

DETERMINACIÓN DE LA CURVA HU- DENSIDAD ELECTRÓNICA Y COMPARATIVA DE DOSIS CON EL MANIQUÍ CIRS CBCT

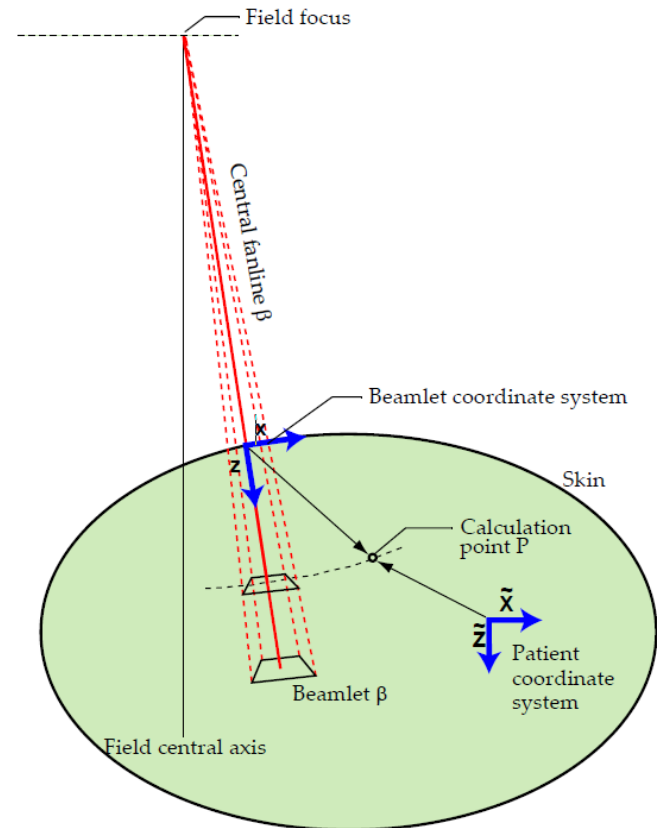
Pablo Cabello García



¿CÓMO CALCULA EL PLANIFICADOR?

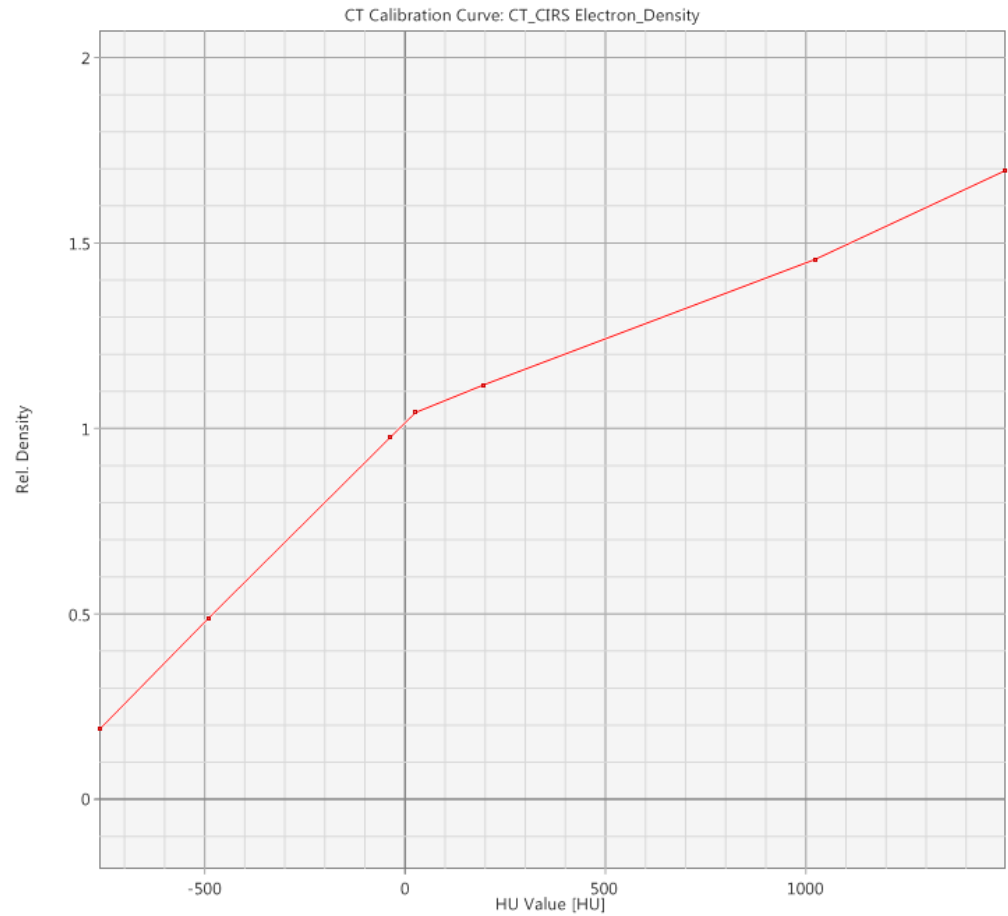
- Se divide el haz a calcular en pequeños haces finitos
- Calculo de dispersión en profundidad y lateral
- Se utiliza el kernel en agua

