

<div>MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL</div> <div>FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA</div> <div>EJERCITO NACIONAL</div> <div></div> <div>DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO</div>			<div>INFORME DE SUPERVISIÓN Y/O SEGUIMIENTO No. 1</div> <div>PERIODO INFORME04 JULIO 2024 AL 30 DE NOVIEMBRE 2024</div> <div>INFORME DE SUPERVISIÓN PARA PAGO No. 1</div> <div>FECHA INFORMEAGOSTO/20/2024</div>		
ACEPTACIÓN DE OFERTA N°240-DISAN-EJC-2024			FECHA SUSCRIPCION CONTRATO: 27-JUNIO-2024		
1: INFORMACIÓN DEL CONTRATO					
OBJETO DEL CONTRATO: "PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DE LA DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024".					
NOMBRE DEL CONTRATISTA:		WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS Gerente y Representante Legal CONTROL CALIDAD RX S.A.S		NIT o CC: 901.392.080-9	
PLAZO DE EJECUCIÓN:		04/07/2024 AL 30/11/2024		LUGAR DE ENTREGA: DIRECCION DE SANIDAD EJÉRCITO	
VALOR DEL CONTRATO:		\$ 20.000.000,00		VEINTE MILLONES DE PESOS M/CTE	
FORMA DE PAGO: Para la VIGENCIA 2024, de acuerdo con la disponibilidad presupuestal será de la siguiente forma: La NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA – COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES - DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD MILITAR - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO se compromete a cancelar el valor del contrato resultante, mediante pagos parciales dentro de los sesenta (60) días calendario, previa presentación de la facturación causada, de acuerdo con la recepción de los servicios, liquidación y cruce de cuentas, coordinados con la administración. Así como el previo cumplimiento de los siguientes requisitos: 1) Situación de recursos por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público Dirección del Tesoro Nacional. (ASIGNACIÓN CUPO PAC). 2) Verificación por parte de la DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO del cumplimiento del contratista del pago de aportes propios del SENA, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, salud, pensión, ADRES. 3) Que se ejecuten los demás trámites administrativos correspondientes. 4) Recepción a satisfacción de los servicios por el Supervisor del contrato. En el evento de prórroga en la entrega del objeto del contrato, por causa imputable al contratista, el pago se postergará en el mismo lapso de la prórroga. Parágrafo primero. En el evento de prórroga en la entrega del objeto del contrato, por causa imputable al contratista, el pago se postergará en el mismo lapso de la prórroga. Parágrafo segundo: LA NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, realizará los pagos en la CUENTA DE AHORROS N°09000000456 DEL BANCO BANCOLOMBIA la cual ha sido acreditada por el Contratista. Parágrafo Tercero: En caso de estar obligado a facturar electrónicamente el proveedor deberá presentar la facturación electrónica validada previamente por la DIAN, conforme a las disposiciones señaladas en el Decreto 358 del 05 de marzo de 2020, en concordancia, con lo dispuesto en la Resolución No. 000042 del 05 de mayo del 2020					
2: RESUMEN DOCUMENTOS PRESUPUESTALES					
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL N°: 28124		FECHA: 11/03/2024		VALOR: \$20.000.000,00	
REGISTRO PRESUPUESTAL N°: 47024		FECHA: 04/07/2024		VALOR: \$20.000.000,00	
RECURSO: 16					
2					
3: MODIFICATORIOS					
TIPO		FECHA		OBJETO	
4: RELACION DE BIENES Y/O SERVICIOS OBJETO DEL CONTRATO					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
3	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
4	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
5	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
				\$	5.355.000,00
5: RESUMEN DE POLIZAS					
COMPAÑÍA ASEGURADORA: SURAMERICANA			POLIZA DE CUMPLIMIENTO: 3951145-0 ANEXO (0)		
AMPAROS CUBIERTOS	PORCENTAJES AMPAROS CUBIERTOS	VALOR	DESDE	HASTA	
CALIDAD DEL SERVICIO	Por el 20% del valor de la orden de compra	\$ 4.000.000,00	24/06/2024	30/03/2025	
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	Por el 20% del valor de la orden de compra	\$ 4.000.000,00	24/06/2024	30/03/2025	
PAGO SE SALARIOS	Por el 5% del valor de la orden de compra	\$ 1.000.000,00	24/06/2024	30/11/2025	
FECHA DE EXPEDICION DE LAS POLIZAS: 25/06/2024			POLIZA DE CUMPLIMIENTO: 3951145-0 ANEXO (0)		
6: EJECUCION DEL CONTRATO					
CONCEPTO	V/R CONTRATO	FACTURADO	AUTORIZADO	V/R GLOSA (SI APLICA)	V/R CANCELADO
INFORMES CORRESPONDIENTES A LAS VISITAS TÉCNICAS A LOS 07 EQUIPOS PERIAPICALES	\$ 20.000.000	\$ 19.992.000,00	\$ 19.992.000,00	\$ -	
TOTAL	\$ 20.000.000	\$ 19.992.000,00	\$ 19.992.000,00	\$ -	
% DE EJECUCION POR PAGO CANCELADO		0%	% DE EJECUCION POR PAGO AUTORIZADO		100%
7: PAGOS EFECTUADOS					
CONCEPTO DE PAGO Y FECHA:	CUMPLIMIENTO ALCANCE FACTURA FEL986		VALOR A PAGAR EN EL MES:	\$ 19.992.000,00	
7.1. BALANCE GENERAL CONTRATO					
V/R CONTRATO	\$ 20.000.000,00				
ADICION			\$ -		
VALOR CANCELADO			\$ 8.000,00		
VALOR SALDO CONTRATO			\$ 19.992.000,00		
VALOR EN AUTORIZACIÓN					
SUMAS IGUALES	\$ 20.000.000,00		\$ 20.000.000,00		

