

# Inspiración profunda mantenida (*DIBH Deep Inspiration Breath Hold*) con el sistema Vision RT



Cristina Moreno Saiz  
Webinar 2026: Técnica en inspiración profunda mantenida:  
implementación y situación actual

- **Incidencia, mortalidad y supervivencia.**
- **Vision RT: sistema AlignRT.**
- **Flujo de trabajo:**
  - Preparación del paciente.
  - TC de simulación.
  - Sistema de planificación.
  - Inicio del tratamiento.
- **Resultados clínicos en nuestro hospital.**
- **A quién se lo ofrecemos en nuestro hospital.**



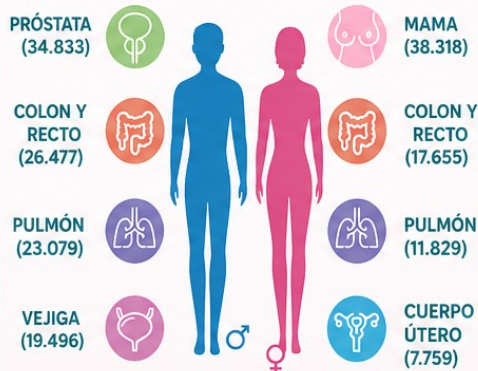
## CÁNCER DE MAMA

### INCIDENCIA (Estimación para 2026)\*

**301.884 NUEVOS CASOS DE CÁNCER**

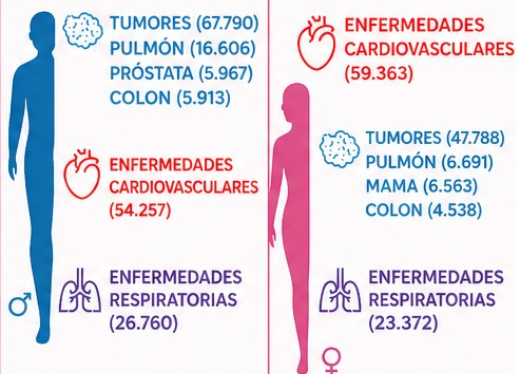
**HOMBRES: 168.764**

**MUJERES: 133.120**



\*La estimación no incluye los efectos de la pandemia de COVID-19.

### MORTALIDAD (Año 2024)



EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

**MORTALIDAD**

**SUPERVIVENCIA**

DEBIDO A:

- P** Prevención
- DP** Diagnóstico precoz
- AT** Avances terapéuticos
- +T** En hombres, ↓tabaquismo

### SUPERVIVENCIA

SE HA DUPLICADO EN LOS ÚLTIMOS 40 AÑOS



**DETECCIÓN TEMPRANA SALVA VIDAS.**

Realiza tus controles y mamografías periódicas.



