

Red de alambrado de la consola del telescopio del DIMM-OAN.

F. Lazo, S. Zazueta, J. L. Ochoa, J. Valdez, A. Córdova, B. Martínez, B. García, G. Guisa, E. López.

Instituto de Astronomía. Universidad Nacional Autónoma de México.
Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B. C., México

RESUMEN:

El objetivo de este documento es mostrar las señales y la interconexión entre algunos elementos que conforman el control automático del telescopio DIMM-OAN. Estas

conexiones se encuentran dentro del gabinete de la consola del DIMM en la torre donde está instalado el telescopio, en la Sierra de San Pedro Mártir.

Contenido

1. ANTECEDENTES	2
2. OBJETIVO	2
3. DESCRIPCIÓN GENERAL	2
4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DENTRO DEL GABINETE.	6
5. DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE LOS ELEMENTOS DEL RIEL DIN 1	8
6. DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE LOS ELEMENTOS DEL RIEL DIN 2	20
7. REPISA	27
8. DRIVER GS1 ESTE	27
9. DRIVER GS1 OESTE	30
10. REFERENCIAS	32

1. ANTECEDENTES

Dada la importancia de contar con un estudio de la calidad del cielo en la Sierra de San Pedro Mártir, lugar donde se encuentran los telescopios de 2.1m, 1.5m y 0.84m del Observatorio Astronómico Nacional, se propuso construir un instrumento que permitiera realizar ese estudio de un modo confiable y disponible para la comunidad científica.

2. OBJETIVO

Diseñar y construir un sistema para el estudio de cielo de San Pedro Mártir -zona de telescopios- que funcione de manera robótica; que abra la cúpula del domo al anochecer; que apunte el telescopio a una estrella y que corrija coordenadas; que apunte a una estrella en particular y tome medidas del “seeing” y que repita esta operación con otras estrellas, hasta que termine la noche; que la información sea guardada en un archivo para un análisis posterior y, por último, que al terminar la noche, el sistema se mueva a la posición de reposo.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

El núcleo del instrumento y su funcionamiento se pueden ver en el esquemático mostrado a continuación.

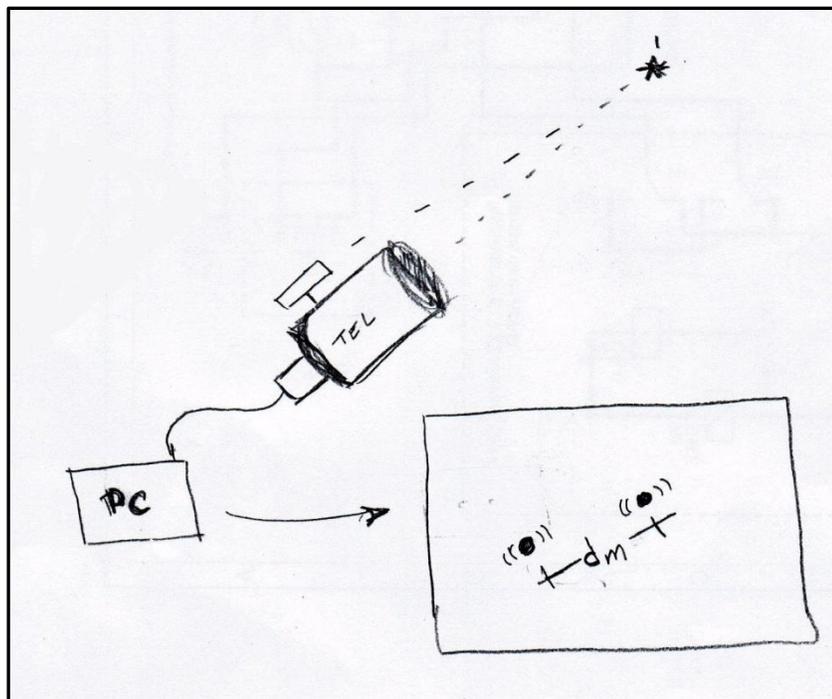


Figura 1: Esquema del sistema.

Las operaciones que realiza el instrumento son: posicionar el telescopio hacia una estrella, tomar imágenes digitales a través de la cámara de observación y trasladarlas a la PC; posteriormente la PC calcula los movimientos diferenciales (Dm) de los centroides de las imágenes. A partir de ciertas operaciones descritas en [10,11] se puede estimar el valor de la calidad de cielo “FWHM” o “seeing”.



Figura 2: En esta imagen se puede ver el domo del instrumento instalado en San Pedro Mártir. La fotografía se obtuvo de un video, cortesía de Joel Herrera.

