

2025 12 30 5,148,425

EQUIPOS CASA BLANCA

CINCO MILLONES CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO

*CPS 253*  
Sistemas CitiSalud SAS



E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN MESITAS DEL COLEGIO  
HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN  
Nit: 860020094

COMPROBANTE DE EGRESO NO: 36179

**DETALLE DE LA CAUSACION**

Num Doc	Descripción	Prefijo	Fecha	ValorTotal
39861	SERV CALIBRACION, CALIFICACION Y VALIDACION EQUIPOS BIOMEDICOS DICIEMBRE	CB - 852	29/12/2025 00:00:00	6,009,500
<b>Total:</b>				<b>6,009,500</b>

**DETALLE RETENCIONES**

Concepto	DesConcepto	Base Retención	%	Valor
1015	24362701 ACT SERVICIOS 7 X 1000	5050000		35,400
2008	24402401 TASA PRO-DEPORTE	5050000		126,250
369	24360302 HONORARIOS DECLARANTE 11%	5050000		555,500
374	24362501 RETENCION IVA 15%	959500		143,925
<b>Total:</b>				<b>861,075</b>

**DETALLE CONTABILIDAD**

Cuenta	Descripción	Débito	Crédito
11100501	DAVIENDA CTA CTE 470169989006	0	5,148,425
24010101	BIENES	5,148,425	0
<b>Total:</b>		<b>5,148,425</b>	<b>5,148,425</b>

**DETALLE PRESUPUESTO**

Giro	Compromiso	Contrato	CRP	CDP	Rubro	Descripción	Valor
2886	3234	253	1284	1291	2.1.2.02.02.008.04	MANTENIMIENTO HOSPITALARIO - SERVICIOS	6,009,500
<b>Total:</b>							<b>6,009,500</b>

**DETALLE DEL EGRESO**

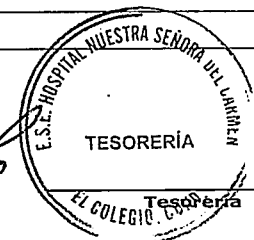
PAGO SERV CALIBRACION, CALIFICACION Y VALIDACION EQUIPOS BIOMEDICOS DICIEMBRE



Preparado

*[Signature]*  
Revisado

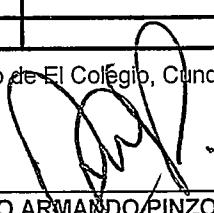
*[Signature]*  
Aprobado





REGION DE SALUD  
CENTRO

**CERTIFICACIÓN DE SUPERVISION DE CONTRATO DE (PRESTACIÓN DE SERVICIOS, SUMINISTROS, COMPRAVENTA u OBRA PÚBLICA) de acuerdo al contrato**

N° DEL CONTRATO	253
CONTRATISTA	EQUIPOS CASABLANCA SAS
IDENTIFICACION:	900469101-4
FECHA DE SUSCRIPCION:	3/06/2025
OBJETO DEL CONTRATO:	PRESTAR SERVICIO DE CALIBRACION, CALIFICACION Y VALIDACION DE LOS EQUIPOS BIOMEDICOS, AUTOCLAVES, TERMOMETROS/TERMOHIGROMETROS Y DE CADENA DE FRIO, CON SUS RESPECTIVOS CERTIFICADOS, PROPIEDAD DE LA E.S.E HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO Y SUS SEDES ADSCRITAS
VALOR INICIAL DEL CONTRATO:	\$ 45.803.100
PLAZO INICIAL:	221 DIAS
FECHA DE INICIO:	3/06/2025
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	31/12/2025
TIEMPO DE PRORROGA	
ADICION EN VALOR	6,009,500
FECHA TERMINACION:	
MES PAGADO	FECHA DE PAGO:
Certificación de pago seguridad social y parafiscales	FECHA DE CERTIFICACION:16/DICIEMBRE/2025
El coordinador del área CERTIFICA que el Contratista dio cumplimiento al objeto contractual de acuerdo al informe de pago actividades adjunto, durante el periodo correspondiente al mes de DICIEMBRE	
Que razón a dicha ejecución, el valor correspondiente a pagar es de SEIS MILLONES NUEVE MIL QUINIENTOS PESOS \$ ( 6,009,500 )	
Que se hizo control y seguimiento de las obligaciones contempladas dentro del contrato (de prestación de servicios ) de acuerdo a la Referencia, correspondientes a la ejecución ,verificando permanentemente (la calidad del servicio,) dentro de las acciones legales encaminadas a garantizar el cumplimiento del contrato.	
Informe de pago	SI
Planilla de Seguridad Social	SI
Factura -Cuenta de cobro	SI
Se expide la certificación en el Municipio de El Colegio, Cundinamarca, en el mes de DICIEMBRE 2025	
 DIEGO ARMANDO PINZON PEÑA SUPERVISOR	
Email: <a href="mailto:contactenos@eseelcolegio-cundinamarca.gov.co">contactenos@eseelcolegio-cundinamarca.gov.co</a>	



## E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN MESITAS DEL COLEGIO

Dir: - Tel: 8475026

Nit: 860020094

ORDENES DE PAGO: 39861

Tercero: 900469101 - 4 - EQUIPOS CASA BLANCA

Autorretenedor: NO

Factura: 852

Regimen: Comun

Contribuyente: NO

Prefijo: CB

No. Contrato: 253

I.C.A: ACTIVIDAD SERVICIOS 7 X MIL

Fecha Factura: 29/12/2025

Fecha: 29/12/2025

Fecha Vence: 29/01/2026

Descripción: SERV CALIBRACION, CALIFICACION Y VALIDACION EQUIPOS BIOMEDICOS DICIEMBRE

Valor en Letras: SEIS MILLONES NUEVE MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE

## CONCEPTOS

TTercero	DesTTercero	Concept	Descripción CXP	Iva	Descripción IVA	Valor
		1015	24362701 ACT SERVICIOS 7 X 1000			35,400
		1873	51118001 REMUNERACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS - SERVICIOS			5,050,000
		2008	24402401 TASA PRO-DEPORTE			126,250
		369	24360302 HONORARIOS DECLARANTE 11%			555,500
		374	24362501 RETENCION IVA 15%			143,925
				152	51118001 IVA HONORARIOS Y SERV	959,500
11	24010101 PROVEEDOR BIENES - DECLARANTES 2.5%					5,148,425

## DETALLE CONTABLE

Cuenta	DesCuenta	Lugar	UFuncional	CCostos	Nit	Debito	Credito
51118001	REMUNERACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS - SERVICIOS	01	01	010101	900469101	5,050,000	0
51118001	REMUNERACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS - SERVICIOS	01	01	010101	900469101	959,500	0
24360302	HONORARIOS 11%				900469101	0	555,500
24010101	BIENES				900469101	0	5,148,425
24362701	RETENCIÓN DE IMPUESTO DE INDUSTRIA Y COMERCIO POR COMPRAS - SERVICIOS 7X1000				900469101	0	35,400
24362501	IMPUESTO A LAS VENTAS RETENIDO PENDIENTE DE CONSIGNAR				900469101	0	143,925
24402401	TASAS - PRO DEPORTE				900469101	0	126,250
					<b>Total:</b>	<b>6,009,500</b>	<b>6,009,500</b>

Cancelado: 0  
Saldo Actual: 5,148,425

## DETALLE PRESUPUESTAL

Disponibilidad	Registro	Obligación	Lugar	Rubro	Descripción	Valor
99 - 1291	91 - 1284	83 - 3234	01	2.1.2.02.02.008.04	MANTENIMIENTO HOSPITALARIO - SERVICIOS	6,009,500
					<b>Total:</b>	<b>6,009,500</b>



**E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN MESITAS DEL COLEGIO**  
Dir: - Tel: 8475026  
Nit: 860020094

Sistemas CitiSalud SAS

**ORDENES DE PAGO: 39861**

---

**Elaboró:**

---

**Presupuesto**

---

**Contador**

---

**Gerente**





**E.S.E HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO**

**FORMATO INFORME DE ACTIVIDADES**

**PROCESO SUBGERENCIA - CONTRATACIÓN**

**Código**


**SUB-F1**


**Versión**

**V01-2024**

ITEM	NOMBRE PRODUCTO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VR. UNITARIO	IMPTO. CARGO	VALOR IMPTO CARGO	VR. TOTAL	
1	Control de calidad para equipo de RX fijo convencional	Control de calidad para equipo de RX fijo convencional	1	\$1.200.000	19%	\$228.000	\$1.428.000	X
2	Control de calidad para equipo de Rx portatil	Control de calidad para equipo de Rx portátil	1	\$1.200.000	19%	\$228.000	\$1.428.000	X
3	Control de calidad para equipo de Rx portátil	Control de calidad para equipo de Rx portátil	1	\$450.000	19%	\$85.500	\$535.500	X
4	Calculo de blindajes	Calculo de blindajes	1	\$1.200.000	19%	\$228.000	\$1.428.000	X
5	Determinación de niveles de referencia	Determinación de niveles de referencia	1	\$1.000.000	19%	\$190.000	1.190.000	X
Total bruto							\$5.050.000	
IVA 19%							\$959.500	
Total a pagar							\$6.009.500	X

PRODUCTOS ESPERADOS	PROGRAMADOS	REALIZADOS
Se dio cumplimiento a las actividades especificas descritas en el contrato.	5	5

	<b>E.S.E HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO</b>	<b>Código</b>
	<b>FORMATO INFORME DE ACTIVIDADES</b>	<b>SUB-F1</b>
	<b>PROCESO SUBGERENCIA - CONTRATACIÓN</b>	<b>Versión</b>
		V01-2024

<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>			
Fecha Suspensión:		Fecha Reanudación	
<p>Yo <b>DIEGO ARMANDO PINZÓN PEÑA</b> en mi calidad de COORDINADOR (A) DEL ÁREA la E.S.E. Hospital Nuestra Señora Del Carmen certifico bajo la gravedad de juramento, que las Actividades mencionadas anteriormente se cumplieron a cabalidad por el contratista EQUIPOS CASABLANCA SAS. los documentos soporte para el pago de aportes a Salud, Pensión y ARL,</p> <p>Anexo Planilla del pago de seguridad social correspondiente al mes de DICIEMBRE DEL 2025.</p>			
<b>FIRMA COORDINADOR ÁREA</b>			
			
<hr/> V°B° COORDINADOR DE ÁREA			



**EQUIPOS  
CASABLANCA**

**EQUIPOS CASABLANCA SAS**  
 NIT 900.469.101-4  
 Carrera 71 50 31  
 Tel: (601) 8850385  
 Bogotá - Colombia  
 equipocasablanca@gmail.com



**Factura electrónica de venta**  
**No. CB 852**

**Señores** ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DEL COLEGIO  
**NIT** 860.020.094-8 **Teléfono** (601) 0000000  
**Dirección** Calle 6 # 7 -38 **Ciudad** El Colegio - Colombia

**Fecha y hora Factura**  
**Generación** 17/12/2025, 10:30 ✓  
**Expedición** 17/12/2025, 10:30 ✓  
**Vencimiento** 16/01/2026

Ítem	Nombre producto	Descripción	Cantidad	Vr. Unitario	Impto. Cargo	Valor Impto.Cargo	Vr. Total
1	Control de calidad para equipo de RX fijo convencional	Control de calidad para equipo de RX fijo convencional	1.00	1,200,000.00	19 %	228,000.00	1,428,000.00
2	Control de Calidad para equipo de RX Portátil	Control de Calidad para equipo de RX Portátil	1.00	1,200,000.00	19 %	228,000.00	1,428,000.00
3	Control de Calidad para equipo de RX Periapical	Control de Calidad para equipo de RX Periapical	1.00	450,000.00	19 %	85,500.00	535,500.00
4	Cálculo de blindajes	Cálculo de blindajes	1.00	1,200,000.00	19 %	228,000.00	1,428,000.00
5	Determinación de niveles de referencia	Determinación de niveles de referencia	1.00	1,000,000.00	19 %	190,000.00	1,190,000.00

**Total ítems: 5**

**Total Bruto** 5,050,000.00

**Valor en Letras:**

Seis millones nueve mil quinientos pesos m/cte

**IVA 19%** 959,500.00

**Forma de pago:**

Crédito

**Total a Pagar** 6,009,500.00

**Medio de pago:**

Otro - Crédito - Cuota No. 001 vence el 2026-01-16 por \$ 6,009,500.00

**Observaciones:**

A esta factura de venta aplican las normas relativas a la letra de cambio (artículo 5 Ley 1231 de 2008). Con esta el Comprador declara haber recibido real y materialmente las mercancías o prestación de servicios descritos en este título - Valor. Número Autorización Electrónica 18764095927964 aprobado en 20250722 prefijo CB desde el número 784 al 1000 Vigencia: 12 Meses

No responsable de IVA - Actividad Económica 4659 Comercio al por mayor de otros tipos de maquinaria y equipo n.c.p. Tarifa 11.04  
 CUIFE: ba482c4ad7f9583a54ba40aa7a36fd0d7b73325b51b2fc8a77c55cbcc6475ca89f82fda5c7246b8ac5f4032da0e85cc5

Fabricante Software y Proveedor tecnologico Siigo SAS - Nit 830.048.145-8. Nombre Software: Siigo Nube. Firma electronica ver: sigel XML



Bogotá DC, 16 de diciembre de 2025 ✓

**A QUIEN LE CORRESPONDA**

Yo **JOSE LIBARDO FORERO MOLANO**, identificado (a) con **C.C. No. 79.247.199** de Bogotá DC y con Tarjeta Profesional No: **123022-T** de la Junta Central de Contadores de Colombia, en mi condición de Revisor Fiscal de **EQUIPOS CASABLANCA S.A.S** identificada con Nit: **900.469.101-4**,

**CERTIFICO QUE**

La empresa debidamente inscrita en la Cámara de Comercio de Bogotá el 04 de octubre de 2011 con matrícula mercantil 02147606, luego de examinar de acuerdo con las normas de auditoría generalmente aceptadas en Colombia, los estados financieros de la compañía, certifico el pago de los aportes de seguridad social (pensión, salud y riesgos profesionales) y de los aportes parafiscales (Instituto Colombiano de Bienestar familiar ICBF, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA y Caja de Compensación Familiar) pagados por la compañía durante los últimos seis (6) meses calendario legalmente exigibles a la fecha, dichos pagos corresponden a los montos contabilizados y cancelados por la compañía durante dichos 6 meses. Lo anterior, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y 9º de la Ley 828 de 2003. ✓

**NOMBRE REVISOR FISCAL: JOSE LIBARDO FORERO MOLANO**

**TARJETA PROFESIONAL: No: 123022-T**

**FIRMA REVISOR FISCAL:**



Carrera 3 # 11 - 46  
Interior: 1  
Chia (Cundinamarca) Colombia



Tel: 885 0385  
Cel: 300 443 1519



gerencia@equiposcasablanca.com  
comercial@equiposcasablanca.com  
www.equiposcasablanca.com

## Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION											
Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago				
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Límite	Pago	Banco	Días Mora	Valor		
2025-11	2025-12	2012275815	9496493808	E	2025/12/02	2025/12/16	NU	14	\$2,294,800		
RESUMEN DE PAGO											
Riesgo	CODIGO	NIT	DV	NFIL/ABOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES/MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR			
AFP (ADMINISTRADORAS: 4)					5	\$1,483,400	\$13,400	\$0	\$1,496,800		
COLFONDOS	231001				800,227,940	6	1	\$227,800	\$2,100	\$0	\$229,900
COLPENSIONES	25-14				900,336,004	7	1	\$400,000	\$3,600	\$0	\$403,600
PORVENIR	230301				800,224,808	8	2	\$627,800	\$5,600	\$0	\$633,400
PROTECCION	230201				800,229,739	0	1	\$227,800	\$2,100	\$0	\$229,900
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)							5	\$48,700	\$500	\$0	\$49,200
ARL SURA	14-11				890,903,790	5	5	\$48,700	\$500	\$0	\$49,200
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)							5	\$371,000	\$3,300	\$0	\$374,300
COMPENSAR	CCF24				860,066,942	7	5	\$371,000	\$3,300	\$0	\$374,300
EPS (ADMINISTRADORAS: 3)							5	\$371,000	\$3,500	\$0	\$374,500
COMPENSAR	EPS008				860,066,942	7	2	\$200,000	\$1,800	\$0	\$201,800
FAMISANAR	EPS017				830,003,564	7	2	\$114,000	\$1,100	\$0	\$115,100
SALUD TOTAL	EPS002				800,130,907	4	1	\$57,000	\$600	\$0	\$57,600
<b>TOTAL</b>							5	\$2,271,100	\$20,700	\$0	\$2,291,800

**DATOS GENERALES DEL APORTANTE**

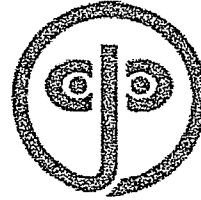
Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Dirección	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900469101	4	EQUIROS CASABLANCA S A S	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	UNICA	CALLE 9 3 ESTE 01 CASA 3 MANZ A	CHIA-CUNDINAMARCA	8850385	SI

**LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES**

EMPLEADO				PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES			
No.	Identificación	Nombres	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte		
<b>Centro de Trabajo: RIESGO 1 ( 5 Afiliados)</b>					\$9,270,500	\$1,483,400			\$9,270,500	\$371,000			\$9,270,500	\$371,000			\$9,270,500	\$48,700			\$0	\$0	
<b>Ciudad: CHIA Depto: CUNDINAMARCA ( 5 Afiliados)</b>					\$9,270,500	\$1,483,400			\$9,270,500	\$371,000			\$9,270,500	\$371,000			\$9,270,500	\$48,700			\$0	\$0	
1	CC 1072643508	BERNAL DIAZ CARLOS GUSTAVO	230301	30	\$2,500,000	\$400,000	EPS008	30	\$2,500,000	\$100,000	CCF24	30	\$2,500,000	\$100,000	14-11	30	\$2,500,000	\$13,100	30	\$0	\$0		
2	CC 88228334	BERNAL DIAZ JUAN DAVID	230301	30	\$1,423,500	\$227,800	EPS017	30	\$1,423,500	\$57,000	CCF24	30	\$1,423,500	\$57,000	14-11	30	\$1,423,500	\$7,500	30	\$0	\$0		
3	CC 1026298780	LEON COLMENARES JUAN DAVID	230201	30	\$1,423,500	\$227,800	EPS002	30	\$1,423,500	\$57,000	CCF24	30	\$1,423,500	\$57,000	14-11	30	\$1,423,500	\$7,500	30	\$0	\$0		
4	CC 1033743094	RIOS LEON JENIFFER ALEXANDRA	25-14	30	\$2,500,000	\$400,000	EPS008	30	\$2,500,000	\$100,000	CCF24	30	\$2,500,000	\$100,000	14-11	30	\$2,500,000	\$13,100	30	\$0	\$0		
5	CC 1013599382	RODRIGUEZ SANCHEZ CINDY GISELLE	231001	30	\$1,423,500	\$227,800	EPS017	30	\$1,423,500	\$57,000	CCF24	30	\$1,423,500	\$57,000	14-11	30	\$1,423,500	\$7,500	30	\$0	\$0		
<b>Total</b>	<b>Afiliados ( 5)</b>				\$9,270,500	\$1,483,400			\$9,270,500	\$371,000			\$9,270,500	\$371,000			\$9,270,500	\$48,700			\$0	\$0	

UNIDAD  
ADMINISTRATIVA  
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL  
DE CONTADORES**



Certificado No:

**B C B 1 6 0 4 7 E E C F 0 6 3 0**

**LA REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL  
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

**CERTIFICA A:  
QUIEN INTERESE**

Que el contador público **JOSE LIBARDO FORERO MOLANO** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 79247199 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 123022-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde los últimos 5 años.

**NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS \*\*\*\*\***  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

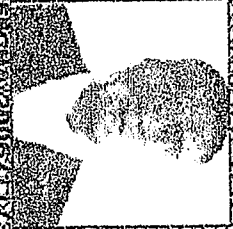
Dado en BOGOTA a los 24 días del mes de Noviembre de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

  
SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO  
**DIRECTOR GENERAL**

**ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005**

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web [www.jcc.gov.co](http://www.jcc.gov.co) digitando el número del certificado

República de Colombia  
 Ministerio de Educación Nacional  
**JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**  
**TARJETA PROFESIONAL**  
**DE CONTADOR PUBLICO**




**JOSE ANTONIO**  
**RODRIGUEZ**  
**C.D. 28747748**  
**RESOLUCION MINISTERIAL 354**  
**UNIVERSIDAD ESPIRITUAL SAN JUAN**  
 Profesional

ASOCIACION COLOMBIANA DE CONTADORES PUBLICOS

**FIRMADO EN TITULAR**

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como  
**CONTADOR PUBLICO** de acuerdo con lo establecido en  
 la Ley 43 de 1990.

Agradesco a quien encuentre esta tarjeta devolverla  
 al Ministerio de Educación Nacional - Junta Central de  
 Contadores.



13-21

REPUBLICA DE COLOMBIA  
IDENTIFICACION PERSONAL  
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 79.247.199

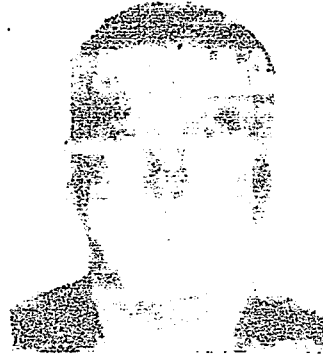
FORERO MOLANO

APellidos

JOSE LIBARDO

Nombre

  
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 18-SEP-1969

BOGOTA D.C.  
(CUNDINAMARCA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.73

ESTATURA

A+

G.S. RH

M

SEXO

14-OCT-1988 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

  
REGISTRADOR NACIONAL  
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES



A-1500150-00094162-M-0079247199-20081012

0004285457A 1

1150017708

REPUBLICA DE COLOMBIA  
IDENTIFICACION PERSONAL  
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.072.643.508

BERNAL DIAZ  
APELLIDOS

CARLOS GUSTAVO  
NOMBRES



*[Handwritten signature]*  
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 09-MAY-1987  
CUCUTA  
(NORTE DE SANTANDER)  
LUGAR DE NACIMIENTO

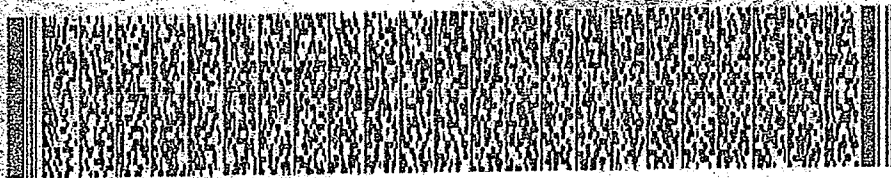
1.74  
ESTATURA

A+  
G.S. RH

M.  
SEXO

18-MAY-2005 CHIA  
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

*[Handwritten signature]*  
REGISTRADORA NACIONAL  
ALVAREATRIZ RENGLIFO LOPEZ



P-1505500-39139922-M-1072643508-20050829

05341052380 02 180984974



## CONTROL DE CALIDAD

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
RX FIJO**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el hombre ha estado expuesto a la radiación natural desde su origen, la necesidad de conocer sus efectos sobre los seres vivos y la de establecer mecanismos para protegerse, se originó cuando se observaron las primeras lesiones en los pioneros de la radiología e investigadores de la radiactividad. La protección radiológica nace como una consecuencia del desarrollo de las aplicaciones de las radiaciones en la industria, medicina e investigación. Teniendo en cuenta que los efectos producidos por la radiación ionizante son una consecuencia de las dosis impartidas, es necesario establecer programas de vigilancia radiológica de acuerdo con cada aplicación, de tal forma que se controlen y minimicen las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.

Teniendo en cuenta, que los niveles de radiación en una área de trabajo son producidas por las fuentes radiactivas y/o equipos emisores de radiaciones ionizantes, todas las instalaciones que utilizan equipos generadores de radiaciones ionizantes empleados en la práctica médica deben cumplir con las normas y reglamentaciones específicas de protección radiológica con el fin de prevenir los efectos biológicos nocivos que pueden causar sobre el hombre, como también de otros seres y el medio ambiente en general.

Todos los aspectos relacionados con la protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto, de los pacientes, del público y la conservación del medio ambiente, están contenidos en el marco jurídico colombiano mediante resoluciones, decretos y leyes, entre los cuales se citan los que atañen la evaluación de la instalación objeto del presente documento, la Resolución 482 de 2018 del ministerio de salud, por el cual se dictan normas y se establecen procedimientos relacionados con el funcionamiento y operación de equipos de rayos X y otros emisores de radiaciones ionizantes y se indican otras disposiciones.

## 1. OBJETIVO

Evaluar las condiciones de trabajo al equipo emisor de Rayos X. debidas al uso del equipo generador de radiaciones ionizantes, midiendo los niveles de radiación para establecer si se cumplen los aspectos de protección radiológica estipulados en las normas vigentes.

## 2. DOSIS NORMALES

### 2.1 LA EXPOSICIÓN AL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

- Una dosis efectiva de 20 mSv por año, como promedio en un periodo de cinco años.
- Una dosis efectiva de 50 mSv en un solo año.
- La instalación debe contar con chalecos plomados para reducir los niveles en los TOE.

