La Energía de la Diversidad

Campus Moncloa

Informe de Seguimiento

POLITÉCNICA

MONCLOA campus de Excelencia Internacional

Descripción del clúster

MATERIALES PARA EL FUTURO, que integra los grupos de investigación, de altísima calidad, en materiales estructurales, funcionales avanzados y biomateriales, contando además con dos instalaciones Científico Técnicas Singulares (ISOM y CMA)

- **Investigación en materiales**
- **Desarrollo de herramientas docentes conjuntas**
- **Desarrollo de infraestructura propia**

Objetivos del clúster

- Establecimiento de una colaboración efectiva entre UCM y UPM para mejorar la calidad en la investigación y la docencia en Ciencia de Materiales
- Selección de las posibles líneas de actuación, que aglutinen a una masa crítica importante de científicos del Campus Moncloa, en el intento de realizar una investigación excelente que llegue a poder aplicarse en un tiempo prudencial
- Generar publicaciones de calidad
- Desarrollo de patentes
- Puesta a punto de nuevas ICTS
- Docencia conjunta

Criterios de selección de partícipes

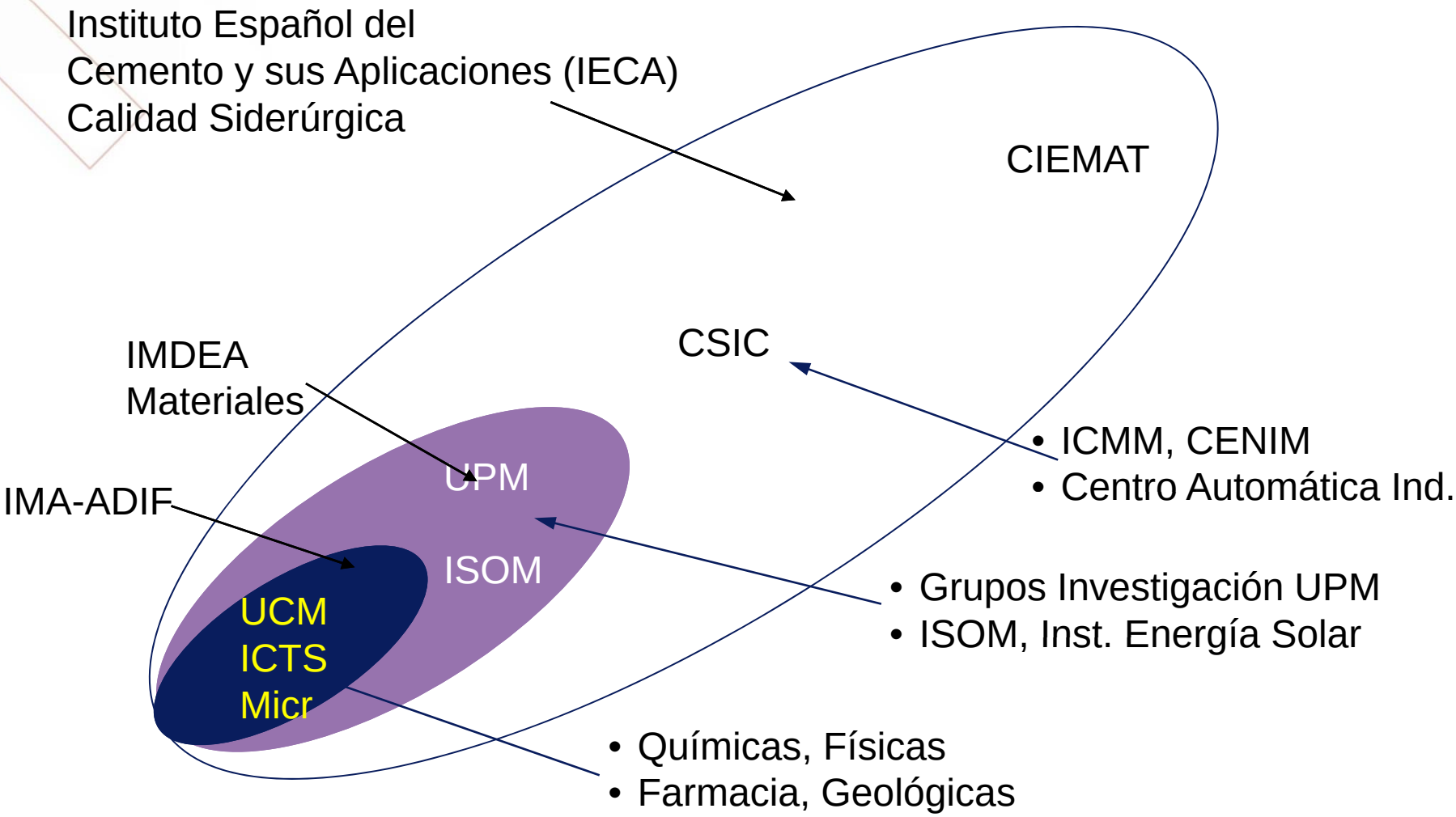
- Calidad científica contrastada
- Complementariedad entre científicos del campus de Moncloa con investigaciones de alta calidad

Indicadores de éxito

- Constatación de una colaboración efectiva entre UCM y UPM (publicaciones conjuntas, codirección de trabajos, etc).....
- Constatación de una colaboración efectiva entre los grupos anteriores y empresas (medibles en euros)
- Puesta a punto de Master
- Puesta a punto de ICTS

Agregaciones

Clúster: **MATERIALES PARA EL FUTURO**



Líneas de Investigación

- **Materiales estructurales:**

- Propiedades mecánicas
- Sostenibilidad y durabilidad de materiales
- Materiales base cemento
- Materiales avanzados y nuevos materiales

- **Colaboración UCM-UPM: estudio teórico del comportamiento plástico en la nano- y microescala en superficies y nanoestructuradas de metales y de óxidos, con una estrecha conexión con resultados experimentales.**
- **Simulaciones del crecimiento de huecos en cristales sometidos a tensiones (ruptura dúctil de metales)**

- **Simulation of size effects and void growth in metalic materials using atomistic and dislocation dynamics models.**
- UPM: Dr. Javier Segurado.
- UCM: Prof. Juan Rojo y Dr. Oscar Rodriguez.
- PostDoc (Picata) Dr. Hyung-Jun Chang.
- Working plan: Modelling (MD code) and study of void growth .

