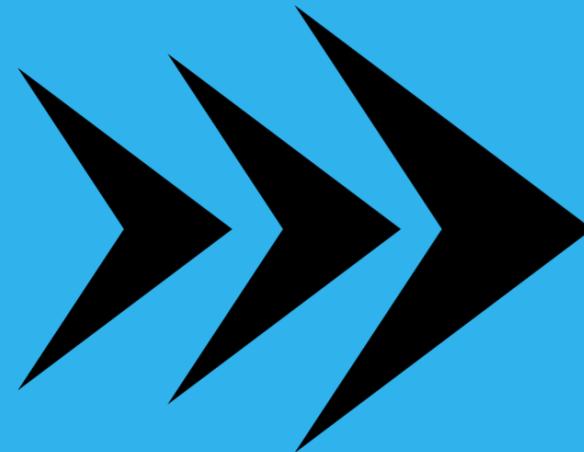
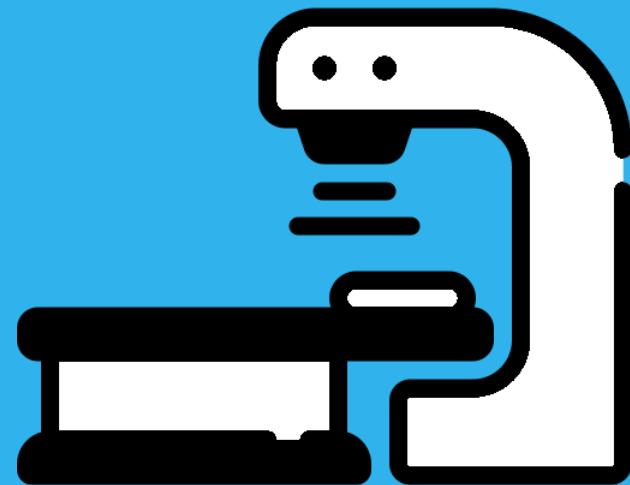


# ANÁLISIS DE LOS ERRORES EN LOS DESPLAZAMIENTOS DE CAMILLA EN TRATAMIENTOS DE RT CON COLCHÓN DE VACÍO (OFFLINE REVIEW)

INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA

CHRISTOPHER LÓPEZ RUIZ



DESPLAZAMIENTOS ANGULARES

DESPLAZAMIENTOS LINEALES

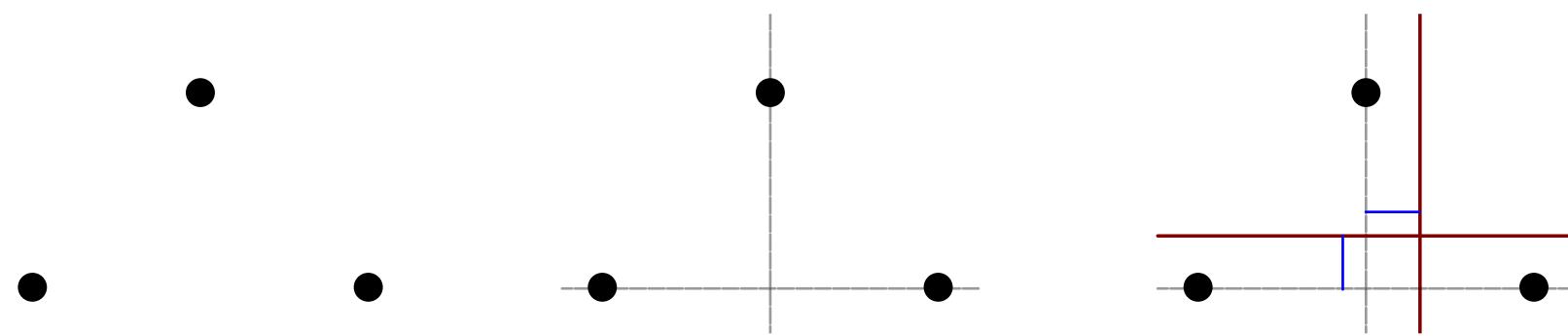
CLASIFICACIÓN

# DESPLAZAMIENTOS

**Simulación**  
(Balines)

**Origen**  
(Isocentro del equipo)

**Planeación:**  
Desplazamientos



DESPLAZAMIENTOS ANGULARES  
DESPLAZAMIENTOS LINEALES

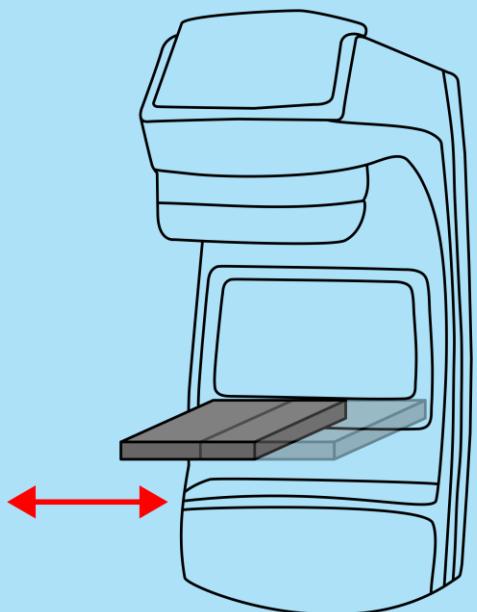
## TIPO DE DESPLAZAMIENTO

DESPLAZAMIENTOS LINEALES  
DESPLAZAMIENTOS ANGULARES

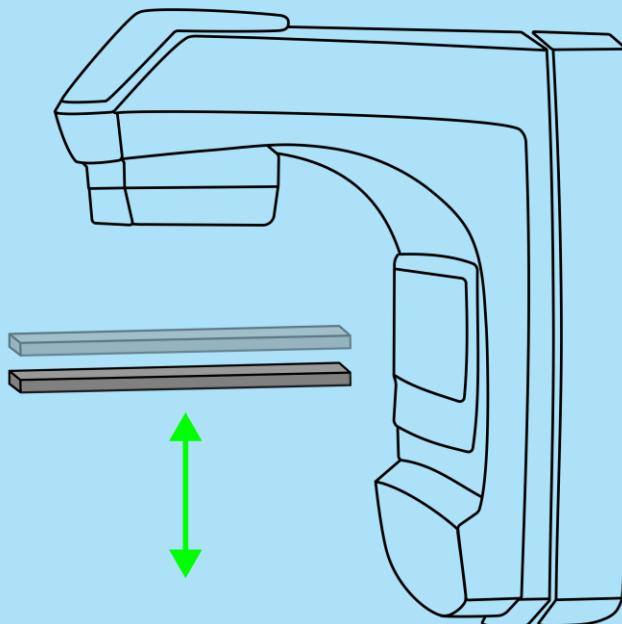
# CLASIFICACIÓN

## DESPLAZAMIENTOS ANGULARES

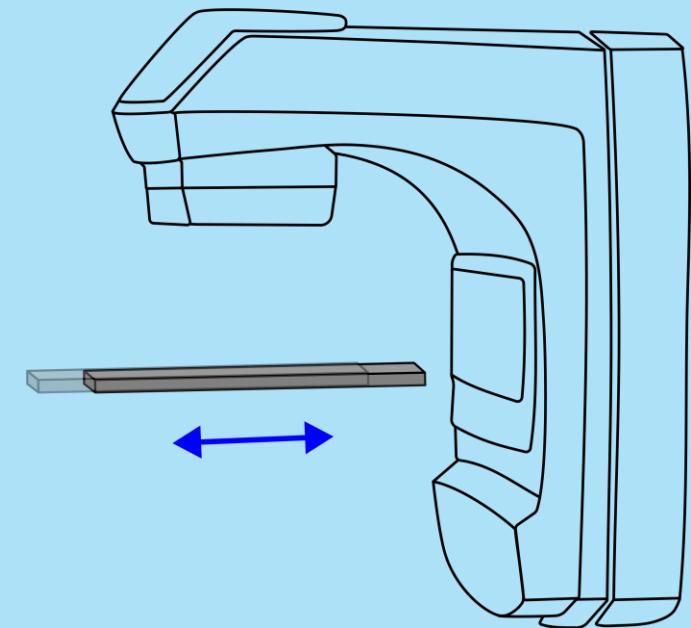
**x = Lateral**



**y = Vertical**



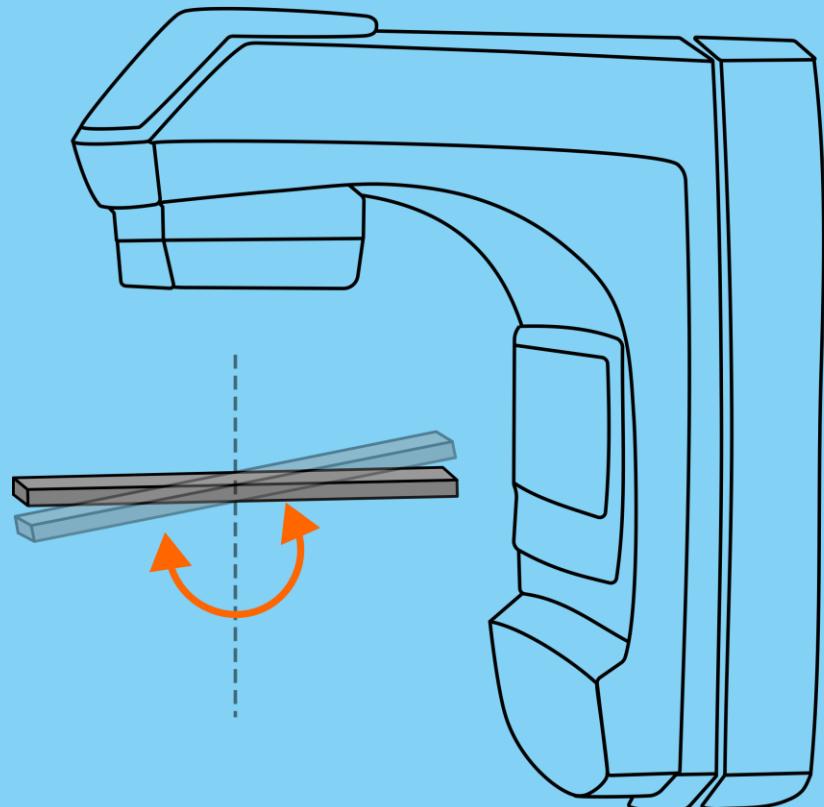
**z = Longitudinal**



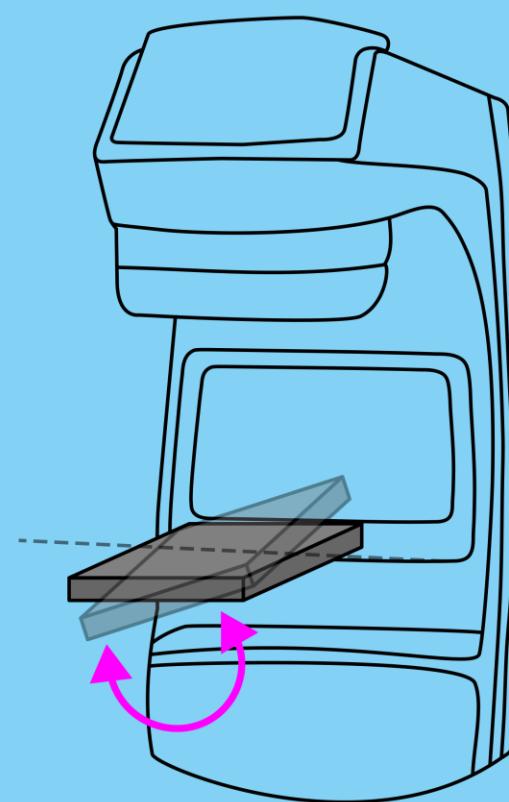
# DESPLAZAMIENTOS LINEALES

# DESPLAZAMIENTOS ANGULARES

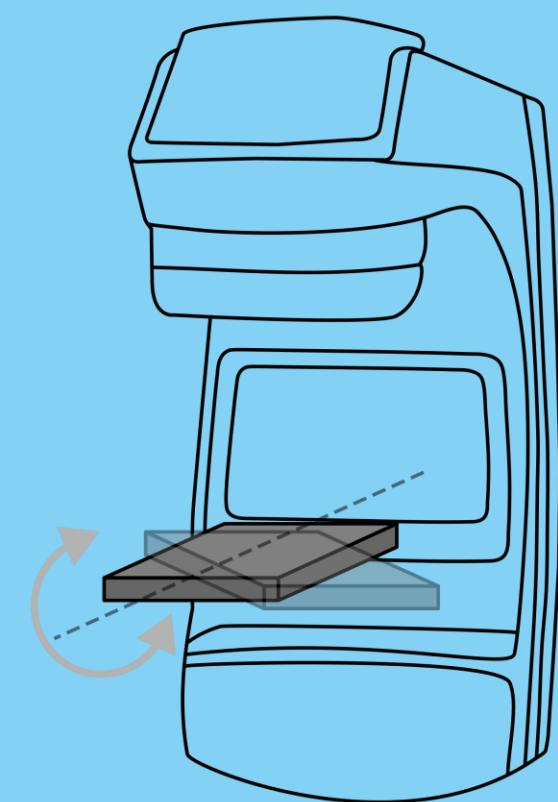
Cabeceo



Balanceo



Rotación



## ERROR EN DESPLAZAMIENTO

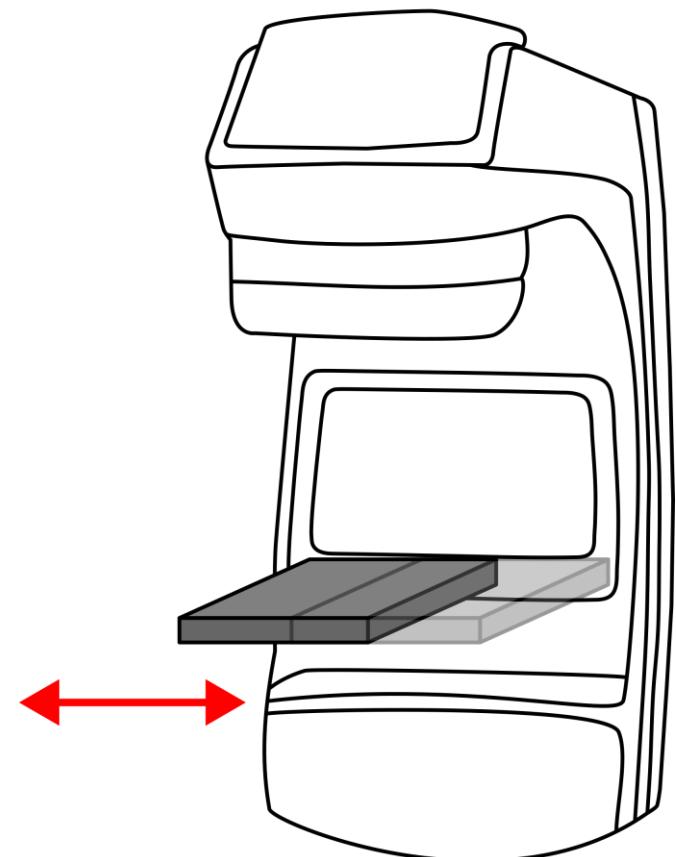
**x = Lateral**

$x_{plan}$  = Desplazamiento en x del plan

$x_{trat}$  = Desplazamiento en x del tratamiento

$$\Delta_x = x_{trat} - x_{plan}$$

$\Delta_x$  : Error del desplazamiento



# COLCHÓN DE VACÍO



# COLCHÓN DE VACÍO



## OBJETIVO

Analizar los errores de los desplazamientos en tratamientos de RT con colchón de vacío