### 2.2 LA EXPOSICIÓN A LOS MIEMBROS DEL PÚBLICO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

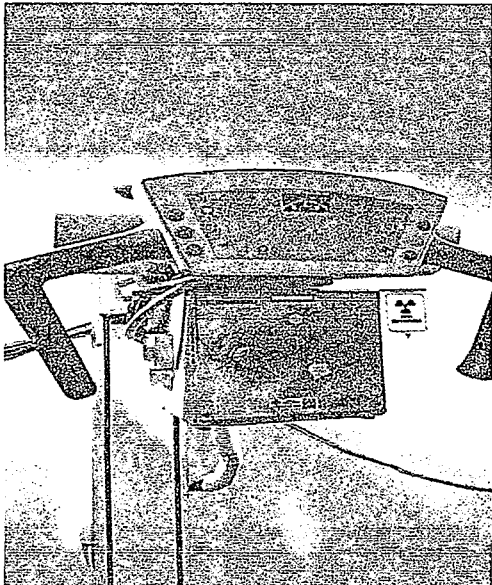
- Una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- Una dosis de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis media en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 DE 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, Radiología Imágenes Diagnosticas

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

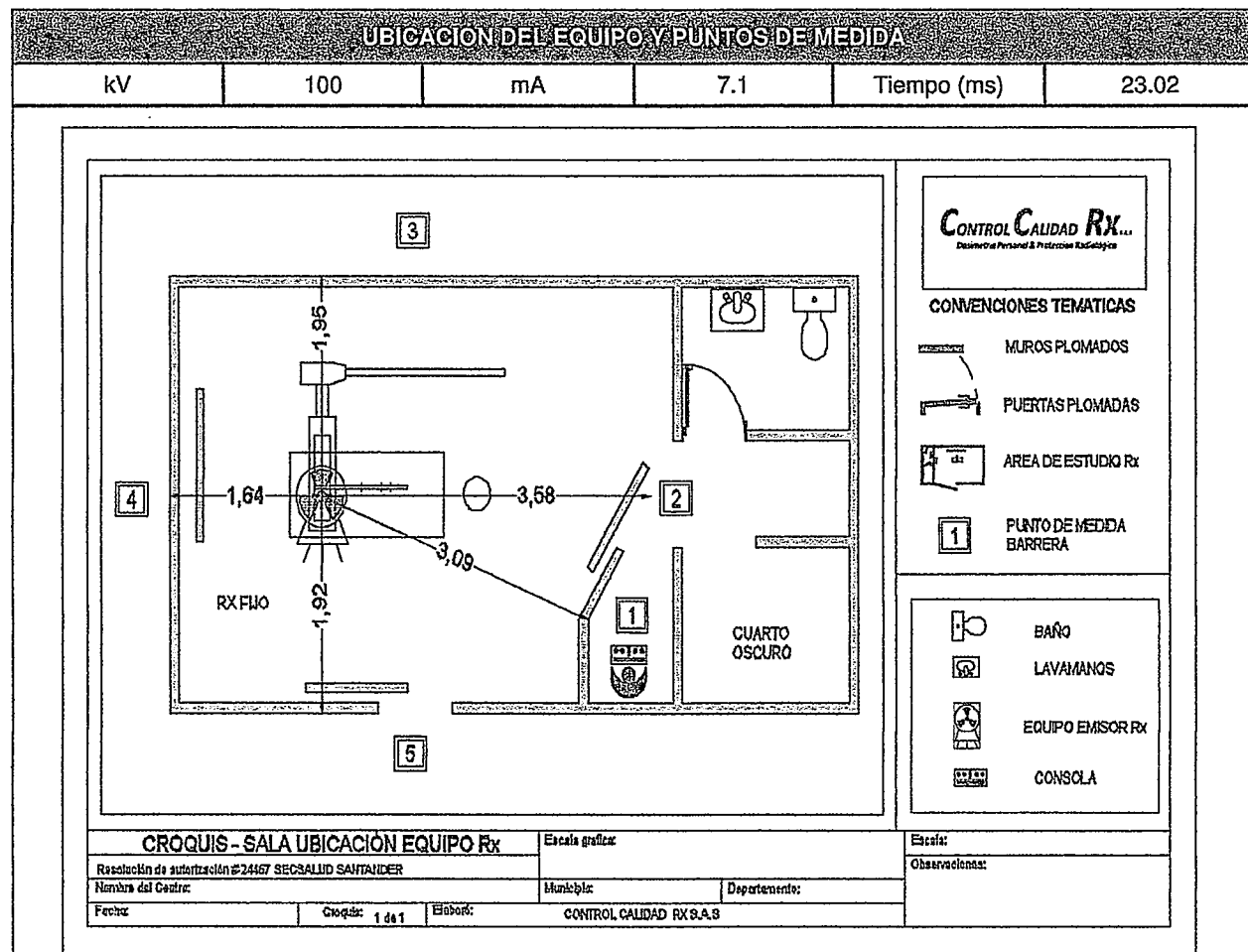
EQUIPO DE RAYOS X RX FIJO	Marca Equipo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Equipo: GENERADOR UD150L-40E Serie Equipo: 3M5263043004 Año Fabricación Equipo: 2014	Tensión máxima del tubo	150	kV
		Corriente máxima del tubo	500	mA
		Energía fotones	0	keV
	Marca Tubo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Tubo: 0.6/1.2P18DE-85 Serie Tubo: CM6F3B043037 Año Fabricación Tubo: 2014	Energía Electrones	NA	NA
		Tiempo de exposición promedio	0.5	seg
		Carga de trabajo	208.3	mA.min/sem
		Número de imágenes	50	img/sem



Datos suministrados por la Institución.

## 5. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

### LEVANTAMIENTO RADIOMÉTRICO (PRUEBA 1)



PUNTO DE MEDIDA	VALOR MEDIDO (µSv/h)	U	T	TASA DE DOSIS (mSv/año)	MÁXIMO PERMITIDO (mSv/año)	ESTADO	
1	PUNTO 1-CONSOLA	0.16	0.25	1	0,000014	20	OK
2	PUNTO 2	0.12	0.25	0.125	0,000001	1	OK
3	PUNTO 3	0.14	0.25	0.125	0,000002	1	OK
4	PUNTO 4	0.15	1	0.125	0,000007	1	OK
5	PUERTA	0.14	0.25	0.125	0,000002	1	OK
OBSERVACIONES		Datos tomados con el equipo DOSEMETER Marca: ATOMTEX - Modelo: 2140A - Serie: 10143					

## RADIACIÓN DE FUGA (PRUEBA 2)

RADIACION DE FUGA					
EQUIPO USADO	Detector XR	DISTANCIA (m)	1	ESTADO	OK
kV	100	mA	7.1	Tiempo (ms)	23.02
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.195	LATERAL DERECHO	0.154	FRENTE	0.244
ATRÁS	0.25	LATERAL IZQUIERDO	0.213	COLIMADOR	0.379
<b>TOLERANCIA</b>	Menor o igual a 1 mGy/h a 1m del foco.				
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029				

## PERPENDICULARIDAD DEL RAYO CENTRAL (PRUEBA 3)

PERPENDICULARIDAD DEL RAYO CENTRAL				
ÁNGULO MEDIDO	1	ÁNGULO DE REFERENCIA	< 3°	ESTADO
				OK
OBSERVACIONES	Equipo usado PRIMUS L Marca: IBA - Modelo: PRIMUS L - Serie: 17-0257			

PARAMETROS GEOMETRICOS COLIMACION Y MINIMA DISTANCIA FOCO PIEL					
ESTABILIDAD	OK	DISTANCIA (cm)	100	ESTADO	OK
OBSERVACIONES:	Condiciones en perfecto estado y medida. Equipo usado PRIMUS L Marca: IBA - Modelo: PRIMUS L - Serie: 17-0257				

ESTABILIDAD Y POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL DEL TUBO					
ROTACIÓN HORARIA	OK	ROTACIÓN CONTRA-HORARIA	OK	ESTADO	OK
OBSERVACIONES:	Rotación horaria y contra horaria sin falla ruidos o atascos. Esta prueba se realiza bajo inspección visual y movimientos mecánicos del equipo.				

## COINCIDENCIA DEL CAMPO LUMINOSO CON EL CAMPO DE RADIACIÓN (PRUEBA 4)

COINCIDENCIA DEL CAMPO LUMINOSO CON EL CAMPO DE RADIACIÓN					
DFP (cm)	100	2% DFP (cm)	2	ESTADO	
SUPERIOR (mm)	0	INFERIOR (mm)	-2	OK	
IZQUIERDA (mm)	-2	DERECHA (mm)	0		
<b>TOLERANCIA</b>	La distancia máxima entre los bordes del campo visual y el campo de radiación es menor o igual al 2% de la distancia foco-película utilizada.				
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.				

## EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO (PRUEBA 5)

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO							
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD	ESTADO
70	4	68,47	68,62	68,40	68,50	2,14 %	OK
	5	68,62	68,49	68,64	68,58	2,03 %	OK
	6.3	68,51	68,73	68,58	68,61	1,99 %	OK
80	4	71,98	72,13	72,35	72,15	9,81 %	OK
	5	72,22	72,37	72,50	72,36	9,55 %	OK
	6.3	72,28	72,41	72,26	72,32	9,60 %	OK
90	4	84,53	84,40	84,55	84,49	6,12 %	OK
	5	84,33	84,46	84,68	84,49	6,12 %	OK
	6.3	84,81	84,66	84,44	84,64	5,96 %	OK
100	4	94,55	94,33	94,46	94,45	5,55 %	OK
	5	94,59	94,44	94,66	94,56	5,44 %	OK
	6.3	94,44	94,59	94,46	94,50	5,50 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>		El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	68,73	68,40	0.1203 %	OK
80	72,50	71,98	0.18 %	OK
90	84,81	84,33	0.1419 %	OK
100	94,66	94,33	0.0873 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>		El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%		
<b>OBSERVACIONES</b>		Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.		

## RENDIMIENTO, REPETIBILIDAD Y LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN (PRUEBA 6)

RENDIMIENTO DE LA EXPOSICIÓN										
kVp NOMINAL	mA	T Med (ms)	mAs	RENDIMIENTO uGy/mAs				PROMEDIO	LINEALIDAD	ESTADO
80	4	15.49	0.06196	3672,61	3675,58	3666,03	3672,61	3671,71	0,1301 %	OK
	5	15.49	0.07745	3674,36	3668,99	3671,45	3672,69	3671,87	0,0731 %	OK
	6.3	15.49	0.097587	3673,35	3674,02	3669,78	3671,46	3672,15	0,0578 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>		Según valores sugeridos del documento ARCAL generador trifásico o multipulso: entre 50 y 100 mGym <sup>2</sup> /mAs generador monofásico con rectificación de onda completa: entre 25 y 50 mGym <sup>2</sup> /mAs								
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029								

REPETIBILIDAD DE LA EXPOSICIÓN										
kVp NOMINAL	mA	T Med (ms)	mAs	EXPOSICIÓN uGy				PROMEDIO	DESVIACIÓN MAX (%)	ESTADO
80	4	15.49	0.06196	227,6	227,7	227,1	227,6	227,5	0,2603 %	OK
	5	15.49	0.07745	284,6	284,2	284,4	284,5	284,39	0,1463 %	OK
	6.3	15.49	0.097587	358,5	358,5	358,1	358,3	358,35	0,1155 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
<b>OBSERVACIONES</b>			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	80	mAs	5	Tiempo (ms)	15.49
MEDIDA	1		2		3
EXPOSICIÓN	3672,61		3675,58		3666,03
					3672,61
					3671,71
<b>TOLERANCIA</b>		El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

## EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN (PRUEBA 7)

EXACTITUD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN						
TIEMPO NOMINAL (ms)	TIEMPO MEDIDO (ms)			T PROMEDIO (ms)	DESVIACIÓN MÁXIMA (%)	ESTADO
10	12,36	8,26	11,96	10,86	7,9190 %	OK
12	14,39	13,29	9,99	12,56	4,4586 %	OK
20	19,67	17,57	19,27	18,84	6,1571 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>		Límite de tolerancia del 10% para tiempos superiores a 20 segundos.				
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029				

REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN				
TIEMPO NOMINAL (ms)	TIEMPO MEDIDO MAYOR	TIEMPO MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN MÁXIMA (%)	ESTADO
10	12,36	8,26	9,9418 %	OK
12	14,39	9,99	9,0238 %	OK
20	19,67	17,57	2,8195 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>		Límite de tolerancia inferior al 10%		
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029		

## REPETIBILIDAD DEL CAE (PRUEBA 8)

CAE - EUCKY					
kVp NOMINAL	ESPESOR (cm)	LECTURAS $\mu$ Gy	PROMEDIO	DESVIACIÓN MAX (%)	ESTADO
Este equipo no cuenta con CONTROL AUTOMÁTICO DE EXPOSICIÓN, por tanto, no se puede realizar dicha prueba.					
CAE - MESA					
Este equipo no cuenta con CONTROL AUTOMÁTICO DE EXPOSICIÓN, por tanto, no se puede realizar dicha prueba.					
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

## CAPA HEMIRREDUCTORA (PRUEBA 9)

MEDICIÓN CAPA HEMIRREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
80	3	2.3	OK
TOLERANCIA		Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.4 Valores mínimos de CHR en función de la fase y tensión del tubo.	
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029	

## PUNTO FOCAL (PRUEBA 10)

PUNTO FOCAL - ANODO - CÁTODO				
DFP (cm)	67	M	1.49	ESTADO
GRUPO DE LINEAS VISIBLES	13	PL mm	2.9	OK
TAMAÑO PUNTO FOCAL	2.2	DIFERENCIA (%)	1	
TOLERANCIA		Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.5 Tamaños recomendados del punto focal - NEMA.		
OBSERVACIONES		Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.		

PUNTO FOCAL - CÁTODO - ANODO				
DFP (cm)	67	M	1.49	ESTADO
GRUPO DE LINEAS VISIBLES	14	PL mm	3.1	OK
TAMAÑO PUNTO FOCAL	2.4	DIFERENCIA (%)	1	
TOLERANCIA		Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.5 Tamaños recomendados del punto focal - NEMA.		
OBSERVACIONES		Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.		

## RESOLUCIÓN DE ALTO CONTRASTE (PRUEBA 11)

RESOLUCION ALTO CONTRASTE				
GRUPO DE LINEAS VISIBLES A - C	13	PL mm	2.9	ESTADO
GRUPO DE LINEAS VISIBLES C - A	14	PL mm	3.1	OK
<b>TOLERANCIA</b>	El documento ARCAL no presenta límite de tolerancia.			
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.			

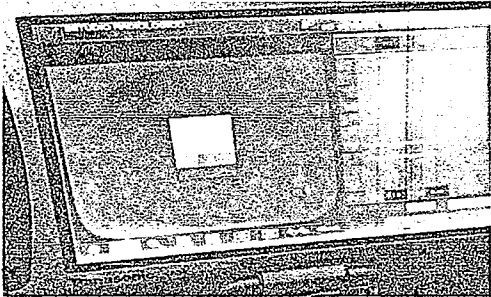
## BAJO CONTRASTE (PRUEBA 12)

RESOLUCION BAJO CONTRASTE				
GRUPO DE LINEAS 1	8	VISIBLES	8	ESTADO
GRUPO DE LINEAS 2	8	VISIBLES	8	OK
<b>TOLERANCIA</b>	Identificar la estructura de menor atenuación y registrar en la ficha .			
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.			

## DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE (PRUEBA 13)

DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE						
EXÁMEN	PROYECCIÓN	kVp	mA	DOSIS MEDIDA (mGy)	DOSIS SUGERIDO (mGy)	ESTADO
COLUMNA VERTEBRAL LUMBAR	AP	70	4	0,164	10	OK
	LT	80	4	0,227	30	OK
ABDOMEN	AP	70	5	0,205	10	OK
PELVIS	AP	70	5	0,205	10	OK
ARTICULACIÓN CADERA	AP	70	5	0,205	10	OK
TORÁX	AP	90	6.3	0,051	1,5	OK
	LT	100	6.3	0,063	1,5	OK
COLUMNA VERTEBRAL TORÁXICA	AP	70	7.1	0,291	7	OK
	LT	80	5	0,284	20	OK
CRÁNEO	AP	70	6.3	0,259	5	OK
	LT	70	5	0,205	3	OK
EXTREMIDAD SUPERIOR	AP	45	4	0,105	3	OK
EXTREMIDAD INFERIOR	AP	50	4	0,118	3	OK
<b>TOLERANCIA</b>	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.6 Niveles de referencia (orientativos) de dosis aplicables en radiografía diagnóstica a un paciente típico.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

## 6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

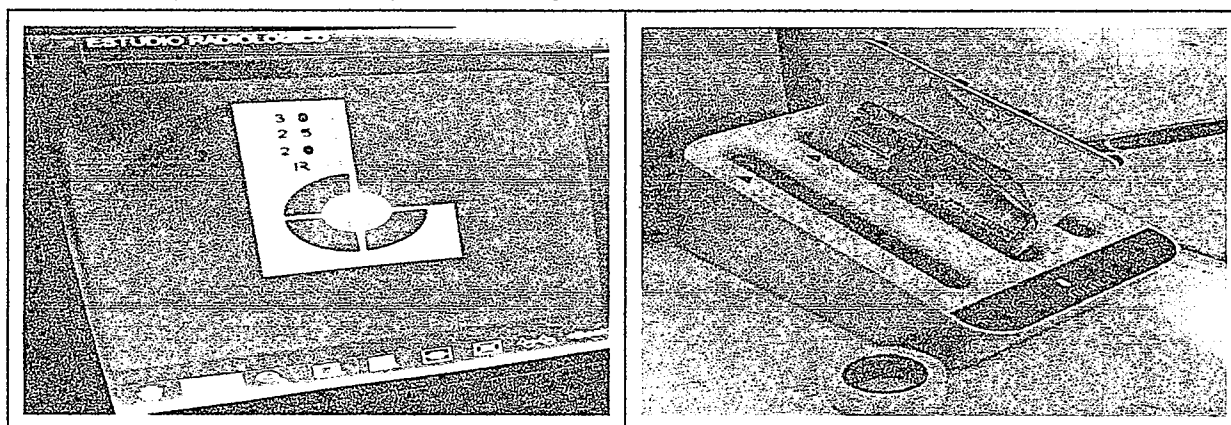
ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN							
MARCA	PANASONIC	MODELO	NO VISIBLE	SERIE	NO VISIBLE	ESTADO	OK
							

CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	PRIMUS L	DFSENSOR (mm)	100	ESTADO  OK
kV	80	TIEMPO	12	
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	1%	

EVALUACIÓN CUALITATIVA				
PARTE SUPERIOR DERECHA	OK	PARTE SUPERIOR IZQUIERDA	OK	ESTADO  OK
PARTE INFERIOR DERECHA	OK	PARTE INFERIOR IZQUIERDA	OK	
ESCALA DE GRISES	OK	PARTE CENTRAL SUPERIOR	OK	
OBSERVACIONES:	BUENA RESOLUCIÓN			

## 7. CONTROL DE CALIDAD A REVELADORA E IMPRESORAS

Se realizan las respectivas imágenes con el objeto de prueba y se lleva a cabo la verificación en busca de daños de la digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. La entrega de los estudios a los pacientes se hace por medio magnético CD.



# CERTIFICACIÓN CONTROL DE CALIDAD

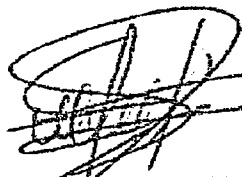
Qué, de acuerdo al control de calidad y estudio radiológico realizado a las instalaciones de:

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
FECHA DE ENVALUACIÓN	OCTUBRE 18 DE 2025
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
DIRECCIÓN	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32

Qué, al análisis de los resultados, dicha instalación cumple satisfactoriamente con los requerimientos de protección radiológica que las normas vigentes sobre este aspecto lo exigen donde se encuentra instalado el equipo emisor de Rayos X, el cual posee las siguientes características:

RX FIJO			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	SHIMADZU CORPORATION	MARCA:	SHIMADZU CORPORATION
MODELO:	UD150L-40E	MODELO:	0.6/1.2P18DE-85
SERIE:	3M5263043004	SERIE:	CM6F3B043037

Por lo anteriormente expuesto, nos permitimos concluir que dicho equipo puede ser operado en condiciones normales de uso sin ningún riesgo radiológico para los operadores de este, de los pacientes y del público en general.



**Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS**  
**FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO**  
Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
320 443 7308

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
RX FIJO**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## 1. INTRODUCCIÓN

EL USO DE LAS RADIACIONES EN EL DIAGNÓSTICO MÉDICO tiene dos facetas que están muy estrechamente relacionadas con la salud del hombre. En primer lugar, y lo que es más importante, se ha constituido en una herramienta dúctil, rápida y eficaz para el diagnóstico, lo que ha permitido mejorar la salud y por ende la calidad de vida de la población, constituyéndose en la gran mayoría de los casos, en una opción insustituible para evaluar correctamente un determinado caso clínico.

En segundo lugar, se ha transformado en LA FUENTE ARTIFICIAL MÁS IMPORTANTE DE IRRADIACIÓN DEL HOMBRE con todos los riesgos que esto implica. En los países desarrollados las dosis recibidas por Radiodiagnóstico Médico equivalen en promedio a la mitad de las dosis recibidas por la irradiación natural y en los casos individuales las superan ampliamente. Algunas prácticas, como la Tomografía Computada, tienen actualmente un desarrollo vertiginoso por lo que las dosis colectivas de la población siguen en permanente en aumento.

Es conveniente por lo tanto determinar de qué forma podemos minimizar los riesgos debidos a la radiación sin perder ninguno de los beneficios que implica su uso en el Radiodiagnóstico... El objetivo a lograr es justificar las prácticas y luego lograr que las dosis sean tan bajas como sea razonablemente lograble, sin afectar, obviamente, la Calidad del Diagnóstico que se va a realizar.

Los "Niveles de Referencia" constituyen una herramienta a disposición del profesional responsable para optimizar los procedimientos y las condiciones de irradiación de sus pacientes, a fin de lograr los objetivos señalados.

Los procedimientos diagnósticos deben seguir el principio de optimización a fin de reducir las dosis sin afectar la calidad de la información diagnóstica, ya que estas dosis pueden variar en dos órdenes de magnitud según las instalaciones. Asimismo, tanto los procedimientos terapéuticos como los diagnósticos deben elaborarse a partir de protocolos establecidos que garanticen su calidad.

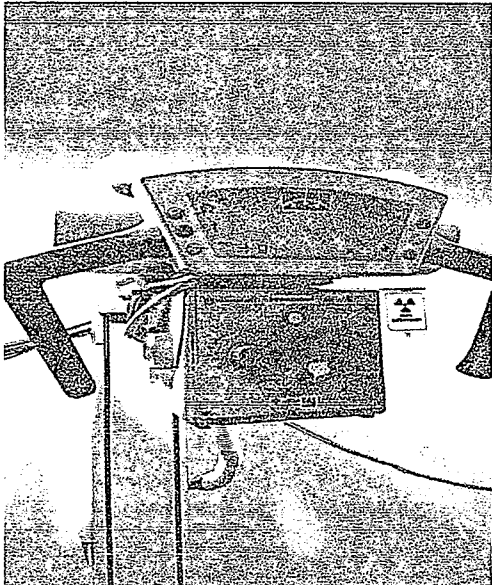
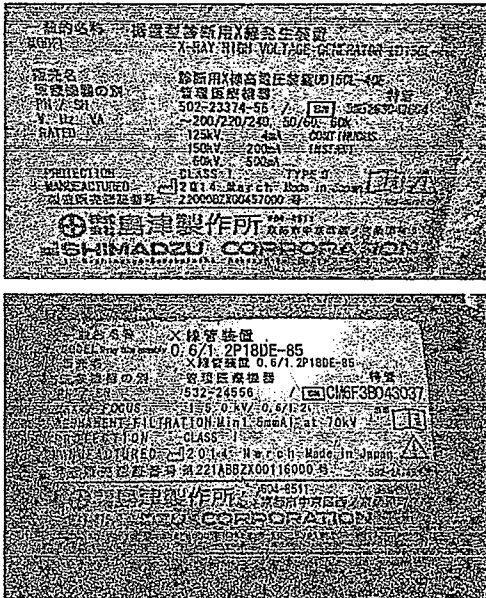
Si bien a los pacientes no se les puede aplicar el principio de la limitación de dosis, se han reglamentado unos niveles de referencia para el Radiodiagnóstico. En la Resolución 482 de 2018 se solicita tener en cuenta los niveles de referencia son niveles de investigación establecidos para vigilar dosis elevadas o excesivamente bajas. No se aplican a pacientes individuales. Se establecen a nivel local o nacional, y se eligen magnitudes fáciles de medir.

En el documento guía para el control de calidad ARCAL XLIX establece que los niveles orientativos de referencia de radiodiagnóstico son los ofrecidos por la NBS y ARCCAL XX. A continuación, se establecen los niveles de referencia propios de la instalación según los parámetros operativos del equipo emisor de radiación y las técnicas utilizadas para cada uno de los estudios.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 de 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, Radiología Imágenes Diagnosticas

## 3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X RX FIJO	Marca Equipo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Equipo: GENERADOR UD150LC-40E Serie Equipo: 3M5263043004 Año Fabricación Equipo: 2014	Tensión máxima del tubo	150	kV
		Corriente máxima del tubo	500	mA
		Energía fotones	0	keV
	Marca Tubo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Tubo: 0.6/1.2P18DE-85 Serie Tubo: CM6F3B043037 Año Fabricación Tubo: 2014	Energía Electrones	NA	NA
		Tiempo de exposición promedio	0.5	seg
		Carga de trabajo	208.3	mA.min/sem
		Número de imágenes	50	img/sem
				

Datos suministrados por la Institución.

## 4. DEFINICIONES

**Equipo generador de rayo X:** equipo que por medio de una fuente de poder eléctrica permite por medio de electrónica especializada, generar fotones con la capacidad penetrar y de ionizar un material o tejido.

**Recepción:** Es una actividad que le permite establecer toda la información necesaria de los clientes.

**RX:** Rayos X

**Nivel de referencia para diagnóstico:** Es el nivel utilizado en la imagenología médica para indicar si en condiciones rutinarias, la dosis que recibe un grupo de pacientes en un procedimiento radiológico específico de imagenología médica es excepcionalmente alta o baja para ese procedimiento. En todo caso no es un límite de dosis.

**Público:** Para los fines de protección radiológica, se entiende por público cualquier persona expuesta a radiación ionizante, excepto, las sometidas a exposición ocupacional o exposición médica.

**Radiación ionizante:** Para los efectos de la protección radiológica, es la radiación capaz de producir pares de iones en materia(s) biológica(s).

## 5. MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipos generadores de rayos X.
- Delantales y protectores de plomados, según tipo de estudio.
- Equipos de cómputo.
- Formato impreso Anexo1.

## 6. PRECAUCIONES

- Asegurar que el sitio y el tipo de examen sea el solicitado.
- Poner los delantales y protectores de tiroides plomados a cada uno de los pacientes y si es caso al acompañante que deba ingresar a la sala durante el estudio.
- Preguntar si la paciente está embarazada, es caso de ser afirmativo, aplicar protocolo correspondiente.

## 7. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

Para la aplicación de los niveles de referencia para diagnóstico, se adopta la metodología sugerida por la Comisión Internacional de Protección Radiológica – ICRP, reporte 135 titulado “DIAGNOSTIC REFERENCE LEVELS IN MEDICAL IMAGING”, en el cual se indica que estos niveles deben de ser establecidos por medio de un arreglo de datos por un solo criterio, teniendo como objetivo de extraer el tercer cuartil de la estadística tomada, de los cuales se obtendrá los niveles de referencia para la práctica en analizada.

Para la realización se extrajeron las técnicas más comunes para tres diferentes tipos de pacientes por talla (niño, adulto delgado y adulto grueso), lo anterior bajo el criterio que se modifique considerablemente alguno que los parámetros técnicos del equipo generador de rayos x. Posterior a esto se tomaron los parámetros técnicos de kilo voltaje (kV), miliamperaje (mA ó mAs) y tiempo (en caso de que se pueda) todo esto a cada uno de los equipos de la institución.

Luego de tener la estadística con 30 pacientes clasificados por cada talla, se procedieron a realizar las medidas de dosis de entrada en superficie para cada uno de ellos en las diferentes técnicas más usadas. Lo cual se evidencia en el ítem 8 "TÉCNICAS Y VALORES DE DOSIS" del presente documento.

## 8. TÉCNICAS Y VALORES DE DOSIS

DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE						
EXÁMEN	PROYECCIÓN	kVp	mA	DOSIS SUPERFICIE MEDIDA (mGy)	DOSIS SUPERFICIE SUGERIDO (mGy)	ESTADO
COLUMNA VERTEBRAL LUMBAR	AP	70	4	0,164	10	OK
	LT	80	4	0,227	30	OK
ABDOMEN	AP	70	5	0,205	10	OK
PELVIS	AP	70	5	0,205	10	OK
ARTICULACIÓN CADERA	AP	70	5	0,205	10	OK
TORÁX	AP	90	6.3	0,051	1,5	OK
	LT	100	6.3	0,063	1,5	OK
COLUMNA VERTEBRAL TORÁXICA	AP	70	7.1	0,291	7	OK
	LT	80	5	0,284	20	OK
CRÁNEO	AP	70	6.3	0,259	5	OK
	LT	70	5	0,205	3	OK
EXTREMIDAD SUPERIOR	AP	45	4	0,105	3	OK
EXTREMIDAD INFERIOR	AP	50	4	0,118	3	OK



**Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS**  
**FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO**  
Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
320 443 7308

## Anexo 1.

### RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA RX FIJO

Nro	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD
1	Ingreso de paciente a la sala.	Se llamará al paciente por su nombre, se le recibe junto al familiar, si éste está presente, de manera cortés y amable. Se le solicitará cédula de ciudadanía para verificar la identidad del paciente
2	Información adicional al paciente.	Se le informa de manera amable y en palabras sencillas en qué consiste el procedimiento y posibles riesgos durante y después de realizado el procedimiento.
3	Preparación del paciente.	En el registro del Anexo 2 se debe diligenciar peso, edad, tipo de estudio del paciente y datos personales.
4	Medidas de seguridad radiológica.	Verificación de la identificación del paciente. En caso de requerir ingreso de acompañante, se procede a colocar protección al o la paciente y al familiar que lo acompaña.
5	Ubicación del paciente en equipo.	El o la paciente de acuerdo con el estudio que se va a realizar, es ubicado(a) en la posición indicada y se ubican los accesorios necesarios para el estudio dependiendo del equipo. Adicionalmente registrar los valores de kV - mA/mAs - tiempo (s) y la distancia de la fuente a la superficie de la fuente según corresponda en el estudio.
6	Indicaciones adicionales.	Se le indica al o la paciente que debe permanecer inmóvil durante unos escasos segundos.
7	El auxiliar deberá programar el equipo desde dentro de la sala según estudio a realizar y del equipo a usar.	Registrar los valores de kV - mA/mAs - tiempo (s) y la distancia de la fuente a la superficie de la fuente según corresponda en el estudio. Verificar que todos los datos del Anexo 1 estén diligenciados.