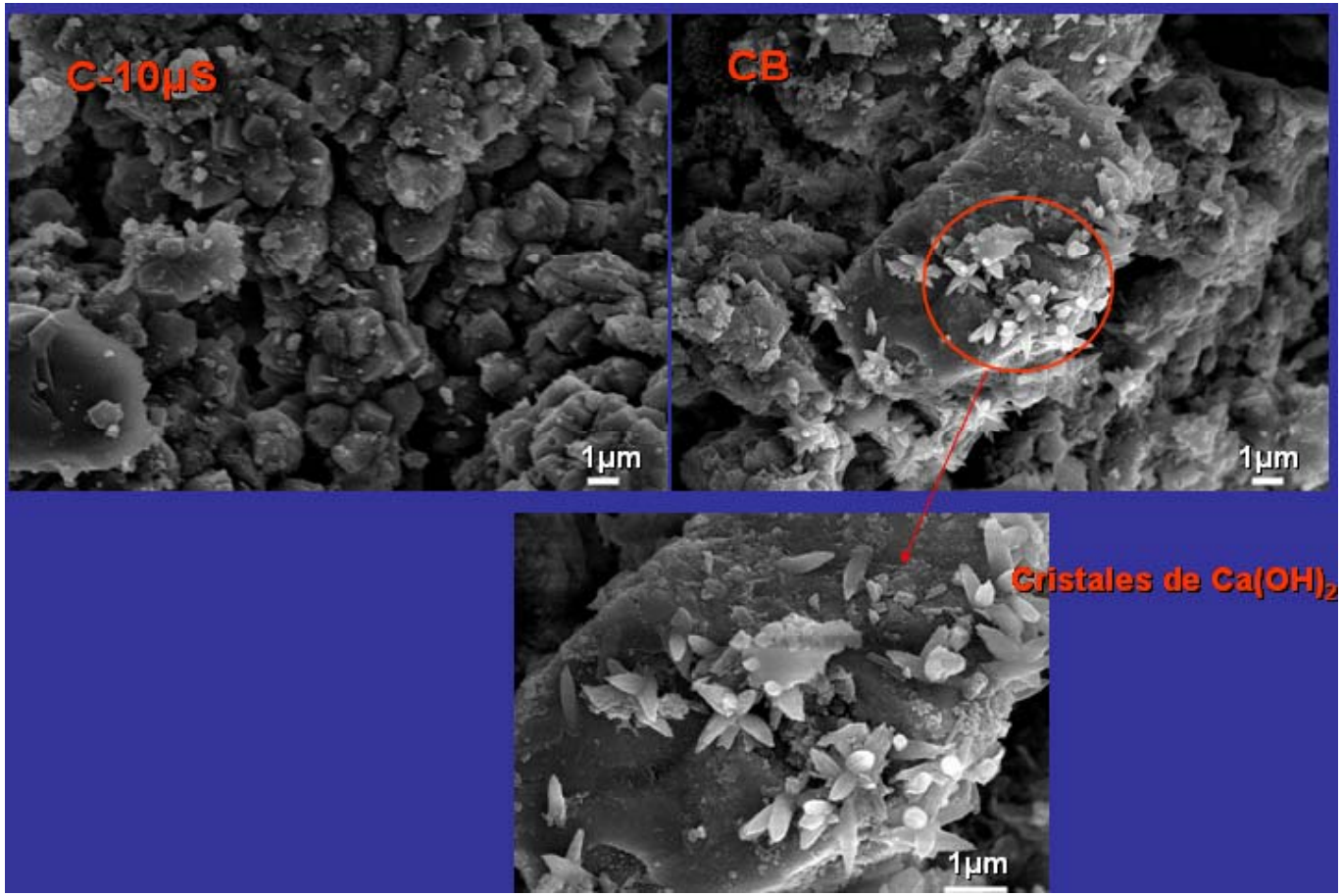
- **Estudio micro y nano estructural de las adiciones de nano sílice y nano alúmina en materiales de base cemento .**
- UPM: Prof. Jaime Gálvez, Prof. A. Moragues y Dr. Encarnación Reyes.
- UCM: Prof. Carlos Pico, Prof. María Luisa Veiga, Dr. Inmaculada Álvarez
- Becario (Picata): Daniel Alonso Domínguez.

RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR DE ^{29}Si (^{29}Si MAS-NMR)

Se han realizado medidas de ^{29}Si MAS-NMR sobre: cemento sin adición, 10% microsílice y 10% nanosílice.
La primera conclusión de los resultados de los espectros de RMN, es que la nanosílice aumenta la longitud media de las cadenas de silicato del gel C-S-H, lo cual mejora las propiedades mecánicas del cemento.

Clúster de Materiales

Cemento sin adición (blanco) y mortero con un 10% de micro sílice. El humo de sílice reduce claramente número de cristales de Portlandita, además de reducir el número y tamaño de poros del mismo



Líneas de Investigación

Materiales funcionales

-Magnéticos:

*Diseño de materiales magnetorresistentes

*Sensores magnéticos, materiales para absorción de radiación electromagnética

-Conductores:

*Interfases epitaxiales de óxidos con control de la estructura de enlace y orbital.

*Diseño de estructura electrónica de interfases epitaxiales de óxidos de metales de transición.

*Uniones túnel magnéticas basadas en óxidos complejos.

*Nanoiónica para aplicaciones en energía: Incremento de la movilidad iónica en interfases de óxidos.

-Biomateriales:

*Para reparación cuerpo humanos: naturales (quitinas) y artificiales (polímeros, cerámicos, metales)

