

PLANIFICACIÓN EN CÁNCER GINECOLÓGICO CON RADIOTERAPIA EXTERNA

3DRT - VMAT

Sanchez Carola / Pfaff María Cristina

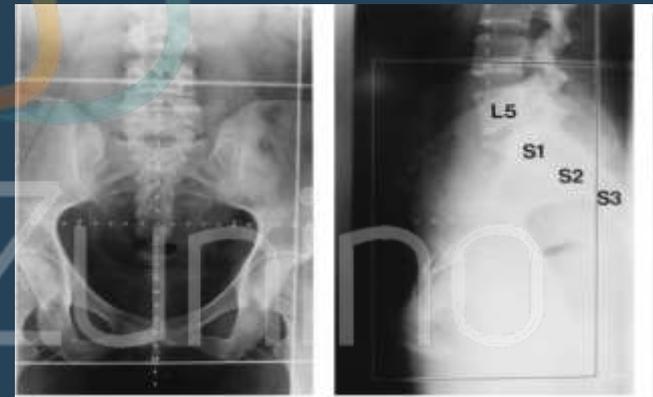
7 de Abril de 2019
Córdoba-Argentina

TÉCNICAS PARA TRATAMIENTO RADIANTE EN CÁNCER GINECOLÓGICO

- Radioterapia externa seguida de braquiterapia endocervical y vaginal
- Permite alcanzar dosis mayores a 100 Gy en la masa tumoral
- RTE sola sin braquiterapia disminuye sobrevida aprox 30%
- Tiempo largo de tratamiento > 6-8 semanas disminuye control tumoral 1% x día perdido

Las técnicas de RTE a utilizar para la irradiación pélvica en cáncer ginecológico pueden ser :

- 2D (rx ortogonales/ simulador de terapia con radioscopia) 
- 3D (TAC)
- IMRT c/V-MAT (TAC)



3D vs VMAT

- Técnicas 3D : diferentes entradas de haces fijos, variando los pesos en la entrada de cada haz y logrando la homogeneidad de la dosis total.
- Técnica VMAT: intensidad modulada en la que el acelerador lineal gira en arco alrededor del paciente modulando la intensidad de la radiación, la velocidad del giro.

3DRT /VMAT

Para ambas técnicas:

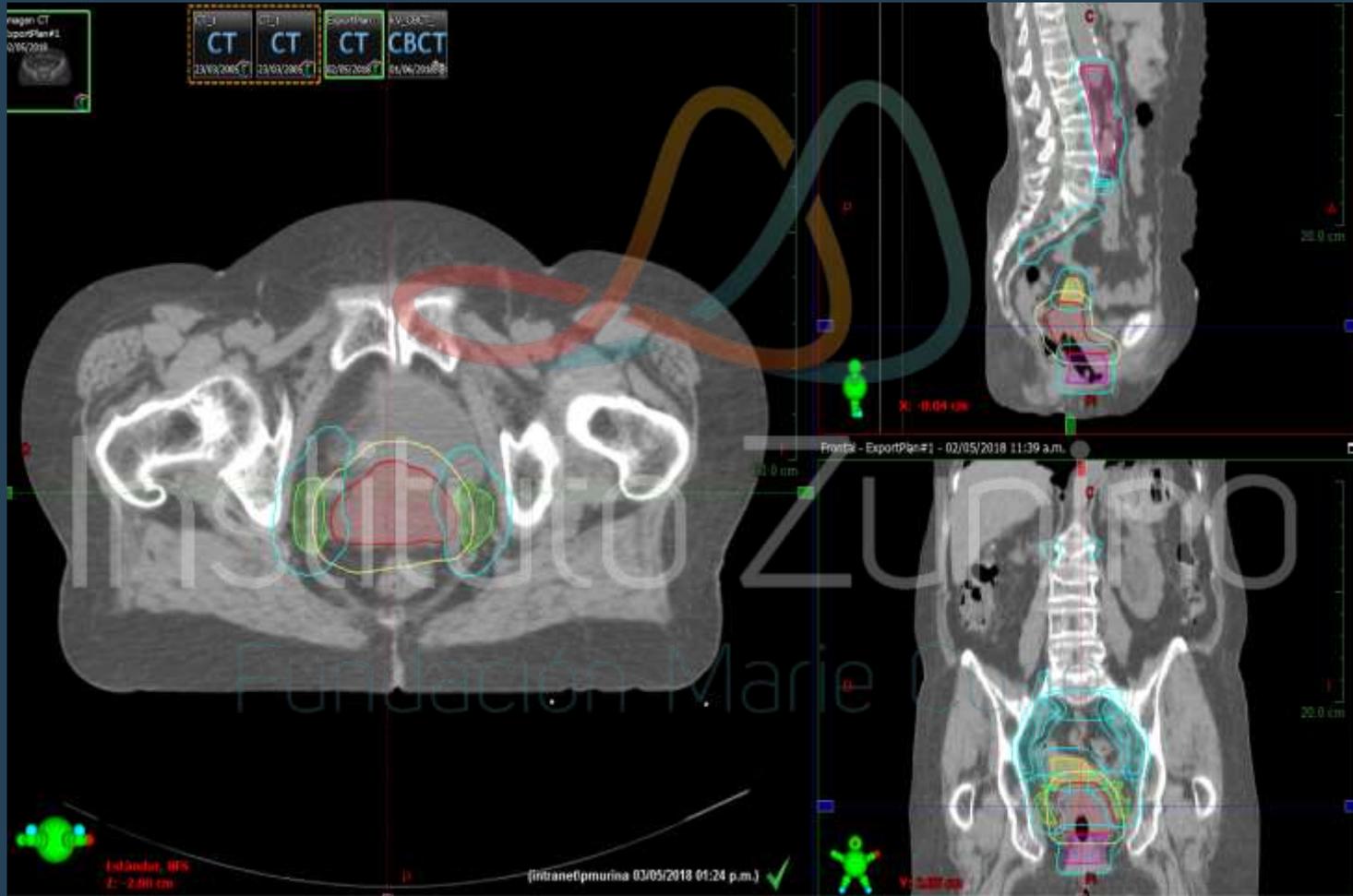
- TAC cortes cada 5 mm , 2.5mm
- Límites (cúpula diafragmáticas/obturadores/flash)
- posicionamiento
- TPS (eclipse)
- contorneo de OARs, CTVs y GTVs (médicos y dosimetristas)
 - Recto, vejiga, colon e intestinos
 - ganglios pélvicos presacros e ilíacos
 - resto de vagina y útero
 - parametrios y lecho o parte de útero y vagina afectadas
- Agregado de márgenes PTVs (GTVs y CTVs) y PRVs (OARs) (física)
- Creación de zonas de control (operaciones booleanas , crops, etc) (física)
- Variando el fraccionamiento de 25fx 3D y 20fx VMAT/IMRT

