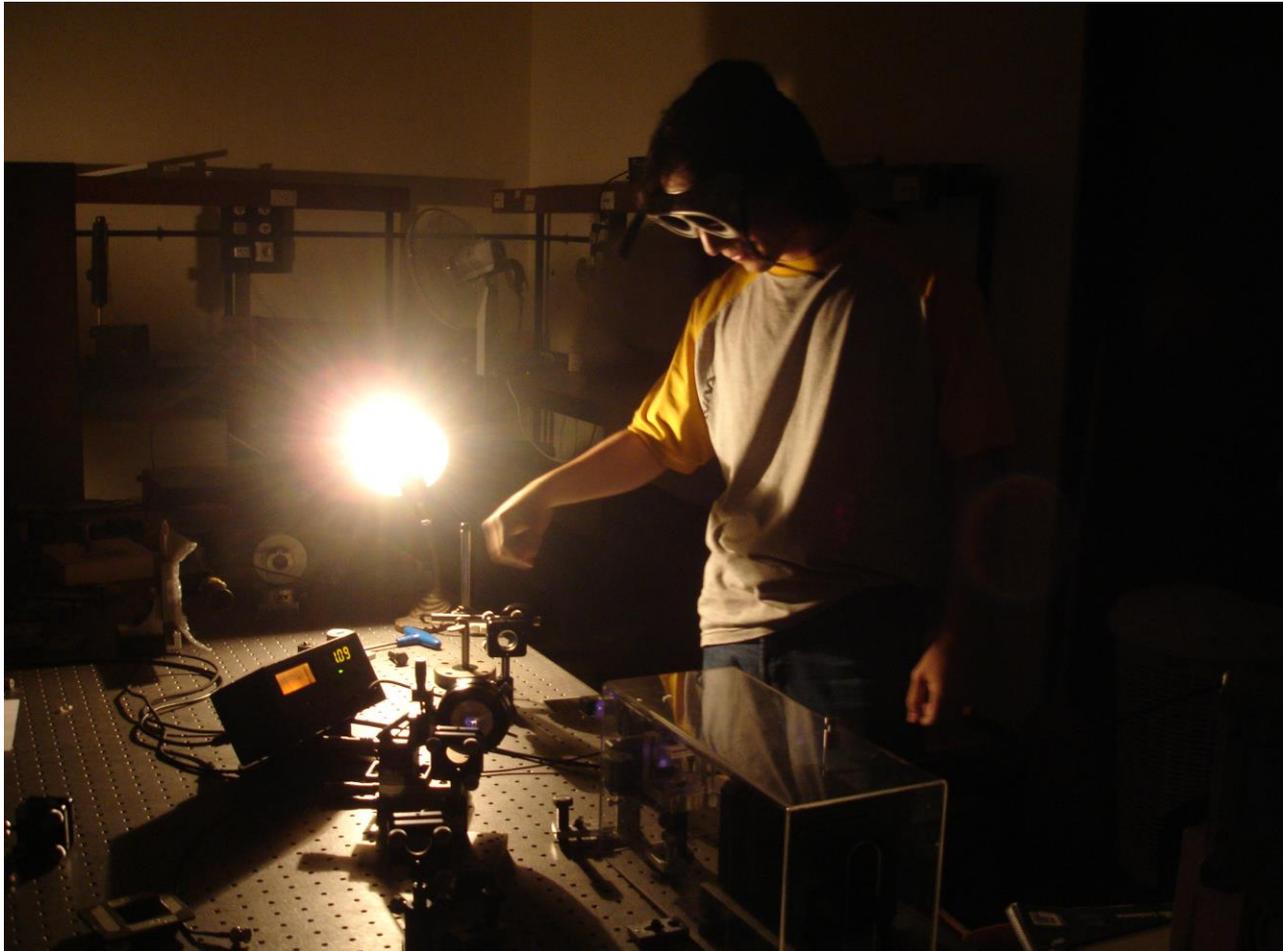


Seguridad en el trabajo con láseres



Daños en los ojos

Daños en la piel

en general de origen térmico, proteínas que se denaturalizan, o fotoquímico

Clases de láseres

Daño ocular

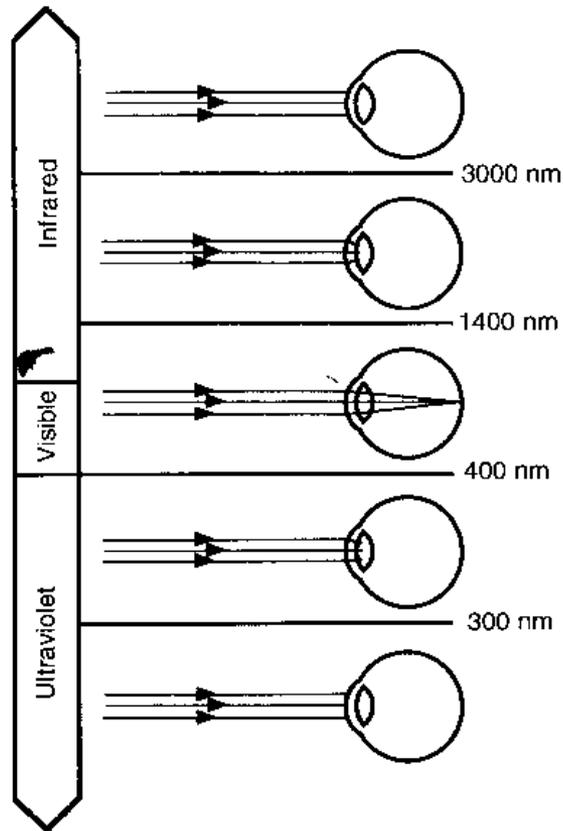
Clase		Luz directa	Luz difusa
1	seguro	No	No
2 (vis)	$< 1\text{mW}$	Sólo después de 0.25s	No
3a	$1\text{mW} < P < 5\text{mW}$	Sí	No
3b	$< 500\text{mW}$	Sí	Sólo cuando la potencia está cerca del límite de 0.5 W
4	$> 500\text{ mW}$	Sí	Sí

Clases de láseres

Daño ocular

Clase		Luz directa	Luz difusa
1	seguro	No	No