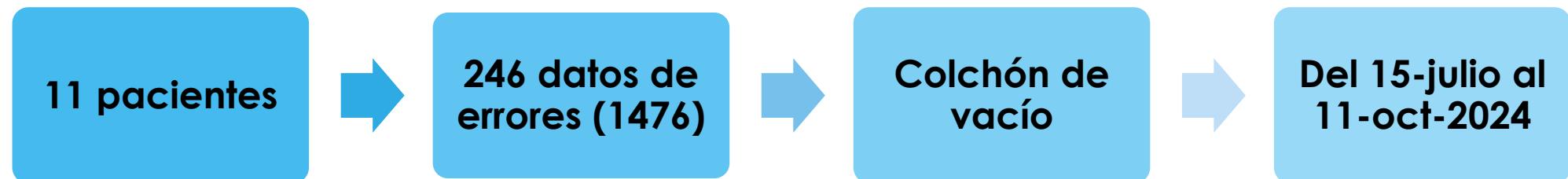
# OBTENCIÓN



# OBTENCIÓN

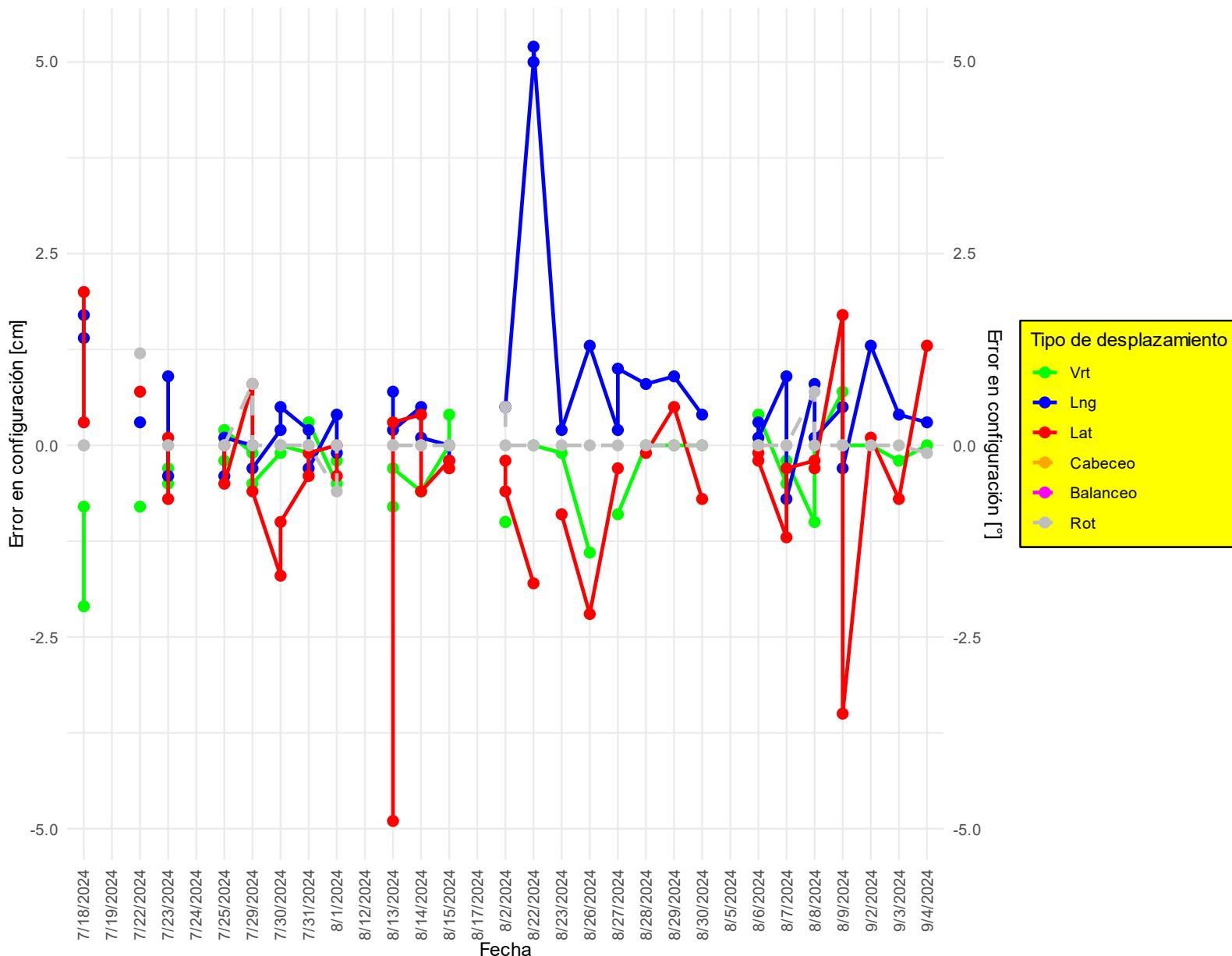


# MUESTRA

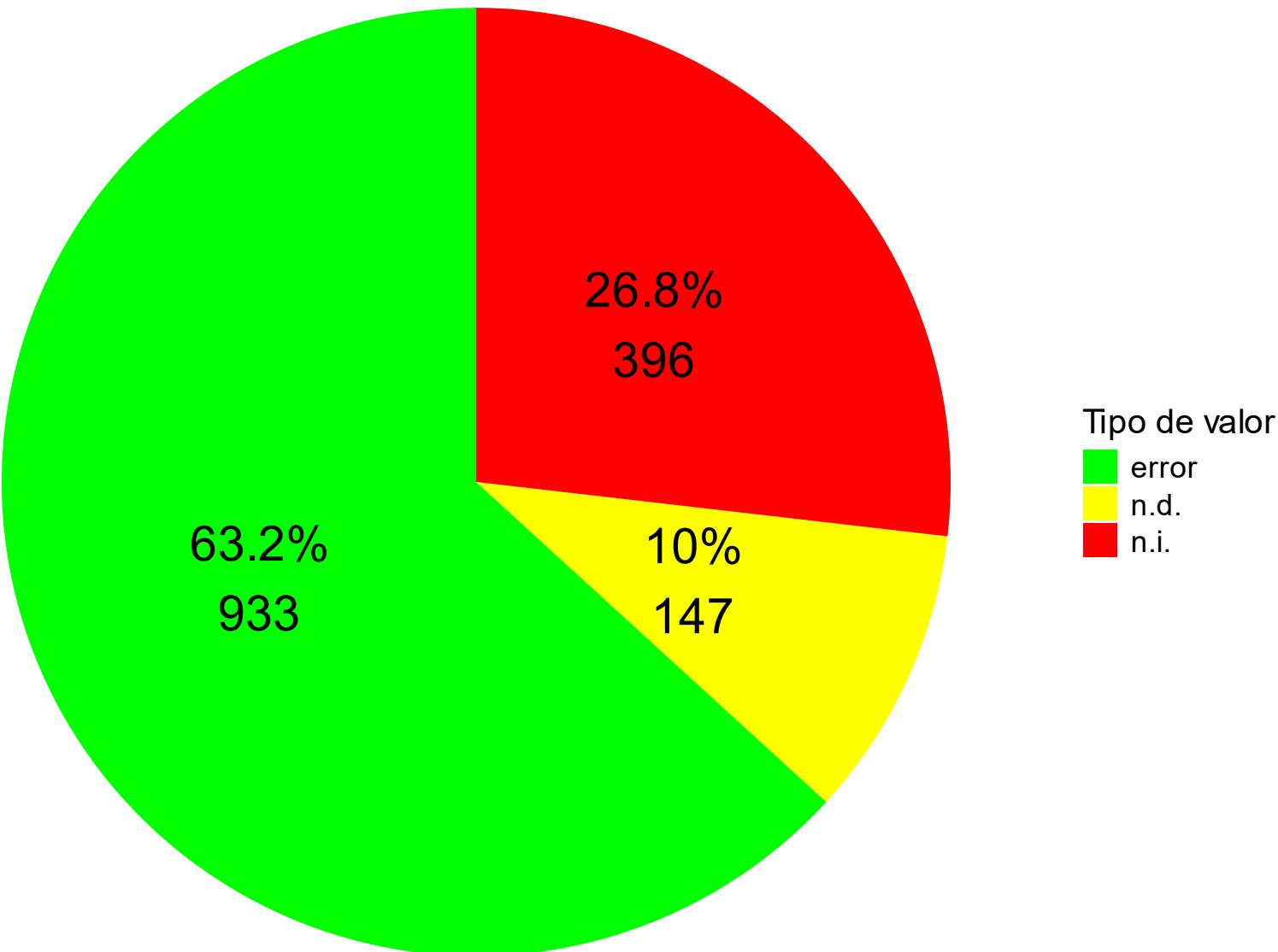


# ANÁLISIS CUANTITATIVO

## Errores en desplazamientos de camilla. ID: 231492

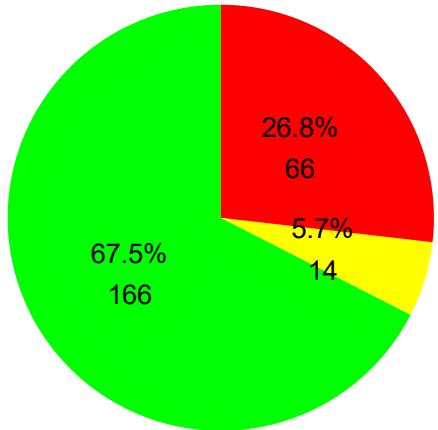


## DISTRIBUCIÓN GENERAL DE DATOS

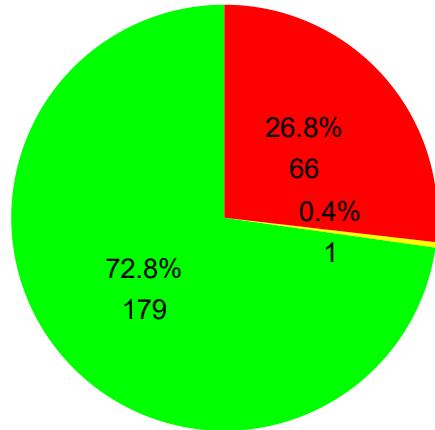


# DISTRIBUCIÓN DE DATOS POR TIPO DE DESPLAZAMIENTO

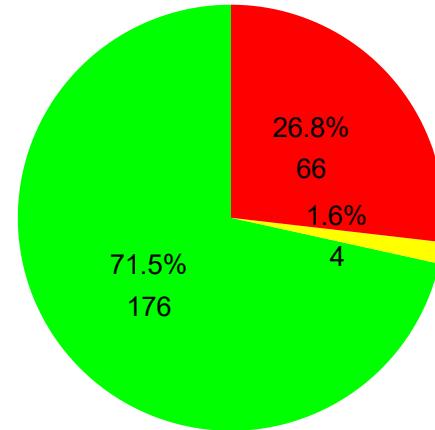
Vrt



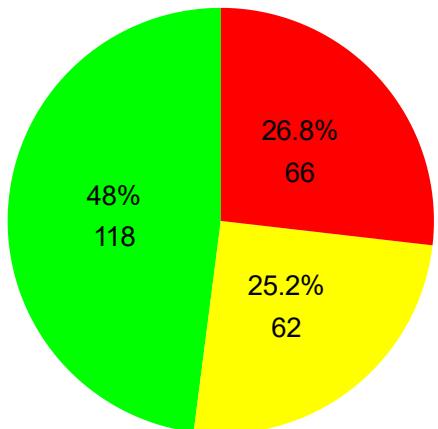
Lng



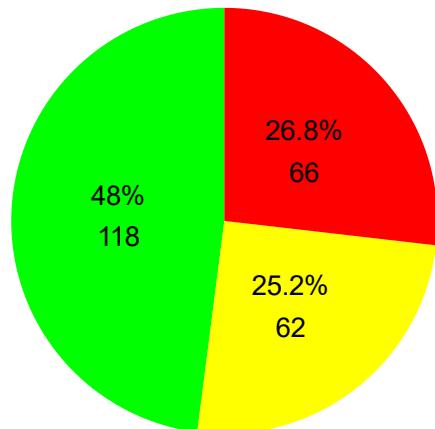
Lat



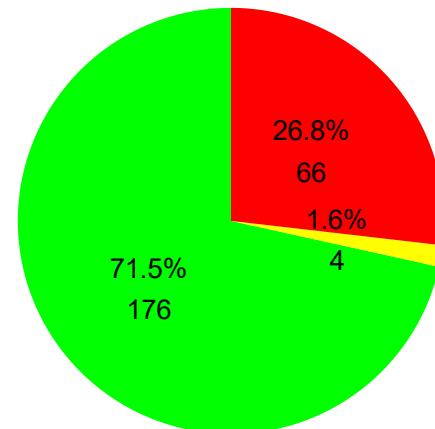
Cabeceo



Balanceo

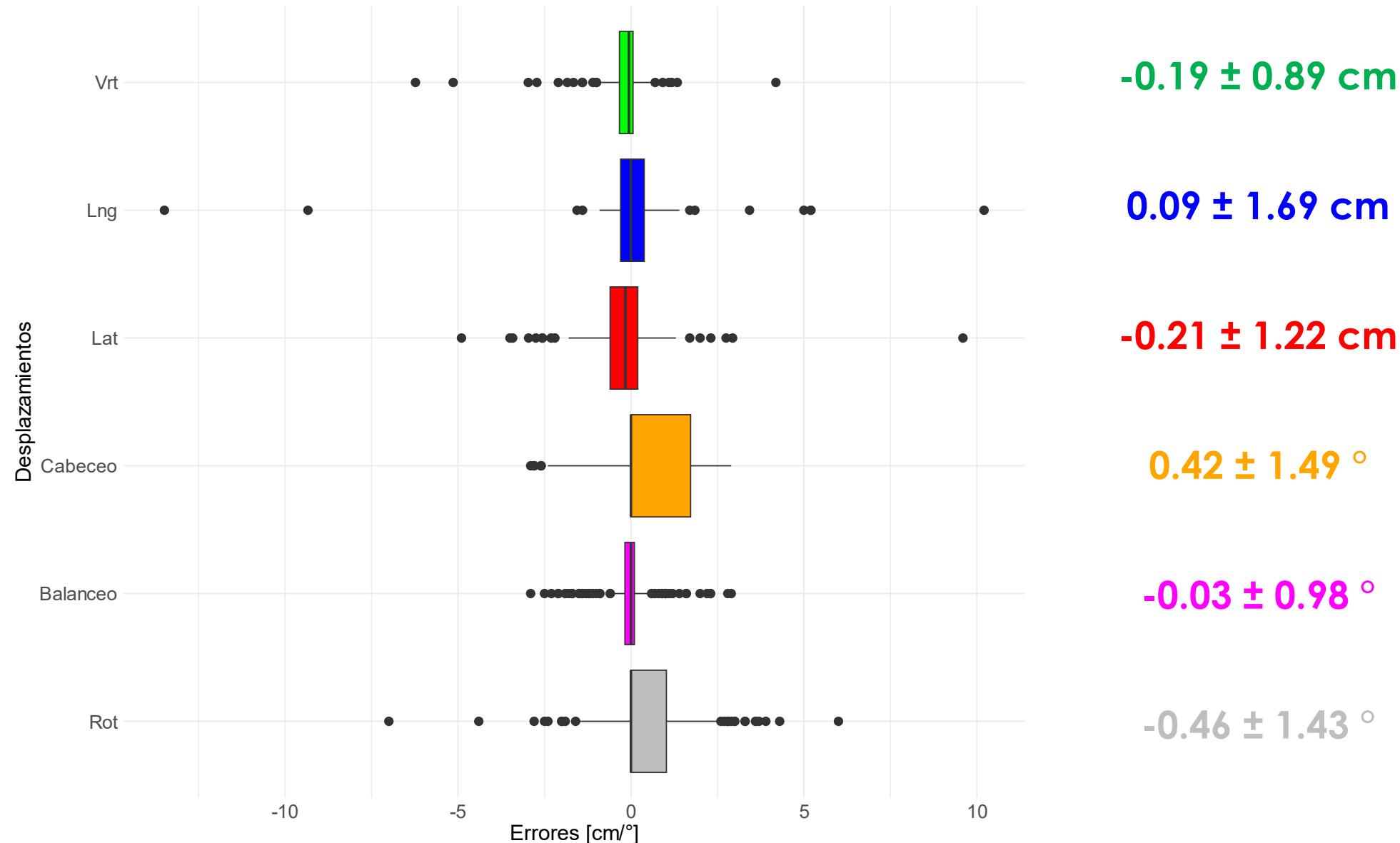


Rot



Tipo de valor  
error  
n.d.  
n.i.

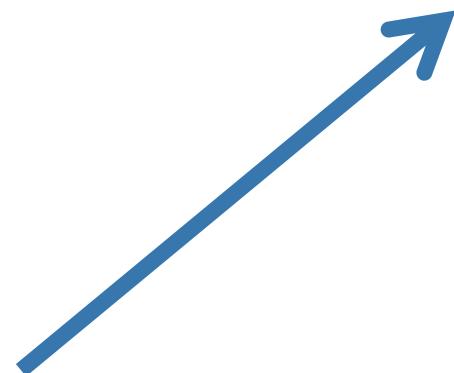
# ERRORES POR TIPO DE DESPLAZAMIENTO



## VECTOR ERROR LINEAL

$$\vec{E}_{lin} = \Delta x \hat{i} + \Delta y \hat{j} + \Delta z \hat{k}$$

$$\Rightarrow |\vec{E}_{lin}| = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2}$$



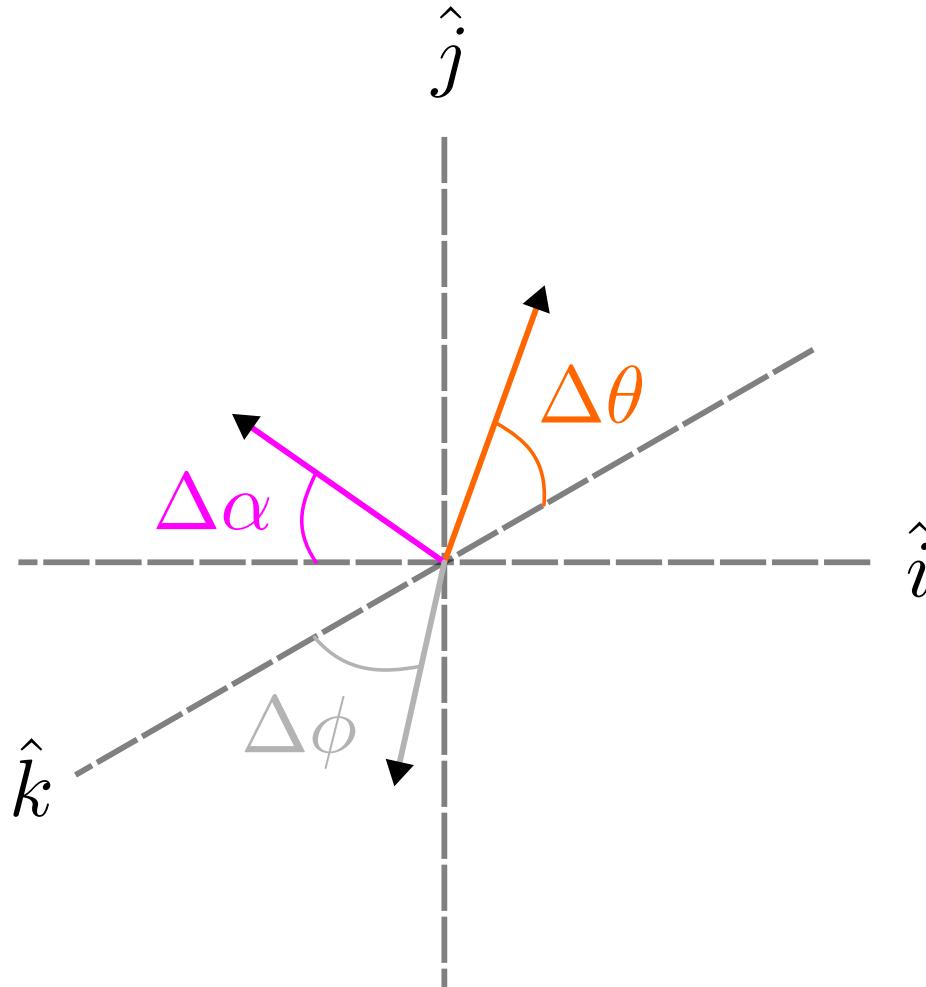
**MAGNITUD DEL VECTOR ERROR LINEAL**

# VECTOR ERROR ANGULAR

$\Delta\theta$  : Cabeceo

$\Delta\alpha$  : Balanceo

$\Delta\phi$  : Rotación

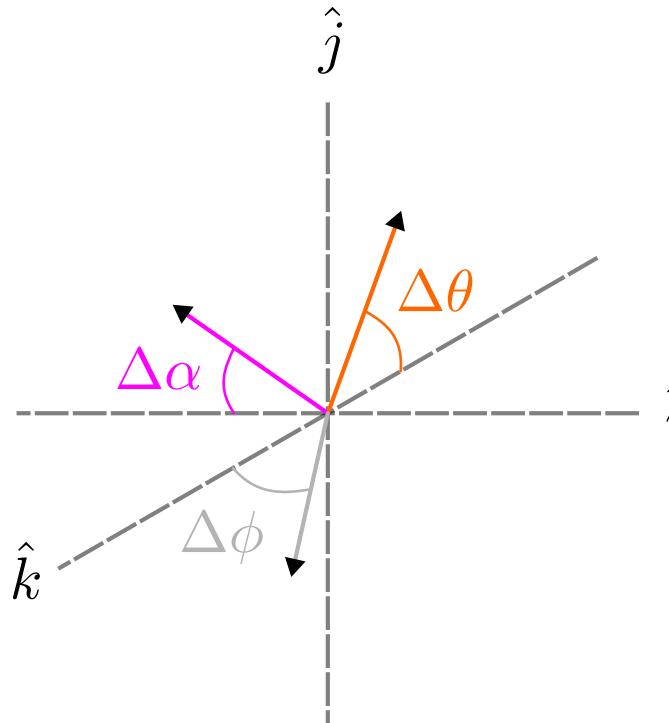


# VECTOR ERROR ANGULAR

$\Delta\theta$  : Cabeceo

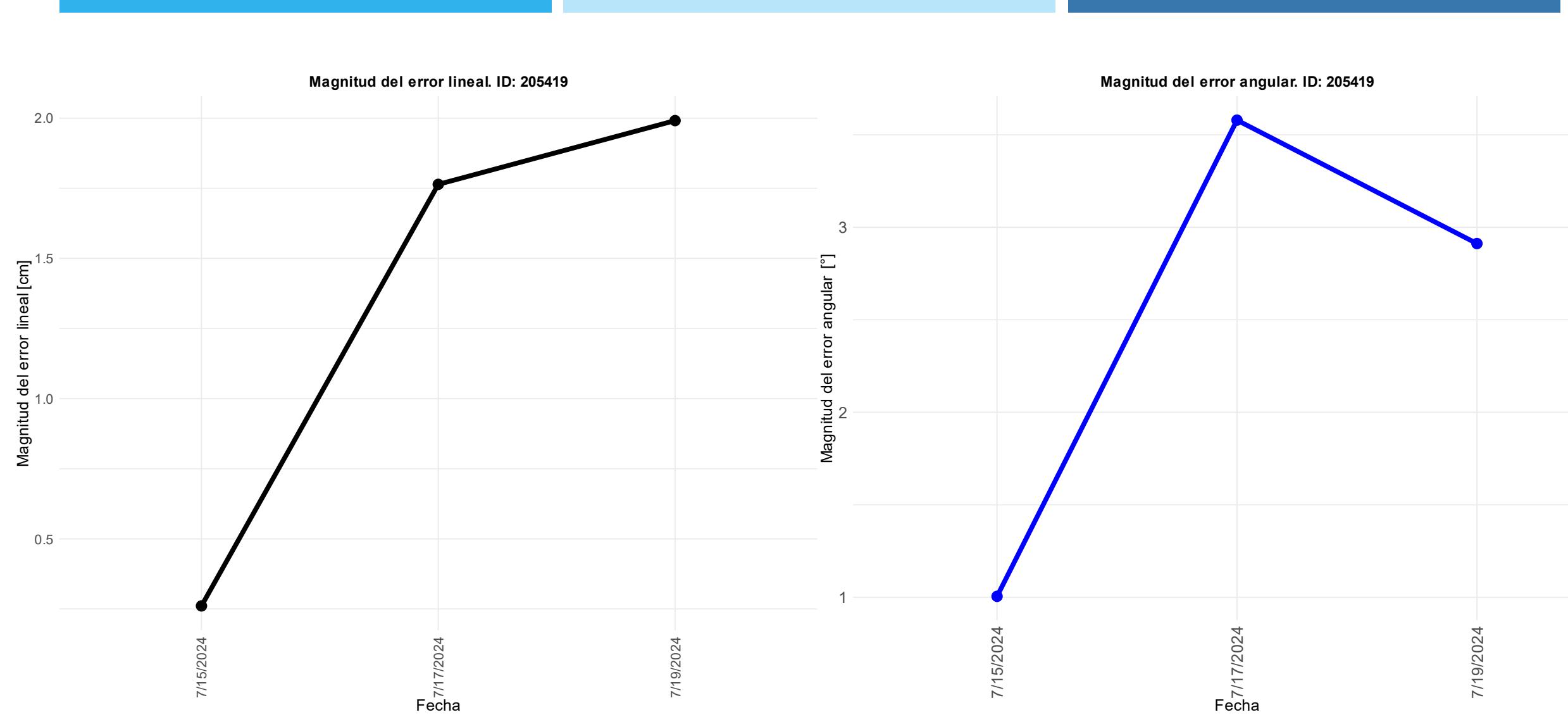
$\Delta\alpha$  : Balanceo

$\Delta\phi$  : Rotación

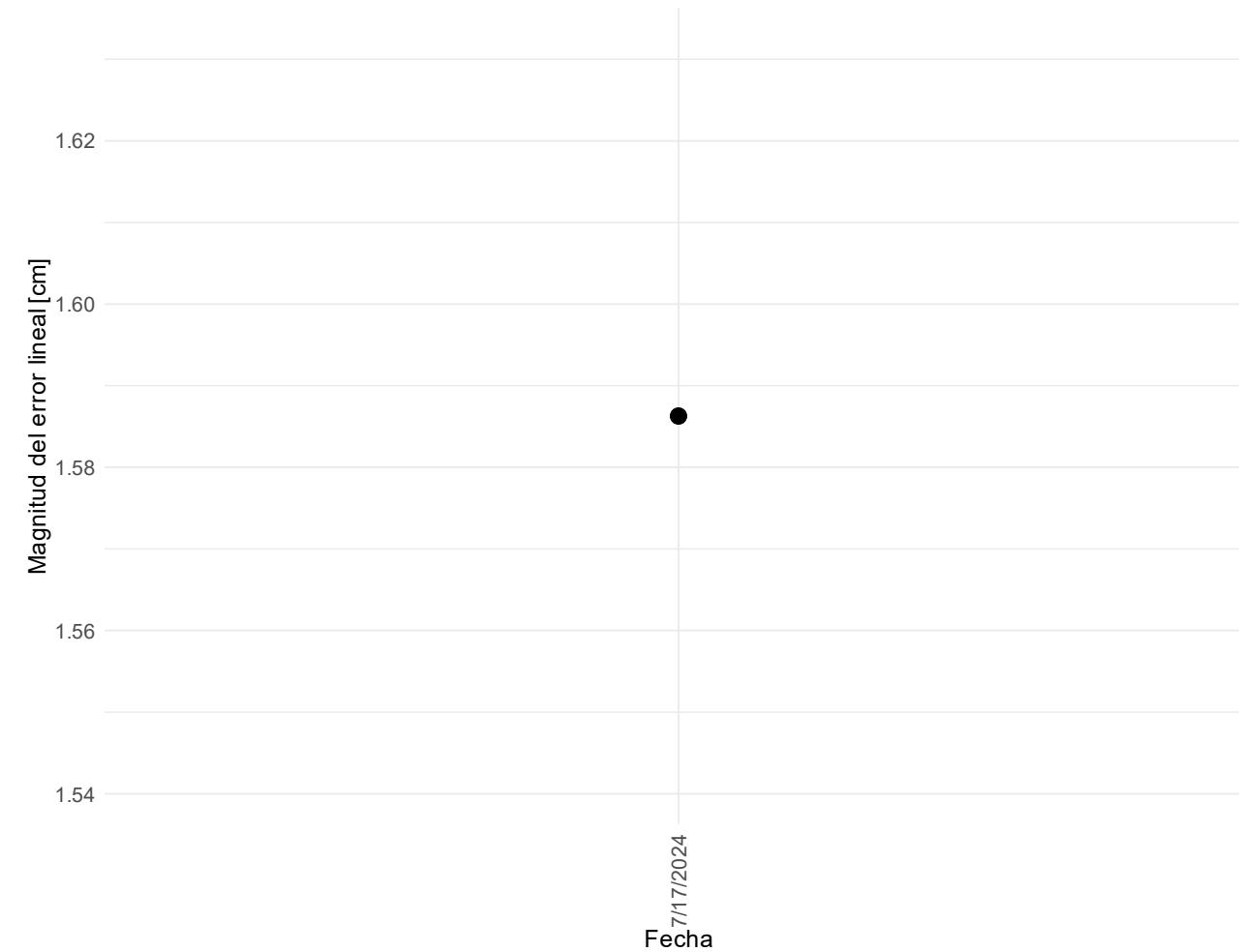


$$\Rightarrow |\vec{E}_{ang}| = \sqrt{\Delta\theta^2 + \Delta\alpha^2 + \Delta\phi^2} !$$