8	Cierre de la sala.	Una vez realizada la programación debe cerrar la sala debidamente hasta que se accione el interruptor que permita el accionar del mando del equipo.
9	Vigilancia del paciente durante el estudio.	El auxiliar permanece en comunicación con él o la paciente constantemente a través de un sistema de comunicación, indicándole los pasos a seguir.
10	Irradiación del paciente.	Se realiza el disparo oprimiendo el mando durante unos segundos hasta que se active el equipo emitiendo la radiación debida.
11	Verificación de la imagen.	Una vez se realiza el disparo se verifica la imagen. En caso de tener que repetir el estudio, por mala calidad de la imagen, registrar en el Anexo 1 el número de imágenes tomadas. En caso de que el estudio se repita por cambio en los parámetros (kV - mA/mAs - tiempo) registrar como un nuevo estudio en el Anexo 2. Si es al caso de que las imágenes están con la calidad óptima, se debe pasar a paciente a la sala de espera.
12	Finalización del estudio.	Una vez terminado el estudio se anotará los valores de dosis teniendo en cuenta los parámetros descritos en la tabla del item 8 para la casilla dosis por estudio. Para la dosis total se multiplicará la dosis por estudio por el número de estudios realizados.
13	Impresión de imágenes.	El tecnólogo una vez verificado la calidad de las imágenes debe realizar la impresión de las imágenes.
14	Entrega de resultados.	Una vez el paciente o el familiar llega a recepción, este se debe identificar con documento de identidad y autorización de entrega de resultados.
15	Fin.	



## CÁLCULO DE BLINDAJES

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
RX FIJO**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el hombre ha estado expuesto a la radiación natural desde su origen, la necesidad de conocer sus efectos sobre los seres vivos y la de establecer mecanismos para protegerse, se originó cuando se observaron las primeras lesiones en los pioneros de la radiología e investigadores de la radiactividad. La protección radiológica nace como una consecuencia del desarrollo de las aplicaciones de las radiaciones en la industria, medicina e investigación. Teniendo en cuenta que los efectos producidos por la radiación ionizante son una consecuencia de las dosis impartidas, es necesario establecer programas de vigilancia radiológica de acuerdo con cada aplicación, de tal forma que se controlen y minimicen las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.

Teniendo en cuenta, que los niveles de radiación en una área de trabajo son producidas por las fuentes radiactivas y/o equipos emisores de radiaciones ionizantes, todas las instalaciones que utilizan equipos generadores de radiaciones ionizantes empleados en la práctica médica deben cumplir con las normas y reglamentaciones específicas de protección radiológica con el fin de prevenir los efectos biológicos nocivos que pueden causar sobre el hombre, como también de otros seres y el medio ambiente en general.

Todos los aspectos relacionados con la protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto, de los pacientes, del público y la conservación del medio ambiente, están contenidos en el marco jurídico colombiano mediante resoluciones, decretos y leyes, entre los cuales se citan los que atañen la evaluación de la instalación objeto del presente documento, la Resolución 482 de 2018 del ministerio de salud, por el cual se dictan normas y se establecen procedimientos relacionados con el funcionamiento y operación de equipos de rayos X y otros emisores de radiaciones ionizantes y se indican otras disposiciones.

## 1. OBJETIVO

Evaluar las condiciones de trabajo al equipo emisor de Rayos X. debidas al uso del equipo generador de radiaciones ionizantes, midiendo los niveles de radiación para establecer si se cumplen los aspectos de protección radiológica estipulados en las normas vigentes.

## 2. DOSIS NORMALES

### 2.1 LA EXPOSICION AL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

- Una dosis efectiva de 20 mSv por año, como promedio en un periodo de cinco años.
- Una dosis efectiva de 50 mSv en un solo año.
- La instalación debe contar con chalecos plomados para reducir los niveles en los TOE.

### 2.2 LA EXPOSICION A LOS MIEMBROS DEL PUBLICO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

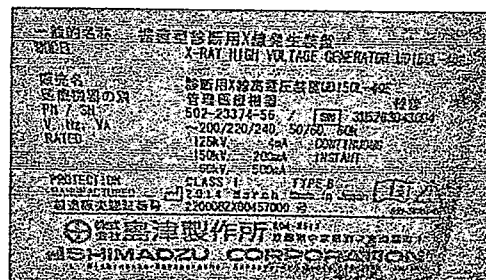
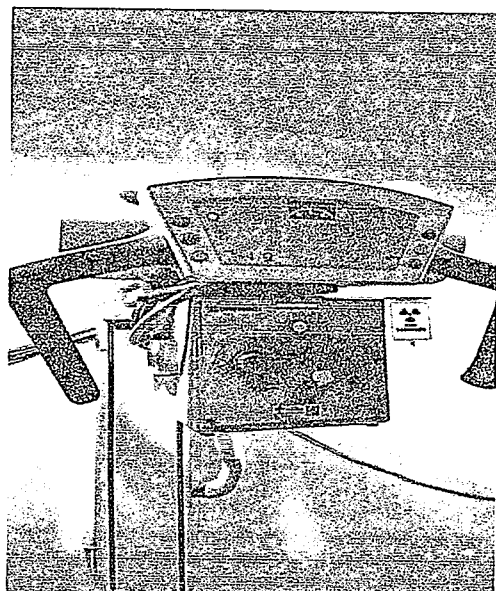
- Una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- Una dosis de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis media en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 de 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, Radiología Imágenes Diagnosticas

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X RX FIJO	Marca Equipo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Equipo: GENERADOR UD150L-40E Serie Equipo: 3M5263043004 Año Fabricación Equipo: 2014	Tensión máxima del tubo	150	kV
		Corriente máxima del tubo	500	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Tubo: 0.6/1.2P18DE-85 Serie Tubo: CM6F3B043037 Año Fabricación Tubo: 2014	Tiempo de exposición promedio	0.5	seg
		Carga de trabajo	208.3	mA.min/ sem
		Número de imágenes	50	img/sem



Datos suministrados por la Institución.

## 5. CONCEPTOS PREVIOS

Para el cálculo de los blindajes se recomienda tomar en cuenta las condiciones reales de carga de trabajo y factores de ocupación de locales adyacentes, y basarse en la normativa internacional que exista al respecto.

Para el cálculo de blindajes de una sala de radiodiagnóstico, es necesaria la determinación de los siguientes factores:

### 5.1 CARGA DE TRABAJO (W):

Sumatoria de los productos de la corriente por el tiempo (mAs) utilizados en la semana. Aproximadamente, es el producto del número de radiografías semanales por el mAs promedio utilizado.

Se define por el cociente:

$$W = \frac{\sum_i (I \times t)_i}{t_a}$$

donde:

$I \times t$  es el producto de la intensidad de corriente por el tiempo en mAs utilizado para cada examen  $i$ . Por simplicidad se expresa esta suma en mA  $\times$  min.  $t_a$  es el intervalo de tiempo considerado en la suma de los estudios (generalmente  $t_a=1$  semana).

### OBSERVACIONES IMPORTANTES:

Para cada valor de kVp le corresponderá una carga de trabajo diferente como puedo deducirse de los ejemplos del anexo Tabla 2. Los valores de dicha tabla son generalmente superiores a los que se encuentran en la práctica, pero sirven como hipótesis de cálculo conservadoras.

Una carga de trabajo doble que lo real puede requerir únicamente unas décimas de plomo más. Por ejemplo: a 100 kVp una duplicación de la carga de trabajo requiere sólo 0.25 mm de Pb. Por tanto, resulta más práctico asumir valores normalizados o redondeados por exceso para las cargas de trabajo, que hacer un balance detallado de todas las exploraciones, que además tendrán muchas incertidumbres de todos modos.

No es necesario considerar en el cálculo las cargas de trabajo a todas las tensiones, como se deduce de los siguientes ejemplos.

• Al atravesar una barrera de 1,5 mm Pb la radiación de 75 kVp se atenúa 25 veces mAs que la de 100 kVp. Si la barrera es de 2 mm de Pb, en lugar de 25 será 75 veces más. Por tanto, en general, las cargas de trabajo a 75 kVp se pueden despreciar frente a las de 100 kVp, a efectos de cálculo de blindaje.

- La radiación de 100 kVp se atenúa 2.5 veces más que a 150 kVp, es decir, si se utilizan los dos valores kVp, la W de 100 kVp contribuye como W/2,5 frente a la de 150 kVp.
- Todo lo indicado anteriormente sirve para simplificar fuertemente los cálculos, y permite en la práctica tomar únicamente las tensiones más altas que se utilicen, redondeando por exceso para tener en cuenta las pequeñas contribuciones de las cargas de trabajo de otras tensiones inferiores.

### 5.2 FACTOR DE USO (U).

Es la fracción de la carga de trabajo para la cual el haz útil está dirigido hacia el lugar considerado a proteger. El factor de uso para barreras primarias en instalaciones de radiodiagnóstico sería:

- Suelo:  $U = 1$   
Paredes:  $U = 1/4$   
Techo:  $U =$  el requerido para barreras secundarias.

El factor de uso para barreras secundarias es normalmente 1, En general, los blindajes para el techo están determinados por los requerimientos para barreras secundarias, ya que el factor de uso es generalmente bajo.

### 5.3 FACTOR DE OCUPACIÓN (T).

Es el factor por el cual hay que multiplicar la carga de trabajo para tener en cuenta el grado de ocupación relativo del área considerada a proteger (de la persona mas expuesta).

Las áreas se clasifican en:

- Áreas de ocupación total:  $T = 1$
- Áreas de ocupación parcial:  $T = 1/4$
- Áreas de ocupación ocasional:  $T = 1/16$
- Áreas de ocupación esporádicas:  $T = 1/32$

### 5.4 EL RENDIMIENTO (R).

Utilizado en esta guía es el Kerma en aire (mGy) que produce un haz a 1 m de distancia, por cada mA x min de carga. Se expresa por tanto en:

$$R = \frac{mGy \times m^2}{mA \times min}$$

depende de la tensión, forma de onda (monofásica, trifásica y tensión constante), de la filtración y del material del ánodo. En la anexo Figura 1 se proporcionan valores aproximados para este coeficiente. (Tomado de la norma DIN 6812).

Para cada caso concreto el "término fuente" podemos definirlo como  $R \times W \times U$  y representa el Kerma en aire que se recibiría a 1 m en las condiciones de trabajo (W y U) de dicho caso concreto.

## 6. CÁLCULO DE BARRERAS PRIMARIAS.

Los pasos de cálculo lógicos son:

- Determinar el término fuente.
- Determinar a partir de éste, el equivalente de dosis ambiente que se recibiría en el lugar a proteger si no hubiera blindaje. Es decir:

$$H^*(10) = \frac{R \times W \times U \times T \times f \left[ \frac{mSv}{sem} \right]}{d^2}$$

Donde d es la distancia entre el foco del tubo y la zona a proteger. Aquí se puede considerar  $f = 1$  mSv/mGy, o los valores del ICRP 74.

- Fijar la restricción de dosis semanal al otro lado del blindaje:  $H^*(10)$  en mSv/sem.
- Determinar el factor de atenuación (A) que debe proporcionar la barrera. Este factor se define como el cociente entre la dosis H y  $H_R$ , es decir entre las que habría sin blindaje y con éste. La inversa del factor de atenuación es el de transmisión (T).

El factor de atenuación se calcula como:

$$A_p = \frac{H^*(10)}{H_R^*} = \frac{R \times W \times U \times T}{d^2 \times H_R^*}$$

Una vez conocido el factor de atenuación, y utilizando las curvas de la Figura 2, se deduce el espesor de plomo. Con la Tabla 3 del anexo 2, se puede asimismo deducir el espesor equivalente para otros materiales distintos del plomo.

## 7. CÁLCULO DE BARRERAS SECUNDARIAS.

Para proteger las zonas sobre las que no puede incidir el haz de radiación directo, pasa a ser dominante el efecto de la radiación dispersada, compuesta por la dispersa y la de fuga a través de la carcasa del tubo de rayos X.

Para calcular la acción combinada de ambas es aceptable el siguiente procedimiento simplificado:

- Se calculan los espesores del blindaje frente a radiación dispersa y de fuga por separado como si sólo existiera una de las dos.
- Se considera el mayor de los dos espesores obtenidos y se calcula la contribución de la otra dosis a través del espesor mayor.
- Si esta contribución es menor de 1/10 que de la primera, se desprecia la de menor contribución frente a la mayor.
- Si dicha contribución es del mismo orden de magnitud, no se debe despreciar ninguna de las dos lo que debe hacerse es reducir la dosis total en un factor 2, lo cual se consigue añadiendo, por simplificar, una capa hemirreductora frente a radiación de fuga, que es la más penetrante de las dos.

Se explica a continuación un procedimiento aceptable para calcular los dos espesores frente a radiación dispersa y de fuga.

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE BARRERAS FRENTE A RADIACIÓN DISPERSA.

El método de cálculo es conceptualmente igual que el de radiación directa, considerando el factor de uso  $U = 1$ . Por lo tanto, el equivalente de dosis se expresa:

$$H^*(10) = \frac{R \times W \times T \times \alpha \times S}{d_p^2 \times d_s^2 \times 400} \left[ \frac{mSv}{sem} \right]$$

donde:

$\alpha$  = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm<sup>2</sup> sobre la piel del paciente.

$S$  = Superficie real en cm<sup>2</sup> del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

$d_p$  = Distancia del foco del tubo de rayos X al paciente (ya que se considera a éste como principal fuente de dispersión).

$d_s$  = Distancia del paciente a la zona a proteger.

El factor de atenuación para radiación dispersa resulta ser:

$$A_s = \frac{H^*(10)}{H_R^*} = \frac{R \times W \times T \times \alpha \times S}{d_p^2 \times d_s^2 \times 400 \times H_R^*}$$

Las curvas de atenuación a utilizar son las mismas que para el haz directo, lo cual representa un criterio conservador ya que en realidad la energía de los fotones dispersados es inferior a la de los fotones del haz directo. Pero, por causa de la gran absorción de los rayos blandos, esta diferencia es pequeña para haces de radiodiagnóstico

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE BARRERAS FRENTE A RADIACIÓN DE FUGA A TRAVÉS DE LA CORAZA.

La base de partida es la siguiente:

1. El blindaje de la coraza cumple la condición de que no se sobrepase el valor 1 mGy en una hora a 1 m de distancia en ninguna dirección fuera del haz útil, trabajando con la máxima carga (Qh) que soporte el tubo en ese tiempo. Para el caso de equipos dentales este valor es 0,25.

2. Esta carga máxima Qh, que corresponde a 1 mGy a 1 m, puede conocerse de dos formas:

- La proporciona el fabricante en los documentos de acompañamiento, dándola en mAs/h ó mA.min/h para distintos valores de kVp.
- Se toman valores orientativos que en la práctica nunca se superan. Ejemplos para estos valores se exponen en la Tabla 1.

Valor de kVp	Intensidad máxima si se mantuviese durante una hora de forma continua (mA)	Valor de Qh (mA×min)
100	5	300
125	4	240
150	3,3	200

**Tabla 1. Intensidad máxima si se mantuviese durante una hora de forma continua (mA).**

3. La dosis absorbida máxima de 1 mGy a 1 m le corresponde a la carga de Qh. Al valor de la carga semanal le corresponde  $1W/Qh$  mGy/semana a 1 m.

**Observación:** Dado que el blindaje de la coraza está diseñado para no sobrepasar 1 mGy en las condiciones más desfavorables, es decir con la máxima tensión de diseño (kVp máximos), si la carga Qh está referida a una tensión menor la dosis absorbida que resulta será interior al mGy, por lo cual es válido aplicar un factor de corrección de fuga (f) que se puede obtener de las curvas de la Figura 3. La dosis máxima a 1 m sería entonces  $(f \times W)/Qh$  [mGy/semana].

4. A continuación, se calcula el factor de atenuación necesario.

$$A_f = \frac{f \times W \times T}{Q_h \times d_f^2 \times H_R^2}$$

El factor de uso es asimismo  $U = 1$  ya que la radiación de fuga existe siempre en todas direcciones.

5. Para calcular la barrera necesaria a partir del factor de atenuación  $A_f$ , se tiene en cuenta que la radiación de fuga está fuertemente filtrada, y que el valor de 1 mGy transmitido, está formado sólo por los fotones más penetrantes del espectro. Partiendo de este hecho se puede suponer que la atenuación de la radiación de fuga es exponencial y es aceptable calcular las barreras en base a las capas hemirreductoras (CHR) o décimorreductoras (CDR). Si A es la atenuación, el número de capas hemirreductoras necesario (n) es:

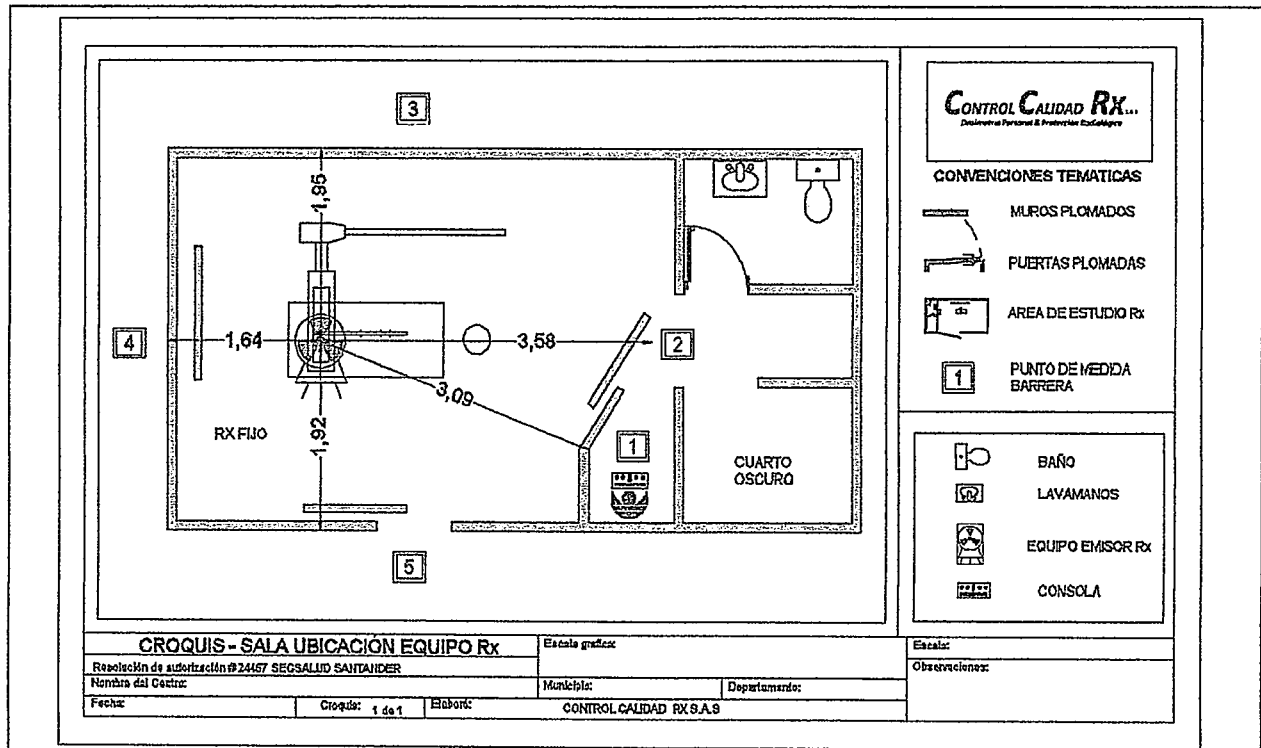
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

El espesor necesario sería  $n \times CHR$  (mm). De la misma forma, en función de la capa decimorreductora:


$$10^n = A \quad ; \quad n = \log A$$

El espesor necesario sería  $n \times CDR$  (mm). El espesor necesario se puede determinar también usando la Figura 2 y teniendo en cuenta las equivalencias de plomo a otros materiales dados en la Tabla 3 anexo 2. En la Tabla 4 del Anexo 4 se proporcionan los valores de CHR y CDR para distintas tensiones (kVp) y para hormigón y plomo.

## CALCULO DE ESPESOR DE MATERIALES PARA EL BLINDAJE



PUNTO DE MEDIDA	LÍMITE H <sub>v</sub> (mSv/sem)	d (m)	d <sub>p</sub> (m)	d <sub>S</sub> (m)	U	T	Pb DIN 6812 (mm)	Hormigon 2:3 g/cm <sup>3</sup> (cm)
1 PUNTO 1-CONSOLA	0.4	3.63	1	3.63	0.25	1	1.5	12
2 PUNTO 2	0.02	4.29	1	4.29	0.25	0.125	1.5	12
3 PUNTO 3	0.02	1.95	1	1.95	0.25	0.125	1.5	12
4 PUNTO 4	0.02	0.97	1	0.97	1	0.125	1.5	12
5 PUERTA	0.02	2.38	1	2.38	0.25	0.125	1.5	---
6 PISO	0.02	1	1	1	1	0.0625	1.5	12
7 TECHO	0.02	1.25	1	1.25	0.25	0.0625	1.5	12

  
 Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS  
 FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO  
 Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
 320 443 7308

## ANEXOS.

### ANEXO 1. CARGAS DE TRABAJO SEMANALES PARA CÁLCULO DE BARRERAS EN RADIODIAGNÓSTICO (TOMADAS DE DIN-6812).

Los siguientes valores son orientativos y superiores a los que generalmente se encuentran en la práctica y suponen hipótesis de cálculo conservadoras, por lo que se requiere que estos se estimen lo más realista posible. (Sin embargo, el blindaje que requieren aumenta en mucha menor proporción que el aumento de carga de trabajo)

PUNTO DE MEDIDA	LÍMITE HW (mSv/sem)	Carga semanal (mA.min/sem)
1. Equipos para Radiografía (sin Radioscopia)	100	160
	125	80
	150	40
2. Equipos con Radioscopia Mesas con tubo de Rx debajo 3. Mesas con tubo de Rx encima (ej.: Telemandos)	hasta 110 kVp	1.200 3.000
4. Mamógrafos	hasta 50	2.000
5. Tomografía Computarizada 6. (corresponde a 1.000 cortes por semana con 300 mAs/corte)	120	5.000
7. Equipos de Radiografía Dental	60	4
8. Equipos de Radiografía Dental Panorámica	85	200

Tabla 2. Carga de trabajo W semanal

### ANEXO 2. EQUIVALENCIA EN PLOMO DE VARIOS MATERIALES PARA RAYOS X DE BAJA ENERGÍA.

Material	Densidad del material (Kg.m <sup>3</sup> )	Espesor del material (mm)	Equivalencia en mm de plomo según los kV aplicados			
			50	75	100	150
Ladrillo de arcilla	1.600	100	0,6	0,8	0,9	0,8
		200	1,4	1,7	1,9	1,7
		300	2,2	2,7	3,1	2,6
		400		3,8	4,5	3,7
		500				4,8
Hormigón o yeso baritado	3.200	10	0,9	1,5	1,8	0,9
		20	1,8	2,7	3,3	1,8
		25	2,3	3,3	4,0	2,2
		50	--	--		4,3
		75				5,9
		100				
125						

Material	Densidad del material (Kg.m <sup>3</sup> )	Espesor del material (mm)	Equivalencia en mm de plomo según los kV aplicados			
			50	75	100	150
Acero	7.800	1		0,1	0,2	0,1
		2	--	0,3	0,3	0,2
		3		0,5	0,5	0,3
		4	--	0,7	0,7	0,4
		5		0,9	0,9	0,5
		10				0,9
		20				1,7
		30				2,5
		40				3,3
		50	--			4,0

Tabla 3. Equivalencia en plomo de varios materiales para rayos X de baja energía.

**ANEXO 3. VALORES APROXIMADOS DE CAPA HEMIRREDUCTORA Y DECIRREDUCTORAS PARA HACES DE RAYOS X FUERTEMENTE FILTRADOS (COMO ES EL CASO DE LA RADIACIÓN DE FUGA A TRAVÉS DE LA CARCASA).**

Tensión kVp	GHR (mm)		GDR (mm)	
	Plomo	Hormigon	Plomo	Hormigon
50	0,5	4	0,18	13
75	0,15	11	0,50	40
100	0,25	16	0,84	55
125	0,27	19	0,27	64
150	0,29	22	0,96	70

Tabla 4. Valores capa hemireductora y decimoreductora

**ANEXO 4. RENDIMIENTO (COEFICIENTE DE KERMA EN AIRE, SEGÚN DIN-6812)**

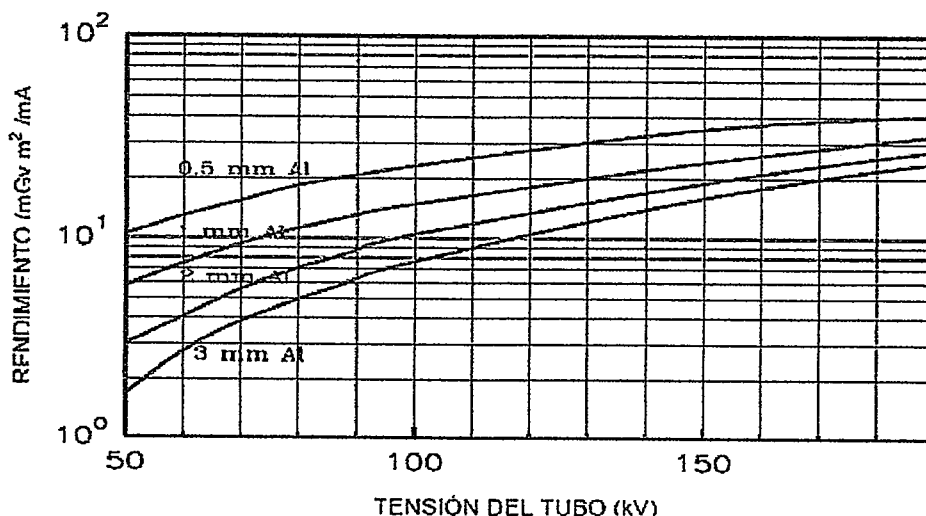


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

## ANEXO 5. FACTORES DE ATENUACIÓN FRENTE A RAYOS X DIRECTOS Y DISPERSOS

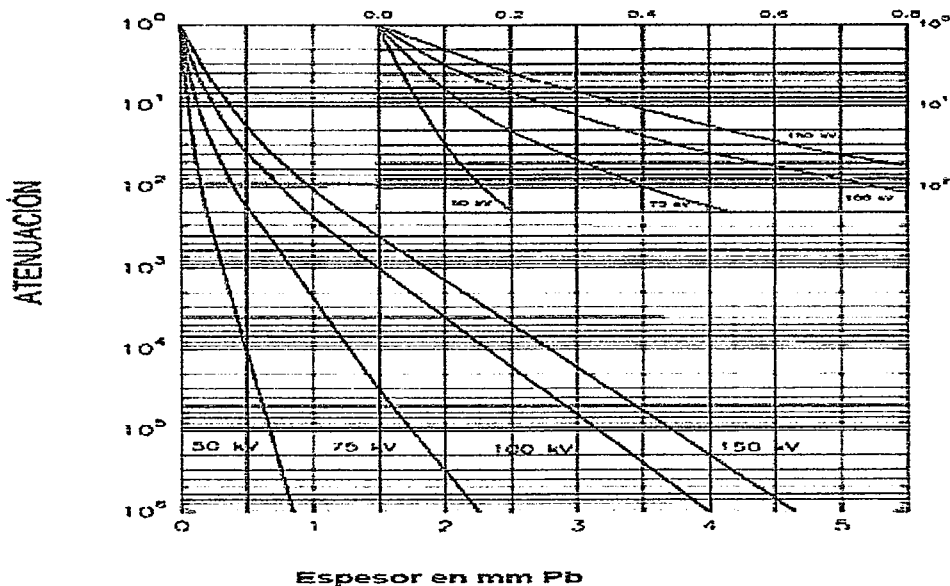


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

## ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

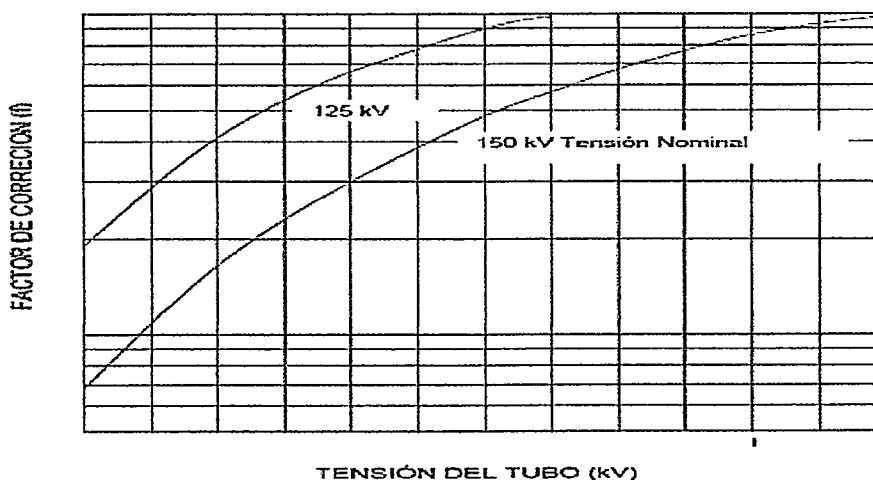


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

## CONTROL DE CALIDAD

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
RX PORTATIL**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el hombre ha estado expuesto a la radiación natural desde su origen, la necesidad de conocer sus efectos sobre los seres vivos y la de establecer mecanismos para protegerse, se originó cuando se observaron las primeras lesiones en los pioneros de la radiología e investigadores de la radiactividad. La protección radiológica nace como una consecuencia del desarrollo de las aplicaciones de las radiaciones en la industria, medicina e investigación. Teniendo en cuenta que los efectos producidos por la radiación ionizante son una consecuencia de las dosis impartidas, es necesario establecer programas de vigilancia radiológica de acuerdo con cada aplicación, de tal forma que se controlen y minimicen las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.