CONTROLES  
REGULARES



MAMOGRAFÍA  
PERIÓDICA



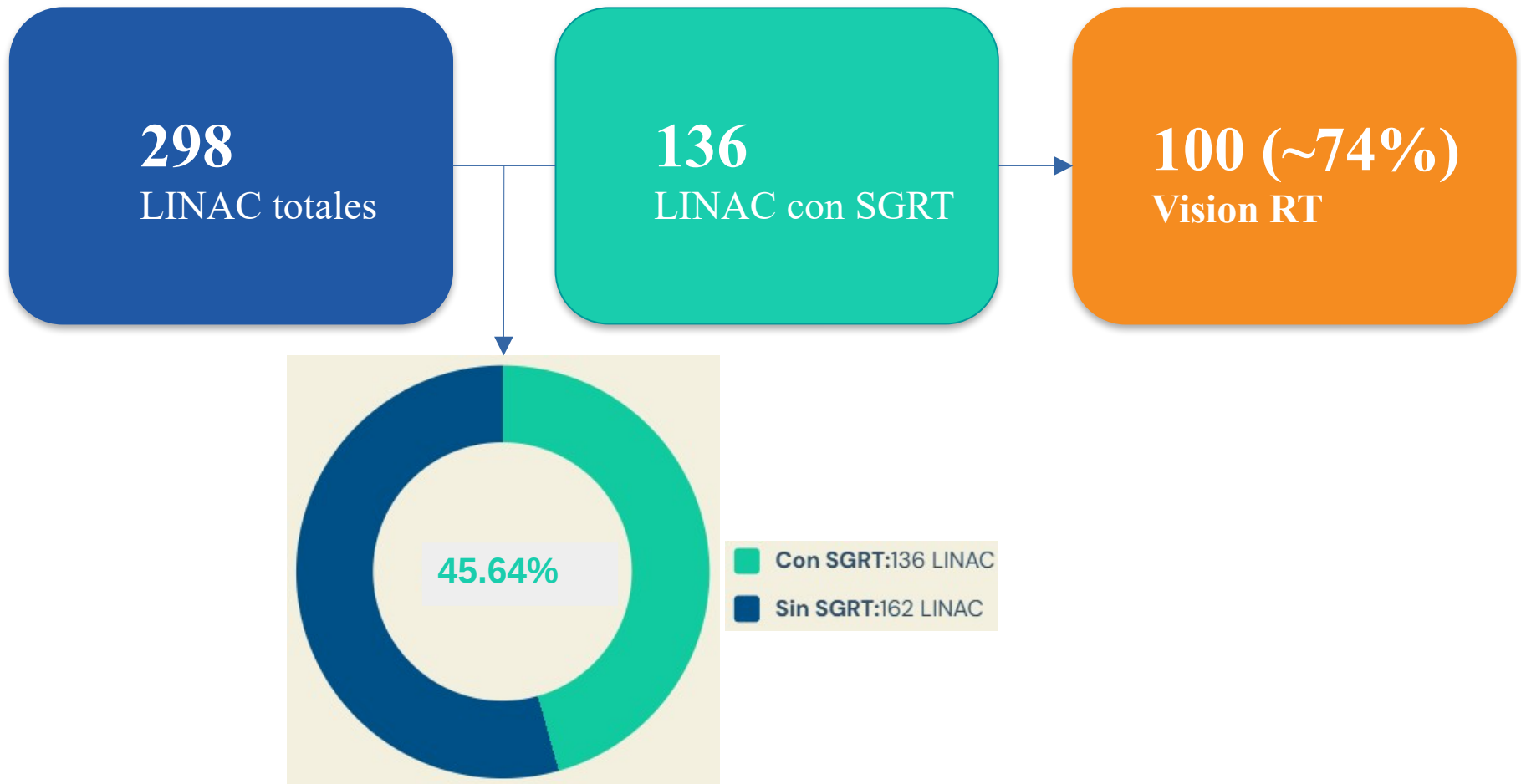
CONSULTA ANTE  
CUALQUIER CAMBIO



CUIDA TU SALUD

# Vision RT: sistema AlignRT

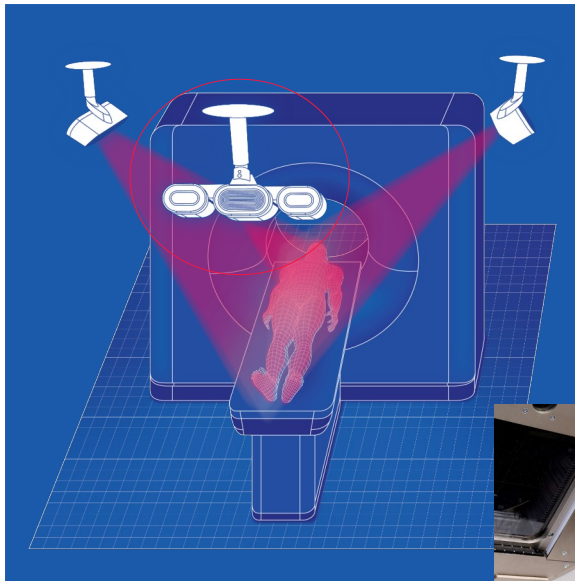
- Implementación del Sistema SGRT



# Vision RT: sistema AlignRT

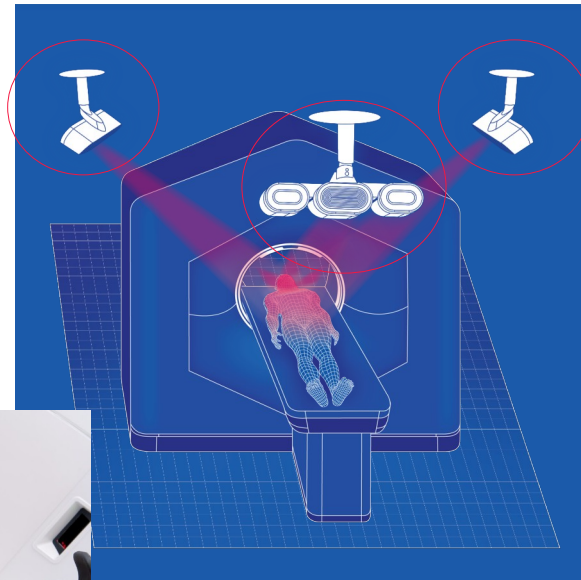
- Sistema SimRT y AlignRT

**SIM**



simrt™

**TREAT**



alignrt®  
alignrt® InBore™



**RTC**

# Vision RT: sistema AlignRT

## Centros de Radioterapia en España con el Sistema **AlignRT**

**COMUNIDAD DE MADRID**

**Varian**

- Hospital Puerta de Hierro
- Hospital Universitario La Princesa
- Hospital Universitario de Fuenlabrada

**Elekta**

- Quirón-Fundación Jimenez Diaz
- Quirón-Hospital Universitario Rey Juan Carlos
- GenesisCare Hospital San Francisco de Asís
- GenesisCare La Milagrosa

**Protones**

- Quirón Proton Centre
- Clinica Universidad de Navarra (CUN Madrid)

**GALICIA**

**Varian**

- Complejo Hospitalario de Ourense
- Centro Oncológico de Galicia
- Hospital Montecelo Pontevedra

**EXTREMADURA**

**Elekta**

- Hospital Universitario de Cáceres
- Hospital Universitario de Badajoz

**CANARIAS**

**Varian**

- Hospital Universitario Doctor José Molina Orosa

**CANTABRIA**

**Protones**

- Hospital Marqués de Valdecilla



**CASTILLA Y LEÓN**

**Varian**

- Hospital Universitario de León
- Hospital Universitario de Burgos
- Complejo Asistencial Universitario de Soria
- Hospital Universitario de Salamanca
- Hospital Clínico Universitario de Valladolid
- Complejo Asistencial de Ávila

**CASTILLA LA MANCHA**

**Varian**

- Hospital Universitario de Albacete
- Hospital Universitario de Toledo
- Hospital Universitario de Ciudad Real

**Elekta**

- Hospital Universitario de Cuenca
- Hospital Universitario de Guadalajara

**VALENCIA**

**Varian**

- Ascler Sagunto
- Hospital Universitario La Fé
- Instituto Valenciano de Oncología (IVO)
- Hospital General de Elche
- Hospital San Juan de Alicante
- Hospital La Ribera
- Hospital Virgen de los Lirios IVO Alcoy

**Elekta**

- Hospital General de Valencia
- GenesisCare Alicante

**CATALUÑA**

**Varian**

- Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
- Hospital Sant Joan de Reus
- Hospital de la Santa Creu (Tortosa)
- Hospital Universitari Arnau de Vilanova
- ICO Hospitalet
- ICO Girona
- ICO Badalona
- Consorci Sanitari de Terrassa

**Elekta**

- GenesisCare Corachán

**ANDALUCÍA**

**Varian**

- Hospital Universitario de Jerez
- Hospital Universitario Regional de Málaga
- Hospital Costa del Sol
- Hospital Universitario Virgen del Rocío
- Hospital Torrecárdenas
- Hospital Punta de Europa

**Elekta**

- Hospital Universitario Virgen de la Victoria
- Hospital Universitario Virgen Macarena
- Hospital Universitario Reina Sofía
- Hospital Universitario San Cecilio
- Hospital Virgen de las Nieves
- Complejo Hospitalario de Jaén
- Hospital Ramón Jiménez
- GenesisCare Málaga

**MURCIA**

**Varian**

- Hospital General Universitario Santa Lucía

# Vision RT: sistema AlignRT

<b>COMUNIDAD DE MADRID – 16 ART + 5 SimRT</b>
Hospital Puerta de Hierro (3)
Hospital Universitario La Princesa (2)
Hospital Universitario de Fuenlabrada (3)
Quirón Proton Centre (2)
Clínica Universidad de Navarra (CUN Madrid) (2)
Quirón- Fundación Jimenez Diaz (3)
Quirón- Hospital Universitario Rey Juan Carlos (2)
GenesisCare Hospital San Francisco de Asís (2)
GenesisCare La Milagrosa (2)

<b>CASTILLA Y LEÓN – 8 ART + 2 SimRT</b>
Hospital Universitario de León
Hospital Universitario de Burgos (3)
Complejo Asistencial Universitario de Soria (2)
Hospital Universitario de Salamanca
Hospital Clínico Universitario de Valladolid (2)
Complejo Asistencial de Ávila

<b>MURCIA – 1 ART</b>
Hospital General Universitario Santa Lucía

<b>CANARIAS – 1 ART</b>
Hospital Universitario Doctor José Molina Orosa

<b>CANTABRIA – 1 ART</b>
Hospital Marqués de Valdecilla

<b>CATALUÑA – 15 ART + 4 SimRT</b>
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
Hospital Sant Joan de Reus
Hospital de la Santa Creu (Tortosa)
Hospital Universitari Arnau de Vilanova
ICO Hospitalet (4)
ICO Girona (3)
ICO Badalona (3)
Consorci Sanitari de Terrassa (3)
GenesisCare Corachán (2)

<b>VALENCIA – 14 ART + 1 InBore + 4 SimRT</b>
Ascires Sagunto
Hospital Universitario La Fé (4)
Instituto Valenciano de Oncología (IVO) (3)
Hospital General de Elche
Hospital San Juan de Alicante
Hospital La Ribera (2)
Hospital Virgen de los Lirios IVO Alcoy
Hospital General de Valencia (4)
GenesisCare Alicante