7.2. ACTAS DE RECIBO A SATISFACCION					
ITEM	DESCRIPCION	ACTA	FECHA	ENTRADA DE ALMACEN	VALOR ENTREGADO
1	ACTA RECIBO SATISFACCION	2024344009622116	17/08/2024	0	\$ 19.992.000,00
VALOR TOTAL CANCELADO					-
PORCENTAJE EJECUCIÓN FÍSICA %					100%
8. TRABAJOS Y/O ACTIVIDADES REALIZADAS					
1. DISPENSARIO ESM BAS06 - IBAGUE - PERIAPICAL MARCA CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 -Serie Equipo: JJXT094					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
3	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
					\$ 2.856.000,00
2. BATALLÓN DE ARTILLERÍA #13 DISUR -BOGOTÁ D.C - PERIAPICAL MARCA CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 -Serie Equipo: JJXT102					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
3	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
					\$ 2.856.000,00
3. CANTÓN MILITAR PICHINCHA DMCAL -SANTIAGO DE CALI - PERIAPICAL MARCA CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 -Serie Equipo: JKXT008					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
3	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
					\$ 2.856.000,00
4. BOSA CHICALA DMSOC - BOGOTÁ DC - PERIAPICAL MARCA CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 -Serie Equipo: JJXT097					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
3	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
					\$ 2.856.000,00
5. BATALLÓN DE ASPC N°12 DISPENSARIO MÉDICO ESM BAS12 - FLORENCIA- PERIAPICAL MARCA DURR DENTAL Modelo Equipo: VISTAINTRA -Serie Equipo: EX 14D0024					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
3	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
					\$ 2.856.000,00
6. DISPENSARIO MEDICO ESM BAS16 - YOPAL- PERIAPICAL MARCA CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 -Serie Equipo: JJXT099					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
3	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
					\$ 2.856.000,00
7. DISPENSARIO MEDICO ESM BICOR - SANTA MARTA- PERIAPICAL MARCA DURR DENTAL Modelo Equipo: VISTAINTRA DC -Serie Equipo: 84D070005906					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR CON IVA	VALOR TOTAL
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 400.000,00	\$ 76.000,00	\$ 476.000,00
2	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 1.700.000,00	\$ 323.000,00	\$ 2.023.000,00
3	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	1	\$ 300.000,00	\$ 57.000,00	\$ 357.000,00
					\$ 2.856.000,00
TOTAL					\$ 19.992.000,00
8. AVANCE TOTAL DEL CONTRATO					
OMITIDO					
EJECUCIÓN FINANCIERA	0%		EJECUCIÓN FÍSICA	100%	
9. NOVEDADES Y/O INFORMACION DE IMPORTANCIA					
OMITIDO					
10. ANEXOS AL INFORME					
OMITIDO					
PRIMER Y ÚNICO PAGO			DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA TRAMITE DE PAGO		
CERTIFICACIÓN BANCARIA < 30 DIAS FORMULARIO RUT VIGENCIA ACTUAL CERTIFICACIÓN DE APORTES FACTURA O DOCUMENTO EQUIVALENTE ENTRADA AL ALMACEN (SI APLICA) COPIA CONTRATO, OR. DE COMPRA, ACEPTACIONES COPIA POLIZAS Y APROBACION DE POLIZAS CONCEPTO DE AUDITORIA (SI APLICA) Y OFICIO REMISORIO OFICIO Y AUTORIZACIÓN DEL GENERAL ACTA DE RECIBO A SATISFACCÓN COPIA REGISTRO PRESUPUESTAL			CERTIFICACIÓN DE APORTES FACTURA O DOCUMENTO EQUIVALENTE ENTRADA AL ALMACEN (SI APLICA) CONCEPTO DE AUDITORIA (SI APLICA) Y OFICIO REMISORIO OFICIO Y AUTORIZACIÓN DEL GENERAL ACTA DE RECIBO A SATISFACCÓN COPIA REGISTRO PRESUPUESTAL		
SV. GERMAN VILLAMARIN CABRERA GERMAN.VILLAMARIN@BUZONEJERCITO.MIL.CO Supervisor ACEPTACIÓN DE OFERTA N°240-DISAN-EJC-2024					

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
EJÉRCITO NACIONAL



DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO

ACTA N° 2024344009622116

Lugar, Fecha: Bogotá, 17 de agosto del 2024

Intervienen: SV. GERMAN VILLAMARIN CABRERA
Supervisor de la ACEPTACIÓN DE OFERTA
N°240-DISAN-EJC-2024

Asunto: ACTA DE RECIBO DE SATISFACCIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE OFERTA N°240-DISAN-EJC-2024 CUYO OBJETO ES “PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DE LA DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024”.

ACTA DE RECIBO A SATISFACCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	
ACEPTACION DE OFERTA No.	240-DISAN-EJC-2024
FECHA SUSCRIPCIÓN	JUNIO 27 DE 2024
OBJETO	“PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DE LA DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024”.
CONTRATISTA	WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS C.C. N°1.057.574.835 Gerente y Representante Legal CONTROL CALIDAD RX S.A.S NIT: 901.392.080-9 Carrera 22 No. 35 – 40 Ofic.229 Teléfono: 320 443 7308 Bucaramanga (Santander)
SUPERVISOR	SV. GERMAN VILLAMARIN CABRERA
VALOR INICIAL	VEINTE MILLONES DE PESOS M/CTE (\$20.000.000,00)
ADICIÓN No.	N/A

EJÉRCITO NACIONAL
PATRIA HONOR LEALTAD

Entrada Principal Carrera 7 No.52 – 48 DISAN Bogotá, D.C.
018000111335 / 3182096961
www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co

VALOR TOTAL	VEINTE MILLONES DE PESOS M/CTE (\$20.000.000,00)
FECHA DE ENTREGA	AGOSTO 14 DEL 2024
PLAZO DE EJECUCIÓN	NOVIEMBRE 30 DEL 2024
En Bogotá, el día 17 de agosto de 2024 se reunieron los señores, SV GERMAN VILLAMARIN CABRERA en calidad de supervisor y WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS Gerente y Representante Legal CONTROL CALIDAD RX S.A.S en su calidad de contratista, en las instalaciones de la DIRECCIÓN DE SANIDAD DEL EJERCITO, con el fin de realizar el recibo a satisfacción de los bienes entregados en cumplimiento del objeto contratado a entera satisfacción.	
CONSTANCIAS	
<p>EL SUPERVISOR HACE CONSTAR QUE EL OBJETO CONTRATADO HA SIDO ENTREGADO POR EL CONTRATISTA A ENTERA SATISFACCIÓN, A ESTE DOCUMENTO SE ANEXA ORIGINAL DE LAS FACTURAS ENTREGADAS PARA PAGO Y SE ENTREGAN LOS INFORMES CORRESPONDIENTES A LAS VISITAS TÉCNICAS A LOS 07 EQUIPOS PERIAPICALES, ASÍ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miércoles, 17 de julio de 2024 Bogotá - DMSOC AV CIUDAD DE CALI Carrera 86 N° 53B - 80 Sur Chicalá. 2. Miércoles, 17 de julio de 2024 Bogotá - DISUR KM3 VIA USME, Batallón Escuela de Artillería - Dispensario Médico 3. Jueves, 18 de julio de 2024 CALI - DMCAL CALLE 4 N° 88-89, Cantón Militar Pichincha 4. Jueves, 18 de julio de 2024 IBAGUE - BAS06 Batallón Jaime Rooke (Km 3 Vía Armenia) Dispensario Esm Bas06. 5. Viernes, 19 de julio de 2024 Florencia - ESM BAS12 calle 16 n°16 – 00 Batallón de ASPC N°12, dispensario médico 6. Viernes, 19 de julio de 2024 Santa Marta - ESM BICOR carrera 4 # 33 vía el rodadero 7. Lunes, 22 de julio de 2024 YOPAL – ESM BAS16 AV Marginal de La Selva, CALLE 6 Transversal 18, Dispensario Medico 	
OBSERVACION: N/A.	
1. FACTURA N° FEL986	
VALOR POR FACTURA	1. FEL986 DIECINUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL PESOS M/CTE (\$19.992.000,00)
VALOR TOTAL A PAGAR	(\$19.992.000,00) DIECINUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL PESOS M/CTE.
<p>EN CONSTANCIA FIRMA QUIEN EN ELLA INTERVIENE</p> <div style="text-align: center;">  <p>SV. GERMAN VILLAMARIN CABRERA GERMAN Supervisor de la ACEPTACIÓN DE OFERTA N°240-DISAN-EJC-2024</p> </div>	

