



**Hospital General Universitario
Gregorio Marañón**

INFORME TÉCNICO RELATIVO A LOS CRITERIOS SUBJETIVOS TÉCNICOS

EXP.: A/SUM-010959/2018

ANEXO I. EVALUACION Y JUSTIFICACIÓN PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE UN EQUIPO DE TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTERIZADA 4D

II. Criterios NO AUTOMATICOS de adjudicación

II.1. Criterios no automáticos basados en memoria.....35 PUNTOS

i. Calidad de imagen3 puntos

Se han evaluado las siguientes características de cada uno de los TC presentados:

	TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)	LB Aquilion (Canon)	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Resolución espacial a alto contraste (pl/cm)	Alta resol.: 16	Alta resol.:18 Ultra-alta resol.: 21,4	XY: 15,4 Z: 18,1
Umbral detectabilidad bajo contraste	(40 mGy, 350 mAs, 2 mm): 0,3%	(7,2 mGy, 3 mm): 0,3% (14,4 mGy, 2 mm): 0,3%	(37,2 mGy, 230 mAs, 3 mm): 0,3%
Ruido	0,27% (250 mAs)	0,70%	0,32 % a 28,5 mGy
Puntuación	1,5	3	1,5

ii. Velocidad de reconstrucción2 puntos

	TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)	LB Aquilion (Canon)	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Imágenes/seg	30	22	16
Puntuación	2	0,9	0

iii. Herramientas 4D2 puntos

Las tres ofertas incluyen un paquete de herramientas para el registro y gestión del movimiento, exigidas en el punto 3.7 del pliego de prescripciones técnicas.

El TC 4D Big Bore CT 4.2 de Philips cuenta con el 'Pulmonary Tool kit' basado en un mecanismo neumático. Permite adquisiciones 4D prospectivas en modo secuencial o helicoidal y retrospectivas en modo helicoidal y, además, permite la edición de la onda.

El TC LB Aquilion de Canon dispone del sistema de registro de imagen 4D Varian RGSC basado en cámara de infrarrojos y marcadores reflexivos. Permite adquisiciones 4D prospectivas en modo secuencial y retrospectivas en modo helicoidal.

El TC DISCOVERY RT de GE Healthcare dispone de registro de imagen 4D sin equipo externo ('SMART DEVICELESS 4D') y mediante el sistema de monitorización de la respiración RPM de Varian. Permite adquisiciones 4D prospectivas y retrospectivas.

Para TC 4D Big Bore CT 4.2 de Philips las herramientas de reconstrucción y procesamiento de las imágenes 4D disponibles son las mismas que para 3D. Además dispone de herramientas de contorno automático/semiautomático ('TUMOR LOC'), herramientas de segmentación de contornos y algoritmos de interpolación de contornos.

El TC *LB Aquilion* de Canon permite la fusión de las imágenes adquiridas para la obtención de una serie única fusionada para su envío. Dispone de la funcionalidad de segmentación, pero no se especifican herramientas de procesamiento de las imágenes 4D tales como MinIP, MIP, etc

El TC DISCOVERY RT de GE Healthcare incluye herramientas de post-proceso de las imágenes 4D (MIP, Ave-IP y Min-IP), la funcionalidad 3D de segmentación, manipulación de objetos... ('VOLUME ANÁLISIS PLUS 3D'), y programas especiales anatómicos 3D y 4D dinámico ('VOLUME RENDERING PLUS')

Por otro lado, las tres ofertas incluyen un maniquí de control de calidad para 4D tal y como se especifica en el punto 3.13 del pliego de prescripciones técnicas.

Philips y Canon ofertan el maniquí 4D QUASAR Modus Medical y GE Healthcare no especifica las características del maniquí ni la marca y modelo del mismo.