OARs , GTVs y CTVs



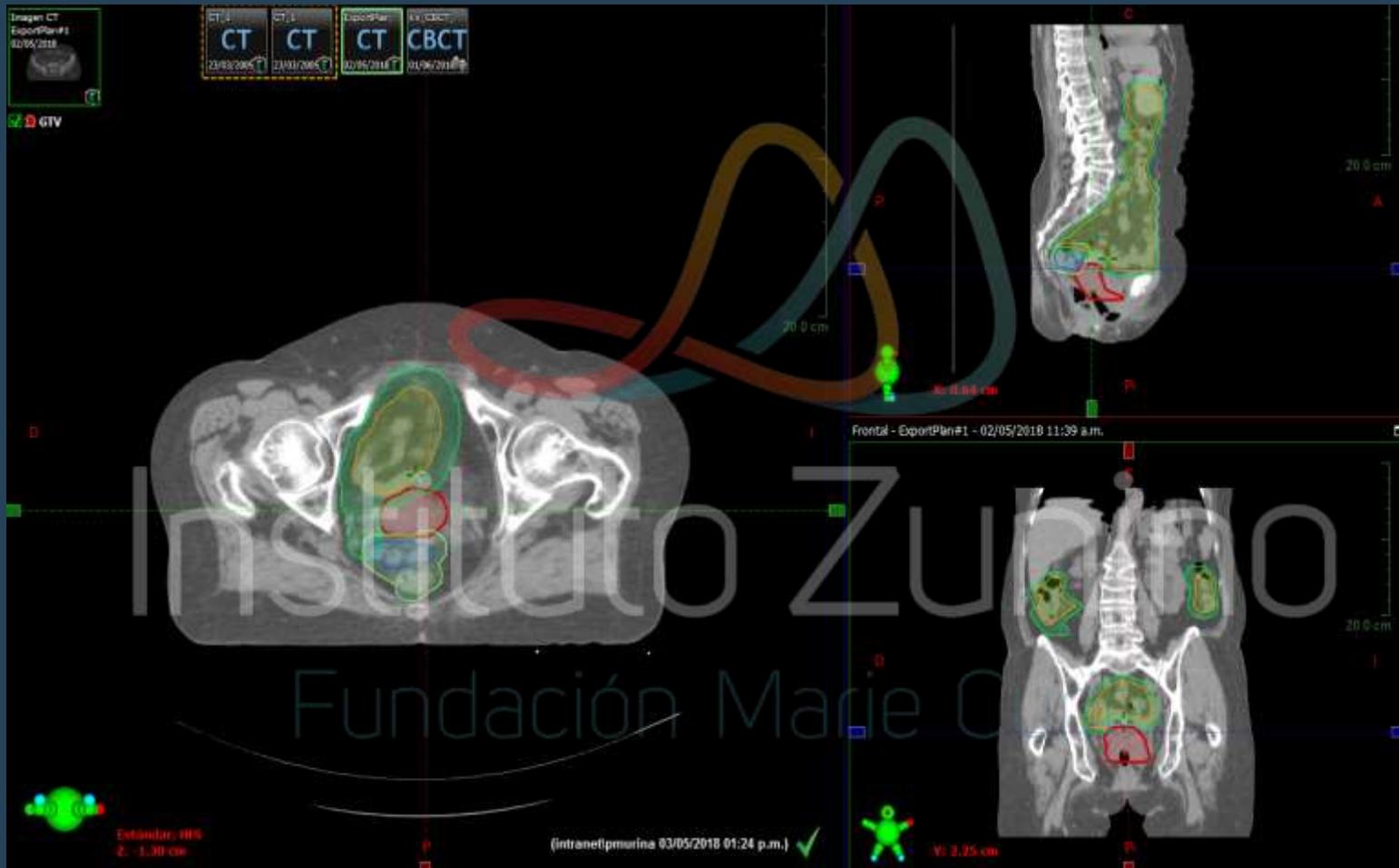
PTVs

9 y 6 mm



PRVs

5mm



PROCESO DE PLANIFICACIÓN 3D

- CONTORNEO
- GENERACIÓN DE HACES (PELVIS Y PARAMETRIOS EN EL MISMO ISO LUMBOAÓRTICOS EN OTRO ISO MANTENIENDO UN GAP)
- CÁLCULO
- NORMALIZACION EN UN PUNTO DE REF./PESOS
- EVALUACION DE DISTRIBUCIÓN DE DOSIS Y HDVs

HACES EN LA PELVIS

Técnica field in field- 6 MV /10MV

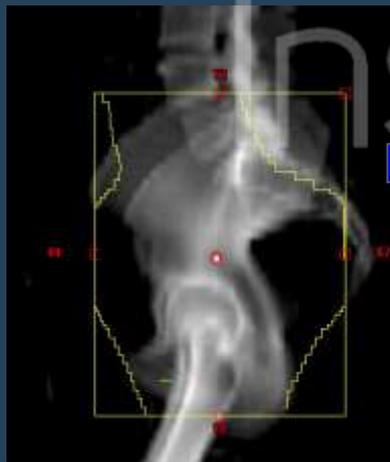
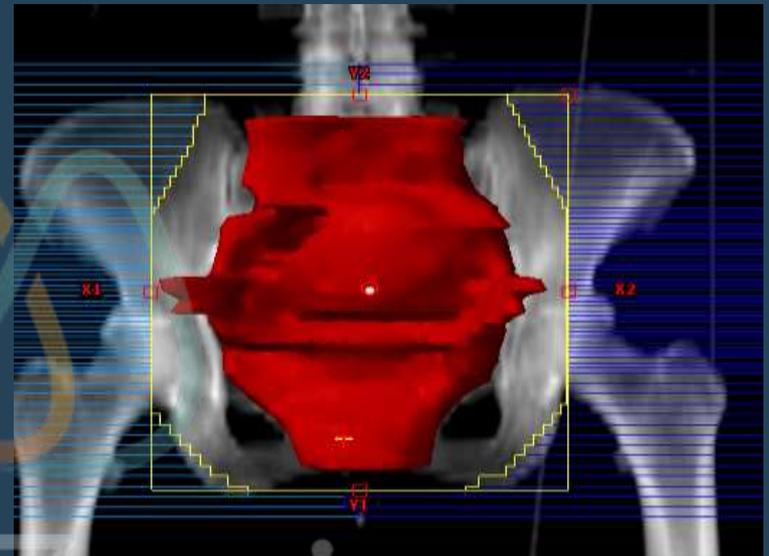
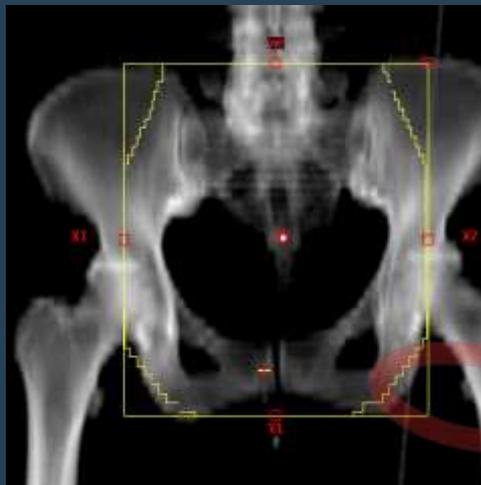
Haces ANTERIOR y POSTERIOR