2 (vis)	$< 1\text{mW}$	Sólo después de 0.25s	No
3a	$1\text{mW} < P < 5\text{mW}$	Sí	No
3b	$< 500\text{mW}$	Sí	Sólo cuando la potencia está cerca del límite de 0.5 W
4	$> 500\text{ mW}$	Sí	Sí

Daños en los ojos según la longitud de onda



Córnea

fotofobia, lagrimeo, cataratas

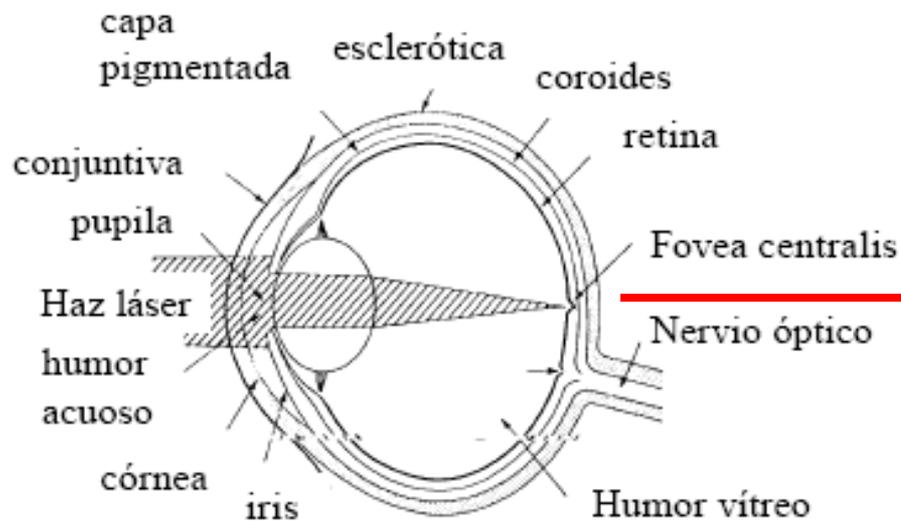
Cristalino

Retina

daño retinal irreversible, pérdida parcial o total de la visión

Cristalino

Córnea



enfoca en 10-20 μm

$>10^5$ veces más densidad de potencia que en la pupila

zona visión detallada $\sim 150\mu\text{m}$

Máxima exposición permitida (MEP) (FCEyN)