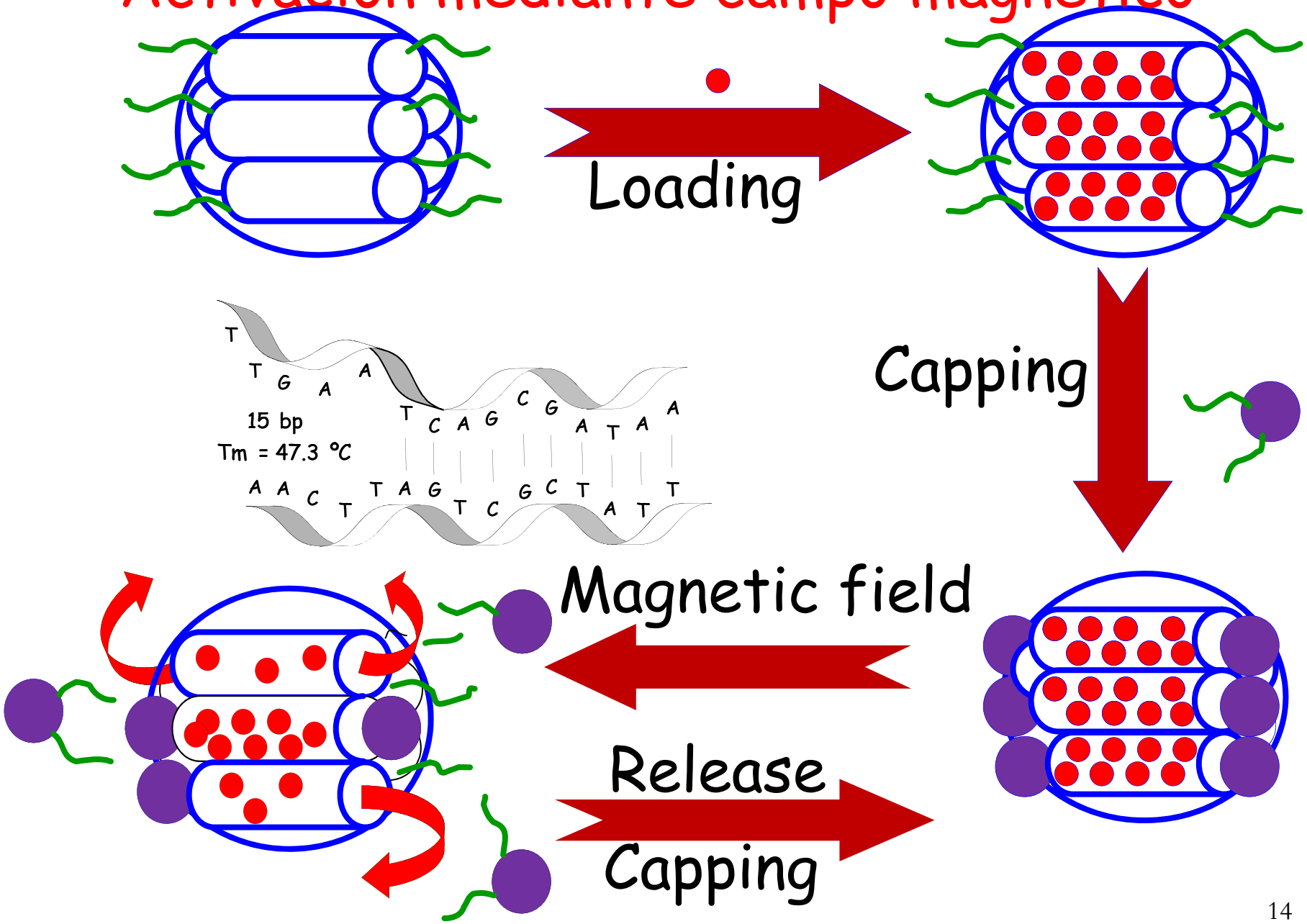
*Regeneración tejido óseo

*Nuevas tecnologías: hipertermia, terapia génica

Nanosistemas magnéticos para terapia antitumoral

Liberar en respuesta a un campo magnético externo fármacos para terapia antitumoral (UCM-UPM)

Activación mediante campo mágnetico



E.Ruiz. A.Baeza. M.Vallet-Regí. ACS Nano 2011,5(2)1259 ***Top ten ACSNano***

Clúster de Materiales

Primeras Jornadas Científicas

23 Febrero 2011

- Materiales estructurales: 10 ponencias.
- Biomateriales: 10 ponencias.
- Materiales funcionales: 11 ponencias.
- Ponente invitado: Prof. Víctor Orera Clemente
  - “Materiales para el Desarrollo”.

  Número de asistentes: 120.

ICTS Microscopia

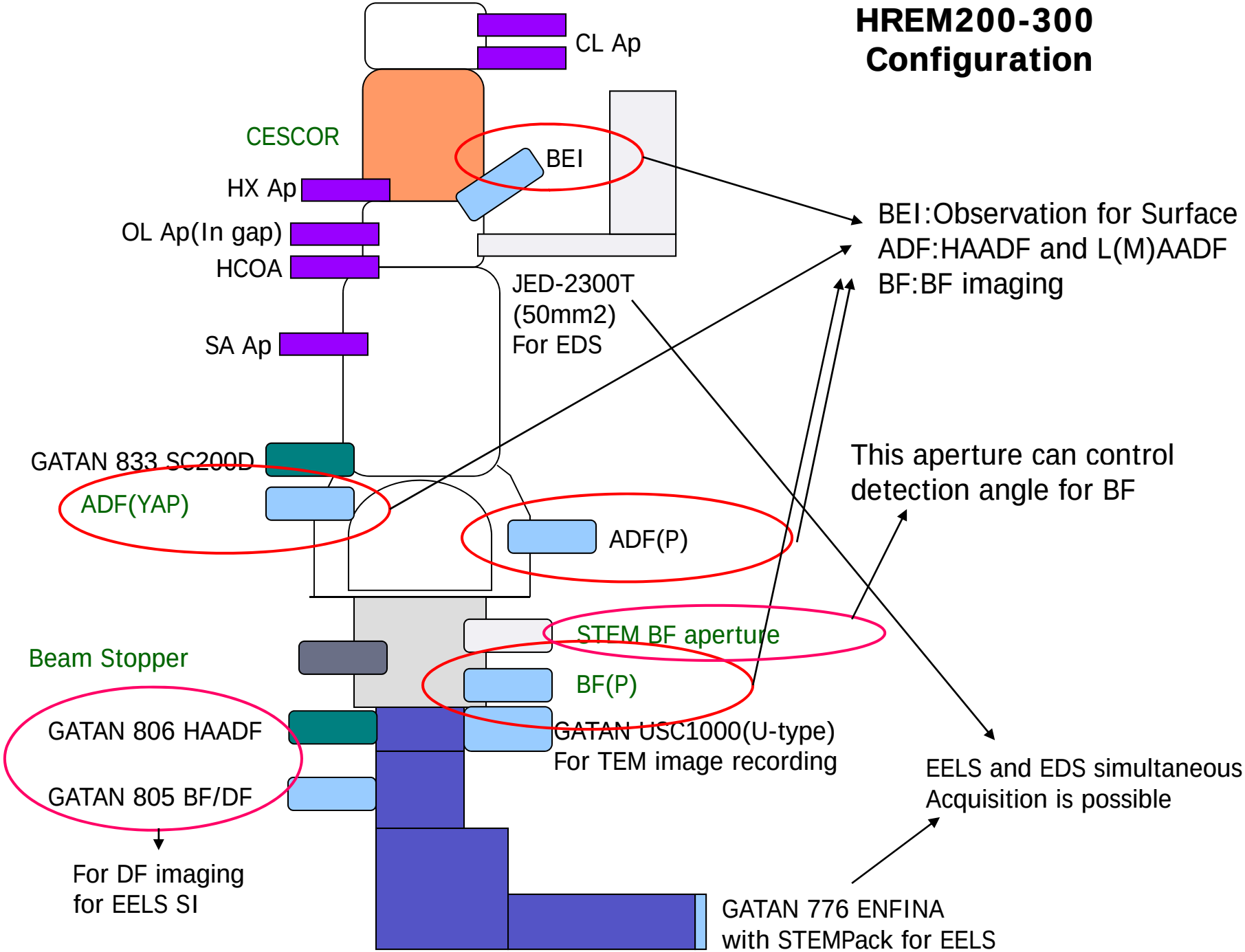
- **Puesta en marcha de la ICTS de Microscopia Avanzada (convenio MICINN-CM-UCM)**
  - **Concurso de Licitación 1ª Fase**
    - **BOE junio 2011**
    - **Resolución 13 julio 2011**
    - **Adjudicación 20 julio 2011**
    - **Inicio instalación septiembre 2011**
    - **Funcionamiento previsto, noviembre 2011**
  - **2 ª Fase pendiente convenio MICINN, CM, UCM**

-Sistema dual beam (FESEM-FIB)

