

# **LAS FUENTES DE LUZ**

*Curso Básico de Luminotecnia – T.D.U.I Sotar Ramón 2017*

# **LAS FUENTES DE LUZ**

## **INTRODUCCION**

Este capítulo del curso abarca solo algunos aspectos significativos respecto de las fuentes de luz de mayor aplicación en la iluminación de interiores.

Para los datos específicos relacionados con dimensiones, potencias, temperaturas de color, etc. se sugiere consultar los catálogos que a tal efecto ofrecen los distintos fabricantes de lámparas.

# **LAS FUENTES DE LUZ**

## **LAMPARAS INCANDESCENTES CONVENCIONALES**

# LAS FUENTES DE LUZ

## LAS LAMPARAS INCANDESCENTES CONVENCIONALES



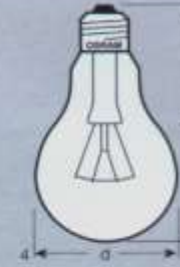
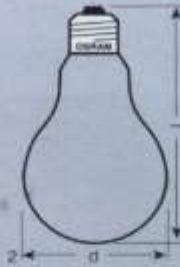
# LAS FUENTES DE LUZ

LAS LAMPARAS  
INCANDESCENTES  
CONVENCIONALES



# LAS FUENTES DE LUZ

## CLASSIC



Denominación para pedido

W

lm

Ø [mm]

l máx. [mm]

No.

Ø

Ø

Ø

### AMPOLLA A/LÁMPARAS STANDARD

Mate interior/frosted

CLAS A FR 15	15	90	60	105	1	E27	100	005423
CLAS A FR 25	25	220	60	105	1	E27	100	005447
CLAS A FR 40	40	420	60	105	1	E27	100	005461
CLAS A FR 60	60	720	60	105	1	E27	100	005485
CLAS A FR 75	75	940	60	105	1	E27	100	005508
CLAS A FR 100	100	1360	60	105	1	E27	100	005522
CLAS A FR 150	150	2200	65	123	1	E27	20	007908
CLAS A FR 200	200	3100	80	156	2	E27	20	004723

Clara/clear

CLAS A CL 15	15	90	60	105	3	E27	100	005416
CLAS A CL 25	25	220	60	105	3	E27	100	005430
CLAS A CL 40	40	420	60	105	3	E27	100	005454
CLAS A CL 60	60	720	60	105	3	E27	100	005478
CLAS A CL 75	75	940	60	105	3	E27	100	005492
CLAS A CL 100	100	1360	60	105	3	E27	100	005515
CLAS A CL 150	150	2200	65	123	3	E27	20	004709
CLAS A CL 200	200	3100	80	156	4	E27	20	004716



# LAS FUENTES DE LUZ

## LAS LAMPARAS INCANDESCENTES

Al consultar la información técnica de las lámparas, en este caso las incandescentes convencionales, aparecerá una primera información luminotécnica que ya hemos conocido en el capítulo anterior y que es el “*Flujo Luminoso*” de la fuente expresado en “*Lumen*”.

El fabricante proporciona esta información indicando generalmente que se trata de un valor inicial típicamente después de 100 horas de funcionamiento de la lámpara.

# LAS FUENTES DE LUZ

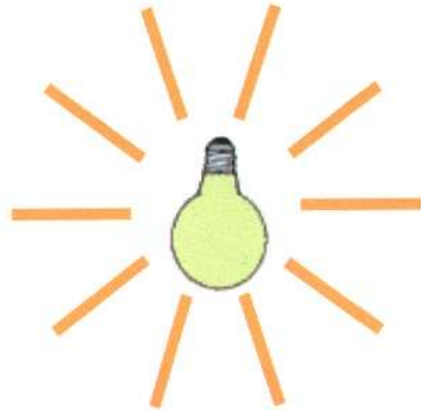
Repasemos esta magnitud!

## Flujo luminoso:

Definición: *cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en todas las direcciones*

Símbolo:  $\Phi$  (Fí)

Unidad de medida: **LUMEN** (Lm)



$$1 \text{ Lm} = 1 \text{ cd} \times 1 \text{ sr}$$



# LAS FUENTES DE LUZ

Repasemos esta magnitud!