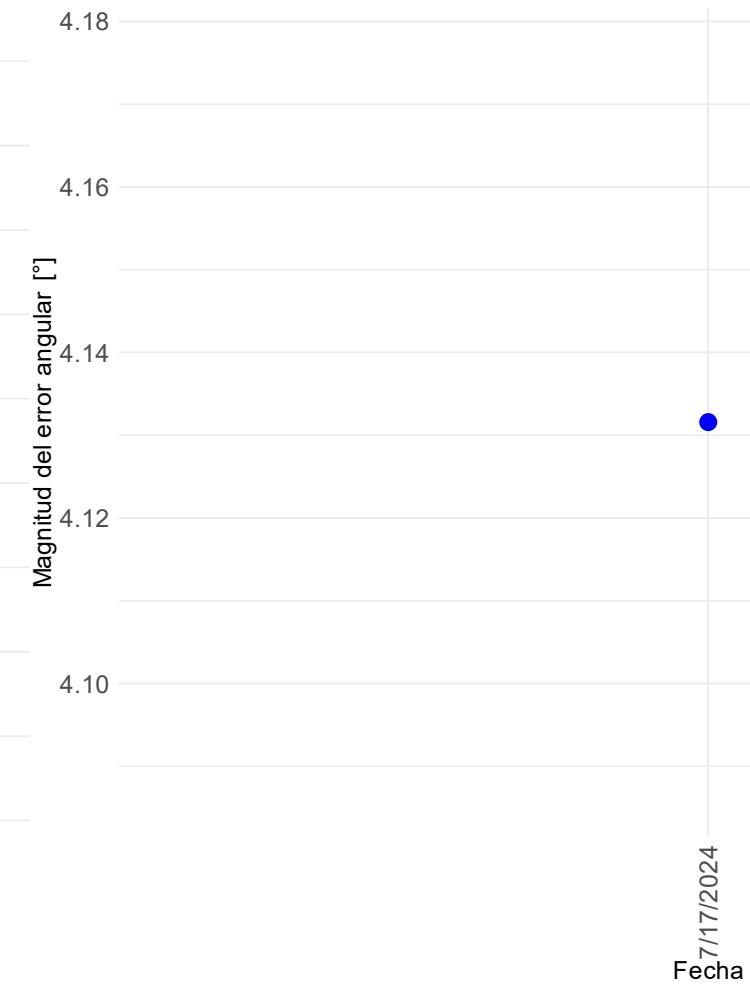
**MAGNITUD DEL VECTOR ERROR ANGULAR**

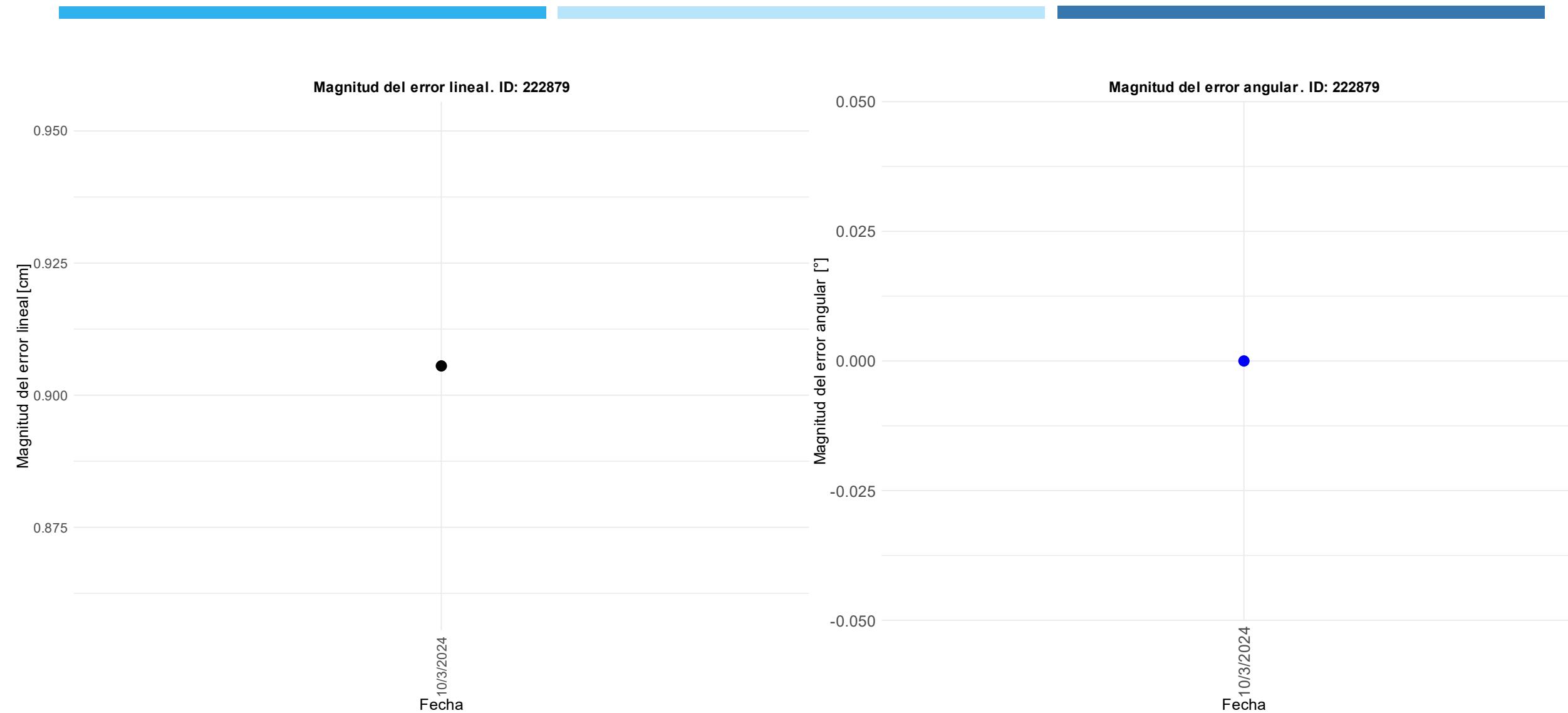


**Magnitud del error lineal. ID: 215328**

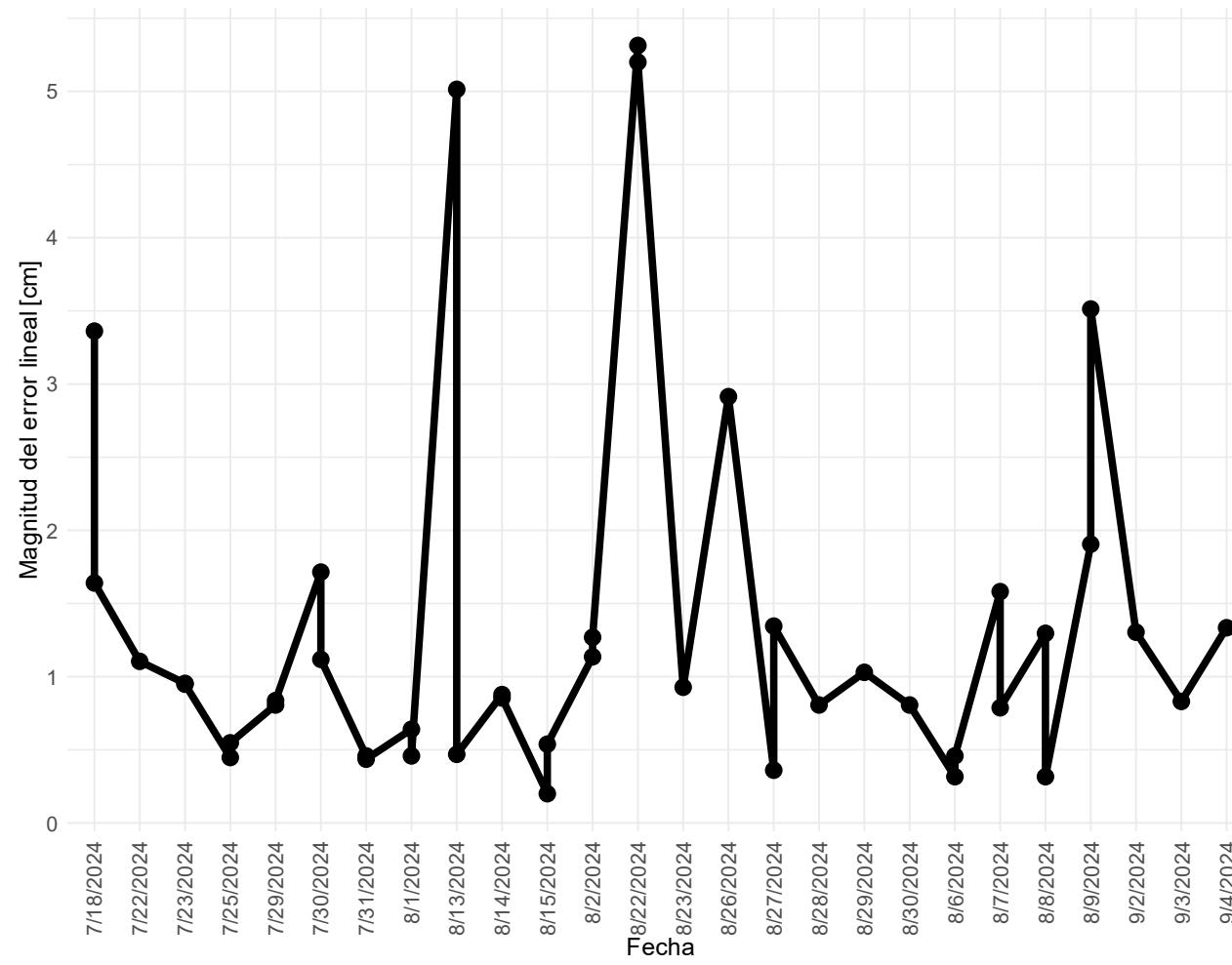


**Magnitud del error angular. ID: 215328**

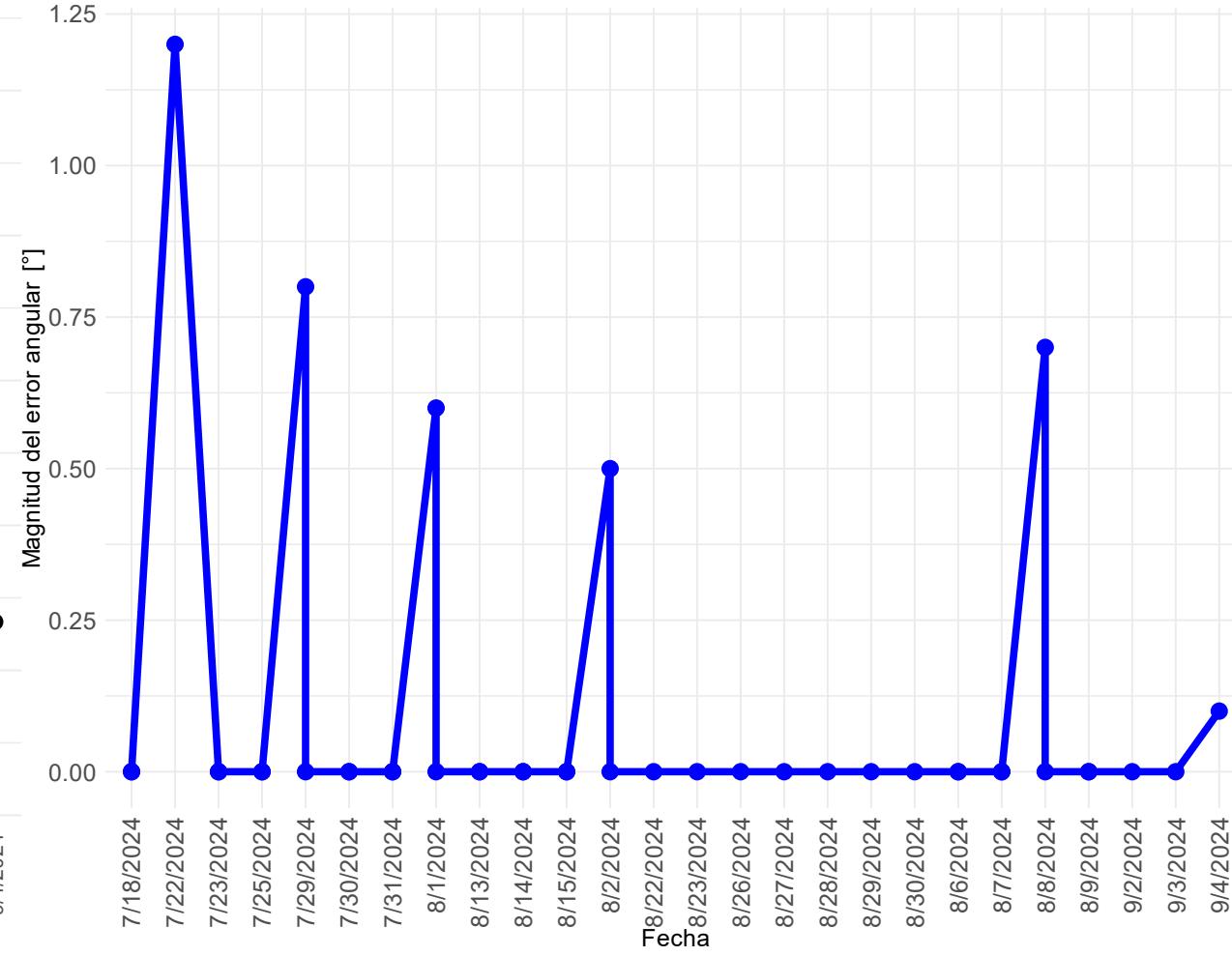


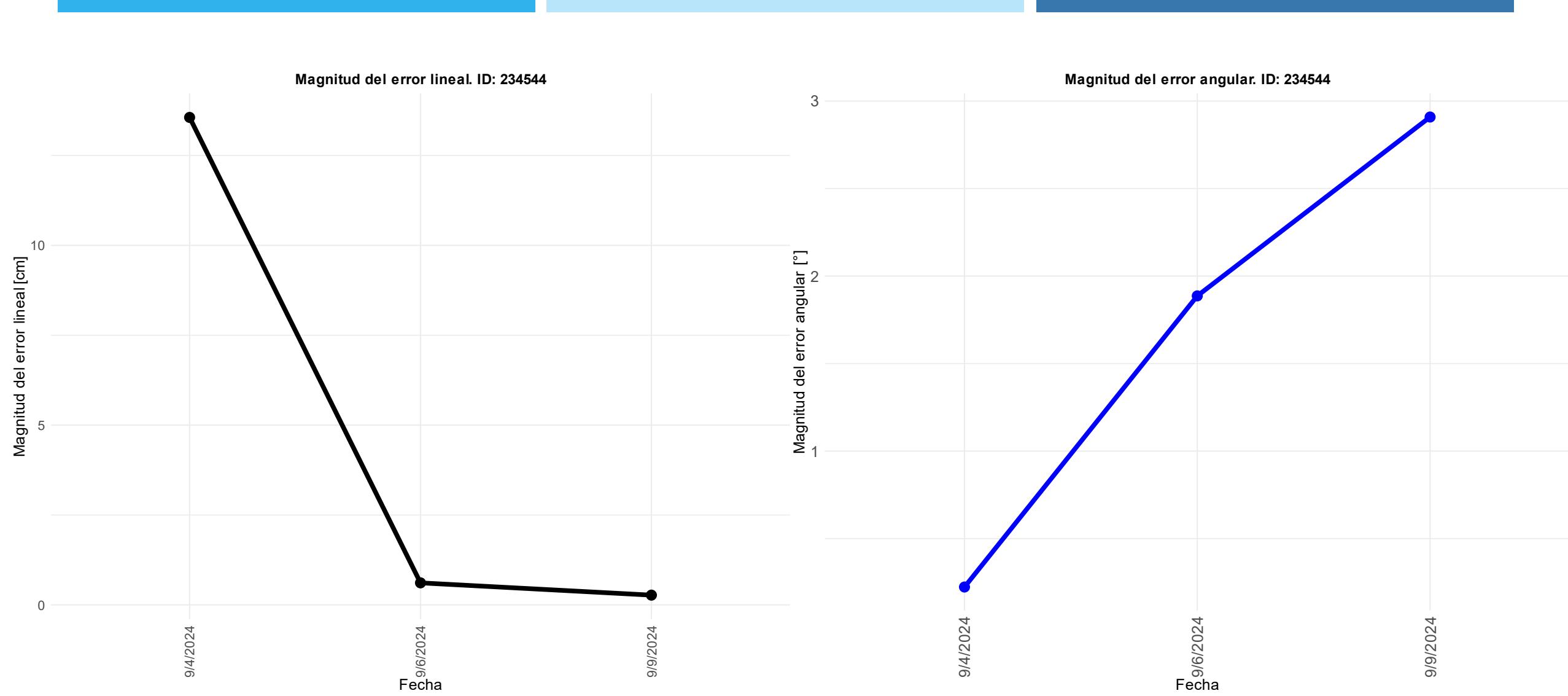


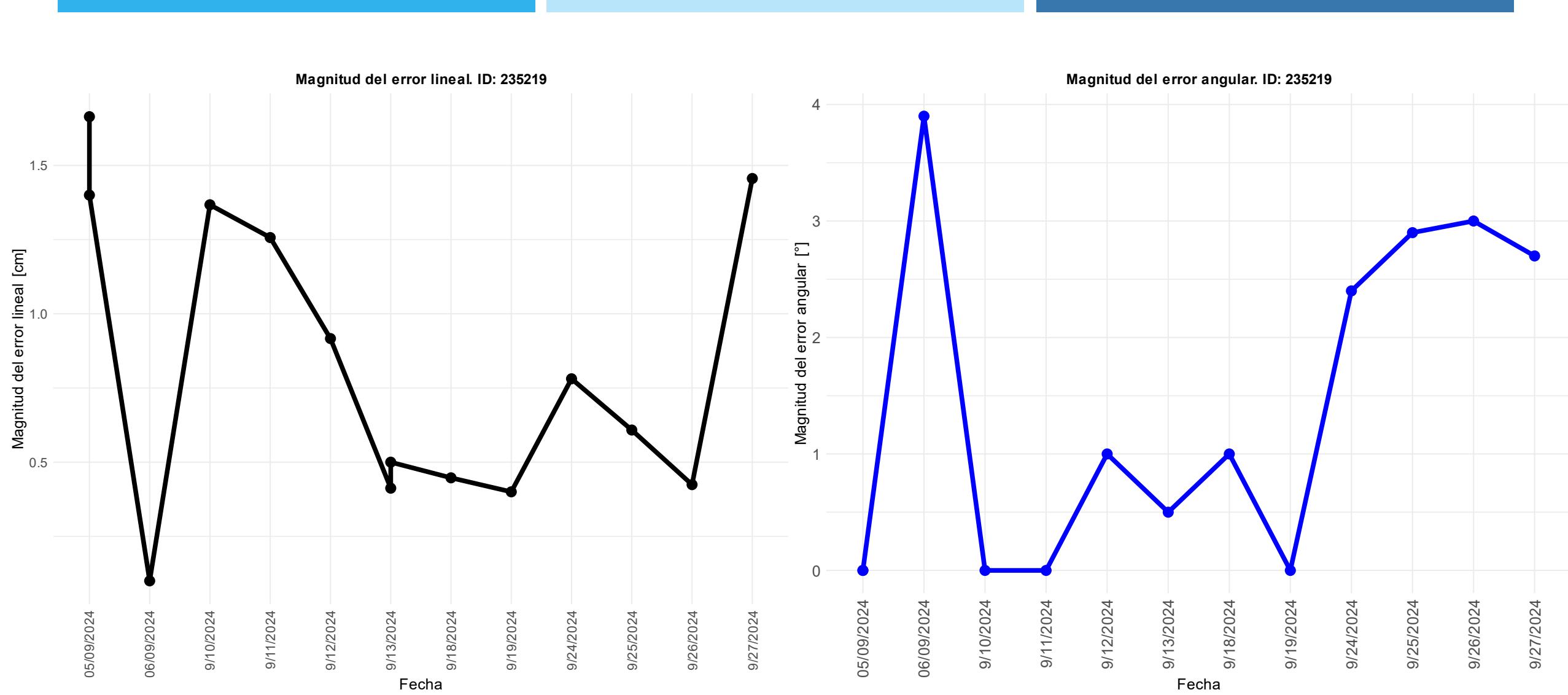
**Magnitud del error lineal. ID: 231492**

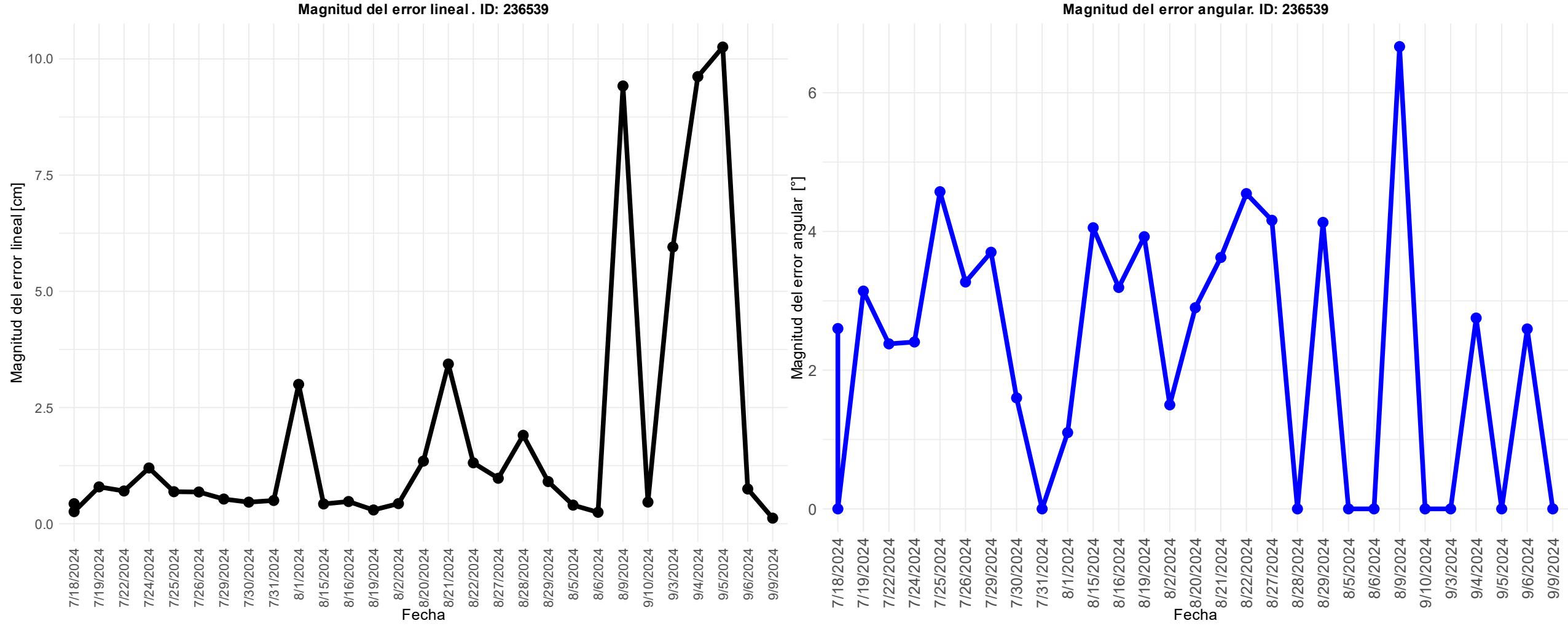


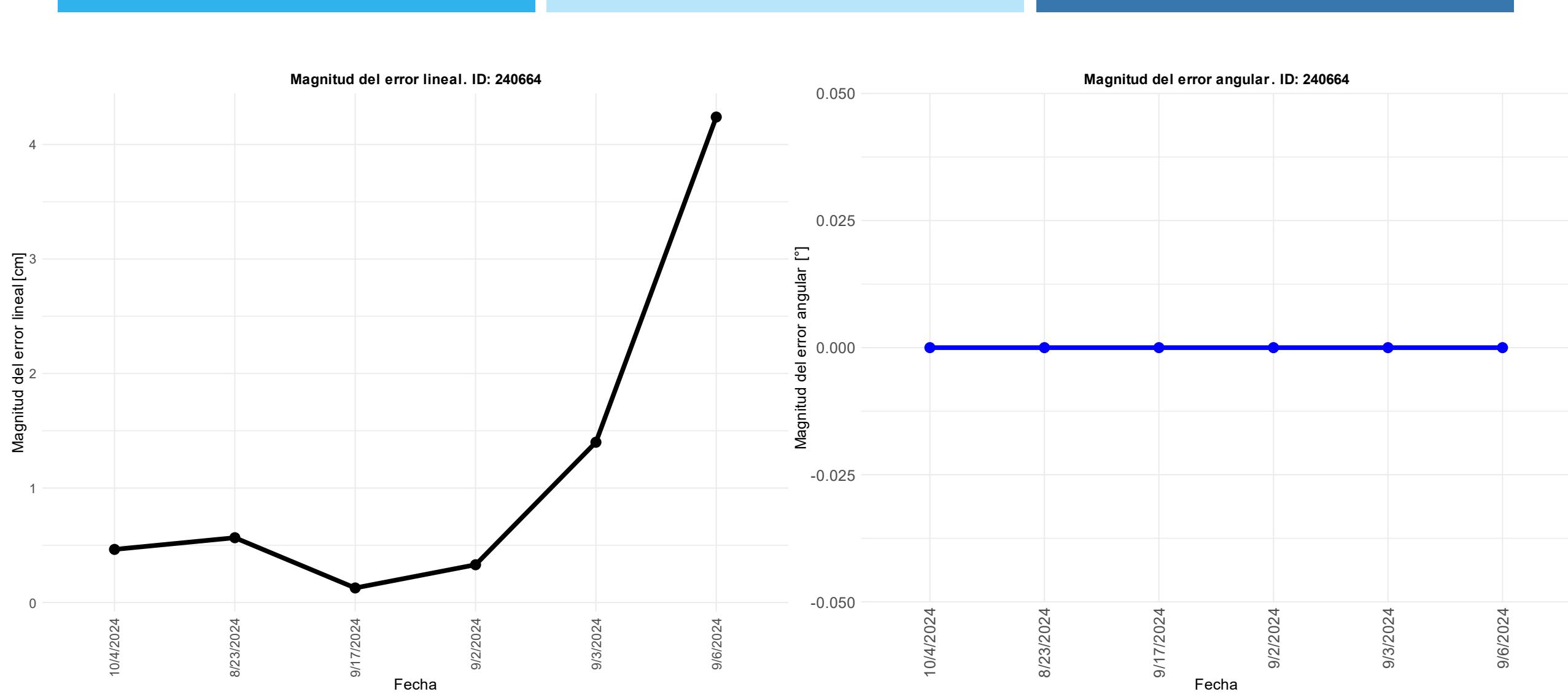
**Magnitud del error angular. ID: 231492**