Para análisis micro y nanoestructural de materiales

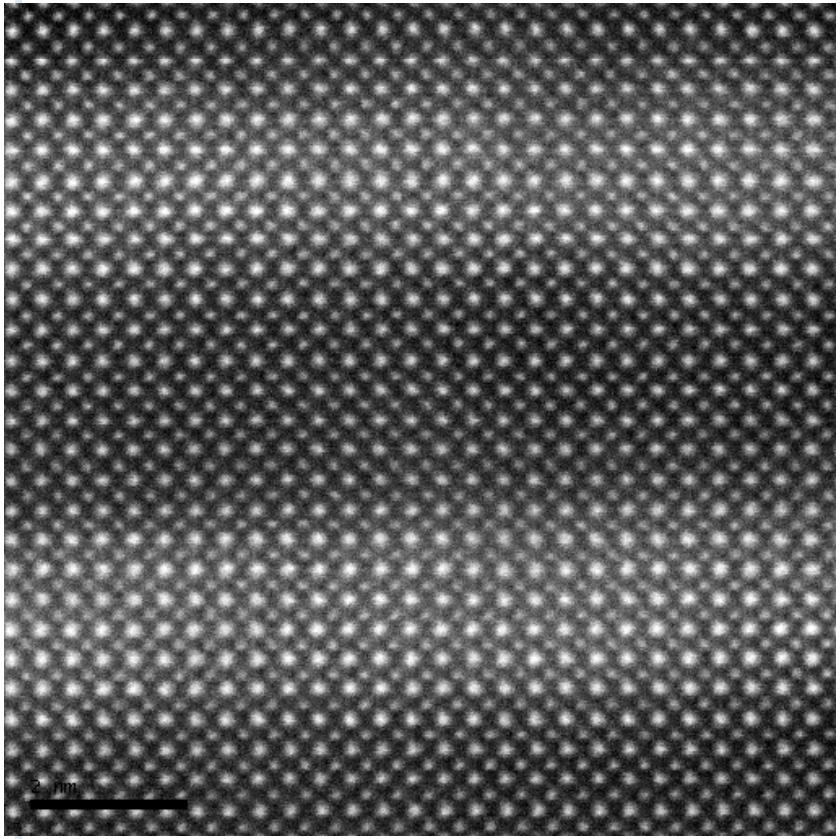
Interacción con otros Clusters: Energías, Patrimonio