<b>GALICIA – 5 ART + 1 InBore + 1 SimRT</b>
Complejo Hospitalario de Ourense (2)
Centro Oncológico de Galicia (3)
Hospital Montecelo Pontevedra (2)

<b>CASTILLA LA MANCHA – 5 ART + 3 SimRT</b>
Hospital Universitario de Albacete (2)
Hospital Universitario de Toledo (2)
Hospital Universitario de Ciudad Real (2)
Hospital Universitario de Cuenca
Hospital Universitario de Guadalajara

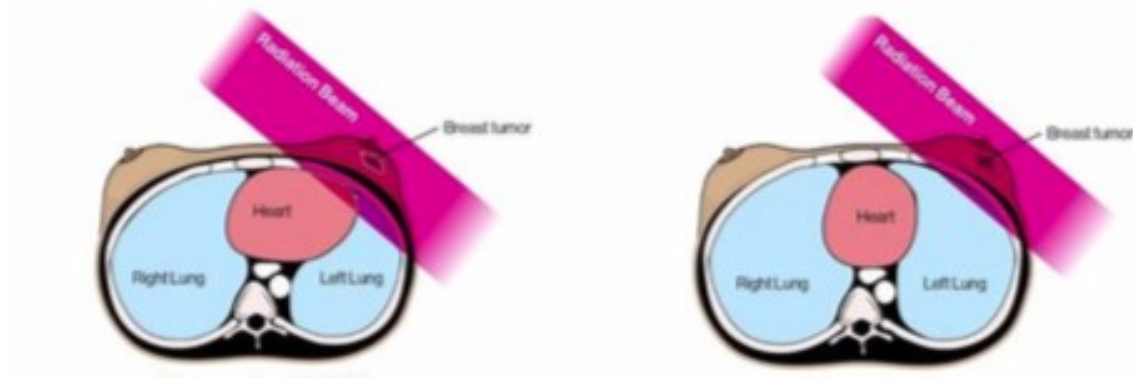
<b>EXTREMADURA – 4 ART</b>
Hospital Universitario de Cáceres (2)
Hospital Universitario de Badajoz (2)

<b>ANDALUCÍA - 28 ART</b>
Hospital Universitario de Jerez (2)
Hospital Universitario Regional de Málaga (2)
Hospital Costa del Sol (2)
Hospital Universitario Virgen del Rocío (2)
Hospital Torrecárdenas (2)
Hospital Punta de Europa (2)
Hospital Universitario Virgen de la Victoria (2)
Hospital Universitario Virgen Macarena (3)
Hospital Universitario Reina Sofía (2)
Hospital Universitario San Cecilio (2)
Hospital Virgen de las Nieves (2)
Complejo Hospitalario de Jaén (2)
Hospital Ramón Jiménez (2)
GenesisCare Málaga

- 98 AlignRT, 2 AlignRT InBore y 19 SimRT

- Varian
- Elekta
- Protons

- **¿Qué es la inspiración profunda mantenida?** La paciente **inspira profundamente y mantiene la respiración** durante la administración del haz de radiación.
- **Separación del corazón y optimización de la dosis en él:** al forzar la entrada de aire en los pulmones se aumenta el volumen de la caja torácica, se aplana el diafragma y se desplaza el corazón hacia abajo (especialmente útil en mama izquierda). Se minimiza la dosis en el corazón.



***SIN respiración mantenida***

***CON respiración mantenida***

# Vision RT: sistema AlignRT

- ¿Qué es la **tecnología SGRT**? La radioterapia guiada por superficie utiliza un sistema de cámaras 3D **que monitoriza la superficie corporal del paciente en tiempo real** para conseguir:
  - Aumentar la precisión en el tratamiento.
  - *Gating* respiratorio (monitoriza el movimiento en tiempo real): pausa el haz automáticamente si la paciente se mueve fuera del rango.
  - Posicionamiento sin tatuajes.



## Precisión

Localización submilimétrica del objetivo terapéutico durante toda la sesión.



## Seguridad

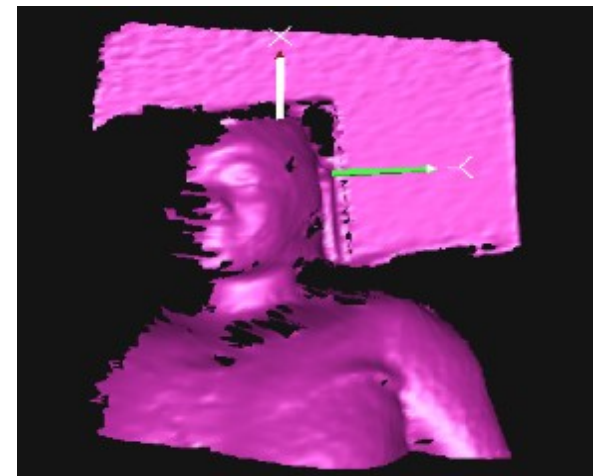
Parada automática del haz (Beam-hold) si el paciente se mueve fuera del rango.



## Confort

Procedimientos "Tattoo-free" que reducen el impacto psicológico en el paciente.

- **Posicionamiento del paciente:**
  - **Reconstrucción en vivo** de la superficie (malla 3D de alta resolución).
  - **Registro en vivo** de la superficie con la de referencia DICOM CT.
  - Cálculos de desviaciones en vivo.
- **Monitorización del paciente** durante la irradiación:
  - **Seguimiento en tiempo real de la posición del paciente en 6 grados de libertad:** el sistema controla los movimientos de traslación y de rotación ( $< 3$  mm,  $< 3^\circ$  de tolerancia).
  - **Activación/desactivación automática del haz:** tiempo de respuesta 50 – 200 ms.



# VisionRT: sistema AlignRT

## Cronograma Ejemplo Formación AlignRT

	Alta del Usuario en la plataforma	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5
	Formación Inicial (online en plataforma MyVision)	Formación Avanzada Parte 1 (online)	Formación Avanzada Parte 2 (online)	Formación Avanzada Parte 3 (presencial)	Puesta en Marcha (presencial- primer día)	Puesta en Marcha (presencial- segundo día)
Contenido/Duración (minutos)	Los usuarios se registran en MyVision con un código único para cada centro Tendrán unos días (a definir con el servicio) para completar el curso.	Resumen de la tecnología (60min) Reciclado diario de energía, Calibración del sistema y QA diario (60min)	Revisión del día anterior (30min) Configuración del sistema (60min)	Verificación de protocolos clínicos generados (60min) Verificación de la preparación de pacientes (60min)	Soporte durante el día para pacientes tratados con AlignRT (8h)	Soporte durante el día para pacientes tratados con AlignRT (4h)
	Herramientas utilizadas en la rutina clínica diaria, Metodología de preparación de pacientes y utilización del sistema AlignRT en la práctica clínica; Flujos de trabajo Clínico; (60 min)	Flujos de tratamiento pulmón, DIBH, real time couch, intracraneal, múltiples isocentros etc. (ejercicio práctico en la aplicación clínica) (150minutos)	Resolución de Problemas y Comunicación con el Linac (90min)	Simulación de tratamiento (con plan de tratamiento y fantoma) (90min)		
	Dudas y Aclaraciones: Se puede generar alguna reunión para solventar dudas antes de pasar a la siguiente fase de formación		Dudas y Cuestionario (60min)			
Información Adicional	Siempre existe flexibilidad para adaptar las actividades formativas a las necesidades particulares de cada centro				La información relativa a la duración de la puesta en marcha será consensuada con el servicio comprendiendo en cualquier caso la totalidad de los pacientes tratados con el sistema SGRT	
	<b>2 horas</b>	<b>4,5 horas</b>	<b>4 horas</b>	<b>3,5 horas</b>	<b>8 horas</b>	<b>4 horas</b>

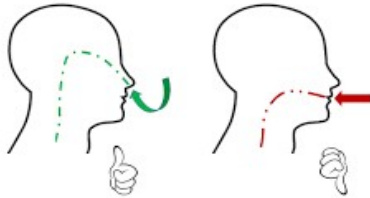
**2 horas de formación inicial + 5 días de formación avanzada + 2 días para la técnica DIBH**

- **Enfermería ensaya con la paciente la inspiración profunda mantenida:**
  - **No arquear la espalda:** debe de estar muy bien apoyada.