$$I_{\beta}(z, \rho) = I_{\beta}(z') \cdot \frac{\rho(0, 0, z)}{\rho_{\text{water}}}$$



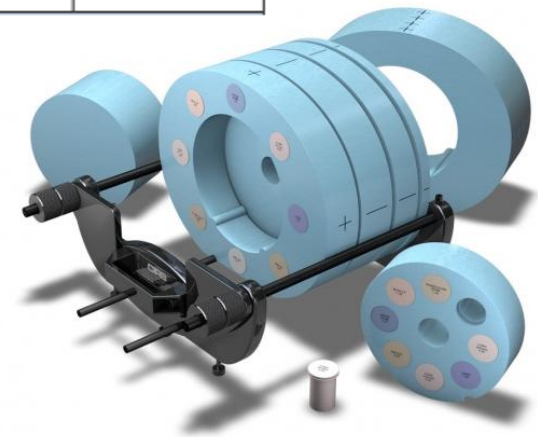
CURVA HU-DENSIDAD ELECTRÓNICA

$$HU = 1000 \times \frac{\mu_t - \mu_{agua}}{\mu_{agua}}$$



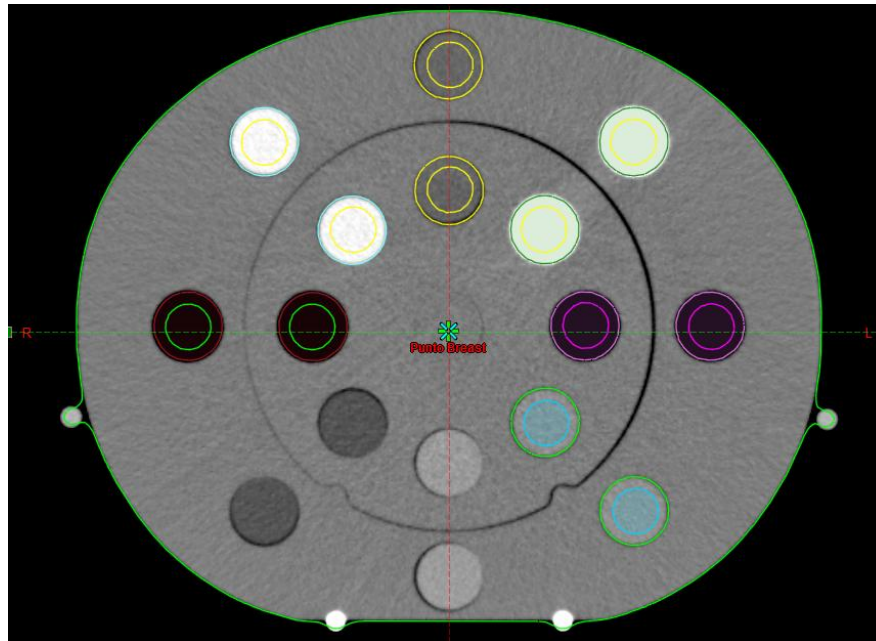
MANIQUÍ CIRS CBCT

QTY	PART NO.	DESCRIPTION	PHYSICAL DENSITY, g/cc	ELECTRON DENSITY, x 10 ²³ electrons/cc	RED (RELATIVE TO H ₂ O)
1	062MA-01	Electron Density Head Insert	1.029	3.333	0.998
1	062MA-02	Electron Density Body without Head Insert	1.029	3.333	0.998
2	062A-04	Lung (Inhale) Equivalent Electron Density Plug	0.205	0.668	0.200
2	062A-05	Lung (Exhale) Equivalent Electron Density Plug	0.507	1.658	0.496
2	062A-06	Breast (50% Gland / 50% Adipose) Equivalent Electron Density Plug	0.99	3.261	0.976
2	062A-08	Solid Trabecular Bone (200 mg/cc HA) Equivalent Electron Density Plug	1.16	3.730	1.117
2	062A-09	Liver Equivalent Electron Density Plug	1.07	3.516	1.052
2	062A-10	Muscle Equivalent Electron Density Plug	1.06	3.483	1.043
2	062A-11	Adipose Equivalent Electron Density Plug	0.96	3.171	0.949
2	062A-15	Solid Dense Bone (800 mg/cc HA) Equivalent Electron Density Plug	1.53	4.862	1.456
1	062A-27	Solid Dense Bone (1250 mg/cc HA) Equivalent Electron Density Plug	1.82	5.663	1.695
1	062MA-39	Water-fillable Electronic Density Plug (Real water data provided)	1.00	3.340	1.000