Teniendo en cuenta, que los niveles de radiación en una área de trabajo son producidas por las fuentes radiactivas y/o equipos emisores de radiaciones ionizantes, todas las instalaciones que utilizan equipos generadores de radiaciones ionizantes empleados en la práctica médica deben cumplir con las normas y reglamentaciones específicas de protección radiológica con el fin de prevenir los efectos biológicos nocivos que pueden causar sobre el hombre, como también de otros seres y el medio ambiente en general.

Todos los aspectos relacionados con la protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto, de los pacientes, del público y la conservación del medio ambiente, están contenidos en el marco jurídico colombiano mediante resoluciones, decretos y leyes, entre los cuales se citan los que atañen la evaluación de la instalación objeto del presente documento, la Resolución 482 de 2018 del ministerio de salud, por el cual se dictan normas y se establecen procedimientos relacionados con el funcionamiento y operación de equipos de rayos X y otros emisores de radiaciones ionizantes y se indican otras disposiciones.

## 1. OBJETIVO

Evaluar las condiciones de trabajo al equipo emisor de Rayos X. debidas al uso del equipo generador de radiaciones ionizantes, midiendo los niveles de radiación para establecer si se cumplen los aspectos de protección radiológica estipulados en las normas vigentes.

## 2. DOSIS NORMALES

### 2.1 LA EXPOSICIÓN AL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

- Una dosis efectiva de 20 mSv por año, como promedio en un periodo de cinco años.
- Una dosis efectiva de 50 mSv en un solo año.
- La instalación debe contar con chalecos plomados para reducir los niveles en los TOE.

### 2.2 LA EXPOSICIÓN A LOS MIEMBROS DEL PÚBLICO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

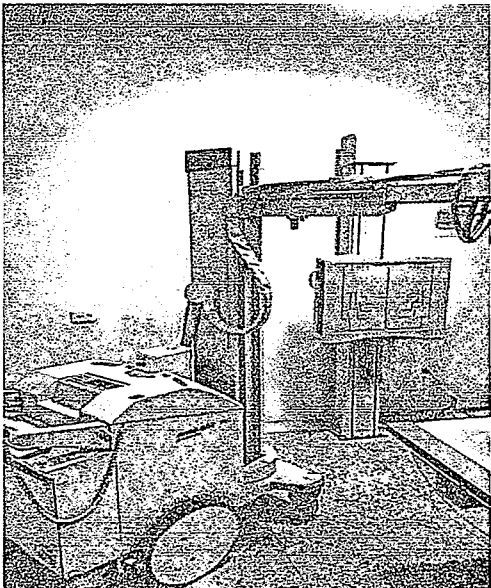
- Una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- Una dosis de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis media en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año.


### 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 DE 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, Radiología imágenes diagnósticas y Urgencias. Segundo piso, Hospitalización.

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X RX PORTATIL	Marca Equipo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Equipo: MOBILE XRAY SYSTEM MUX-10 Serie Equipo: 3YCFC3942013 Año Fabricación Equipo: 2014	Tensión máxima del tubo	150	kV
		Corriente máxima del tubo	120	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
		Tiempo de exposición promedio	0.5	seg
		Carga de trabajo	50	mA.min/sem
		Número de imágenes	50	img/sem





Datos suministrados por la Institución.

## 5. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

### LEVANTAMIENTO RADIOMÉTRICO (PRUEBA 1)

UBICACION DEL EQUIPO Y PUNTOS DE MEDIDA					
kV	100	mA	4.5	Tiempo (ms)	36.86
<b>CROQUIS - SALA UBICACION EQUIPO Rx</b> Resolución de autorización # 09538 y 10836 SECSALUD SANTANDER Nombre del Centro: _____ Municipio: _____ Departamento: _____ Fecha: _____ Croquis: 1 de 1 Elabora: CONTROL CALIDAD RX S.A.S.			Escala: _____ Observaciones: _____		

PUNTO DE MEDIDA	VALOR MEDIDO ( $\mu$ Sv/h)	U	T	TASA DE DOSIS (mSv/año)	RESULTADO
1	75.841	0.25	1	0,006847	OK
2	78.082	0.25	1	0,007049	OK
3	75.061	0.25	1	0,006776	OK
4	74.502	0.25	1	0,006726	OK
5	20.911	0.25	1	0,001888	OK
6	22.273	0.25	1	0,002011	OK
7	20.294	0.25	1	0,001832	OK
8	21.732	0.25	1	0,001962	OK

## RADIACIÓN DE FUGA (PRUEBA 2)

RADIACIÓN DE FUGA					
EQUIPO USADO	Detector XR	DISTANCIA (m)	1	ESTADO	OK
kV	100	mA	4.5	Tiempo (ms)	51.1
DOSIS mCy/h					
ARRIBA	0.241	LATERAL DERECHO	0.241	FRENTE	0.22
ATRÁS	0.161	LATERAL IZQUIERDO	0.211	GOLIMADOR	0.362
<b>TOLERANCIA</b>	Menor o igual a 1 mGy/h a 1m del foco.				
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029				

## PERPENDICULARIDAD DEL RAYO CENTRAL (PRUEBA 3)

PERPENDICULARIDAD DEL RAYO CENTRAL				
ÁNGULO MEDIDO	2	ÁNGULO DE REFERENCIA	< 3°	ESTADO
				OK
OBSERVACIONES	Equipo usado PRIMUS L Marca: IBA - Modelo: PRIMUS L - Serie: 17-0257			

PARAMETROS GEOMETRICOS: COLIMACION Y MINIMA DISTANCIA FOCO-PIEL					
ESTABILIDAD	OK	DISTANCIA (cm)	100	ESTADO	OK
OBSERVACIONES:	Condiciones en perfecto estado y medida. Equipo usado PRIMUS L Marca: IBA - Modelo: PRIMUS L - Serie: 17-0257				

ESTABILIDAD Y POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL Y EL BRAZO					
MOVILIDAD BRAZO	OK	ROTACIÓN COLIMADOR	OK	ESTADO	OK
OBSERVACIONES:	Movilidad del brazo y rotación del colimador sin falla, ruidos o atascos. Esta prueba se realiza bajo inspección visual y movimientos mecánicos del equipo.				

## COINCIDENCIA DEL CAMPO LUMINOSO CON EL CAMPO DE RADIACIÓN (PRUEBA 4)

COINCIDENCIA DEL CAMPO LUMINOSO CON EL CAMPO DE RADIACIÓN				
DFP (cm)	100	2% DFP (cm)	2	ESTADO
SUPERIOR (mm)	3	INFERIOR (mm)	0	OK
IZQUIERDA (mm)	0	DERECHA (mm)	-2	
<b>TOLERANCIA</b>	La distancia máxima entre los bordes del campo visual y el campo de radiación es menor o igual al 2% de la distancia foco-película utilizada.			
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.			

## EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO (PRUEBA 5)

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO							
kVp NOMINAL	mAs	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD	ESTADO
70	4	69,87	70,35	70,13	70,12	0,17 %	OK
	6.3	70,35	69,92	70,40	70,22	0,31 %	OK
	6.3	69,97	70,19	69,71	69,96	0,06 %	OK
80	4	78,68	79,16	79,38	79,07	1,16 %	OK
	6.3	78,95	79,43	79,86	79,41	0,74 %	OK
	6.3	79,64	80,07	79,59	79,77	0,29 %	OK
90	4	89,73	89,30	89,78	89,60	0,44 %	OK
	6.3	89,56	89,99	90,21	89,92	0,09 %	OK
	6.3	90,64	90,16	89,94	90,25	0,28 %	OK
100	4	99,68	99,46	99,89	99,68	0,32 %	OK
	6.3	100,32	99,84	100,06	100,07	0,07 %	OK
	6.3	99,84	100,32	99,89	100,02	0,02 %	OK
<b>TOLEERANCIA</b>		Límite de tolerancia del 10%					
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	70,40	69,71	0.2462 %	OK
80	80,07	78,68	0.4378 %	OK
90	90,64	89,30	0.3723 %	OK
100	100,32	99,46	0.2152 %	OK
<b>TOLEERANCIA</b>		El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%		
<b>OBSERVACIONES</b>		Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.		

## RENDIMIENTO, REPETIBILIDAD Y LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN (PRUEBA 6)

RENDIMIENTO DE LA EXPOSICIÓN									
kVp NOMINAL	T Med (ms)	mAs	RENDIMIENTO uGy/mAs				PROMEDIO	LINEALIDAD	ESTADO
80	40.76	4	46,97	47,00	46,85	46,97	46,94	0,1526 %	OK
	40.76	6.3	46,96	46,91	46,94	46,93	46,94	0,0528 %	OK
	40.76	6.3	46,96	46,97	46,91	46,94	46,95	0,0665 %	OK
<b>TOLEERANCIA</b>		Según valores sugeridos del documento ARCAL generador trifásico o multipulso: entre 50 y 100 mGym2/mAs							
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

REPETIBILIDAD DE LA EXPOSICIÓN									
kVp NOMINAL	T Med (ms)	mAs	EXPOSICIÓN $\mu$ Gy				PROMEDIO	DESVIACIÓN MAX (%)	ESTADO
80	40.76	4	187,9	188,0	187,4	187,9	187,8	0,3053 %	OK
	40.76	6.3	295,9	295,6	295,7	295,7	295,7	0,1055 %	OK
	40.76	6.3	295,9	295,9	295,5	295,7	295,8	0,1329 %	OK
<b>TOLEERANCIA</b>			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%						
<b>OBSERVACIONES</b>			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029						

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	80	mAs	6.3	Tiempo (ms)	T2
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	46,96	46,91	46,94	46,93	46,94
<b>TOLEERANCIA</b>	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%				
<b>OBSERVACIONES</b>	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029				

## EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN (PRUEBA 7)

EXACTITUD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN						
TIEMPO NOMINAL (ms)	TIEMPO MEDIDO (ms)			T PROMEDIO (ms)	DESVIACIÓN MÁXIMA (%)	ESTADO
T1	33,68	31,58	35,38	33,55	NO CALCULABLE	OK
T2	38,46	35,36	39,16	37,66	NO CALCULABLE	OK
T3	49,80	48,70	47,50	48,67	NO CALCULABLE	OK
<b>TOLEERANCIA</b>	Límite de tolerancia del 10% para tiempos superiores a 20 segundos.					
<b>OBSERVACIONES</b>	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029 Debido a que no se cuenta con un tiempo teórico, no se puede calcular la desviación					

REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN				
TIEMPO NOMINAL (ms)	TIEMPO MEDIDO MAYOR	TIEMPO MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN MÁXIMA (%)	ESTADO
T1	35,38	31,58	2,8375 %	OK
T2	39,16	35,36	2,5497 %	OK
T3	49,80	47,50	1,1819 %	OK
<b>TOLEERANCIA</b>	Límite de tolerancia inferior al 10%			
<b>OBSERVACIONES</b>	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior. Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

## REPETIBILIDAD DEL CAE (PRUEBA 8)

CAE-BUCKY
Este equipo no cuenta con CONTROL AUTOMÁTICO DE EXPOSICIÓN, por tanto no realizar dicha prueba.

CAE-MESA
Este equipo no cuenta con CONTROL AUTOMÁTICO DE EXPOSICIÓN, por tanto no realizar dicha prueba.

## CAPA HEMIRREDUCTORA (PRUEBA 9)

MEDICIÓN CAPA HEMIRREDUCTORA			
KV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
80	3	2.3	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.4 Valores mínimos de CHR en función de la fase y tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029		

## PUNTO FOCAL (PRUEBA 10)

PUNTO FOCAL - ANODO - CATODO				
DFP (cm)	66	M	1.52	ESTADO
GRUPO DE LINEAS VISIBLES	13	PL mm	2.9	OK
TAMAÑO PUNTO FOCAL	2.2	DIFERENCIA (%)	1	
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.5 Tamaños recomendados del punto focal - NEMA.			
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.			

PUNTO FOCAL - CATODO - ANODO				
DFP (cm)	66	M	1.52	ESTADO
GRUPO DE LINEAS VISIBLES	15	PL mm	3.4	OK
TAMAÑO PUNTO FOCAL	2.6	DIFERENCIA (%)	1	
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.5 Tamaños recomendados del punto focal - NEMA.			
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.			

## RESOLUCIÓN DE ALTO CONTRASTE (PRUEBA 11)

RESOLUCIÓN ALTO CONTRASTE				
GRUPO DE LINEAS VISIBLES A - C	13	PL mm	2.9	ESTADO
GRUPO DE LINEAS VISIBLES C - A	15	PL mm	3.4	OK
<b>TOLERANCIA</b>	El documento ARCAL no presenta límite de tolerancia.			
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.			

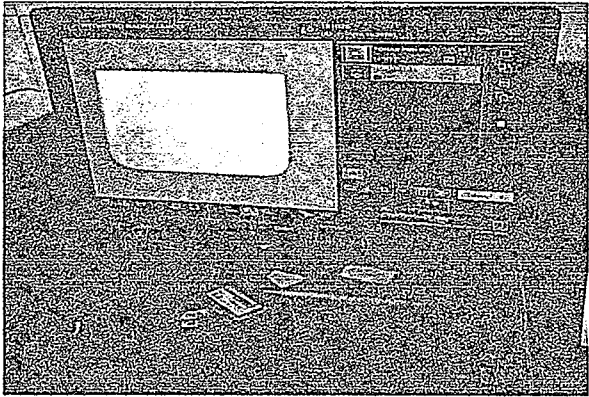
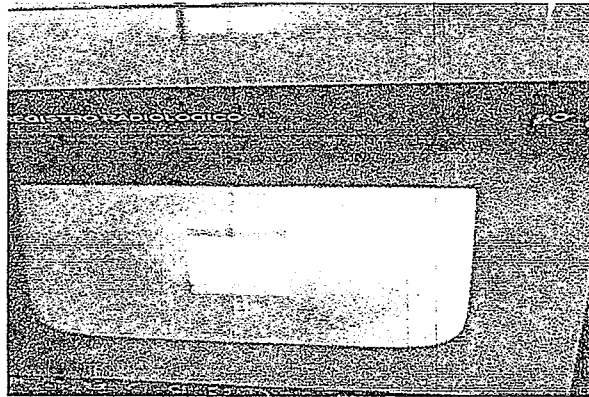
## BAJO CONTRASTE (PRUEBA 12)

RESOLUCIÓN BAJO CONTRASTE				
GRUPO DE LINEAS 1	8	VISIBLES	8	ESTADO
GRUPO DE LINEAS 2	8	VISIBLES	8	OK
<b>TOLERANCIA</b>	Identificar la estructura de menor atenuación y registrar en la ficha .			
OBSERVACIONES	Imagen tomada con objeto de prueba PRIMUS L, y analizada por medio de software IQ ANALYZER PRIMUS de la empresa IBA DOSIMETRY.			

## DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE (PRUEBA 13)

DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE						
EXÁMEN	PROYECCIÓN	kVp	mA	DOSIS MEDIDA (mGy)	DOSIS SUGERIDO (mGy)	ESTADO
COLUMNA VERTEBRAL LUMBAR	AP	70	4	0,159	10	OK
	LT	80	4	0,188	30	OK
ABDOMEN	AP	70	6.3	0,250	10	OK
PELVIS	AP	70	6.3	0,250	10	OK
ARTICULACIÓN CADERA	AP	70	6.3	0,250	10	OK
TORÁX	AP	90	6.3	0,378	7	OK
	LT	100	6.3	0,459	7	OK
COLUMNA VERTEBRAL TORÁXICA	AP	70	4.5	0,179	7	OK
	LT	80	6.3	0,296	20	OK
CRÁNEO	AP	70	4.5	0,179	5	OK
	LT	70	4.5	0,179	3	OK
EXTREMIDAD SUPERIOR	AP	45	4	0,102	3	OK
EXTREMIDAD INFERIOR	AP	50	4	0,114	3	OK
<b>TOLERANCIA</b>	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 2.6 Niveles de referencia (orientativos) de dosis aplicables en radiografía diagnóstica a un paciente típico.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

## 6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

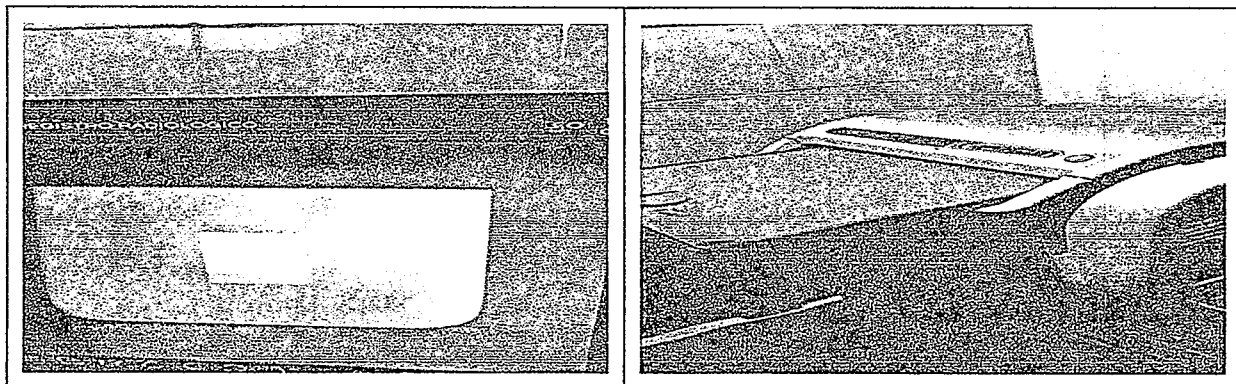
ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN							
MARCA	DELL	MODELO	NO VISIBLE	SERIE	NO VISIBLE	ESTADO	OK
							

CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	PRIMUS L	DFSENSOR (mm)	100	ESTADO
kV	80	TIEMPO	0	OK
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	4%	

EVALUACIÓN CUALITATIVA				
PARTE SUPERIOR DERECHA	OK	PARTE SUPERIOR IZQUIERDA	OK	ESTADO
PARTE INFERIOR DERECHA	OK	PARTE INFERIOR IZQUIERDA	OK	
ESCALA DE GRISES	OK	PARTE CENTRAL SUPERIOR	OK	OK
OBSERVACIONES:	BUENA RESOLUCIÓN			

## 7. CONTROL DE CALIDAD A REVELADORA E IMPRESORAS

Se realizan las respectivas imágenes con el objeto de prueba y se lleva a cabo la verificación en busca de daños de la digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. La entrega de los estudios a los pacientes se hacen por medio magnético CD.



# CERTIFICACIÓN CONTROL DE CALIDAD

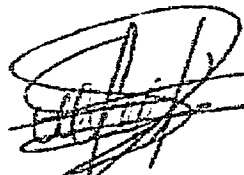
Qué, de acuerdo al control de calidad y estudio radiológico realizado a las instalaciones de:

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
FECHA DE ENVALUACIÓN	OCTUBRE 18 DE 2025
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
DIRECCIÓN	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32

Qué, al análisis de los resultados, dicha instalación cumple satisfactoriamente con los requerimientos de protección radiológica que las normas vigentes sobre este aspecto lo exigen donde se encuentra instalado el equipo emisor de Rayos X, el cual posee las siguientes características:

RX PORTATIL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	SHIMADZU CORPORATION	MARCA:	SHIMADZU CORPORATION
MODELO:	MOBILE XRAY SYSTEM MUX-10	MODELO:	0.7U161CS-36
SERIE:	3YCFC3942013	SERIE:	CM68615422019

Por lo anteriormente expuesto, nos permitimos concluir que dicho equipopuede ser operado en condiciones normales de uso sin ningún riesgo radiológico para los operadores de este, de los pacientes y del público en general.



**Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS**  
**FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO**  
Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
320 443 7308

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
RX PORTATIL

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## 1. INTRODUCCIÓN

EL USO DE LAS RADIACIONES EN EL DIAGNÓSTICO MÉDICO tiene dos facetas que están muy estrechamente relacionadas con la salud del hombre. En primer lugar, y lo que es más importante, se ha constituido en una herramienta dúctil, rápida y eficaz para el diagnóstico, lo que ha permitido mejorar la salud y por ende la calidad de vida de la población, constituyéndose en la gran mayoría de los casos, en una opción insustituible para evaluar correctamente un determinado caso clínico.

En segundo lugar, se ha transformado en LA FUENTE ARTIFICIAL MÁS IMPORTANTE DE IRRADIACIÓN DEL HOMBRE con todos los riesgos que esto implica. En los países desarrollados las dosis recibidas por Radiodiagnóstico Médico equivalen en promedio a la mitad de las dosis recibidas por la irradiación natural y en los casos individuales las superan ampliamente. Algunas prácticas, como la Tomografía Computada, tienen actualmente un desarrollo vertiginoso por lo que las dosis colectivas de la población siguen en permanente en aumento.

Es conveniente por lo tanto determinar de qué forma podemos minimizar los riesgos debidos a la radiación sin perder ninguno de los beneficios que implica su uso en el Radiodiagnóstico... El objetivo a lograr es justificar las prácticas y luego lograr que las dosis sean tan bajas como sea razonablemente logable, sin afectar, obviamente, la Calidad del Diagnóstico que se va a realizar.

Los "Niveles de Referencia" constituyen una herramienta a disposición del profesional responsable para optimizar los procedimientos y las condiciones de irradiación de sus pacientes, a fin de lograr los objetivos señalados.

Los procedimientos diagnósticos deben seguir el principio de optimización a fin de reducir las dosis sin afectar la calidad de la información diagnóstica, ya que estas dosis pueden variar en dos órdenes de magnitud según las instalaciones. Asimismo, tanto los procedimientos terapéuticos como los diagnósticos deben elaborarse a partir de protocolos establecidos que garanticen su calidad.

Si bien a los pacientes no se les puede aplicar el principio de la limitación de dosis, se han reglamentado unos niveles de referencia para el Radiodiagnóstico. En la Resolución 482 de 2018 se solicita tener en cuenta los niveles de referencia son niveles de investigación establecidos para vigilar dosis elevadas o excesivamente bajas. No se aplican a pacientes individuales. Se establecen a nivel local o nacional, y se eligen magnitudes fáciles de medir.

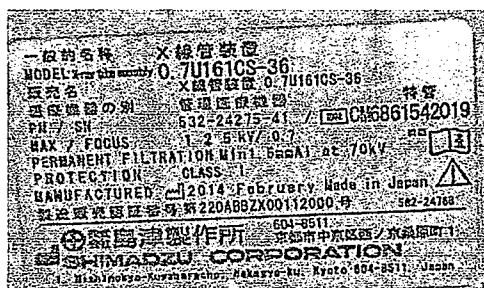
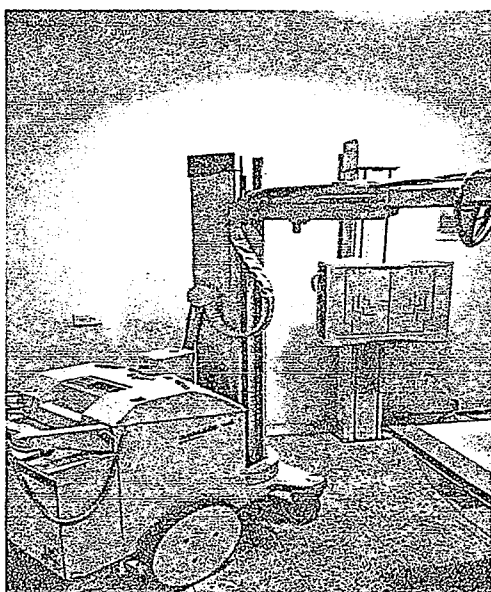
En el documento guía para el control de calidad ARCAL XLIX establece que los niveles orientativos de referencia de radiodiagnóstico son los ofrecidos por la NBS y ARCCAL XX. A continuación, se establecen los niveles de referencia propios de la instalación según los parámetros operativos del equipo emisor de radiación y las técnicas utilizadas para cada uno de los estudios.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 de 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, Radiología imágenes diagnósticas y Urgencias. Segundo piso, Hospitalización.

## 3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X RX PORTATIL	Marca Equipo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Equipo: MOBILE XRAY SYSTEM MUX-10 Serie Equipo: 3YCFC3942013 Año Fabricación Equipo: 2014	Tensión máxima del tubo	150	kV
		Corriente máxima del tubo	120	mA
		Energía fotones	0	keV
	Marca Tubo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Tubo: 0.7U161CS-36 Serie Tubo: CM68615422019 Año Fabricación Tubo: 2014	Energía Electrones	NA	NA
		Tiempo de exposición promedio	0.5	seg
		Carga de trabajo	50	mA.min/ sem
		Número de imágenes	50	img/sem



Datos suministrados por la Institución.



## 4. DEFINICIONES

**Equipo generador de rayo X:** equipo que por medio de una fuente de poder eléctrica permite por medio de electrónica especializada, generar fotones con la capacidad penetrar y de ionizar un material o tejido.