Atendiendo a toda esta discusión las puntuaciones quedan de la siguiente manera:

	<i>TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)</i>	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	<i>TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)</i>
Puntuación	2	1,5	0,5
iv. Longitud de escaneo2 puntos			
	<i>TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)</i>	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	<i>TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)</i>
	Modo axial: 184 cm Modo helicoidal: 175 cm	180 cm	Modo secuencial: 170 cm Modo helicoidal: 160 cm
Puntuación	2	2	0,5
v. Tamaño máximo Field of View (FOV)3 puntos			
	<i>TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)</i>	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	<i>TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)</i>
	Real: 60 cm Extendido: 70 cm	Real: 70 cm Sin interpolación	Real: 50 cm Extendido: 80 cm
Puntuación	2	3	1

vi. Precisión de números CT en FOV extendido2 puntos			
	TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)	LB Aquilion (Canon)	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
	4 HU ± 1	± 3 HU	± 20 de 50 cm a 70 cm ± 40 >70 cm
Puntuación	1,8	2	0
vii. Herramientas de software3 puntos			
<p>Se describen herramientas análogas en las tres ofertas presentadas. En todos los casos existe la opción de realizar reconstrucciones MPR, MinIP, MIP, etc, y operaciones con imágenes del tipo adición y sustracción, además de ofrecer la funcionalidad de segmentación y 'volume rendering'.</p> <p>El TC 4D Big Bore CT 4.2.de Philips describe, además de estas funciones comunes en los tres casos, herramientas llamadas "split study", que permite realizar varios estudios en una única adquisición realizando una división virtual, "Relatslice", que ayuda a relacionar y comparar las imágenes axiales con imágenes multiplanares y volumétricas y un módulo avanzado específico para radioterapia llamado "TUMOR LOC" que permite contorno, simulación de DRR, haces, etc.</p> <p>El TC DISCOVERY RT de GE Healthcare describe también un módulo avanzado de contorno y simulación específico para radioterapia llamado "ADVANTAGE SIM en AW 4.7".</p> <p>El TC LB Aquilion de Canon describe, por su parte una herramienta para la extracción de órganos mediante el semillado o puntos 2D/3D además de las herramientas descritas al inicio de este apartado.</p>			
	TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)	LB Aquilion (Canon)	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Puntuación	3	1,5	2
viii. Calidad algoritmo de reconstrucción: generación del algoritmo.....3 puntos			
<p>El TC 4D Big Bore CT 4.2.de Philips incluye un algoritmo de reconstrucción iterativo llamado iDose⁴. El fabricante declara que reduce la dosis hasta un 80% y el ruido de la imagen hasta un 55%.</p> <p>El TC LB Aquilion de Canon incluye un algoritmo de reconstrucción iterativo llamado AIDR 3D. Reduce la dosis hasta un 75% y el ruido de la imagen hasta un 50%.</p>			

El TC DISCOVERY RT de GE Healthcare incluye un algoritmo de reconstrucción iterativo ASIR. Reduce la dosis entre un 23% y un 76% y el ruido de la imagen hasta un 40%.			
	TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)	LB Aquilion (Canon)	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Puntuación	3	2	2
<p>ix. Calidad del algoritmo de reconstrucción de artefactos metálicos..... 2 puntos</p> <p>Las tres ofertas incluyen un algoritmo de corrección de artefactos metálicos (MAR) y, por tanto, cumplen con el punto 3.7. del pliego de prescripciones técnicas exigidas.</p> <p>El TC 4D Big Bore CT 4.2.de Philips incluye un algoritmo llamado O-MAR. En la oferta se describe una homogeneidad de HU de 5 HU a 500 mAs.</p> <p>El TC LB Aquilion de Canon incluye un algoritmo MAR llamado SEMAR. En la oferta se describe un nivel de precisión de ± 3 HU pero no se especifica las condiciones de la adquisición.</p> <p>El TC DISCOVERY RT de GE Healthcare incluye un algoritmo MAR llamado Smart-MAR, pero no se especifica la precisión del mismo.</p> <p>A la vista de los datos arriba presentados, las características del TC LB Aquilion de Canon mejoran las de sus competidores con la salvedad de que no se especifican las condiciones de adquisición de imagen.</p> <p>Además del análisis de las características presentadas en la oferta, se ha tenido el análisis comparativo realizado en el artículo:</p> <p><i>'Visual grading evaluation of commercially available metal artefact reduction techniques in hip prosthesis computed tomography'</i> KARIN M ANDERSSON et al. Apr. 2016, publicado en <i>British Journal of Radiology</i>.</p> <p>Basándonos en este artículo, mejoramos el algoritmo de reconstrucción del TC 4D Big Bore CT 4.2.de Philips frente al TC LB Aquilion de Canon.</p> <p>Así, la puntuación asignada es la siguiente:</p>			
	TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)	LB Aquilion (Canon)	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Puntuación	2	1,5	0,5

x. Geometría y robustez del estativo de la mesa3 puntos

Se han evaluado las siguientes características de cada uno de los TC presentados:

	<i>TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)</i>	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	<i>TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)</i>
Carga máx. (kg)	295	205	227
Precisión (mm)	±0,25	±0,25	±0,25
Rango (cm)	175 - 184	180	160 - 170
Compatibilidad	Sí	Sí	Sí
Indexación	Sí	Sí (*)	Sí
Puntuación	3	2	1

(*) Descripción más concreta y precisa.

xi. Dosis al paciente2 puntos

	<i>TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)</i>	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	<i>TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)</i>
CTDI _{vol,w} (mGy) @100mAs	Cabeza: 10,61 Cuerpo: 5,92	Cabeza: 15,8 Cuerpo: 6,9	---
Protocolo infantil	Sí	No	Sí
Puntuación	2	1	0

xii. Exactitud y rango números CT2 puntos

	<i>TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)</i>	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	<i>TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)</i>
Exactitud FOV central (HU)	±4	±3	±3
Rango (HU)	4096	-32768 a 32767	Central: -1024 a 3071 Extendido: -31473 a 31743
Puntuación	0,5	2	1

xiii. Potencia del generador.....3 puntos

	<i>TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)</i>	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	<i>TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)</i>
Nominal (kW)	60	72	100
Efectiva (kW)	80	144	167
Puntuación	1	2	3

xiv. Capacidad de carga del turbo.....3 puntos			
	<i>TC 4D Big Bore CT</i> 4.2. (Philips)	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Rango de intensidades	80-120 KV: 20 a 500 mA 135 KV: 430 mA	80-135 KV: 10 a 600 mA	80-140 KV: 10 a 800 mA
Capacidad (MHU)	8	7,5	8
Disipación (HU/min)	1608	1386	2100
Puntuación	2,5	2,5	3
II.2. Criterios no automáticos. Formación.....5 PUNTOS			
	<i>TC 4D Big Bore CT</i> 4.2. (Philips)	<i>LB Aquilion (Canon)</i>	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Aplicaciones Básica	32	32	80 (on-site) + 2 (on-line)
Aplicaciones Avanzada	32 + 36	32 + 32	
Formación continuada	40	Ilimitada	On-line
Remoto	Ilimitado	Ilimitada	Ilimitado
Contenido	Estructurado y adaptado específicamente a un simulador de radioterapia Incide en profundidad en la gestión del movimiento, 4D	Estructurado y adaptado específicamente a un simulador de radioterapia Incide en profundidad en la gestión del movimiento, 4D	Genérico para un equipo de radiología No menciona gestión del movimiento, 4D
Puntuación	5	5	2

Tabla resumen puntuaciones criterios no automáticos			
Criterio	TC 4D Big Bore CT 4.2. (Philips)	LB Aquilion (Canon)	TC DISCOVERY RT (GE Healthcare)
Calidad de imagen	1,5	3	1,5
Velocidad de reconstrucción	2	0,9	0
Herramientas 4D	2	1,5	0,5
Longitud de escaneo	2	2	0,5
Tamaño máximo FOV	2	3	1
Precisión números CT en FOV extendido	1,8	2	0
Herramientas de software	3	1,5	2
Calidad algoritmos de reconstrucción	3	2	2
Calidad algoritmos reducción de artefactos metálicos	2	1,5	0,5
Geometría y robustez estativo y mesa	3	2	1
Dosis al paciente	2	1	0
Exactitud y rango de números CT	0,5	2	1
Potencia del Generador	1	2	3
Capacidad de carga del tubo	2,5	2,5	3
Formación	5	5	2
Total criterios no automáticos	33,3	31,9	18