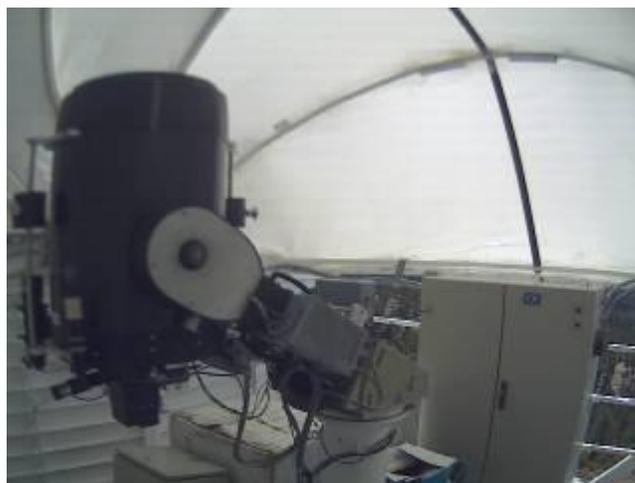


Figura 3: Interior del domo protector con el telescopio y el gabinete de control.

El sistema de control del OAN DIMM está compuesto por los siguientes módulos:

- Domo
- DIMM-Cámara
- Cámara de apuntado
- Telescopio
- Meteorología
- Supervisión y control
- Cámara de monitoreo

En este documento se presentan las conexiones eléctricas de los módulos de control del domo y del telescopio, así como las conexiones de los contactores de conexión a la red de energía eléctrica. Las conexiones restantes entre los módulos de control se realizan a través de conexiones USB o Ethernet y serán descritas en los documentos de diseño y programación del OAN-DIMM.

A continuación se muestra un diagrama unifilar eléctrico de los elementos que conforman el sistema DIMM-OAN [1].

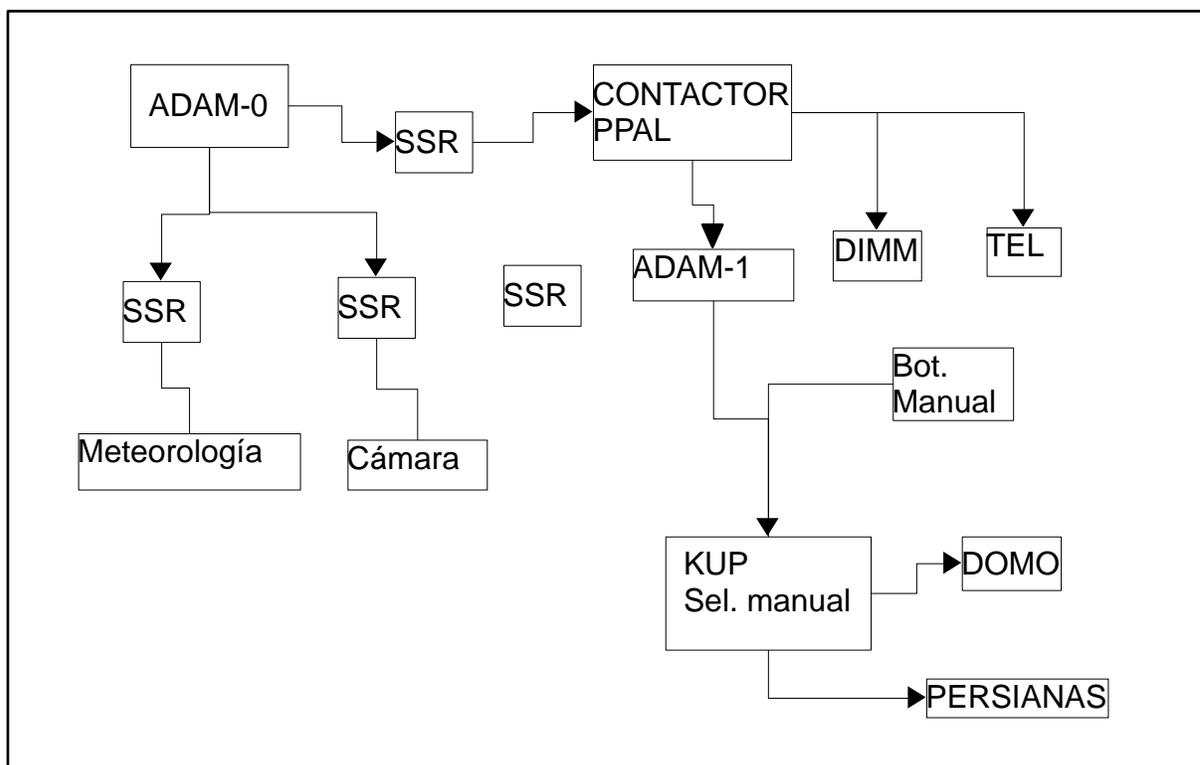


Figura 4: Diagrama unifilar eléctrico del DIMM-OAN.

En el diagrama de la *Figura 4*, el ADAM-0 siempre está energizado y es el que recibe los mandos de control de la consola vía Ethernet; éste se encarga de prender o apagar el sistema, es decir, activa al CONTACTOR PRINCIPAL que proporciona la energía a los demás elementos del sistema DIMM; los SSR son relevadores de baja potencia y también son acondicionadores de señal a través de los cuales se ejecutan señales de control.