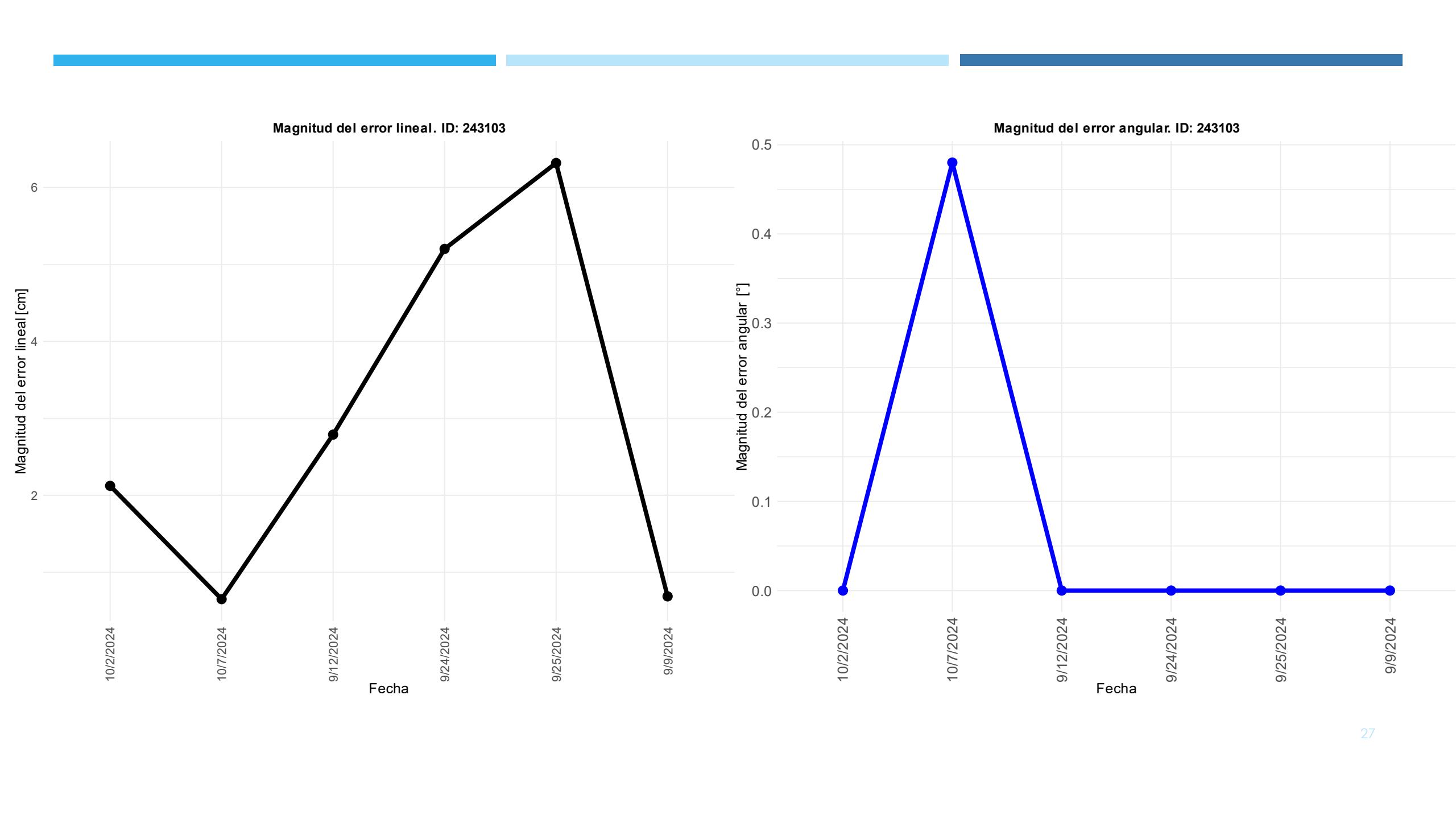




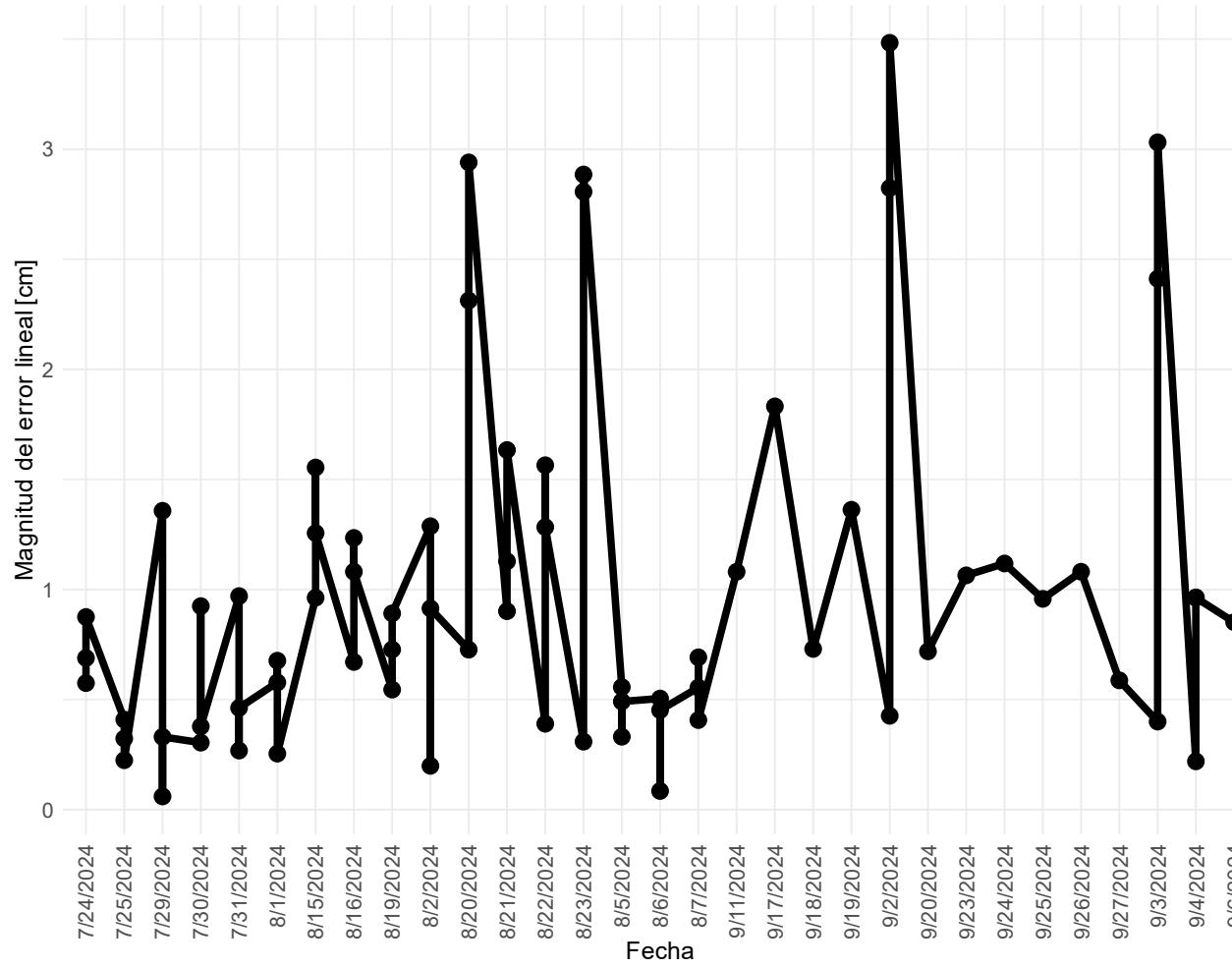




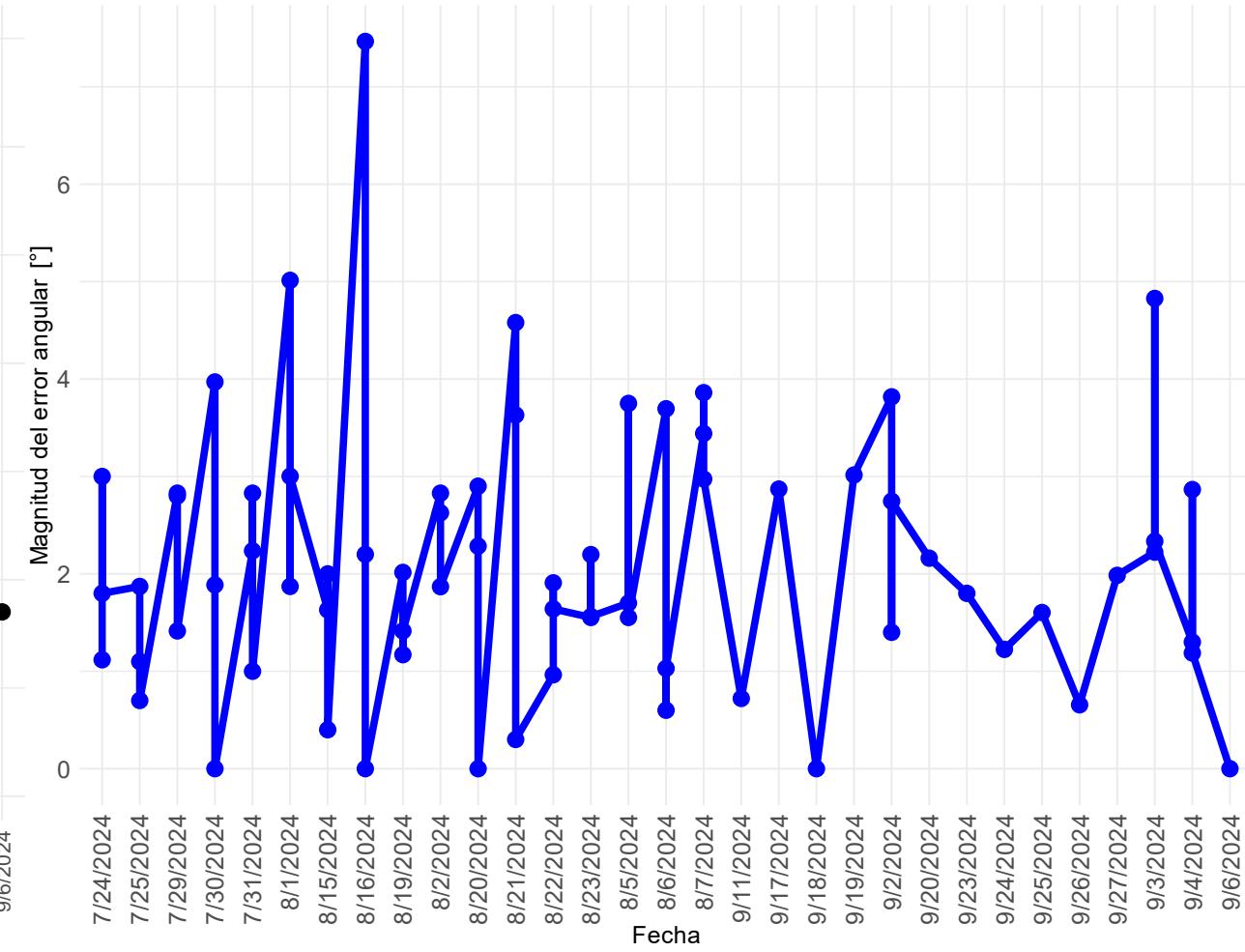


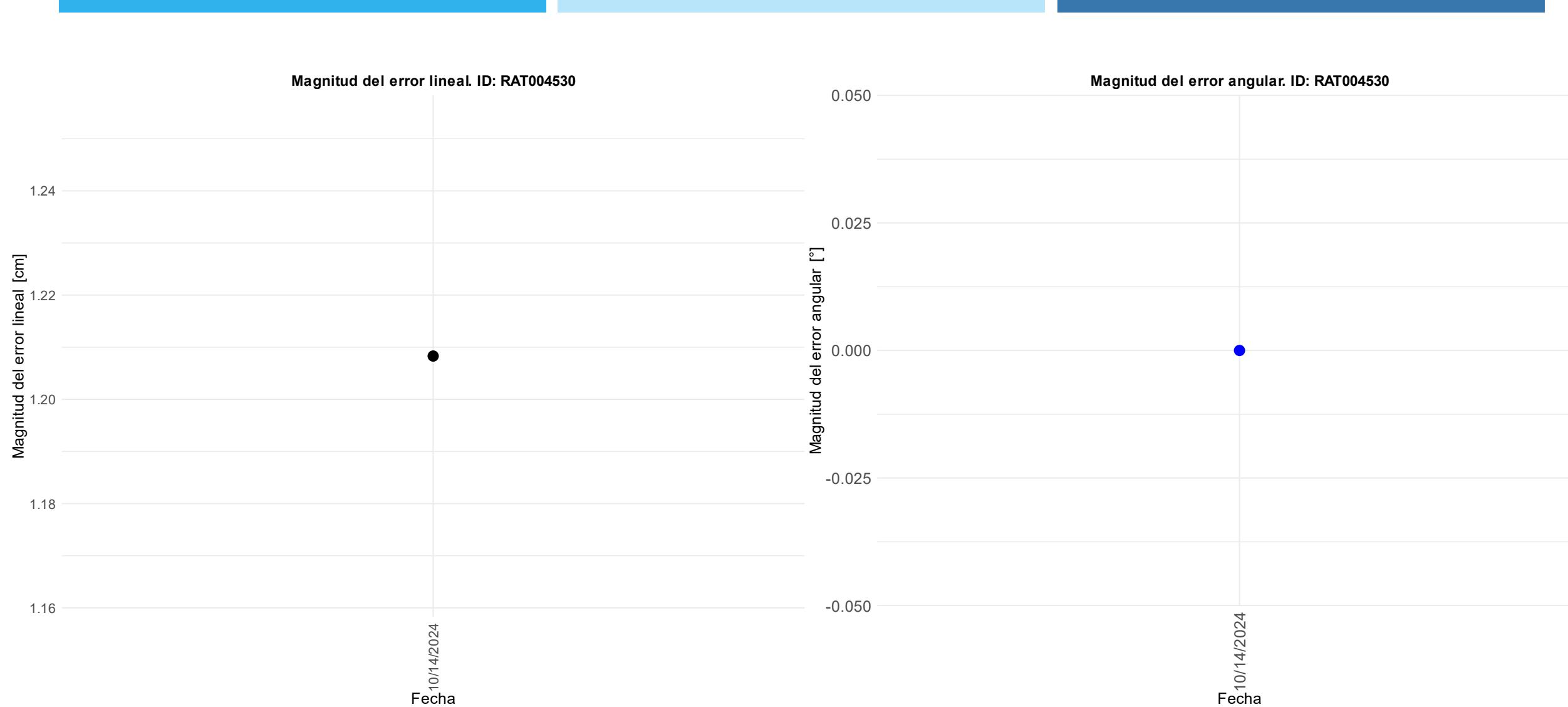


Magnitud del error lineal. ID: 243591

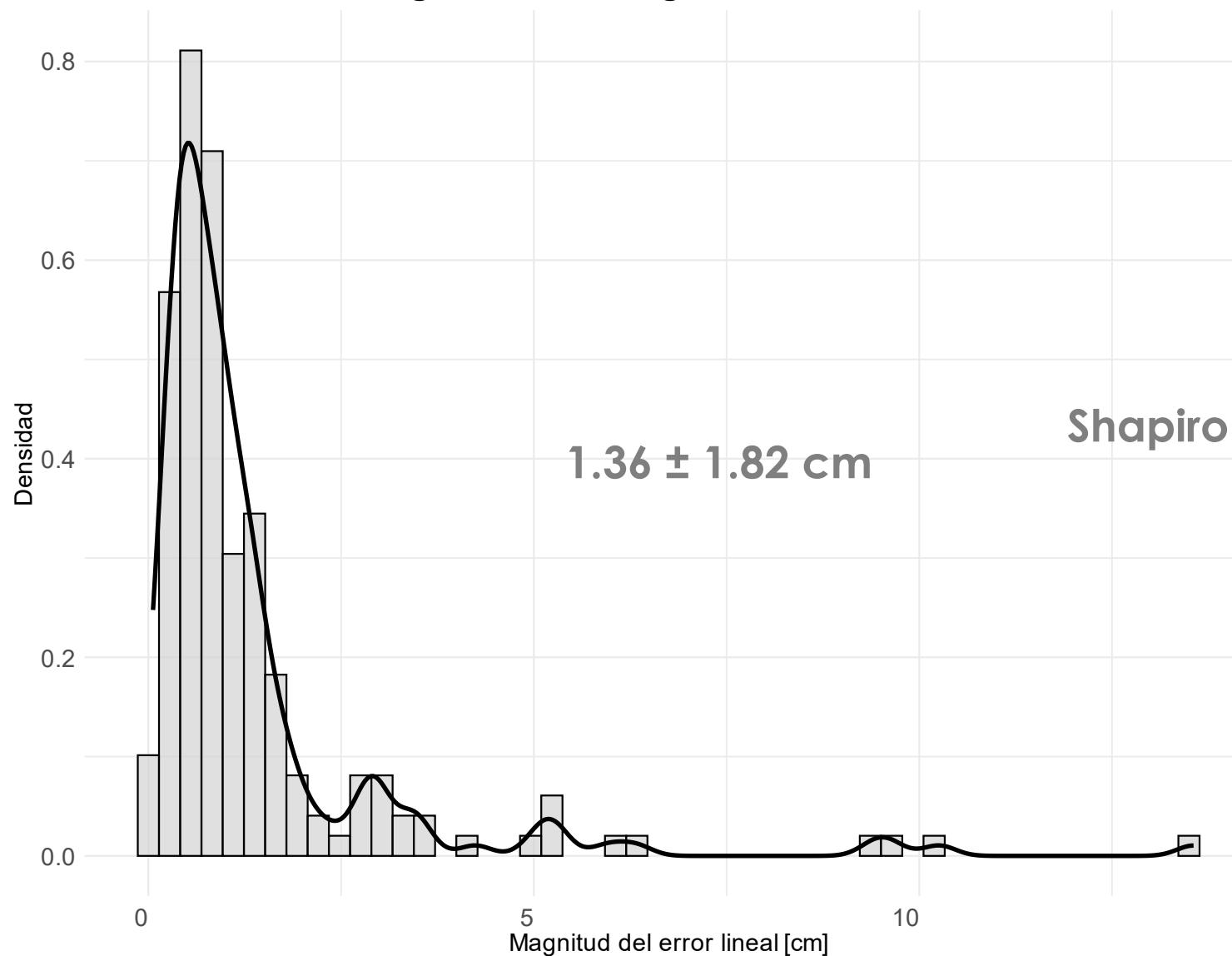


Magnitud del error angular. ID: 243591



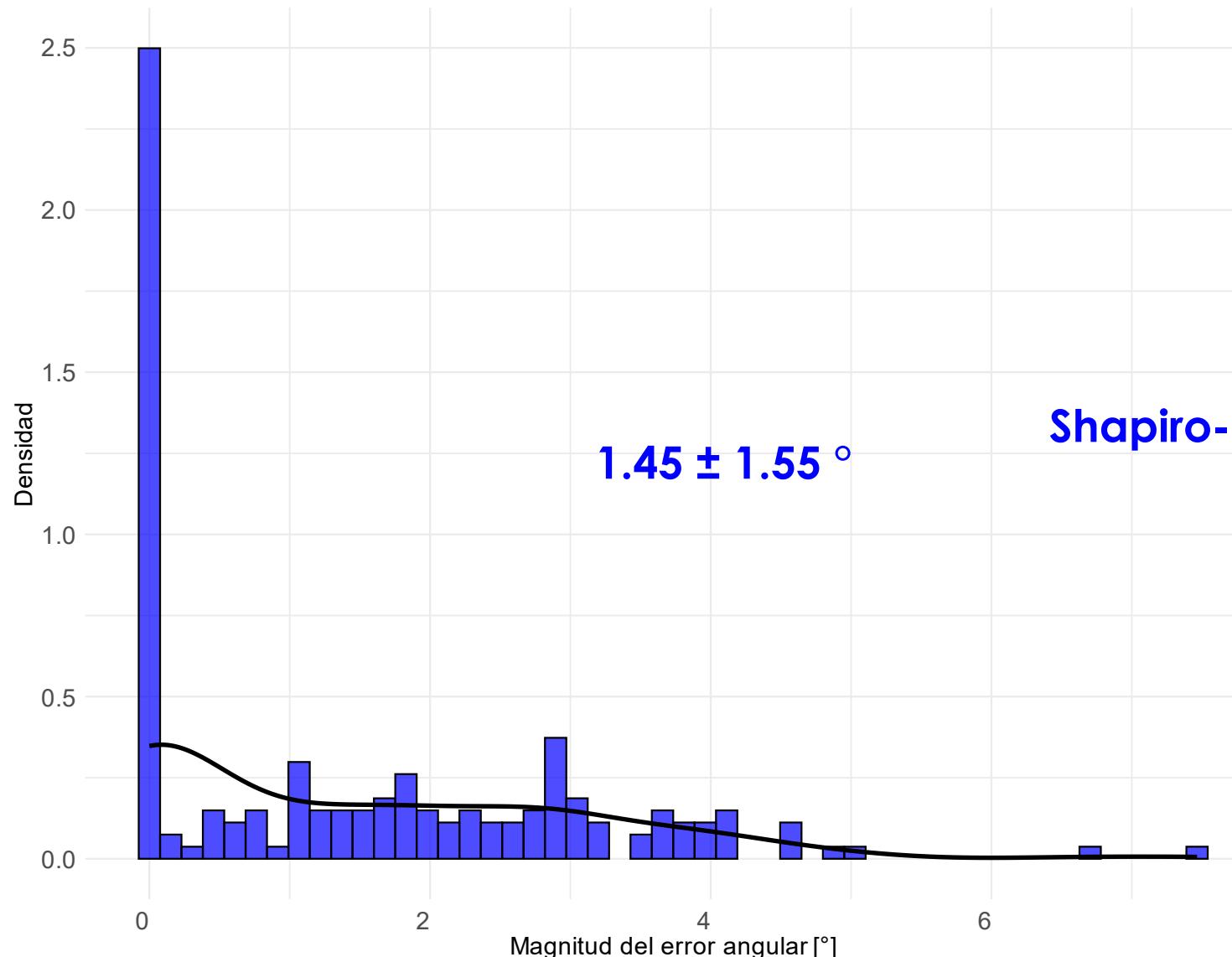


## Histograma de la magnitud del error lineal



Shapiro-Wilk:  $p < 2.2e-16 \rightarrow$  No es normal

## Histograma de la magnitud del error angular



Shapiro-Wilk:  $p < 6.923e-12 \rightarrow$  No es normal

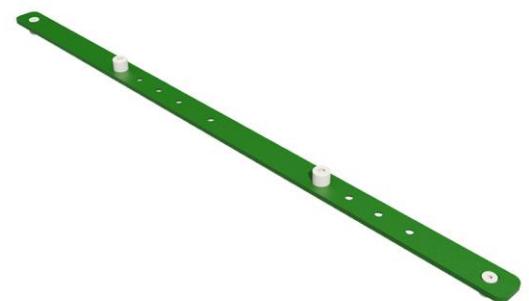


“Los colchones de vacío deben estar bien sujetos a la mesa de tratamiento para evitar que se muevan”



“Los colchones de vacío deben estar bien sujetos a la mesa de tratamiento para evitar que se muevan”

INDEX

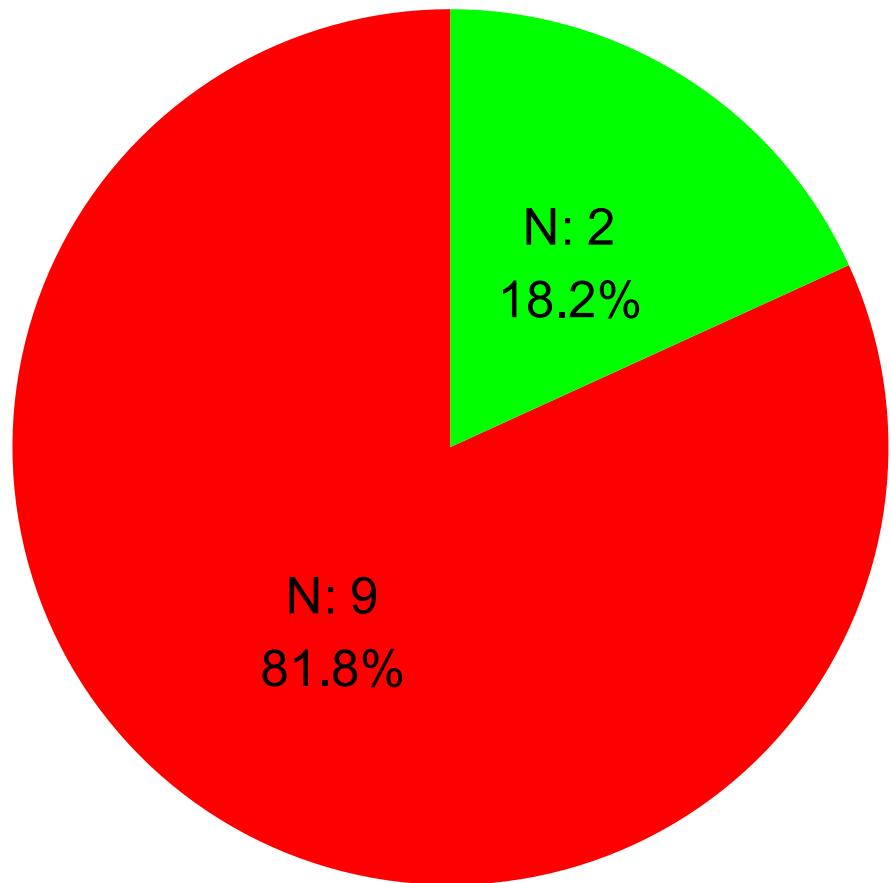




“Los colchones de vacío deben estar bien sujetos a la mesa de tratamiento para evitar que se muevan”



## USO DE BARRAS DE INDEXACIÓN V

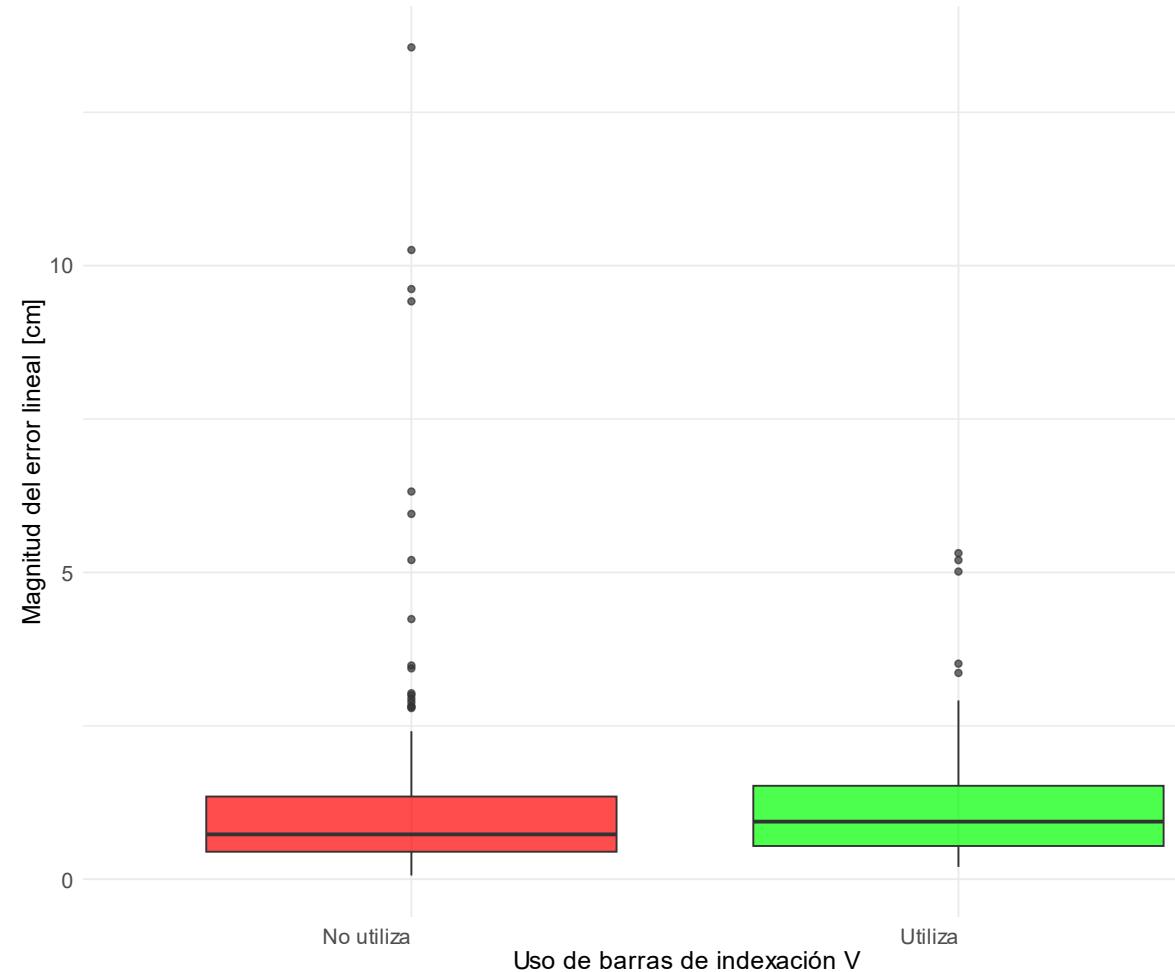


Uso de barras de indexación V

- No utiliza
- Utiliza



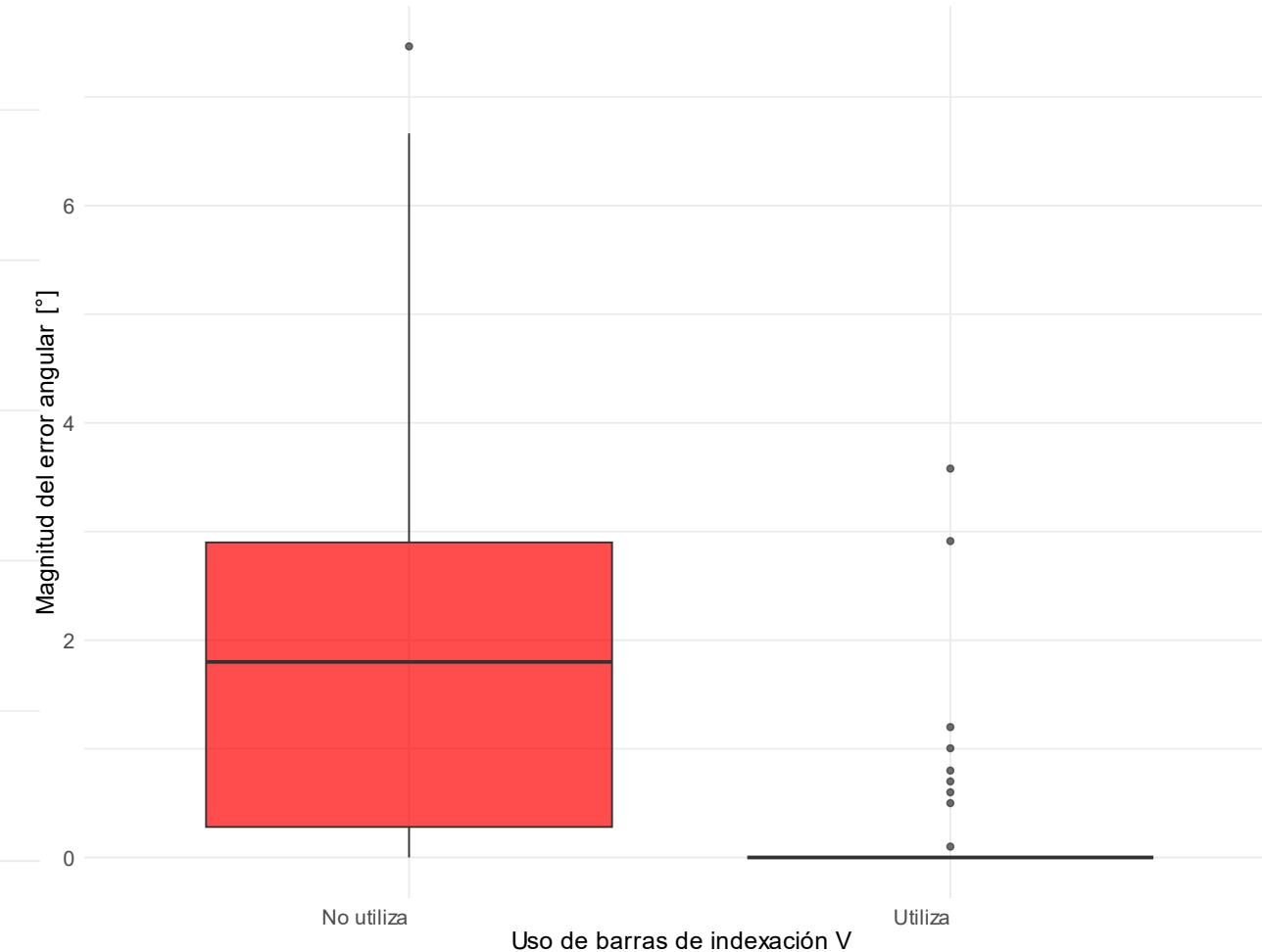
Boxplot de la magnitud del error lineal respecto al uso de V



**$1.37 \pm 1.99 \text{ cm}$**

**$1.35 \pm 1.26 \text{ cm}$**

Boxplot de la magnitud del error angular respecto al uso de V



**$1.85 \pm 1.56 \text{ }^\circ$**

**$0.25 \pm 0.72 \text{ }^\circ$**  36

## T DE STUDENT PARA EL USO DE BARRAS DE INDEXACIÓN V

*Suponiendo normalidad y varianza no conocida*

$$H_0 : \mu_{\text{uso}} = \mu_{\text{no uso}}$$

## T DE STUDENT PARA EL USO DE BARRAS DE INDEXACIÓN V

*Suponiendo normalidad y varianza no conocida*

$$H_0 : \mu_{\text{uso}} = \mu_{\text{no uso}}$$

### Magnitud del error lineal

p-value = 0.9293 > 0.05

Sugiere que **no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula**. No se puede concluir que haya una diferencia significativa en las medias de la magnitud lineal entre los grupos que utilizan y no utilizan barras de indexación V.

# T DE STUDENT PARA EL USO DE BARRAS DE INDEXACIÓN V

*Suponiendo normalidad y varianza no conocida*

$$H_0 : \mu_{\text{uso}} = \mu_{\text{no uso}}$$

## Magnitud del error lineal

p-value = 0.9293 > 0.05

Sugiere que **no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula**. No se puede concluir que haya una diferencia significativa en las medias de la magnitud lineal entre los grupos que utilizan y no utilizan barras de indexación V.