EJÉRCITO NACIONAL
PATRIA HONOR LEALTAD

Entrada Principal Carrera 7 No.52 – 48 DISAN Bogotá, D.C.
018000111335 / 3182096961
www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co

PÚBLICA



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DISPENSARIO MEDICO NORTE



Al contestar, cite este número

Radicado N **2024344021250013** MDN-COGFM-COEJC-SECEJ-JEMOP-DIV5-BR13-BASPCN°13-DISNOR-29.60

Bogotá, D.C., 04 de julio de 2024

ACEPTACIÓN DE OFERTA N° **240-DISAN-EJC-2024**, CELEBRADO ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA - COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES – DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD MILITAR – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO – **SV VILLAMARIN CABREA GERMAN Y WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS** REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA CONTROL CALIDAD RX S.A.S.

ACTA DE INICIO

OBJETO:

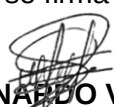
CUYO OBJETO ES “PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DE LA DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024

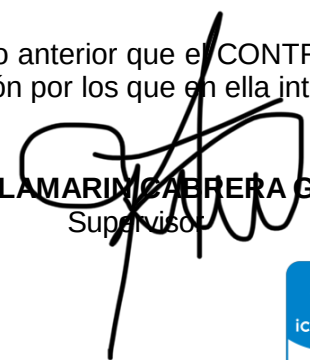
CONTRATISTA:	WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS
VALOR CONTRATO:	\$ 20.000.000,00
SUPERVISION:	SV VILLAMARIN CABRERA GERMAN
FECHA DE INICIACION:	04 JULIO 2024
FECHA DE TERMINACION:	30 NOVIEMBRE 2024

En la Unidad de Apoyo DISAN el 04 de julio de 2024, se reunió el señor **SV VILLAMARIN CABRERA GERMAN** en calidad de supervisor del contrato y el señor **WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS** con cédula 1.057.574.835, quien va a desarrollar el objeto anteriormente mencionado, con el fin de dar inicio a este contrato y una vez cumplidos los requisitos de ejecución, como son:

- a) Registro presupuestal otorgado por la sección de planeamiento
- b) La aprobación de las pólizas

Para la constancia de lo anterior se concluye con lo anterior que el CONTRATISTA reúne los requisitos y se firma la presente acta de iniciación por los que en ella intervinieron:


WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS
Contratista


SV VILLAMARIN CABRERA GERMAN
Supervisor

PATRIA HONOR LEALTAD

Entrada Principal Calle 106 # 7 A 22 Usaquén – Bogotá D.C.
Celular: 3213923921
disnor@buzonejercito.mil.co



SC8310-1

PÚBLICA

PÚBLICA



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL



COMUNICACIÓN DE ACEPTACIÓN DE OFERTA N°240-DISAN-EJC-2024

Bogotá D.C.,

Señor:

WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS

C.C. N°1.057.574.835

Gerente y Representante Legal

CONTROL CALIDAD RX S.A.S

NIT: 901.392.080-9

Carrera 22 No. 35 – 40 Ofic.229

Teléfono: 320 443 7308

Bucaramanga (Santander)

ASUNTO: Comunicación de Aceptación de Oferta N°240-DISAN-EJC-2024 dentro de la Invitación Pública del PROCESO DE MÍNIMA CUANTÍA N°MC-022-DISAN-EJC-2024, CUYO OBJETO ES “PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DE LA DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024”.

Mediante el presente documento el señor Coronel (EC) **LUIS HERNANDO SANDOVAL PINZÓN** identificado con cédula de ciudadanía N°80.424.162 de Bogotá D.C., en su condición de Director de la Dirección de Sanidad Ejército, nombrado mediante Resolución 002 del 09 de enero de 2024 y posesionado mediante Acta de Posesión Personal Militar N°001 del 10 de enero del 2024, en ejercicio de la facultad legal que confiere el artículo 84 literal b) numeral 2 del Decreto Ley 1790 de 2000, modificado por el artículo 21 de la Ley 1104 de 2006 y de conformidad a lo preceptuado por la Ley 80 de 1.993, Ley 1150 de 2.007, Decreto Reglamentario Único 1082 del 26 de mayo de 2015, Resolución N°4223 del 23 de junio de 2022, por la cual se delegan unas funciones y competencias relacionadas con la contratación de bienes y servicios con destino al Ministerio de Defensa Nacional, unas funciones de carácter administrativo y se dictan otras disposiciones; Resolución N°4130 del 16 de junio de 2022, “Por la cual se expide el Manual de Contratación y de Convenios” del Ministerio de Defensa Nacional y sus Unidades Ejecutoras; quien en consecuencia representa, por la delegación conferida, a **LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO**, en adelante y para los efectos de la presente comunicación de aceptación de oferta se denominará EL CONTRATANTE, informa que para todos los fines y con las consecuencias jurídicas que de ello se desprende, que **ACEPTA** expresa e incondicionalmente la oferta presentada por la empresa que usted representa de conformidad con lo establecido en el numeral 5 del Art. 2 de la Ley 1150 de 2007, adicionado por el Art. 94 de la Ley 1474 del 2011, y los dispuesto en el Decreto 1082 de 2015, para lo cual deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

1. DATOS DEL ORDENADOR DEL GASTO

Señor Coronel (EC) **LUIS HERNANDO SANDOVAL PINZÓN**, mayor de edad, residente en la ciudad de Bogotá D.C., identificado cédula N°. 80.424.162 de Bogotá D.C., quien actúa en su condición de Director de la Dirección de Sanidad del Ejército, con Nit. 901.440.188-1.