- límite superior L5/S1(endometrio)/L4/L5(Cuello uterino)
- límites laterales a 2 cm de la pelvis menor
- límite inferior en los isquiones
- ajustar MLC a los PTVs

Haces LATERALES

- límite superior (igual que en la incidencia AP)
- límite anterior a 1cm por delante del pubis
- límite posterior en S2/S3
- proteger con MLC ajustando MLC a los PTVs.
- proteger en un subfield el Intestino para no superar dosis de tolerancia

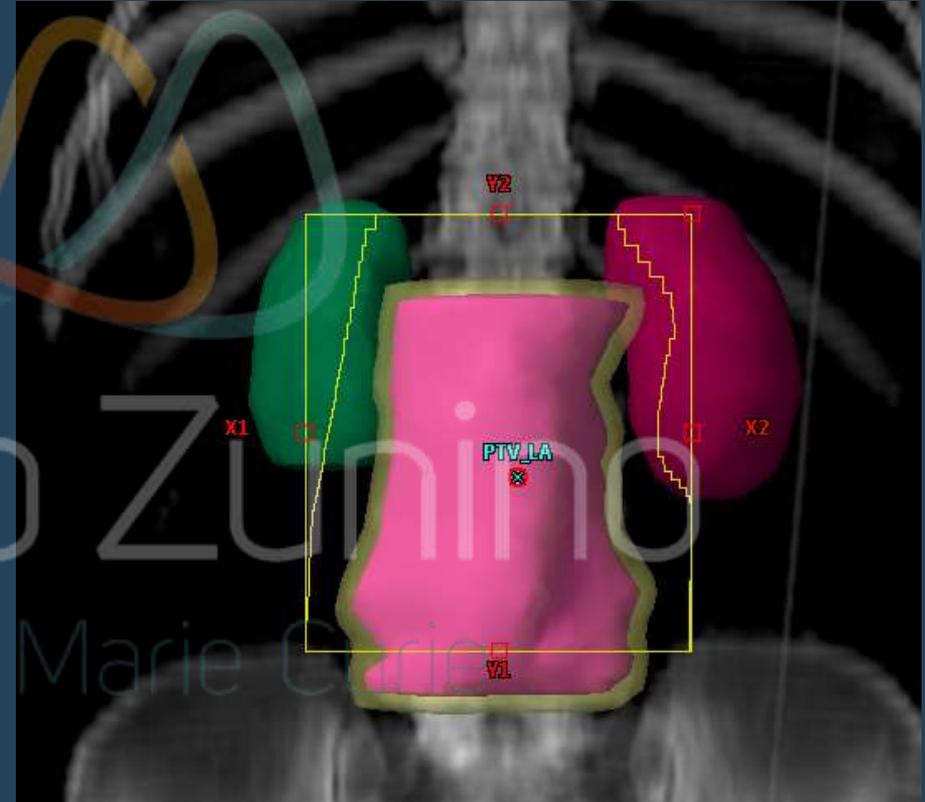
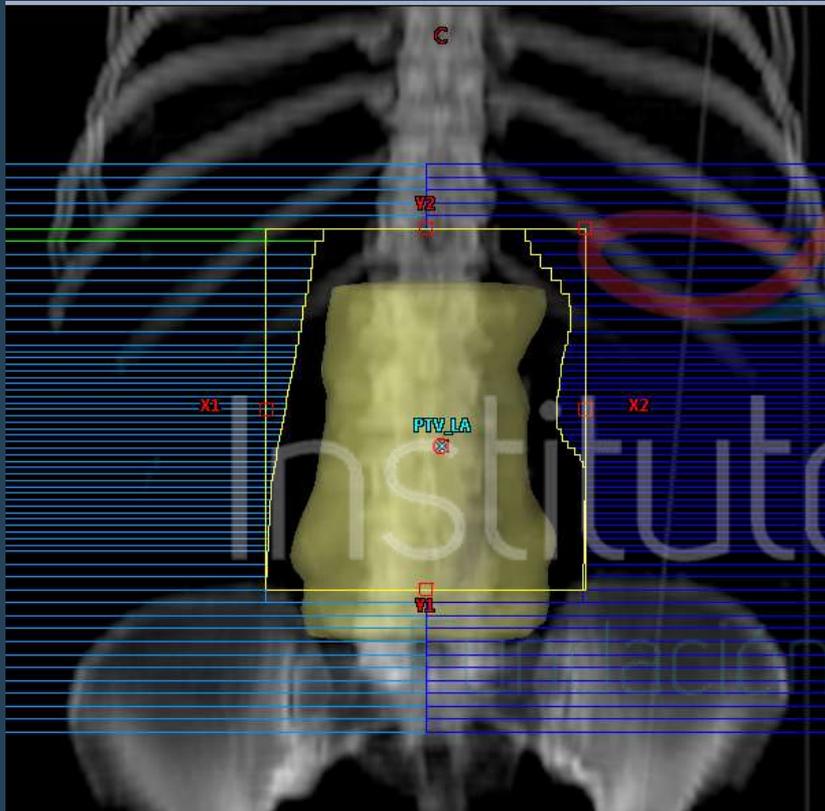
PLANIFICACIÓN 3D-PELVIS



GANGLIOS LUMBOAÓRTICOS

- Incidencia Antero-Posterior
- Comparte el eje de las X (LL) y de las Y (AP)
- Límites sujetos a la estructura PTV del lumboaórticos . (depende de la extensión de la enfermedad)
- Protección de OARs , riñones , intestino y la ME (estos últimos con los pesos)

