

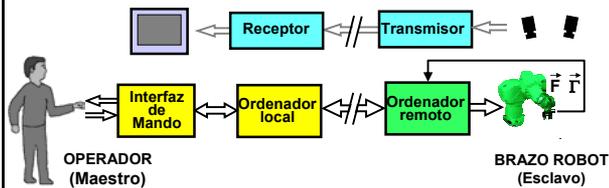


# TELEMANIPULACIÓN ASISTIDA

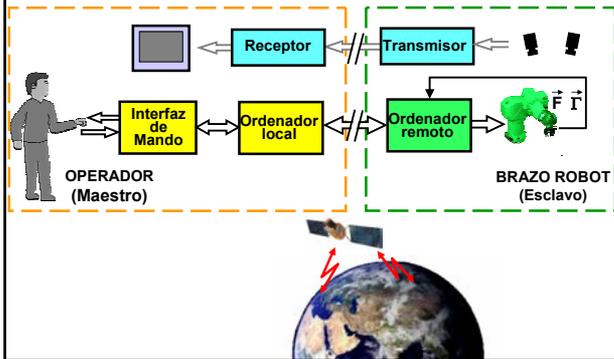
Josep Amat  
Universitat Politècnica de Catalunya  
josep.amat@upc.edu



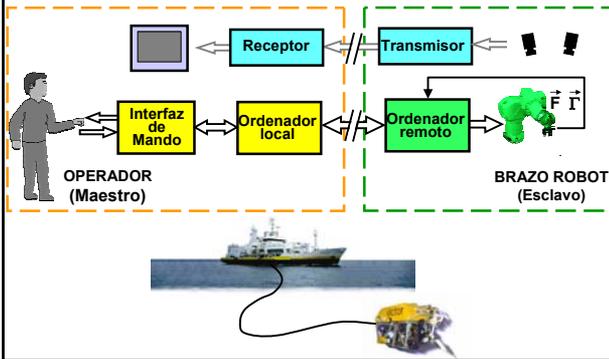
## CONCEPTO DE TELEOPERACIÓN



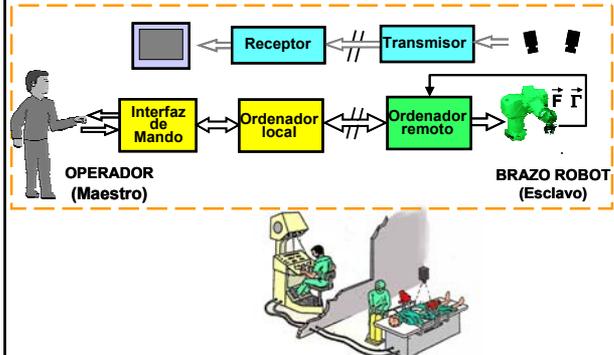
## TELEOPERACIÓN REMOTA



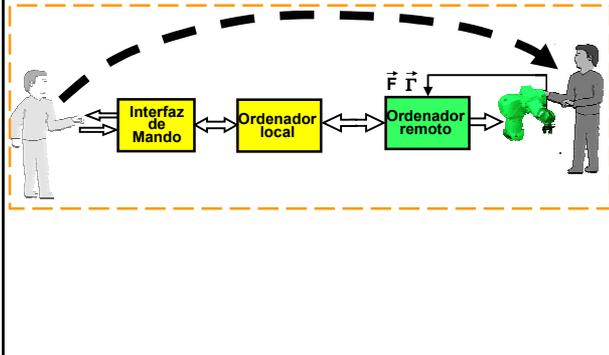
## TELEOPERACIÓN LEJANA



## TELEOPERACIÓN CERCANA

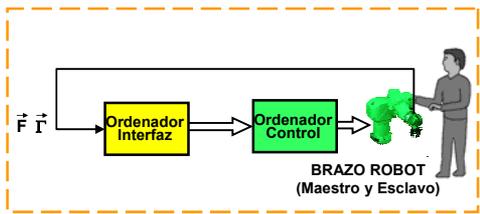


## TELEOPERACIÓN PRÓXIMA

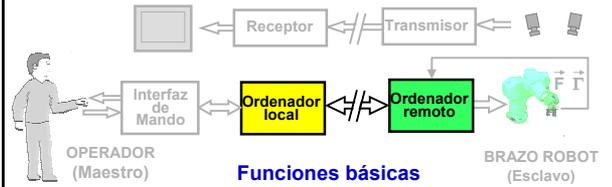




### TELEOPERACIÓN PRÓXIMA



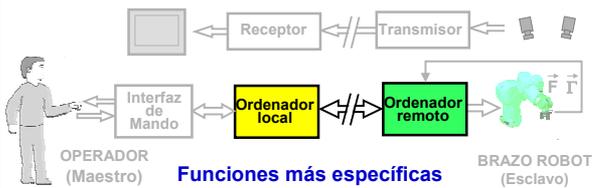
### LA TELEOPERACIÓN ASISTIDA



#### Funciones básicas

Limitaciones	Teleoperación asistida
Geometrias dispares	Cambios de escala
Objetos en movimiento	Tracking
Visión remota	Visión 3D
Guiado por interfaz	Retorno sensorial
Imprecisión manual	Filtrado. Guiado asistido
Velocidad de operación	Tiempo real

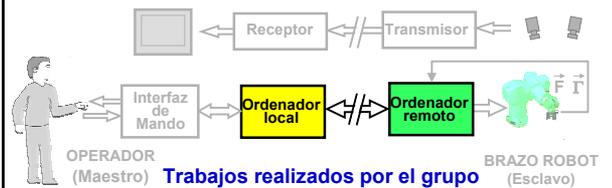
### LA TELEOPERACIÓN ASISTIDA



#### Funciones más específicas

Teleoperación	Limitaciones	Teleoperación asistida
Remota	Retardos de transmisión Arquitecturas flexibles	Predicción + Realidad virtual Compensación dinámica osc.
Lejana	Dificultad de transmisión Visibilidad reducida	Planificación automática Realidad aumentada
Cercana	Maniobrabilidad limitada Pérdida de percepción	Estructuras redundantes Retorno sensorial
Próxima	Pérdida de percepción	Impedancia controlable Realidad aumentada

