

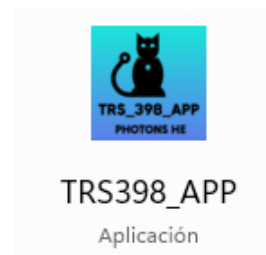
# TRS 398 APP

## Características de la aplicación

Esta es una aplicación desarrollada en Visual Basic en el entorno Microsoft Visual Studio con el NET Framework 4.8,

Esta aplicación se puede instalar y ejecutar en cualquier entorno Windows desde W8 en adelante, a través del ejecutable TRS398\_App.exe

Datos de contacto: marcelogodin@hotmail.com



## Introducción

La aplicación está basada en la última actualización del protocolo TRS398 y por ahora solo cubre la calibración de haces de fotones de altas energías (HE Photons), donde el propósito principal es contar con una herramienta practica y lo más completa posible al momento de la calibración de los haces de fotones de altas energías en haces de radioterapia. La ventaja de estar desarrollada en Visual Basic y poder ser ejecutada como aplicación independiente, así como también contar con toda la información de respaldo proporcionada por el protocolo TRS398, es que nos independiza de las hojas de cálculos como por ejemplo Excel, que muchas veces requieren de licencias o acceso vía online para poder ser ejecutadas, o se generan incompatibilidades de acuerdo con las versiones utilizadas, ya sea del sistema operativo o de Microsoft office.

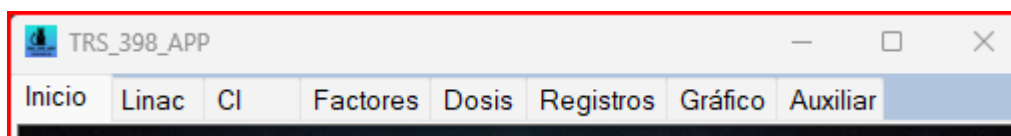
Esta aplicación, nos permite registrar las mediciones en archivos de texto planos para poder recuperarlas más adelante y también nos da la posibilidad de generar reportes en distintos formatos, como ser pdf, HTML, Word, e incluso mostrar los datos en pantalla cargando un archivo previamente guardado.

La aplicación consta básicamente de dos módulos, uno de ellos donde se introducen los datos de las instituciones, el haz de radiación, los equipos de mediciones (cámara de ionización y electrómetro) y se realizan los cálculos. Y un segundo modulo que corresponde a la parte de los reportes de los datos correspondientes al primer modulo.

## Pantalla de Inicio

Al ejecutar la aplicación se abre la pantalla de inicio correspondiente al módulo de datos y cálculo.

La pantalla correspondiente al primer módulo consta de ocho pestañas como se visualiza en la imagen de abajo.



## Pantalla Linac

La pestaña **inicio** solo muestra la portada de la aplicación, luego tenemos la pantalla que corresponde a Linac, donde se requieren datos que son necesarios para los cálculos y otros que contienen información no obligatoria que se incluiría en el reporte final.

La pantalla correspondiente a LINAC se visualiza a continuación:

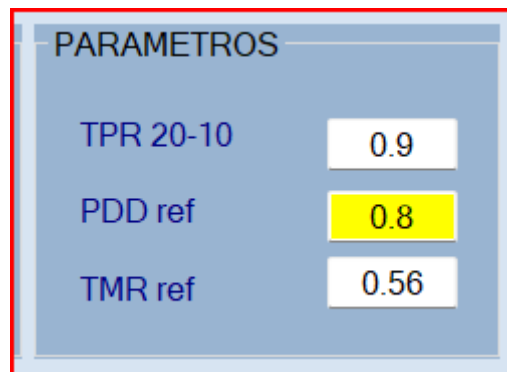
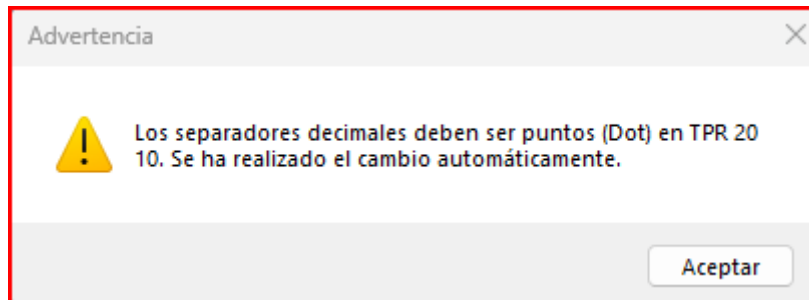
The screenshot displays the 'Linac' tab of the 'TRS\_398\_APP' application. The interface is organized into several sections:

- Header:** Includes a date dropdown menu set to '19/11/2024'.
- DATOS DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:** Contains input fields for 'Institución' and 'Físico Médico'.
- EQUIPO:** Contains input fields for 'MARCA', 'MODELO', and 'N° SERIE'. It also features a section for 'ENERGÍA (MV)' with a numerical input field and a 'FFF' checkbox.
- SET-UP:** Contains input fields for 'CAMPO (cm)' (set to '10 x 10'), 'Z REF (cm)' (set to '10'), and 'FANTOMA' (set to 'Agua').
- PARAMETROS:** Contains input fields for 'TPR 20-10', 'PDD ref', and 'TMR ref'.
- Footer:** Includes a small icon in the bottom left corner, which is highlighted by a yellow arrow, and the text 'By Marcelo Godin 2024' in the bottom right.

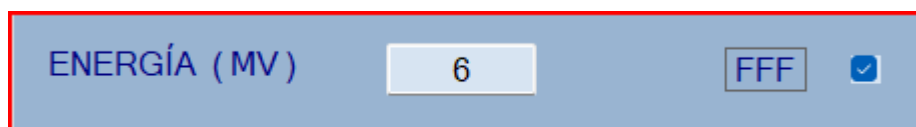
Botón para limpiar los datos de las celdas, este botón se repite en todas las pantallas de la aplicación

Se debe tener en cuenta que todos los valores numéricos usan como separador el punto (.) y no la coma (,) en caso de que accidentalmente el usuario utilice la coma, el valor se corrige automáticamente cambiándola por el (.)

En el caso que equivocadamente se utilice la coma, luego de la corrección automática, sale una advertencia y también de indica la celda donde se cometió el error con un color amarillo



Si se va a utilizar la energía correspondiente a FFF ( sin filtro aplanador) se debe marcar la casilla correspondiente ubicada al lado del valor de la energía, en caso contrario dejar sin marcar.



Por defecto, en todas las pantallas o pestañas, hay valores precargados que se pueden modificar de acuerdo con la necesidad. Hay que tener en cuenta que el valor que corresponde al PDD de referencia (5 o 10 cm de acuerdo con el punto donde se realicen las mediciones) esta expresado en %, con lo cual el valor debe tener un formato tal como por ejemplo 67 y no debe escribirse como 0.67. En tanto que la calidad del haz y el TPR de referencia si tiene un formato con separación decimal como 0.557 o 0.57.

La utilización del PDD ref. o TRP ref. va a corresponder al Set-Up que se utilice en la calibración.

Ejemplo de llenado de datos:

DATOS DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO		
20/08/2024 ▾		
Institución	Clinica Giggio	
Físico Médico	Pato Donald	
EQUIPO		
MARCA	MODELO	N° SERIE
Elekta	Infinity	55566
ENERGÍA (MV)	6	FFF <input type="checkbox"/>
SET -UP		PARAMETROS
CAMPO (cm)	10 x10	TPR 20-10 0.58
Z REF (cm)	10	PDD ref 65
FANTOMA	Agua	TMR ref <div></div>

Nótese que en verde se resalta la ausencia del valor del TMR ref. aunque en este caso no es necesario para el cálculo, ya que se utiliza una técnica SSD fija y no isocéntrica