HREM200-300 Configuration

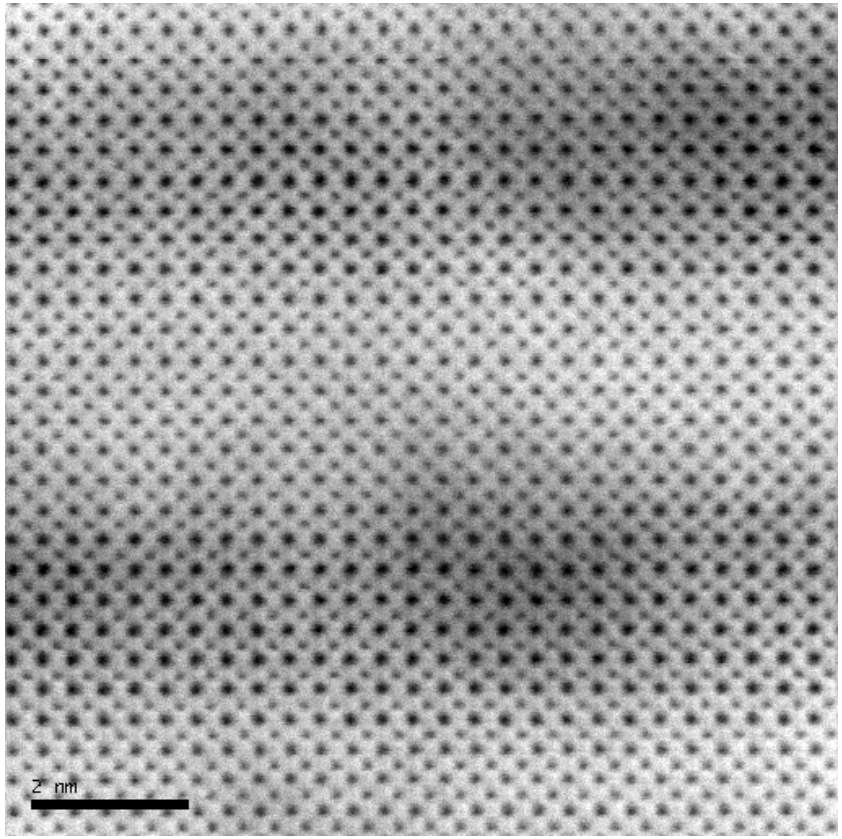


STEM HAADF and BF imaging

HAADF image

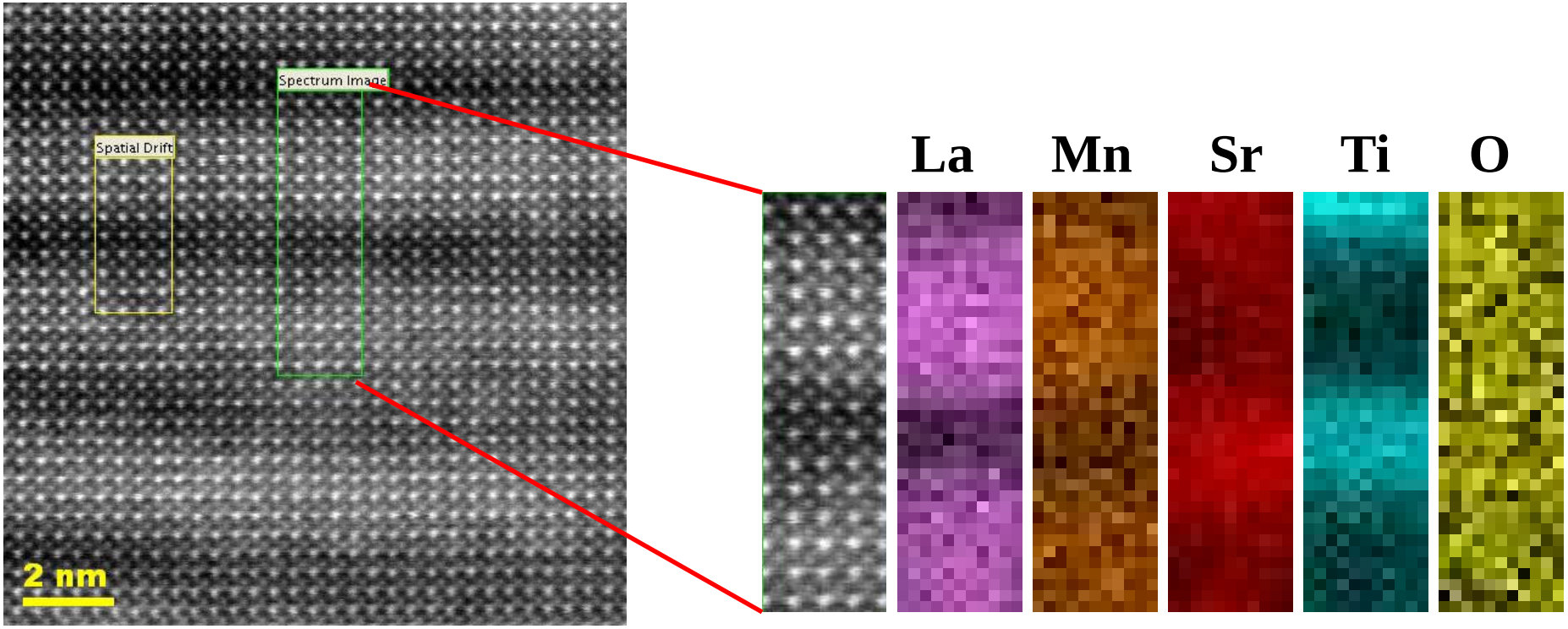


BF image

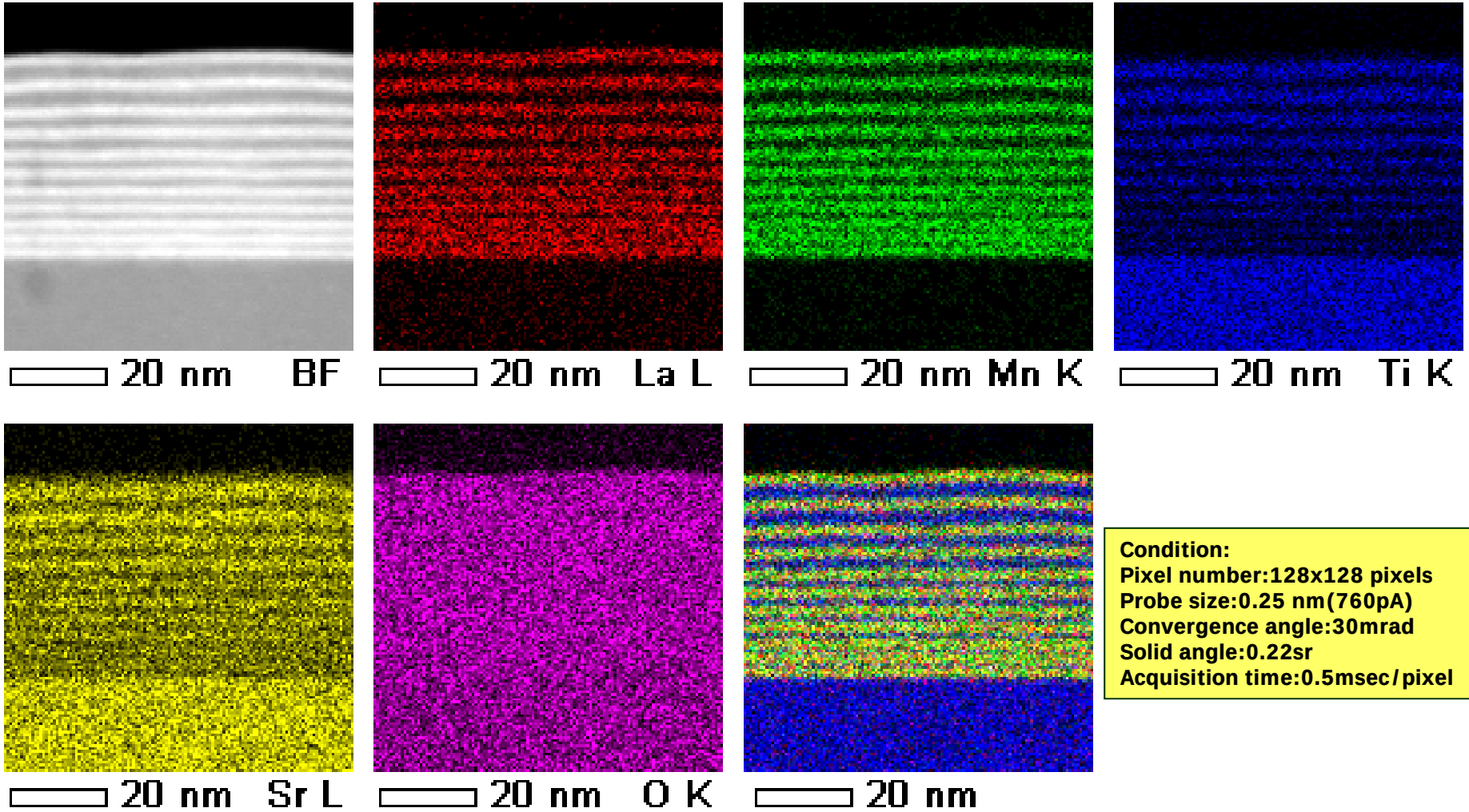


Condition:
Pixel number:512x512 pixels
Probe size:0.10 nm(24pA)
Convergence angle:22mrad
Detection angle:60-200(HAADF)
:0-22mrad(BF)

EELS mapping

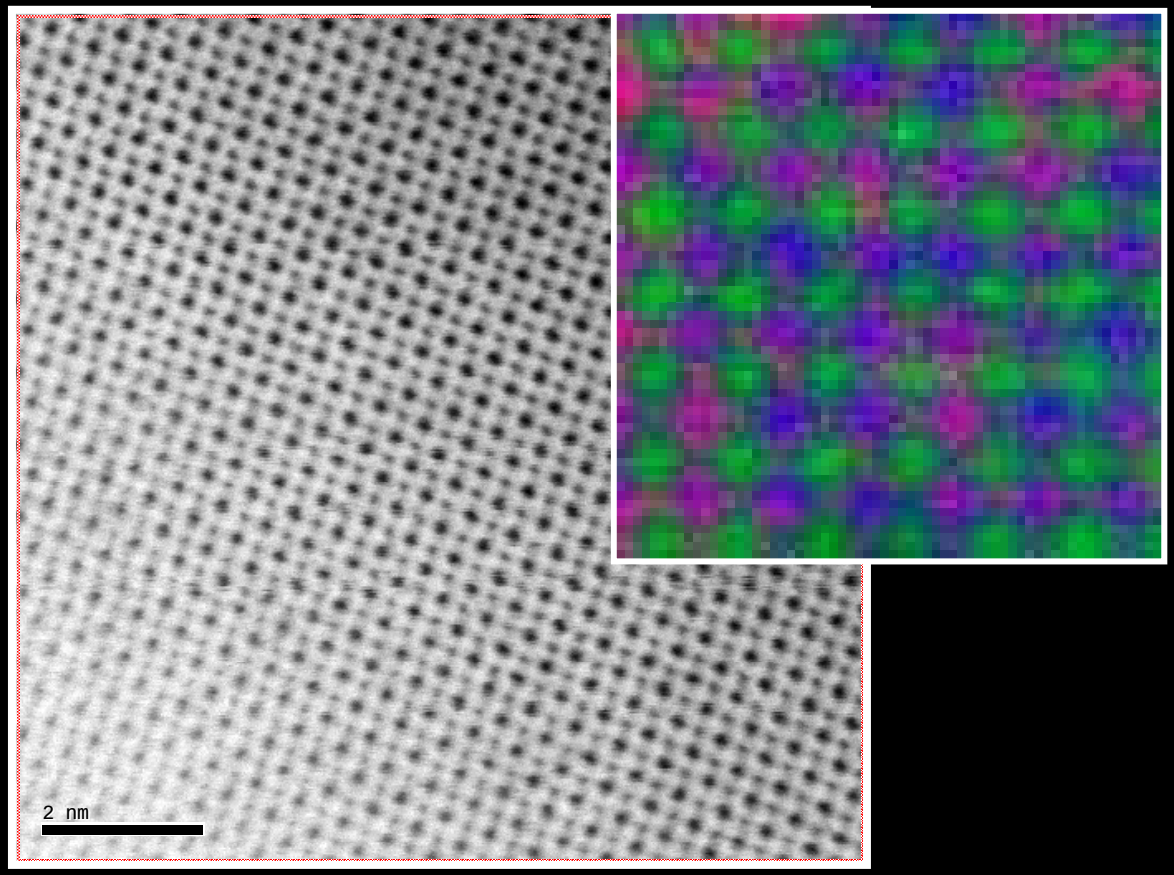


Standard EDS map



Condition:
Pixel number:128x128 pixels
Probe size:0.25 nm(760pA)
Convergence angle:30mrad
Solid angle:0.22sr
Acquisition time:0.5msec/pixel