### LA TELEOPERACIÓN ASISTIDA



#### Trabajos realizados por el grupo

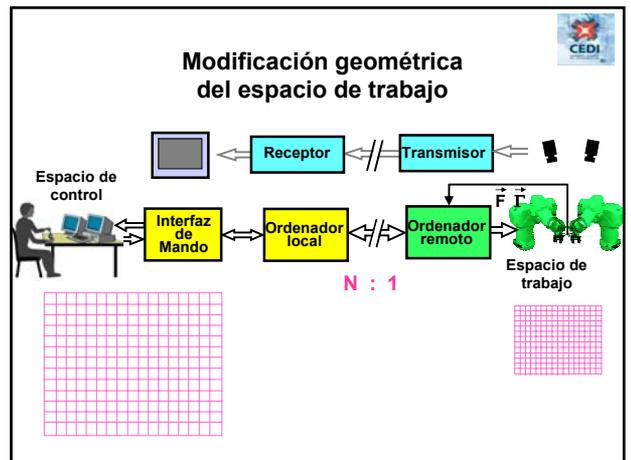
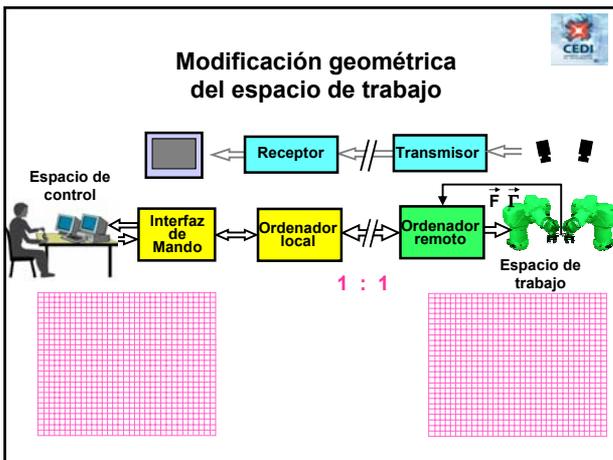
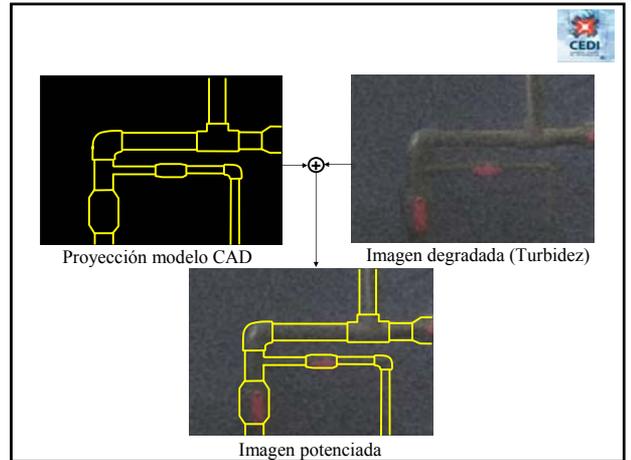
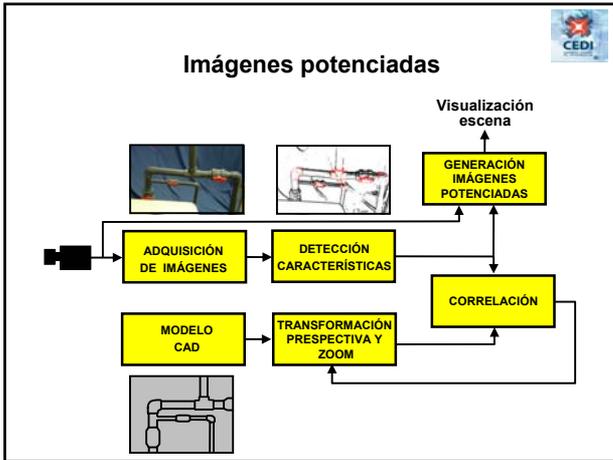
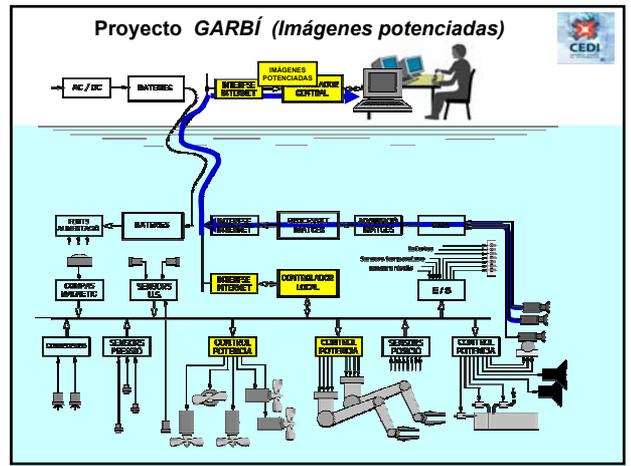
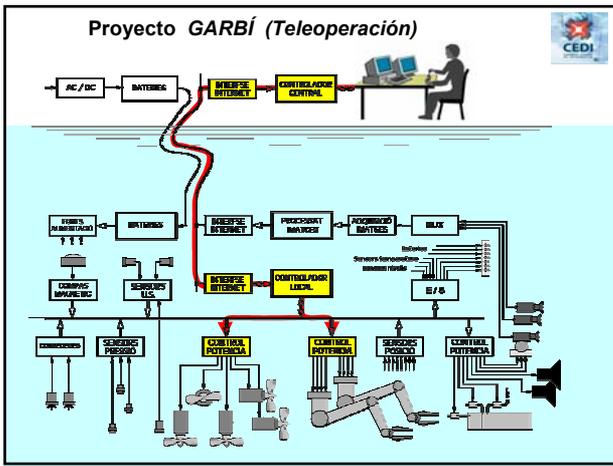
Teleoperación	Limitaciones	Teleoperación asistida
Remota	Retardos de transmisión Arquitecturas flexibles	Predicción + Realidad virtual Compensación dinámica osc.
Lejana	Dificultad de transmisión Visibilidad reducida	Planificación automática Realidad aumentada
Cercana	Maniobrabilidad limitada Pérdida de percepción	Estructuras redundantes Retorno sensorial
Próxima	Pérdida de percepción	Impedancia controlable Realidad aumentada