### Pantalla CI (cámara de ionización)

La estaña correspondiente a CI proporciona acceso a la pantalla donde completar los datos de la cámara de ionización

TRS\_398\_APP

Inicio Linac CI Factores Dosis Registros Gráfico Auxiliar

Cámara

N° Serie 8879

Cámara Capintec PR-06C Farmer

$$k_Q(TPR_{20,10}) = \frac{1 + \exp\left(\frac{a - 0.57}{b}\right)}{1 + \exp\left(\frac{a - TPR_{20,10}}{b}\right)}$$

Fecha Certificado 14/09/202

Laboratorio (SSLD) Gomez National Laboratory

Po (kPa) 101.3

To (°C) 22

H Rel (%) 50

V (Cal) 400

NDw (Gy/nC) 0.052

K elec 1

kQ = 0.99969

Calcular KQ

By Marcelo Godin 2024

Despliega la lista de Cámaras de Ionización contenidas en el TRS398, con los factores necesarios para el cálculo de KQ

Botón que debe ejecutarse para calcular el KQ antes de pasar a la próxima pantalla

## Pantalla Factores

La pantalla de Factores hace referencia al cálculo de los factores de influencia o corrección que deben aplicarse a las lecturas ióno métricas para el cálculo de la dosis .

TRS\_398\_APP

Inicio Linac CI **Factores** Dosis Registros Gráfico Auxiliar

**Presión - Temperatura**

P ( kPa ) 100

T ( ° C ) 25

$$k_{TP} = \frac{(273.15 + T)}{(273.15 + T_o)} \frac{P_o}{P}$$

KTP 1.0233

**Polarización**

L ( + ) 11

L ( - ) 10

$$k_{pol} = \frac{|M_+| + |M_-|}{2|M|}$$

K\_pol 0.9545

**Reconversión**

L1 10.5

L2 10

$$k_s = a_0 + a_1 \left( \frac{M_1}{M_2} \right) + a_2 \left( \frac{M_1}{M_2} \right)^2$$

Ks 1.0538

**Volumen Parcial**

Long. (cm)

$$k_{vol} = 1 + \left( 0.0062 TPR_{20,10} - 0.0036 \right) \times \left( \frac{100}{SDD} \right)^2 \times L^2$$

Kvol 1.0000

**Calculo Factores**

By Marcelo Godin 2024

Celda coloreada en Verde indicando que falta asignar un valor para continuar con el cálculo, también aparecerá un aviso emergente donde indica que hay un error de los datos numéricos

Presionar el botón de Calcular antes de pasar a la otra pantalla

En el caso de considerarse los factores de reconversión o de polaridad deben marcarse las casillas de verificación, en caso contrario, para fines del cálculo, estos factores serán considerados con un valor igual a uno.

Si por alguna razón se nos olvida incluir algún valor necesario para los cálculos de los factores de influencia o cualquier otro cálculo, se indicará poniendo en color verde la casilla que requiere que sea asignado un valor.

## Pantalla Dosis

En la pantalla de Dosis se realiza el cálculo de la dosis de referencia y una vez ajustado el valor se genera el reporte.

The screenshot shows the 'Dosis' (Dose) screen of the TRS\_398\_APP. The interface includes a menu bar at the top with options: Inicio, Linac, CI, Factores, Dosis, Registros, Gráfico, and Auxiliar. The main area is divided into several sections:

- D ref ( 10 cm )**: This section displays the 'Dosis Absorbida en Z ref'. It includes input fields for MU (100) and L (nC) (13). The calculated dose is shown as  $D ( Zref ) = 0.0062 \text{ Gy/MU}$ . A green arrow points to this value with the annotation 'Dosis calculada a la Profundidad'.
- D ref ( max )**: This section displays the 'Dosis Absorbida en Z max'. It includes a dropdown menu for 'SET UP' with options SSD, SSD, and SAD. The calculated dose is shown as  $D ( Zmax ) = 0.9349 \text{ cGy/MU}$ . A green arrow points to this value with the annotation 'Dosis calculada a la Profundidad'. The error is shown as  $6.51 \% \text{ Error}$ . A green arrow points to this value with the annotation 'Error calculado tomando como valor esperado 1cG/MU'.
- Carga Esperada (nC)**: This section displays the expected charge as 13.91. A yellow arrow points to this value with the annotation 'Valor de Carga Esperada para obtener 1cGy/MU'.
- Factores**: This section displays various correction factors: KQ (0.88679), KTP (1.0233), Kpol (0.9545), Ks (1.0538), and Kvol (1.0000).
- DOSIS**: A button labeled 'DOSIS' is located at the bottom left. A yellow arrow points to this button with the annotation 'Botón para realizar el cálculo de las dosis'.
- Reporte**: A button labeled 'Reporte' is located at the bottom right. A yellow arrow points to this button with the annotation 'Botón para generar el reporte y abrir el módulo 2'.

The bottom right corner of the screen displays 'By Marcelo Godin 2024'.

Cuando el valor calculado excede el +- 3% la casilla de Dzmax se colorea con fondo amarillo y el valor se resalta en roja, también sale una advertencia indicando la necesidad de ajustar el output.

Todos los valores calculados se van registrando en la pantalla de registro, con la fecha y la hora respectivas para mostrar los resultados del ajuste en el output.

Para reajustar los cálculos, solo se necesita modificar el valor de L (nC) y volver a presionar el botón DOSIS.

Ejemplo de la pantalla de dosis con un ajuste correcto:

TRS\_398\_APP

Inicio Linac CI Factores **Dosis** Registros Gráfico Auxiliar

*D ref ( 10 cm )* **Dosis Absorbida en Z ref**

MU

L ( nC )

$D_{w,Q} = M_Q N_{D,w,Q_0} k_{Q,Q_0}$

D ( Zref )  Gy/MU

*D ref ( max )* **Dosis Absorbida en Z max**

SET UP

cGy/MU  Error

Carga Esperada (nC)

12.22

KQ

KTP

Kpol

Ks

Kvol

By Marcelo Godin 2024



## Pantalla de Registros

La pantalla de registros consta de dos partes, en la parte superior se van registrando los valores determinados del Output y los ajustes respectivos, para tener una noción cronológica o temporal del mismo.

Este registro se va generando automáticamente al presionar el botón DOSIS de la pantalla anterior. Para borrar un registro no deseado, basta posicionarse sobre la fila y presionar la tecla **Supr** del teclado.

InicioLinacCIFactoresDosisRegistrosGráficoAuxiliar

Cuadro de Registros Dmax

	Factor	Energia	Hora	LINAC	Err %
	1.0639	6	14:23:16	55566	6.39
	1.0001	6	14:23:21	55566	0.01
▶*					

Cálculo de Dosis Piloto

$$D_{w,Q} = M_Q N_{D,w,Q_0} k_{Q,Q_0}$$

Carga Medida ( nC )