## EJEMPLOS DE FLUJO LUMINOSO

▣ Lámpara incandescente para señalización	1 lm
▣ Lámpara para bicicleta	18 lm
▣ Lámpara incandescente clara 40W	430 lm
▣ Tubo fluorescente standard de 36W	3.000 lm
▣ Lámpara a vapor de mercurio de 400W	22.000 lm
▣ Lámpara a vapor de sodio AP 400W	47.000 lm
▣ Lámpara a vapor de mercurio hal. 2000W	170.000 lm
▣ Lámpara para fotografía HMI de 18000W	170.0000 lm

# **LAS FUENTES DE LUZ**

**LAMPARAS  
INCANDESCENTES  
HALOGENAS**

# LAS FUENTES DE LUZ

## COMPORTAMIENTO DE LAS LÁMPARAS INCANDESCENTES

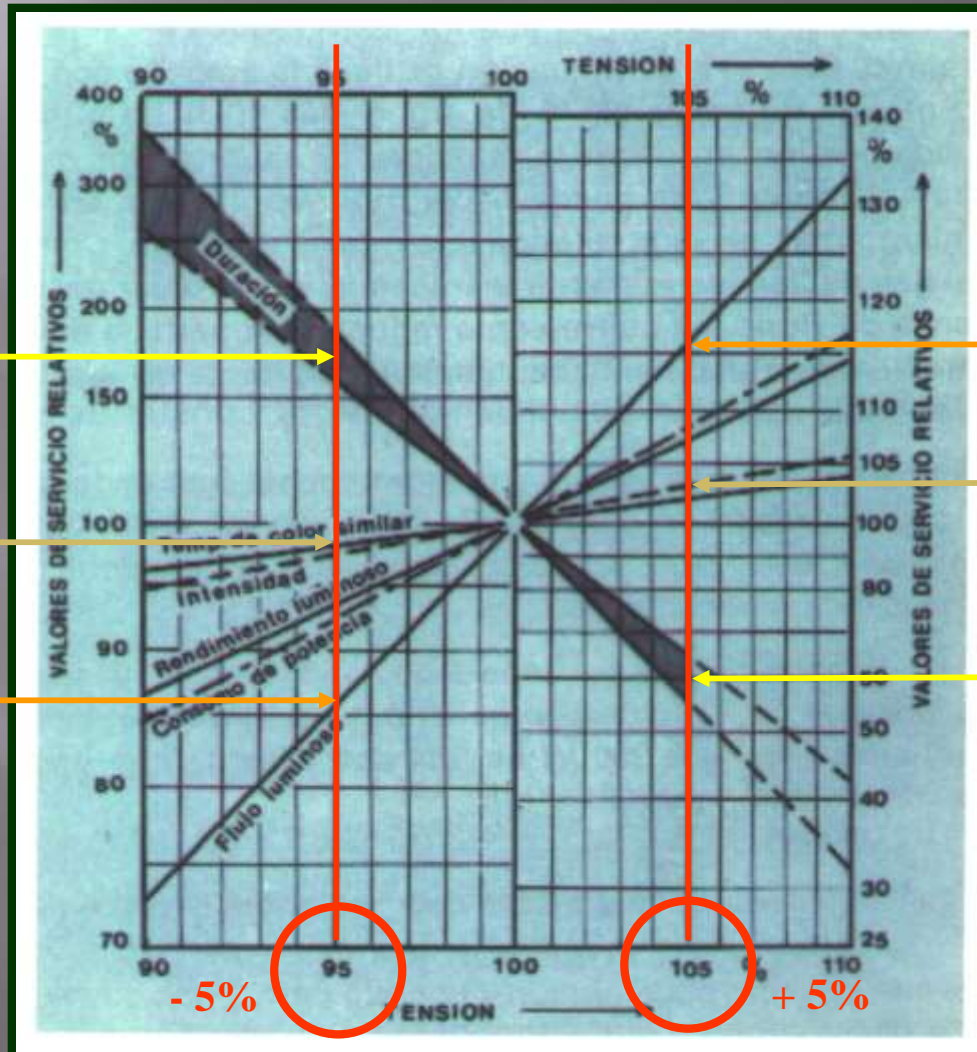
Las lámparas incandescentes en general se caracterizan por su corta vida útil y por su extrema sensibilidad a la tensión de aplicación.