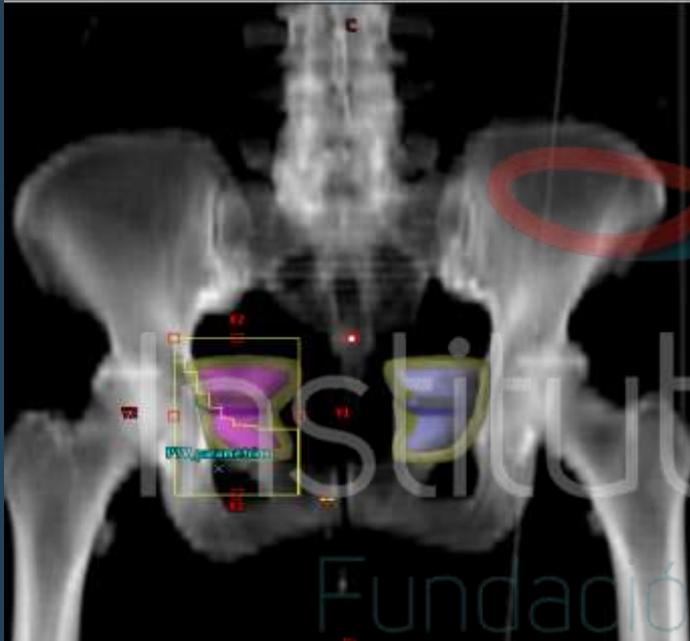
PLANIFICACIÓN 3D-LUMBOAÓRTICOS



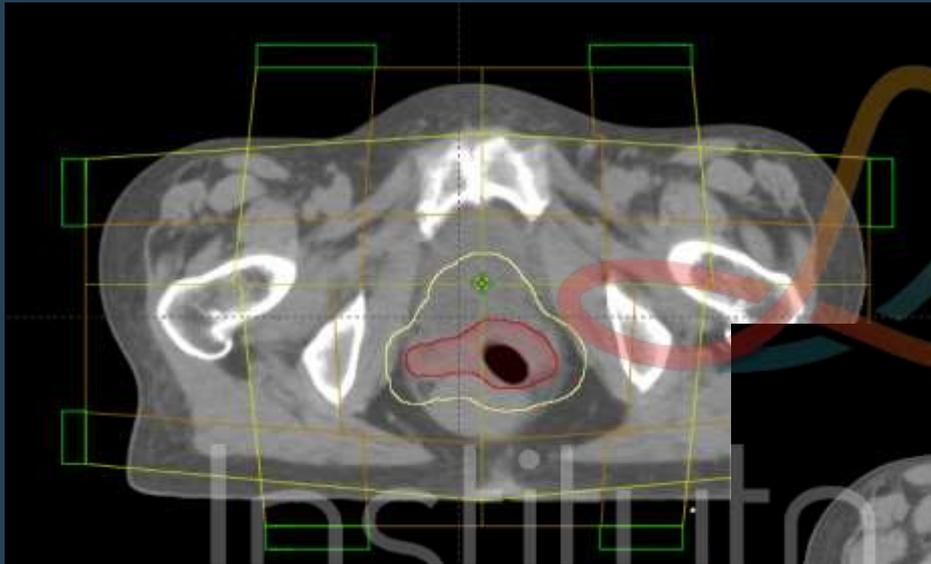
PARAMETRIOS

- Utilizar el mismo isocentro que se uso para PELVIS
- Los límites se ajustan al PTV de cada parametro
- Campos Antero-Posteriores
- Proteger Intestino debido que ha llegado a la dosis de tolerancia con la Pelvis

