

Lents industrials per a visió artificial: focal, diafragma, enfocament i distància de treball · 2/3

1. QUÈ FA EL DIAFRAGMA?

El diafragma regula la quantitat de llum que entra a l'òptica i influeix en la profunditat de camp.

Molt obert
(f/2,8*)



Mig obert
(f/5,6*)



Més tancat
(f/11*)



Més llum



Menys llum



Control de la nitidesa útil

2. DIAFRAGMA I PROFUNDITAT DE CAMP

Mateixa focal i mateixa distància de treball. Només canvia l'obertura del diafragma.

a) f/2,8*



Llum disponible



b) f/5,6*



c) f/11*



Més tancat el diafragma → més profunditat de camp, però menys llum.

3. LÍMITS PRÀCTICS



Massa obert: més risc de desenfocament fora del pla.



Massa tancat: pot aparèixer difracció i baixar la nitidesa.



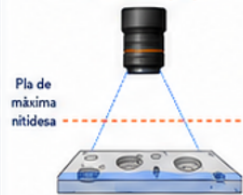
La millor obertura útil depèn de l'òptica, el sensor i la llum disponible.



4. ENFOCAMENT

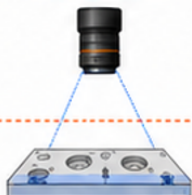
Enfocar és fer coincidir el pla de major nitidesa amb la zona que interessa inspeccionar.

Enfocament proper



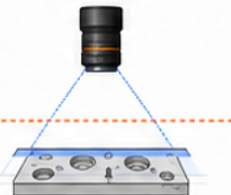
La zona d'interès queda davant del pla nítid.

Enfocament correcte



La zona d'interès queda dins del pla nítid.

Enfocament llunyà



La zona d'interès queda darrere del pla nítid.

1



Col·locar la peça a la distància real.

2



Ajustar el focus sobre la zona crítica.

3



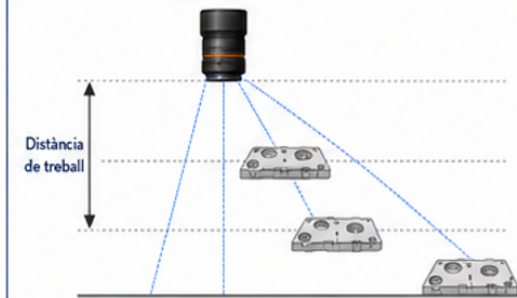
Bloquejar l'anell d'enfocament.

4



Revalidar amb mostres reals.

5. SI CANVIA LA DISTÀNCIA, CANVIA EL FOCUS



▶ Peces més pròximes: el focus es desplaça cap a prop.

▶ Peces més llunyanes: el focus es desplaça cap enfora.

▶ En aplicacions variables, cal reservar marge de profunditat de camp.

6. AJUST ORIENTATIU SEGONS LA FEINA

Aplicació	Objectiu	Tendència de diafragma	Observació
 Presència / absència	Veure la peça completa	Mig	Prioritzar robustesa i llum estable.
 Lectura de codis	Llegir detalls petits	Mig o més tancat	Cal nitidesa uniforme al codi.
 Mesura dimensional	Geometria fiable	Més tancat	Evitar desenfocament als extrems.
 Peces amb alçada variable	Mantenir tota la zona útil nítida	Més tancat	Sovint cal millor il·luminació.

7. ERRORS HABITUALS A EVITAR



Obrir massa el diafragma per falta de llum.



Tancar-lo massa i perdre nitidesa per difracció.



Enfocar en una peça diferent de la real.



No fixar mecànicament l'enfocament.



Ignorar toleràncies d'alçada i vibracions.

* Valors orientatius. Cal seguir sempre les especificacions del fabricant de l'òptica i de la càmera, i validar la solució en l'aplicació real.