2. DATOS DEL CONTRATISTA

CONTROL CALIDAD RX S.A.S, identificada con NIT: 901.392.080-9 y Matricula N°: 05-463070-16 de fecha 27 de junio de 2020, renovada el 04 de abril de 2024, constituida mediante Documento privado del 29 de Enero de 2019 de Asamblea Gral Accionistas de Bucaramanga, inscrito en Cámara de Comercio el 27 de Junio de 2020, con el No 178338 del libro IX.

3. OBJETO:

“PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DE LA DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024”.

4. CLASE DE CONTRATO:

PRESTACIÓN DE SERVICIOS

PATRIA HONOR LEALTAD

Dirección carrera 7 N° 52 – 48 DISAN EJC
Bogotá D.C.
Teléfono: 01800111335-3182096961
www.sanidadfuerzasmilitares.com.co



SC8310-1

5. PLAZO DE EJECUCIÓN Y LUGAR DE EJECUCIÓN:

El plazo de ejecución será a partir del previo perfeccionamiento del contrato (Artículo 41 Ley 80 de 1993) y cumplimiento de los requisitos de ejecución (Artículo 41 de la Ley 80 de 1993 modificado por el Artículo 23 Ley 1150 de 2007), hasta el **30 DE NOVIEMBRE DEL 2024 y/o hasta agotar presupuesto.**

LUGAR DE EJECUCIÓN:

La prestación del servicio de controles de calidad, cálculos de blindaje y niveles de referencia médica para los equipos emisores de radiación ionizante de los Establecimientos de Sanidad de la Dirección de Sanidad Ejército a nivel nacional, se llevará a cabo en cada uno de los Dispensarios Médicos o Establecimientos de Sanidad Militar a nivel nacional donde se encuentren ubicados.

N°	REGIONAL ESM	DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO	EQUIPO	ESTUDIOS A REALIZAR
1	REG N°9 DISPENSARIO MÉDICO SUR OCCIDENTE DMSOC	AV CIUDAD DE CALI CARRERA 86 N° 53B - 80 SUR CHICALA	EQUIPO DE RX PERIAPICAL CARESTREAM CS 2200 SERIE: JJXT097	CONTROL DE CALIDAD, CALCULO DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA
2	REG N°9 DISPENSARIO MÉDICO SUR DISUR	KM3 VIA USME, BATALLÓN ESCUELA DE ARTILLERIA - DISPENSARIO MÉDICO	EQUIPO DE RX PERIAPICAL CARESTREAM CS 2200 SERIE: JJXT102	CONTROL DE CALIDAD, CALCULO DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA
3	REG N°8 ESM BAS 16 YOPAL	AV MARGINAL DE LA SELVA, CALLE 6 TRASVERSAL 18, DISPENSARIO MEDICO	EQUIPO DE RAYOS X CONVENCIONAL FIJO CARESTREAM QUANTUM – OKC N°27659	CONTROL DE CALIDAD Y CÁLCULO DE BLINDAJE
4	REG N°8 ESM BAS 16 YOPAL	AV MARGINAL DE LA SELVA, CALLE 6 TRASVERSAL 18, DISPENSARIO MEDICO	EQUIPO DE RX PERIAPICAL CARESTREAM CS 2200 SERIE: JJXT099	CONTROL DE CALIDAD, CÁLCULO DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA
5	REG N°6 ESM BAS 12 FLORENCIA	CALLE 16 N°16 – 00 BATALLÓN DE ASPC N°12, DISPENSARIO MÉDICO	EQUIPO DE RX PERIAPICAL DURR DENTAL VISTAINTRA SERIE: EX 14D0024	CONTROL DE CALIDAD, CÁLCULO DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA
6	REG N°5 ESM BAS 06 IBAGÜÉ	BATALLÓN JAIME ROOKE (KM 3 VÍA ARMENIA) DISPENSARIO ESM BAS06	EQUIPO DE RX PERIAPICAL CARESTREAM CS 2200 SERIE: JJXT094	CONTROL DE CALIDAD, CÁLCULO DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA
TOTAL EQUIPOS PROYECTADOS APROXIMADO			06	
En la tabla N°1 se relacionan los Establecimientos de Sanidad Militar en donde se proyectan a realizar los diferentes estudios, sin embargo, las sedes o lugares pueden variar de acuerdo con las necesidades que se presenten, por lo tanto, el contratista a quien se adjudique el contrato deberá garantizar la prestación de los servicios en las ciudades o lugares donde el supervisor del contrato lo requiera de acuerdo con el presupuesto asignado.				

En el cuadro anterior se relacionan los Establecimientos de Sanidad Militar en donde se proyectan a realizar los diferentes estudios, sin embargo, las sedes o lugares pueden variar de acuerdo con las necesidades que se presenten, por lo tanto, el contratista deberá garantizar la prestación de los servicios en las ciudades o lugares donde el supervisor del contrato lo requiera de acuerdo con el presupuesto asignado.

6. VIGENCIA:

La vigencia del contrato será igual al plazo de ejecución cuatro (4) meses más correspondientes el término de liquidación del contrato.

7. VALOR DE LA ACEPTACIÓN DE LA OFERTA:

El valor de la comunicación de aceptación de oferta es hasta por la suma de **VEINTE MILLONES DE PESOS M/CTE (\$20.000.000,00) INCLUIDO IVA (Según Aplique)**, se encuentra respaldado mediante el **Certificado de Disponibilidad Presupuestal SIIF N° 28124** del 11 de marzo de 2024, rubro presupuestal rubro A-02-02-02-008-003-

04 SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS, el cual fue expedido por el Oficial Gestión Financiera de la Dirección de Sanidad Ejército.

ITEM	DESCRIPCION DEL BIEN O SERVICIO	CONTROL DE CALIDAD RX S.A.S		
		PRECIO UNITARIO SIN IVA	IVA	PRECIO TOTAL CON IVA
1	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)	400.000,00	76.000,00	476.000,00
2	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	400.000,00	76.000,00	476.000,00
3	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)	1.700.000,00	323.000,00	2.023.000,00
4	CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)	1.700.000,00	323.000,00	2.023.000,00
5	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología)	300.000,00	57.000,00	357.000,00
TOTAL				5.355.000,00

PARÁGRAFO PRIMERO: El valor global de la presente aceptación de oferta se entiende firme y fijo, y por lo tanto no están sujetos a ninguna clase de reajuste. Igualmente, dentro de este precio, van incluidos los costos proyectados al plazo de ejecución de la presente comunicación de aceptación de oferta y la utilidad razonable que el CONTRATISTA pretende obtener, en consecuencia, no se aceptarán solicitudes de reajustes de precios, invocados con base en estas circunstancias.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Dentro del valor y precios unitarios establecidos en la comunicación de aceptación de oferta se entienden incluidos todos los costos, impuestos, tasas y contribuciones a que haya lugar, así como los costos directos e indirectos que impliquen la ejecución de la comunicación de aceptación de oferta.

