



**Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón**

**CONTRATO DE DISEÑO, FABRICACIÓN,  
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA UNIDAD  
DE LIMPIEZA Y LA CAMPANA DE  
ALUMINIZADO DEL OBSERVATORIO  
ASTROFÍSICO DE JAVALAMBRE**

**ANEXO I**

**DESCRIPCIÓN DE ESPEJOS Y SOPORTES**

---

## INDICE

1. ACRÓNIMOS.....	3
2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	3
3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS ESPEJOS .....	4
4. PUNTOS DE APOYO Y HERRAMIENTAS DE SOPORTE DE LOS ESPEJOS.....	4
4.1 Puntos de apoyo de T250-M1 .....	5
4.2 Puntos de apoyo de T250-M2 .....	5
4.3 Herramienta de manipulación de T250-M1 .....	6
4.4 Herramienta de manipulación de T250-M2 .....	6
4.5 Puntos de apoyo de T80-M1 .....	7
4.6 Puntos de apoyo de T80-M2 .....	7
4.7 Herramienta de manipulación de T80-M1 .....	8
4.8 Herramienta de manipulación de T80-M2 .....	8

## 1. ACRÓNIMOS

<b>CEFCA</b>	Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón
<b>JST/T250</b>	Telescopio de 2.5m del OAJ
<b>JAST/T80</b>	Telescopio de 0.8m del OAJ
<b>OAJ</b>	Observatorio Astrofísico de Javalambre
<b>T250-M1</b>	Espejo Primario del Telescopio JST/T250
<b>T250-M2</b>	Espejo Secundario del Telescopio JST/T250
<b>T80-M1</b>	Espejo Primario del Telescopio JAST/T80
<b>T80-M2</b>	Espejo Secundario del Telescopio JAST/T80

## 2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

	Título del Documento	Número de Documento
	Herramienta de Manipulación del T250-M1	2086_7300_901_A
	Herramienta de Manipulación del T250-M2	2086_7000_904_A
	Ensamblaje de T80-M2	2086_3210_000_B

### 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS ESPEJOS

En la Tabla 1 se listan los datos técnicos de los espejos T250-M1, T250-M2, T80-M1 y T80-M2.

ESPEJO	DIÁMETRO (mm)			CURVATURA DE LA SUPERFICIE ÓPTICA	GROSOR (mm)		RADIO DE CURVATURA (mm)	MATERIAL DEL SUSTRATO	MASA (kg)
	Mecánico (sin pads)	Óptico	Agujero Central		Borde	Centro			
<b>T250-M1</b>	2640	2550	1010	Cóncava	249	131,57	7477,75	Zerodur®	2400
<b>T250-M2</b>	1250	1183	120	Convexa	83,84	120	5213,22	Zerodur®	315
<b>T80-M1</b>	890	840	250	Cóncava	108,2	68	2471,29	Zerodur®	130
<b>T80-M2</b>	315	303	N/A	Convexa	30	45	1237,41	Zerodur®	6,7

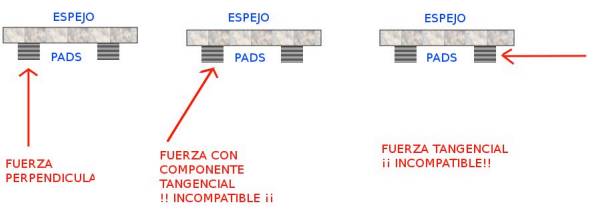
*Tabla 1. Características principales de los espejos T250-M1, T250-M2, T80-M1 y T80-M2.*

El sustrato de todos los espejos está fabricado en un material cerámico denominado ZERODUR®, de la empresa SCHOTT.

### 4. PUNTOS DE APOYO Y HERRAMIENTAS DE SOPORTE DE LOS ESPEJOS

Los espejos se soportan y apoyan en su base y en los laterales en una serie de puntos predefinidos, soportes mecánicos o *pads*, lo que garantiza su estabilidad y la mínima deformación durante la operación del telescopio. Ello se consigue mediante sistemas de soporte mecánicos específicamente diseñados y fabricados para ello.

Cualquier herramienta de soporte o transporte proporcionada por el contratista para llevar a cabo el proceso de limpieza y aluminizado de los espejos deberá ser conforme a los puntos de soporte de cada espejo. Los *pads* de todos los espejos están diseñados para recibir fuerzas perpendiculares a su sección. Cualquier fuerza de contacto tangencial debe ser evitada (véase Figura 1).