Los KUP son relevadores de potencia que controlan la apertura y cierre del domo, la apertura y cierre de las persianas y el encendido de la cámara que toma el video del lugar.

La estación meteorológica registra las condiciones del lugar como son: velocidad y dirección del viento, humedad, temperatura, etc., BotManual es una caja con interruptores –paleta- con los que se abre y cierra el domo de manera manual.

La *Figura 5* muestra un diagrama del gabinete donde se albergan algunos elementos que conforman el control del DOMO y DIMM. Este gabinete es metálico y está sobre la plataforma a nivel del telescopio. Dentro del gabinete existen dos rieles tipo DIN donde se empotran fácilmente las fuentes, los contactores, los relevadores, etc. Estos elementos están hechos con medidas estándar para empotrarse en este tipo de rieles. También está una repisa (ver *Figura 6*) donde se alojan, una PC, un HUB USB, un HUB Ethernet, una caja con convertidores RS-232 a RS-485 y, en la parte de abajo, están algunas fuentes de alimentación de C. D. y tiras terminales de C. A. que alimentan a todo el gabinete.

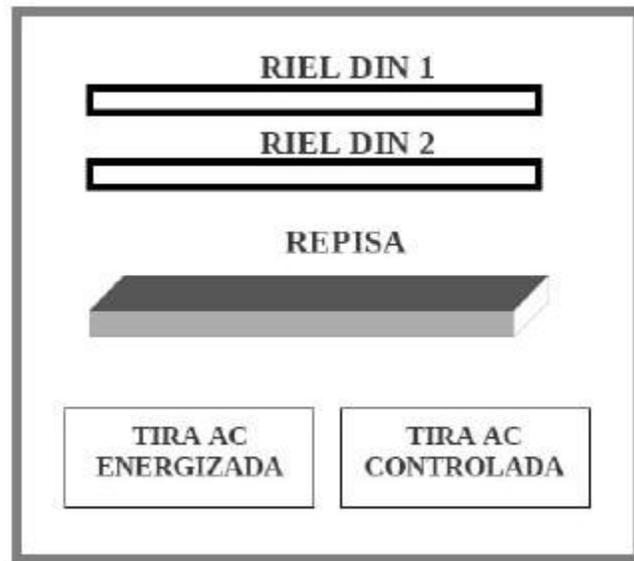


Figura 5: Disposición de algunos elementos del sistema en el gabinete.



Figura 6: Imagen del interior del gabinete donde se pueden ver los rieles DIN y los componentes del sistema de control.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DENTRO DEL GABINETE.

RIEL DIN 1:

La distribución de los elementos empotrados sobre el RIEL DIN 1 -ver *Figura 7-*, iniciando de izquierda a derecha, son:

1. Tira terminal 1-9
2. Contactor principal
3. Contactor secundario
4. Fuente +12 vdc (para persianas)
5. Tira terminal 10-24
6. Breaker general
7. Relevadores KUP 1-9

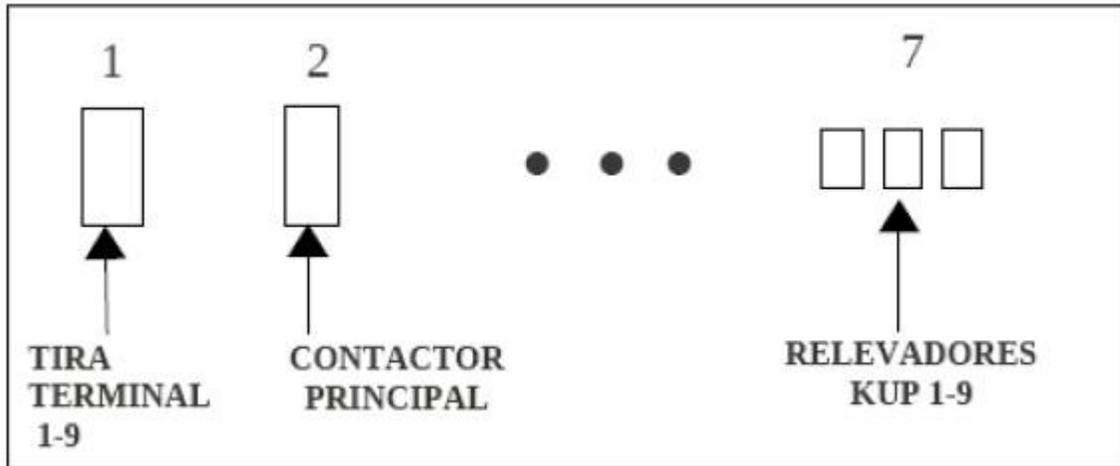


Figura 7: Esquema de distribución de los elementos en el riel DIN 1.