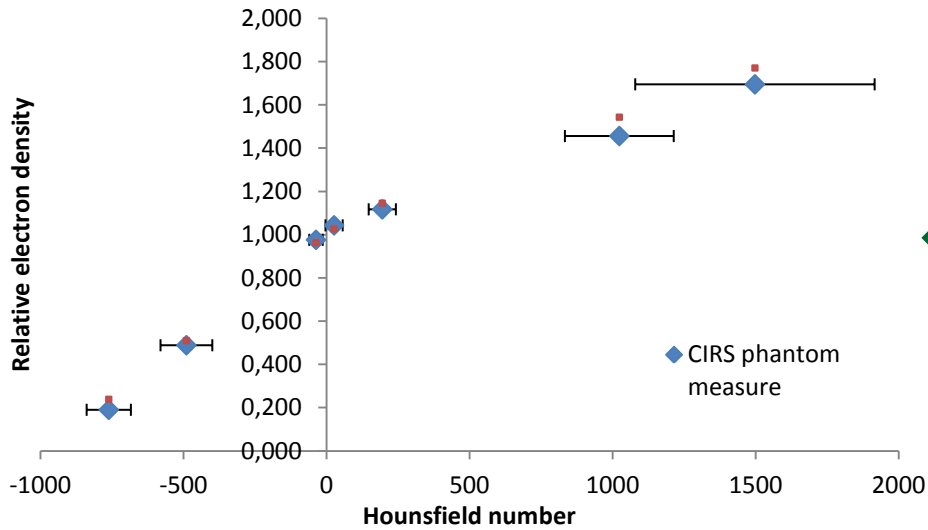


CALIBRACIÓN CURVA CT

- Se toma imagen CT del maniquí con los insertos de densidad electrónica conocida
- En Eclipse es posible medir las unidades Hounsfield adjudicadas a cada inserto
- Los valores medidos permiten crear una nueva curva HU-densidad electrónica