PARÁGRAFO TERCERO: LA NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, realizará los pagos en la **CUENTA DE AHORROS N°09000000456 DEL BANCO BANCOLOMBIA** la cual ha sido acreditada por el Contratista.

8. FORMA Y CONDICIONES DE PAGO:

Para la **VIGENCIA 2024**, de acuerdo con la disponibilidad presupuestal será de la siguiente forma:

La NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA – COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES - DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD MILITAR - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO se compromete a cancelar el valor del contrato resultante, mediante pagos parciales dentro de los sesenta (60) días calendario, previa presentación de la facturación causada, de acuerdo con la recepción de los servicios, liquidación y cruce de cuentas, coordinados con la administración. Así como el previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- 1) Situación de recursos por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público Dirección del Tesoro Nacional. (ASIGNACIÓN CUPO PAC).
- 2) Verificación por parte de la DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO del cumplimiento del contratista del pago de aportes propios del SENA, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, salud, pensión, ADRES.
- 3) Que se ejecuten los demás trámites administrativos correspondientes.
- 4) Recepción a satisfacción de los servicios por el Supervisor del contrato.

En el evento de prórroga en la entrega del objeto del contrato, por causa imputable al contratista, el pago se postergará en el mismo lapso de la prórroga.

Parágrafo primero. En el evento de prórroga en la entrega del objeto del contrato, por causa imputable al contratista, el pago se postergará en el mismo lapso de la prórroga.

Parágrafo segundo: LA NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, realizará los pagos en la **CUENTA DE AHORROS N°09000000456 DEL BANCO BANCOLOMBIA** la cual ha sido acreditada por el Contratista.

Parágrafo Tercero: En caso de estar obligado a facturar electrónicamente el proveedor deberá presentar la facturación electrónica validada previamente por la DIAN, conforme a las disposiciones señaladas en el Decreto 358 del 05 de marzo de 2020, en concordancia, con lo dispuesto en la Resolución No. 000042 del 05 de mayo del 2020.

9. CONDICIONES TÉCNICAS:

El CONTRATISTA se obliga al cumplimiento de las condiciones técnicas establecidas en el Anexo N°02 “Especificaciones técnicas de obligatorio cumplimiento” de la invitación pública del proceso de Mínima Cuantía N° 022-DISAN-EJC-2024 CUYO OBJETO ES “PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DE LA DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024”.

9.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

ESTUDIOS DE CÁLCULOS DE BLINDAJE PARA EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE									
ITEM		EQUIPOS A REALIZAR							
1		CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)							
2		CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)							
Identification: Omitido									
Numero de activo fijo (Numero relacionado SAP):Omitido									
CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO					NOMBRE CUENTA				
A-02-02-02-008-003-04					SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS				
ITEM	CODIGO DANE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO/SERVICIO	UN/MED	EXISTENCIAS (STOCK INVENTARIOS)	NECESIDAD	NECESIDAD TOTAL	CODIGO UNSPC	CODIGO SAP	CODIGO OTAN
1	OMITIDO	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX FIJO (Radiología).	SERVICIO	0	01	01	20121921 - Medidor de Radiación.	OMITIDO	OMITIDO
2	OMITIDO	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología).	SERVICIO	0	05	05	20121921 - Medidor de Radiación.	OMITIDO	OMITIDO

ESTUDIOS DE CONTROLES DE CALIDAD PARA EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE:									
ITEM		EQUIPOS A REALIZAR							
3		CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)							
4		CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)							
Identification: Omitido									
Numero de activo fijo (Numero relacionado SAP):Omitido									
CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO					NOMBRE CUENTA				
A-02-02-02-008-003-04					SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS				
ITEM	CODIGO DANE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO/SERVICIO	UN/MED	EXISTENCIAS (STOCK INVENTARIOS)	NECESIDAD	NECESIDAD TOTAL	CODIGO UNSPC	CODIGO SAP	CODIGO OTAN
3	OMITIDO	“CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX FIJO (Radiología).	SERVICIO	0	01	01	41116100 - Equipos y Suministros de Laboratorio, de Medición, de Observación y de Pruebas.	OMITIDO	OMITIDO
4	OMITIDO	“CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología).	SERVICIO	0	05	05	41116100 - Equipos y Suministros de Laboratorio, de Medición, de Observación y de Pruebas.	OMITIDO	OMITIDO

NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE:									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ITEM		EQUIPOS A REALIZAR							
5		NIVELES DE REFERENCIA MEDICA EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)							
Identification: Omitido									
Numero de activo fijo (Numero relacionado SAP):Omitido									
CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO					NOMBRE CUENTA				
A-02-02-02-008-003-04					SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS				
IT EM	CODIGO DANE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO/SERVICIO	UN/MED	EXISTEN CIAS (STOCK INVENTA RIOS)	NECESIDA D	NECESIDAD TOTAL	CODIGO UNSPC	CODIGO SAP	CODIGO OTAN
5	OMITID O	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología).	SERVICIO	0	05	05	41116100 - Equipos y Suministros de Laboratorio, de Medición, de Observación y de Pruebas.	OMITID O	OMITIDO

NOTA 1: Los estudios y cantidades se realizarán de acuerdo con las necesidades y el presupuesto asignado.

9.1.1 OBLIGACIONES ESPECIFICAS DEL CONTRATISTA

9.1.1.1 OBLIGACIONES TÉCNICAS ADICIONALES “ESTUDIO CÁLCULO DE BLINDAJE Y/O DESCRIPCIÓN DE BLINDAJE”

- a) Aspectos generales resolución 482 de 2018
- b) Plano de ubicación de los equipos en las instalaciones con sus áreas aledañas y/o colindantes
- c) Descripción de los blindajes estructurales
- d) Condiciones específicas de la instalación
- e) Método de cálculo
- f) Determinación de puntos críticos y su respectiva medición de los niveles de exposición.
- g) Verificación de parámetros de operación de los equipos, índices de exposición en los diferentes ambientes del establecimiento y en el paciente.
- h) Verificación y concepto técnico de elementos de radio protección de la instalación.
- i) Verificación y reglaje de parámetros de funcionamiento
- j) Elaboración de reporte del estudio para la Secretaria de Salud que incluya los métodos de medición, mediciones realizadas, conclusiones y recomendaciones.