RIEL DIN 2:

La distribución de los elementos empotrados sobre el RIEL DIN 2 -ver Figura 8-, iniciando de izquierda a derecha, son:

1. Fuente principal +24vdc
2. Fuente controlada +24vdc
3. Tira terminal 25 -30
4. ADAM 101
5. RS1 101
6. ADAM 100
7. RS1 100
8. Módulo RESET
9. Tira terminal
10. Caja botonera

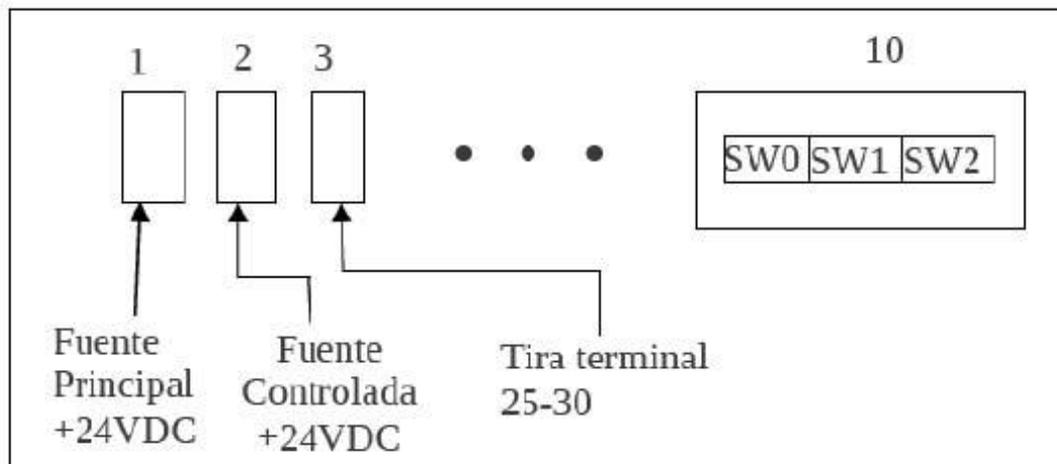


Figura 8: Esquema de distribución de los elementos en el riel DIN 2.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE LOS ELEMENTOS DEL RIEL DIN 1

En las siguientes tablas se muestran las señales y su interconexión entre ellas; se indica el origen y destino a donde se conectan los cables así como su color. Algunos cables están etiquetados para una identificación más rápida.

1.A. TIRA TERMINAL 1-9 Lado externo

El término “lado externo de las terminales” se refiere a las señales que viajan hacia afuera del gabinete donde están otros elementos del DIMM-OAN.

GS₁ OESTE es un manejador de motores de C.A. que está junto al motor y los engranes, del lado oeste del domo [2].

TABLA 1.A.

Tira terminal 1-9 lado externo

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal No.		
1	No conectada	
2	No conectada	
3	*GS ₁ OESTE (DI ₁)	café, negro
	Tira terminal (11)	amarillo
4	**GS ₁ OESTE (DI ₂)	naranja, negro
	Tira terminal (12)	amarillo
5	GS ₁ OESTE (R ₁)	verde, negro
6	GS ₁ OESTE (R ₁₀)	amarillo, negro
7	GS ₁ OESTE (CM)	blanco, negro
8	No conectada	azul, negro
9	No conectada	rojo, negro

* Las terminales 3 y DI₁ se conectan a través del SW SUR N. C.

** Las terminales 4 y DI₂ se conectan a través del SW NORTE N. C.

1.B. TIRA TERMINAL 1-9: Lado Interno

El módulo ADAM 101, cuenta con 12 entradas, 6 salidas digitales y comunicación Ethernet de la empresa Advantech ADAM-6050 [3]; el número 101 corresponde a la dirección IP del módulo.

TABLA 1.B.
Señales que viajan dentro del gabinete

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal No.		
1	No conectada	
2	No conectada	
3	ADAM 101 (DO 0)	amarillo No. 4
	RELAY 4 (1)	blanco No. 52
4	ADAM 101 (DO 1)	amarillo No. 5
	RELAY 4 (3)	blanco No. 55
5	Tira terminal (30) GND	verde No. 6
6	ADAM 101 (DI 0)	amarillo No. 10
7	Tira terminal (25) GND	verde No. 7
8	No conectada	
9	No conectada	

2. CONTACTOR PRINCIPAL

TABLA 2
 Contactor Principal

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal No.		
2T1	Breaker (fase 110 C.A.)	negro
	Fuente principal (L) (+24 VDC).	negro
4T2	Breaker (NEUTRO)	rojo
	Fuente principal (N) (+24 VDC).	rojo
	Contactador principal (A1)	rojo
1L1	Relay 2 (4)	gris No. 84
	Relay 3 (7)	gris No. 51
	Contactador secundario (5L3)	negro
3L2	Contactador secundario (3L2)	rojo
	Fuente controlada (N) (+24 VDC).	rojo
A1	Contactador principal (4T2)	rojo
A2	Relay 1 (8)	negro No. 41