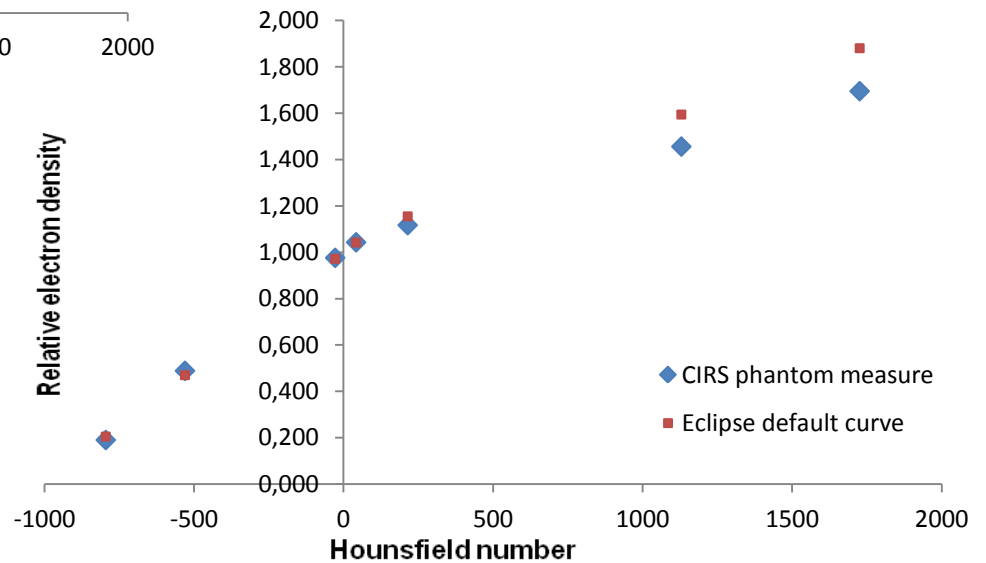


MEDIDAS



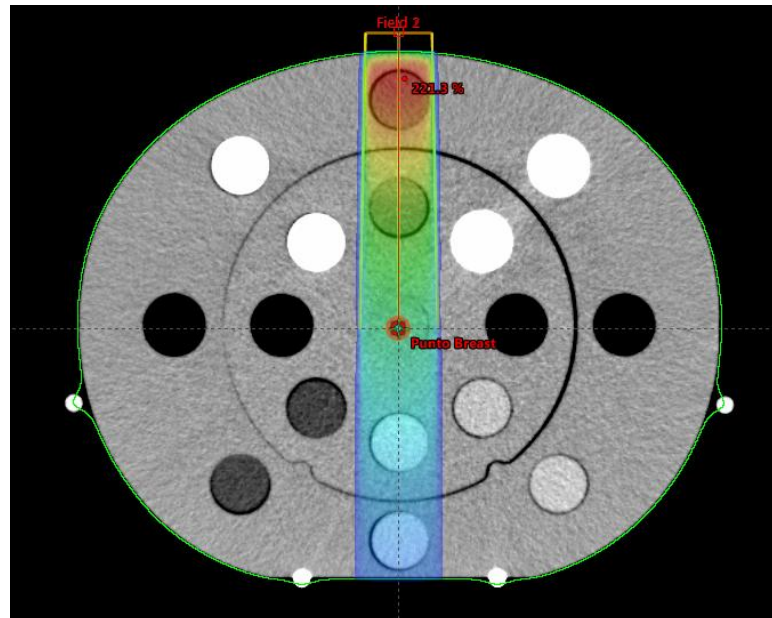
Unidades CT tomadas de toda la extensión del inserto

Unidades CT tomadas de la parte plana central del inserto



CALCULO DE DOSIS CON LAS NUEVAS CURVAS

- Se utilizan 6 de los insertos, bien diferenciados entre ellos: bone800, bone200, muscle, breast, lung exhale y lung inhale
- Se diseña un plan para cada tipo de inserto y energía del acelerador (6MV y 18MV): un único campo para dar 10Gy en el centro del maniquí atravesando en su entrada dos insertos idénticos



MEDIDA DE IONIZACIÓN

- Se da 1Gy con cada plan en el acelerador Clinac 2100, Varian Medical Systems
- Se acopla un inserto central que permite medir con cámara
- Se utiliza una cámara de ionización semiflex de 0,125cm³



RESULTADOS DE LA DOSIMETRIA

- Se ha medido usando las unidades de monitor calculadas con la curva por defecto del planificador
- Las otras medidas de carga se han extrapolado de los planes generados con las otras dos curvas
- La desviación representa la diferencia entre los resultados medidos tomando como referencia la medida con inserto de mama

INSERTS	6 MV					
	Default Eclipse curve		Phantom measured curve		Center phantom inserts curve	
	Measure (nC)	Desviation (%)	Measure (nC)	Desviation (%)	Measure (nC)	Desviation (%)
Lung Inhale	3,627	0,83	3,625	-0,74	3,633	-0,52
Lung Exhale	3,601	0,11	3,601	-1,40	3,644	-0,22
Breast	3,597	0,00	3,652	0,00	3,652	0,00
Muscle	3,604	0,19	3,632	-0,55	3,617	-0,96
Bone200	3,646	1,36	3,648	-0,11	3,636	-0,44
Bone800	3,727	3,61	3,677	0,68	3,601	-1,40

18 MV					
Default Eclipse curve		Phantom measured curve		Center phantom inserts curve	
Measure (nC)	Desviation (%)	Measure (nC)	Desviation (%)	Measure (nC)	Desviation (%)
3,652	-0,49	3,652	-1,16	3,655	-1,08
3,667	-0,08	3,67	-0,68	3,689	-0,16
3,67	0,00	3,695	0,00	3,695	0,00
3,64	-0,82	3,654	-1,11	3,648	-1,27
3,687	0,46	3,687	-0,22	3,687	-0,22
3,703	0,90	3,667	-0,76	3,631	-1,73

CONCLUSIONES

- Las curvas medidas no difieren demasiado de la ofrecida por el planificador
- En el caso de 6 MV se consigue una mejora en los resultados, para altas densidades con las HU del inserto total y para bajas con las HU de la zona plana
- Para 18 MV la curva que incluye el planificador da resultados bastante buenos y no conseguimos mejorarlos con la calibración

MOLTES GRÀCIES!