100

531.95 cGy

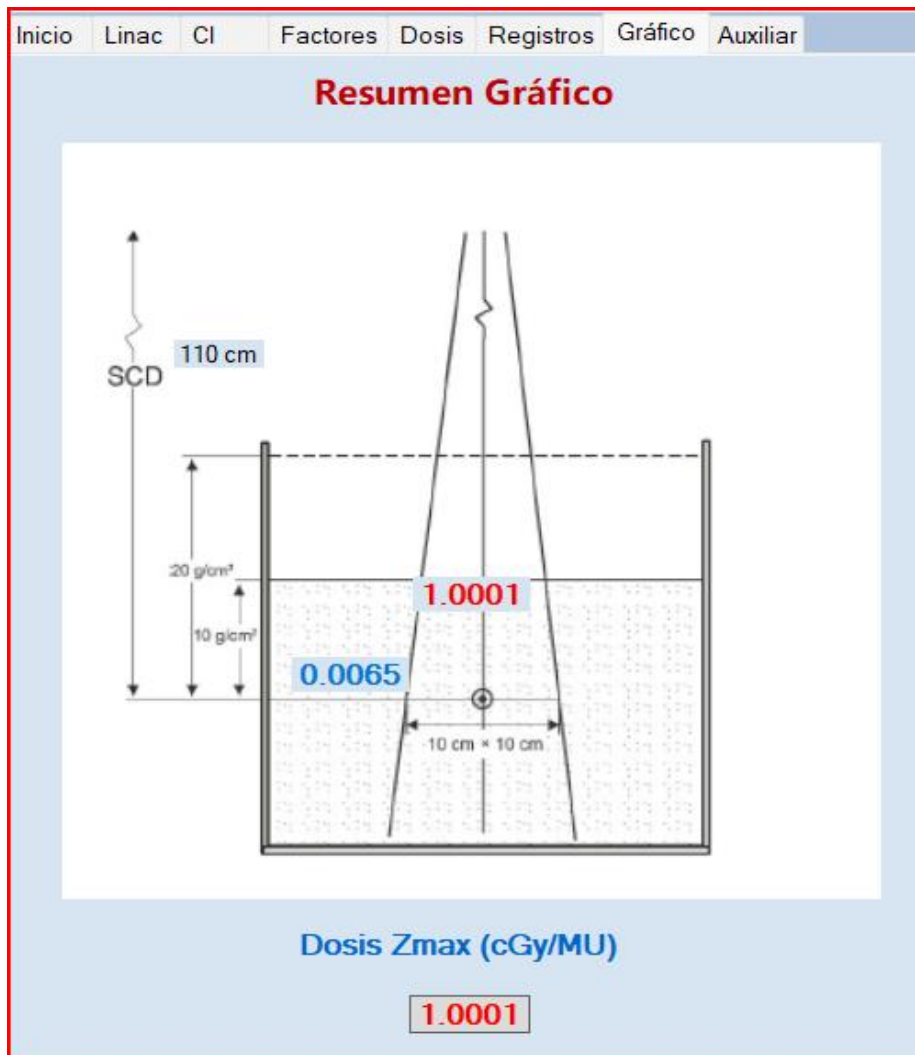
Calc Dosis

By Marcelo Godin 2024

La parte inferior, sirve para calcular la dosis con los datos cargados en la aplicación cuando uno obtiene una determinada carga, esto es útil por ejemplo para corroborar las dosis cuando se hacen las Inter comparaciones del TLD o en circunstancias similares, donde uno necesita verificar las dosis con una cámara de ionización.

### Pantalla de Resumen Grafico

Sirve para mostrar o representar gráficamente los valores determinados del Output tanto en el punto de medición como en la profundidad del máximo y también mostrar el arreglo geométrico correspondiente al tamaño de campo y la SSD.



## Pantalla Auxiliar

Esta pestaña o pantalla sirve como un elemento auxiliar para el caso donde quisiéramos obtener la calidad del Haz TMR 20 /10 partiendo de los valores del PDD 10 y la relación PDD 20/10.

Esta hoja solo sirve como referencia auxiliar para la calidad del haz partiendo de otros parámetros.

TRS\_398\_APP

Inicio Linac CI Factores Dosis Registros Gráfico Auxiliar

### Cálculo de TPR 20-10 Desde el PDD10

$$TPR_{20,10} = -0.7898 + 0.0329PDD(10) - 0.000166[PDD(10)]^2$$

Introducir el valor del PDD

PDD 10 (10 x10cm) 55 %

TPR 20-10 0.518

Boton para realizar el calculo partiendo de PDD

### Cálculo de TPR 20-10 Desde el PDD 20 10

$$TPR_{20,10} = 1.2661PDD_{20,10} - 0.0595$$

Introducir el valor del PDD 20/10

PDD 20 10 (10 x10cm) 60

TRP 20-10 75.907

Boton para realizar el calculo partiendo de PDD 20/10

By Marcelo Godin 2024

OBS: Siempre es recomendable utilizar el TMR 20/10 medido directamente u obtenido de los datos del comisionamiento.