PLANIFICACIÓN 3D-PARAMETRIOS



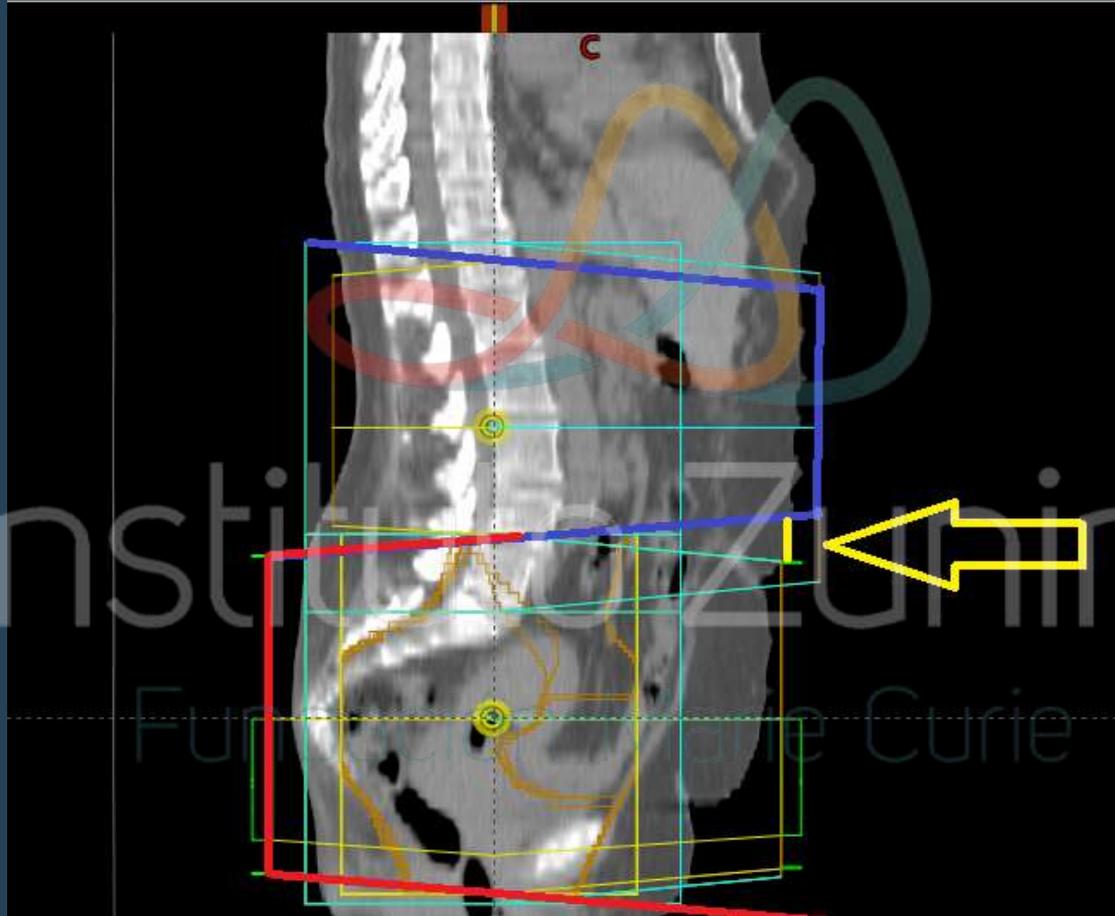
PLANIFICACIÓN 3D -PARAMETRIOS



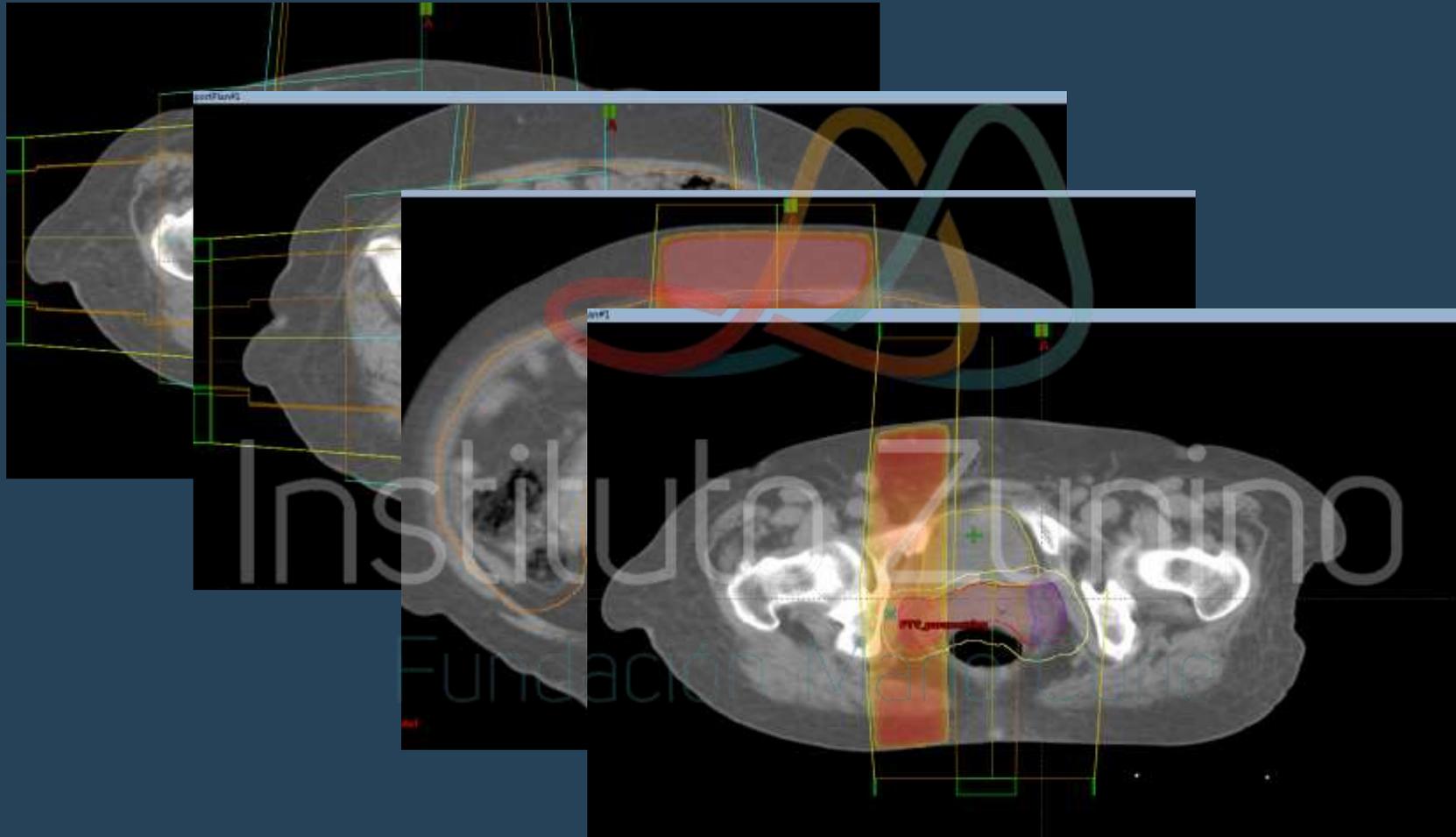
G270	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	0.700
G270-1	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	0.300
G0	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	1.000
G90	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	0.700
G90-1	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	0.300
G180	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	1.000

ANT	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	0.900
POST	STATIC-I	NovalisTX2 - 10X	Estático	1.100

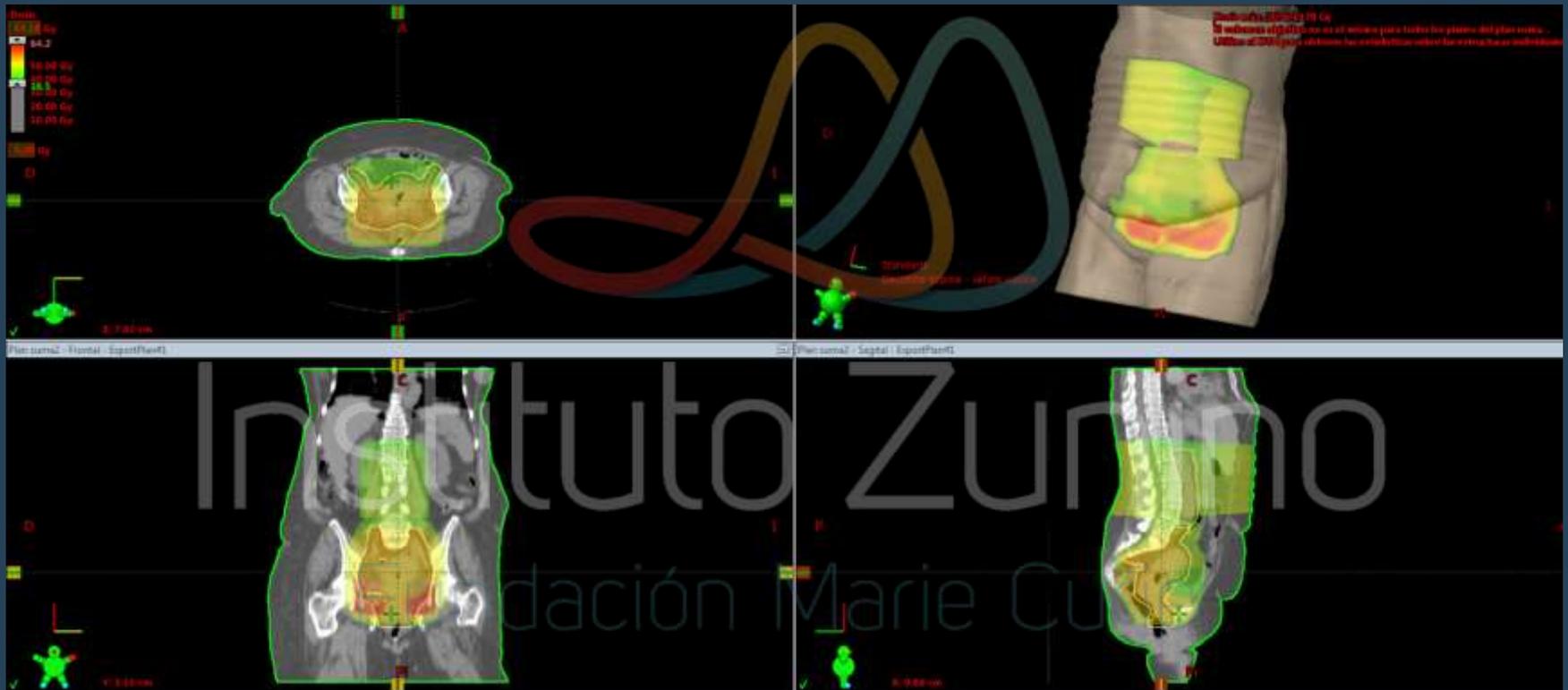
UNIÓN DE CAMPOS - GAP



DISTRIBUCIÓN DE DOSIS - 3DRT



DISTRIBUCIÓN DE DOSIS - 3DRT



PROCESO DEL VMAT

- CONTORNEO
- GENERACIÓN DE HACES CON DOS ISOCENTROS EN CASO DE TENER LUMBOAÓRTICOS
- OPTIMIZACIÓN
- CÁLCULO
- EVALUACION DE DISTRIBUCIÓN DE DOSIS Y HDVs