$Ba_{0.8}Sr_{0.2}Fe_{0.8}Mn_{0.2}O_{2.7}$

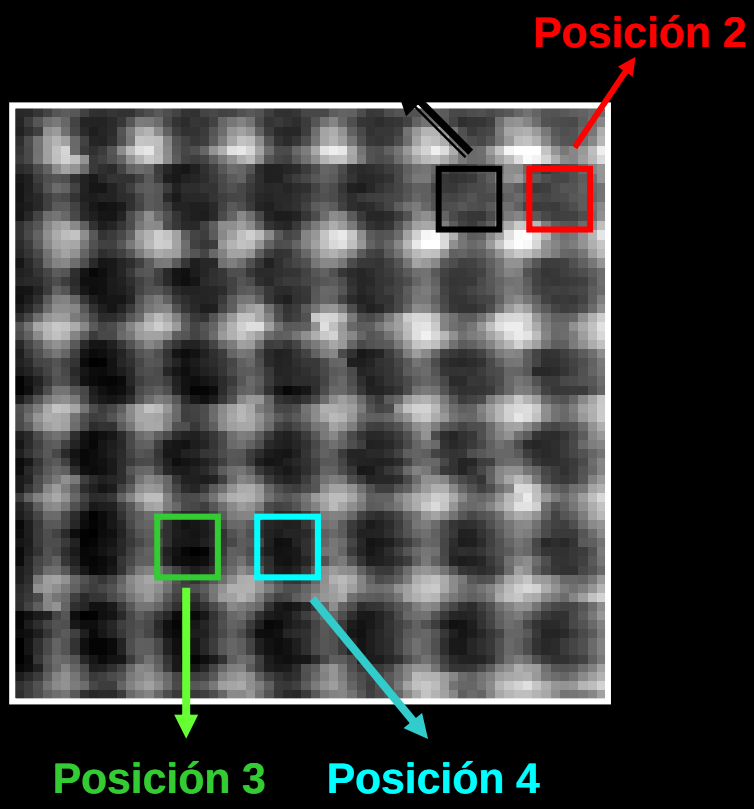


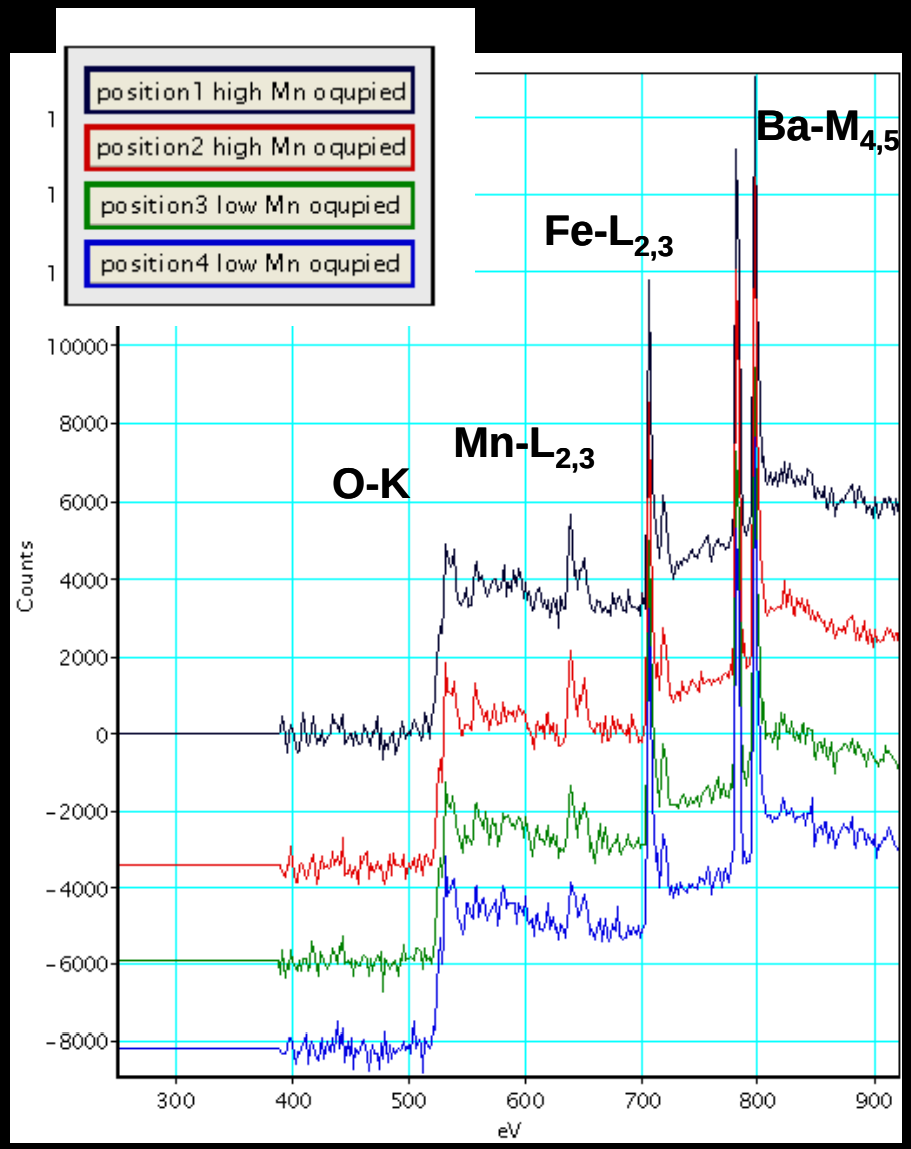
Mn

Fe

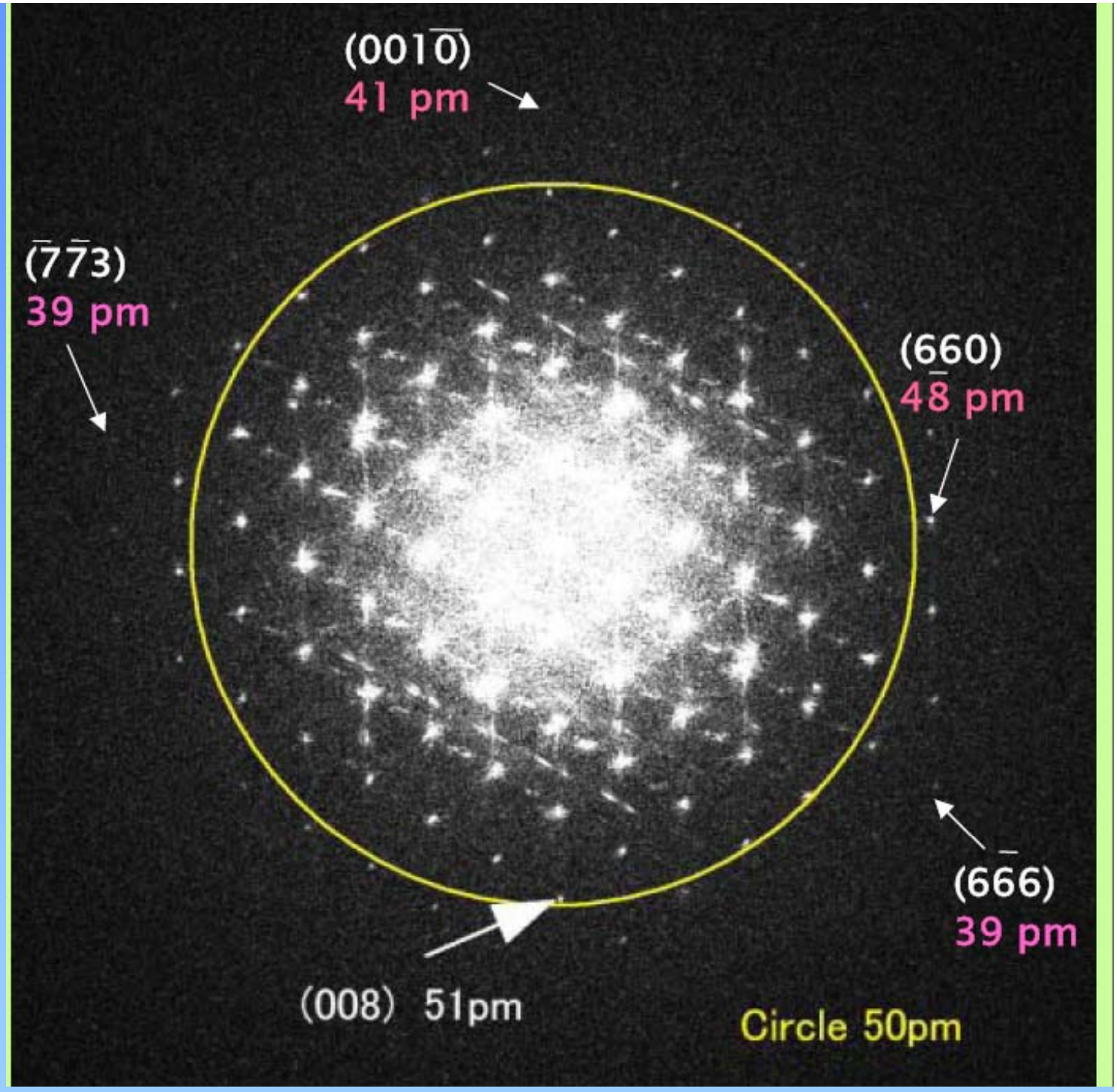
Ba,Sr

M. Parras et al, unpublished results


Posición 2
Posición 3
Posición 4


position1 high Mn oqupied
position2 high Mn oqupied
position3 low Mn oqupied