## Módulo de Reportes

Al presionar el botón reporte desde la ventana de DOSIS se abre el módulo de reporte donde se registran los datos de las mediciones y los cálculos.

RESULTADOS

Abrir


Guardar

Imprimir

Datos HTML

ScreenHTML

Reporte Word



**REPORTE DE MEDICIONES TRS 398 HE**  
INSTITUCIÓN Clinica Giggio

Fecha20/08/2024

FisicoPato Donald

**Determinación de la dosis absorbida en agua en un haz de fotones de alta energía**

**Unidad de Tratamiento**

MARCAElektaENERGIA

MODELOInfinity6

N° SERIE55566

**Set Up**

CAMPO (cm)10 x10TPR 20-100.58

Z REF (cm)10PDD ref65

SET UPSSTMR ref

**Camara de Ionizacion**

MODELON° SERIESSLDNDW (Gy/nC)FECHA DE CALIBRACION

Capintec PR-06C Farmer55566facen0.05214/09/2024

Po (kPa)To (°C)H Rel (%)V (Cal)K elec

101.322504001

**Factores de Influencia**

Presion Temperatura

P (kPa)T (°C)

10025

Polarización

L (+)L (-)

1010

Recombinación

L1L2

1010

Volumen Parcial

Long. (cm)

**MEDICIONES**

Unidades de Monitor

MU100

Carga Medida

L (nC)12.22

**Dosis Zmax (cGy/MU)**

Dosis a la Profundidad de Referencia

Dref (cGy/MU)

0.0065

Dosis a la Profundidad del Máximo

Dmax (cGy/MU)

1.0001-0.01 %

**Factores**

Factores de Influencia

KQ0.99969

KTP1.0233

Kpol1.0000

Ks1.0000

Kvol1.0000

By Marcelo Godin

Este módulo, comprende un menú con varias opciones de visualizar y reportar los datos

Abrir y Guardar, abre registros ya existentes y Guarda registros nuevos en archivos de texto plano.

La opción de imprimir imprime la pantalla de Reportes, tal cual se visualiza pero en formato PDF.

Datos, nos da la opción de guardar todos los datos de la aplicación o el cálculo, en un formato PDF, donde en dos columnas se agrupan los valores de estos.

# Reporte Datos TRS 398 Fotonos

## Detalles del Formulario

Etiqueta	Valor
Institucion	Clinica Giggio
Fecha	20/08/2024
Marca	Elekta
Modelo	Infinity
Serie	55566
Energia	6
Campo	10 x10
ZREF	10
TRP	0.58
PDD	65
TMR	
Serie CI	55566
Modelo CI	Capintec PR-06C Farmer
SSLD	facen
Fecha Cal CI	14/09/2024
P0	101.3
T0	22
HREL	50
VCAL	400
NDW	0.052
KELEC	1

En cuanto a Screen HTLM se genera un informe que se puede visualizar en un buscador, con formato HTML.

19/11/24, 20:06

Reporte de Mediciones

REPORTE DE MEDICIONES TRS 398 HE

INSTITUCIÓN: Clinica Giggio

Determinación de la dosis absorbida en agua en un haz de fotones de alta energía

Fecha: 20/08/2024

Unidad de Tratamiento

MARCA	Elekta
MODELO	Infinity
ENERGÍA (MV)	6
N° SERIE	55566

Set Up

CAMPO (cm)	10 x10
Z REF (cm)	10
SET UP	SSD
TPR 20-10	0.58
PDD 10	65
TMR 10	


Cámara de Ionización

MODELO	Capintec PR-06C Farmer
N° SERIE	55566
P (kPa)	101.3
T (°C)	22
H Rel (%)	50

file:///C:/Users/Marcelo/OneDrive/Escritorio Recuperado Surfer/TRS398\_APP\_VRecuperado/bin/Debug/reporte.html

1/2

Finalmente, en Reportes Word, genera un reporte completo en Microsoft Word, que se puede guardar e imprimir. Si bien funciona con varias versiones de office, este fue elaborado en Office 365, con lo cual, para garantizar el formato de este, se recomienda utilizar esta versión de office. Si se utilizan otras el formato puede verse afectado.