PREPARACIÓN DE CONTORNOS

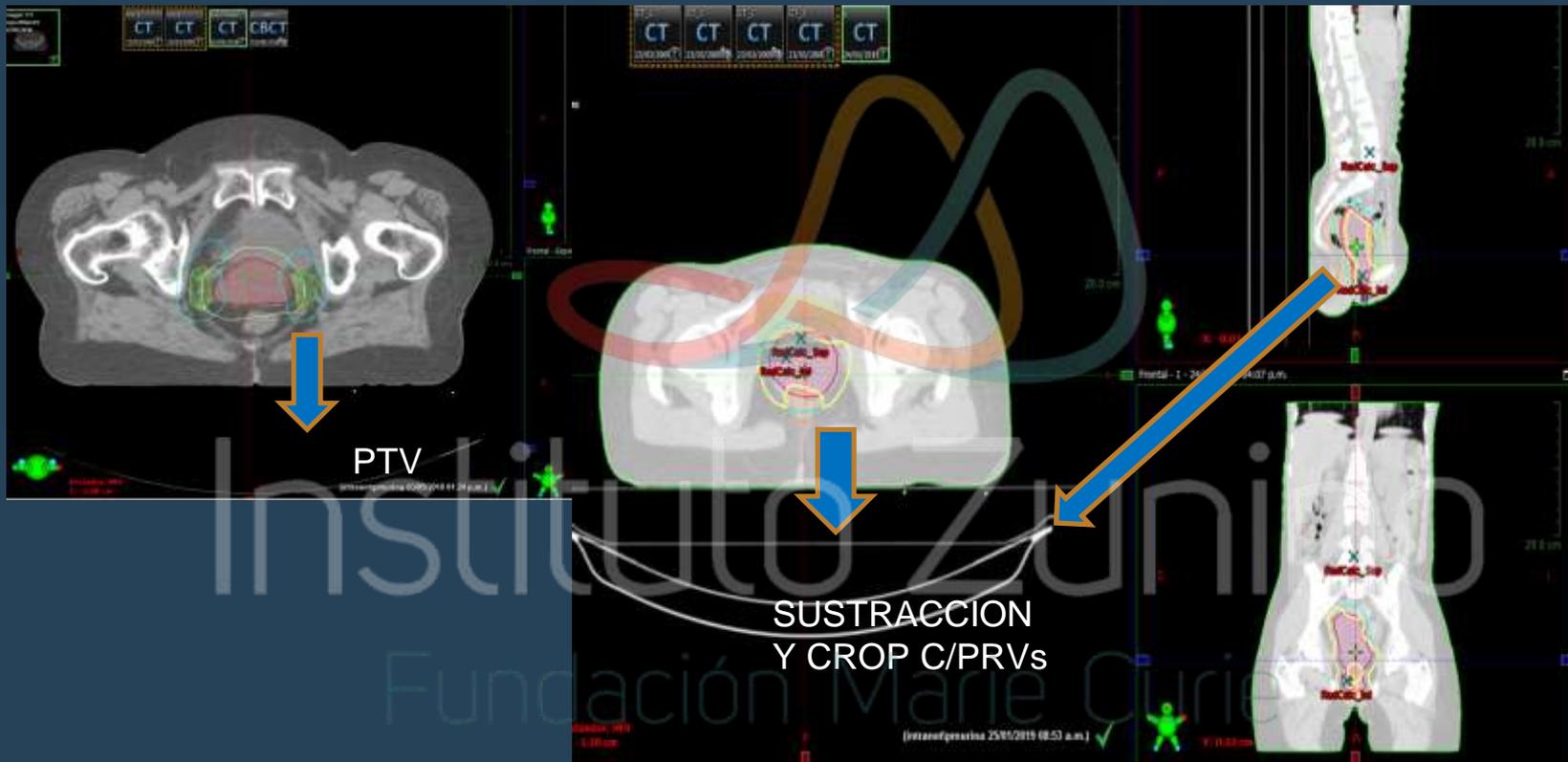
- AGREGAR CAMILLA ECLIPSE
- PTV DE 6mm: estructura resultante de una expansión de LA, ILIACOS Y PRESACROS, PARAMETRIOS (CERCANOS A HUESO)
- PTV DE 9mm: estructura expansión de UTERO, ADPS, ETC
- PRV (5mm): intestino, colon (expansión del órgano a riego)
- PTV -VEJIGA (intersección con vejiga ,limitado a la zona de braquiterapia, el 2% de este volumen es el que se informa para braqui)
- PTV-RECTO (intersección con prv recto, limitada a la zona de braquiterapia, el 2% de este volumen es el que se informa para braqui)
- PTV (Hight)-PRVs: se restan TODOS LOS PRVS y PTV-VEJIGA y PTV-RECTO y se realiza un CROP con esas intersecciones, **prescribir este volumen prescribir y exigir > cobertura)**

PREPARACIÓN DE CONTORNOS

Generación de PTVs – NO overlapping

- PTV 58Gy (expansion SIB)
- PTV 48Gy (suma de la expansion de ganglios)
- PTV 43Gy (expansion LA)
- PTV TOTAL (suma de todos los PTVs)