3. CONTACTOR SECUNDARIO

TABLA 3
Contactor Secundario

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal No.		
5L1	Contactor principal (1L1)	negro
3L2	Contactor principal (3L2)	rojo
	Contactor secundario (A1)	rojo
6T3	Fuente +12VDC (L)	negro
	GS1 OESTE (L1)	negro
	GS1 ESTE (L1)	negro
4T2	Fuente +12VDC (N)	rojo
	GS1 OESTE (L2)	blanco
	GS1 ESTE (L2)	blanco
A1	Contactor secundario (3L2)	rojo
A2	Relay 3 (1)	gris no. 50

4. FUENTE +12 vdc

TABLA 4
Fuente +12 VDC

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
+V	Relay 6 (1)	cable rojo no. 72
+V	SWO (2,3)	cable rojo no. 80
-V	SWO (1,4)	cable gris no. 79
-V	Relay 6 (2)	cable gris no. 73
N	Contactador secundario (4T2)	rojo
L	Contactador secundario (6T3)	negro

5.A. TIRA TERMINAL 10-24: Lado externo

TABLA 5.A

Tira terminal 10-24: lado externo

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal No.		
10	No conectada	
11	Tira terminal (3) GS ₁ E(DI ₁)	amarillo café, negro
12	Tira terminal (4) GS ₁ (DI ₂)	amarillo naranja, negro
13	GS ₁ ESTE (R ₁)	verde, negro
14	GS ₁ ESTE (R ₁₀)	amarillo, negro
15	GS ₁ ESTE (CM)	blanco, negro
16	No conectada	azul, negro
17	No conectada	rojo, negro

5.B. TIRA TERMINAL 10-24: Lado INTERNO

TABLA 5.B

Tira terminal 10-24: lado interno

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal No.		
10	No conectada	
11	Tira terminal (3)	amarillo
12	Tira terminal (4)	amarillo
13	Tira terminal (29) GND	
14	Tira terminal (DI ₁)	
15	Tira terminal (27) GND	
16	No conectada	azul, negro
17	No conectada	rojo, negro

6. INTERRUPTOR PRINCIPAL (BREAKER)

TABLA 6
Interrupor principal (Breaker)

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal No.		
Fase 110 C.A.	Tira terminal C.A. (l) (siempre con C.A.)	negro
	Contactador principal (2t1)	negro
	Relay 8 (1)	negro
	Relay 1 (2)	negro no. 37
Neutro	Tira terminal C.A. (n) (siempre con C.A.)	blanco
	Contactador principal (4t2)	rojo

7. RELEVADORES

Los relevadores son comerciales del tipo KUP. La siguiente figura muestra la distribución de sus terminales.

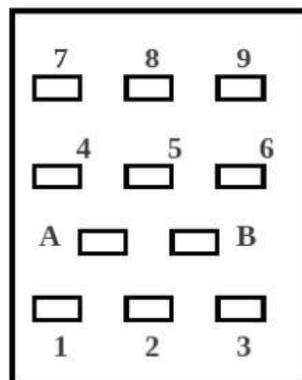


Figura 9: Distribución de las terminales de los relevadores.

KUP₁

TABLA 7
Relevador KUP1

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Fuente principal (+24)	rojo no. 36
B	RS1-100 (cn2 - n. O.)	negro no. 34
1	No conectada	
2	Breaker (fase 110 VCA)	negro no. 37
	Kup5 (3)	gris no. 38
	Kup2 (9)	gris no. 39
3, 4, 5, 6	No conectadas	
8	Kup5 (9)	gris no. 40
9	No conectada	

KUP₂

TABLA 8
Relevador KUP2

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	KUP4 (A)	rojo no. 45
	Fuente principal (+24)	rojo no. 42
B	KUP4 (B)	negro no. 43
1	Fuente controlada (L)	gris no. 44
2	Fuente principal (+24)	rojo no. 46
3	KUP3 (1)	gris no. 47
4	Contactador principal (1L1)	gris no. 48
5	ADAM 100 R(+Vs)	rojo no. 31
6,7,8	No Conectadas	
9	KUP1 (2)	gris no. 39

KUP₃

TABLA 9
Relevador KUP3

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Fuente controlada (+24)	rojo no. 49
B	RS1-101 (CN2- N. O.)	verde no. 26
1	Contactador secundario (A ₂)	gris no. 50
	KUP ₂ (3)	gris no. 47
2, 3, 4, 5, 6	No conectadas	
7	Contactador principal (1L1)	gris no. 51
8,9		

KUP₄

TABLA 10
Relevador KUP4

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	KUP ₅ (A)	rojo no. 53
	KUP ₂ (A)	rojo no. 45
B	KUP ₅ (B)	negro no. 59
	KUP ₂ (B)	negro no. 43
1	Tira terminal (3)	blanco no. 52
2	Tira terminal (29)	verde no. 54
3	Tira terminal (4)	blanco no. 55
4,5,6	No Conectadas	
7	SW ₂ (4)	blanco no. 56
8	SW ₂ (B)	negro no. 57
9	SW ₂ (2)	blanco no. 58