Tipo de láser	Long de onda (mm)	MEP (W / cm ²)			
		T= 0.25 s	T=10s	T=600s	T=30.000 s
IR	Nd:YAG CW		5 10 ⁻³		2 10 ⁻³
	Nd:YAG pulsado (Q-S)		2 10 ⁻⁵		2 10 ⁻⁶
	Diodo IR		2 10 ⁻³		
visible	He-Ne	2.5 10 ⁻³		3 10 ⁻⁴	2 10 ⁻⁵
	Argón	2.5 10 ⁻³		2 10 ⁻⁵	1 10 ⁻⁶

parpadeo reflejo parpadeo normal luz difusa durante alineación 1 día laborable de exposición

1 mW de He-Ne en una pupila dilatada está 10 veces por encima del MEP

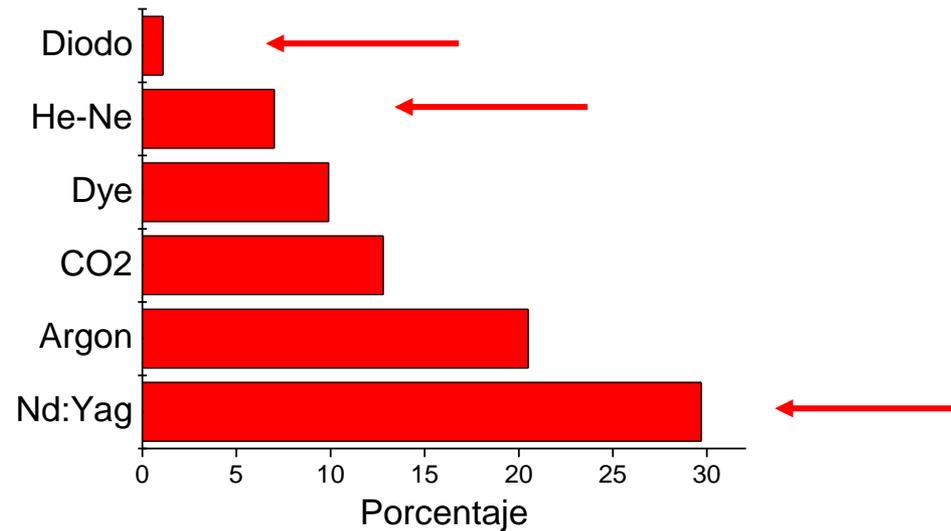
ejemplos por debajo del MEP

- Luz directa de un puntero láser Clase II de menos de 1mW.
- Luz difusa de un láser de He-Ne (Clase 3a) incidiendo en una pared

ejemplos que exceden el MEP

- Luz directa de un puntero láser de 5mW (Clase 3a) a menos de 17m
- Luz directa de un láser de He-Ne de más de $100 \mu\text{W}$
- Estar a menos de 1 km de un haz directo de Nd:YAG (CW) de alta potencia
- No usar antiparras de seguridad trabajando con un láser Clase IV como los de Labo5

Accidentes reportados con los láseres más comunes



Nunca mirar el láser directamente, cualquiera sea su Clase

- Siempre bloquear el haz en una pantalla o barrera apropiada. Confinar el haz.
- Evitar utilizar relojes, colgantes, etc que puedan ocasionar una reflexión directa del haz
- Extremo cuidado en la etapa de alineación
- Usar siempre antiparras de seguridad para Clase 4
- No permitir la circulación de gente cuando se trabaje con láseres pulsados no confinados Clase 4