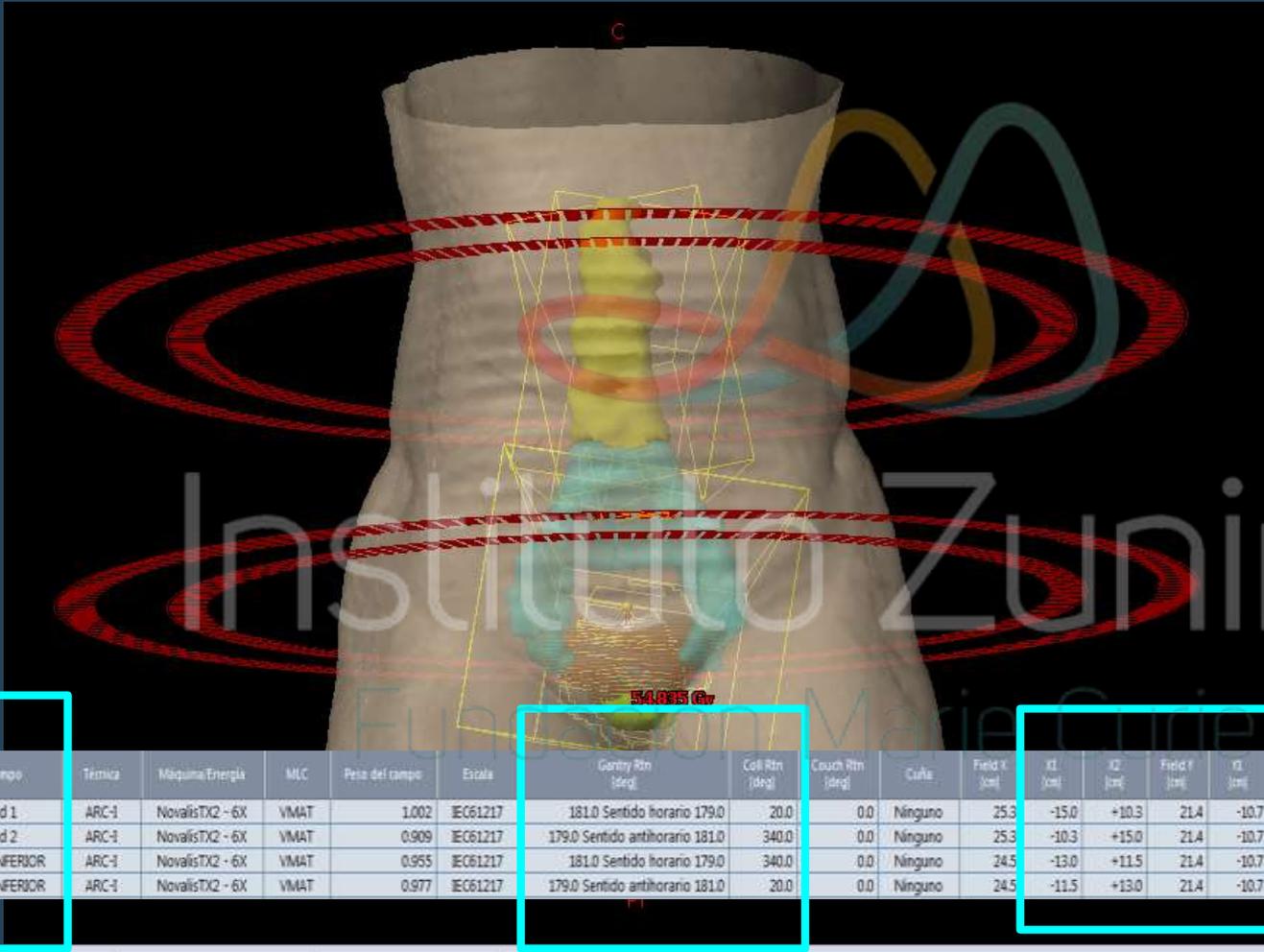
PREPARACIÓN DE CONTORNOS



COLOCACIÓN DE HACES

- Los isocentros deben ser los mismos en el eje de las X e Y.
- El eje de las Z debe estar separado uno de otro 16cm (si el largo del PTV TOTAL lo requiere ampliar esa diferencia)
- LA ZONA DE UNIÓN DE LOS HACES debe ser ancha, 5 a 7 cm aprox., y de manera que los tamaños de los campos sean similares
- Field SUP1 (181-179)/ C 10
- Field SUP2 (179-181)/ C 350
- Field INF1 (181-179)/ C 350
- Field INF2 (179-181)/ C 10

COLOCACIÓN DE HACES

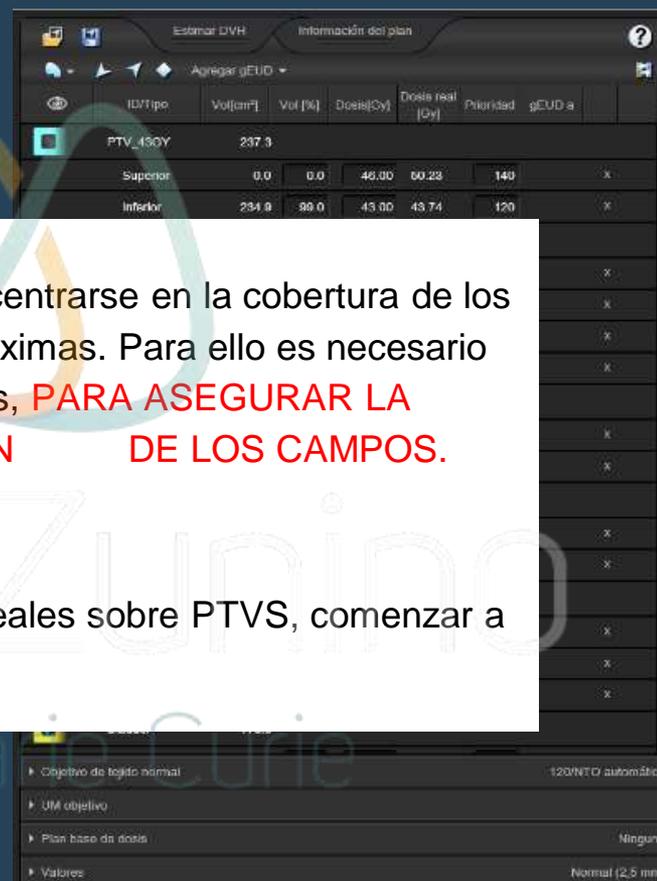


ID campo	Técnica	Máquina/Energía	M/C	Peso del campo	Escala	Gantry Rtn (Deg)	Coll Rtn (Deg)	Couch Rtn (Deg)	Coifa	Field X (cm)	X1 (cm)	X2 (cm)	Field Y (cm)	Y1 (cm)	Y2 (cm)	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)	Calculada SSD (cm)	MU (UM)	
Field 1	ARC-i	NovalisTX2 - 6X	VMAT	1.002	IEC61217	181.0 Sentido horario	179.0	20.0	0.0	Ninguno	25.3	-15.0	+10.3	21.4	-10.7	+10.7	0.29	-2.27	19.5	86.9	280
Field 2	ARC-i	NovalisTX2 - 6X	VMAT	0.909	IEC61217	179.0 Sentido antihorario	181.0	340.0	0.0	Ninguno	25.3	-10.3	+15.0	21.4	-10.7	+10.7	0.29	-2.27	19.5	86.9	254
Field 3 INFERIOR	ARC-i	NovalisTX2 - 6X	VMAT	0.955	IEC61217	181.0 Sentido horario	179.0	340.0	0.0	Ninguno	24.5	-13.0	+11.5	21.4	-10.7	+10.7	0.29	-2.27	1.5	84.5	267
Field 4 INFERIOR	ARC-i	NovalisTX2 - 6X	VMAT	0.977	IEC61217	179.0 Sentido antihorario	181.0	20.0	0.0	Ninguno	24.5	-11.5	+13.0	21.4	-10.7	+10.7	0.29	-2.27	1.5	84.3	273