- Practicar en casa:
  - Tumbada en el suelo apoyar muy bien la espalda en el suelo.
  - Usar una almohada en cabeza y rodillas y colocar los brazos en cabeza. Girar la cabeza al lado contrario de la mama a tratar.
  - Realizar inspiraciones profundas por la nariz sin arquear la espalda.

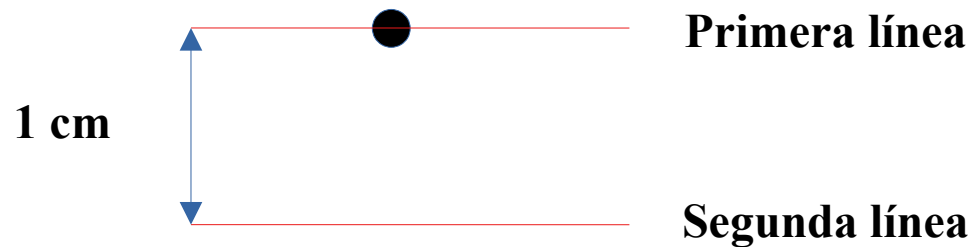
- **Enfermería ensaya con la paciente la inspiración profunda mantenida:**
  - **Respiración diafragmática** (inspirar por la **nariz** y expirar por la **nariz**). No respiración abdominal (el abdomen no debe elevarse con cada inspiración).



35 segundos

- Practicar en casa:
  - Inicialmente solo podrá mantener la respiración unos segundos.
  - Repetir el entrenamiento diariamente (10 series 3 veces al día).
  - Se recomienda conseguir al menos 35 segundos.

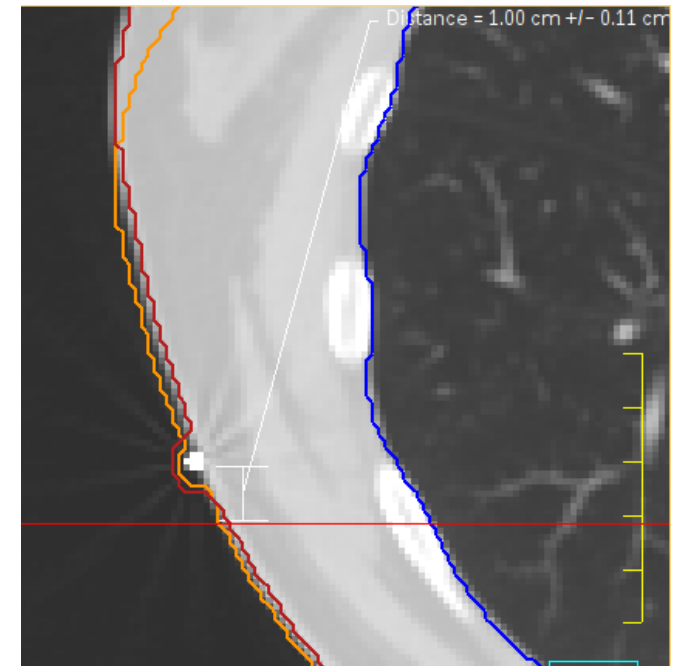
- En el lado derecho o izquierdo (vista desde control) de la paciente, **se dibuja una línea (primera línea) en la piel del paciente coincidiendo con la línea del láser vertical.**
- Con ayuda de una regla, **se dibuja otra línea (segunda línea) en la piel paralela a la primera línea 1 cm posterior a ésta.**



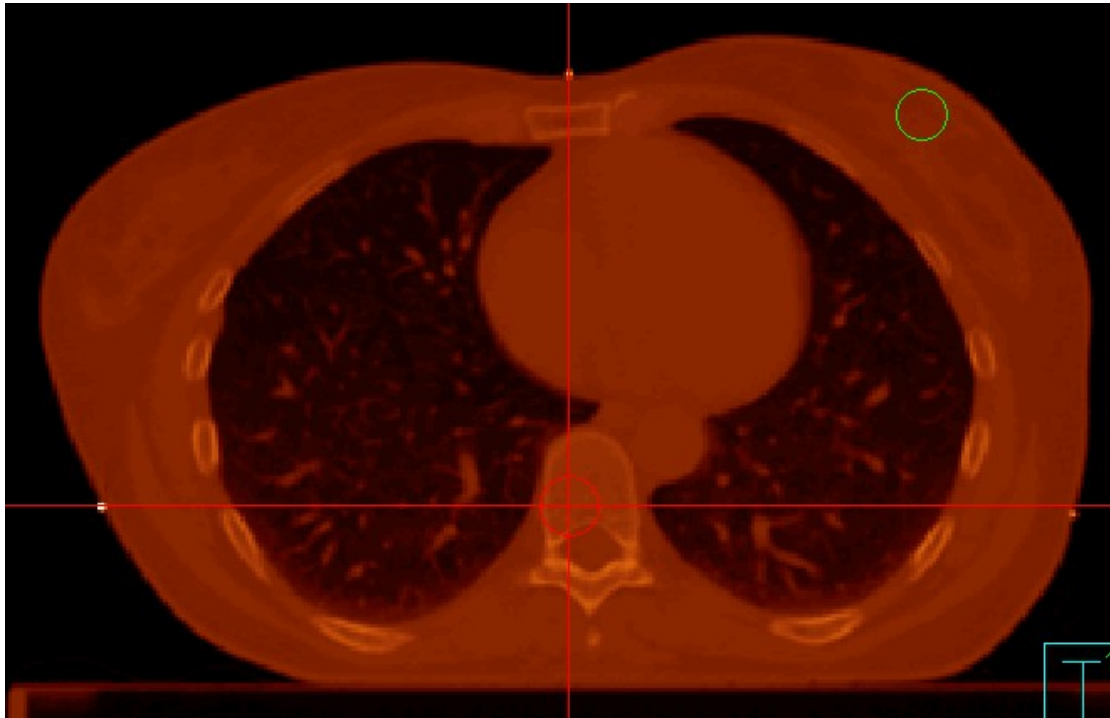
- El paciente entrenará en respiración mantenida varias veces, colocándose el **láser vertical en la segunda línea cuando el paciente está en inspiración mantenida.**