KUP₅

TABLA 11
Relevador KUP₅

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	KUP ₄ (A)	rojo no. 53
B	KUP ₄ (B)	negro no. 59
	SW ₁ (1)	gris no. 62
1	SW ₀ (A)	rojo no. 60
2	SW ₀ (B)	rojo no. 61
3	KUP ₁ (2)	gris no. 38
4,5,6	No conectadas	
7	KUP ₆ (7)	rojo no. 64
	Persiana OESTE (+V)	blanco
8	KUP ₆ (8)	rojo no. 63
	Persiana OESTE (GND)	negro
9	KUP ₁ (8)	gris no. 40

KUP6

TABLA 12
Relevador KUP6

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Fuente controlada (+24)	rojo no. 67
	KUP7 (A)	rojo no. 68
B	KUP7 (6)	blanco no. 69
1	KUP7 (2)	rojo no. 70
2	Fuente +12VCD (-V)	gris no. 73
3	RS1-101 (CN3 - N. O.)	blanco no. 28
4,5	No Conectadas	
6	KUP7 (B)	blanco no. 74
7	KUP5 (7)	rojo no. 64
	KUP7 (7)	rojo no. 65
8	KUP5 (8)	rojo no. 63
	KUP7 (8)	rojo no. 66
9	No conectada	

KUP7

TABLA 13
Relevador KUP7

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	KUP6 (A)	rojo no. 68
B	KUP6 (6)	blanco no. 74
1	KUP6 (2)	gris no. 71
2	KUP6 (1)	rojo no. 70
3	RS1- 101 (CN4 -N. O.)	blanco no. 30
4,5	No conectadas	
6	KUP6 (B)	blanco no. 69
7	KUP6 (7)	rojo no. 65
	Persiana ESTE (+V)	blanco
8	KUP6 (8)	rojo no. 66
	Persiana ESTE (GND)	negro
9	No conectadas	

KUP8

TABLA 14
Relevador KUP8

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Fuente principal +24 (+24)	rojo no. 75
B	RS1-100 (CN3 -N. O.)	amarillo no. 35
1,2,3	Breaker (fase 110 CA)	negro
4,5,6	No conectadas	
7,8,9	Tira terminal CA controlada (fase 110 CA)	negro

RELEVADOR KUP9 NO UTILIZADO

A.- Cable Blanco No. 77

B.- Cable Rojo No. 77

1= 2= 3= 4= 5= 6= 7= 8= 9 = No Conectadas

6. DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE LOS ELEMENTOS DEL RIEL DIN 2

En las siguientes tablas se indican las señales y su interconexión entre ellas, mostrando el origen y destino a donde se conectan los cables, así como su color; algunos cables están etiquetados para una identificación más fácil.

1. Fuente principal +24VCD.
2. Fuente controlada +24VCD.
3. Tira terminal 25 -30. **No conectadas.**
4. Adam 101.
5. RS1 101.
6. Adam 100.
7. RS1 100.
8. Módulo reset. **No conectado.**
9. Tira terminal. **No conectada.**
10. Caja botonera.

TABLA 15

Fuente principal +24VCD

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
L	Contactador principal (2T1)	negro
N	Contactador principal (4T2)	rojo
+24V	KUP1 (A) KUP2 (A) KUP2 (2) KUP8 (A) RS1 100 (CN1 +24)	rojo no. 36 rojo no. 42 rojo no. 46 rojo no. 75 rojo no. 25
GND	ADAM100 (Iso, Bgnd) RS1 100 (CN2 COM) RS1 100 (CN3-COM) SW1 (B)	gris no. 15 negro no.32 negro no.33 gris no. 87

TABLA 16
Fuente controlada +24VCD

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
L	KUP ₂ (1)	gris no. 44
N	Contactador principal (3L ₂)	rojo
+24V	KUP ₃ (A) KUP ₆ (A) ADAM 101 R(+V _s) RS 101 (CN ₁ +24)	rojo no. 49 rojo no. 67 rojo no. 16 rojo no. 17
GND	ADAM 101 B(gnd)	gris no. 19

TABLA 17

ADAM 101

El número 101 corresponde a la dirección IP de este elemento.

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
DO 0	Tira terminal (3)	amarillo no. 4
DO 1	Tira terminal (4)	amarillo no. 5
DO 2	RS1-101 (cn1- re1)	blanco no. 18
DO 3	RS1-101 (cn1- re2)	blanco no. 21
DO 4	RS1-101 (cn1- re3)	blanco no. 22
DO 5	No conectada	
Iso GND	Tira terminal (25)	verde no. 20
R(+Vs)	Fuente controlada (+24)	rojo no. 16
B(gnd)	Fuente controlada (GND)	gris no. 19
DI 0	Tira terminal (6)	amarillo no. 10
DI 1	Tira terminal (14)	amarillo no. 11
DI 2, ...DI 11	No conectadas	

TABLA 18
RS1 101

Los RS1, [4], son módulos que contienen 4 relevadores para activar o desactivar a elementos de baja potencia. Los números 100 y 101 corresponden a sus direcciones.