**Recepción:** Es una actividad que le permite establecer toda la información necesaria de los clientes.

**RX:** Rayos X

**Nivel de referencia para diagnóstico:** Es el nivel utilizado en la imagenología médica para indicar si en condiciones rutinarias, la dosis que recibe un grupo de pacientes en un procedimiento radiológico específico de imagenología médica es excepcionalmente alta o baja para ese procedimiento. En todo caso no es un límite de dosis.

**Público:** Para los fines de protección radiológica, se entiende por público cualquier persona expuesta a radiación ionizante, excepto, las sometidas a exposición ocupacional o exposición médica.

**Radiación ionizante:** Para los efectos de la protección radiológica, es la radiación capaz de producir pares de iones en materia(s) biológica(s).

## 5. MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipos generadores de rayos X.
- Delantales y protectores de plomados, según tipo de estudio.
- Equipos de cómputo.
- Formato impreso Anexo1.

## 6. PRECAUCIONES

- Asegurar que el sitio y el tipo de examen sea el solicitado.
- Poner los delantales y protectores de tiroides plomados a cada uno de los pacientes y si es caso al acompañante que deba ingresar a la sala durante el estudio.
- Preguntar si la paciente está embarazada, es caso de ser afirmativo, aplicar protocolo correspondiente.

## 7. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

Para la aplicación de los niveles de referencia para diagnóstico, se adopta la metodología sugerida por la Comisión Internacional de Protección Radiológica – ICRP, reporte 135 titulado “DIAGNOSTIC REFERENCE LEVELS IN MEDICAL IMAGING”, en el cual se indica que estos niveles deben de ser establecidos por medio de un arreglo de datos por un solo criterio, teniendo como objetivo de extraer el tercer cuartil de la estadística tomada, de los cuales se obtendrá los niveles de referencia para la práctica en analizada.

Para la realización se extrajeron las técnicas más comunes para tres diferentes tipos de pacientes por talla (niño, adulto delgado y adulto grueso), lo anterior bajo el criterio que se modifique considerablemente alguno que los parámetros técnicos del equipo generador de rayos x. Posterior a esto se tomaron los parámetros técnicos de kilo voltaje (kV), miliamperaje (mA ó mAs) y tiempo (en caso de que se pueda) todo esto a cada uno de los equipos de la institución.

Luego de tener la estadística con 30 pacientes clasificados por cada talla, se procedieron a realizar las medidas de dosis de entrada en superficie para cada uno de ellos en las diferentes técnicas más usadas. Lo cual se evidencia en el ítem 8 "TÉCNICAS Y VALORES DE DOSIS" del presente documento.

## 8. TÉCNICAS Y VALORES DE DOSIS

DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE						
EXÁMEN	PROYECCIÓN	kVp	mAs	DOSIS SUPERFICIE MEDIDA (mGy)	DOSIS SUPERFICIE SUGERIDO (mGy)	ESTADO
COLUMNA VERTEBRAL LUMBAR	AP	70	4	0,159	10	OK
	LT	80	4	0,188	30	OK
ABDOMEN	AP	70	6.3	0,250	10	OK
PELVIS	AP	70	6.3	0,250	10	OK
ARTICULACIÓN CADERA	AP	70	6.3	0,250	10	OK
TORÁX	AP	90	6.3	0,038	1,5	OK
	LT	100	6.3	0,046	1,5	OK
COLUMNA VERTEBRAL TORÁXICA	AP	70	4.5	0,179	7	OK
	LT	80	6.3	0,296	20	OK
CRÁNEO	AP	70	6.3	0,250	5	OK
	LT	70	6.3	0,250	3	OK
EXTREMIDAD SUPERIOR	AP	45	4	0,102	3	OK
EXTREMIDAD INFERIOR	AP	50	4	0,114	3	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS  
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO  
Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
320 443 7308

### Anexo 1.

## RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA RX PORTATIL

Nro	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD
1	Ingreso de paciente a la sala.	Se llamará al paciente por su nombre, se le recibe junto al familiar, si éste está presente, de manera cortés y amable. Se le solicitará cédula de ciudadanía para verificar la identidad del paciente
2	Información adicional al paciente.	Se le informa de manera amable y en palabras sencillas en qué consiste el procedimiento y posibles riesgos durante y después de realizado el procedimiento.
3	Preparación del paciente.	En el registro del Anexo 2 se debe diligenciar peso, edad, tipo de estudio del paciente y datos personales.
4	Medidas de seguridad radiológica.	Verificación de la identificación del paciente. En caso de requerir ingreso de acompañante, se procede a colocar protección al o la paciente y al familiar que lo acompaña.
5	Ubicación del paciente en equipo.	El o la paciente de acuerdo con el estudio que se va a realizar, es ubicado(a) en la posición indicada y se ubican los accesorios necesarios para el estudio dependiendo del equipo. Adicionalmente registrar los valores de kV - mA/mAs - tiempo (s) y la distancia de la fuente a la superficie de la fuente según corresponda en el estudio.
6	Indicaciones adicionales.	Se le indica al o la paciente que debe permanecer inmóvil durante unos escasos segundos.
7	El auxiliar deberá programar el equipo desde dentro de la sala según estudio a realizar y del equipo a usar.	Registrar los valores de kV - mA/mAs - tiempo (s) y la distancia de la fuente a la superficie de la fuente según corresponda en el estudio. Verificar que todos los datos del Anexo 1 estén diligenciados.

8	Cierre de la sala.	Una vez realizada la programación debe cerrar la sala debidamente hasta que se accione el interruptor que permita el accionar del mando del equipo.
9	Vigilancia del paciente durante el estudio.	El auxiliar permanece en comunicación con él o la paciente constantemente a través de un sistema de comunicación, indicándole los pasos a seguir.
10	Irradiación del paciente.	Se realiza el disparo oprimiendo el mando durante unos segundos hasta que se active el equipo emitiendo la radiación debida.
11	Verificación de la imagen.	Una vez se realiza el disparo se verifica la imagen. En caso de tener que repetir el estudio, por mala calidad de la imagen, registrar en el Anexo 1 el número de imágenes tomadas. En caso de que el estudio se repita por cambio en los parámetros (kV - mA/mAs - tiempo) registrar como un nuevo estudio en el Anexo 2. Si es al caso de que las imágenes están con la calidad óptima, se debe pasar al paciente a la sala de espera.
12	Finalización del estudio.	Una vez terminado el estudio se anotará los valores de dosis teniendo en cuenta los parámetros descritos en la tabla del ítem 8 para la casilla dosis por estudio. Para la dosis total se multiplicará la dosis por estudio por el número de estudios realizados.
13	Impresión de imágenes.	El tecnólogo una vez verificado la calidad de las imágenes debe realizar la impresión de las imágenes.
14	Entrega de resultados.	Una vez el paciente o el familiar llega a recepción, este se debe identificar con documento de identidad y autorización de entrega de resultados.
15	Fin.	



## **CÁLCULO DE BLINDAJES**

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
RX PORTATIL**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el hombre ha estado expuesto a la radiación natural desde su origen, la necesidad de conocer sus efectos sobre los seres vivos y la de establecer mecanismos para protegerse, se originó cuando se observaron las primeras lesiones en los pioneros de la radiología e investigadores de la radiactividad. La protección radiológica nace como una consecuencia del desarrollo de las aplicaciones de las radiaciones en la industria, medicina e investigación. Teniendo en cuenta que los efectos producidos por la radiación ionizante son una consecuencia de las dosis impartidas, es necesario establecer programas de vigilancia radiológica de acuerdo con cada aplicación, de tal forma que se controlen y minimicen las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.

Teniendo en cuenta, que los niveles de radiación en una área de trabajo son producidas por las fuentes radiactivas y/o equipos emisores de radiaciones ionizantes, todas las instalaciones que utilizan equipos generadores de radiaciones ionizantes empleados en la práctica médica deben cumplir con las normas y reglamentaciones específicas de protección radiológica con el fin de prevenir los efectos biológicos nocivos que pueden causar sobre el hombre, como también de otros seres y el medio ambiente en general.

Todos los aspectos relacionados con la protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto, de los pacientes, del público y la conservación del medio ambiente, están contenidos en el marco jurídico colombiano mediante resoluciones, decretos y leyes, entre los cuales se citan los que atañen la evaluación de la instalación objeto del presente documento, la Resolución 482 de 2018 del ministerio de salud, por el cual se dictan normas y se establecen procedimientos relacionados con el funcionamiento y operación de equipos de rayos X y otros emisores de radiaciones ionizantes y se indican otras disposiciones.

## 1. OBJETIVO

Evaluar las condiciones de trabajo al equipo emisor de Rayos X. debidas al uso del equipo generador de radiaciones ionizantes, midiendo los niveles de radiación para establecer si se cumplen los aspectos de protección radiológica estipulados en las normas vigentes.

## 2. DOSIS NORMALES

### 2.1 LA EXPOSICION AL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

- Una dosis efectiva de 20 mSv por año, como promedio en un periodo de cinco años.
- Una dosis efectiva de 50 mSv en un solo año.
- La instalación debe contar con chalecos plomados para reducir los niveles en los TOE.

### 2.2 LA EXPOSICION A LOS MIEMBROS DEL PUBLICO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

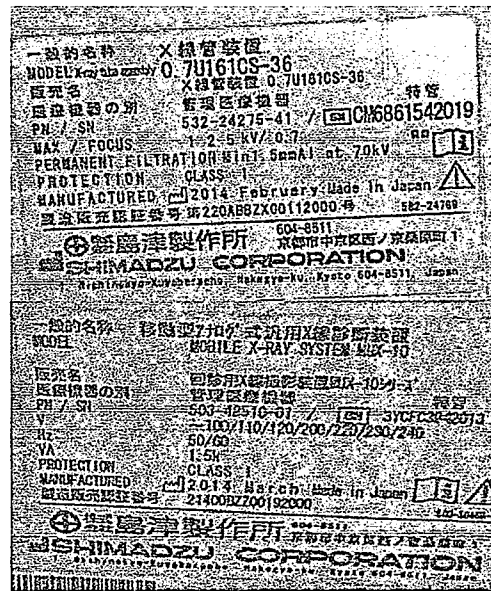
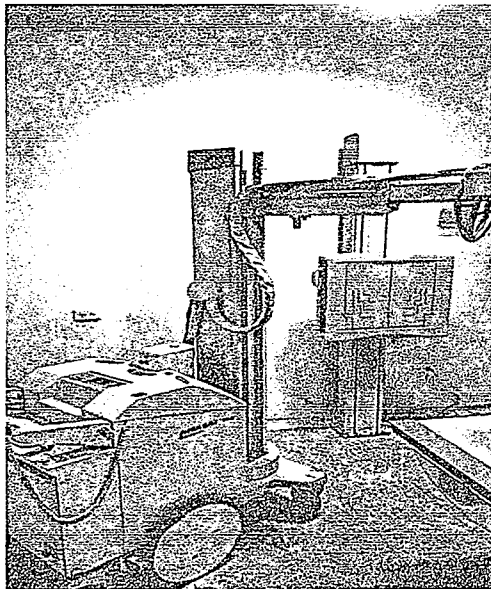
- Una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- Una dosis de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis media en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 de 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, Radiología imágenes diagnósticas y Urgencias. Segundo piso, Hospitalización.

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X RX PORTATIL	Marca Equipo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Equipo: MOBILE XRAY SYSTEM MUX-10 Serie Equipo: 3YCFC3942013 Año Fabricación Equipo: 2014	Tensión máxima del tubo	150	kV
		Corriente máxima del tubo	120	mA
		Energía fotones	0	keV
	Marca Tubo: SHIMADZU CORPORATION Modelo Tubo: 0.7U161CS-36 Serie Tubo: CM68615422019 Año Fabricación Tubo: 2014	Energía Electrones	NA	NA
		Tiempo de exposición promedio	0.5	seg
		Carga de trabajo	50	mA.min/sem
	Número de imágenes	50	img/sem	



Datos suministrados por la Institución.

## 5. CONCEPTOS PREVIOS

Para el cálculo de los blindajes se recomienda tomar en cuenta las condiciones reales de carga de trabajo y factores de ocupación de locales adyacentes, y basarse en la normativa internacional que exista al respecto.

Para el cálculo de blindajes de una sala de radiodiagnóstico, es necesaria la determinación de los siguientes factores:

### 5.1 CARGA DE TRABAJO (W):

Sumatoria de los productos de la corriente por el tiempo (mAs) utilizados en la semana. Aproximadamente, es el producto del número de radiografías semanales por el mAs promedio utilizado.

Se define por el cociente:

$$W = \frac{\sum_i (I \times t)_i}{t_a}$$

donde:

$I \times t$  es el producto de la intensidad de corriente por el tiempo en mAs utilizado para cada examen  $i$ . Por simplicidad se expresa esta suma en mA  $\times$  min.  $t_a$  es el intervalo de tiempo considerado en la suma de los estudios (generalmente  $t_a=1$  semana).

### OBSERVACIONES IMPORTANTES:

Para cada valor de kVp le corresponderá una carga de trabajo diferente como puede deducirse de los ejemplos del anexo Tabla 2. Los valores de dicha tabla son generalmente superiores a los que se encuentran en la práctica, pero sirven como hipótesis de cálculo conservadoras.

Una carga de trabajo doble que lo real puede requerir únicamente unas décimas de plomo más. Por ejemplo: a 100 kVp una duplicación de la carga de trabajo requiere sólo 0.25 mm de Pb. Por tanto, resulta más práctico asumir valores normalizados o redondeados por exceso para las cargas de trabajo, que hacer un balance detallado de todas las exploraciones, que además tendrán muchas incertidumbres de todos modos.

No es necesario considerar en el cálculo las cargas de trabajo a todas las tensiones, como se deduce de los siguientes ejemplos.

- Al atravesar una barrera de 1,5 mm Pb la radiación de 75 kVp se atenúa 25 veces mAs que la de 100 kVp. Si la barrera es de 2 mm de Pb, en lugar de 25 será 75 veces más. Por tanto, en general, las cargas de trabajo a 75 kVp se pueden despreciar frente a las de 100 kVp, a efectos de cálculo de blindaje.

- La radiación de 100 kVp se atenúa 2.5 veces más que a 150 kVp, es decir, si se utilizan los dos valores kVp, la W de 100 kVp contribuye como W/2,5 frente a la de 150 kVp.
- Todo lo indicado anteriormente sirve para simplificar fuertemente los cálculos, y permite en la práctica tomar únicamente las tensiones más altas que se utilicen, redondeando por exceso para tener en cuenta las pequeñas contribuciones de las cargas de trabajo de otras tensiones inferiores.

## 5.2 FACTOR DE USO (U).

Es la fracción de la carga de trabajo para la cual el haz útil está dirigido hacia el lugar considerado a proteger. El factor de uso para barreras primarias en instalaciones de radiodiagnóstico sería:

- Suelo:  $U = 1$
- Paredes:  $U = 1/4$
- Techo:  $U =$  el requerido para barreras secundarias.

El factor de uso para barreras secundarias es normalmente 1, En general, los blindajes para el techo están determinados por los requerimientos para barreras secundarias, ya que el factor de uso es generalmente bajo.

## 5.3 FACTOR DE OCUPACIÓN (T).

Es el factor por el cual hay que multiplicar la carga de trabajo para tener en cuenta el grado de ocupación relativo del área considerada a proteger (de la persona mas expuesta).

Las áreas se clasifican en:

- Áreas de ocupación total:  $T = 1$
- Áreas de ocupación parcial:  $T = 1/4$
- Áreas de ocupación ocasional:  $T = 1/16$
- Áreas de ocupación esporádicas:  $T = 1/32$

## 5.4 EL RENDIMIENTO (R).

Utilizado en esta guía es el Kerma en aire (mGy) que produce un haz a 1 m de distancia, por cada mA x min de carga. Se expresa por tanto en:

$$R = \frac{mGy \times m^2}{mA \times min}$$

depende de la tensión, forma de onda (monofásica, trifásica y tensión constante), de la filtración y del material del ánodo. En la anexo Figura 1 se proporcionan valores aproximados para este coeficiente. (Tomado de la norma DIN 6812).

Para cada caso concreto el “término fuente” podemos definirlo como  $R \times W \times U$  y representa el Kerma en aire que se recibiría a 1 m en las condiciones de trabajo (W y U) de dicho caso concreto.

## 6. CÁLCULO DE BARRERAS PRIMARIAS.

Los pasos de cálculo lógicos son:

- Determinar el término fuente.
- Determinar a partir de éste, el equivalente de dosis ambiente que se recibiría en el lugar a proteger si no hubiera blindaje. Es decir:

$$H^*(10) = \frac{R \times W \times U \times T \times f \left[ \frac{mSv}{sem} \right]}{d^2}$$

Donde d es la distancia entre el foco del tubo y la zona a proteger. Aquí se puede considerar  $f = 1$  mSv/mGy, o los valores del ICRP 74.

- Fijar la restricción de dosis semanal al otro lado del blindaje:  $H^*(10)$  en mSv/sem.
- Determinar el factor de atenuación (A) que debe proporcionar la barrera. Este factor se define como el cociente entre la dosis H y  $H_R$ , es decir entre las que habría sin blindaje y con éste. La inversa del factor de atenuación es el de transmisión (T).

El factor de atenuación se calcula como:

$$A_p = \frac{H^*(10)}{H_R^*} = \frac{R \times W \times U \times T}{d^2 \times H_R^*}$$

Una vez conocido el factor de atenuación, y utilizando las curvas de la Figura 2, se deduce el espesor de plomo. Con la Tabla 3 del anexo 2, se puede asimismo deducir el espesor equivalente para otros materiales distintos del plomo.

## 7. CÁLCULO DE BARRERAS SECUNDARIAS.

Para proteger las zonas sobre las que no puede incidir el haz de radiación directo, pasa a ser dominante el efecto de la radiación dispersada, compuesta por la dispersa y la de fuga a través de la carcasa del tubo de rayos X.

Para calcular la acción combinada de ambas es aceptable el siguiente procedimiento simplificado:

- Se calculan los espesores del blindaje frente a radiación dispersa y de fuga por separado como si sólo existiera una de las dos.
- Se considera el mayor de los dos espesores obtenidos y se calcula la contribución de la otra dosis a través del espesor mayor.
- Si esta contribución es menor de 1/10 que de la primera, se desprecia la de menor contribución frente a la mayor.
- Si dicha contribución es del mismo orden de magnitud, no se debe despreciar ninguna de las dos lo que debe hacerse es reducir la dosis total en un factor 2, lo cual se consigue añadiendo, por simplificar, una capa hemirreductora frente a radiación de fuga, que es la más penetrante de las dos.

Se explica a continuación un procedimiento aceptable para calcular los dos espesores frente a radiación dispersa y de fuga.

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE BARRERAS FRENTE A RADIACIÓN DISPERSA.

El método de cálculo es conceptualmente igual que el de radiación directa, considerando el factor de uso  $U = 1$ . Por lo tanto, el equivalente de dosis se expresa:

$$H^*(10) = \frac{R \times W \times T \times \alpha \times S}{d_p^2 \times d_s^2 \times 400} \left[ \frac{mSv}{sem} \right]$$

donde:

$\alpha$  = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm<sup>2</sup> sobre la piel del paciente.

$S$  = Superficie real en cm<sup>2</sup> del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

$d_p$  = Distancia del foco del tubo de rayos X al paciente (ya que se considera a éste como principal fuente de dispersión).

$d_s$  = Distancia del paciente a la zona a proteger.

El factor de atenuación para radiación dispersa resulta ser:

$$A_s = \frac{H^*(10)}{H_R^*} = \frac{R \times W \times T \times \alpha \times S}{d_p^2 \times d_s^2 \times 400 \times H_R^*}$$

Las curvas de atenuación a utilizar son las mismas que para el haz directo, lo cual representa un criterio conservador ya que en realidad la energía de los fotones dispersados es inferior a la de los fotones del haz directo. Pero, por causa de la gran absorción de los rayos blandos, esta diferencia es pequeña para haces de radiodiagnóstico

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE BARRERAS FRENTE A RADIACIÓN DE FUGA A TRAVÉS DE LA CORAZA.

La base de partida es la siguiente:

1. El blindaje de la coraza cumple la condición de que no se sobrepase el valor 1 mGy en una hora a 1 m de distancia en ninguna dirección fuera del haz útil, trabajando con la máxima carga (Qh) que soporte el tubo en ese tiempo. Para el caso de equipos dentales este valor es 0,25.

2. Esta carga máxima Qh, que corresponde a 1 mGy a 1 m, puede conocerse de dos formas:

- La proporciona el fabricante en los documentos de acompañamiento, dándola en mAs/h ó mA.min/h para distintos valores de kVp.
- Se toman valores orientativos que en la práctica nunca se superan. Ejemplos para estos valores se exponen en la Tabla 1.

Valor de kVp	Intensidad máxima si se mantuviese durante una hora de forma continua (mA)	Valor de Qh (mA·min)
100	5	300
125	4	240
150	3,3	200

Tabla 1. Intensidad máxima si se mantuviese durante una hora de forma continua (mA).

3. La dosis absorbida máxima de 1 mGy a 1 m le corresponde a la carga de Qh. Al valor de la carga semanal le corresponde  $1W/Qh$  mGy/semana a 1 m.

**Observación:** Dado que el blindaje de la coraza está diseñado para no sobrepasar 1 mGy en las condiciones más desfavorables, es decir con la máxima tensión de diseño (kVp máximos), si la carga Qh está referida a una tensión menor la dosis absorbida que resulta será interior al mGy, por lo cual es válido aplicar un factor de corrección de fuga (f) que se puede obtener de las curvas de la Figura 3. La dosis máxima a 1 m sería entonces  $(f \times W)/Qh$  [mGy/semana].

4. A continuación, se calcula el factor de atenuación necesario.

$$A_f = \frac{f \times W \times T}{Q_h \times d_f^2 \times H_R^*}$$

El factor de uso es asimismo  $U = 1$  ya que la radiación de fuga existe siempre en todas direcciones.

5. Para calcular la barrera necesaria a partir del factor de atenuación  $A_f$ , se tiene en cuenta que la radiación de fuga está fuertemente filtrada, y que el valor de 1 mGy transmitido, está formado sólo por los fotones más penetrantes del espectro. Partiendo de este hecho se puede suponer que la atenuación de la radiación de fuga es exponencial y es aceptable calcular las barreras en base a las capas hemirreductoras (CHR) o décimorreductoras (CDR). Si  $A$  es la atenuación, el número de capas hemirreductoras necesario (n) es:

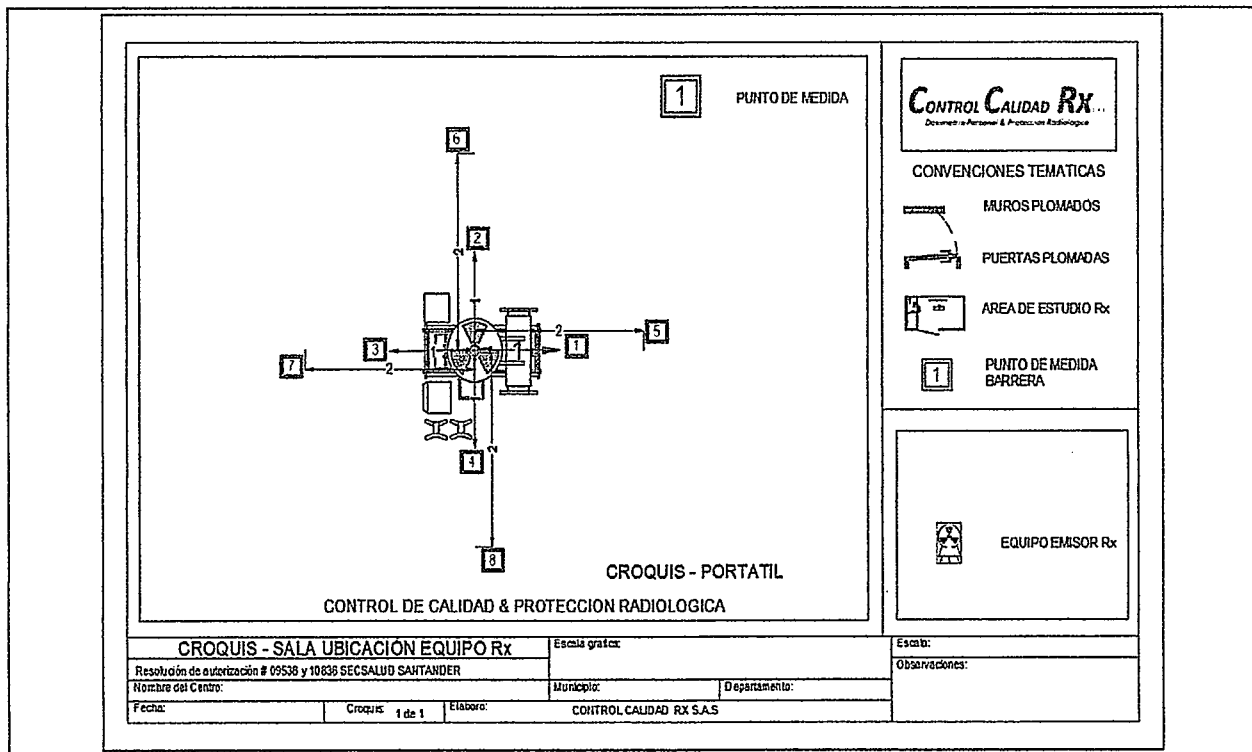
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

El espesor necesario sería  $n \times CHR$  (mm). De la misma forma, en función de la capa decimorreductora:

$$10^n = A \quad ; \quad n = \log A$$

El espesor necesario sería  $n \times CDR$  (mm). El espesor necesario se puede determinar también usando la Figura 2 y teniendo en cuenta las equivalencias de plomo a otros materiales dados en la Tabla 3 anexo 2. En la Tabla 4 del Anexo 4 se proporcionan los valores de CHR y CDR para distintas tensiones (kVp) y para hormigón y plomo.

## CALCULO DE ESPESOR DE MATERIALES PARA EL BLINDAJE



PUNTO DE MEDIDA	LÍMITE H <sub>w</sub> (mSv/sem)	d (m)	T	U	Pb/DIN 6812 (mm)
1 ADELANTE (A 1m)	0,4	1,0	1	0.25	0.5
2 ATRÁS (A 1m)	0,4	1,0	1	0.25	0.5
3 LADO IZQUIERDO (A 1m)	0,4	1,0	1	0.25	0.5
4 LADO DERECHO (A 1m)	0,4	1,0	1	0.25	0.5
5 ADELANTE (A 2m)	0,4	2,0	1	0.25	0.03
6 ATRÁS (A 2m)	0,4	2,0	1	0.25	0.03
7 LADO IZQUIERDO (A 2m)	0,4	2,0	1	0.25	0.03
8 LADO DERECHO (A 2m)	0,4	2,0	1	0.25	0.03

*(Signature)*  
**Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS**  
**FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO**  
 Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
 320 443 7308

## ANEXOS.

### ANEXO 1. CARGAS DE TRABAJO SEMANALES PARA CÁLCULO DE BARRERAS EN RADIODIAGNÓSTICO (TOMADAS DE DIN-6812).

Los siguientes valores son orientativos y superiores a los que generalmente se encuentran en la práctica y suponen hipótesis de cálculo conservadoras, por lo que se requiere que estos se estimen lo más realista posible. (Sin embargo, el blindaje que requieren aumenta en mucha menor proporción que el aumento de carga de trabajo)

PUNTO DE MEDIDA	LÍMITE Hw (mSv/sem)	Carga semanal (mA.min/sem)
1. Equipos para Radiografía (sin Radioscopia)	100	160
	125	80
	150	40
2. Equipos con Radioscopia Mesas con tubo de Rx debajo 3. Mesas con tubo de Rx encima (ej.: Telemandos)	hasta 110 kVp	1.200 3.000
4. Mamógrafos	hasta 50	2.000
5. Tomografía Computarizada 6. (corresponde a 1.000 cortes por semana con 300 mAs/corte)	120	5.000
7. Equipos de Radiografía Dental	60	4
8. Equipos de Radiografía Dental Panorámica	85	200

Tabla 2. Carga de trabajo W semanal

### ANEXO 2. EQUIVALENCIA EN PLOMO DE VARIOS MATERIALES PARA RAYOS X DE BAJA ENERGÍA.

Material	Densidad del material (Kg.m <sup>3</sup> )	Espesor del material (mm)	Equivalencia en mm de plomo según los kV aplicados			
			50	75	100	150
Ladrillo de arcilla	1.600	100	0,6	0,8	0,9	0,8
		200	1,4	1,7	1,9	1,7
		300	2,2	2,7	3,1	2,6
		400		3,8	4,5	3,7
		500				4,8
Hormigón o yeso baritado	3.200	10	0,9	1,5	1,8	0,9
		20	1,8	2,7	3,3	1,8
		25	2,3	3,3	4,0	2,2
		50	--	--		4,3
		75				5,9
		100				
		125				

Material	Densidad del material (Kg.m <sup>3</sup> )	Espesor del material (mm)	Equivalencia en mm de plomo según los kV aplicados			
			50	75	100	150
Acero	7.800	1		0,1	0,2	0,1
		2	--	0,3	0,3	0,2
		3		0,5	0,5	0,3
		4	--	0,7	0,7	0,4
		5		0,9	0,9	0,5
		10				0,9
		20				1,7
		30				2,5
		40				3,3
		50	--			4,0

Tabla 3. Equivalencia en plomo de varios materiales para rayos X de baja energía.