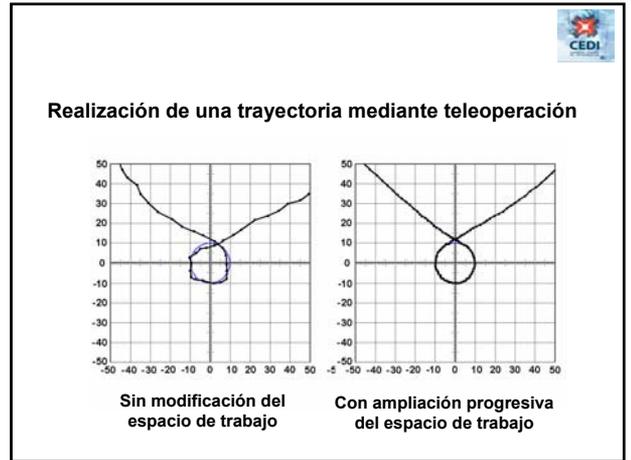
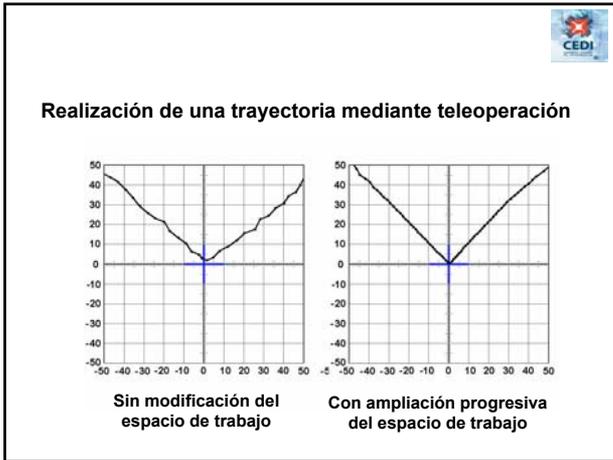
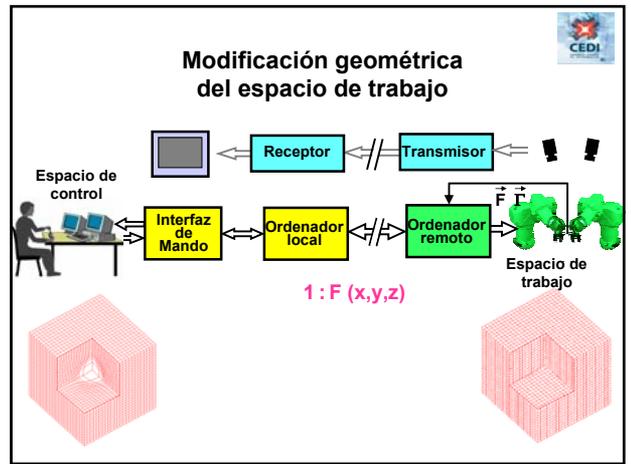
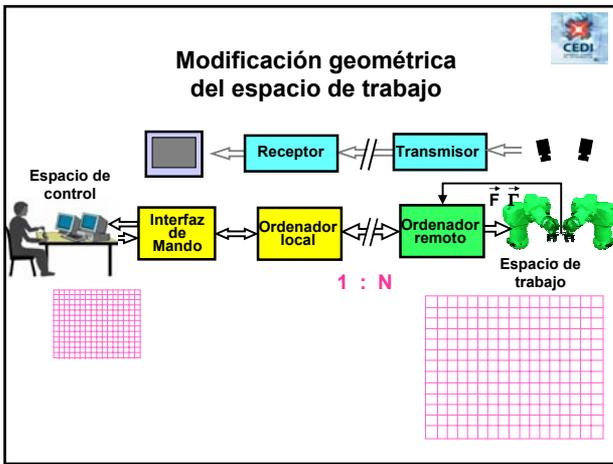