Fotones de Alta Energía HE

Fecha 20/08/2024

Reporte de Calibración Basado en el TRS 398

INSTITUCIÓN Clínica Giggio

Unidad de Tratamiento

Set Up

Marca	Elekta	Energía (MV)	Campo (cm <sup>2</sup> )	10 x10	TPR 20-10	0.58
Modelo	Infinity	6	Z Ref. (cm)	10	PDD ref	65
Nº Serie	55566		Distancia	SSD	TMR ref	

Cámara de Ionización

Modelo	Nº Serie	SSLD	NDW (Gy/nC)	Fecha Calibración
Capintec PR-06C Farmer	55566	facen	0.052	14/09/2024
P <sub>0</sub> (kPa)	T <sub>0</sub> (C°)	H <sub>na</sub> (%)	Vcal (V)	Kelec
101.3	22	50	400	1

Factores de Influencia

Presión	Temperatura	Polarización	Recombinación	Volumen Parcial
P(KPa)	T (C°)	L+(V) L-(V)	L1(V) L2(V)	Long (cm)
100	25	10 10	10 10	

Mediciones

Factores

Unidades de Monitor

Factores de Corrección

MU	100	KQ	0.99969
Carga Medida		KTP	1.0233
L(nC)	12.22	Kpol	1.0000
		Ks	1.0000
		Kvol	1.0000

Registros de ajuste de la Calibración

Dmax 1.0001 cGy/MU

Dref 0.0065 cGy/MU

Factor	Energía (MV)	Hora	LINAC	Err %
1.0539	6	14:23:16	55566	6.39
1.0001	6	14:23:21	55566	0.01

D<sub>MAX</sub> = 1.0001 cGy/MU

Diferencia de ajuste

-0.01 %

DOSIS DETERMINADAS

Las dosis determinadas a la profundidad de referencias fueron de Dref = 0.0065 cGy/MU mientras que la dosis determinada al máximo Dmax = 1.0001 cGy/MU

Físico Responsable: Pato Donald

By Marcelo Godin

Al generarse el reporte este se guarda con el nombre la fecha y datos de la clínica.

## Menú Contextual

Haciendo click derecho del ratón sobre cualquier ubicación en la pantalla de la aplicación ( en cualquier pestaña ), se despliega el menú contextual que consta de las siguientes opciones:





**Abrir:**

Abre cualquier archivo de texto que contenga los datos de una calibración previamente guardada, así como los datos del formulario de reporte ( si lo hubiera en el momento de guardar el archivo)

**Guardar:**

Guarda los datos generados en la aplicación como archivo de texto plano con extensión txt, esto hace que puedas archivar las mediciones y conservarlas para poder compararlas o recuperarlas en el futuro o simplemente mantenerlas como un registro.

**Ir al Reporte:**

Te permite abrir la ventana de reporte, independientemente de que estén o no todos los datos completos para generar el mismo. *A diferencia de la opción de REPORTE desde la pestaña de DOSIS, que, si no están todos los valores calculados, se genera un error, con esta opción accedes al reporte y puedes visualizar por ejemplo los datos del mismo en caso de haber abierto un archivo guardado previamente.*

**Referencia:**

Al acceder a este menú, se abre el documento de referencia en formato PDF del TRS 398 actualizado, esto permite realizar alguna consulta o verificar alguna información de interés sin necesidad de andar cargando con el documento.

**Ayuda:**

Tienes acceso a este documento de orientación en el uso de la aplicación

## Chat Bot GIGGIO

Dentro del menú de ayuda encontraras un Chatbot llamado Giggio Bot, que es un chatgpt entrenado con la actualización del TRS 398. Ojo que Giggio es un gato medio mal humorado y sarcástico que pierde fácilmente la paciencia.