En la próxima diapositiva, veremos como aplicando tan solo un 5% más de tensión a una lámpara incandescente, en este caso halógena, la vida útil de la misma se acorta en un 40%, en tanto que el flujo luminoso aumenta en un 16% (el típico brillo de las lámparas cuando hay sobretensión) y la temperatura de color aumenta también en un 3% (la luz se torna más blanca)

Si en cambio se aplica una subtensión del 5%, la vida de la lámpara aumenta un 70% y el flujo luminoso disminuye un 14% bajando un 2% la temperatura de color (la emisión de luz se hace más rojiza)

# LAS FUENTES DE LUZ

## COMPORTAMIENTO DE LAS LÁMPARAS INCANDESCENTES HALÓGENAS



VIDA UTIL  
+ 70%

TEMPERATURA DE COLOR  
- 2%

FLUJO LUMINOSO  
- 14%

FLUJO LUMINOSO  
+ 16%

TEMPERATURA DE COLOR  
+ 3%

VIDA UTIL  
- 40%

- 5%

+ 5%

# **LAS FUENTES DE LUZ**

## **EL CICLO DEL HALOGENO**

# LAS FUENTES DE LUZ

## EL CICLO DEL HALOGENO (1)

### Antecedentes

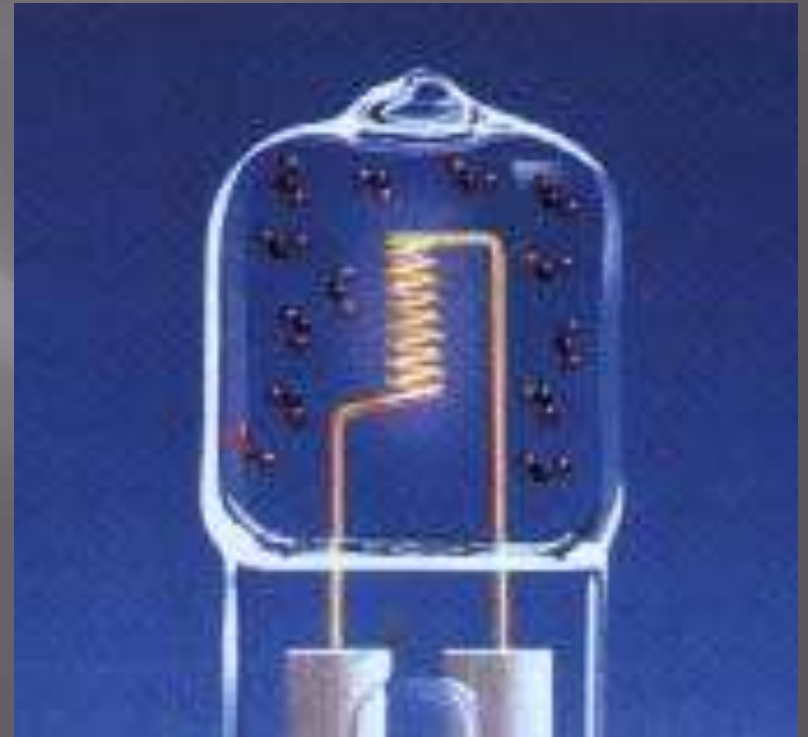
Las lámparas incandescentes convencionales pierden parte de su flujo luminoso (lm) con el tiempo debido a que el tungsteno del filamento se evapora depositándose en forma de capa oscura en el interior de la ampolla.



# LAS FUENTES DE LUZ

## EL CICLO DEL HALOGENO (2)

Este problema se disminuye añadiendo halógenos al gas de llenado. Los halógenos son el fluor, el cloro, el bromo y el iodo. Estas sustancias combinan con el tungsteno evaporado formando una molecula. Cuando esta molecula se calienta cerca del filamento incandescente, se descom- pone y...