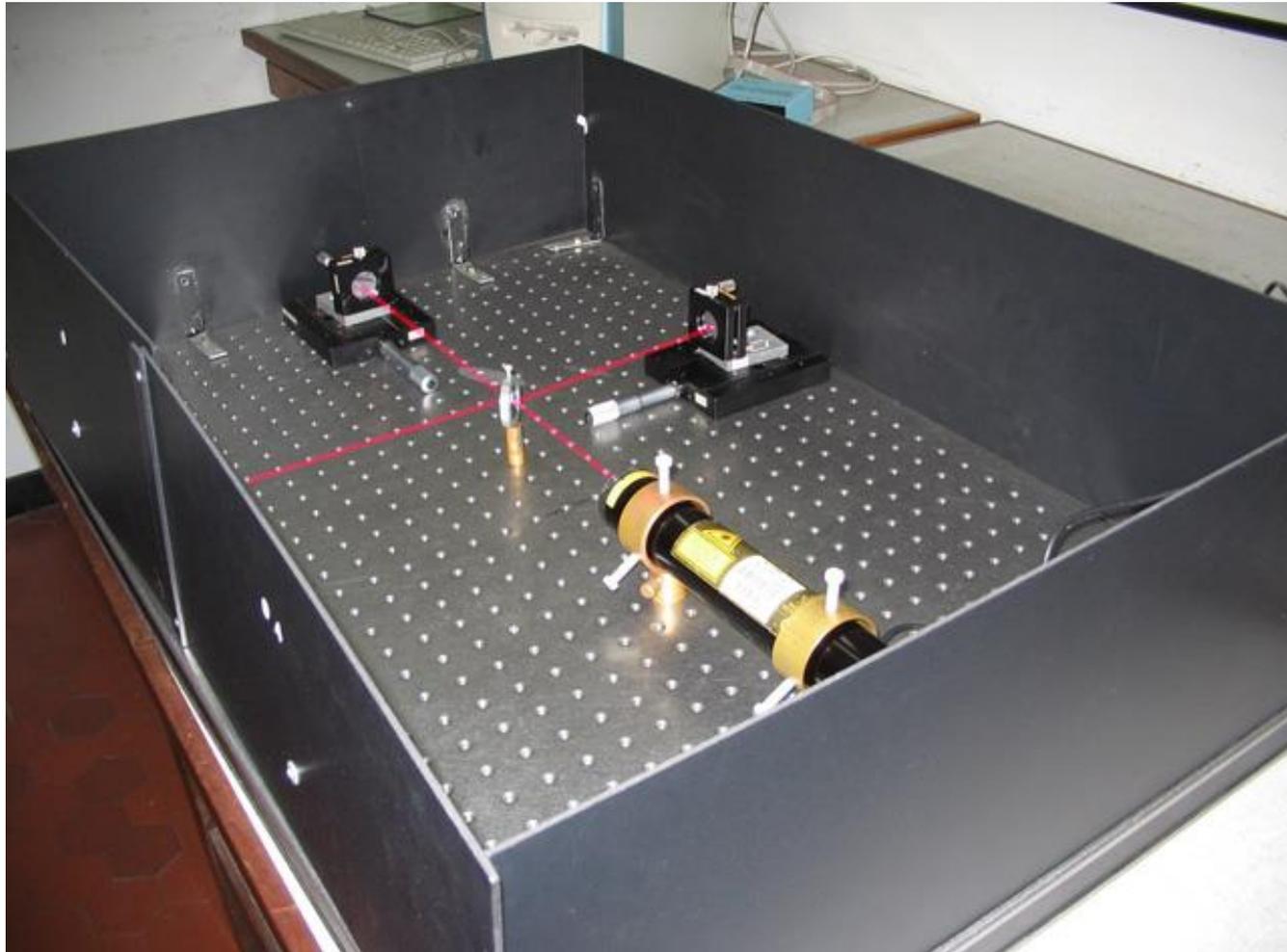
Qué tenemos en los laboratorios?

Laboratorio de ondas (laboratorio 2)