position4 low Mn oqupied
Ba-M4,5
Fe-L2,3
Mn-L2,3
O-K
Counts
eV
10000
8000
6000
4000
2000
0
-2000
-4000
-6000
-8000
300
400
500
600
700
800
900

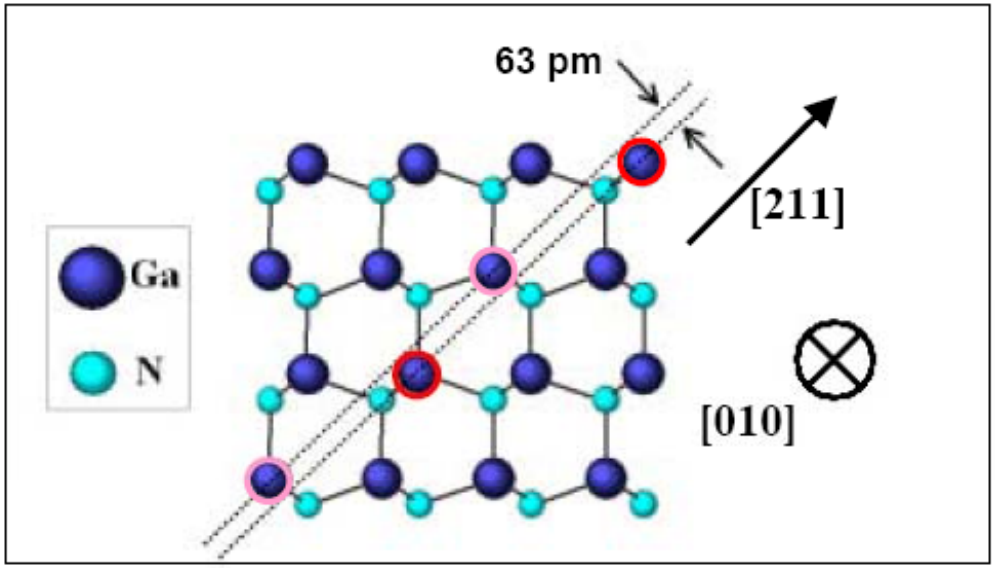
Columm Stability Tested by FFT of HREM image



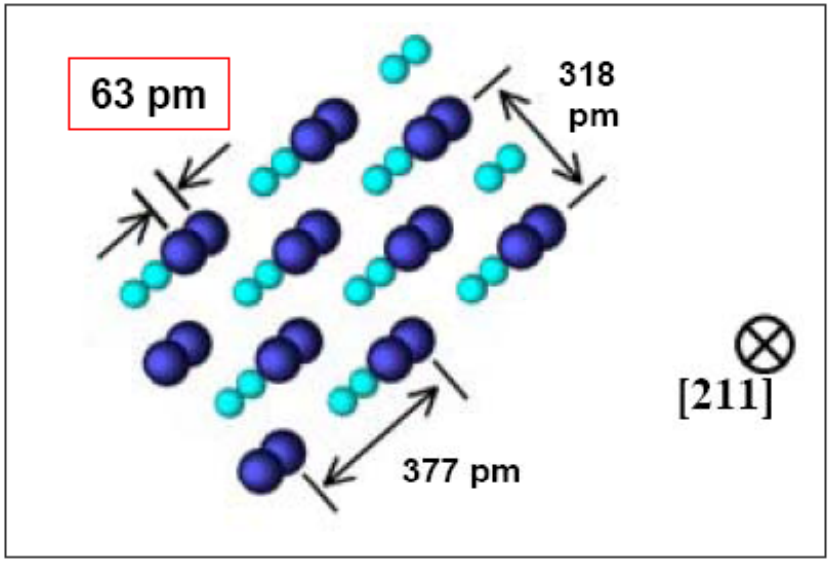
Gold polycrystal on amorphous germanium Film

GaN [211] 63 pm

GaN [010]