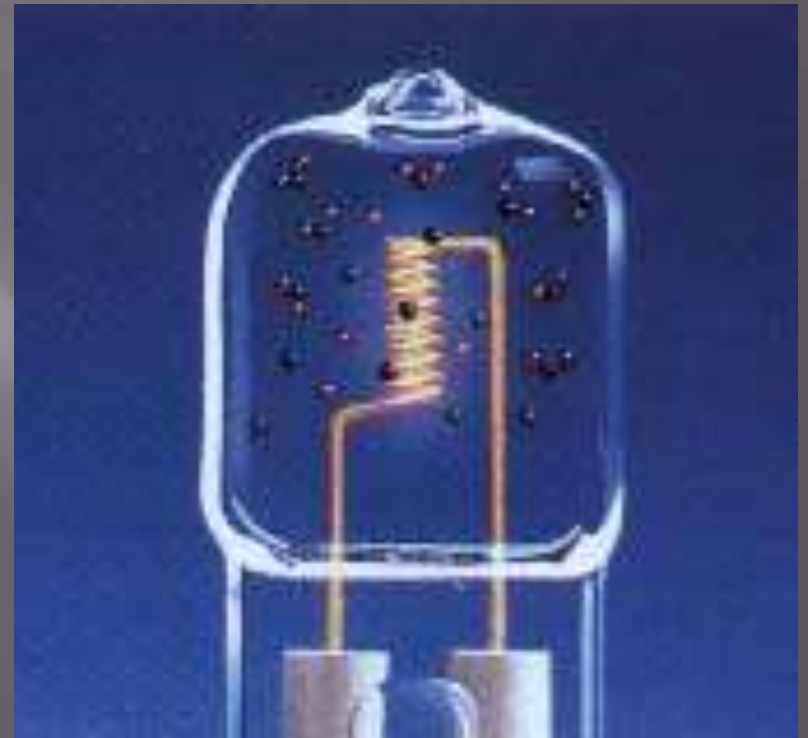




# LAS FUENTES DE LUZ

## EL CICLO DEL HALOGENO (3)

...el tungsteno vuelve a depositarse sobre el filamento y la halógena se libera al gas. Esto se llama el ciclo de halógeno. Permite que parte del tungsteno evaporado se recupera. Con esto, se extiende la vida de la lámpara y se mantiene su flujo luminoso (lm) por más tiempo.



# LAS FUENTES DE LUZ

## EL CICLO DEL HALOGENO (4)

Para mantener el tungsteno cerca del filamento, la ampolla se ubica cerca del mismo. Para resistir las altas temperaturas, la ampolla debe ser construida de cuarzo. De allí la denominación popular de “cuarzo-iodo”, siendo el yodo uno de los halógenos utilizados.



# LAS FUENTES DE LUZ

## LAS LAMPARAS INCANDESCENTES HALOGENAS



# LAS LAMPARAS INCANDESCENTES HALOGENAS

## LAS FUENTES DE LUZ

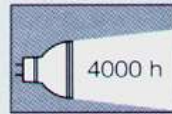
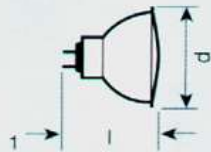