## Magnitud del error angular

p-value = 2.856e-16 < 0.05

Sugiere **una diferencia significativa entre las medias de las magnitudes angulares de los dos grupos**. Indica que hay una probabilidad muy baja de que las diferencias observadas se deban al azar.<sup>39</sup>

# TIPO DE PLAN DE TRATAMIENTO

## SBRT

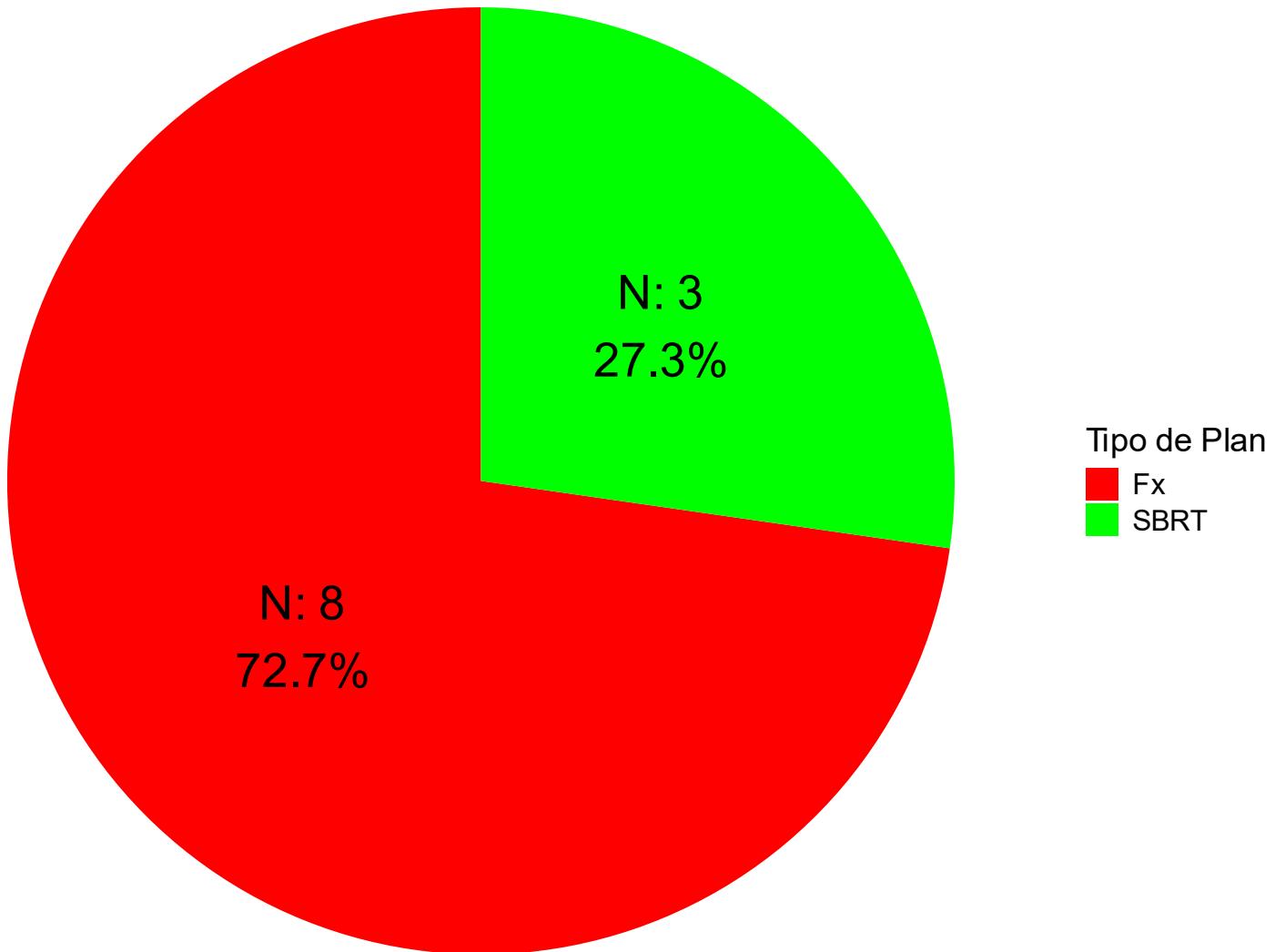
Administra dosis de radiación extremadamente precisas y muy intensas a las células cancerosas al tiempo que minimiza el daño al tejido sano.

## FX

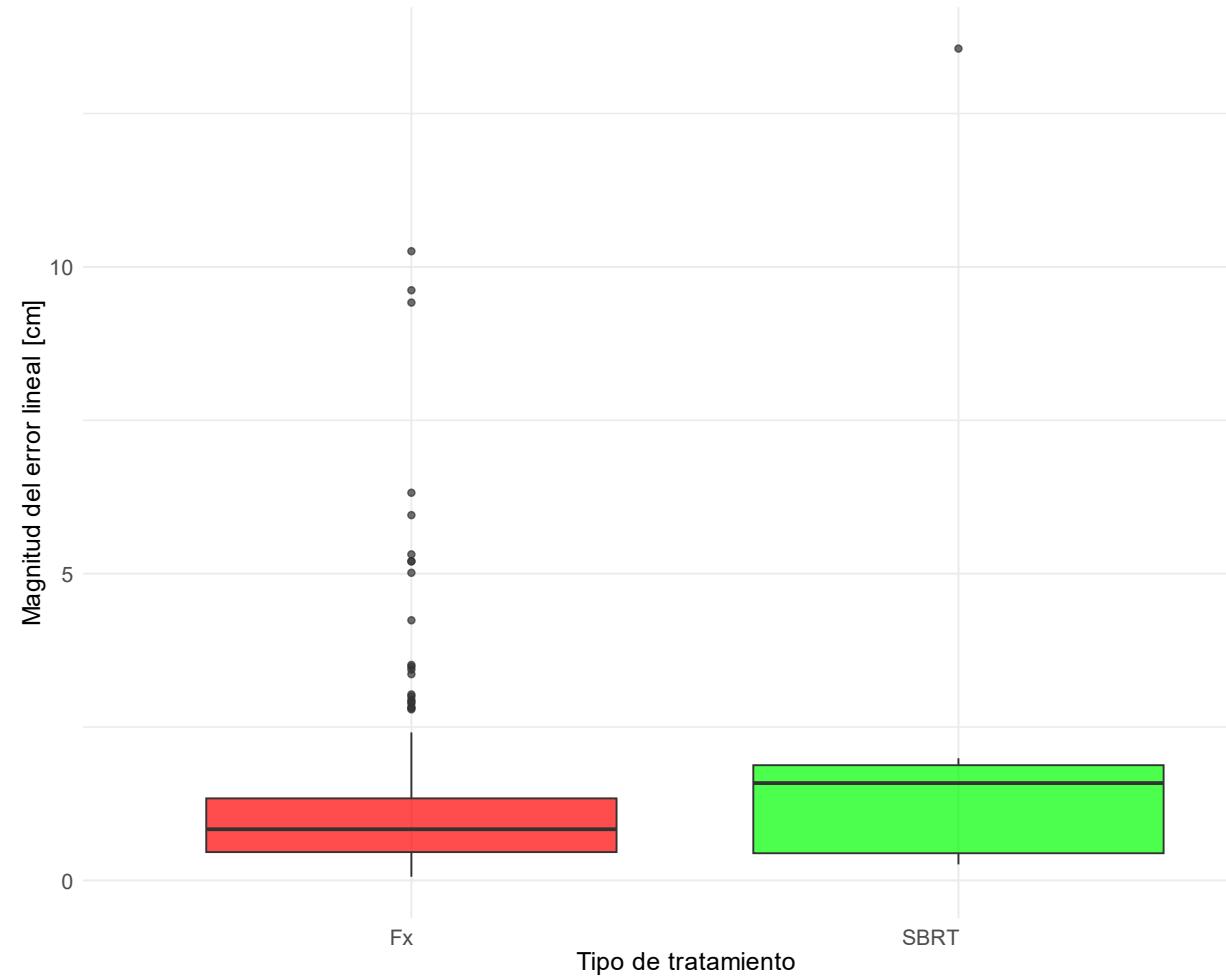
Otros tratamientos no hipofraccionados



## TIPO DE PLAN DE TRATAMIENTO



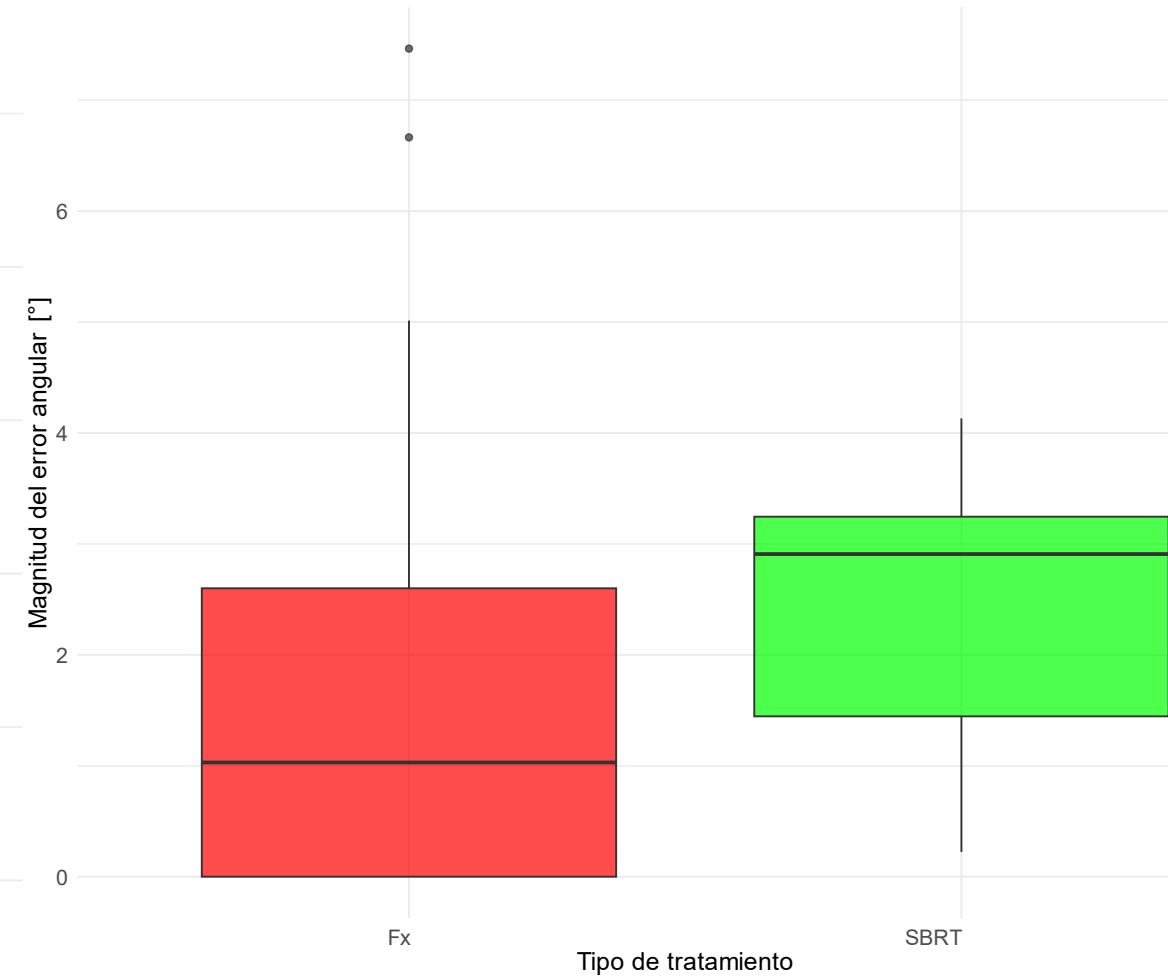
**Boxplot de la magnitud del error lineal**



**$1.31 \pm 1.60 \text{ cm}$**

**$2.86 \pm 4.77 \text{ cm}$**

**Boxplot de la magnitud del error angular**



**$1.42 \pm 1.56 \text{ }^{\circ}$**

**$2.38 \pm 1.41 \text{ }^{\circ}$**  42

## T DE STUDENT PARA TIPO DE PLAN DE TRATAMIENTO

*Suponiendo normalidad y varianza no conocida*

$$H_0 : \mu_{\text{SBRT}} = \mu_{\text{FX}}$$

# T DE STUDENT PARA TIPO DE PLAN DE TRATAMIENTO

*Suponiendo normalidad y varianza no conocida*

$$H_0 : \mu_{\text{SBRT}} = \mu_{\text{FX}}$$

## Magnitud del error lineal

p-value = 0.422 > 0.05

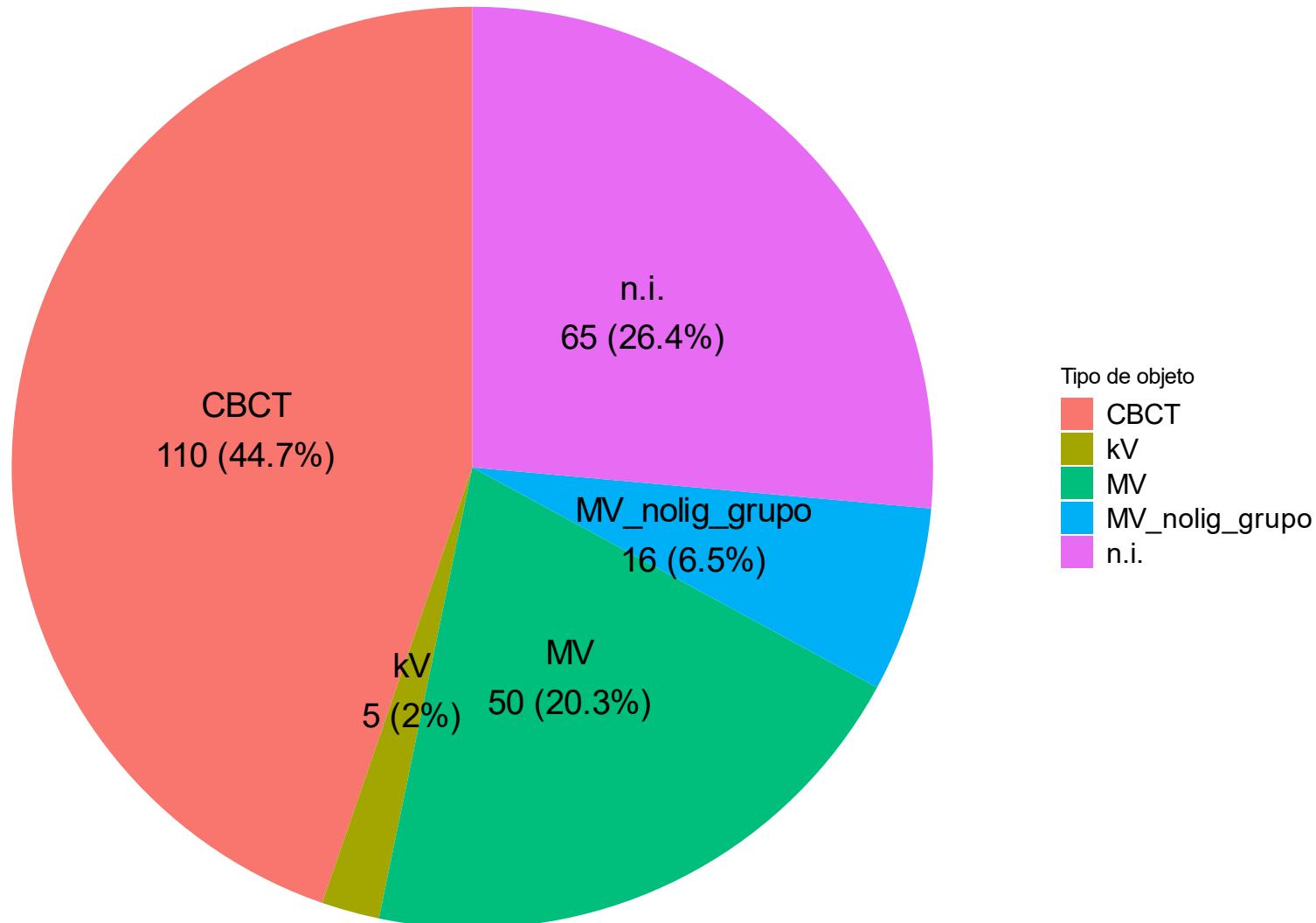
## Magnitud del error angular

p-value = 0.1234 > 0.05

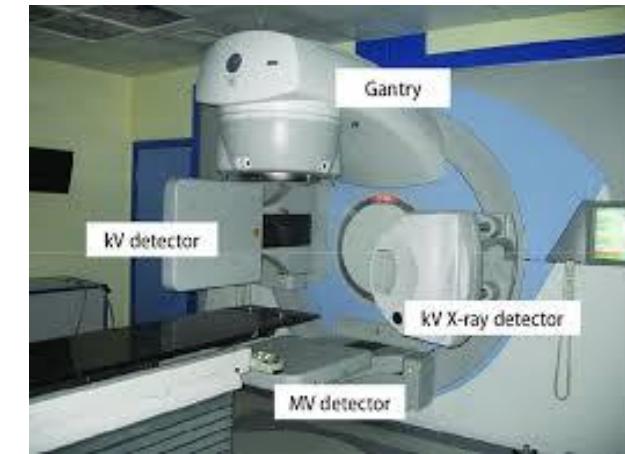
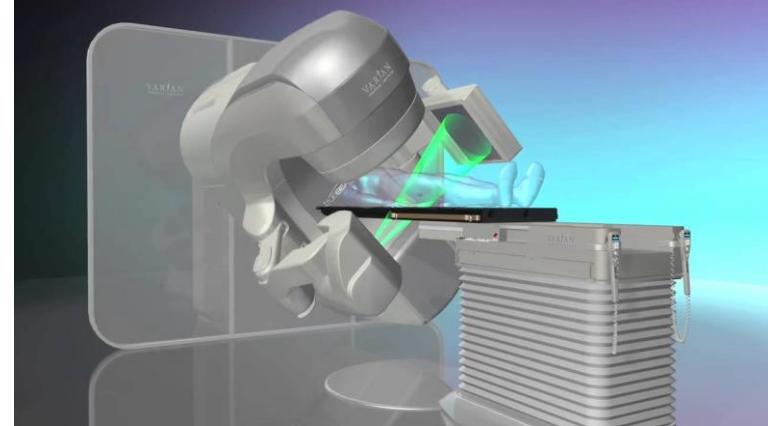
Sugiere que **no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula**. No se puede concluir que haya una diferencia significativa en las medias de la magnitud lineal y la magnitud angular entre los grupos de SBRT y otro tipo de fraccionamiento.

# ANÁLISIS CUALITATIVO

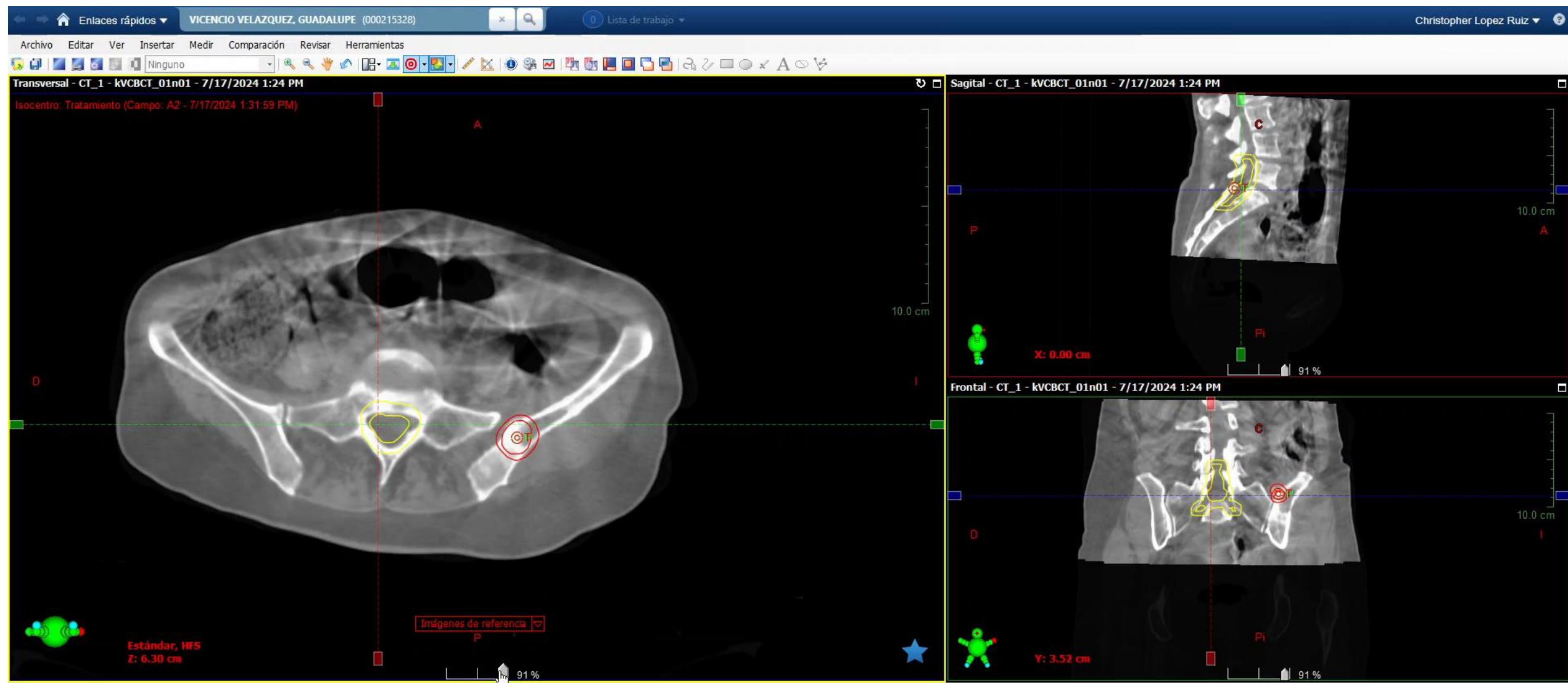
# DISTRIBUCIÓN GENERAL DE TIPO DE OBJETO



Tipo de objeto  
CBCT  
KV  
MV  
MV\_nolig\_grupo  
n.i.