9.1.1.2 OBLIGACIONES TÉCNICAS ADICIONALES “CONTROLES DE CALIDAD”

- a) Aspectos generales resolución 482 de 2018
- b) Datos generales de la instalación
- c) Descripción de la sala de RX
- d) Descripción e información con registro fotográfico del equipo, etiquetas y placas del mismo.
- e) *Pruebas de control de calidad: De acuerdo con el artículo 14 de la resolución 482 del 2018, se deben aplicar los lineamientos establecidos en el protocolo ARCAL XLIX y el TECDOC 1151 del organismo Internacional de la Energía Atómica – OIEA Y sus respectivas actualizaciones de acuerdo al tipo del equipo.
- f) Prueba 1. Levantamiento radiométrico
- g) Prueba 2. Radiación de fuga
- h) Prueba 3. Perpendicularidad del rayo central y coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación.
- i) Prueba 4. Exactitud y repetibilidad del valor nominal de la tensión del tubo.
- j) Prueba 5. Rendimiento, repetibilidad y linealidad de la exposición.
- k) Prueba 6. Exactitud y repetibilidad del tiempo de exposición
- l) Prueba 7. Repetibilidad del control automático de Exposición (CAE)
- m) Prueba 8. Capa hemirreductora
- n) Prueba 9. Punto focal
- o) Prueba 10. Prueba de alto y bajo contraste (sensibilidad)
- p) Prueba 11. Dosis de entrada en piel y las demás que se requieran para el cumplimiento de la norma vigente.

9.1.1.3 OBLIGACIONES TÉCNICAS ADICIONALES “NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA”:

- a) El oferente deberá entregar el protocolo formatos y/o plantillas para la recolección de datos para la implementación de los niveles de referencia para los equipos emisores de radiación ionizante objeto del presente contrato.

- b) Implementación de los niveles de referencia según resolución N° 482 del 2018, basados principalmente en las recomendaciones de la ICRP y documentos técnicos del OIEA, aplicando metodología práctica: Herramienta de cálculo y Software en los servicios o equipos objeto del presente proceso.
- c) El oferente deberá contar con licencia vigente para prestar los servicios de protección radiológica, control de calidad y niveles de referencia, de conformidad con lo establecido en la resolución 482 de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social.
- d) Establecer los valores típicos de los procedimientos más comunes, para determinar cuáles serían los niveles de referencia en cada una de las técnicas de radiodiagnóstico y cuáles son los procedimientos o estudios a los que se les va a establecer los niveles de referencia y las proyecciones que requieren cada uno de estos.
- e) Con respecto a los niveles de referencia: Entregar el protocolo y metodología que permita el cálculo de niveles de referencia (en los procedimientos más comunes) plantilla, curva de rendimiento, niveles de referencia, así mismo, debe socializar y capacitar en el manejo de la misma. Esto, en cumplimiento del numeral 21.7 artículo 21, resolución 482 de 2018.

9.1.1.4 OBLIGACIONES TECNICAS ADICIONALES GENERALES

- a) Los equipos a los cuales se les realizarán los diferentes estudios serán indicados al futuro contratista por parte del supervisor del contrato, quien priorizará los mismos de acuerdo a las necesidades y hasta agotar el presupuesto asignado. De igual manera, serán realizados según la programación emitida por la entidad contratante en coordinación con el supervisor del contrato y cuyo plazo aproximado para realizar cada visita no puede superar los 10 días hábiles después de realizada la solicitud del servicio.
- b) Los informes o certificados deben ser entregados al supervisor del contrato y al coordinador de cada sede o establecimiento de sanidad en forma digital (PDF a color con firmas) a los correos electrónicos indicados, en un tiempo máximo de 5 días hábiles después de realizados los estudios.
- c) El contratista será el directo responsable cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables se encontrarán inconsistencias en las mediciones, seguimiento de protocolos, resultados de estudio, etc. En ese caso deberá repetir y solventar las equivocaciones cometidas y si es necesario repetir el estudio sin costo adicional alguno.
- d) El contratista será el directo responsable cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables ocurriesen daños a terceros, equipos a analizar, equipos en otros ambientes o infraestructura en los Establecimientos de Sanidad objeto del presente contrato.
- e) No suministrar a terceros la información técnica, administrativa y/o financiera del contrato, diferente a la presentada en la plataforma SECOP II.
- f) Asistir a las citaciones que la Dirección de Sanidad del Ejército le informe en forma verbal o por escrita y de igual manera dar cumplimiento a las obligaciones determinadas en los documentos precontractuales al igual que las ofertadas en su correspondiente oferta.
- g) Garantizar que cuentan con los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. (Diligenciar CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO anexa).
- h) Responder por sus actuaciones y omisiones derivados de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo, de conformidad con lo establecido en la ley 80 de 1993.
- i) Concepto, observaciones y las recomendaciones o pruebas adicionales necesarias para el cumplimiento de los protocolos y la resolución 482 del 2018.
- j) Cada una de las pruebas en el informe debe tener un alcance, instrumentación, metodología, procedimientos, interpretación de los resultados, conclusiones, recomendaciones, acciones correctivas y registro fotográfico de las pruebas realizadas.
- k) Utilizar los equipos de medida adecuados, con sus respectivos certificados de calibración vigentes, expedidos por laboratorios acreditados nacionales o internacionales según corresponda la norma.
- l) Una vez adjudicado y suscrito el contrato, se deberá establecer el cronograma de actividades que confirme las visitas estimadas en la totalidad de los Establecimientos de Sanidad Militar objeto del presente contrato. Mencionado cumplimiento será verificado por parte del Supervisor y será parte fundamental en la realización del trámite de facturas para efectuar el pago.
- m) Asumir los costos de transporte, movilización, seguros, fletes, viáticos y demás que se causen con motivo de la prestación del servicio objeto del presente proceso. Estos costos se entenderán incorporados al valor total del contrato que se llegase a celebrar, incluyendo los impuestos.
- n) Dar aviso en forma inmediata al supervisor del contrato, sobre cualquier anomalía que se presente como consecuencia de la ejecución del mismo.
- o) Asignar a una persona con la que el supervisor del contrato pueda mantener comunicación permanente vía telefónica y correo electrónico para desarrollar el objeto contractual, a fin de solucionar de manera concertada cualquier inconveniente que se presente.
- p) Garantizar la prestación de los servicios en las ciudades o lugares donde el supervisor del contrato lo requiera de acuerdo con el presupuesto asignado.

q) Brindar una (01) capacitación virtual dirigida al personal ocupacionalmente expuesto a radiación ionizante y coordinadores de Servicios entre otros de los Establecimientos de Sanidad Militar a nivel nacional en cuanto a la recolección de datos y manejo de las diferentes plantillas para determinar el procedimiento de los niveles de referencia médica para los equipos emisores de radiación ionizante, así mismo abordar temas relacionados con el anexo 5 de la resolución N° 482 del 2018 así: Fundamentos de la protección radiológica, Fuentes y riesgos de la radiación ionizante, Parámetros operacionales, Zonas con riesgo radiológico, Efectos de la radiación ionizante. Entregar además el respectivo soporte de asistencia y evaluación de adherencia a la capacitación a través de un quiz o examen de conocimientos, previa coordinación con el supervisor del contrato.