## Flujo del trabajo: TC de simulación

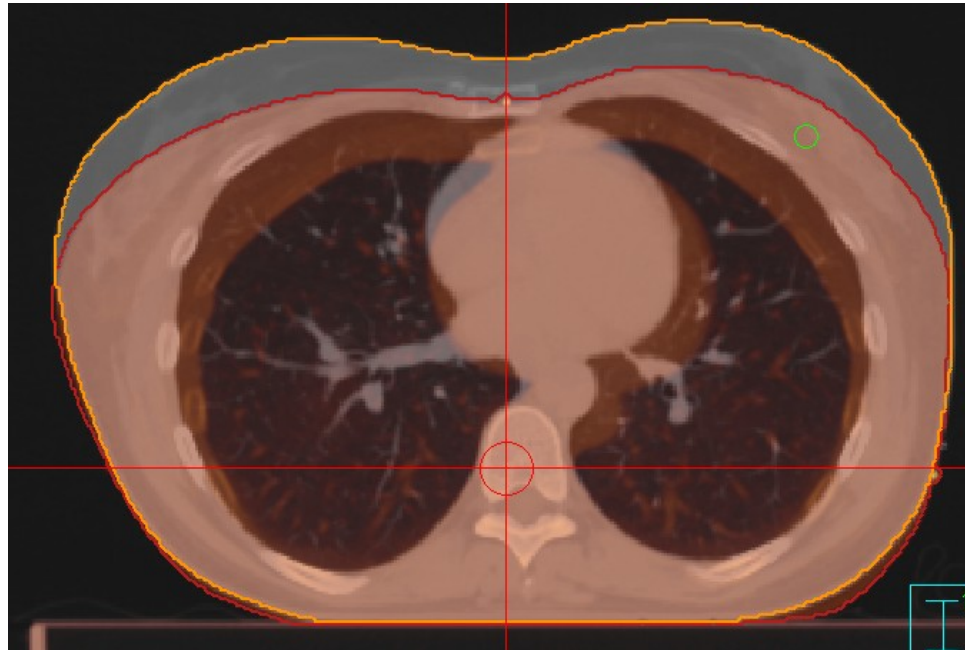
- Se realizan dos TC (protocolo tórax):
  - **TC respiración libre.**
  - **TC respiración mantenida:** se indica al paciente que mantenga la respiración comprobando que el láser vertical coincide con la segunda línea.



- **Conjunto primario: imágenes de TC en inspiración mantenida.**
- **Conjunto secundario: imágenes de TC en respiración libre.**
- Se coloca el OTC en las marcas de los tatuajes sobre el conjunto secundario (respiración libre).



- Se contornean los volúmenes en el TC primario.
- **Se contornea la piel en el conjunto primario (SKIN MANTENIDA).**
- **Se contornea la piel en el conjunto secundario (SKIN LIBRE).**
- Se planifica de manera habitual y se exportan los dos contornos (SKIN MANTENIDA y SKIN LIBRE) al sistema AlignRT.



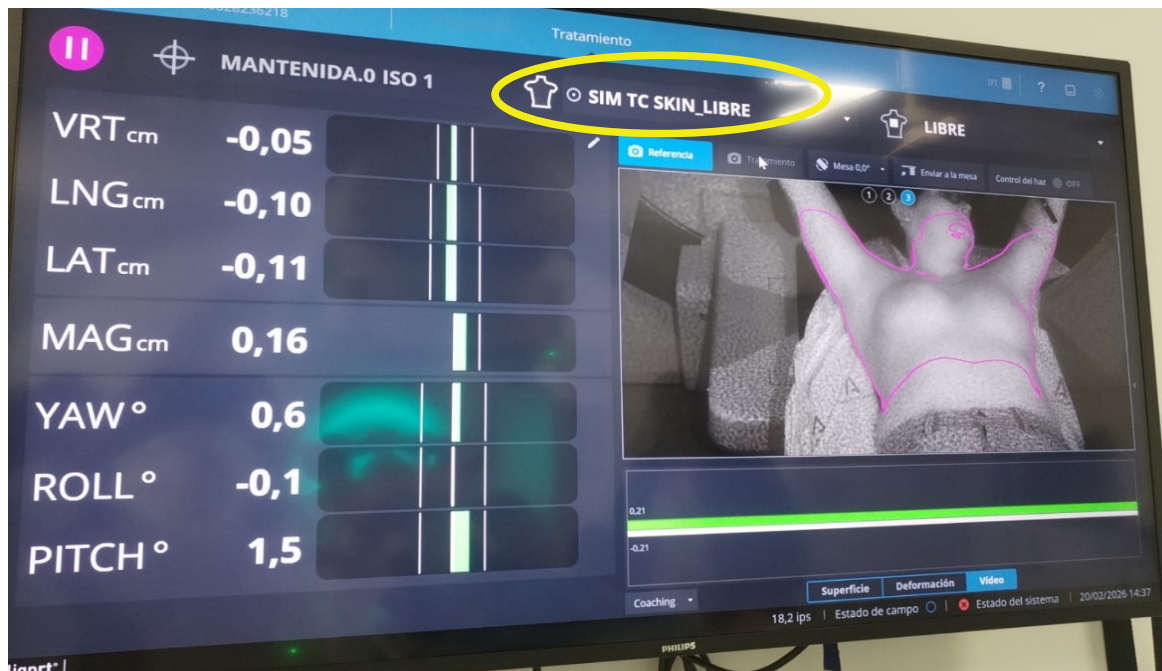
## Flujo del trabajo: inicio del tratamiento

- Comprobar que el **brazo articulado** que sujeta el RTC (dispositivo de apoyo visual) no sobrepasa el apoyo del brazo para **evitar colisiones con el gantry**.
- **Comprobar que el dispositivo esté fuera del campo de radiación** para evitar que interfiera en el CBCT y en el tratamiento.



## Flujo del trabajo: inicio del tratamiento

- Posicionar al paciente con el sistema AlignRT en **respiración libre** con la estructura de referencia **SKIN LIBRE**.



Herramienta **vídeo postural**: vídeo en tiempo real 3D, mejor alineación y ahorro de tiempo.