Proyecto GARBÍ



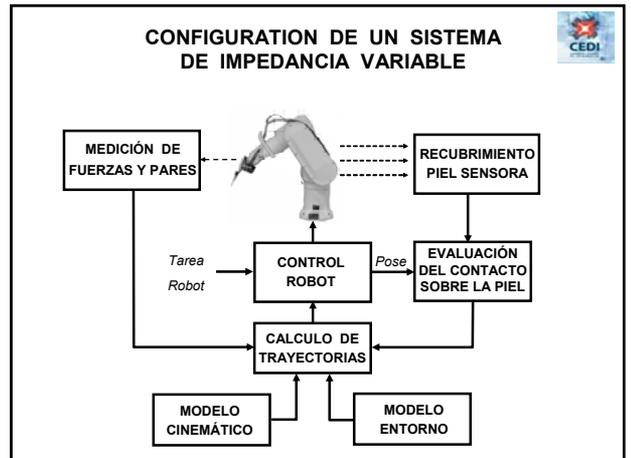
Proyecto GARBÍ



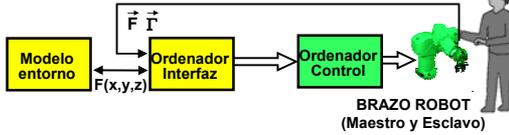


### Funciones específicas

Teleoperación	Limitaciones	Teleoperación asistida
Remota	Retardos de transmisión Arquitecturas flexibles	Predicción + Realidad virtual Compensación dinámica osc.
Lejana	Dificultad de transmisión Visibilidad reducida	Planificación automática Realidad aumentada
Cercana	Maniobrabilidad limitada Pérdida de percepción	Estructuras redundantes Retorno sensorial
Próxima	Pérdida de percepción	<b>Impedancia variable</b> <b>Realidad aumentada</b>



### TELEOPERACIÓN PRÓXIMA



Teleoperación asistida:

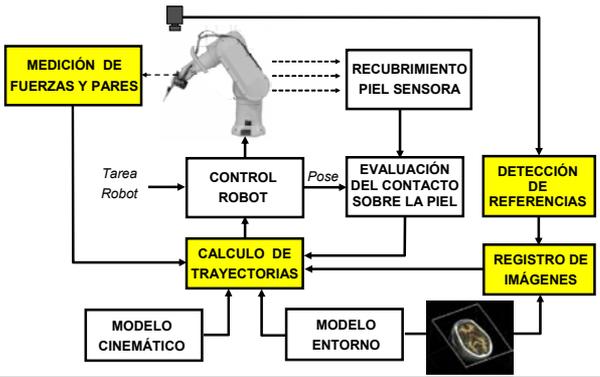
- Impedancia  $\infty$

- Impedancia variable  $\left\{ \begin{array}{l} \text{[Red line]} \\ \text{[Blue line]} \\ \text{[Red line]} \end{array} \right\} f = F(x,y,z)$