10. OBLIGACIONES DE LAS PARTES

CONTRATISTA: El CONTRATISTA se obliga con la Dirección de Sanidad Ejército:

- Dar cumplimiento al contrato de acuerdo con los parámetros establecidos en la Ley y en el presente contrato.
- Cumplir con todos los requerimientos técnicos exigidos.
- Suministrar oportunamente el informe que requiera el supervisor, necesario para cumplir con el objeto contractual.
- Todas las obligaciones que establecen la ley de contratación estatal y las requeridas por las entidades de control inspección y vigilancia reguladoras en la materia.
- Dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por el supervisor y los documentos del contrato.

Además de las obligaciones inherentes a la naturaleza y esencia del presente contrato, el contratista se obliga a:

- 1) Suscribir el contrato ofrecido.
- 2) Contar con autorización para la suscripción del contrato en caso de ser necesario.
- 3) Cumplir con las condiciones establecidas en la ley, los estudios previos y en la invitación a ofertar.
- 4) El Contratista que esté obligado a facturar electrónicamente, deberá presentar la facturación electrónica validada previamente por la DIAN, conforme a las disposiciones señaladas en el Decreto 358 del 05 de marzo de 2020, en concordancia, con lo dispuesto en la Resolución No. 000042 del 05 de mayo del 2020.
- 5) Suministrar oportunamente todos los informes que requiera el supervisor, necesarios para cumplir con los programas, plazos y especificaciones técnicas del objeto del contrato.
- 6) Dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por el supervisor y los documentos del contrato.
- 7) Cumplir con la normatividad existente en lo referente a seguridad industrial y salud ocupacional de sus trabajadores.
- 8) Pagar los impuestos, tasas y similares que se deriven de la ejecución del contrato.
- 9) No ofrecer o pagar sobornos o cualquier halago a los funcionarios de DISAN o participantes directas o indirectamente en cualquier momento u oportunidad, antes, durante o después de la suscripción del presente contrato.
- 10) Entregar documentación pertinente al objeto del contrato.
- 11) Cumplir con el plan de calidad.
- 12) No suministrar ninguna clase de información o detalle a terceros de la información técnica, administrativa y/o financiera del contrato. Así mismo, mantener como documentación clasificada todos los aspectos relacionados con el contrato.
- 13) Asistir a las citaciones de la Dirección de Sanidad Ejército DISAN en forma verbal o por escrito. El retardo o la mora en el cumplimiento se entenderá cuando la administración o la supervisión del contrato haya señalado plazos fijos, ciertos y determinados para cumplir aún sin requerir solicitud escrita.
- 14) Certificar una cuenta de ahorros o corriente para efectos del pago del contrato.
- 15) Cumplir con la prestación de los servicios del objeto del presente contrato de conformidad con las solicitudes que le formule DISAN EJÉRCITO. Mantener programas e implementar medidas de seguridad industrial. (Cuando aplique).
- 16) El contratista deberá contar con todas las herramientas, instrumentos e implementos mecánicos y de transporte necesarios para el desempeño de su función.
- 17) Mantener la debida reserva respecto de los asuntos técnicos e instalaciones de las Fuerzas Militares de la República de Colombia, conocidos por el oferente durante el desarrollo del contrato o con posterioridad al mismo.
- 18) Cancelar todos los derechos e impuestos que se derivan con ocasión del contrato, establecidos o que se establezcan en el país, de acuerdo con las leyes colombianas.
- 19) Cumplir con sus obligaciones frente al sistema de seguridad social integral, parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, Sena e Instituto Colombiano de Bienestar Familiar), lo cual deberá acreditar debidamente para iniciar la ejecución del contrato y para hacer efectivo el pago. El incumplimiento de estas obligaciones, será causal para que la Dirección de Sanidad Ejército, le imponga multas sucesivas hasta tanto éste dé cumplimiento, previa verificación de la mora mediante liquidación efectuada por la respectiva entidad

administradora, de conformidad con lo establecido en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el párrafo 2° del artículo 1° de la Ley 828 de 2003, en concordancia con el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

- 20) Comunicar por escrito al contratante cualquier cambio en la información suministrada para el desarrollo del contrato; de igual forma, se deberá informar cualquier cambio en el número de cuenta bancaria, con el fin de realizar los respectivos contratos modificatorios, allegando en original la certificación bancaria correspondiente.
- 21) El Contratista se compromete a cumplir con todas las normas de bioseguridad para la actividad de bienestar conforme a las especificaciones técnicas.
- 22) Todas las demás en cumplimiento a las normas legales vigentes, las establecidas en el estudio previo, la invitación y las que sean propias del objeto del presente proceso.

DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO: La Dirección de Sanidad Ejército se obliga para con el CONTRATISTA:

- 1) Informar por escrito al contratista cualquier situación de irregularidad que se presente durante la ejecución del presente contrato.
- 2) Suscribir acta de inicio con el contratista adjudicatario.
- 3) Efectuar los registros y operaciones contables y presupuestales necesarias para cumplir cabalmente con el pago de los servicios que el contratista haya suministrado con base en el contrato.
- 4) La entidad contratante pagará el valor del contrato que resulte del presente proceso a favor del contratista del proceso MC-022-DISAN-EJC-2024, de acuerdo a la forma de pago establecida en este documento.
- 5) A través del supervisor se verificará la calidad de los servicios prestados de conformidad a las características y requerimientos exigidos en los estudios y en la correspondiente oferta.
- 6) Velar por el cumplimiento por parte del contratista de todas las obligaciones contraídas.
- 7) Ejercer el control de la ejecución del contrato por intermedio del supervisor, siguiendo los lineamientos fijados en la Resolución N°4130 del 16 de junio de 2022, Manual de contratación del Ministerio de Defensa.
- 8) Llevar de mutuo acuerdo cualquier cambio en las condiciones técnicas que surjan durante el término de ejecución del contrato, previa solicitud escrita plenamente justificada por parte del contratista y autorizado por parte de la DISAN Ejército.
- 9) Ejercer el control de la ejecución del contrato por intermedio del supervisor, siguiendo los lineamientos de la Ley 1474 de 2011.
- 10) Verificar por intermedio del Supervisor el cumplimiento por parte del CONTRATISTA de la obligación de efectuar los aportes de que trata el Artículo 1 de la Ley 828 de 2.003 y Ley 1562 de 2012.
- 11) La Dirección de Sanidad debe llevar el control de la ejecución del contrato a fin de no sobrepasar el presupuesto contratado.