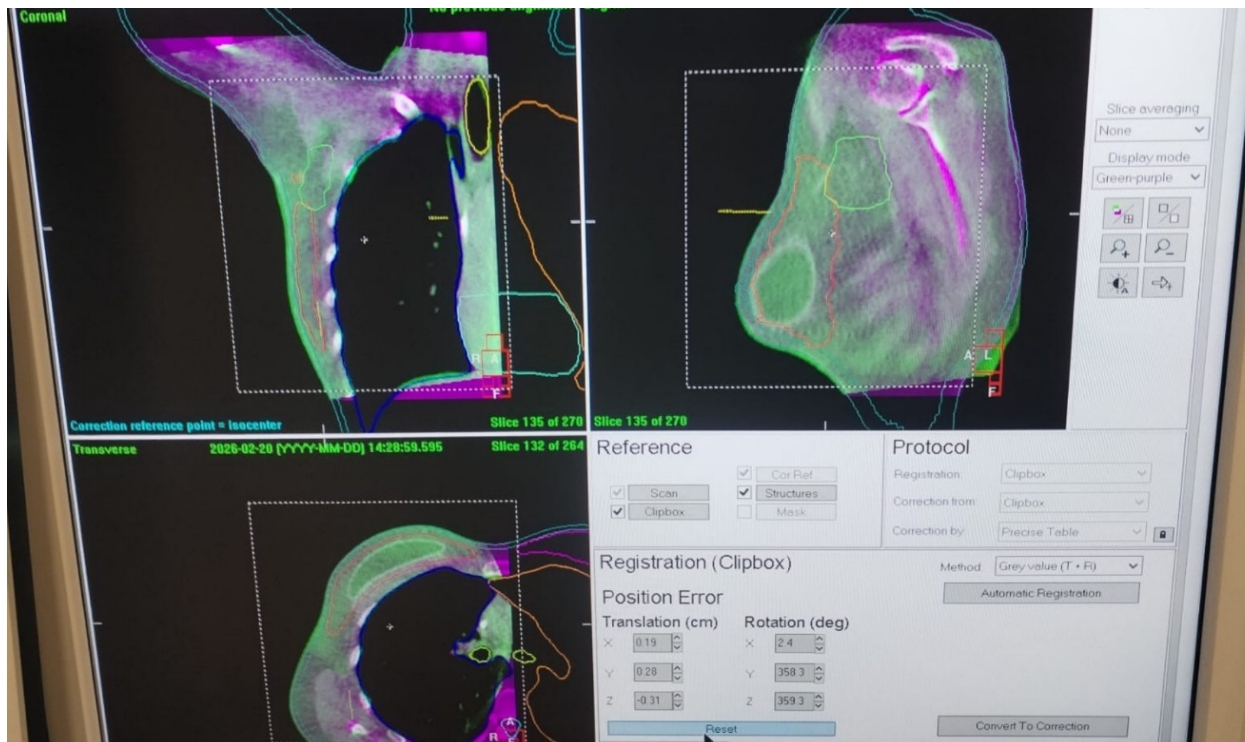
## Flujo del trabajo: inicio del tratamiento

- Cambiar a la estructura de referencia **SKIN MANTENIDA** en el AlignRT, **indicar a la paciente que tome aire y lo mantenga con la referencia de la pantalla del RTC (línea verde dentro de la franja blanca)** y posicionar la paciente. **Sólo se corrige, si es necesario, el lateral y el longitudinal NUNCA EL VERTICAL.** Se pide a la paciente que vuelva a inspirar para comprobar la posición.



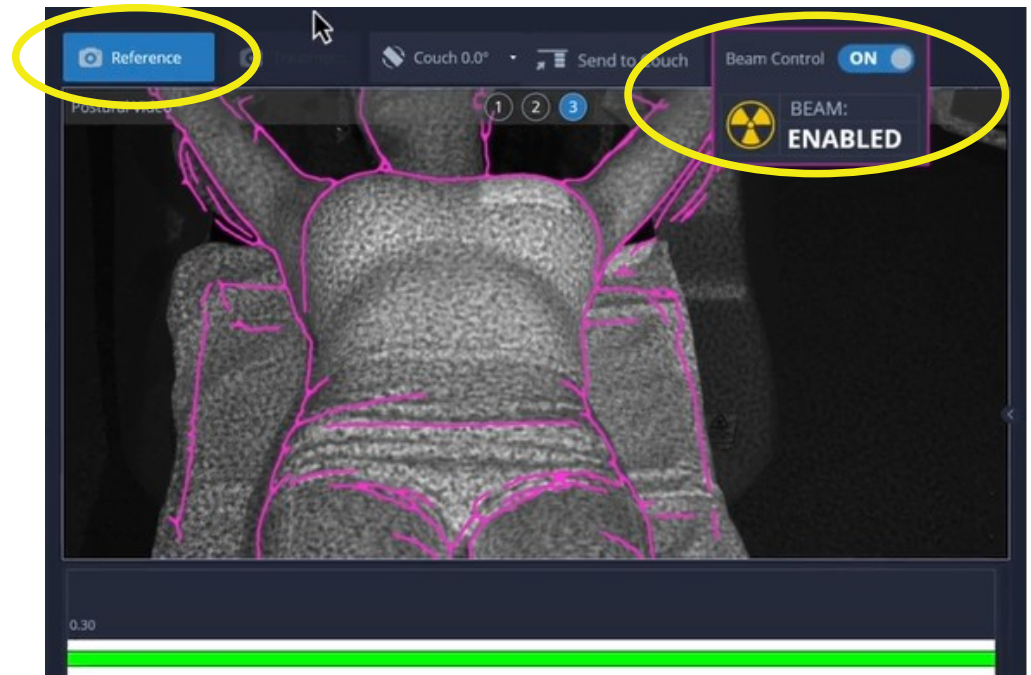
## Flujo del trabajo: inicio del tratamiento

- Seleccionar un **CBCT RÁPIDO** (preset de XVI “Mama izquierda/derecha Fast S20”).
- Indicar a **la paciente que tome aire y mantenga para adquirir el CBCT**. Cuando termine el CBCT la paciente soltará el aire.



## Flujo del trabajo: inicio del tratamiento

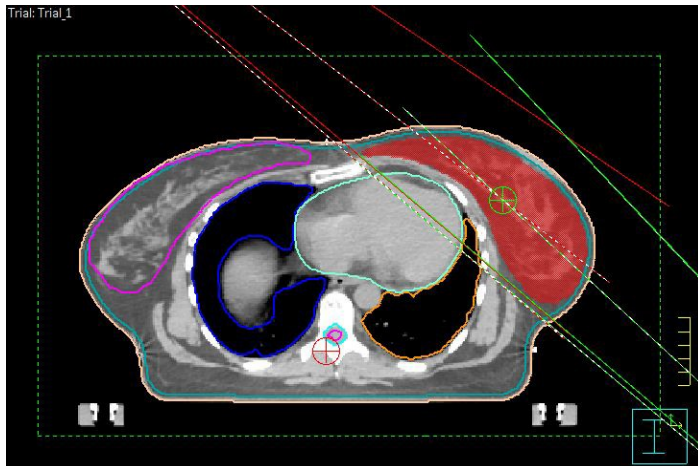
- Indicar a la paciente que vuelva a tomar aire y mantenga para realizar las correcciones traslacionales y la adquisición de la referencia de la imagen superficial en el AlignRT. Si el desplazamiento vertical es  $> 4$  mm se reposicionará el paciente.
- **Activar el control de haz en el Sistema AlignRT: la paciente tiene el control del tratamiento.** Se inicia el tratamiento en respiración mantenida.