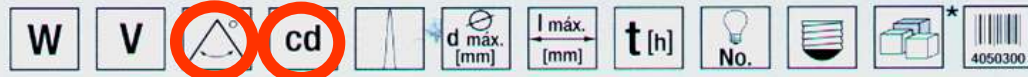
# LAS FUENTES DE LUZ

## OSRAM DECOSTAR® 51 IRC OSRAM DECOSTAR® 51 ALU

PAG. 2.17



Denominación para pedido



### OSRAM DECOSTAR® 51 IRC, Ø 51 mm

48860SP	20	12	10	6000	23	51	45	4000	1	GU5,3	20
48860WFL	20	12	38	1000	25	51	45	4000	1	GU5,3	20
48860VWFL	20	12	60	450	25	51	45	4000	1	GU5,3	20
48865SP	35	12	10	12500	23	51	45	4000	1	GU5,3	20 516592
48865FL	35	12	24	4400	24	51	45	4000	1	GU5,3	20 516615
48865WFL	35	12	38	2200	25	51	45	4000	1	GU5,3	20 516639
48865VWFL	35	12	60	1100	26	51	45	4000	1	GU5,3	20 516653
48870SP	50	12	10	15000	27	51	45	4000	1	GU5,3	20 516677
48870FL	50	12	24	5700	28	51	45	4000	1	GU5,3	20 516691
48870WFL	50	12	38	2850	29	51	45	4000	1	GU5,3	20 516714
48870VWFL	50	12	60	1430	30	51	45	4000	1	GU5,3	20 516738

# **LAS FUENTES DE LUZ**

## **LAS INCANDESCENTES HALOGENAS**

En la información técnica correspondiente a las lámparas incandescentes con reflector, nos encontramos con dos nuevos elementos: el “ángulo de apertura del haz” y la “intensidad luminosa”.

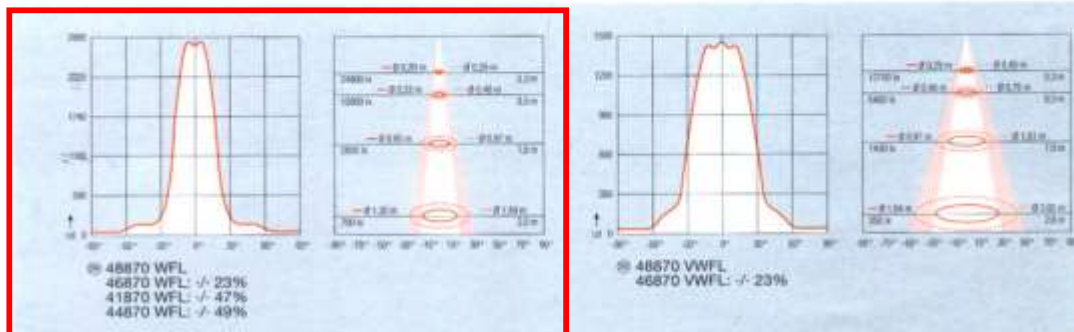
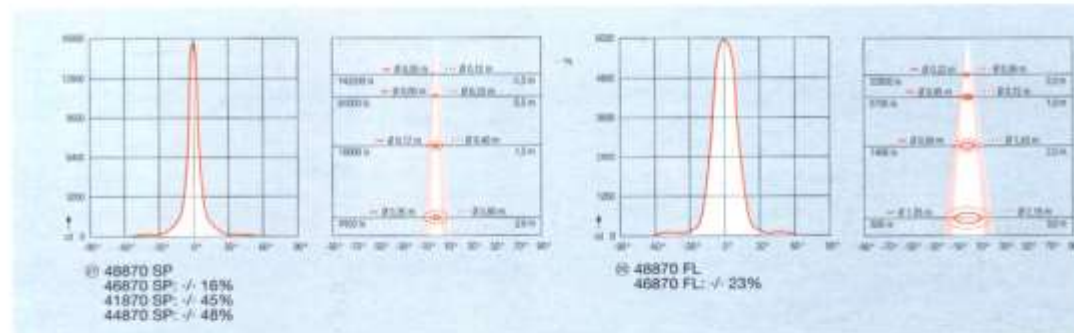
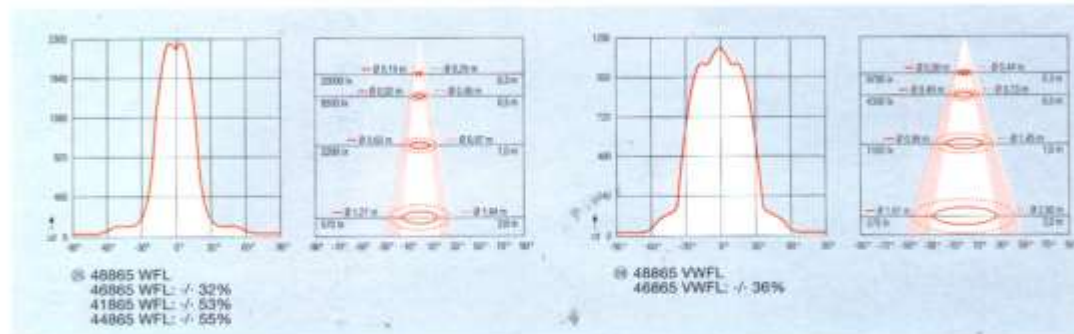
Al tratarse de lámparas con reflector incorporado la única información fotométrica que da el fabricante es la intensidad luminosa (cd) en el centro del haz y el ángulo de apertura de la emisión luminosa de la fuente.