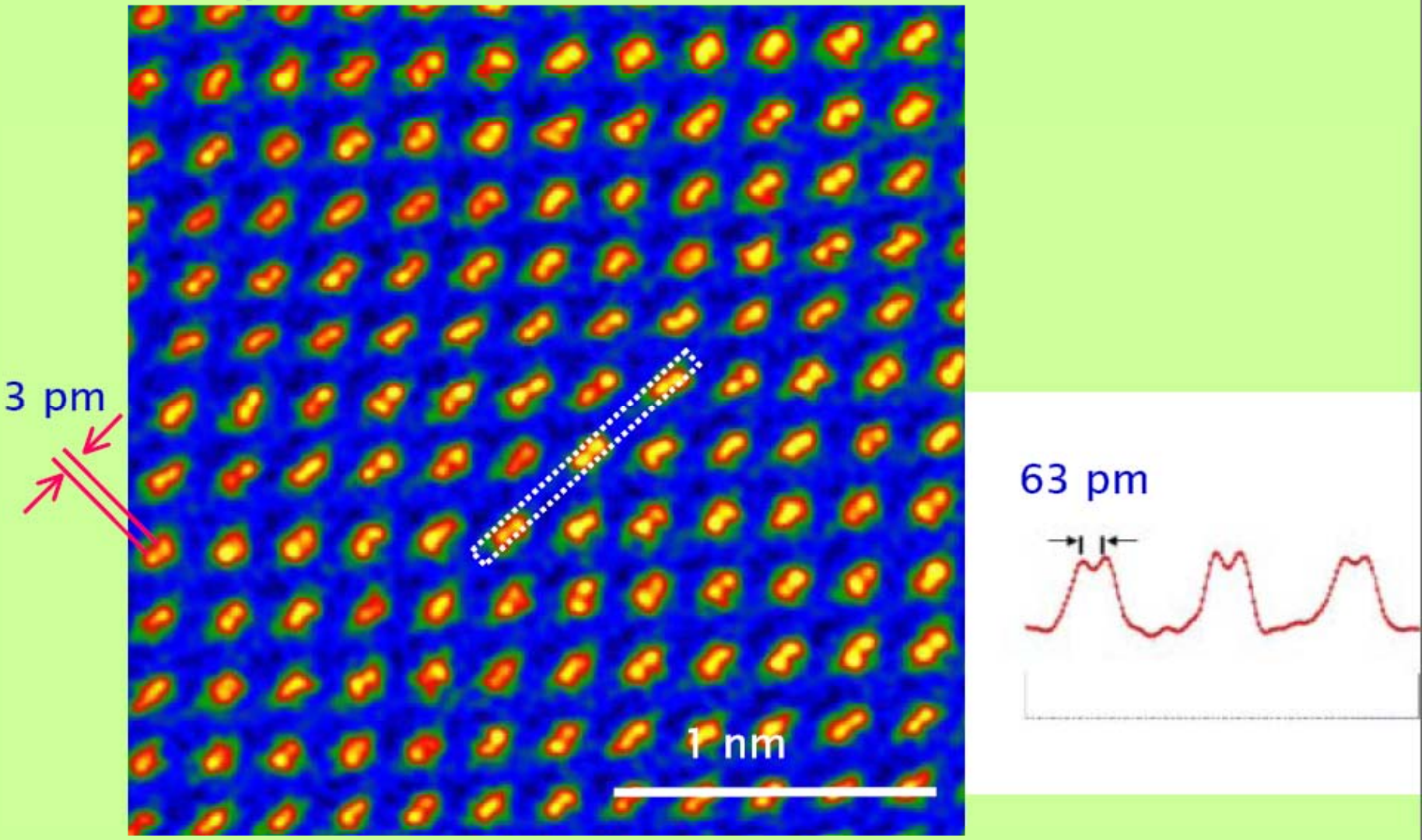


GaN [211]



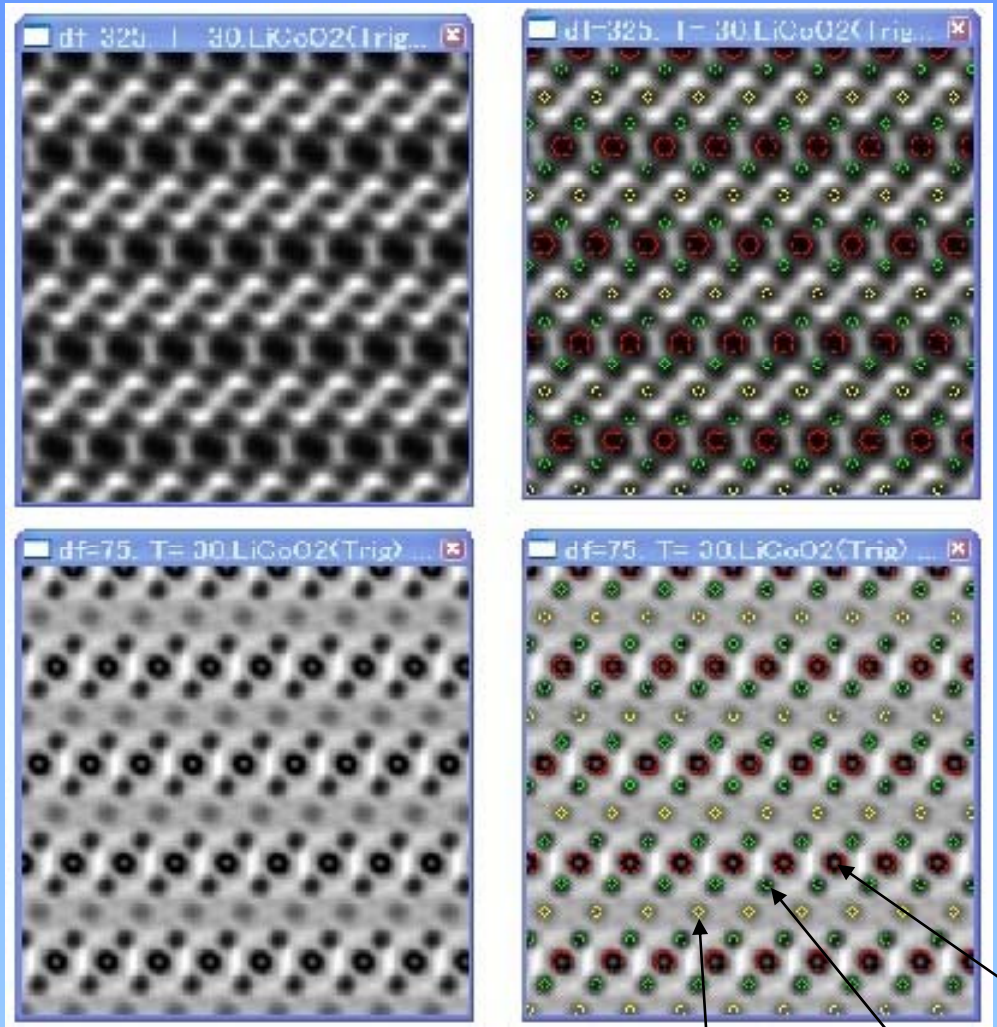
GaN <211>

Low pass filtered



Intensity profile (width 6 pix)

Visualización de átomos de Li con Cs TEM a 300 kV



Original Image

Cs = 0.6mm
Cc = 1.1mm
ap = 1.25 (1/A)
de = 0.8 eV
alp = 0.2 mrad
df = 37 nm

Cs-Corrected Image

Cs = 0.02mm
Cc = 1.4mm
ap = 1.25 (1/A)
de = 0.8 eV
alp = 0.2 mrad
df = 7.5 nm

red - Co

yellow - Li

green - O

Calculated image of $LiCoO_2$