**ANEXO 3. VALORES APROXIMADOS DE CAPA HEMIRREDUCTORA Y DECIRREDUCTORAS PARA HACES DE RAYOS X FUERTEMENTE FILTRADOS (COMO ES EL CASO DE LA RADIACIÓN DE FUGA A TRAVÉS DE LA CARCASA).**

Tensión kVp	GHR (mm)		GDR (mm)	
	Plomo	Hormigón	Plomo	Hormigón
50	0,5	4	0,18	13
75	0,15	11	0,50	40
100	0,25	16	0,84	55
125	0,27	19	0,27	64
150	0,29	22	0,96	70

Tabla 4. Valores capa hemireductora y decimoreductora

**ANEXO 4. RENDIMIENTO (COEFICIENTE DE KERMA EN AIRE, SEGÚN DIN-6812)**

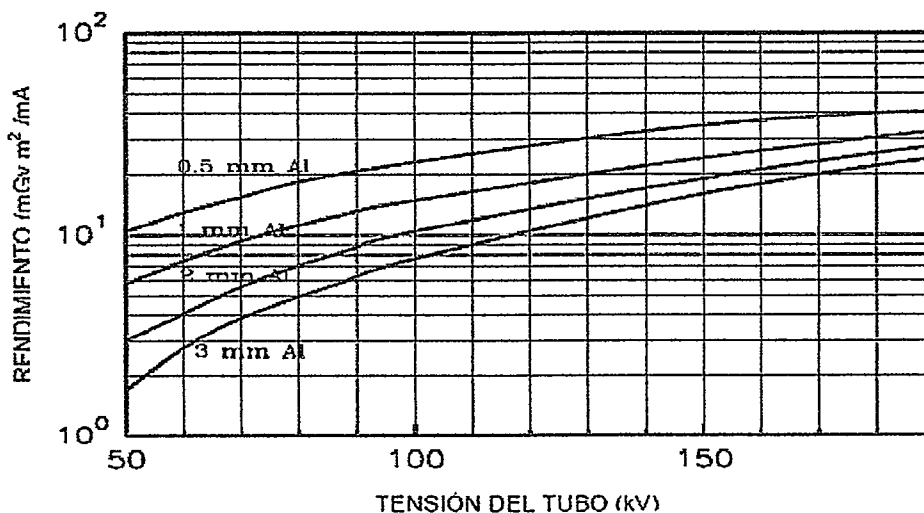


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

## ANEXO 5. FACTORES DE ATENUACIÓN FRENTE A RAYOS X DIRECTOS Y DISPERSOS

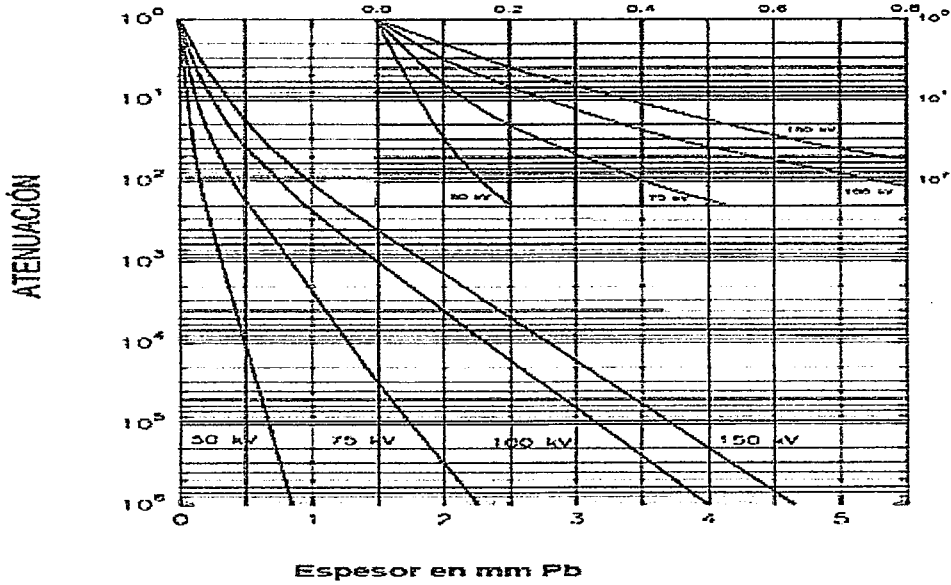


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

## ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

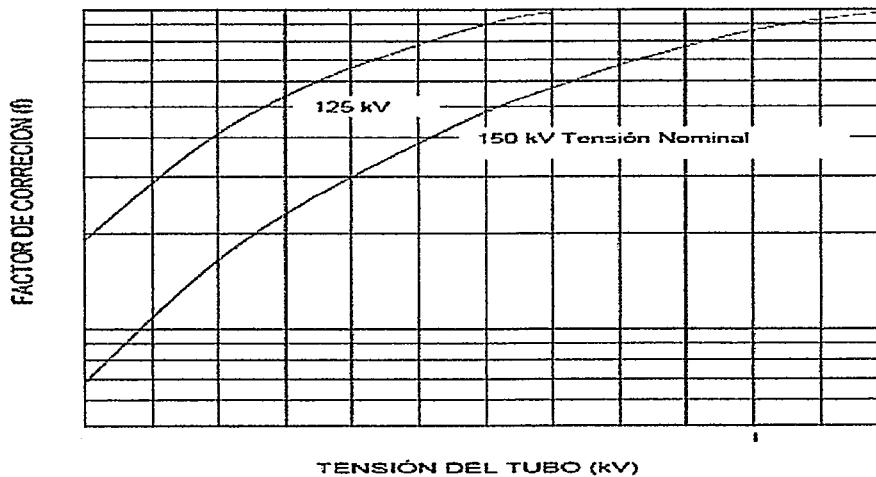


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

## CONTROL DE CALIDAD

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
PERIAPICAL**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el hombre ha estado expuesto a la radiación natural desde su origen, la necesidad de conocer sus efectos sobre los seres vivos y la de establecer mecanismos para protegerse, se originó cuando se observaron las primeras lesiones en los pioneros de la radiología e investigadores de la radiactividad. La protección radiológica nace como una consecuencia del desarrollo de las aplicaciones de las radiaciones en la industria, medicina e investigación. Teniendo en cuenta que los efectos producidos por la radiación ionizante son una consecuencia de las dosis impartidas, es necesario establecer programas de vigilancia radiológica de acuerdo con cada aplicación, de tal forma que se controlen y minimicen las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.

Teniendo en cuenta, que los niveles de radiación en una área de trabajo son producidas por las fuentes radiactivas y/o equipos emisores de radiaciones ionizantes, todas las instalaciones que utilizan equipos generadores de radiaciones ionizantes empleados en la práctica médica deben cumplir con las normas y reglamentaciones específicas de protección radiológica con el fin de prevenir los efectos biológicos nocivos que pueden causar sobre el hombre, como también de otros seres y el medio ambiente en general.

Todos los aspectos relacionados con la protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto, de los pacientes, del público y la conservación del medio ambiente, están contenidos en el marco jurídico colombiano mediante resoluciones, decretos y leyes, entre los cuales se citan los que atañen la evaluación de la instalación objeto del presente documento, la Resolución 482 de 2018 del ministerio de salud, por el cual se dictan normas y se establecen procedimientos relacionados con el funcionamiento y operación de equipos de rayos X y otros emisores de radiaciones ionizantes y se indican otras disposiciones.

## 1. OBJETIVO

Evaluar las condiciones de trabajo al equipo emisor de Rayos X. debidas al uso del equipo generador de radiaciones ionizantes, midiendo los niveles de radiación para establecer si se cumplen los aspectos de protección radiológica estipulados en las normas vigentes.

## 2. DOSIS NORMALES

### 2.1 LA EXPOSICIÓN AL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

- Una dosis efectiva de 20 mSv por año, como promedio en un periodo de cinco años.
- Una dosis efectiva de 50 mSv en un solo año.
- La instalación debe contar con chalecos plomados para reducir los niveles en los TOE.

### 2.2 LA EXPOSICIÓN A LOS MIEMBROS DEL PÚBLICO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

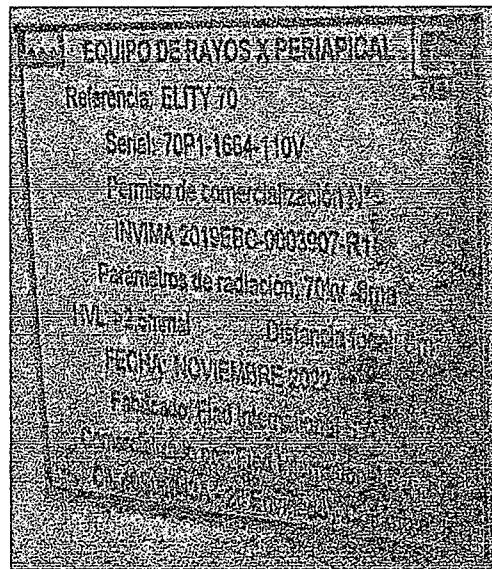
- Una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- Una dosis de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis media en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 DE 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, consultorio de odontología

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

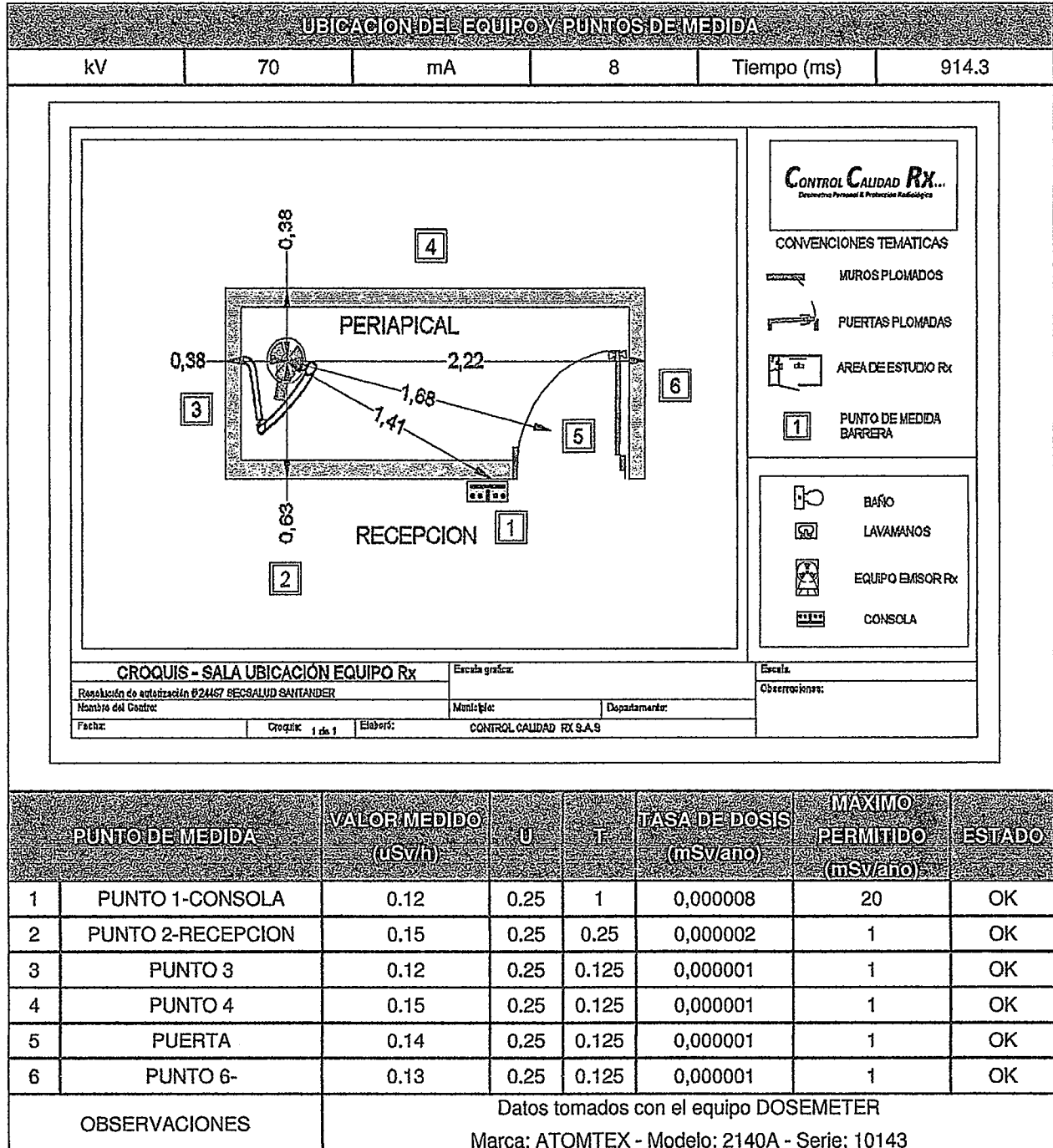
EQUIPO DE RAYOS X PERIAPICAL	Marca Equipo: FIAD INTERNATIONAL Modelo Equipo: ELITY 70 Serie Equipo: 70P1-1664-110V Año Fabricación Equipo: 2022	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	8	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: NO REGISTRA Modelo Tubo: NO REGISTRA Serie Tubo: NO REGISTRA Año Fabricación Tubo: NO REGISTRA	Tiempo de exposición promedio	0.6	seg
		Carga de trabajo	2.4	mA.min/sem
Número de imágenes		30	img/sem	



Datos suministrados por la Institución.

## 5. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

### LEVANTAMIENTO RADIOMETRICO (PRUEBA 1)



## RADIACIÓN DE FUGA (PRUEBA 2)

RADIACIÓN DE FUGA					
EQUIPO USADO	Detector XR	DISTANCIA (m)	1	ESTADO	OK
kV	70	mA	8	Tiempo (ms)	914.3
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.18	LATERAL DERECHO	0.15	FRENTE	0.16
ATRÁS	0.246	LATERAL IZQUIERDO	0.233	COLIMADOR	0.377
<b>TOLERANCIA</b>	Menor o igual a 1 mGy/h a 1m del foco.				
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029				

## SISTEMA DE COLIMACIÓN (PRUEBA 3)

SISTEMA DE COLIMACIÓN						
kV	70	DISTANCIA FOCO PIEL (cm)	30	DIAMETRO CAMPO (cm)	5	ESTADO
CENTRADO	SI		HOMOGENEIDAD		SI	OK
<b>TOLERANCIA</b>	Distancia foco-piel: mayor o igual a 20cm para tensiones de tubo superior a 60 kV y mayor o igual a 18 cm para tensiones de tubo iguales o inferiores a 60 kV. Diametro del campo: menor o igual a 6 cm. (y no inferior a 4 cm.)					
OBSERVACIONES	Elemento usado: Flexómetro					

ESTABILIDAD Y POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL DEL TUBO					
ROTACIÓN HORARIA	OK	ROTACIÓN CONTRA-HORARIA	OK	ESTADO	OK
OBSERVACIONES:	Rotación horaria y contra horaria sin falla ruidos o atascos. Inspección visual y verificación mecánica de los movimientos del equipo.				

## EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN (PRUEBA 4)

EXACTITUD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN						
TIEMPO NOMINAL (ms)	TIEMPO MEDIDO (ms)			TIEMPO PROMEDIO (ms)	DESVIACIÓN MÁXIMA (%)	ESTADO
750	703,5	704,5	704,5	704,2	6.11 %	OK
800	781,3	777,3	778,3	779,0	2.63 %	OK
850	802,4	806,4	803,4	804,1	5.4 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN				
TIEMPO NOMINAL (ms)	TIEMPO MEDIDO MAYOR (ms)	TIEMPO MEDIDO MENOR (ms)	DESVIACIÓN MÁXIMA (%)	ESTADO
750	704,5	703,5	0.07 %	OK
800	781,3	777,3	0.26 %	OK
850	806,4	802,4	0.25 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
<b>OBSERVACIONES</b>	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

## EXACTITUD Y REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO (PRUEBA 5)

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO							
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD	ESTADO
70	8	64.27	64.17	64.01	64.15	8.36 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%						
<b>OBSERVACIONES</b>	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029						

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSION DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	64.27	64.01	0.2 %	OK
<b>TOLERANCIA</b>	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
<b>OBSERVACIONES</b>	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

## CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICIÓN CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2	1.5	OK
<b>TOLERANCIA</b>	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
<b>OBSERVACIONES</b>	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029		

## RENDIMIENTO, REPETIBILIDAD Y LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN (PRUEBA 7)

RENDIMIENTO DE LA EXPOSICIÓN										
kVp NOMINAL	mA	T Med (ms)	mAs	RENDIMIENTO uGy/mAs				PROMEDIO	LINEALIDAD	ESTADO
70	8	701.5	5.61	17,05	17,05	17,05	17,04	17,05	0.03 %	OK
	8	776.3	6.21	17,05	17,05	17,05	17,04	17,05	0.03 %	OK
	8	801.4	6.41	17,05	17,04	17,05	17,04	17,05	0.03 %	OK
<b>TOLEERANCIA</b>			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGym2/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
<b>OBSERVACIONES</b>			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

REPETIBILIDAD DE LA EXPOSICIÓN										
kVp NOMINAL	mA	T Med (ms)	mAs	EXPOSICIÓN uGy				PROMEDIO	DESVIACIÓN MAX (%)	ESTADO
70	8	701.5	5.61	1063.2	1062.9	1062.9	1062.5	1062.95	0.06 %	OK
	8	776.3	6.21	1176.5	1176.2	1176.2	1175.8	1176.25	0.06 %	OK
	8	801.4	6.41	1214.5	1214.2	1214.2	1213.8	1214.25	0.06 %	OK
<b>TOLEERANCIA</b>			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
<b>OBSERVACIONES</b>			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	8	Tiempo (ms)	800
MEDIDA	1		2		3
EXPOSICIÓN	17,05		17,05		17,05
<b>TOLEERANCIA</b>		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
<b>OBSERVACIONES</b>		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

## HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO (PRUEBA 8)

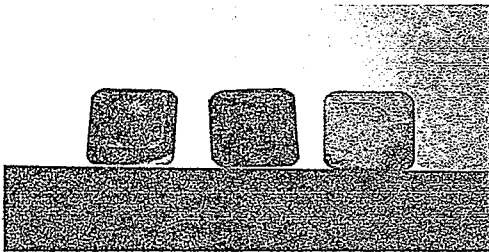
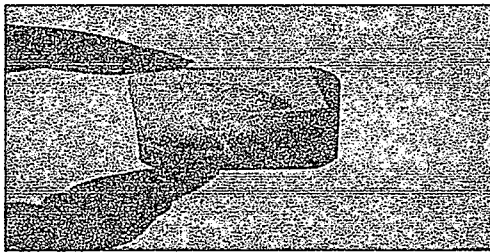
HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO					
DISTANCIA (m)	0.3	TIEMPO (min)	5	ESTADO	OK
<b>TOLEERANCIA</b>		Exponer la película en la caja de revelado y colocar sobre esta el objeto radiopaco por 5 minutos.			
<b>OBSERVACIONES</b>		Objeto de prueba usado: Escalera de aluminio de 5 pasos, y caja de revelado de la institución.			

## DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE (PRUEBA 9)

DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE						
MEDIDA DE DOSIS	kV	mA	T(ms)	DOSIS SUPERFICIE MEDIDA (mGy)	DOSIS SUPERFICIE SUGERIDO (mGy)	ESTADO
MEDIDA 1	70	8	701.5	1,06	7.0	OK
MEDIDA 2	70	8	776.3	1,18	7.0	OK
MEDIDA 3	70	8	801.4	1,21	7.0	OK
MEDIDA 4	70	8	914.3	1,39	7.0	OK
<b>TOLERANCIA</b>	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
<b>OBSERVACIONES</b>	Equipo usado MULTIDECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

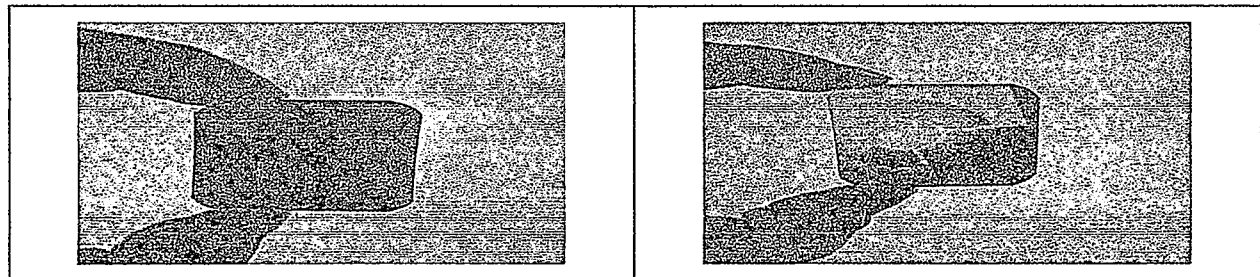
## 6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	Objeto de prueba	DFSENSOR (mm)	30	ESTADO
kV	70	TIEMPO (ms)	776.3	OK
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	3%	

ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN							
MARCA	NO VISIBLE	MODELO	NO VISIBLE	SERIE	NO VISIBLE	ESTADO	OK
							

## 7. CONTROL DE CALIDAD A REVELADORA E IMPRESORAS

Se realizan las respectivas imágenes con el objeto de prueba y se lleva a cabo la verificación en busca de daños de la caja de revelado, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado y cuarto oscuro. Se realiza el revelado en busca de daños y verificación de calidad de la imagen.



# CERTIFICACIÓN CONTROL DE CALIDAD

Qué, de acuerdo al control de calidad y estudio radiológico realizado a las instalaciones de:

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
FECHA DE ENVALUACIÓN	OCTUBRE 18 DE 2025
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
DIRECCIÓN	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32

Qué, al análisis de los resultados, dicha instalación cumple satisfactoriamente con los requerimientos de protección radiológica que las normas vigentes sobre este aspecto lo exigen donde se encuentra instalado el equipo emisor de Rayos X, el cual posee las siguientes características:

PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	FIAD INTERNATIONAL	MARCA:	NO REGISTRA
MODELO:	ELITY 70	MODELO:	NO REGISTRA
SERIE:	70P1-1664-110V	SERIE:	NO REGISTRA

Por lo anteriormente expuesto, nos permitimos concluir que dicho equipo puede ser operado en condiciones normales de uso sin ningún riesgo radiológico para los operadores de este, de los pacientes y del público en general.



**Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS**  
**FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO**  
Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
320 443 7308

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
PERIAPICAL**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## 1. INTRODUCCIÓN

El USO DE LAS RADIACIONES EN EL DIAGNÓSTICO MÉDICO tiene dos facetas que están muy estrechamente relacionadas con la salud del hombre. En primer lugar, y lo que es más importante, se ha constituido en una herramienta dúctil, rápida y eficaz para el diagnóstico, lo que ha permitido mejorar la salud y por ende la calidad de vida de la población, constituyéndose en la gran mayoría de los casos, en una opción insustituible para evaluar correctamente un determinado caso clínico.

En segundo lugar, se ha transformado en LA FUENTE ARTIFICIAL MÁS IMPORTANTE DE IRRADIACIÓN DEL HOMBRE con todos los riesgos que esto implica. En los países desarrollados las dosis recibidas por Radiodiagnóstico Médico equivalen en promedio a la mitad de las dosis recibidas por la irradiación natural y en los casos individuales las superan ampliamente. Algunas prácticas, como la Tomografía Computada, tienen actualmente un desarrollo vertiginoso por lo que las dosis colectivas de la población siguen en permanente en aumento.

Es conveniente por lo tanto determinar de qué forma podemos minimizar los riesgos debidos a la radiación sin perder ninguno de los beneficios que implica su uso en el Radiodiagnóstico... El objetivo a lograr es justificar las prácticas y luego lograr que las dosis sean tan bajas como sea razonablemente logable, sin afectar, obviamente, la Calidad del Diagnóstico que se va a realizar.

Los "Niveles de Referencia" constituyen una herramienta a disposición del profesional responsable para optimizar los procedimientos y las condiciones de irradiación de sus pacientes, a fin de lograr los objetivos señalados.

Los procedimientos diagnósticos deben seguir el principio de optimización a fin de reducir las dosis sin afectar la calidad de la información diagnóstica, ya que estas dosis pueden variar en dos órdenes de magnitud según las instalaciones. Asimismo, tanto los procedimientos terapéuticos como los diagnósticos deben elaborarse a partir de protocolos establecidos que garanticen su calidad.


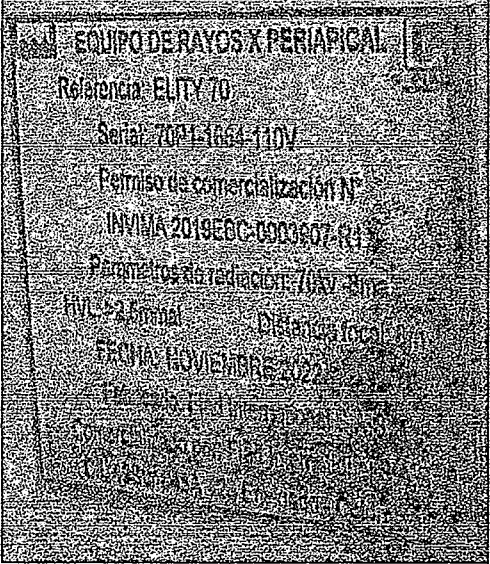
Si bien a los pacientes no se les puede aplicar el principio de la limitación de dosis, se han reglamentado unos niveles de referencia para el Radiodiagnóstico. En la Resolución 482 de 2018 se solicita tener en cuenta los niveles de referencia son niveles de investigación establecidos para vigilar dosis elevadas o excesivamente bajas. No se aplican a pacientes individuales. Se establecen a nivel local o nacional, y se eligen magnitudes fáciles de medir.

En el documento guía para el control de calidad ARCAL XLIX establece que los niveles orientativos de referencia de radiodiagnóstico son los ofrecidos por la NBS y ARCCAL XX. A continuación, se establecen los niveles de referencia propios de la instalación según los parámetros operativos del equipo emisor de radiación y las técnicas utilizadas para cada uno de los estudios.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 de 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, consultorio de odontología

## 3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X PERIAPICAL	Marca Equipo: FIAD INTERNATIONAL Modelo Equipo: ELITY 70 Serie Equipo: 70P1-1664-110V Año Fabricación Equipo: 2022	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	8	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: NO REGISTRA Modelo Tubo: NO REGISTRA Serie Tubo: NO REGISTRA Año Fabricación Tubo: NO REGISTRA	Tiempo de exposición promedio	0.6	seg
		Carga de trabajo	2.4	mA.min/sem
		Número de imágenes	30	img/sem
				

Datos suministrados por la Institución.