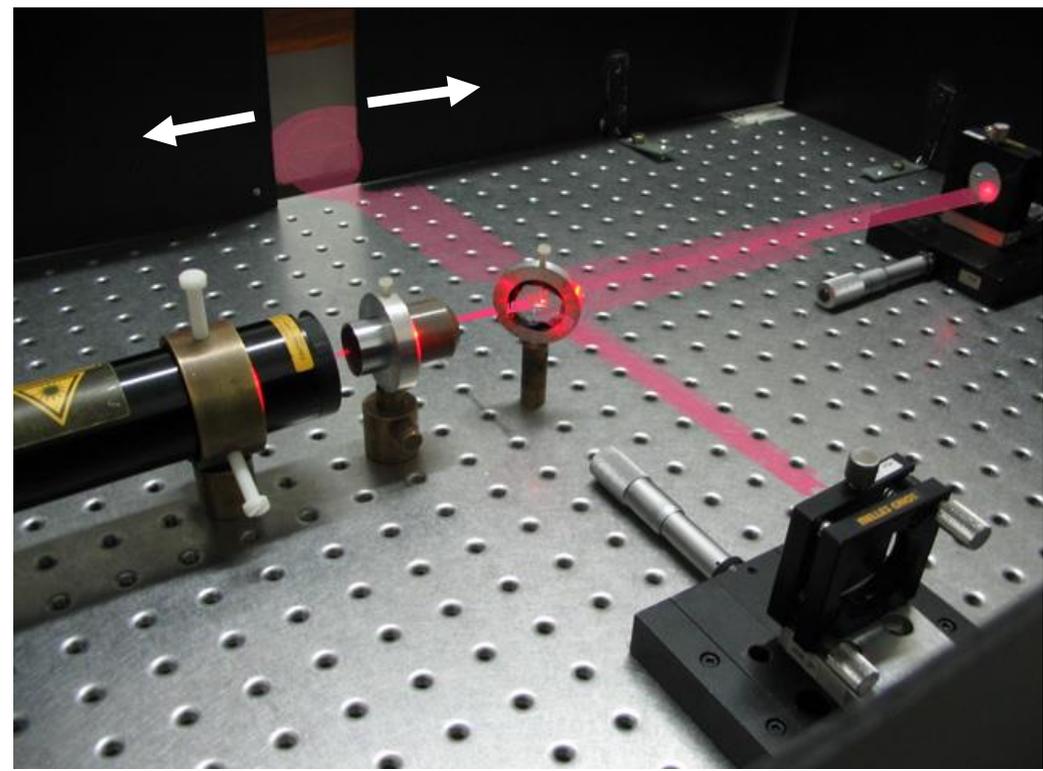
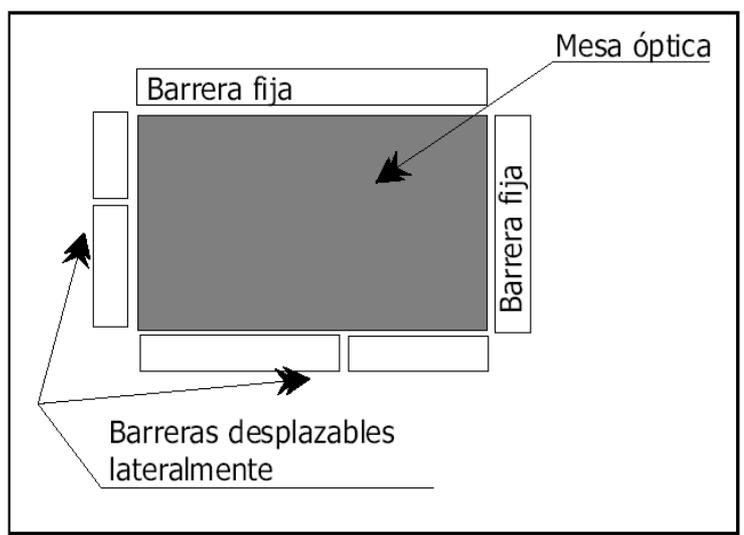
Láseres disponibles

Denominación y tipo	Potencia y longitud de onda	Clase
Láseres de semiconductor “de baja coherencia”	0.5 mW @ 630 nm	1
Láseres de semiconductor “punteros láser”	2 mW @ 630 nm	3A
Láseres de semiconductor	5 mW @ 670 nm	3B
Láseres de He-Ne	1 mW @ 630 nm	2
Láseres de He-Ne	5 mW @ 630 nm	3B
Láseres de He-Ne	10 mW @ 630 nm	3B