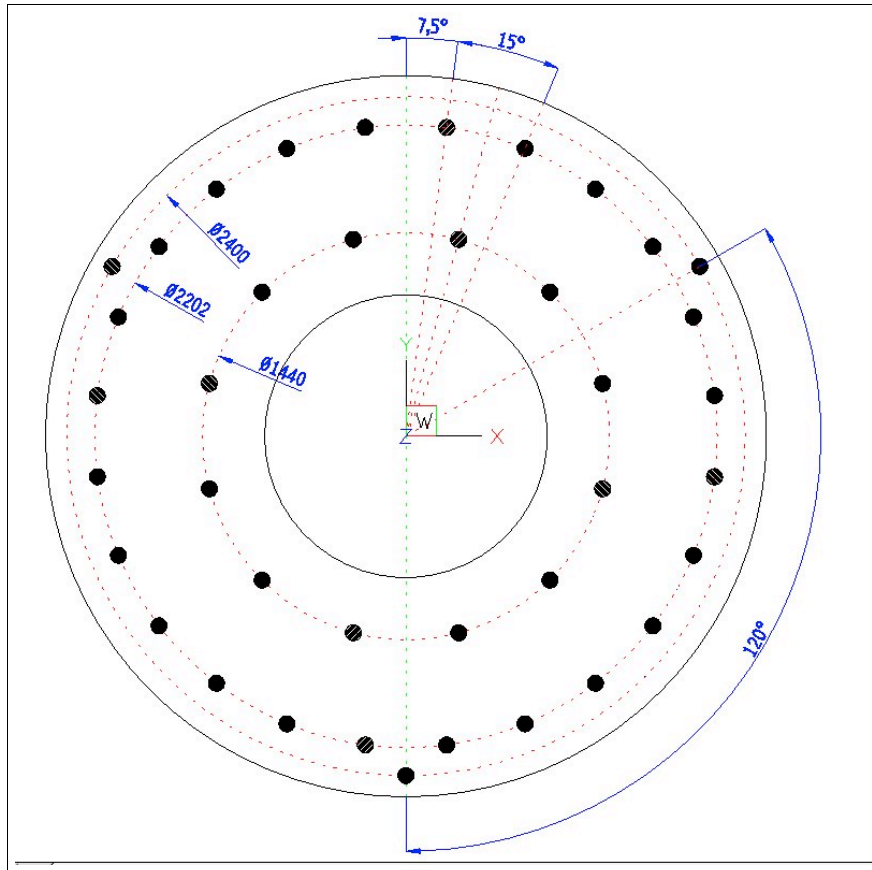


*Figura 1. Fuerzas permitidas sobre los pads*

Previo al proceso de aluminizado, los espejos serán desmontados de los telescopios y separados de sus celdas de integración, presentándose en la zona de aluminizado en posición horizontal, con la superficie óptica hacia arriba, y apoyados sobre los sistemas de manipulación desarrollados por el fabricante de los telescopios. Además de los puntos de apoyo de los espejos, en este punto se muestran además las herramientas de manipulación y transporte de los espejos de que dispone el OAJ.