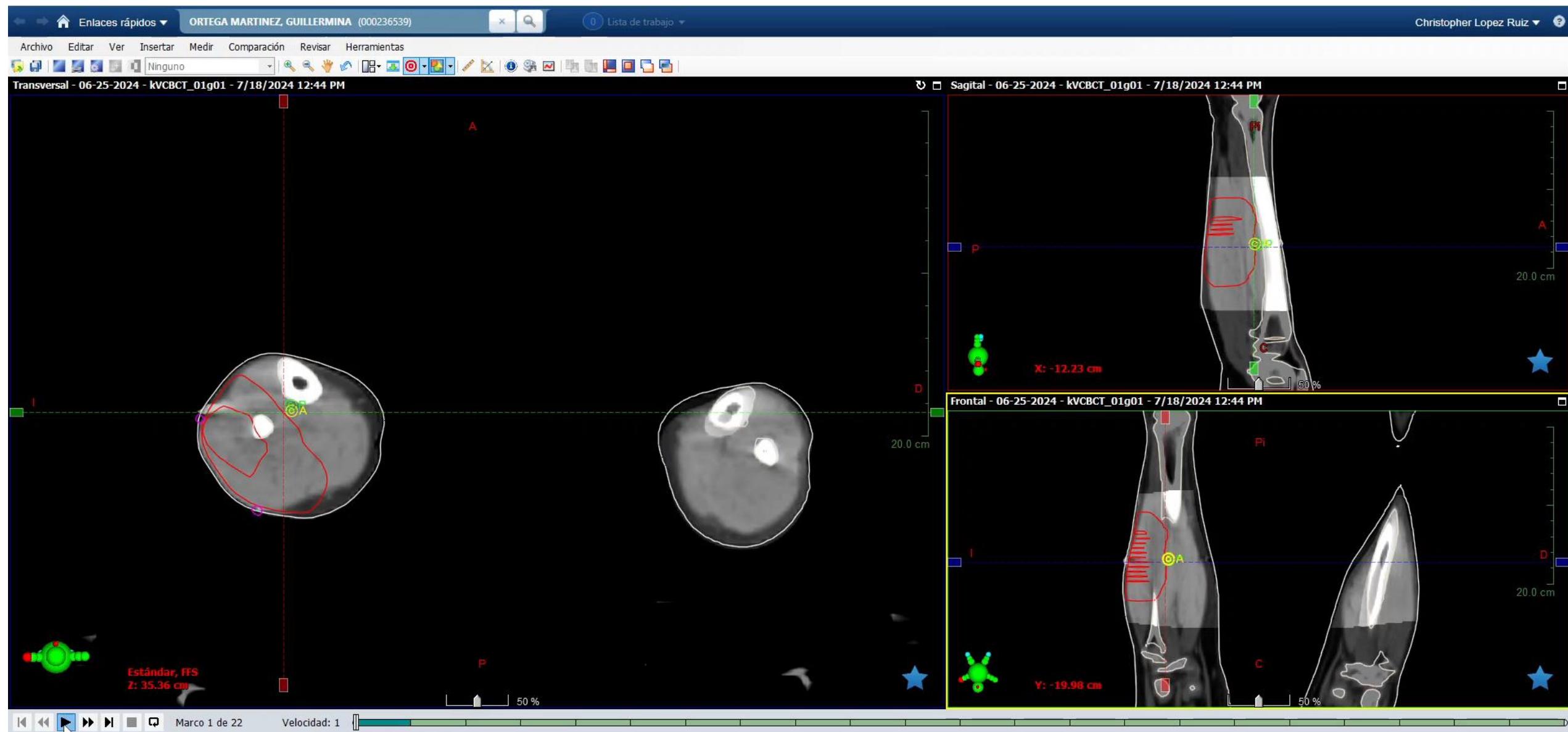
# 000215328 - SBRT - HUESO LUMBAR – 1FX



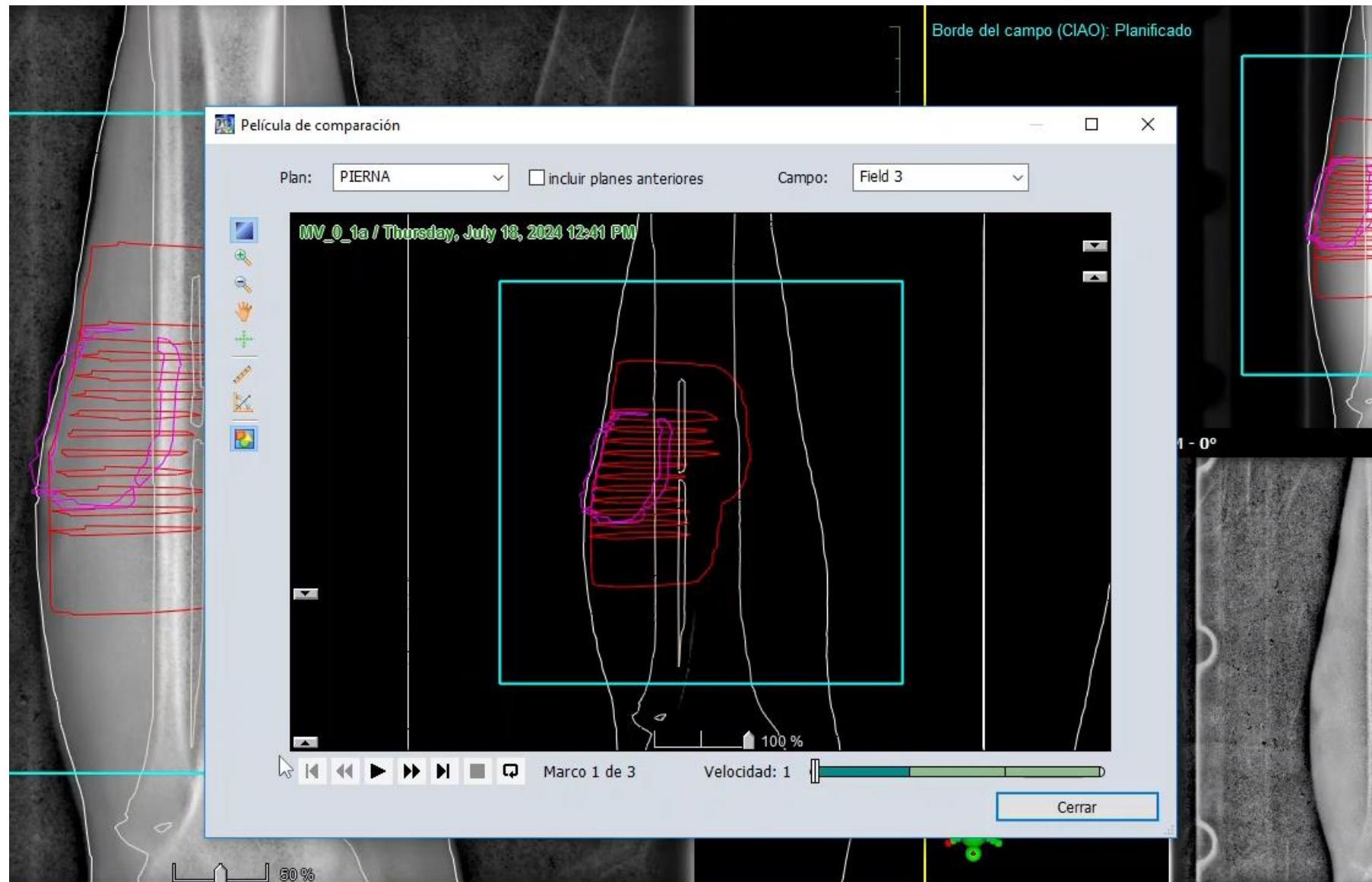
# 000205419 - SBRT – OVARIO – 3FX



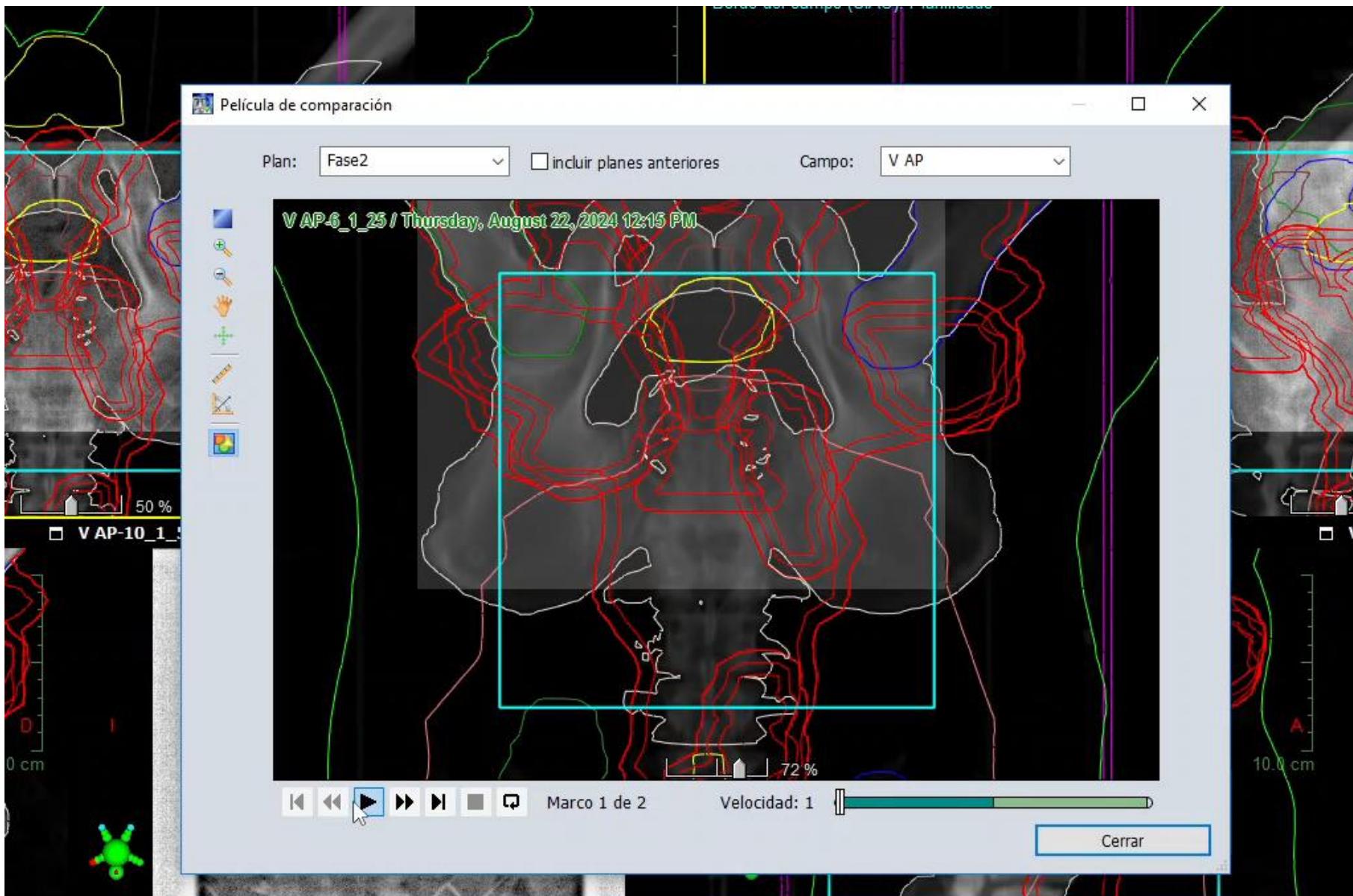
# 000236539 - FX – PIERNA – 30FX - CBCT



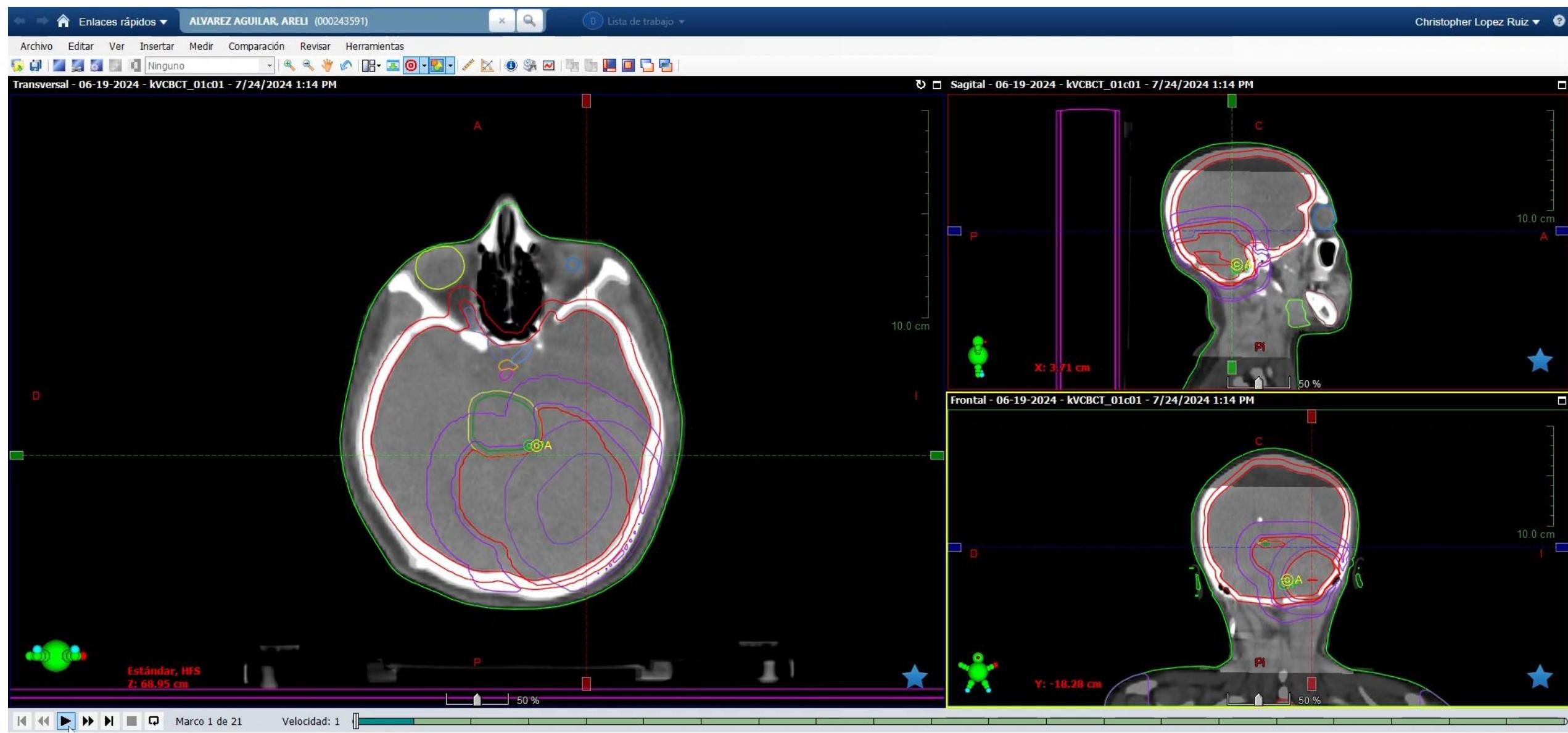
# 000236539 - FX – PIERNA – 30FX - MV



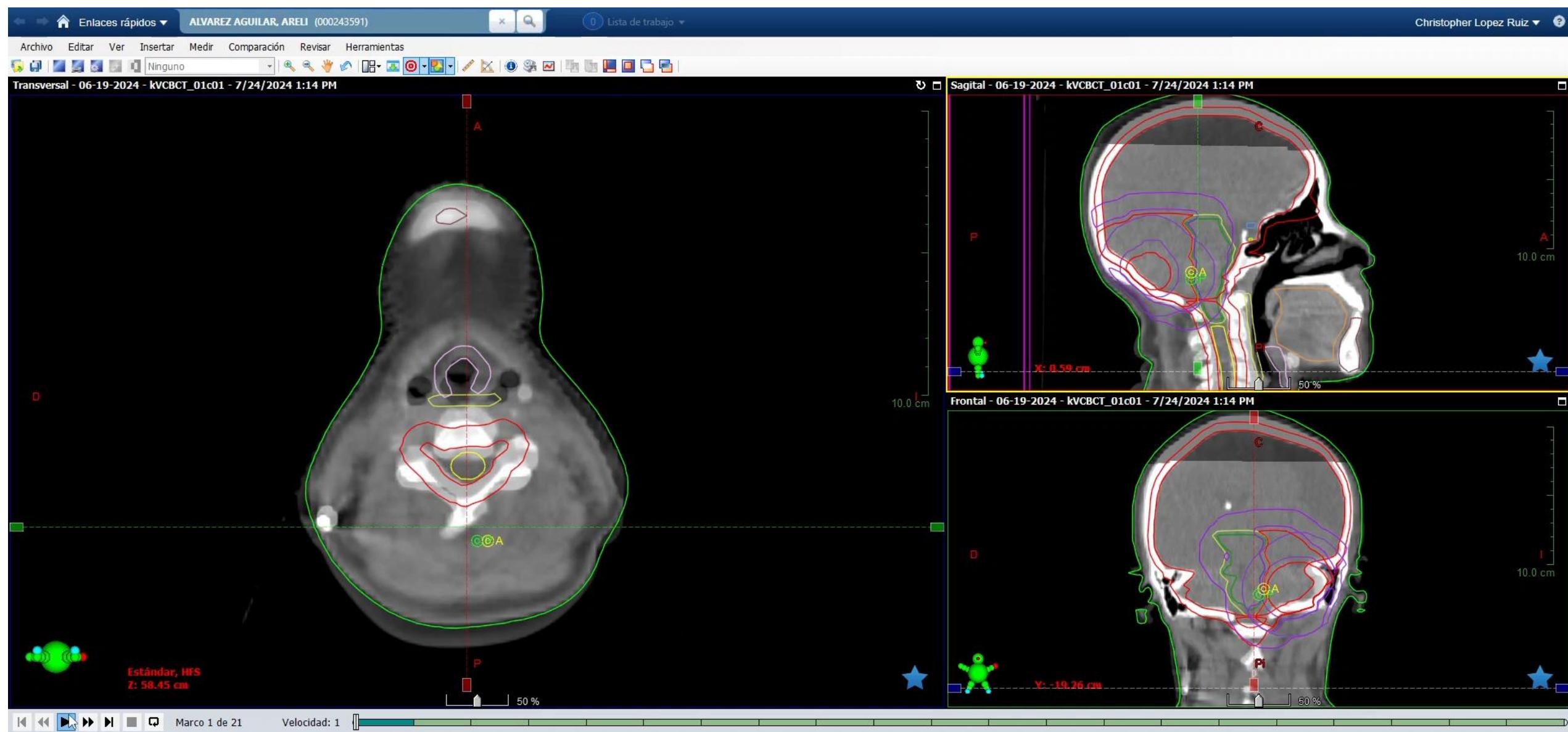
# 000231492 – FX - PELVIS/EPENDI – 2DA FASE - 10FX



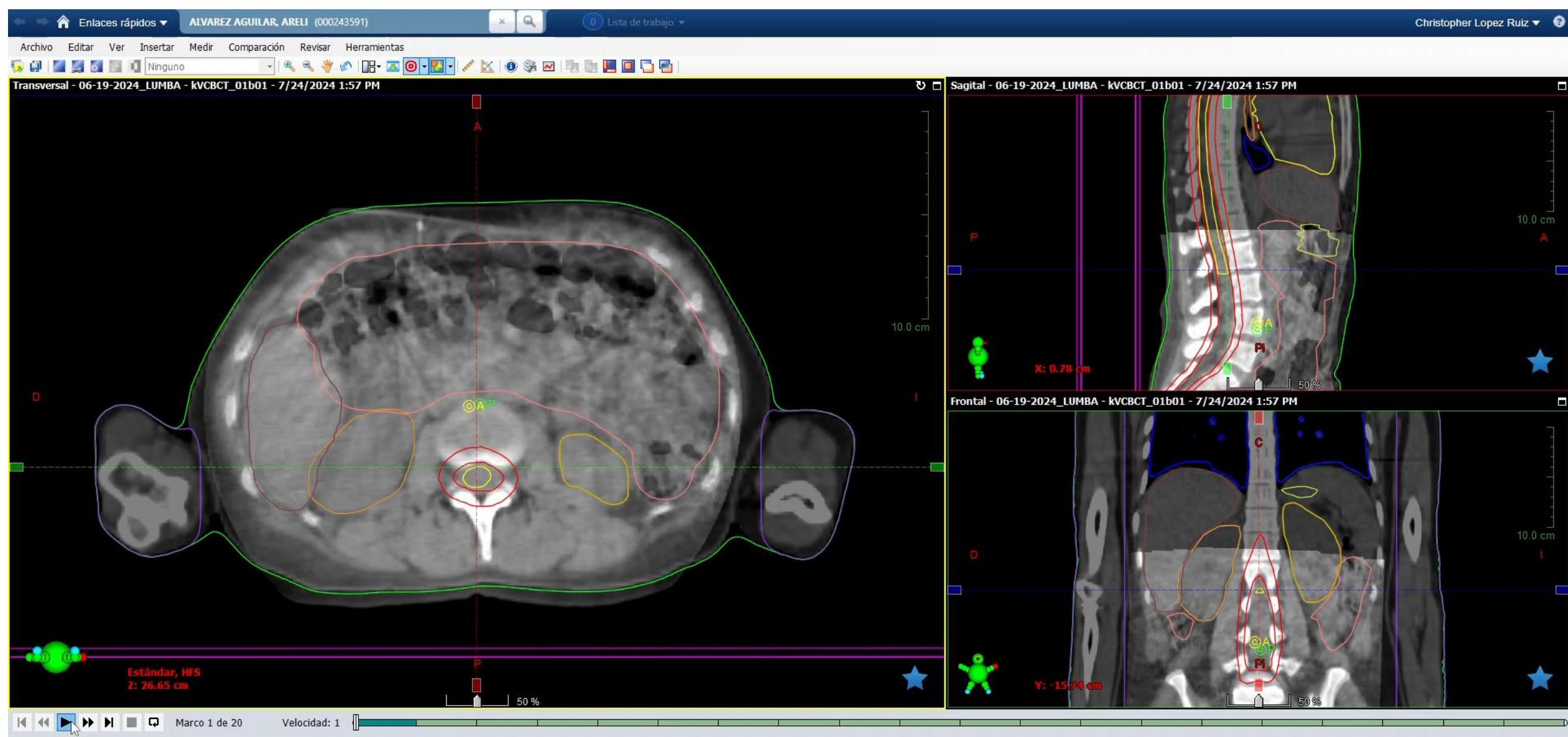
# 000243591 - FX - MEDULLOBLASTOMA - 20FX - FASE1\_CRANEO - 1



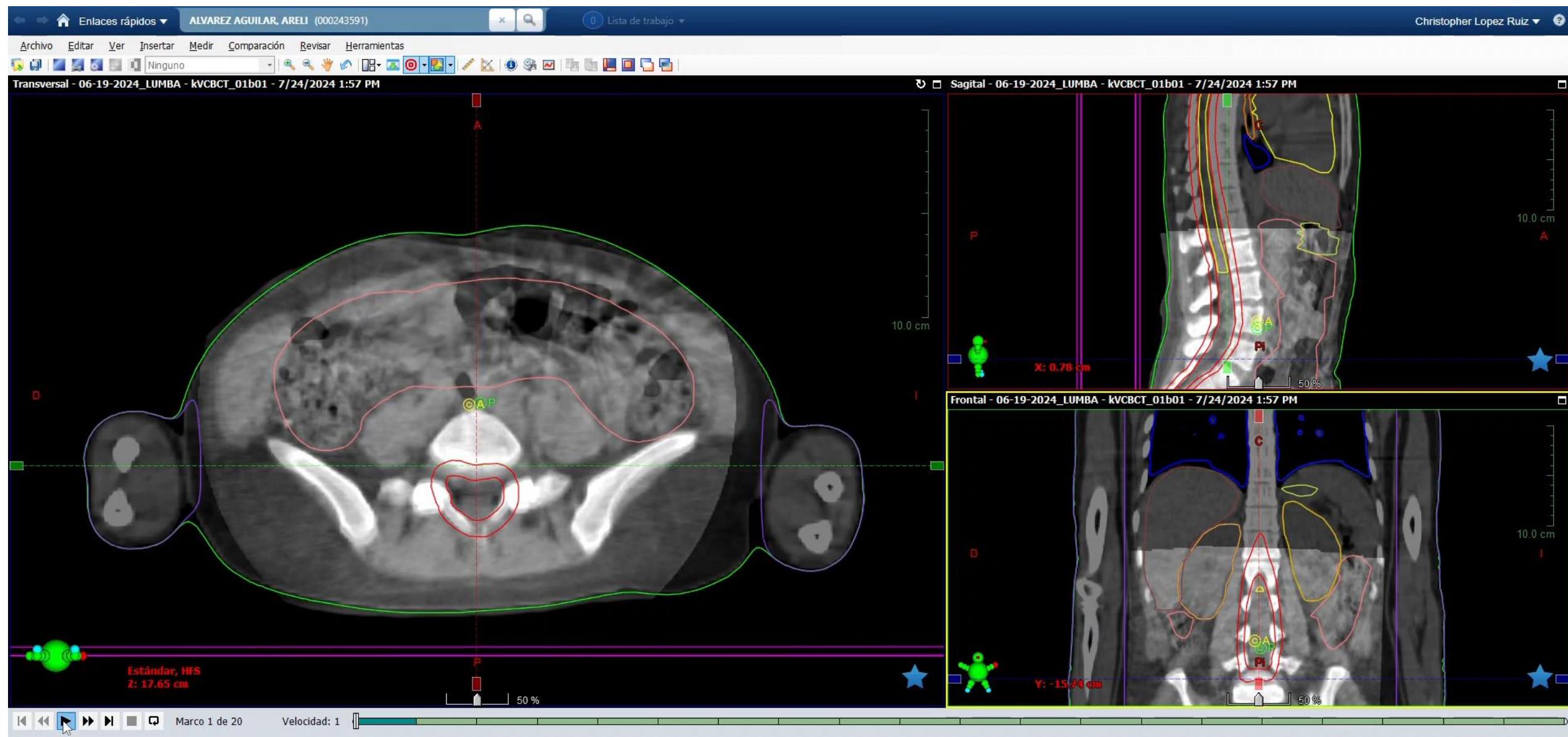
# 000243591 - FX - MEDULLOBLASTOMA - 20FX - FASE1\_CRANEO - 2



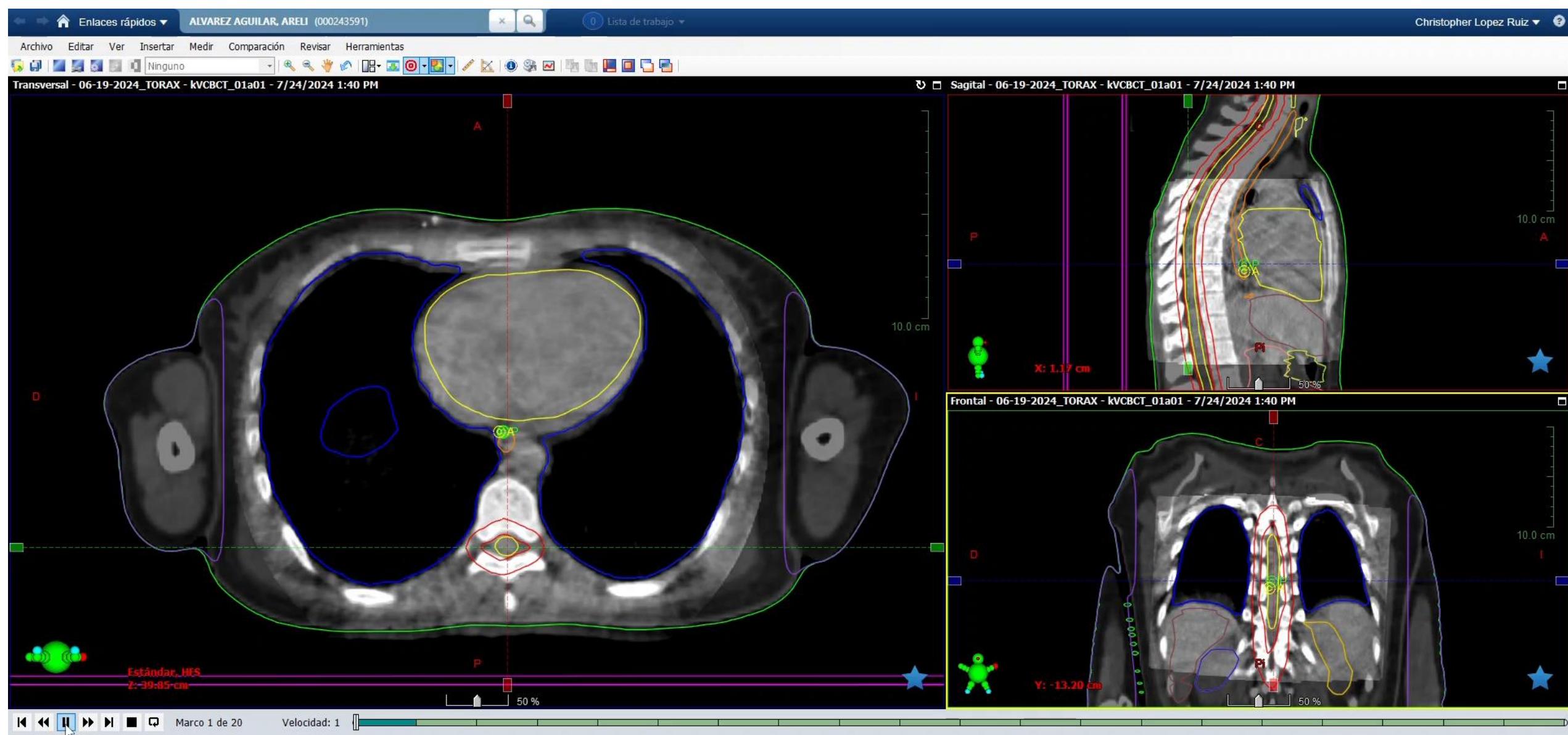
# 000243591 – FX - MEDULLOBLASTOMA - 20FX - FASE1\_LUMBAR - 1



# 000243591 – FX - MEDULLOBLASTOMA - 20FX - FASE1\_LUMBAR - 2



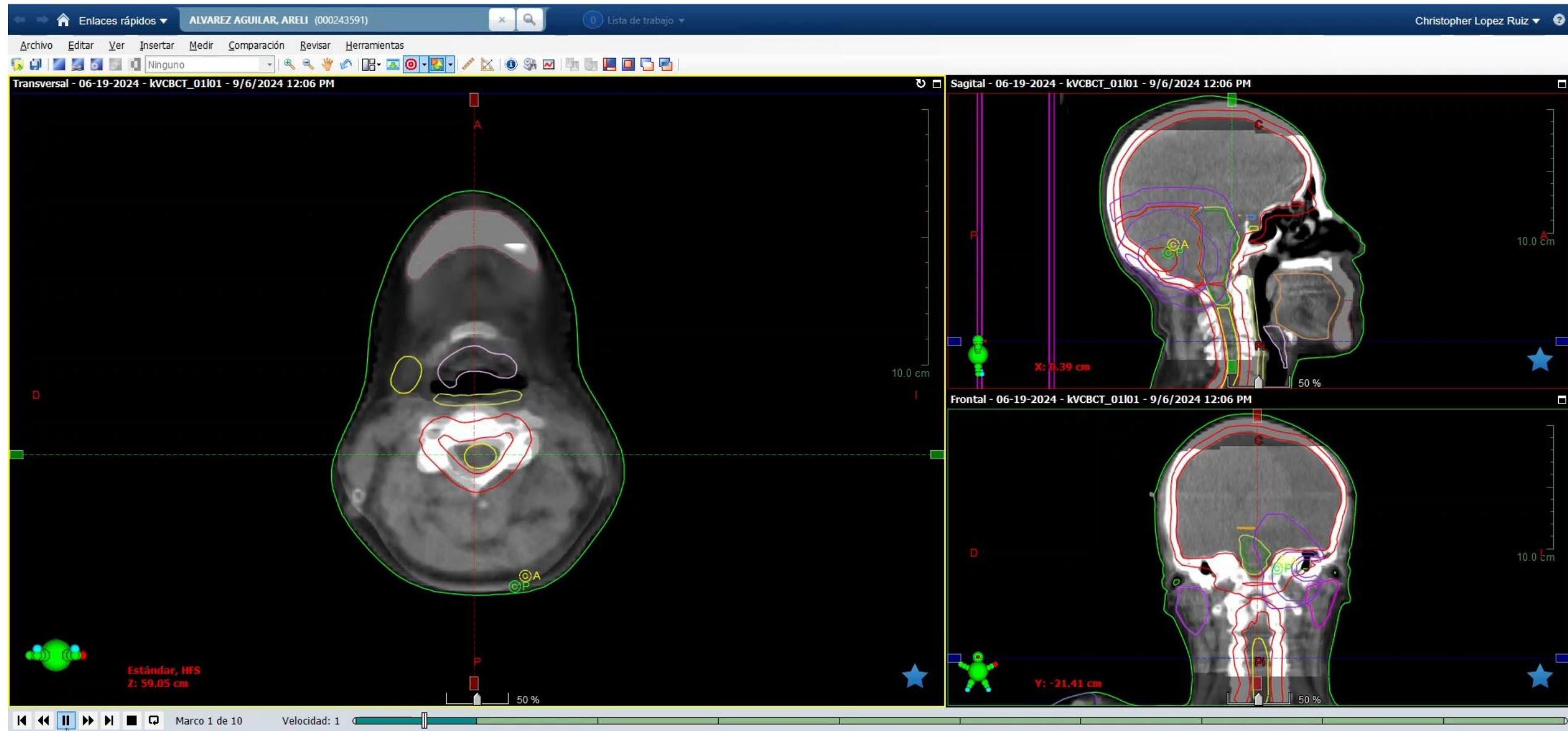
# 000243591 - FX - MEDULLOBLASTOMA - 20FX - FASE1\_TÓRAX