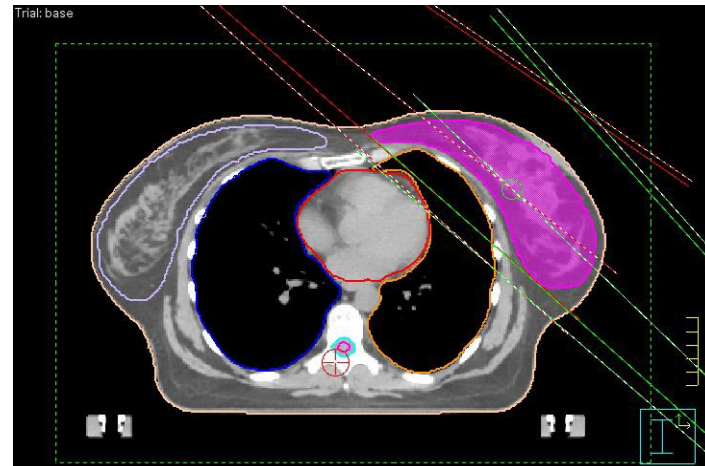
## Resultados clínicos en nuestro hospital

- **Estudio comparativo entre el tratamiento de cáncer de mama izquierda con las técnicas DIBH y Free-Breath (FB):**
  - Se han elegido 12 pacientes y se han planificado cada una de ellas con ambas técnicas.
  - Planificación 3D-CRT.
  - Esquema de fraccionamiento Fast-Forward (26/29 Gy en 5 fx).

**FB**



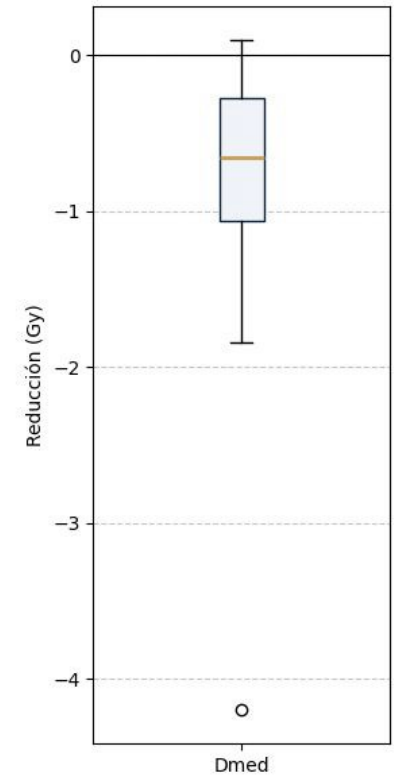
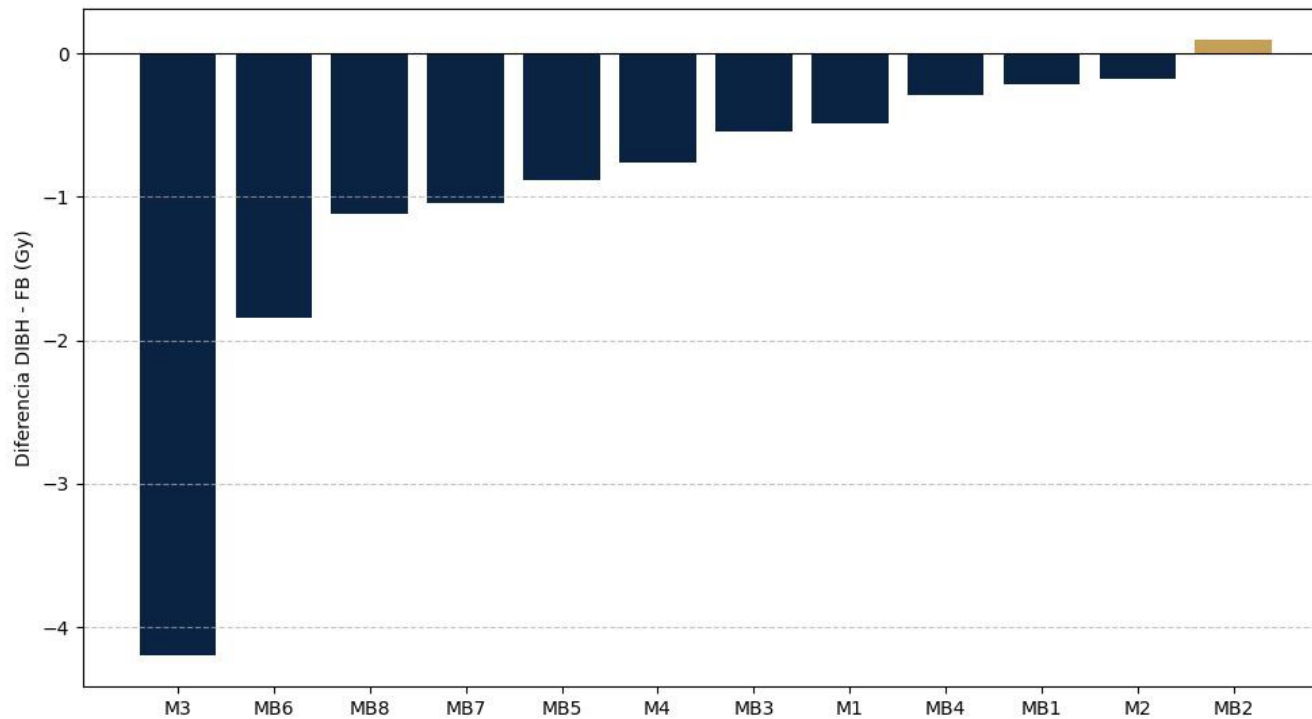
**DIBH**



# Resultados clínicos en nuestro hospital

- Resultados obtenidos:

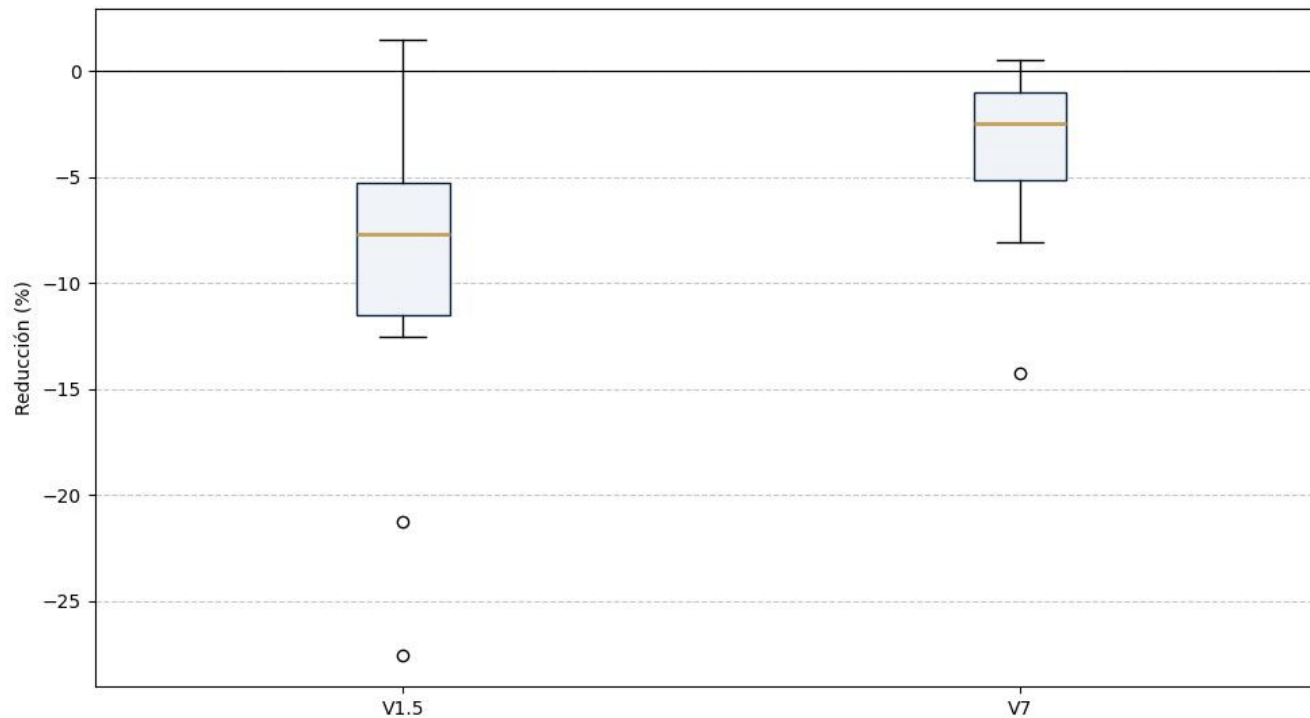
Reducción de dosis media en corazón (Dmed Gy) por paciente