#### 4.1. PUNTOS DE APOYO DE T250-M1

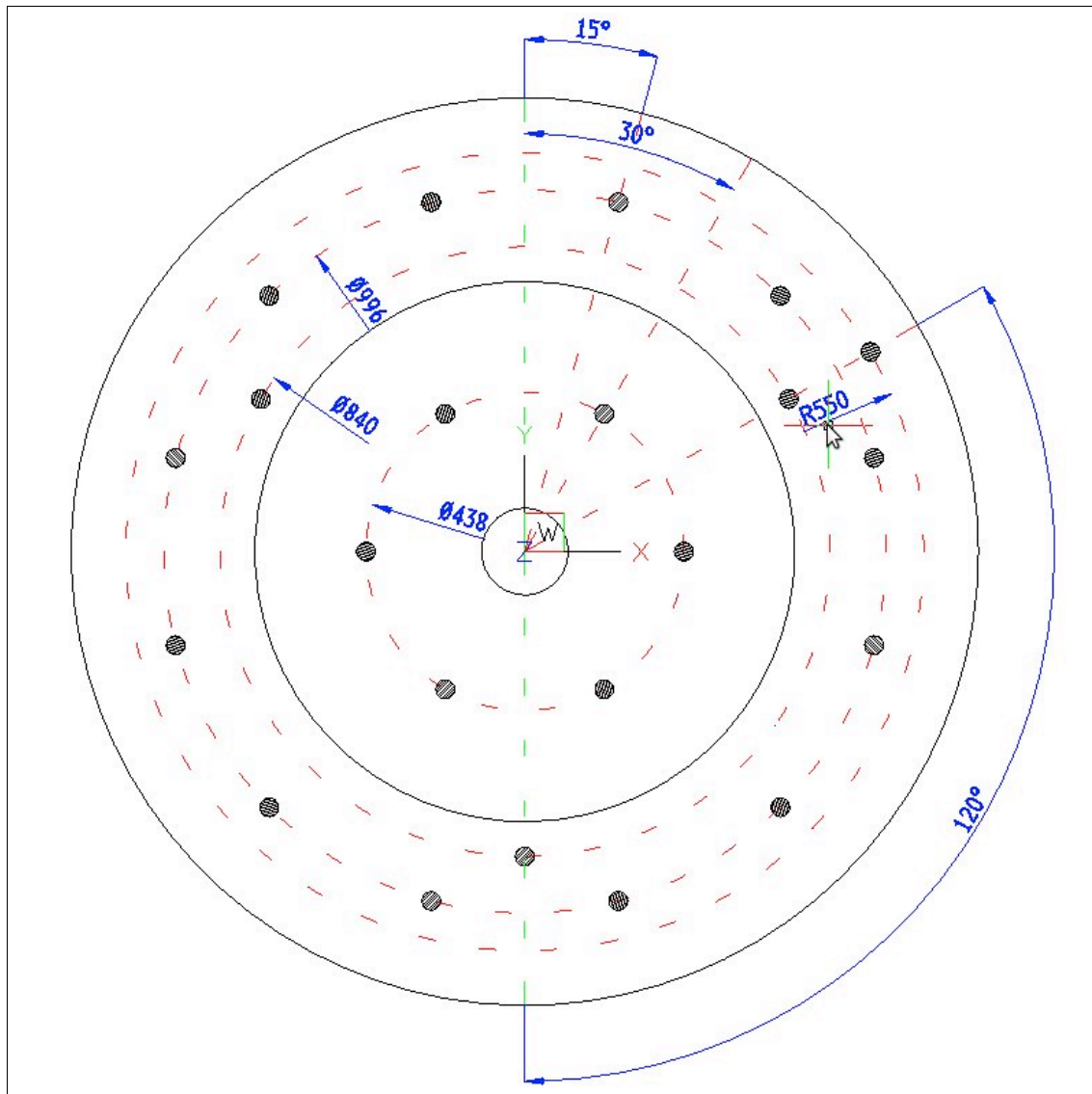
En la Figuras 2 se muestra la disposición de los puntos de apoyo (*pads*) axiales del espejo T250-M1. En ella se observan los 36 *pads* axiales distribuidos en 2 anillos concéntricos (ítems n° 02 en el plano), así como por otros 3 *pads* axiales fuera del anillo (ítems n° 13 en el plano). La Figura 3 ilustra una vista alzado del T250-M1.



*Figura 2. Vista Superior. Puntos axiales de apoyo del T250-M1*

#### 4.2. PUNTOS DE APOYO DE T250-M2

La Figura 4 muestra el soporte del espejo T250-M2, que consta de 18 *pads* axiales distribuidos en dos anillos concéntricos (ítems 02 en el plano) más 3 *pads* axiales fuera del anillo (ítems 04, 05 y 06 en el plano).