OPTIMIZACIÓN EN V-MAT



ID/Tipo	Vol[cm ³]	Vol [%]	Dosis[Cy]	Dosis real [Gy]	Prioridad	gEUD a
PTV_45GY	237.3					
Superior	0.0	0.0	46.00	60.28	140	x
Inferior	234.9	99.0	43.00	43.74	120	x
PTV_46GY						
Superior						x
Superior						x
Inferior						x
Inferior						x
PTV_46GY						
Superior						x
Inferior						x
PTV_48GY						
Superior						x
Inferior						x
PTV_48GY PRV						
Superior						x
Inferior						x
Inferior						x
Bladder						
Objetivo de tejido normal				120/NTD automático		
UM objetivo						
Plan base da dosis				Ninguno		
Valores				Normal (2,5 mm)		



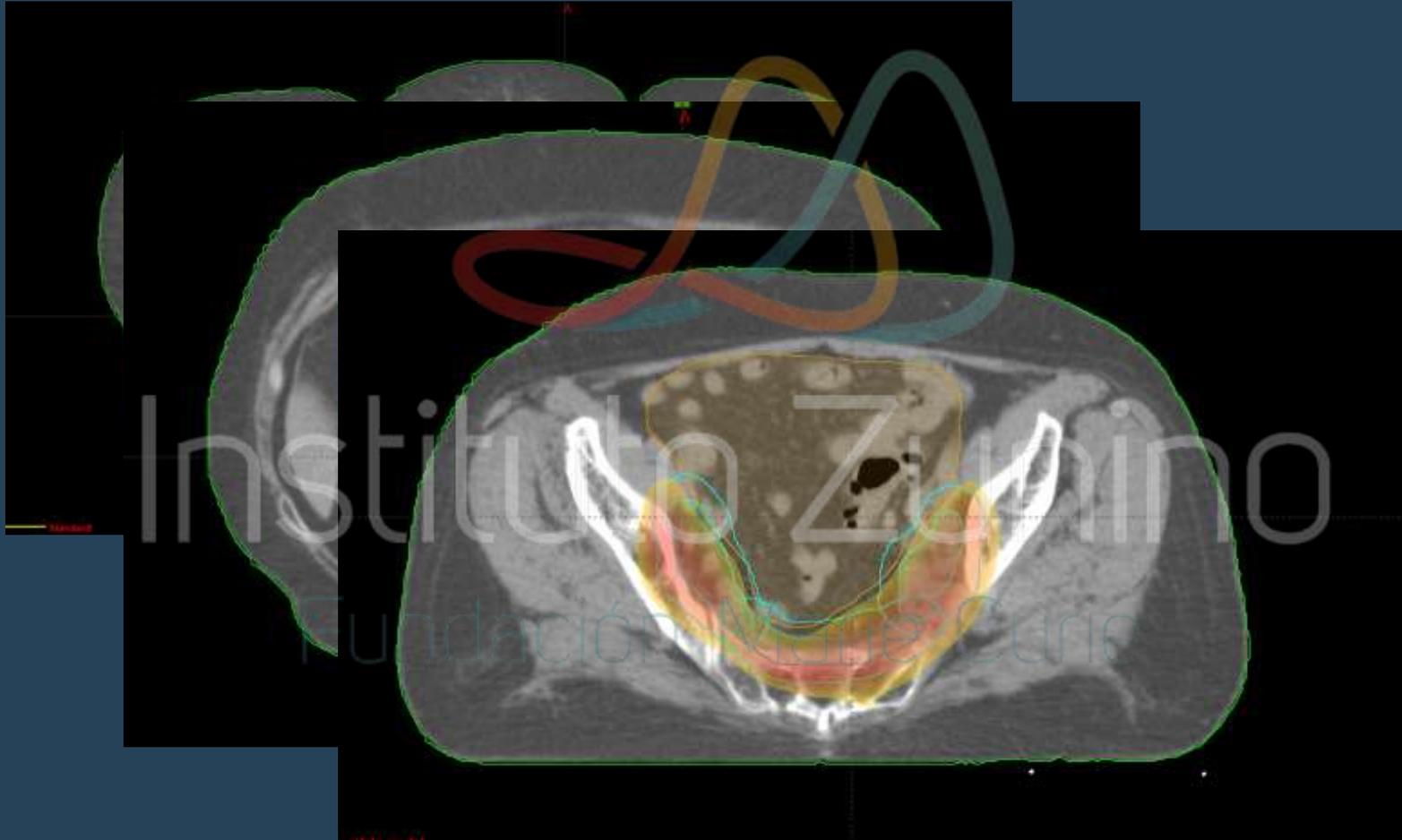
ID/Tipo	Vol[cm ³]	Vol [%]	Dosis[Cy]	Dosis real [Gy]	Prioridad	gEUD a
PTV_45GY	237.3					
Superior	0.0	0.0	46.00	60.28	140	x
Inferior	234.9	99.0	43.00	43.74	120	x
PTV_46GY						
Superior						x
Superior						x
Inferior						x
Inferior						x
PTV_46GY						
Superior						x
Inferior						x
PTV_48GY						
Superior						x
Inferior						x
PTV_48GY PRV						
Superior						x
Inferior						x
Inferior						x
Bladder						
Objetivo de tejido normal				120/NTD automático		
UM objetivo						
Plan base da dosis				Ninguno		
Valores				Normal (2,5 mm)		

- Inicialmente es conveniente concentrarse en la cobertura de los PTV y restricción sobre dosis máximas. Para ello es necesario bajar las prioridades en los OARs, **PARA ASEGURAR LA HOMOGENEIDAD EN LA UNIÓN DE LOS CAMPOS.**
- Una vez conseguida las dosis ideales sobre PTVS, comenzar a incluir OAR.

Distribución de Dosis IMRT - V-MAT



ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE LA DOSIS CORTE A CORTE



IMRT-VMAT



ANÁLISIS DE LOS HDVs DE PTVs/CTVs y GTVs PARA AMBAS TÉCNICAS

- PTV GTVs D2%= 107% (dosis p)
D95% = 100%(dosis prescripta)
- PTV CTVs D95% (100% de la dosis prescripta)

EVALUACIÓN HDV OARs (3D y V-MAT)



HDVs GTVs y CTVs - 3DRT vs V-MAT



HVDs GTVs y CTVs - 3DRT vs V-MAT



Conclusiones

- Con las nuevas técnica de tratamiento VMAT/IMRT se puede realizar con mayor eficacia las uniones de los campos superiores e inferiores en los casos que se irradie Pelvis y LA.
- Logrando una dosis más homogénea y escalando a dosis mayores en las zonas tumorales y protegiendo los OAR con dosis aceptables para realizar BQT
- Con esto logramos reducir a escasos minutos tratamientos de alta complejidad
- Debiendo tener mayor precaución al posicionamiento, la confirmación de RX antes de comenzar el tratamiento

M u c h a s g r a c i a s



Instituto Zunino

Fundación Marie Curie | Tecnología
e Investigación
contra el cáncer