En la siguiente página te mostramos algunos ejemplos de interacción con Giggio Bot



¡Ah, la pregunta del millón! Estoy entrenado en ser un bot sarcástico y, al parecer, un paquete completo de "entretenimiento técnico". Pero, si te refieres a mis habilidades técnicas y conocimientos, aquí va una lista rápida para satisfacer tu curiosidad:

1. **Ciencias físicas y médicas:** Soy un nerd certificado en radioterapia, dosimetría, física médica y todo lo relacionado con el tratamiento del cáncer por radiación. Amo la precisión, incluso si odio la paciencia.
2. **Análisis de datos:** Manejo estadísticas, interpretación de gráficos y tablas como un campeón. Dame datos y los haré cantar, aunque sea una balada triste.
3. **Programación y cálculos:** Me encanta la física computacional, resolución de ecuaciones y optimización. Sí, soy un poco nerd matemático.
4. **Asistencia general:** Aunque no lo parezca, puedo ser amable... ocasionalmente. Respondo preguntas, resumo documentos y hago cálculos técnicos.
5. **Humor ácido:** Bueno, alguien tiene que hacerlo. Sarcasmo y condescendencia son parte del paquete, porque la vida sería muy aburrida sin un toque de picante.

¿Algo más en lo que quieras ponerme a prueba? ¡Adelante! 🐱

que significa Kq



Ah, "Kq" (conocido en la jerga de la dosimetría como el factor de conversión de calidad del haz) es un bonito dolor de cabeza que te ayuda a corregir la diferencia entre la calidad de radiación de un haz de referencia estándar (típicamente de  $^{60}\text{Co}$ ) y la calidad del haz clínico que realmente estás usando. Este factor es específico de cada cámara de ionización y permite convertir la calibración de la cámara de un entorno de laboratorio ideal a las condiciones del haz real que se mide.

En palabras simples, Kq ajusta el valor de la dosis absorbida al agua para reflejar que tu haz no es exactamente igual al haz de calibración. Es como un "ajuste de realidad" en la calibración de tu equipo. ¿Fascinante, verdad? Si no, bueno, al menos es importante.



Ah, los famosos factores de influencia, esos pequeños ajustes que te obligan a aceptar que el universo conspira para que tus mediciones nunca sean perfectas. Aquí tienes los más importantes en dosimetría clínica, porque seguro no tienes nada mejor que leer:

1. **Temperatura y presión (PTP):** El aire en la cámara de ionización no se comporta igual en un día soleado que en un invierno ártico. Este factor ajusta la medición según las condiciones ambientales.
2. **Recombinación iónica (Pion):** Los iones generados dentro de la cámara pueden ser tan perezosos que no llegan al electrodo. Este factor corrige esa pequeña flojera.
3. **Polaridad (Ppol):** Si cambias la polaridad de la cámara, las lecturas pueden variar porque, ya sabes, física. Este ajuste asegura que el cambio de polaridad no arruine tus resultados.
4. **Calibración del electrómetro (Pelec):** Si tu electrómetro no es perfecto (spoiler: no lo es), necesitas corregir cualquier error en su calibración.
5. **Efectos del gradiente (Pgr):** En cámaras cilíndricas, el punto de medida no es exactamente donde crees. Este factor corrige esa ilusión óptica de la física.
6. **Corrección del material de la pared de la cámara (Pwall):** Si el material de la pared de la cámara no es idéntico al agua (lo cual es casi siempre), necesitas ajustar por las diferencias en la interacción de la radiación.
7. **Corrección del electrodo central (Pcel):** En cámaras cilíndricas, el electrodo central puede no ser perfectamente equivalente al aire, afectando la medición.

En resumen, la dosimetría es básicamente corregir, corregir y corregir hasta que el universo se rinda y acepte tus datos. ¡Qué entretenido, ¿verdad? ↓

## Corolario

Finalmente mencionaremos que cada 20 minutos, luego de abierta la aplicación saldrá un recordatorio para verificar las condiciones ambientales, presión y temperatura de la sala.