# Resultados clínicos en nuestro hospital

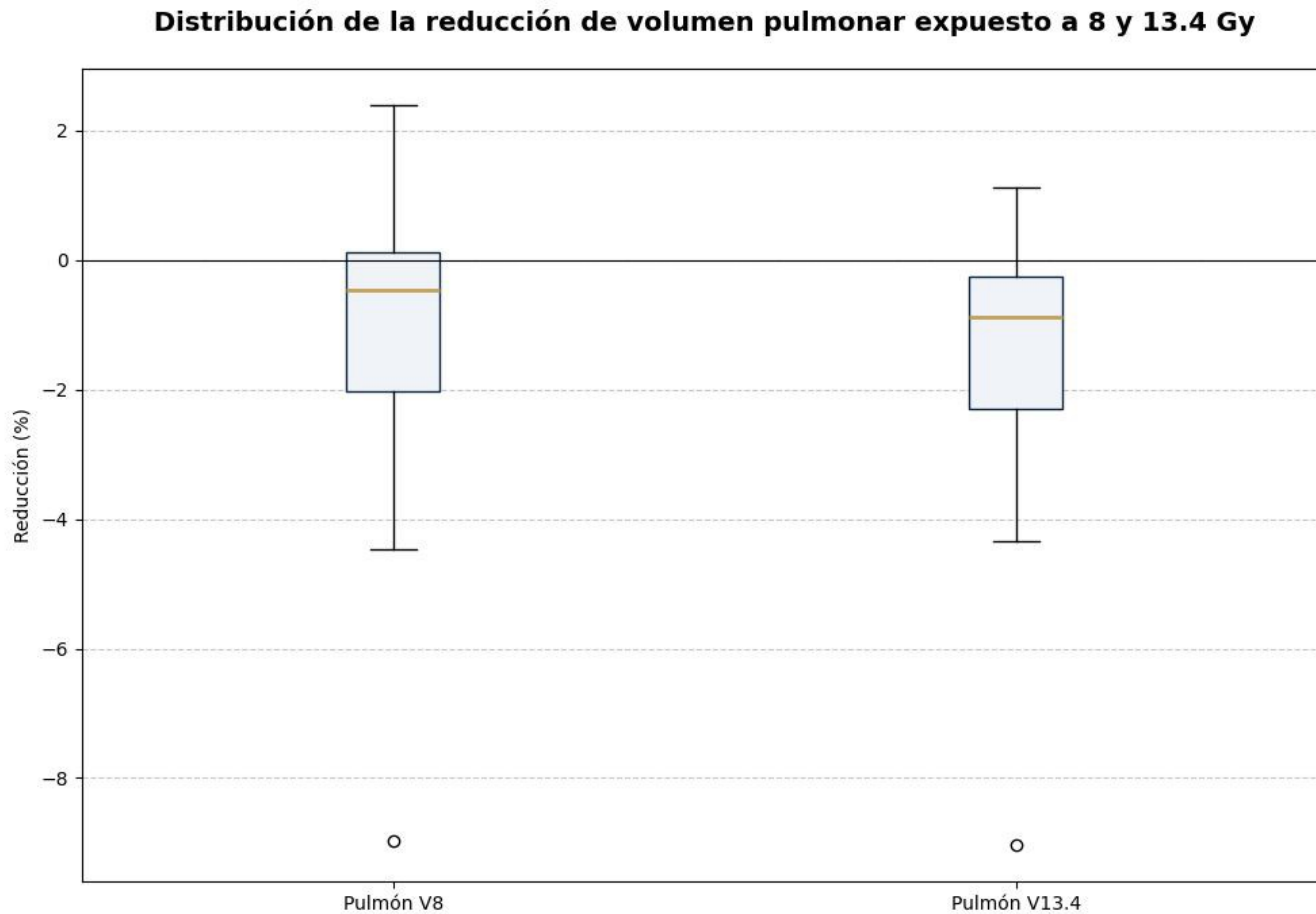
- **Resultados obtenidos:**

**Distribución de la reducción de volumen cardíaco expuesto a 1.5 y 7 Gy**



# Resultados clínicos en nuestro hospital

- **Resultados obtenidos:**



## Resultados clínicos en nuestro hospital



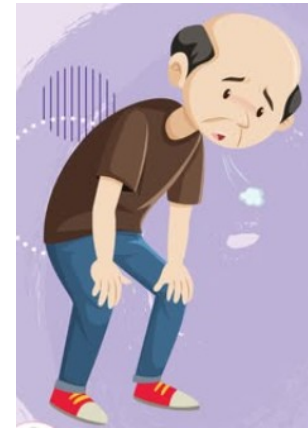
- **En resumen, la técnica DIBH mejora:**
  - Corazón: Dmed, **V1,5** y V7
  - Pulmón ipsilateral: V8 y V13,4
  - Mama contralateral: no afecta.
- Resultados coherentes con los datos de la bibliografía.

(Lu Y, et al. Comparison of Deep Inspiration Breath Hold Versus Free Breathing in Radiotherapy for Left Sided Breast Cancer. Front Oncol. 2022 Apr 21;12:845037).

## A quién se lo ofrecemos en nuestro hospital

- **Factores relacionados con la paciente:**

- Edad: no hay límite.
- Comprensión del procedimiento (barrera idiomática).
- Enfermedades cardiorespiratorias (disnea).
- Interés en participar.



- **Factores relacionados con el tumor:**

- **La lateralidad, los volúmenes de tratamiento y la técnica no constituyen criterios de selección.**
- **No obstante, la mama izquierda es la principal beneficiaria clínica del SGRT/DIBH por la reducción de dosis cardíaca.**
- **Y la mama derecha con VMAT también puede beneficiarse mediante una mayor precisión y control intrafracción.**

## Agradecimientos

- **Profesionales del Servicio de Radiofísica Hospitalaria del Hospital Universitario Clínico San Cecilio.**
- **Profesionales del Servicio de Oncología Radioterápica del Hospital Universitario Clínico San Cecilio.**
- **Carmen Serrano. Especialista en aplicaciones clínicas Vision RT.**