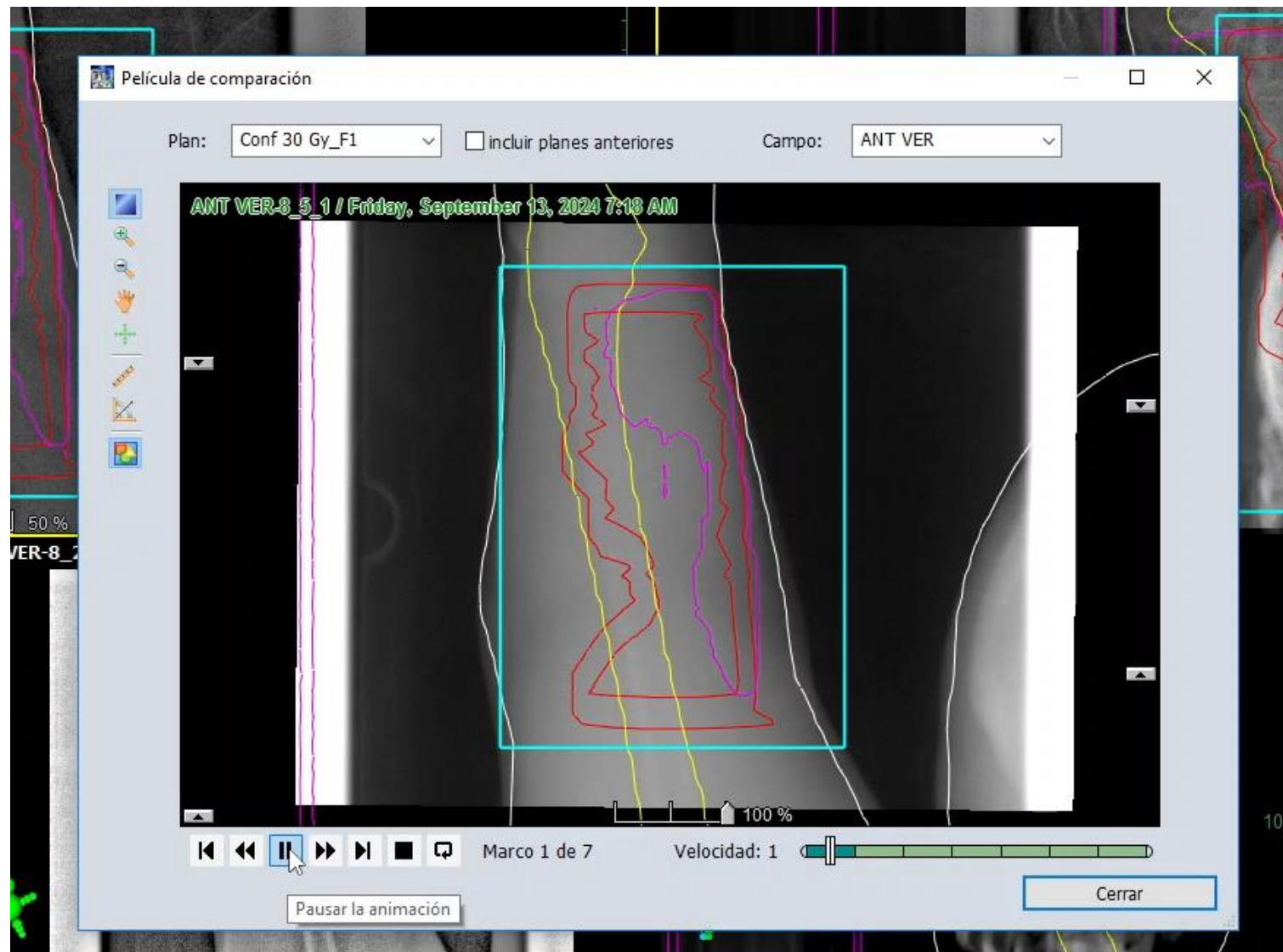
# 000243591 – FX - MEDULLOBLASTOMA - 11FX – FASE2\_BIS\_1



# 000243591 – FX- MEDULLOBLASTOMA - 11FX – FASE2\_BIS\_2



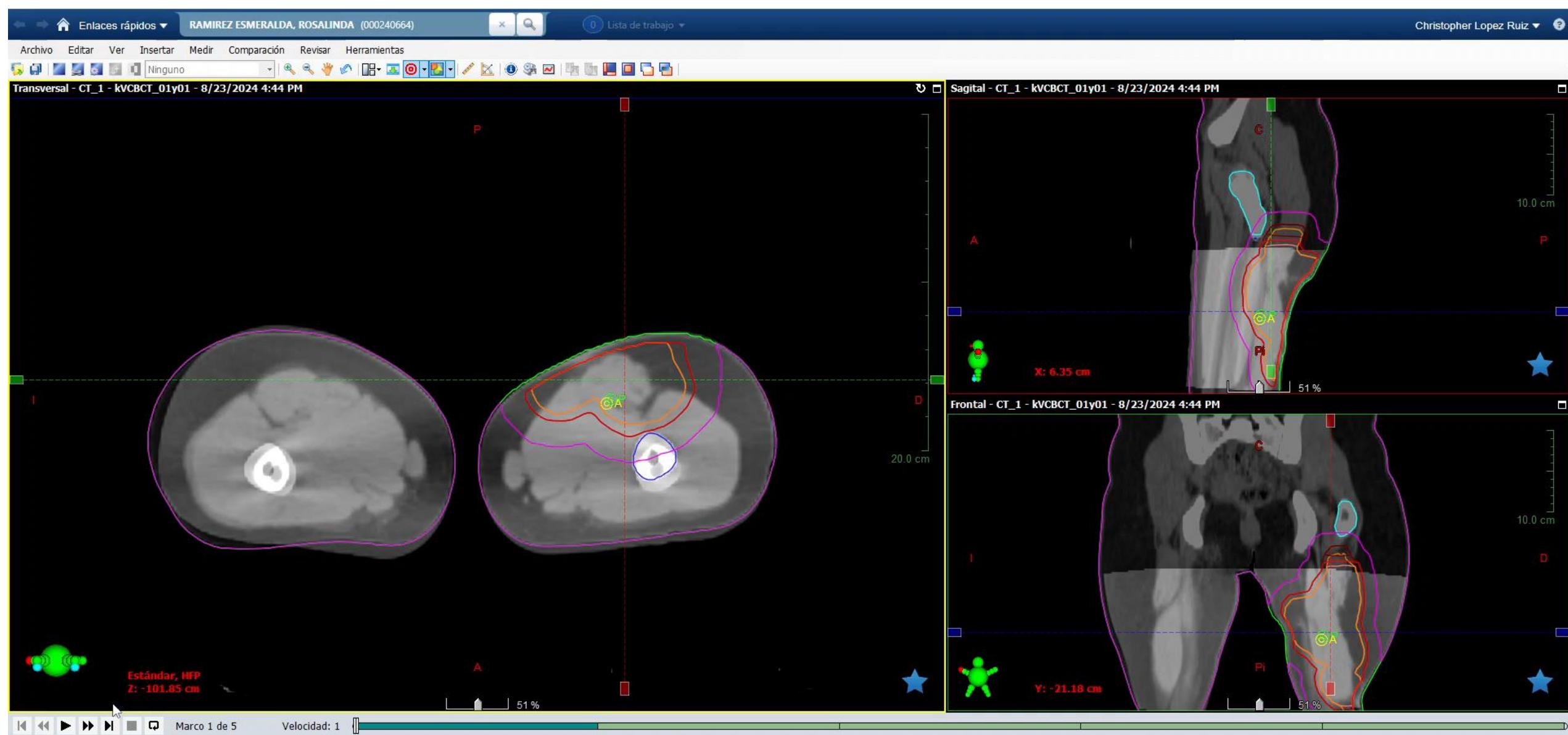
# 000235219 – FX - BRAZO - 15FX



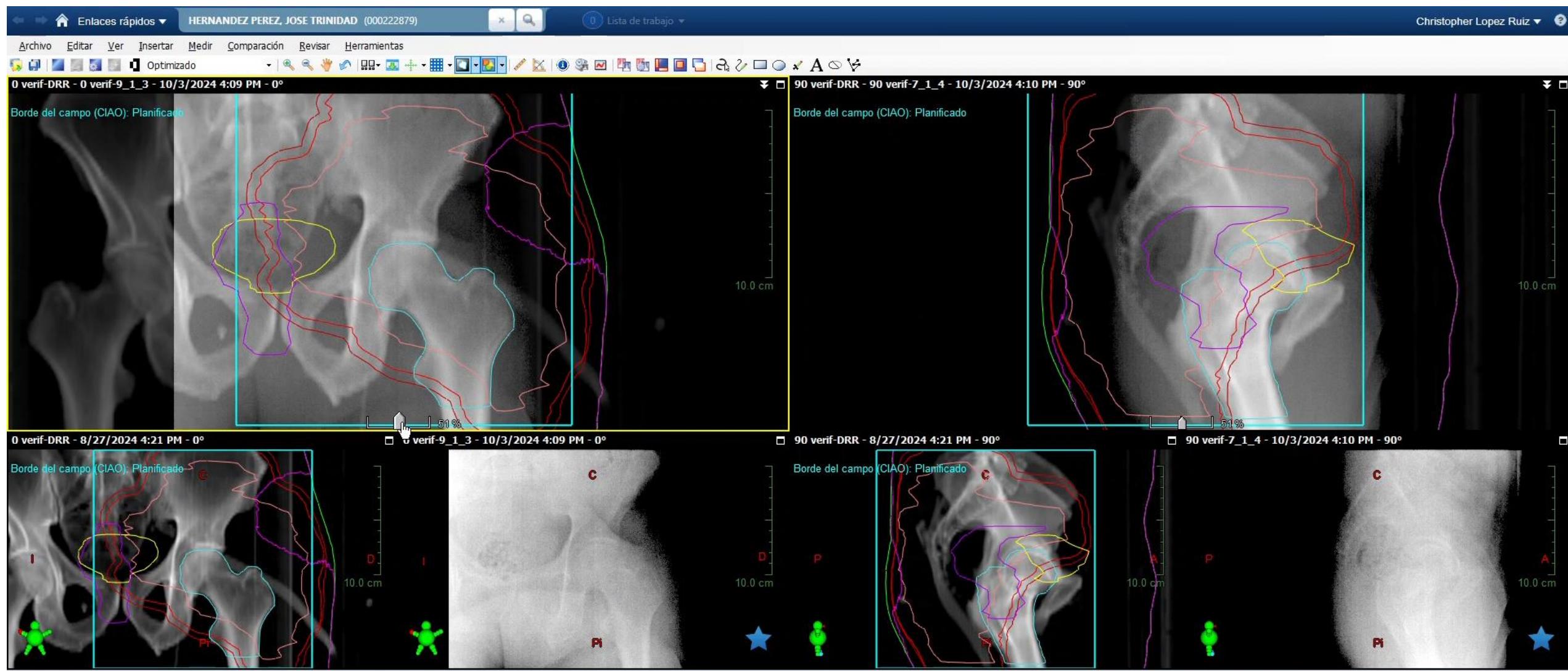
000234544 – SBRT - LUMBAR - 3FX



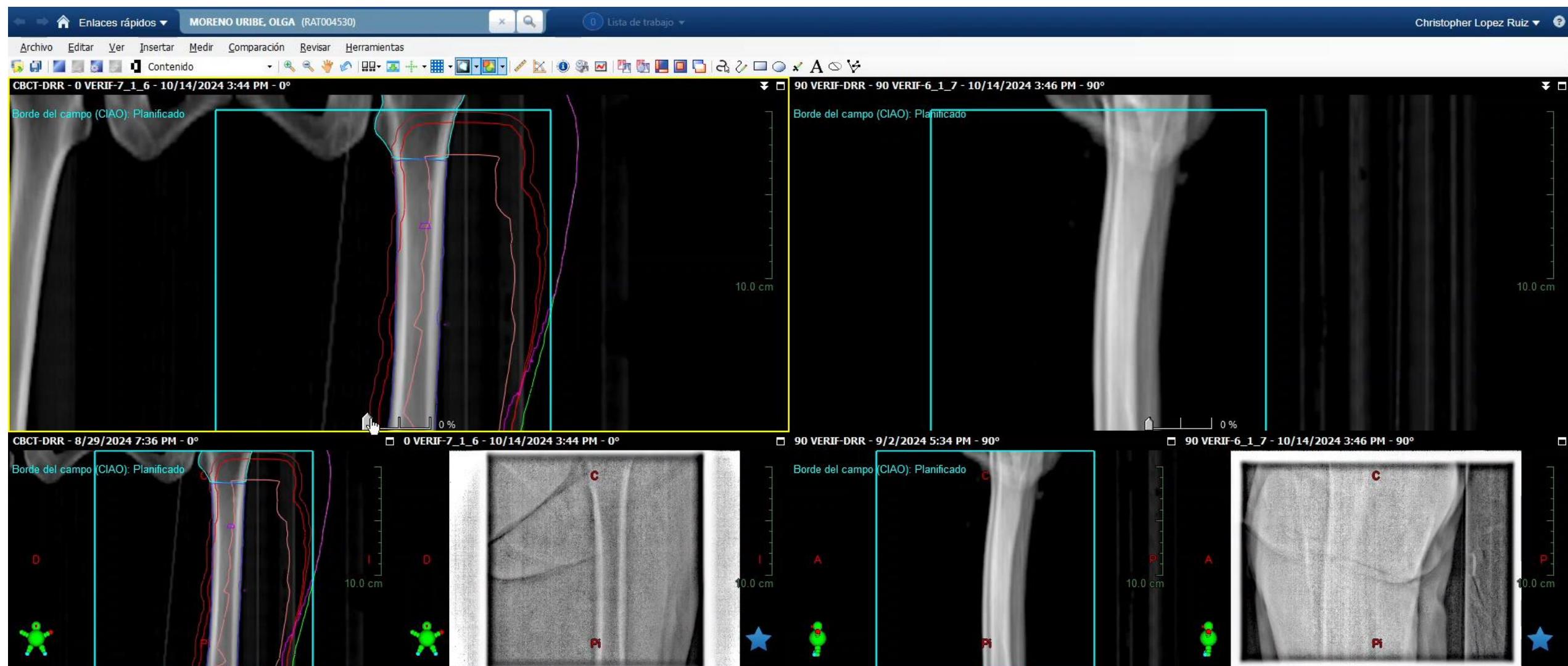
# 000240664 – FX - PIERNA - 30FX



# 000222879 – FX - PELVIS/EPENDI - 30FX

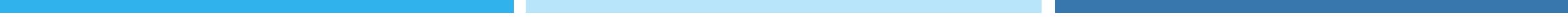


# RAT004530 – FX - MUSLO - 30FX



# CONCLUSIONES

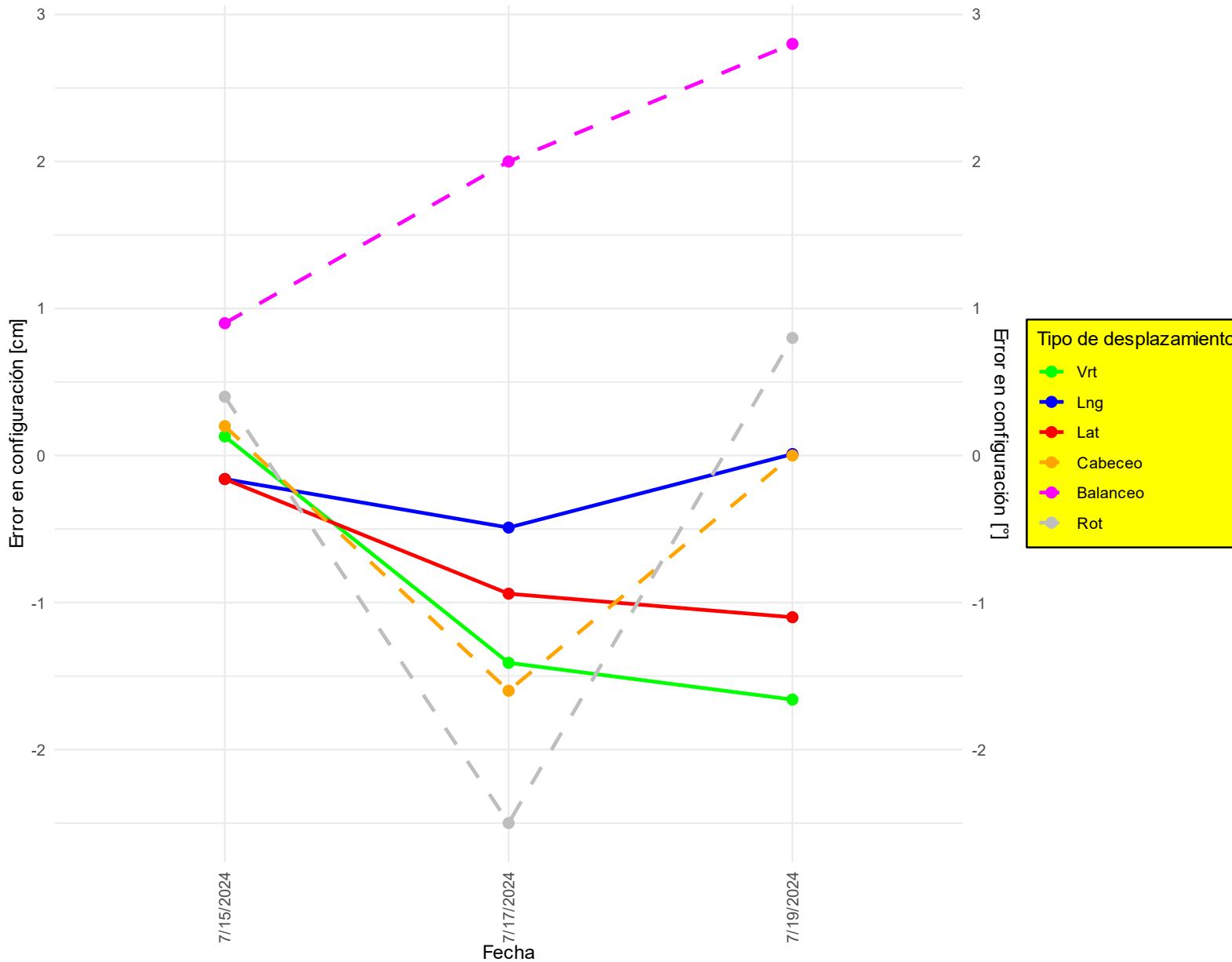
- En el 26.8% de las sesiones de tratamiento, no se toman imágenes de verificación.
- El mayor error promedio en el desplazamiento es el rotacional, seguido del cabeceo y el desplazamiento lateral.
- No existe una relación cualitativa entre el tiempo (número de sesiones) y el error en el desplazamiento de la camilla.
- Es poco probable que la magnitud de los errores lineales y angulares siga una distribución normal.
- Hay una diferencia significativa entre las medias de las magnitudes angulares en los tratamientos con y sin el uso de las barras de indexación V; en cambio, en las magnitudes lineales, es poco probable que exista una diferencia de medias entre estos grupos.
- No hay evidencia suficiente para afirmar una diferencia de medias entre un tratamiento SBRT y uno no SBRT.
- **Incluso al realizar un desplazamiento de camilla durante el tratamiento, no se garantiza que la posición final sea idéntica a la del plan.**



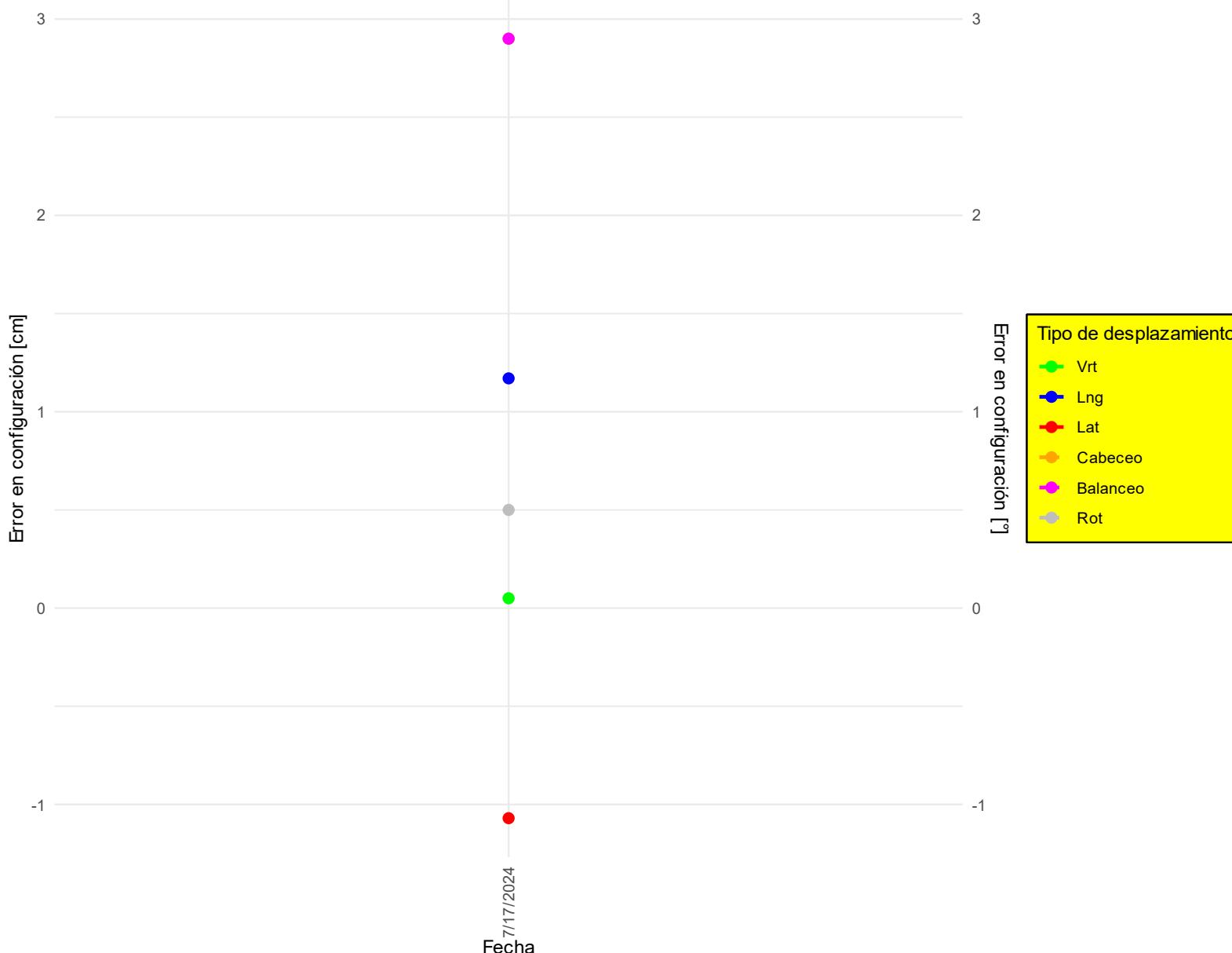
GRACIAS

# EXTRAS

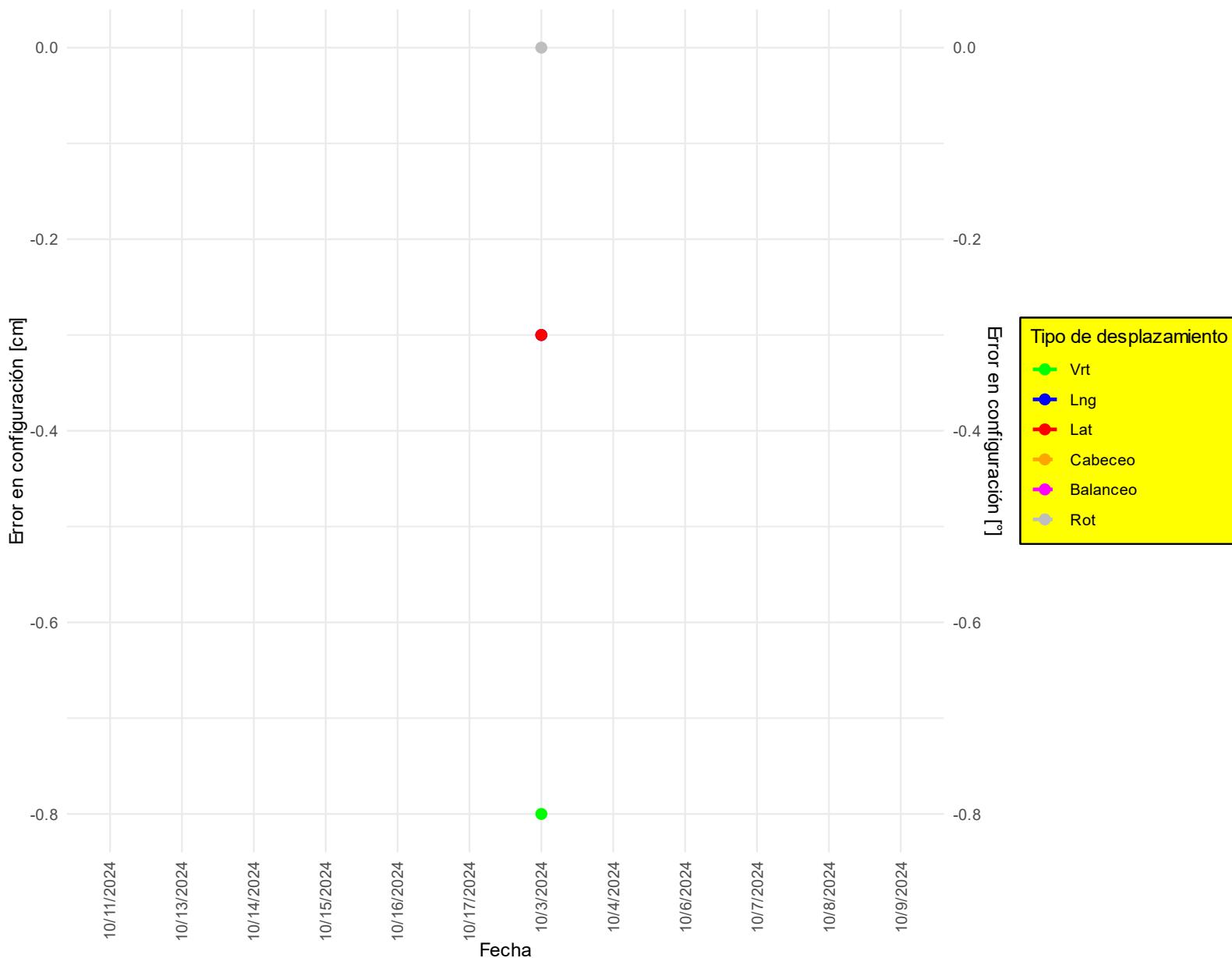
## Errores en desplazamientos de camilla. ID: 205419