*Figura 3. Vista Superior. Puntos de apoyo del T250-M2*

#### 4.3. HERRAMIENTA DE MANIPULACIÓN DE T250-M1

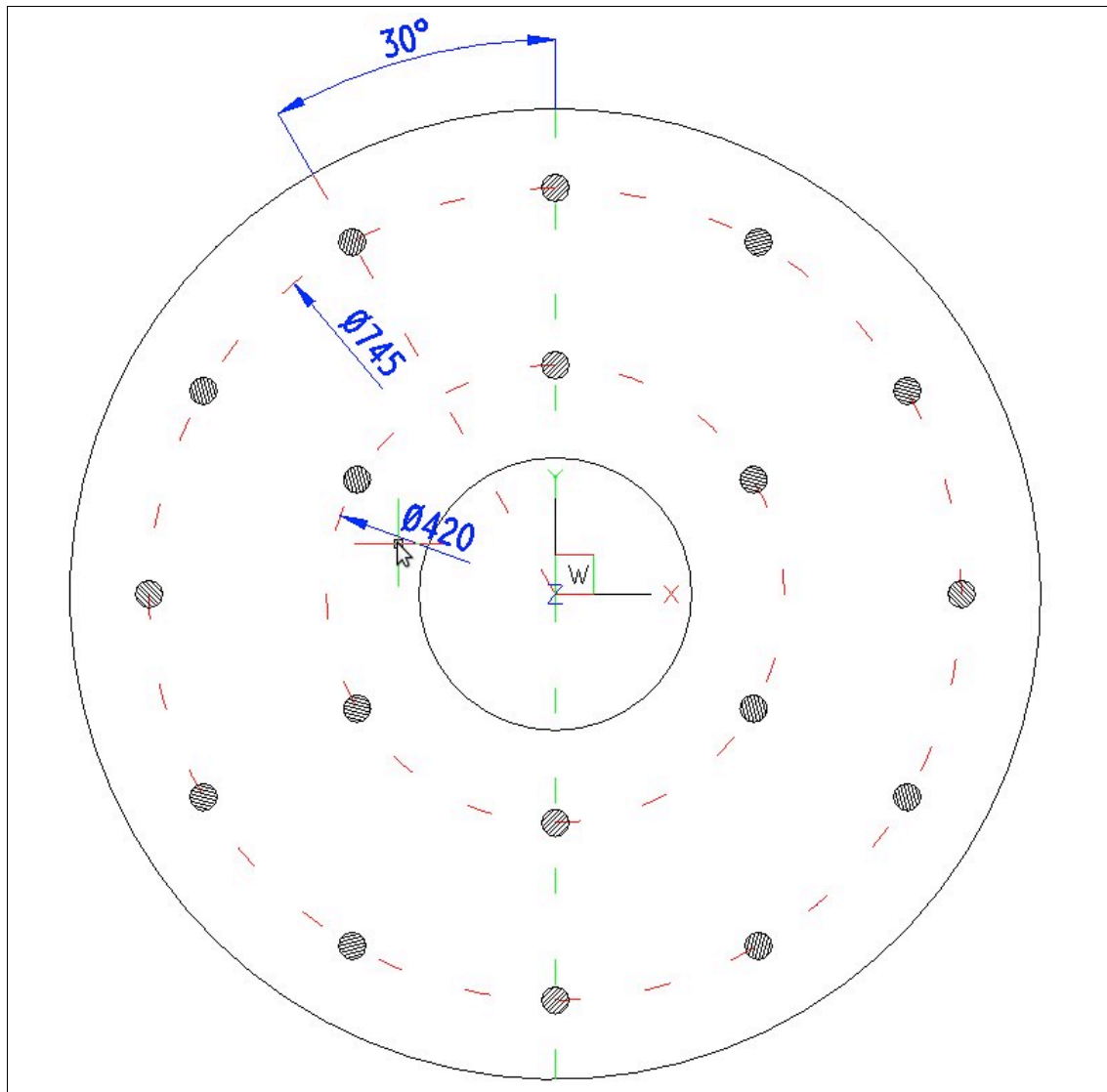
La herramienta de manipulación del espejo T250-M1 viene recogida en el documento “2086\_7300\_901\_A”

#### 4.4. HERRAMIENTA DE MANIPULACIÓN DE T250-M2

La herramienta de manipulación del espejo T250-M2 viene recogida en el documento “2086\_7000\_904\_A”

#### 4.5. PUNTOS DE APOYO DE T80-M1

La Figura 9 muestra el soporte del espejo T80-M1, que consta de 18 *pads* axiales distribuidos en dos anillos concéntricos. En la Figura 10 se muestra el alzado del T80-M1.



*Figura 4. Vista Superior. Puntos de apoyo del T80-M1*

#### 4.6. PUNTOS DE APOYO DE T80-M2

Consta de 3 *pads* pegados sobre la cara inferior del espejo que lo unen con el hexápodo. La posición de los puntos de apoyo viene recogida en el documento “2086\_3210\_000\_B”

#### 4.7. HERRAMIENTA DE MANIPULACIÓN DE T80-M1

En las siguientes figuras puede verse la herramienta de manipulación de T80-M1



*Figura 5. Desembalaje T80-M1*



*Figura 6. Montaje T80-M1*

#### 4.8. HERRAMIENTA DE MANIPULACIÓN DEL T80-M2

Debido al escaso peso de este espejo ( $<7\text{Kg}$ ), no es necesario el uso de herramientas específicas para su manipulación.