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
CN1 +24	Fuente controlada (+24)	rojo no. 17
CN1 RE1	ADAM 101 (DO 2)	blanco no. 18
CN1 RE2	ADAM 101 (DO 3)	blanco no. 21
CN1 RE3	ADAM 101 (DO 4)	blanco no. 22
CN1 RE4	No conectada	
CN2 COM	Tira terminal (26)	verde no.12
CN2 N. O.	KUP3 (B)	verde no. 26
CN3-COM	Tira terminal (28)	verde no.27
CN3 N. O.	KUP6 (3)	blanco no. 28
CN4-COM	Tira terminal (26)	verde no.29
CN4 N. O.	KUP7 (3)	blanco no. 30
CN5...	No conectada	

TABLA 19
ADAM 100

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
DO 0	RS1-100 (CN1- RE1)	amarillo no. 23
DO 1	RS1-100 (CN1- RE2)	amarillo no. 24
DO 2... DO 5	No conectadas	
Iso , B (GND)	Fuente principal (GND)	gris no. 15
R(+Vs)	KUP2 (5)	rojo no. 30
DI 0 ... DI 11	No conectadas	

TABLA 20
RS1 100

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
CN ₁ +24	Fuente principal (+24)	rojo no. 25
CN ₁ RE ₁	ADAM 100 (DO 0)	amarillo no.23
CN ₁ RE ₂	ADAM 100 (DO 1)	amarillo no.24
CN ₁ RE ₃	No conectada	
CN ₁ RE ₄	No conectada	
CN ₂ COM	Fuente principal (GND)	negro no.32
CN ₂ N. O.	KUP ₁ (B)	negro no. 34
CN ₃ -COM	Fuente principal (GND)	negro no.33
CN ₃ N. O.	KUP ₈ (B)	amarillo no. 35
CN ₄ , CN ₅ ...		

CAJA BOTONERA.

Esta caja alberga 3 interruptores para abrir o cerrar el domo en forma manual. La *Figura 10* muestra la distribución esquemática de los contactos de los interruptores de la caja, denominados SW₀, SW₁ y SW₂.

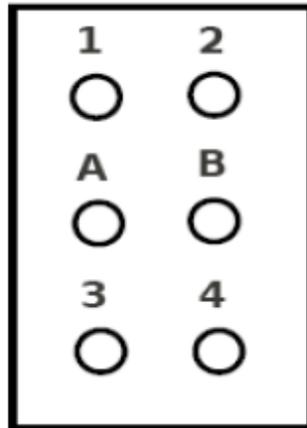


Figura 10: Distribución de las terminales de los interruptores SW.

TABLA 21

A: SW₀

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	KUP ₅ (1)	rojo no. 60
B	KUP ₅ (2)	rojo no. 61
1, 4	Fuente +12VCD (GND)	
2, 3	Fuente +12VCD (GND)	rojo no. 80

TABLA 22

B: SW1

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	KUP ₅ (B)	gris no. 62
B	Fuente principal (GND)	gris no. 87

TABLA 23

C: SW2

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
B	KUP ₄ (8)	negro no. 57
2	KUP ₄ (9)	blanco no. 58
4	KUP ₄ (7)	blanco no. 56

7. **REPISA**

Descripción de los elementos (módulos) que están sobre la repisa:

La PC de control.

Un HUB ethernet (red 0)

Un HUB ethernet (red 1)

Un HUB USB conectado a la PC de control y al que se conectan dos convertidores USB-422 que se comunican con los módulos de control de los motores del telescopio.

8. **DRIVER GS₁ ESTE**

Este manejador proporciona energía al motor que está en el ESTE para la apertura o cierre del domo; está localizado en la parte ESTE del domo, al igual que el motor.

TABLA 24
Driver GS1 ESTE

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
L1	Fase 110 C. A.	negro
L2	Neutro	blanco
L3	No conectada	
GND	Tierra de seguridad	rojo
T1	Motor ESTE (3)	negro
T2	Motor ESTE (2)	rojo
T3	Motor ESTE (1)	blanco
GND	Motor ESTE (carcaza)	verde
R1	Tira terminal (13)	verde, negro
R10	Tira terminal	amarillo, negro
+10V	Potenciómetro (A)	amarillo
A1	Potenciómetro (CENTRAL)	verde
DI1	SW E->SUR (A)	gris
DI2	SW E->NORTE (A)	rojo
DI3	No conectada	
DI4	No conectada	
CM	Potenciómetro (B)	Amarillo blanco, negro blindaje

SW ESTE lado SUR

Interruptor que corta la energía cuando el domo llega al SUR y está localizado en la parte ESTE del domo.