Como se verá a continuación, este ángulo se define al determinar en que punto de la distribución luminosa de la fuente la intensidad luminosa llega al 50% de la máxima indicada para el centro del haz.

# LAS FUENTES DE LUZ

## LÁMPARAS HALÓGENAS CON REFLECTOR DISTRIBUCIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA EN CD

PAG. 2.25





# LAS FUENTES DE LUZ

## LAS INCANDESCENTES HALOGENAS

En la diapositiva precedente, aparece la información gráfica correspondiente a la fotometría de la lámpara seleccionada anteriormente para su análisis. Se trata de una lámpara dicróica\* de 50W/12V/38° de apertura de haz. Esta fuente tiene una intensidad luminosa de 2850 cd en el centro del haz.

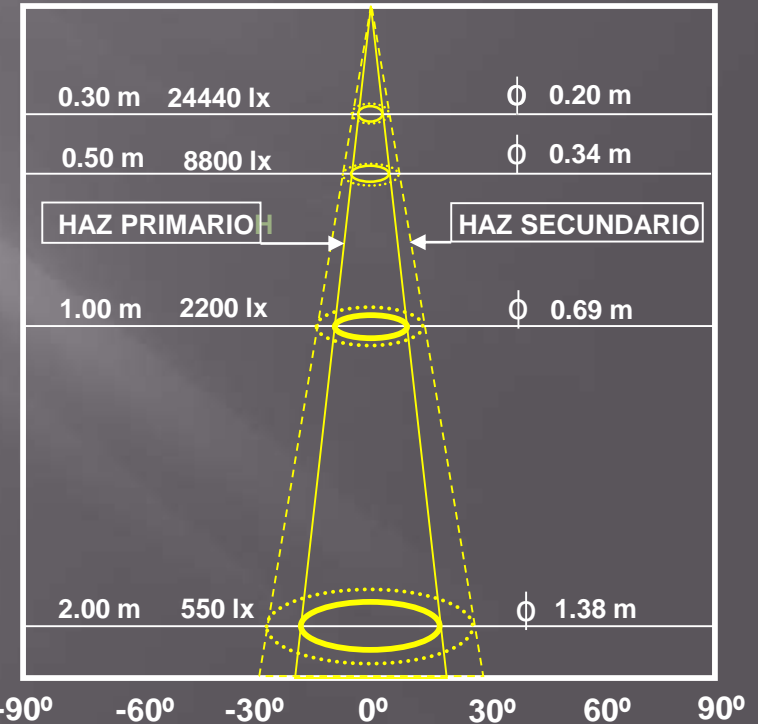
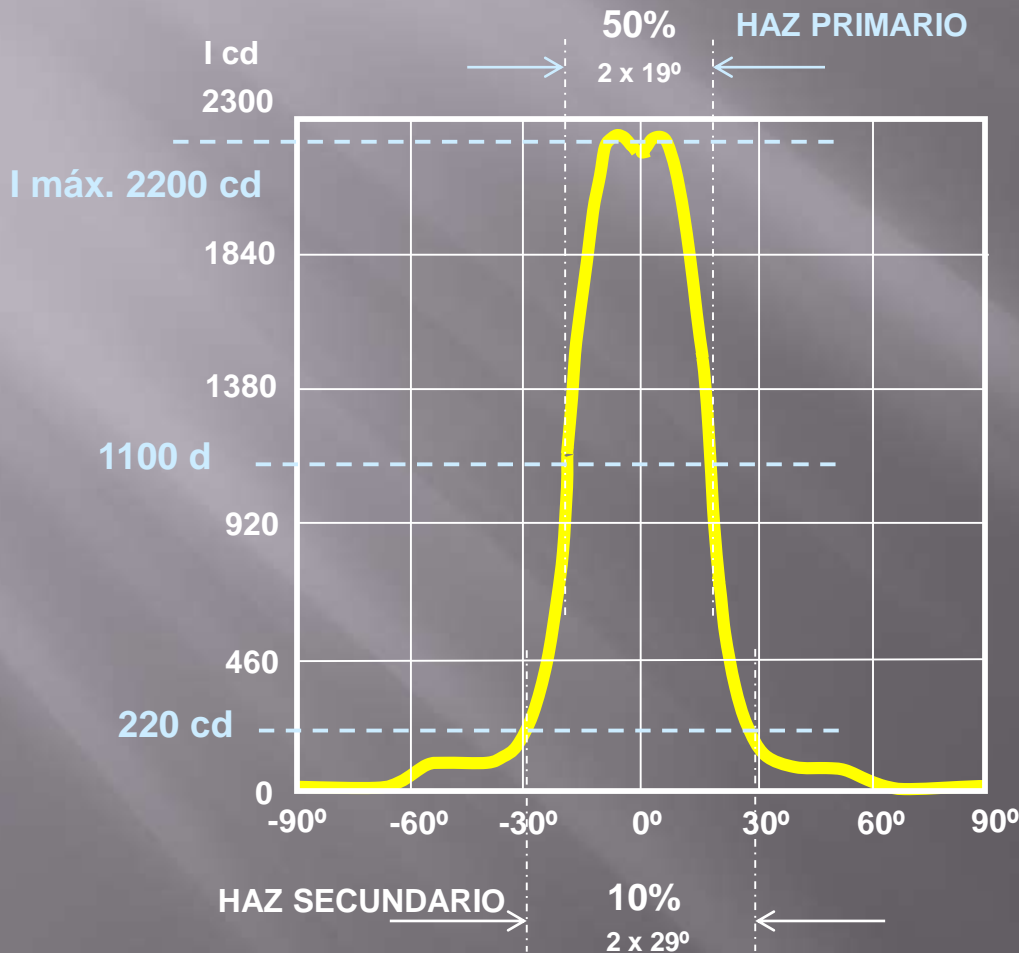
En el ejemplo que sigue, la lámpara en cuestión tiene una intensidad de 2200 cd en el centro del haz...

