALA	PROYECTANTE	REVISOR
15/05/82	1:1	RODRIGUEZ	RODRIGUEZ
PROYECTO	FECHA DE CALIFICACION	FECHA DE HOMOLOGACION	FECHA DE APROBACION
40619A	15/05/82		
REVISION	FECHA	REVISION	FECHA
1	15/05/82	2	15/05/82



# Cableado Potencia SM-401 América



**CAMBIOS**

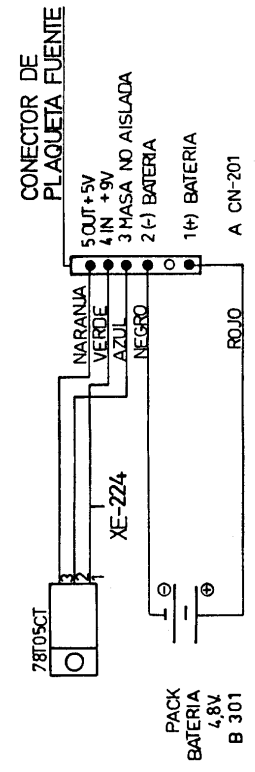
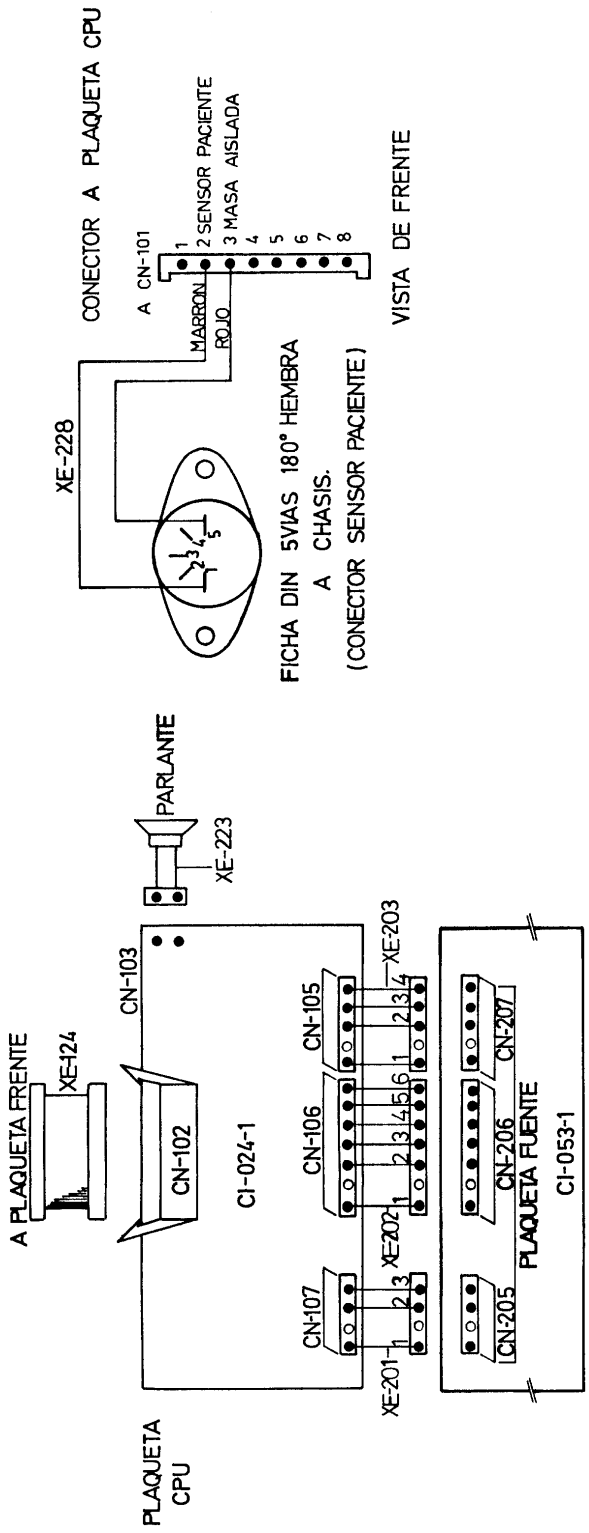
1	azul
2	amarillo
3	azul
4	amarillo
5	azul
6	amarillo

ITEM	CANTIDAD	DENOMINACION	COD. VIEJO	COD. NUEVO	OBSERVACIONES
1	1	MATERIA PRIMA			
2	1	ESCALA: F.E.			
3	1	DIBUJO: R.O.C. 13 6 91			
4	1	DIBUJO: A LEFE			
5	1	DIBUJO: B SECTOR			
6	1	TOLENCIA			
7	1	NUCERIDAD			
8	1	EQUIPO: SM-401/5			
9	1	CART.: 1			
10	1	TRATAMIENTO SUPERFICIAL:			

**DENOMINACION:** CABLEADO POTEN- CIA SM-401-05

**CODIGO:** CA-053

# Cableado Señal



CABLEADO SEÑAL.  
CA-054

Dada la permanente preocupación por mejorar sus equipos, el fabricante se reserva el derecho de efectuar cambios sin aviso previo.

**natus.**  
NatalCare

**Natus Medical Incorporated**  
Oficina Central  
1501 Industrial Road  
San Carlos, CA 94070  
USA  
Tel: +1 (650) 802-0400  
+ 1(800) 255-3901 (línea gratuita)  
Fax: +1 (650) 802-0401

**medix**  
a division of natus.



Marcos Sastre 1675, El Talar, Tigre, B1618EWC, Buenos Aires, Argentina  
Tel: +54-11-5354-3700, Fax: +54-11-5354-3721  
[medix@medix.com.ar](mailto:medix@medix.com.ar),  
[www.medix.com.ar](http://www.medix.com.ar), [www.natus.com](http://www.natus.com)

**natus.**   
newborn care