## 4. DEFINICIONES

**Equipo generador de rayo X:** equipo que por medio de una fuente de poder eléctrica permite por medio de electrónica especializada, generar fotones con la capacidad penetrar y de ionizar un material o tejido.

**Recepción:** Es una actividad que le permite establecer toda la información necesaria de los clientes.

**RX:** Rayos X

**Nivel de referencia para diagnóstico:** Es el nivel utilizado en la imagenología médica para indicar si en condiciones rutinarias, la dosis que recibe un grupo de pacientes en un procedimiento radiológico específico de imagenología médica es excepcionalmente alta o baja para ese procedimiento. En todo caso no es un límite de dosis.

**Público:** Para los fines de protección radiológica, se entiende por público cualquier persona expuesta a radiación ionizante, excepto, las sometidas a exposición ocupacional o exposición médica.

**Radiación ionizante:** Para los efectos de la protección radiológica, es la radiación capaz de producir pares de iones en materia(s) biológica(s).

## 5. MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipos generadores de rayos X.
- Delantales y protectores de plomados, según tipo de estudio.
- Equipos de cómputo.
- Formato impreso Anexo1.

## 6. PRECAUCIONES

- Asegurar que el sitio y el tipo de examen sea el solicitado.
- Poner los delantales y protectores de tiroides plomados a cada uno de los pacientes y si es caso al acompañante que deba ingresar a la sala durante el estudio.
- Preguntar si la paciente está embarazada, es caso de ser afirmativo, aplicar protocolo correspondiente.

## 7. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

Para la aplicación de los niveles de referencia para diagnóstico, se adopta la metodología sugerida por la Comisión Internacional de Protección Radiológica – ICRP, reporte 135 titulado “DIAGNOSTIC REFERENCE LEVELS IN MEDICAL IMAGING”, en el cual se indica que estos niveles deben de ser establecidos por medio de un arreglo de datos por un solo criterio, teniendo como objetivo de extraer el tercer cuartil de la estadística tomada, de los cuales se obtendrá los niveles de referencia para la práctica en analizada.

Para la realización se extrajeron las técnicas más comunes para tres diferentes tipos de pacientes por talla (niño, adulto delgado y adulto grueso), lo anterior bajo el criterio que se modifique considerablemente alguno que los parámetros técnicos del equipo generador de rayos x. Posterior a esto se tomaron los parámetros técnicos de kilo voltaje (kV), miliamperaje (mA ó mAs) y tiempo (en caso de que se pueda) todo esto a cada uno de los equipos de la institución.

Luego de tener la estadística con 30 pacientes clasificados por cada talla, se procedieron a realizar las medidas de dosis de entrada en superficie para cada uno de ellos en las diferentes técnicas más usadas. Lo cual se evidencia en el ítem 8 "TÉCNICAS Y VALORES DE DOSIS" del presente documento.

## 8. TÉCNICAS Y VALORES DE DOSIS

EXÁMEN	kV	mA	T(s)	DOSIS SUPERFICIE MEDIDA (mGy)	DOSIS SUPERFICIE SUGERIDO (mGy)	ESTADO
<b>ADULTO</b>						
MOLARES SUP	70	8	1	1.51	7	OK
PREMOLARES SUP	70	8	0.95	1.44	7	OK
CANINOS SUP	70	8	0.85	1.29	7	OK
INCISIVOS SUP	70	8	0.8	1.21	7	OK
<b>JOVEN</b>						
MOLARES SUP	70	8	0.95	1.44	7	OK
PREMOLARES SUP	70	8	0.85	1.29	7	OK
CANINOS SUP	70	8	0.8	1.21	7	OK
INCISIVOS SUP	70	8	0.75	1.14	7	OK
<b>Niño</b>						
MOLARES SUP	70	8	0.9	1.36	7	OK
PREMOLARES SUP	70	8	0.8	1.21	7	OK
CANINOS SUP	70	8	0.75	1.14	7	OK
INCISIVOS SUP	70	8	0.7	1.06	7	OK



**Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS**  
**FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO**  
Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
320 443 7308

## Anexo 1.

### RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA PERIAPICAL

Nro	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD
1	Ingreso de paciente a la sala.	Se llamará al paciente por su nombre, se le recibe junto al familiar, si éste está presente, de manera cortés y amable. Se le solicitará cédula de ciudadanía para verificar la identidad del paciente
2	Información adicional al paciente.	Se le informa de manera amable y en palabras sencillas en qué consiste el procedimiento y posibles riesgos durante y después de realizado el procedimiento.
3	Preparación del paciente.	En el registro del Anexo 2 se debe diligenciar edad, tipo de estudio del paciente y datos personales.
4	Medidas de seguridad radiológica.	Verificación de la identificación del paciente. En caso de requerir ingreso de acompañante, se procede a colocar protección al o la paciente y al familiar que lo acompaña.
5	Ubicación del paciente en equipo.	El o la paciente de acuerdo con el estudio que se va a realizar, es ubicado(a) en la posición indicada y se ubican los accesorios necesarios para el estudio dependiendo del equipo. Adicionalmente registrar los valores de kV - mA/mAs - tiempo (s) y la distancia de la fuente a la superficie de la fuente según corresponda en el estudio.
6	Indicaciones adicionales.	Se le indica al o la paciente que debe permanecer inmóvil durante unos escasos segundos.
7	El auxiliar deberá programar el equipo desde dentro de la sala según estudio a realizar y del equipo a usar.	Registrar los valores de kV - mA/mAs - tiempo (s) y la distancia de la fuente a la superficie de la fuente según corresponda en el estudio. Verificar que todos los datos del Anexo 1 estén diligenciados.

8	Cierre de la sala.	Una vez realizada la programación debe cerrar la sala debidamente hasta que se accione el interruptor que permita el accionar del mando del equipo.
9	Vigilancia del paciente durante el estudio.	El auxiliar permanece en comunicación con él o la paciente constantemente a través de un sistema de comunicación, indicándole los pasos a seguir.
10	Irradiación del paciente.	Se realiza el disparo oprimiendo el mando durante unos segundos hasta que se active el equipo emitiendo la radiación debida.
11	Verificación de la imagen.	Una vez se realiza el disparo se verifica la imagen. En caso de tener que repetir el estudio, por mala calidad de la imagen, registrar en el Anexo 1 el número de imágenes tomadas. En caso de que el estudio se repita por cambio en los parámetros (kV - mA/mAs - tiempo) registrar como un nuevo estudio en el Anexo 2. Si es al caso de que las imágenes están con la calidad óptima, se debe pasar a paciente a la sala de espera.
12	Finalización del estudio.	Una vez terminado el estudio se anotará los valores de dosis teniendo en cuenta los parámetros descritos en la tabla del ítem 8 para la casilla dosis por estudio. Para la dosis total se multiplicará la dosis por estudio por el número de estudios realizados.
13	Impresión de imágenes.	El tecnólogo una vez verificado la calidad de las imágenes debe realizar la impresión de las imágenes.
14	Entrega de resultados.	Una vez el paciente o el familiar llega a recepción, este se debe identificar con documento de identidad y autorización de entrega de resultados.
15	Fin.	



## CÁLCULO DE BLINDAJES

**ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO  
PRINCIPAL**

**EQUIPO EMISOR DE RAYOS X  
PERIAPICAL**

LA PERSONA O ENTIDAD A LA QUE USTED LE VA A ENTREGAR EL CERTIFICADO PUEDE VERIFICAR EL CONTENIDO Y CONFIABILIDAD, INGRESANDO A [WWW.CONTROLCALIDADRX.COM](http://WWW.CONTROLCALIDADRX.COM) OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 8600200948.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que el hombre ha estado expuesto a la radiación natural desde su origen, la necesidad de conocer sus efectos sobre los seres vivos y la de establecer mecanismos para protegerse, se originó cuando se observaron las primeras lesiones en los pioneros de la radiología e investigadores de la radiactividad. La protección radiológica nace como una consecuencia del desarrollo de las aplicaciones de las radiaciones en la industria, medicina e investigación. Teniendo en cuenta que los efectos producidos por la radiación ionizante son una consecuencia de las dosis impartidas, es necesario establecer programas de vigilancia radiológica de acuerdo con cada aplicación, de tal forma que se controlen y minimicen las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.

Teniendo en cuenta, que los niveles de radiación en una área de trabajo son producidas por las fuentes radiactivas y/o equipos emisores de radiaciones ionizantes, todas las instalaciones que utilizan equipos generadores de radiaciones ionizantes empleados en la práctica médica deben cumplir con las normas y reglamentaciones específicas de protección radiológica con el fin de prevenir los efectos biológicos nocivos que pueden causar sobre el hombre, como también de otros seres y el medio ambiente en general.

Todos los aspectos relacionados con la protección radiológica del personal ocupacionalmente expuesto, de los pacientes, del público y la conservación del medio ambiente, están contenidos en el marco jurídico colombiano mediante resoluciones, decretos y leyes, entre los cuales se citan los que atañen la evaluación de la instalación objeto del presente documento, la Resolución 482 de 2018 del ministerio de salud, por el cual se dictan normas y se establecen procedimientos relacionados con el funcionamiento y operación de equipos de rayos X y otros emisores de radiaciones ionizantes y se indican otras disposiciones.

## 1. OBJETIVO

Evaluar las condiciones de trabajo al equipo emisor de Rayos X. debidas al uso del equipo generador de radiaciones ionizantes, midiendo los niveles de radiación para establecer si se cumplen los aspectos de protección radiológica estipulados en las normas vigentes.

## 2. DOSIS NORMALES

### 2.1 LA EXPOSICION AL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

- Una dosis efectiva de 20 mSv por año, como promedio en un periodo de cinco años.
- Una dosis efectiva de 50 mSv en un solo año.
- La instalación debe contar con chalecos plomados para reducir los niveles en los TOE.

### 2.2 LA EXPOSICION A LOS MIEMBROS DEL PUBLICO NO DEBERÁ SOBREPASAR LOS SIGUIENTES LÍMITES

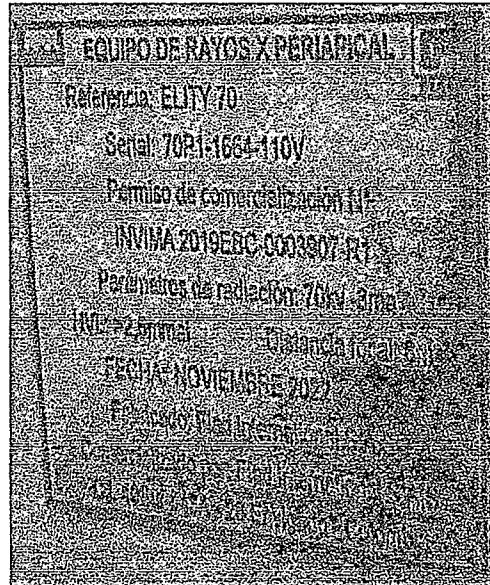
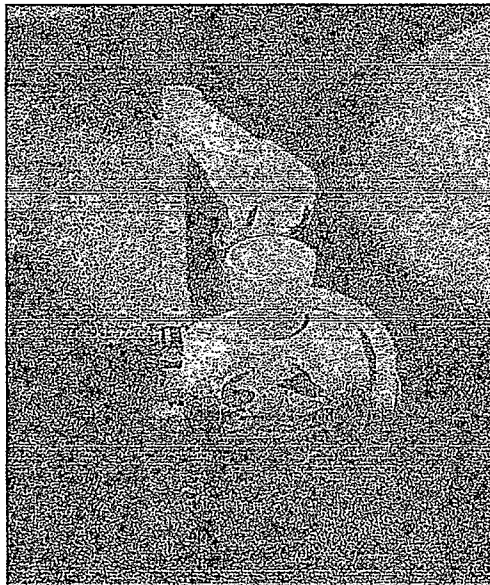
- Una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- Una dosis de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis media en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	OCTUBRE 18 de 2025
Nombre de la institución	ESE HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO
NIT	860020094-8
Dirección	CALLE 6 NO. 7-38/ CARRERA 8 NO.6-06 /28 /32
Ubicación del equipo dentro de la institución	Primer piso, consultorio de odontología

### 4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X PERIAPICAL	Marca Equipo: FIAD INTERNATIONAL Modelo Equipo: ELITY 70 Serie Equipo: 70P1-1664-110V Año Fabricación Equipo: 2022	Tensión máxima del tubo	70	kV	
		Corriente máxima del tubo	8	mA	
		Energía fotones	0	keV	
		Marca Tubo: NO REGISTRA Modelo Tubo: NO REGISTRA Serie Tubo: NO REGISTRA Año Fabricación Tubo: NO REGISTRA	Energía Electrones	NA	NA
			Tiempo de exposición promedio	0.6	seg
			Carga de trabajo	2.4	mA.min/ sem
			Número de imágenes	30	img/sem



Datos suministrados por la Institución.

## 5. CONCEPTOS PREVIOS

Para el cálculo de los blindajes se recomienda tomar en cuenta las condiciones reales de carga de trabajo y factores de ocupación de locales adyacentes, y basarse en la normativa internacional que exista al respecto.

Para el cálculo de blindajes de una sala de radiodiagnóstico, es necesaria la determinación de los siguientes factores:

### 5.1 CARGA DE TRABAJO (W):

Sumatoria de los productos de la corriente por el tiempo (mAs) utilizados en la semana. Aproximadamente, es el producto del número de radiografías semanales por el mAs promedio utilizado.

Se define por el cociente:

$$W = \frac{\sum_i (I \times t)_i}{t_a}$$

donde:

$I \times t$  es el producto de la intensidad de corriente por el tiempo en mAs utilizado para cada examen  $i$ . Por simplicidad se expresa esta suma en mA  $\times$  min.  $t_a$  es el intervalo de tiempo considerado en la suma de los estudios (generalmente  $t_a=1$  semana).

### OBSERVACIONES IMPORTANTES:

Para cada valor de kVp le corresponderá una carga de trabajo diferente como puedo deducirse de los ejemplos del anexo Tabla 2. Los valores de dicha tabla son generalmente superiores a los que se encuentran en la práctica, pero sirven como hipótesis de cálculo conservadoras.

Una carga de trabajo doble que lo real puede requerir únicamente unas décimas de plomo más. Por ejemplo: a 100 kVp una duplicación de la carga de trabajo requiere sólo 0.25 mm de Pb. Por tanto, resulta más práctico asumir valores normalizados o redondeados por exceso para las cargas de trabajo, que hacer un balance detallado de todas las exploraciones, que además tendrán muchas incertidumbres de todos modos.

No es necesario considerar en el cálculo las cargas de trabajo a todas las tensiones, como se deduce de los siguientes ejemplos.

• Al atravesar una barrera de 1,5 mm Pb la radiación de 75 kVp se atenúa 25 veces mAs que la de 100 kVp. Si la barrera es de 2 mm de Pb, en lugar de 25 será 75 veces más. Por tanto, en general, las cargas de trabajo a 75 kVp se pueden despreciar frente a las de 100 kVp, a efectos de cálculo de blindaje.

- La radiación de 100 kVp se atenúa 2.5 veces más que a 150 kVp, es decir, si se utilizan los dos valores kVp, la W de 100 kVp contribuye como W/2,5 frente a la de 150 kVp.

- Todo lo indicado anteriormente sirve para simplificar fuertemente los cálculos, y permite en la práctica tomar únicamente las tensiones más altas que se utilicen, redondeando por exceso para tener en cuenta las pequeñas contribuciones de las cargas de trabajo de otras tensiones inferiores.

## 5.2 FACTOR DE USO (U).

Es la fracción de la carga de trabajo para la cual el haz útil está dirigido hacia el lugar considerado a proteger. El factor de uso para barreras primarias en instalaciones de radiodiagnóstico sería:

Suelo: U = 1

Paredes: U = 1/4

Techo: U = el requerido para barreras secundarias.

El factor de uso para barreras secundarias es normalmente 1, En general, los blindajes para el techo están determinados por los requerimientos para barreras secundarias, ya que el factor de uso es generalmente bajo.

## 5.3 FACTOR DE OCUPACIÓN (T).

Es el factor por el cual hay que multiplicar la carga de trabajo para tener en cuenta el grado de ocupación relativo del área considerada a proteger (de la persona mas expuesta).

Las áreas se clasifican en:

- Áreas de ocupación total: T = 1
- Áreas de ocupación parcial: T = 1/4
- Áreas de ocupación ocasional: T = 1/16
- Áreas de ocupación esporádicas: T = 1/32

## 5.4 EL RENDIMIENTO (R).

Utilizado en esta guía es el Kerma en aire (mGy) que produce un haz a 1 m de distancia, por cada mA x min de carga. Se expresa por tanto en:

$$R = \frac{mGy \times m^2}{mA \times min}$$

depende de la tensión, forma de onda (monofásica, trifásica y tensión constante), de la filtración y del material del ánodo. En la anexo Figura 1 se proporcionan valores aproximados para este coeficiente. (Tomado de la norma DIN 6812).

Para cada caso concreto el "término fuente" podemos definirlo como  $R \times W \times U$  y representa el Kerma en aire que se recibiría a 1 m en las condiciones de trabajo (W y U) de dicho caso concreto.

## 6. CÁLCULO DE BARRERAS PRIMARIAS.

Los pasos de cálculo lógicos son:

- Determinar el término fuente.
- Determinar a partir de éste, el equivalente de dosis ambiente que se recibiría en el lugar a proteger si no hubiera blindaje. Es decir:

$$H^*(10) = \frac{R \times W \times U \times T \times f \left[ \frac{mSv}{sem} \right]}{d^2}$$

Donde d es la distancia entre el foco del tubo y la zona a proteger. Aquí se puede considerar  $f = 1$  mSv/mGy, o los valores del ICRP 74.

- Fijar la restricción de dosis semanal al otro lado del blindaje:  $H^*(10)$  en mSv/sem.
- Determinar el factor de atenuación (A) que debe proporcionar la barrera. Este factor se define como el cociente entre la dosis H y  $H_R$ , es decir entre las que habría sin blindaje y con éste. La inversa del factor de atenuación es el de transmisión (T).

El factor de atenuación se calcula como:

$$A_p = \frac{H^*(10)}{H_R^*} = \frac{R \times W \times U \times T}{d^2 \times H_R^*}$$

Una vez conocido el factor de atenuación, y utilizando las curvas de la Figura 2, se deduce el espesor de plomo. Con la Tabla 3 del anexo 2, se puede asimismo deducir el espesor equivalente para otros materiales distintos del plomo.

## 7. CÁLCULO DE BARRERAS SECUNDARIAS.

Para proteger las zonas sobre las que no puede incidir el haz de radiación directo, pasa a ser dominante el efecto de la radiación dispersada, compuesta por la dispersa y la de fuga a través de la carcasa del tubo de rayos X.

Para calcular la acción combinada de ambas es aceptable el siguiente procedimiento simplificado:

- Se calculan los espesores del blindaje frente a radiación dispersa y de fuga por separado como si sólo existiera una de las dos.
- Se considera el mayor de los dos espesores obtenidos y se calcula la contribución de la otra dosis a través del espesor mayor.
- Si esta contribución es menor de 1/10 que de la primera, se desprecia la de menor contribución frente a la mayor.
- Si dicha contribución es del mismo orden de magnitud, no se debe despreciar ninguna de las dos lo que debe hacerse es reducir la dosis total en un factor 2, lo cual se consigue añadiendo, por simplificar, una capa hemirreductora frente a radiación de fuga, que es la más penetrante de las dos.

Se explica a continuación un procedimiento aceptable para calcular los dos espesores frente a radiación dispersa y de fuga.

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE BARRERAS FRENTE A RADIACIÓN DISPERSA.

El método de cálculo es conceptualmente igual que el de radiación directa, considerando el factor de uso  $U = 1$ . Por lo tanto, el equivalente de dosis se expresa:

$$H^*(10) = \frac{R \times W \times T \times \alpha \times S}{d_p^2 \times d_s^2 \times 400} \left[ \frac{mSv}{sem} \right]$$

donde:

$\alpha$  = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm<sup>2</sup> sobre la piel del paciente.

$S$  = Superficie real en cm<sup>2</sup> del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

$d_p$  = Distancia del foco del tubo de rayos X al paciente (ya que se considera a éste como principal fuente de dispersión).

$d_s$  = Distancia del paciente a la zona a proteger.

El factor de atenuación para radiación dispersa resulta ser:

$$A_s = \frac{H^*(10)}{H_R^*} = \frac{R \times W \times T \times \alpha \times S}{d_p^2 \times d_s^2 \times 400 \times H_R^*}$$

Las curvas de atenuación a utilizar son las mismas que para el haz directo, lo cual representa un criterio conservador ya que en realidad la energía de los fotones dispersados es inferior a la de los fotones del haz directo. Pero, por causa de la gran absorción de los rayos blandos, esta diferencia es pequeña para haces de radiodiagnóstico

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE BARRERAS FRENTE A RADIACIÓN DE FUGA A TRAVÉS DE LA CORAZA.

La base de partida es la siguiente:

1. El blindaje de la coraza cumple la condición de que no se sobrepase el valor 1 mGy en una hora a 1 m de distancia en ninguna dirección fuera del haz útil, trabajando con la máxima carga (Qh) que soporte el tubo en ese tiempo. Para el caso de equipos dentales este valor es 0,25.

2. Esta carga máxima Qh, que corresponde a 1 mGy a 1 m, puede conocerse de dos formas:

- La proporciona el fabricante en los documentos de acompañamiento, dándola en mAs/h ó mA.min/h para distintos valores de kVp.
- Se toman valores orientativos que en la práctica nunca se superan. Ejemplos para estos valores se exponen en la Tabla 1.

Valor de kVp	Intensidad máxima si se mantuviese durante una hora de forma continua (mA)	Valor de Qh (mA·min)
100	5	300
125	4	240
150	3,3	200

Tabla 1. Intensidad máxima si se mantuviese durante una hora de forma continua (mA).

3. La dosis absorbida máxima de 1 mGy a 1 m le corresponde a la carga de Qh. Al valor de la carga semanal le corresponde  $1W/Qh$  mGy/semana a 1 m.

**Observación:** Dado que el blindaje de la coraza está diseñado para no sobrepasar 1 mGy en las condiciones más desfavorables, es decir con la máxima tensión de diseño (kVp máximos), si la carga Qh está referida a una tensión menor la dosis absorbida que resulta será interior al mGy, por lo cual es válido aplicar un factor de corrección de fuga (f) que se puede obtener de las curvas de la Figura 3. La dosis máxima a 1 m sería entonces  $(f \times W)/Qh$  [mGy/semana].

4. A continuación, se calcula el factor de atenuación necesario.

$$A_f = \frac{f \times W \times T}{Q_h \times d_f^2 \times H_R^*}$$

El factor de uso es asimismo  $U = 1$  ya que la radiación de fuga existe siempre en todas direcciones.

5. Para calcular la barrera necesaria a partir del factor de atenuación  $A_f$ , se tiene en cuenta que la radiación de fuga está fuertemente filtrada, y que el valor de 1 mGy transmitido, está formado sólo por los fotones más penetrantes del espectro. Partiendo de este hecho se puede suponer que la atenuación de la radiación de fuga es exponencial y es aceptable calcular las barreras en base a las capas hemirreductoras (CHR) o décimorreductoras (CDR). Si A es la atenuación, el número de capas hemirreductoras necesario (n) es:

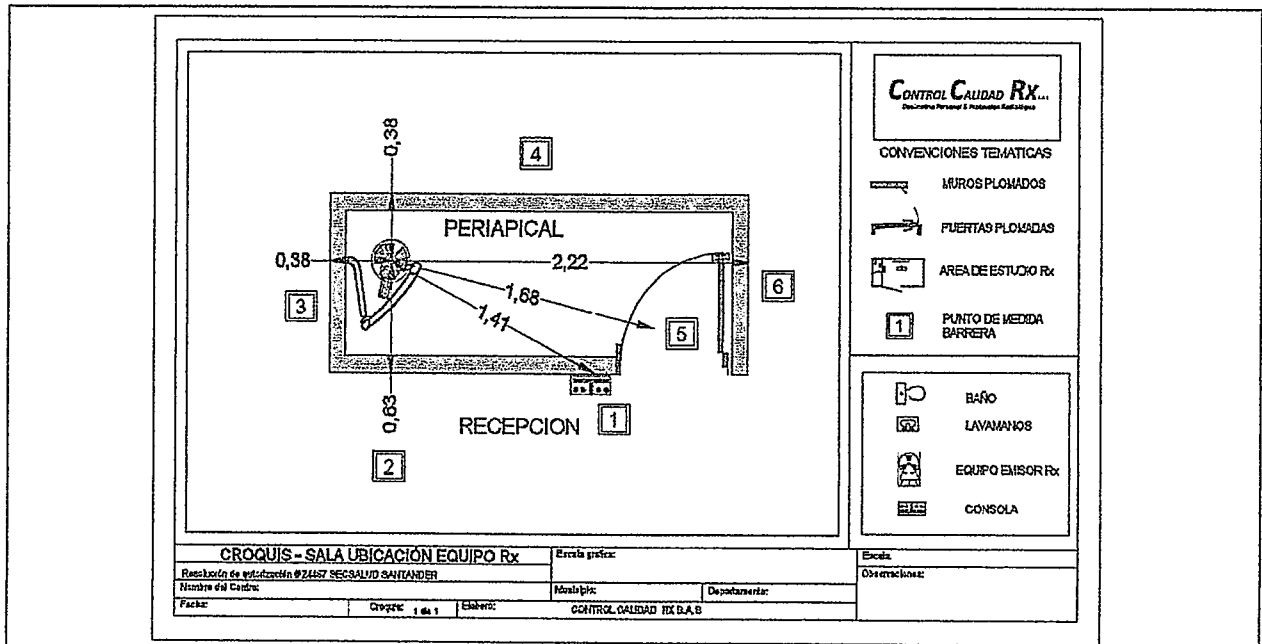
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

El espesor necesario sería  $n \times CHR$  (mm). De la misma forma, en función de la capa decimorreductora:

$$10^n = A \quad ; \quad n = \log A$$

El espesor necesario sería  $n \times CDR$  (mm). El espesor necesario se puede determinar también usando la Figura 2 y teniendo en cuenta las equivalencias de plomo a otros materiales dados en la Tabla 3 anexo 2. En la Tabla 4 del Anexo 4 se proporcionan los valores de CHR y CDR para distintas tensiones (kVp) y para hormigón y plomo.