\* Una lámpara dicróica es una lámpara halógena con un reflector especial incorporado.

# LAS FUENTES DE LUZ

## CURVAS DE DISTRIBUCION LUMINOSA

### Lámpara dicroica de 38° de apertura de haz



VALORES DE ILUMINACION EN LUX

# LAS FUENTES DE LUZ

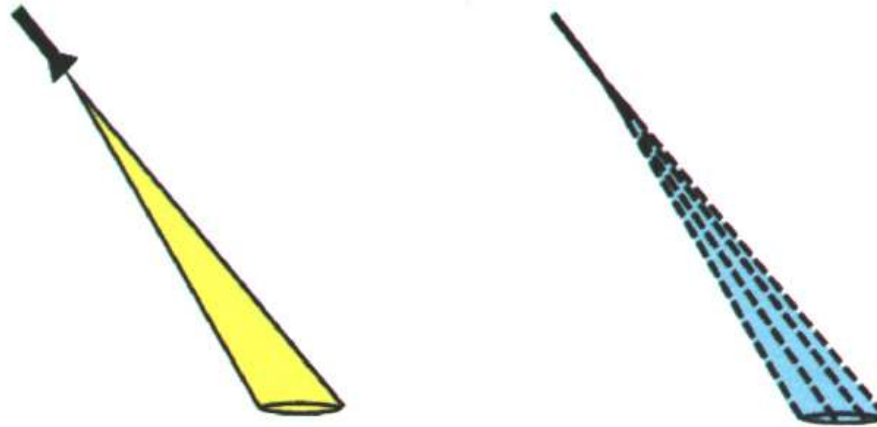
Repasemos esta magnitud!