TABLA 25
SW Este lado SUR

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Driver GSi ESTE (DI1)	gris
B	Tira terminal (11) Cable de señales, PAR (café, negro)	gris

SW ESTE lado NORTE

Interruptor que corta la energía cuando el domo llega al NORTE y está localizado en la parte ESTE del domo.

TABLA 26
SW Este lado NORTE

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Driver GSi ESTE (DI2)	rojo
B	Tira terminal (12) Cable de señales, PAR (naranja, negro)	rojo

Cable de señales ESTE.

Par: Azul, Negro NO CONECTADO

Par: Rojo, Negro NO CONECTADO

9. DRIVER GS1 OESTE

Este GS1 es un manejador que proporciona energía al motor que está en el OESTE, para la apertura o cierre del domo. Está localizado en la parte OESTE del domo, al igual que el motor.

TABLA 27
Driver GS1 OESTE

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
L1	Fase 110 C. A.	negro
L2	Neutro	blanco
L3	No conectada	
GND	Tierra de seguridad	rojo
T1	Motor OESTE (T2)	negro
T2	Motor OESTE (T3)	rojo
T3	Motor OESTE (T1)	blanco
GND	Motor OESTE (carcaza)	verde
R1	Tira terminal	verde, negro
R10	Tira terminal	amarillo, negro
+10V	Potenciómetro (A)	amarillo
A1	Potenciómetro (CENTRAL)	verde
DI1	SW O->SUR (A)	gris
DI2	SW O->NORTE (A)	rojo
DI3	No conectada	
DI4	No conectada	
CM	Potenciómetro (B)	Amarillo blanco, negro blindaje

SW OESTE lado SUR

Interruptor que corta la energía cuando el domo llega al SUR y está localizado en la parte OESTE del domo.

TABLA 28
SW Oeste lado SUR

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Driver GS ₁ OESTE (DI ₁)	gris
B	Tira terminal (3) Cable de señales, PAR (café, negro)	gris

SW OESTE lado NORTE

Interruptor que corta la energía cuando el domo llega al NORTE y está localizado en la parte OESTE del domo.

TABLA 29
SW Oeste lado NORTE

Origen	Destino	Cable Color y/o Número
Terminal		
A	Driver GS ₁ OESTE (DI ₂)	rojo
B	Tira terminal (4) Cable de señales, PAR (naranja, negro)	rojo

Cable de señales OESTE.

Par: Azul, Negro NO CONECTADO

Par: Rojo, Negro NO CONECTADO

10. **REFERENCIAS**

- [1] DISEÑO SISTEMA DE CONTROL DEL TELESCOPIO DIMM-OAN
Documentos, Salvador Zazueta., Francisco Lazo.
- [2] Manejadores de motores de AC para abrir el domo. GS1 - 10P5 GS1 0.5 HP AC DRIVE 120V 1 PH INPUT 3 PH OUT.
<http://www.automationdirect.com/static/specs/gsidrives.pdf>
- [3] Documentación ADAM6050
http://www.advantechdirect.com/eMarketingPrograms/Lo21113P1%20Sensor/ADAM6050_51_60.DS.pdf
- [4] Documentación relevadores montables en riel DIN ADAM-3854
<http://buy.advantech.com/ADAM-3854-AE/ADAM-3854-AE/model-ADAM-3854-AE.htm>
- [5] Los actuadores para abrir o cerrar las persianas:
http://www.firgelliauto.com/product_info.php?cPath=76&products_id=14
- [6] Motores AC para abrir el domo.
http://www.automationdirect.com/adc/Shopping/Catalog/Motors/AC_Motors_General_Purpose_and_Inverter_Duty_280.25_300HP%29/AC_Motors_Inverter_Duty_Marathon_280.25_100HP%29/Marathon_MicroMAX_280.25HP_to_10HP%29/Y500
- [7] Interruptores duros para detener a los motores son ABM1E52Z11:
http://www.automationdirect.com/adc/Shopping/Catalog/Sensors_z_Encoders/Limit_Switches/Heavy-Duty_IEC_Limit_Switches_28ABM_Series%29/Adjustable_Lever_with_Stainless_Steel_Roller_Actuator/ABM1E52Z11
- [8] Interruptores suaves de proximidad para detener los motores, AE1AN1A
<http://www.automationdirect.com/adc/Search/Search?searchquery=AE1AN1A&cmd=Search&fctype=adc.falcon.search.SearchFormCtrl&TxnNumber=-1>
- [9] Gabinetes donde se alojan los drivers de los motores:
N4302410 N4 SINGLE DOOR WALL MT 30X24X10IN .
http://www.automationdirect.com/adc/Shopping/Catalog/Enclosures/Metal/NEMA_4/Single_Door_Wall_Mount/N4302410
- [10] Tokovinin, A. 2002, PASP, 114, 1156
- [11] Tokovinin, A., Baumont, S., & Vasquez, J. 2003, MNRAS, 340, 52