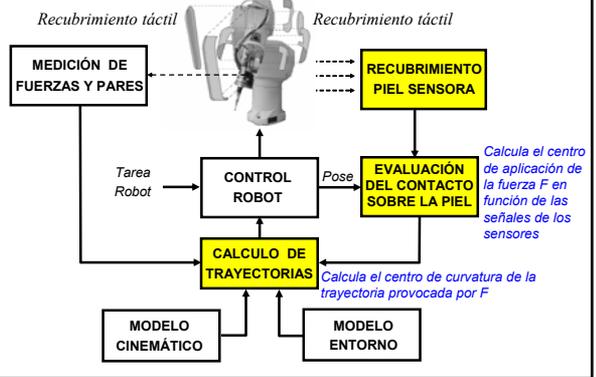


Definición gráfica de restricciones geométricas

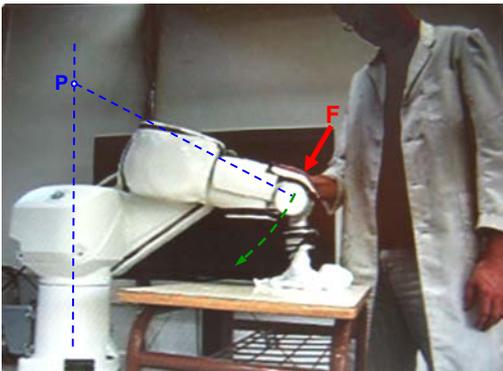
### CONFIGURACION DE UN SISTEMA DE IMPEDANCIA VARIABLE



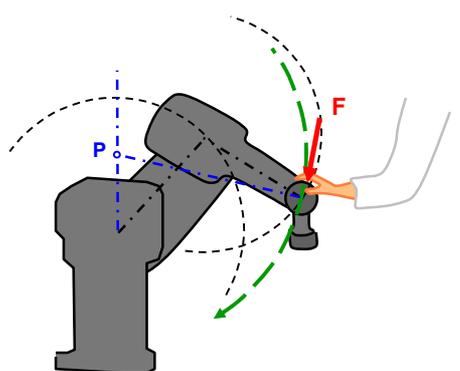
### CONTROL RECTIVO BASADO EN EL CONTACTO



### CONTROL RECTIVO BASADO EN EL CONTACTO



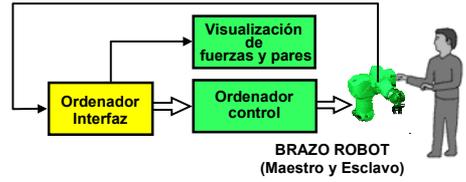
### CONTROL RECTIVO BASADO EN EL CONTACTO



## CONTROL RECTIVO BASADO EN EL CONTACTO



## TELEOPERACIÓN PRÓXIMA

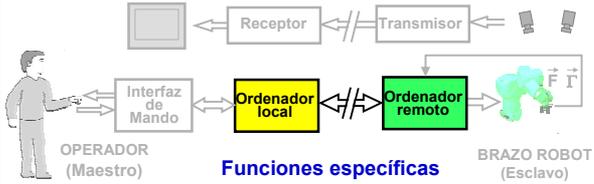


Formas de teleoperación asistida:

- Impedancia variable  $\begin{cases} f = F(\vec{F}, \vec{T}) \\ f = F(x, y, z) \end{cases}$
- Proyección de imágenes



## RESUMEN DEL TRABAJO REALIZADO EN TELEMANIPULACIÓN ASISTIDA



### Funciones específicas

Teleoperación	Limitaciones	Teleoperación asistida
Remota	Retardos de transmisión Arquitecturas flexibles	Predicción + Realidad virtual Compensación dinámica osc.
Lejana	Dificultad de transmisión Visibilidad reducida	Imágenes potenciadas Modificación del espacio
Cercana	Maniobrabilidad limitada Pérdida de percepción	Retorno sensorial
Próxima	Pérdida de percepción	Impedancia variable Realidad aumentada

Zaragoza, setiembre de 2007