## *Intensidad luminosa:*

**Definición:** parte del flujo emitido por una fuente luminosa en una dirección dada, por el ángulo sólido que lo contiene

**Símbolo:**  $I$

**Unidad de medida:** CANDELA ( cd )



**Símil hidráulico:** intensidad de un chorro de agua en una dirección

# **LAS FUENTES DE LUZ**

**Repasemos esta magnitud!**

## **EJEMPLOS DE INTENSIDAD LUMINOSA**

<b>Lámpara reflectora de 40W (centro de haz)</b>	<b>450 cd</b>
<b>Lámpara reflectora de 150W</b>	<b>2500 cd</b>
<b>Lámpara PAR 38 spot 120W</b>	<b>9500 cd</b>
<b>Lámpara dicroica 12V/50W/10°</b>	<b>16.000 cd</b>
<b>Lámpara PAR 56 spot 300W</b>	<b>40.000 cd</b>
<b>Lámpara halógena Super Spot ar111 12V/50W/4°</b>	<b>50.000 cd</b>
<b>Proyector spot 5° mercurio halogenado 2000W</b>	<b>170.000 cd</b>

# LAS FUENTES DE LUZ

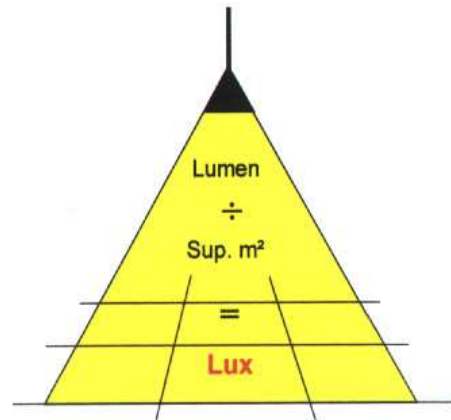
Repasemos esta magnitud!

## Iluminación ó Iluminancia:

**Definición:** *Es el flujo luminoso por unidad de superficie.*  
( Densidad de luz sobre una superficie dada )

**Símbolo:** **E**

**Unidad de medida:** **LUX** ( Lux = Lumen/m<sup>2</sup> )



$$1 \text{ Lux} = \frac{1 \text{ Lm}}{1 \text{ m}^2}$$

# LAS FUENTES DE LUZ

**Repasemos esta magnitud!**

## EJEMPLOS DE ILUMINANCIA

▣ Superficie terrestre con la luna llena	0,2 lux
▣ Iluminación de emergencia: escape	1 lux
▣ Calle con buena iluminación	15 a 25 lux
▣ Dormitorio lux	70 a 100
▣ Oficina de uso general	500 lux
▣ Sala de dibujo y cartografía	1.000 lux
▣ Quirófano (campo operatorio)	15.000 a 25.000 lux
▣ Superficie terrestre iluminada por la bóveda celeste (cielo despejado - verano)	100.000 lux

# LAS FUENTES DE LUZ

## LAS INCANDESCENTES HALOGENAS

Una de las preguntas que surge con frecuencia es: **por qué las lámparas AR (111, 70 o 48) no producen un haz secundario como las dicroicas?** La respuesta se dá en forma gráfica en la diapositiva siguiente.

La dicroica tiene su reflector diseñado para un determinado ángulo, por ejemplo  $24^\circ$ . La lámpara halógena que contiene emite los haces de luz que son reflejados por el reflector hasta cumplir con los  $24^\circ$  establecidos, pero al llegar al borde del reflector, este ya no puede reflejar más y la emisión de luz se produce en forma libre desde la lámpara al espacio sin un control óptico. Esa luz es la que genera ese haz más débil y de mayor diámetro.

Las lámparas AR, siguen el mismo proceso hasta cumplir con el ángulo programado pero al terminar el borde de la óptica, la emisión libre de la lámpara se encuentra con una “calota” metálica que evita que esta salga y por tanto no hay un haz secundario.



# LAS FUENTES DE LUZ

## DISTRIBUCION LUMINOSA DE LAMPARAS CON REFLECTOR