## CALCULO DE ESPESOR DE MATERIALES PARA EL BLINDAJE



PUNTO DE MEDIDA	LÍMITE Hw (mSv/sem)	d (m)	dp (m)	ds (m)	U	T	Pb DIN 6812 (mm)	Hormigon 2,5 g/cm <sup>3</sup> (cm)	Ladrillo macizo 1:8 g/cm <sup>3</sup> (cm)
1 PUNTO 1-CONSOLA	0.4	1.41	0.3	1.41	0.25	1	1	8	12
2 PUNTO 2-RECEPCION	0.02	0.63	0.3	0.63	0.25	0.25	1	8	12
3 PUNTO 3	0.02	0.38	0.3	0.38	0.25	0.125	1	8	12
4 PUNTO 4	0.02	0.34	0.3	0.34	0.25	0.125	1	8	12
5 PUERTA	0.02	1.68	0.3	1.68	0.25	0.125	1	---	---
6 PUNTO 6	0.02	2.22	0.3	2.22	0.25	0.125	1	8	12
7 PISO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12
8 TECHO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12

  
**Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS**  
**FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO**  
 Res. 24467 DE 2024 - SecSalud Santander  
 320 443 7308

## ANEXOS.

### ANEXO 1. CARGAS DE TRABAJO SEMANALES PARA CÁLCULO DE BARRERAS EN RADIODIAGNÓSTICO (TOMADAS DE DIN-6812).

Los siguientes valores son orientativos y superiores a los que generalmente se encuentran en la práctica y suponen hipótesis de cálculo conservadoras, por lo que se requiere que estos se estimen lo más realista posible. (Sin embargo, el blindaje que requieren aumenta en mucha menor proporción que el aumento de carga de trabajo)

PUNTO DE MEDIDA	LÍMITE Hw (mSv/sem)	Carga semanal (mA·min/sem)
1. Equipos para Radiografía (sin Radioscopia)	100	160
	125	80
	150	40
2. Equipos con Radioscopia Mesas con tubo de Rx debajo 3. Mesas con tubo de Rx encima (ej.: Telemandos)	hasta 110 kVp	1.200 3.000
4. Mamógrafos	hasta 50	2.000
5. Tomografía Computarizada 6. (corresponde a 1.000 cortes por semana con 300 mAs/corte)	120	5.000
7. Equipos de Radiografía Dental	60	4
8. Equipos de Radiografía Dental Panorámica	85	200

Tabla 2. Carga de trabajo W semanal

### ANEXO 2. EQUIVALENCIA EN PLOMO DE VARIOS MATERIALES PARA RAYOS X DE BAJA ENERGÍA.

Material	Densidad del material (Kg.m <sup>3</sup> )	Espesor del material (mm)	Equivalencia en mm de plomo según los kV aplicados			
			50	75	100	150
Ladrillo de arcilla	1.600	100	0,6	0,8	0,9	0,8
		200	1,4	1,7	1,9	1,7
		300	2,2	2,7	3,1	2,6
		400		3,8	4,5	3,7
		500				4,8
Hormigón o yeso baritado	3.200	10	0,9	1,5	1,8	0,9
		20	1,8	2,7	3,3	1,8
		25	2,3	3,3	4,0	2,2
		50	--	--		4,3
		75				5,9
		100				
		125				

Material	Densidad del material (Kg.m <sup>3</sup> )	Espesor del material (mm)	Equivalencia en mm de plomo según los kV aplicados			
			50	75	100	150
Acero	7.800	1		0,1	0,2	0,1
		2	--	0,3	0,3	0,2
		3		0,5	0,5	0,3
		4	--	0,7	0,7	0,4
		5		0,9	0,9	0,5
		10				0,9
		20				1,7
		30				2,5
		40				3,3
		50	--			4,0

Tabla 3. Equivalencia en plomo de varios materiales para rayos X de baja energía.

**ANEXO 3. VALORES APROXIMADOS DE CAPA HEMIRREDUCTORA Y DECIRREDUCTORAS PARA HACES DE RAYOS X FUERTEMENTE FILTRADOS (COMO ES EL CASO DE LA RADIACIÓN DE FUGA A TRAVÉS DE LA CARCASA).**

Tensión kVp	CHR (mm)		CDR (mm)	
	Plomo	Hormigon	Plomo	Hormigon
50	0,5	4	0,18	13
75	0,15	11	0,50	40
100	0,25	16	0,84	55
125	0,27	19	0,27	64
150	0,29	22	0,96	70

Tabla 4. Valores capa hemireductora y decimoreductora

**ANEXO 4. RENDIMIENTO (COEFICIENTE DE KERMA EN AIRE, SEGÚN DIN-6812)**

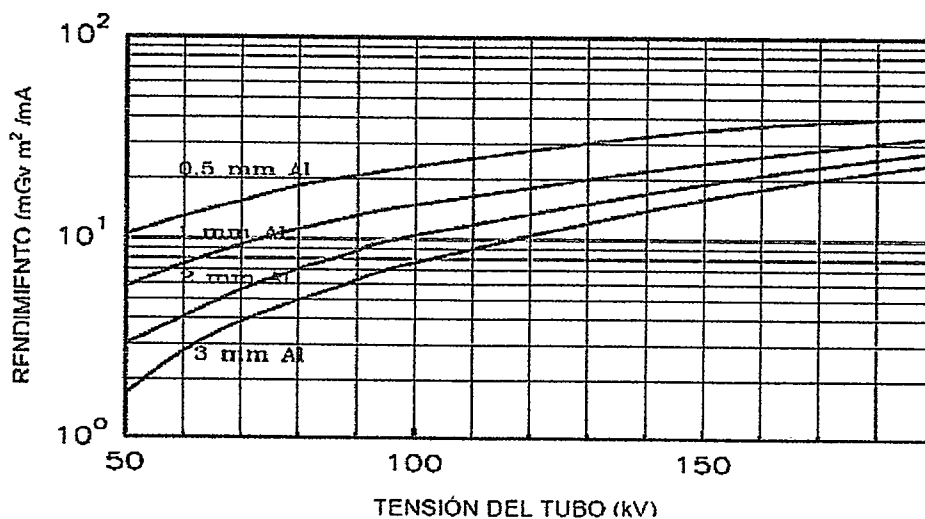


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

### ANEXO 5. FACTORES DE ATENUACIÓN FRENTE A RAYOS X DIRECTOS Y DISPERSOS

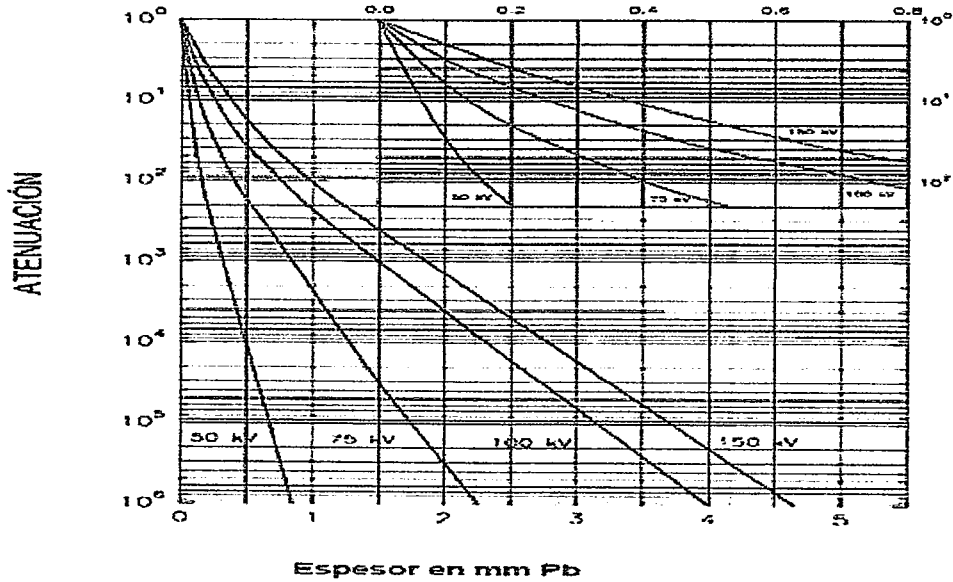


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

### ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

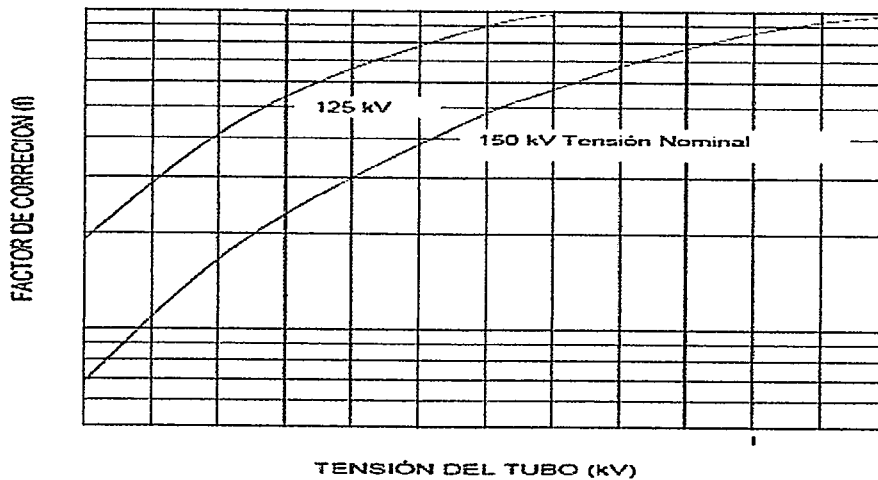


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.



E 4 6 4 8 =

RESOLUCIÓN No. DE 2025

09 DIC 2025

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE USO DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE PRÁCTICA MÉDICA – CATEGORÍA I Y II, DE PROPIEDAD DE LA E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO IDENTIFICADA CON NIT N.º 860.020.094-8, UBICADOS EN LA CALLE 6, No 7-38 / CARRERA 8 N.º 6-06/28/32, EN EL MUNICIPIO DE EL COLEGIO - CUNDINAMARCA"

LA SECRETARÍA DE SALUD DE CUNDINAMARCA

Acorde a las atribuciones dadas a la Secretaría de Salud del Departamento de Cundinamarca para el caso, y en ejercicio de sus atribuciones legales, en especial las que le confieren la Ley 9 de enero 24 de 1979, en su artículo 151, modificado por el artículo 91 del Decreto Nacional 2106 de 2019, Resolución 482 de 22 de febrero de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social, Decreto Ordenanza No. 406 del 6 de Noviembre de 2024, expedido por el Gobernador de Cundinamarca.

CONSIDERANDO:

Que la doctora DIANA YAMILE RAMOS CASTRO, identificada con cédula de ciudadanía No. 52.904.108 en calidad de representante legal de la E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO, identificada con NIT. No. 860.020.094-8, radicó ante la Dirección de Desarrollo y Gestión de la Red de Prestación de Servicios solicitud de licencia de uso de equipos generadores de radiación ionizante - Práctica Médica /Categoría I y II, el día 10 de noviembre de 2025, ostentando plenas facultades para ello; solicitud que se realiza para los equipos ubicados en la calle 6 No. 7-38/ carrera 8 N.º. 6-06/28/32 en el municipio de El Colegio - Cundinamarca, con las siguientes características:

EQUIPO	RAYOS X – CONVENCIONAL
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	GENERADOR: UD150L-40E
SERIE	3M5263043004
TUBO DE RAYOS X	
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	0.6/1.2P18DE-85
SERIE	CM6F3B043037
TENSIÓN MÁXIMA DE TUBO	150 kV
CORRIENTE MÁXIMA DE TUBO	500 mA
CARGA	208.3 mA.min/semana
	50 estudios/semana
Ubicación del Equipo dentro de la Instalación	PRIMER PISO, RADIOLOGÍA
	IMÁGENES DIAGNOSTICAS
Número permiso de comercialización	2013DM-00110234EBC
Año de Fabricación del equipo	2014
Año de Fabricación del tubo	2014

SMA



SA

K



4648

RESOLUCIÓN No. DE 2025

09 DIC 2025

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE USO DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE PRÁCTICA MÉDICA – CATEGORÍA I Y II, DE PROPIEDAD DE LA E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO IDENTIFICADA CON NIT N.º 860.020.094-8, UBICADOS EN LA CALLE 6, No 7-38 / CARRERA 8 N.º 6-06/28/32, EN EL MUNICIPIO DE EL COLEGIO - CUNDINAMARCA"

<b>EQUIPO</b>	<b>RAYOS X – PORTÁTIL DE USO MÉDICO</b>
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	MOBILE X-RAY SYSTEM MUX-10
SERIE	3YCFC3942013
TUBO DE RAYOS X	
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	0.7U161CS-36
SERIE	CM6861542019
TENSIÓN MÁXIMA DE TUBO	150 kV
CORRIENTE MÁXIMA DE TUBO	120 mA
CARGA	50 mA.min/semana
	50 estudios/semana
Ubicación del Equipo dentro de la Instalación	PRIMER PISO-RADIOLOGÍA- IMÁGENES DIAGNOSTICAS Y URGENCIAS SEGUNDO PISO- HOSPITALIZACIÓN
Número permiso de comercialización	2014EBC-0010234-R1
Año de Fabricación del equipo	2014
Año de Fabricación del tubo	2014

<b>EQUIPO</b>	<b>RAYOS X – PERIAPICAL FIJO</b>
MARCA	FIAD INTERNATIONAL
MODELO	ELITY 70
SERIE	70P1-1664-110V
TUBO DE RAYOS X	
MARCA	NO REGISTRA
MODELO	NO REGISTRA
SERIE	NO REGISTRA
TENSIÓN MÁXIMA DE TUBO	70 kV
CORRIENTE MÁXIMA DE TUBO	8 mA
CARGA	2.4 mA.min/semana
	30 estudios/semana
Ubicación del Equipo dentro de la Instalación	PRIMER PISO-CONSULTORIO DE ODONTOLOGIA
Número permiso de comercialización	2019EBC-0003907-R1
Año de Fabricación del equipo	2022
Año de Fabricación del tubo	NO REGISTRA

Que dentro de la documentación presentada, se encuentra: oficio de solicitud, formato Anexo 3: Solicitud de licencias de práctica médica – categoría I y II, documentos de representación legal, cédula de ciudadanía del representante legal, así como fotocopia de



Salud

Gobernación de Cundinamarca

Calle 26 # 51-53 Bogotá D.C.  
Sede Administrativa- Torre Salud Piso 5.  
Código Postal: 111321 Teléfono: 749 17730

@CundiGov @CundinamarcaGov  
www.cundinamarca.gov.co

Su

Su



= 4 6 4 8 =

RESOLUCIÓN No. DE 2025

09 DIC 2025

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE USO DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE PRÁCTICA MÉDICA - CATEGORÍA I Y II, DE PROPIEDAD DE LA E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO IDENTIFICADA CON NIT N.º 860.020.094-8, UBICADOS EN LA CALLE 6, No 7-38 / CARRERA 8 N.º 6-06/28/32, EN EL MUNICIPIO DE EL COLEGIO - CUNDINAMARCA"

titulo y acta de grado de la odontóloga DANIELA GONZÁLEZ BERTEL identificada con cédula de ciudadanía No. 1.143.409.038 como OFICIAL de protección radiológica con sus respectivos soportes, descripción de Cálculos de Blindajes y Controles de Calidad realizados el día 18 de octubre del 2025 de todos los equipos, realizados por CONTROL CALIDAD RX S.A.S. autorizados mediante las Resoluciones 24467 del 29/11/2024, suscritos por el señor WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS (DT) como personal autorizado; plano de ubicación de los equipos, dosimetrías, Programas de Protección y Vigilancia Radiológica, certificado de capacitación en protección radiológica de la OFICIAL de protección radiológica y del personal ocupacionalmente expuesto, programas de capacitación en protección y seguridad radiológica, protocolos de mantenimiento de los equipos, programas de Tecnovigilancia.

Que la Ley 9 del 24 de enero de 1979 "Por la cual se dictan Medidas Sanitarias", establece en su artículo 151º.- Modificado por el artículo 91 del Decreto Nacional 2106 de 2019 lo siguiente:

*Expedición de licencias de prestación de servicios de protección radiológica y control de calidad y, de práctica médica, veterinaria, industrial o de investigación. Toda persona natural o jurídica que preste servicios de protección radiológica y control de calidad o, haga uso de equipos generadores de radiación ionizante, deberá contar con licencia expedida por la secretaría departamental o distritales de salud de Bogotá, Barranquilla y Cartagena de Indias o la entidad que tenga a cargo dichas competencias, de acuerdo con la normalidad emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social. (...) (Subrayado y Negrilla fuera de texto).*

Que la Resolución 482 del 22 de febrero de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social "Por la cual se reglamenta el uso de equipos generadores de radiación ionizante, su control de calidad, la prestación de servicios de protección radiológica, y se dictan otras disposiciones" en los artículos 19, 21 y 23 determina la facultad de la entidad territorial de salud de carácter departamental o distrital para el otorgamiento de la licencia de funcionamiento de equipos generadores de radiación ionizante instalados en la jurisdicción, y regula los procedimientos relacionados con la protección radiológica y se dictan otras disposiciones.

Que en el artículo 7 del Decreto 4725 de 2005 del Ministerio de la Protección Social "Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano", establece:

*"Reglas de clasificación. Para clasificar un dispositivo médico se tendrán en cuenta las siguientes reglas:*

*C. Reglas adicionales aplicables a los dispositivos médicos activos.*

*Regla 10. Todos los dispositivos médicos activos con fines de diagnóstico se incluirán en la clase IIa, siempre que:*



Suf.

ES

X



4643

RESOLUCIÓN No. DE 2025

09 DIC 2025

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE USO DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE PRÁCTICA MÉDICA – CATEGORÍA I Y II, DE PROPIEDAD DE LA E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO IDENTIFICADA CON NIT N.º 860.020.094-8, UBICADOS EN LA CALLE 6, No 7-38 / CARRERA 8 N.º 6-06/28/32, EN EL MUNICIPIO DE EL COLEGIO - CUNDINAMARCA"

(...) d) Los dispositivos médicos activos destinados a emitir radiaciones ionizantes y que se destinen a la radiología con fines diagnósticos y terapéuticos, incluidos los productos para controlar o vigilar dichos productos, o que influyan directamente en el funcionamiento de los mismos, se incluirán en la clase IIB"

Aunado a ello, el artículo 37 del citado Decreto de 2005, señala:

Se podrá autorizar la importación, adquisición o donación de equipo biomédico usado clase I o IIA, los cuales serán considerados como de tecnología controlada. No se podrá autorizar la importación, adquisición o donación de equipo biomédico usado de clases IIB y III.

Que, revisada la documentación allegada y relacionada en la parte considerativa, se encuentra que la solicitud cumple con los requisitos exigidos en la Resolución 482 del 22 de febrero de 2018 adoptada por el Ministerio de Salud y Protección Social, por lo que se otorga licencias de funcionamiento de los equipos de Rayos X cuyas características ya fueron descritas.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: OTORGAR licencia de funcionamiento de práctica médica – categoría I y II, para los equipos generadores de radiación ionizante de propiedad de la E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO identificada con NIT. No. 860.020.094-8, ubicados en la ubicada en la calle 6 No 7-38/ carrera 8 N.º 6-06/28/32 en el municipio de El Colegio - Cundinamarca y que presentan las siguientes características:

EQUIPO	RAYOS X – CONVENCIONAL
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	GENERADOR: UD150L-40E
SERIE	3M5263043004
TUBO DE RAYOS X	
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	0.6/1.2P18DE-85
SERIE	CM6F3B043037
TENSIÓN MÁXIMA DE TUBO	150 kV
CORRIENTE MÁXIMA DE TUBO	500 mA
CARGA	208.3 mA.min/semana
	50 estudios/semana



SW  
10/



RESOLUCIÓN No. 4648 DE 2025

I 09 DIC 2025 I

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE USO DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE PRÁCTICA MÉDICA - CATEGORÍA I Y II, DE PROPIEDAD DE LA E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO IDENTIFICADA CON NIT N.º 860.020.094-8, UBICADOS EN LA CALLE 6, No 7-38 / CARRERA 8 N.º 6-06/28/32, EN EL MUNICIPIO DE EL COLEGIO - CUNDINAMARCA"

Ubicación del Equipo dentro de la Instalación	PRIMER PISO, RADIOLOGÍA IMÁGENES DIAGNOSTICAS
Número permiso de comercialización	2013DM-00110234EBC
Año de Fabricación del equipo	2014
Año de Fabricación del tubo	2014
<b>EQUIPO</b>	<b>RAYOS X - PORTÁTIL DE USO MÉDICO</b>
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	MOBILE X-RAY SYSTEM MUX-10
SERIE	3YCFC3942013
TUBO DE RAYOS X	
MARCA	SHIMADZU CORPORATION
MODELO	0.7LU161CS-36
SERIE	CM6861542019
TENSIÓN MÁXIMA DE TUBO	150 kV
CORRIENTE MÁXIMA DE TUBO	120 mA
CARGA	50 mA.min/semana 50 estudios/semana
Ubicación del Equipo dentro de la Instalación	PRIMER PISO-RADIOLOGÍA-IMÁGENES DIAGNOSTICAS Y URGENCIAS SEGUNDO PISO-HOSPITALIZACIÓN
Número permiso de comercialización	2014EBC-0010234-R1
Año de Fabricación del equipo	2014
Año de Fabricación del tubo	2014
<b>EQUIPO</b>	<b>RAYOS X - PERIÁPICAL FIJO</b>
MARCA	FIAD INTERNATIONAL
MODELO	ELITY 70
SERIE	70P1-1664-110V
TUBO DE RAYOS X	
MARCA	NO REGISTRA
MODELO	NO REGISTRA
SERIE	NO REGISTRA
TENSIÓN MÁXIMA DE TUBO	70 kV
CORRIENTE MÁXIMA DE TUBO	8 mA
CARGA	2.4 mA.min/semana 30 estudios/semana
Ubicación del Equipo dentro de la Instalación	PRIMER PISO-CONSULTORIO DE ODONTOLOGÍA
Número permiso de comercialización	2019EBC-0003907-R1



sup.

A



4648 -

RESOLUCIÓN No. DE 2025

[ 09 DIC 2025 ]

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE USO DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE PRÁCTICA MÉDICA – CATEGORÍA I Y II, DE PROPIEDAD DE LA E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO IDENTIFICADA CON NIT N.º 860.020.094-8, UBICADOS EN LA CALLE 6, No 7-38 / CARRERA 8 N.º 6-06/28/32, EN EL MUNICIPIO DE EL COLEGIO - CUNDINAMARCA"

Año de Fabricación del equipo  
Año de Fabricación del tubo

2022  
NO REGISTRA

**ARTÍCULO SEGUNDO: OFICIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA:** La oficial de protección radiológica es la odontóloga **DANIELA GONZÁLEZ BERTEL** identificada con cédula de ciudadanía No. **1.143.409.038**, la cual debe dar cumplimiento a lo normado en la Resolución 482 del 22 de febrero de 2018.

**ARTÍCULO TERCERO: VIGENCIA LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO:** La presente licencia se otorga por el término de CUATRO (4) años para los equipos Convencional y Portátil de uso médico y CINCO (5) años para el equipo Periapical, acorde con la disposición de la Resolución 482 del 22 de febrero de 2018, contados a partir de la fecha de la ejecutoria de la presente Resolución y podrá ser renovada por un plazo igual mediante solicitud presentada con mínimo sesenta (60) días de antelación a su vencimiento.

**ARTÍCULO CUARTO: CUMPLIMIENTO DE NORMAS:** Durante la vigencia de la presente licencia, el interesado deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Resolución 482 de 2018, adoptada por el Ministerio de Salud y Protección Social y demás normas legales vigentes en la materia y a lo normado en el Decreto 4725 de 2005 en relación con los equipos biomédicos de tecnología controlada.

La Secretaría de Salud de Cundinamarca, a través de la Dirección de Inspección, Vigilancia y Control, vigilará y controlará el cumplimiento de las disposiciones contenidas en el Decreto 4725 de 2005 y la Resolución 482 del 22 de febrero de 2018, e impondrá las sanciones que acarreen su incumplimiento, sin detrimento de las demás sanciones que pueden derivarse de la transgresión a las normas legales vigentes.

**ARTÍCULO QUINTO: NOTIFICACIÓN:** Notifíquese electrónicamente el contenido de la presente resolución a la E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO identificada con NIT. No. 860.020.094-8, con dirección principal en la Avenida Medina No. 6 – 06 en el municipio de El Colegio de acuerdo a los correos electrónicos registrados en el Anexo 3: [gerencia@eseelcolegio-cundinamarca.gov.co](mailto:gerencia@eseelcolegio-cundinamarca.gov.co), y al correo [biomedico@eseelcolegio-cundinamarca.gov.co](mailto:biomedico@eseelcolegio-cundinamarca.gov.co), a través de su representante legal, la doctora **DIANA YAMILE RAMOS CASTRO**, identificada con cédula de ciudadanía No. **52.904.108**, o quien haga sus veces, en



Salud  
Gobernación de Cundinamarca

Calle 26 # 51-53 Bogotá D.C.  
Sede Administrativa- Torre Salud Piso 5.  
Código Postal: 111321 Teléfono: 749 1730

@CundiGov CundinamarcaGov  
[www.cundinamarca.gov.co](http://www.cundinamarca.gov.co)

501

157



4648  
RESOLUCIÓN No. DE 2025

I 09 DIC 2025 I

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE USO DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE PRÁCTICA MÉDICA – CATEGORÍA I Y II, DE PROPIEDAD DE LA E.S.E. HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN DE EL COLEGIO IDENTIFICADA CON NIT N.º 860.020.094-8, UBICADOS EN LA CALLE 6, No 7-38 / CARRERA 8 N.º 6-06/28/32, EN EL MUNICIPIO DE EL COLEGIO - CUNDINAMARCA"

los términos del artículo 56 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, de acuerdo con la autorización dada por el interesado.

**PARÁGRAFO:** En caso de no ser posible la notificación electrónica, deberá surtirse la misma en los términos de los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de la Contencioso Administrativo.

**ARTÍCULO SEXTO: RECURSOS.** Frente al presente acto administrativo procede el recurso de reposición, del cual podrá hacer uso por escrito y dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación, acorde con el artículo 76 y siguientes del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., a los 09 DIC 2025

**NEIDY ADRIANA TINJACÁ RUEDA**  
Secretaria de Salud de Cundinamarca

- Aprobación Técnica: Diana Marcela Forero Delgado *22*  
Dirección de Desarrollo y gestión de la Red de Prestación de Servicios.
- Revisión jurídica: Sandra Milena Duarte Rea *X*  
Jefe Oficina Asesora Jurídica.
- Revisión texto jurídico: Laura Paola Varón Sáenz *4*  
Profesional Universitario - OAJ
- Revisión texto técnico: Sandra Patricia Martínez Ruiz *Suf.*  
Profesional Especializado - Dirección de Desarrollo y gestión de la Red de Prestación de Servicios
- Proyecto texto técnico: Leidy Diana Arévalo Velázquez *21*  
Profesional Especializado - Contratista - Dirección Desarrollo y gestión de la Red de Prestación de Servicios





**HACE CONSTAR:**

Que el (los) cliente(s)

EQUIPOS CASABLANCA SAS

Identificado con NI 9004691014

Actualmente tiene(n) el producto Cuenta Corriente, radicado(a) en la oficina SANTA ISABEL, con las siguientes características:

**Cuenta Corriente**

**Número:**

21004427130

**Fecha de apertura:**

20 de Agosto de 2025

**Condiciones de uso:**

Individual, 1 firmas(s), 0 sello(s) húmedo(s) o de caucho, sin protector

**Estado:**

Cuenta activa

VIGILADO

Esta constancia se expide con destino a QUIEN INTERESE, realizada en la Oficina 0137 SANTA ISABEL de la ciudad de BOGOTA, el día Lunes, 01 de Diciembre de 2025.

Cordialmente,

**Vicepresidencia de Banca Masiva**



DAVIVIENDA



## Comprobante de Pago

### Datos del Proceso de Pago

<b>Nombre Empresa</b>	HOSPITAL NTRA SRA DEL CARMEN
<b>Nombre Proceso</b>	PAGO EQUIPOS CASA BLANCA
<b>Fecha Pago</b>	30/12/2025
<b>Hora Pago</b>	12:14

### Detalle Proceso de Pago

<b>Nit Destino</b>	9004691014	<b>Referencia</b>	8600200948
<b>Nombre</b>	EQUIPOS CASA BLANCA SAS		
<b>No. Producto o Servicio Destino</b>	XXXXXXXX7130	<b>Banco</b>	CAJA SOCIAL
<b>Valor</b>	\$ 5.148.425,00	<b>Estado</b>	Pago Exitoso

© 2026 Davivienda. Todos los derechos reservados.  
Portal Empresarial