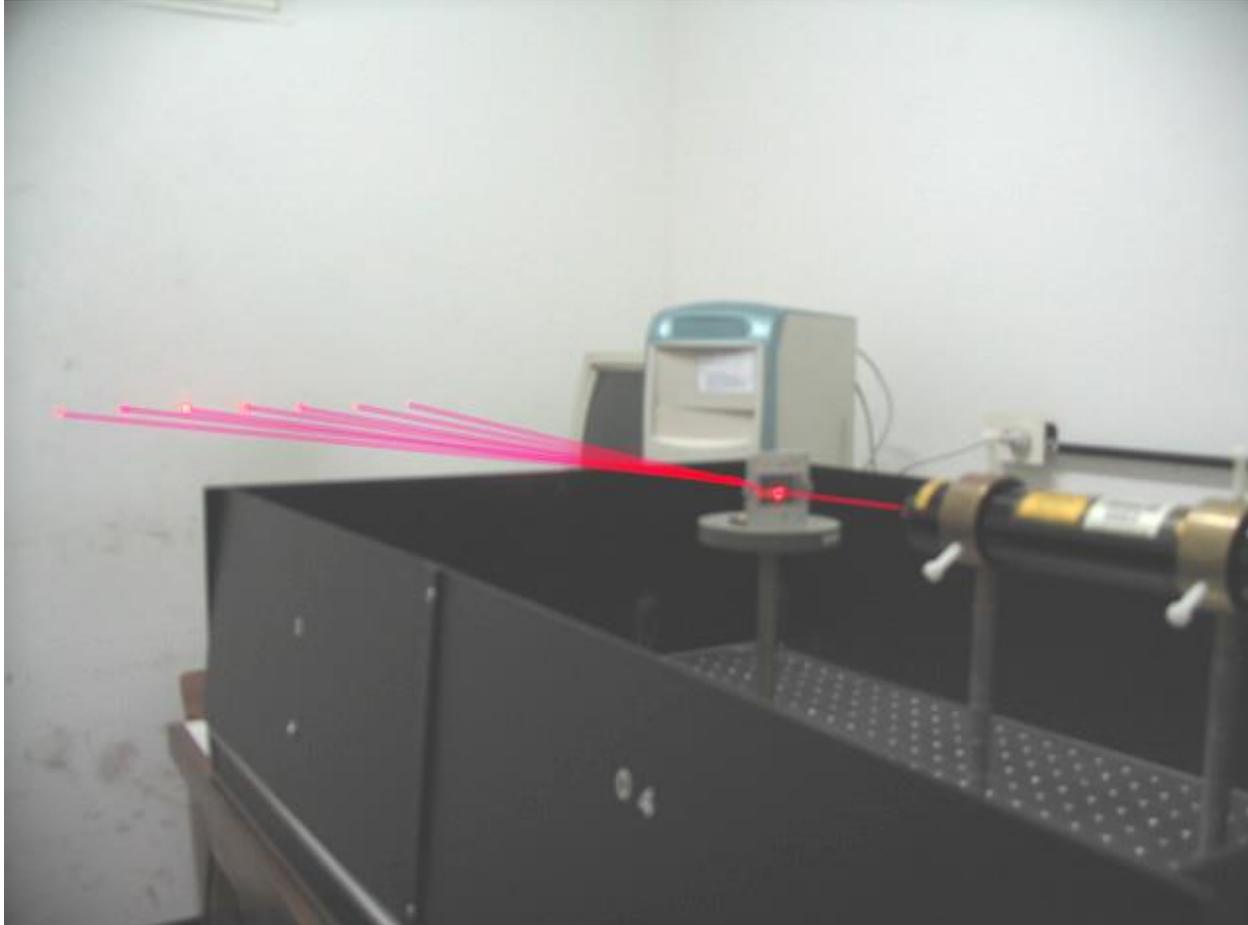
Barreras de protección



Barreras de protección

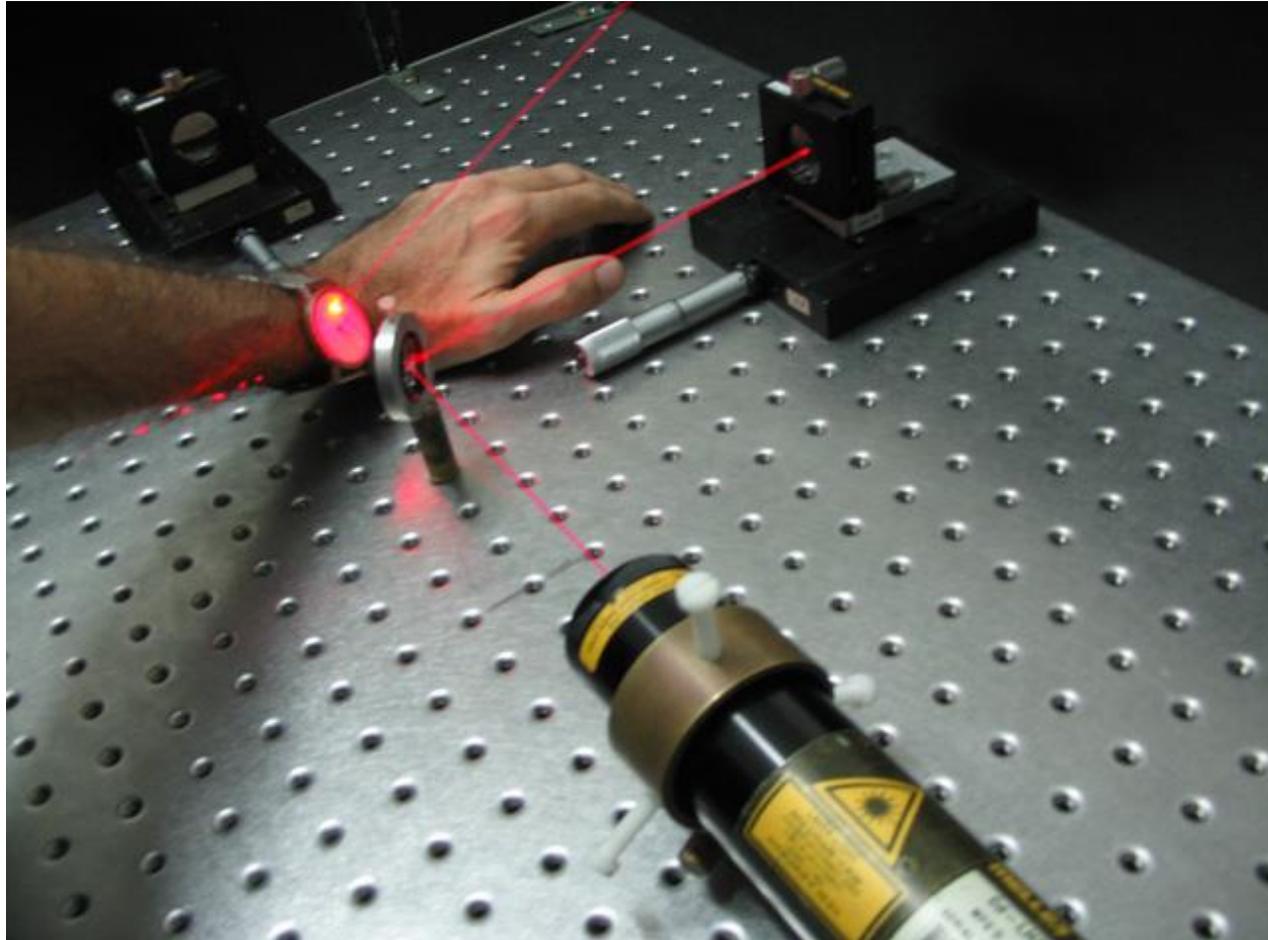


Errores más comunes



Errores más comunes





Errores más comunes



IGUALMENTE PELIGROSOS !!!!!!!!!

Laboratorio 5

Láseres disponibles

Denominación y tipo	Potencia y longitud de onda	Clase
Láseres de semiconductor, diodo láser	4.5 mW @ 670 nm	3a
Láseres de He-Ne	1 mW @ 632.8 nm	2
Láseres de He-Ne	10 mW @ 632.8 nm	3b
Láseres de He-Ne	15 mW @ 632.8 nm	3b
Láser de diodo de alta potencia	2W @ 800nm	4
Armado de cavidades, Nd:YAG, CW y pulsado	100 a 300 mW @ 1064 nm	4