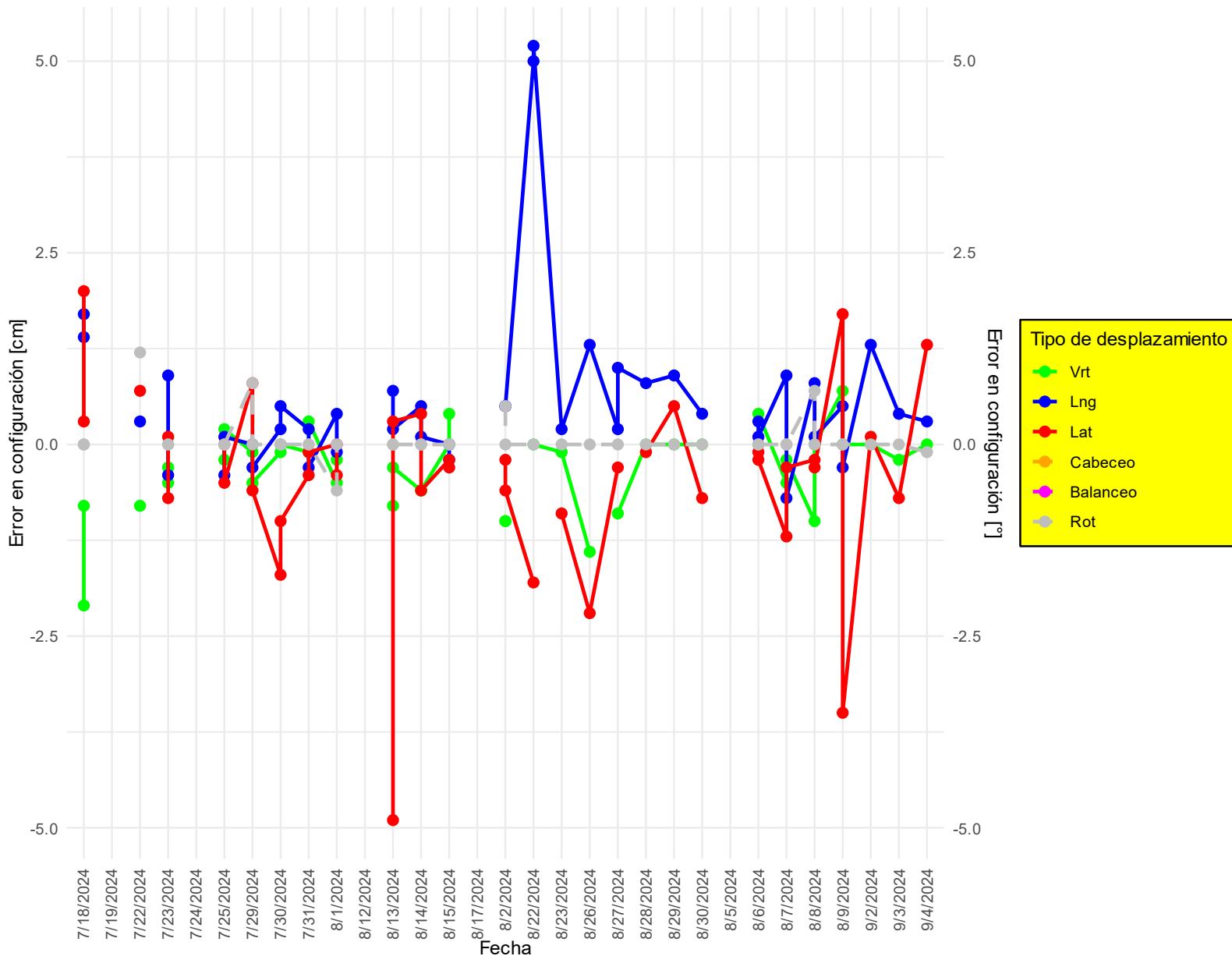
## Errores en desplazamientos de camilla. ID: 215328



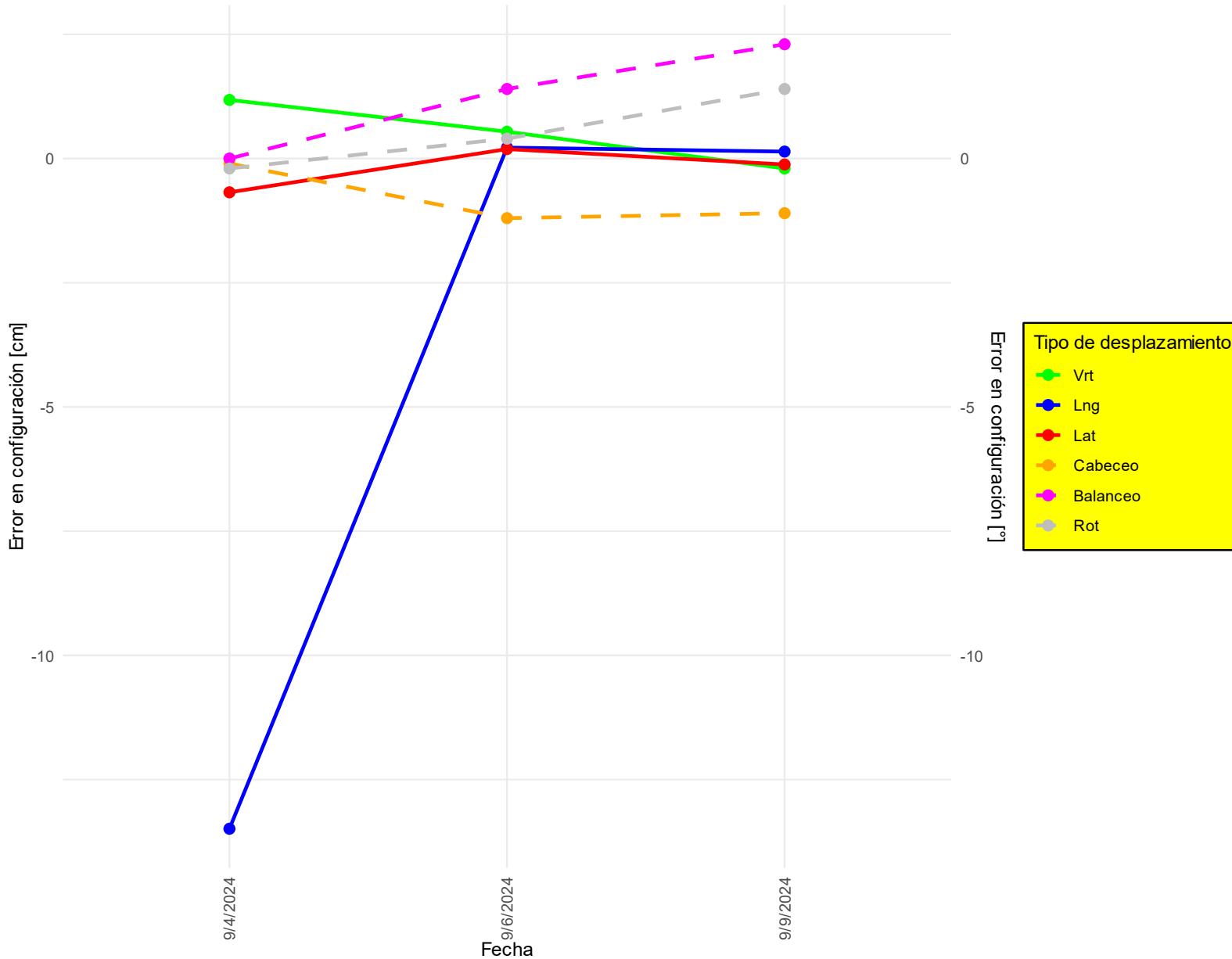
## Errores en desplazamientos de camilla. ID: 222879



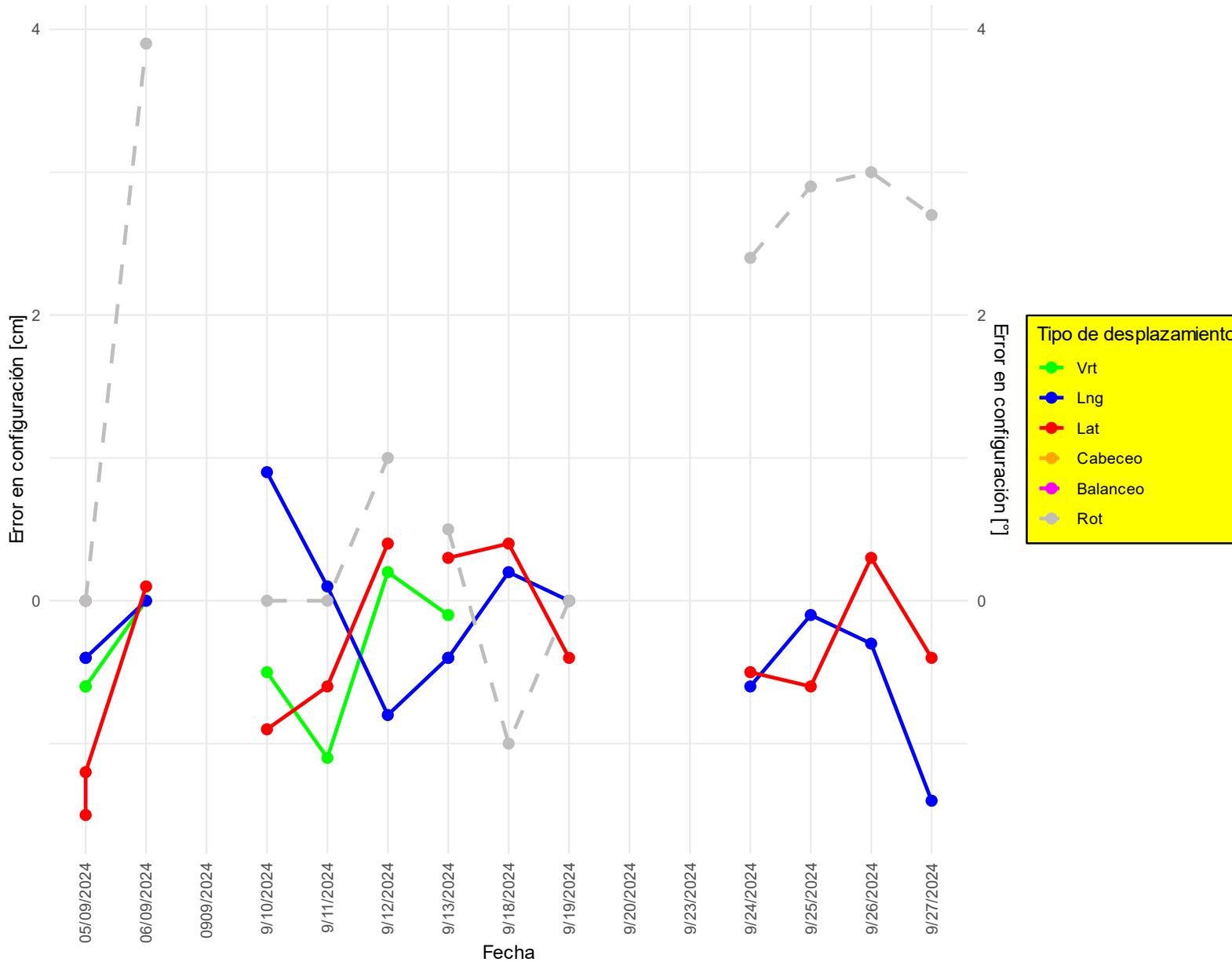
## Errores en desplazamientos de camilla. ID: 231492



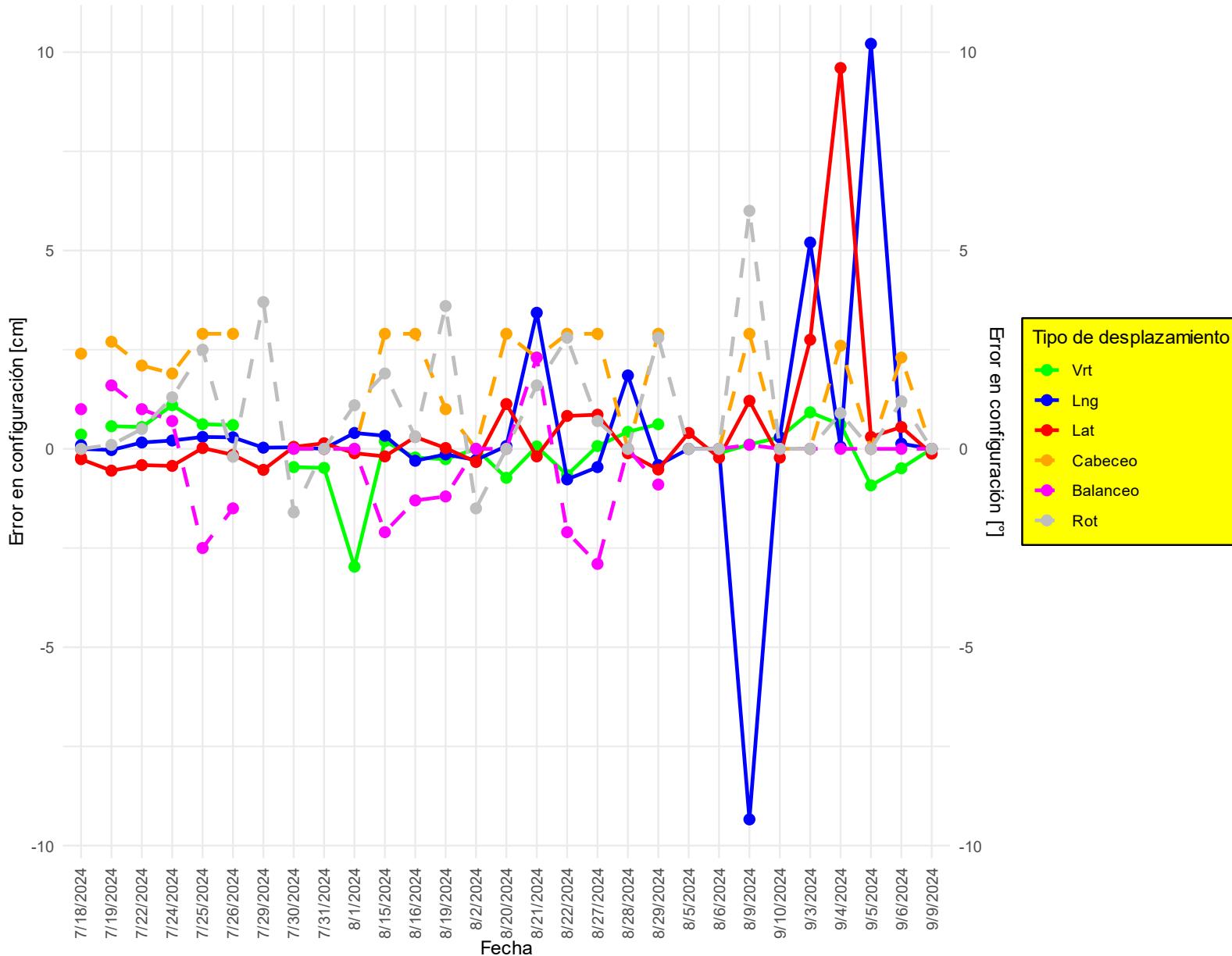
## Errores en desplazamientos de camilla . ID: 234544



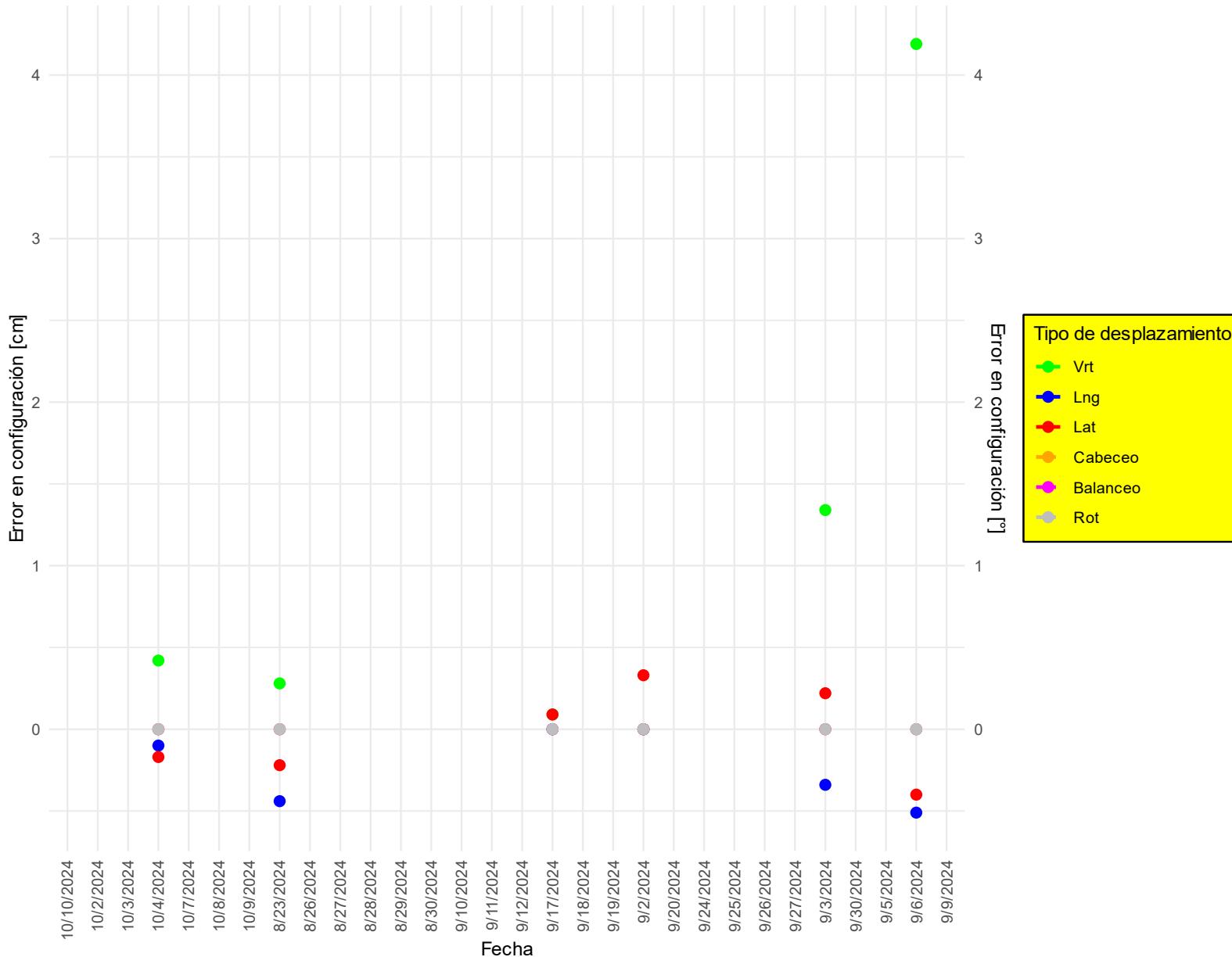
## Errores en desplazamientos de camilla . ID: 235219



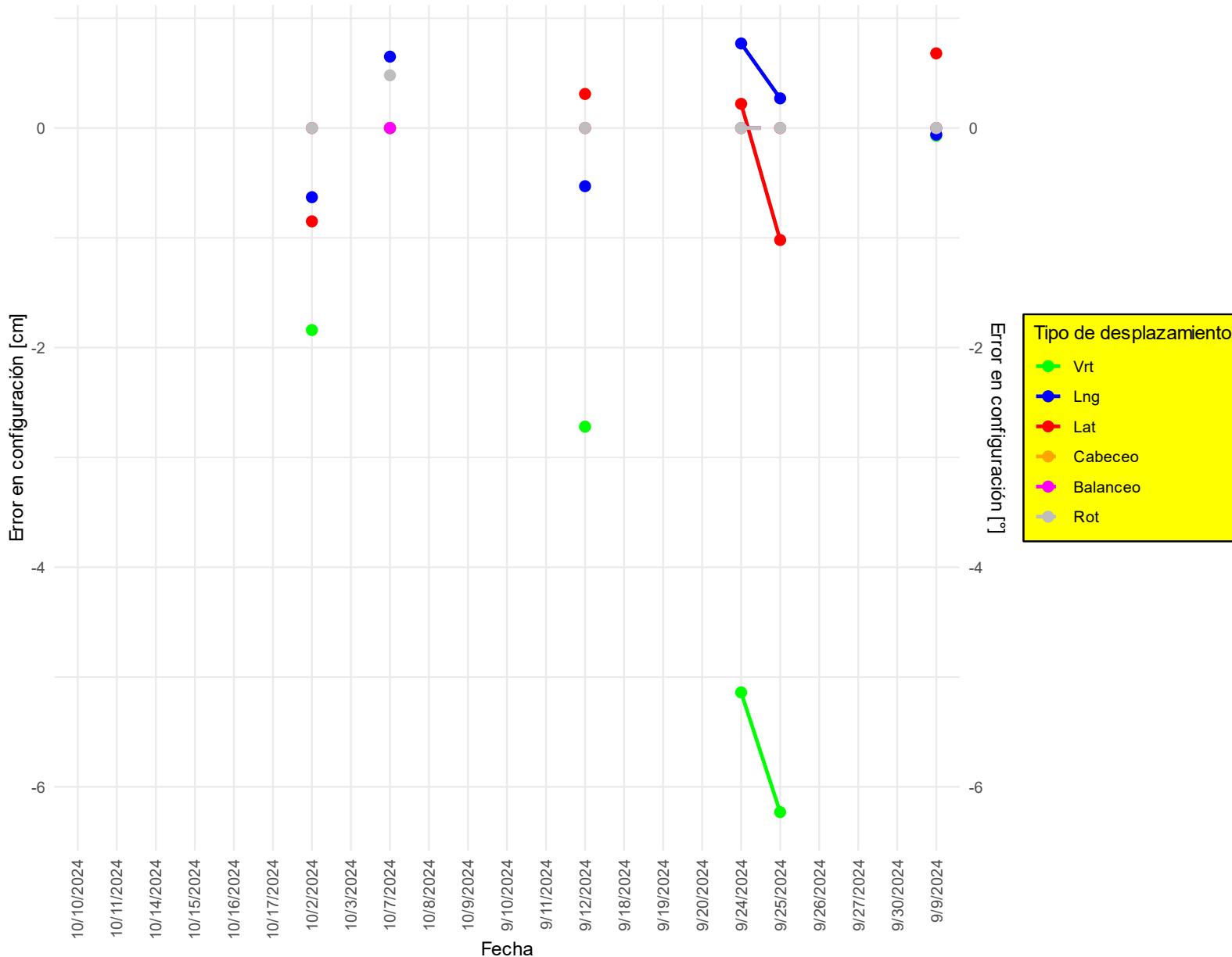
## Errores en desplazamientos de camilla . ID: 236539



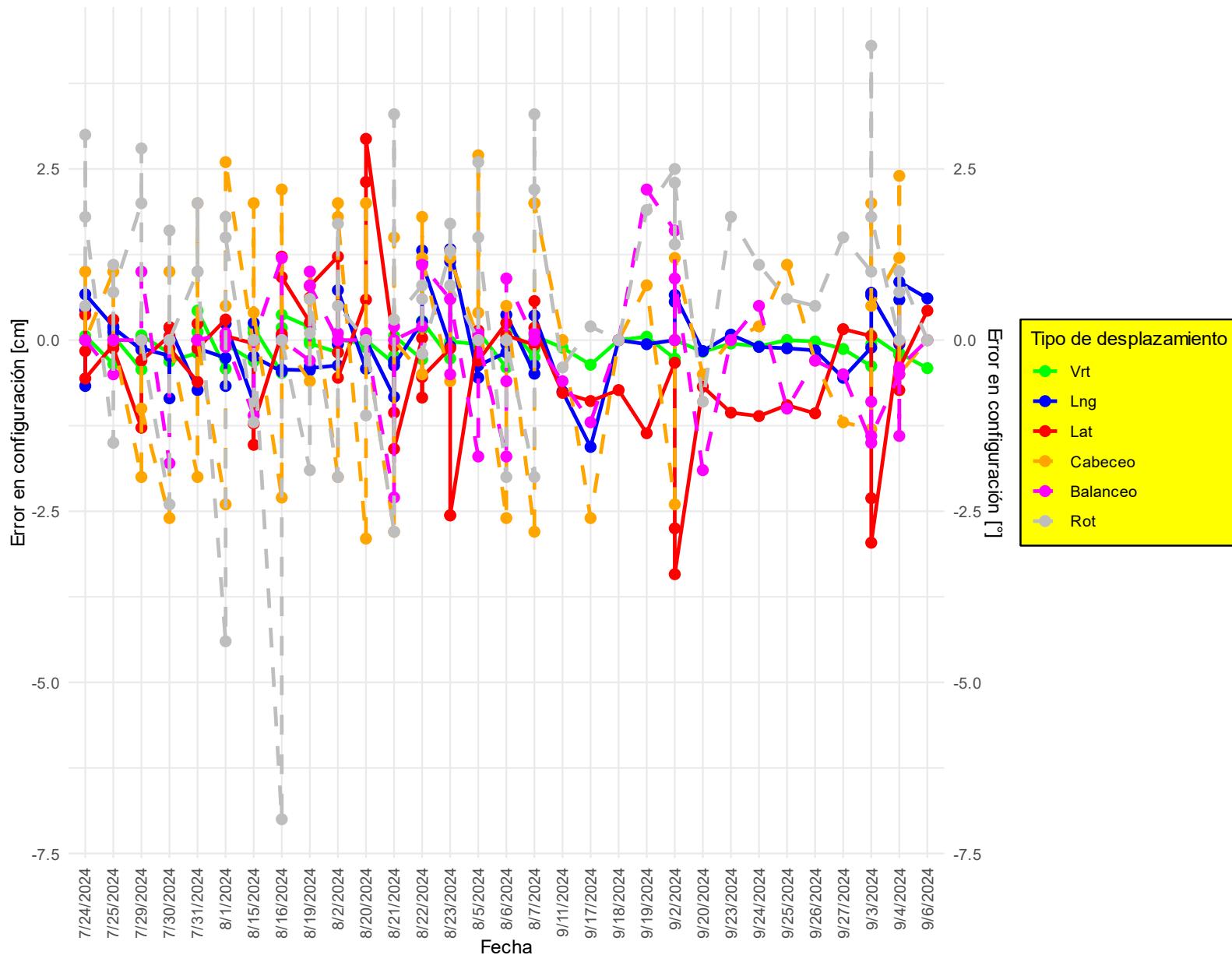
## Errores en desplazamientos de camilla . ID: 240664



## Errores en desplazamientos de camilla . ID: 243103



## Errores en desplazamientos de camilla. ID: 243591



## Errores en desplazamientos de camilla. ID: RAT004530