11). SUPERVISOR

La supervisión del presente contrato se llevará a cabo de acuerdo con el nombramiento realizado mediante Resolución N°00002901 de fecha 09 de mayo de 2024, estará a cargo del funcionario:

- **SV. GERMAN VILLAMARIN CABRERA**

Quien deberá supervisar el desarrollo y ejecución del contrato, ejercerá las actividades de supervisión y control de la ejecución del contrato que le corresponden directamente, y tendrá las siguientes facultades básicas:

Exigir al CONTRATISTA, la información que consideren necesaria para verificar la correcta ejecución del presente contrato. El CONTRATISTA, está obligado a suministrar la información solicitada inmediatamente, a no ser que, se convenga un plazo cuando la naturaleza de la información exigida así lo requiera.

1. Verificar directamente que el CONTRATISTA cumpla las condiciones de ejecución del presente contrato, según los términos en los que se ha convenido, y requerir al CONTRATISTA para que corrija los incumplimientos.
2. Aprobar o improbar, en los términos y con los efectos previstos en este contrato, el cumplimiento de las obligaciones desarrolladas, verificar mediante visitas o mediante el examen de los documentos que LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, considere pertinentes, las condiciones de ejecución del contrato, y verificar que su resultado se ajuste a los términos del presente contrato.
3. Verificar el cumplimiento de los programas de higiene y seguridad industrial y de capacitación del personal al servicio del CONTRATISTA (si aplica).
4. En caso de terminación anticipada del contrato por mutuo acuerdo de las partes, adelantar las labores pertinentes para determinar el valor de las compensaciones mutuas.
5. En general, vigilar y controlar que el CONTRATISTA cumpla con sus obligaciones para el normal desarrollo y ejecución del presente contrato.

TENDRÁ LAS SIGUIENTES FACULTADES EN PARTICULAR:

PATRIA HONOR LEALTAD

- Suscribir las Actas de Recibo Parcial y/o Total, respecto a la ejecución y cumplimiento del objeto del presente contrato.
- Rendir informes periódicos mensuales y cuando lo considere necesario, al que LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO – Ordenador del Gasto, sobre el avance y ejecución del contrato.
- Verificar la correcta ejecución y cumplimiento del contrato.
- Exigir el cumplimiento del contrato en todas y cada una de sus partes.
- Atender y resolver en coordinación con LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, todas las consultas sobre omisiones, errores, discrepancias o aclaraciones y complemento en las especificaciones técnicas.
- Deberá verificar y dejar constancia del cumplimiento de las obligaciones Parafiscales, de conformidad con lo establecido en el Artículo 50 de la Ley 789 de 2002, y en el Artículo 1 de la Ley 828 de 2003.
- Las demás atribuciones que se contemplen en la ley y los documentos del contrato y las demás funciones de acuerdo a la resolución N° 4130 del 16 de junio de 2022, "Por la cual se expide el Manual de Contratación y de Convenios" del Ministerio de Defensa Nacional y sus Unidades Ejecutoras.

12. INDEMNIDAD:

El CONTRATISTA, se compromete a mantener indemne a LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, de cualquier daño o perjuicio originado en reclamación, demanda o acción legal proveniente de terceros, que se derive de la acción u omisión del CONTRATISTA, sus subcontratistas o dependientes a su cargo durante la ejecución del contrato; de conformidad con lo establecido en el artículo en el decreto 1082 de 2015.

13. CADUCIDAD ADMINISTRATIVA:

Si se presenta algún hecho constitutivo de incumplimiento de las obligaciones a cargo del CONTRATISTA, que afecte de manera grave y directa la ejecución del contrato y evidencie que puede conducir a su paralización, la Dirección de Sanidad Ejército podrá declarar la caducidad y ordenar la liquidación en el estado en que se encuentre, todo de conformidad con lo previsto en el artículo 18 de la Ley 80 de 1993. Así mismo, cuando se presente cualquiera de los eventos contemplados en el artículo 25 de la Ley 40 de 1993, y Ley 418 de 1997, artículos 90 y siguientes del capítulo II, podrá declararse la caducidad del contrato en los términos allí señalados. La liquidación se realizará de conformidad con lo previsto en los artículos 60 y siguientes de la Ley 80 de 1993."

14. FUERZA MAYOR O CASO FORTUITO:

El CONTRATISTA, no será responsable, ni se considera que ha incurrido en incumplimiento de sus obligaciones, si se presentare durante la ejecución del presente contrato, circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, de conformidad con las definiciones contenidas en el Artículo 1 de la Ley 95 de 1890. EL CONTRATISTA, se obliga a notificar por escrito a LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, las circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, acompañando la exposición de los motivos correspondientes, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la ocurrencia de las posibles causas que constituyeron la fuerza mayor o caso fortuito. Así mismo, el CONTRATISTA, acompañará a la mencionada notificación todos los documentos de soporte, debidamente legalizados que acrediten o justifiquen la fuerza mayor o el caso fortuito, manifestando el tiempo dentro del cual cumplirá su obligación. En caso de persistencia de la causal o causales de fuerza mayor o caso fortuito, el CONTRATISTA informará por escrito a LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, dicha circunstancia o circunstancias, cada quince (15) días calendario, hasta por un término máximo de sesenta (60) días calendario; vencidos los cuales, LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, podrá dar por terminado el contrato, mediante Acto Administrativo, el cual será notificado al CONTRATISTA, sin que haya lugar a sanción alguna para éste. Cuando las circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobadas no excedieren de sesenta (60) días, se levantará un Acta suscrita por las partes contratantes, con el fin de suspender los términos del contrato, y desaparecida la causal de fuerza mayor o caso fortuito se reiniciará la ejecución del contrato, mediante Acta suscrita entre las partes.

14. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS:

Conforme lo establecido en el Artículo 68 de la Ley 80 de 1993, las partes se comprometen a utilizar los Mecanismos de Solución previstos en la mencionada Ley, esto es, Conciliación, Amigable Composición y Transacción.

15. ARBITRAMIENTO TÉCNICO:

Cualquier controversia de carácter exclusivamente técnico que no pueda resolverse amigablemente, podrá ser sometido al criterio de expertos designados por las partes, o al parecer de un Organismo Consultivo del Gobierno, o

PATRIA HONOR LEALTAD

al de una Asociación Profesional, de conformidad con el Artículo 74 de la Ley 80 de 1993. La decisión adoptada, será definitiva. Dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a presentarse la controversia técnica, las partes se reunirán para solucionarla amigablemente, para lo cual LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, fijará la fecha, hora y lugar; y si existe acuerdo, levantarán un Acta en donde conste lo acordado; si subsiste la controversia el mecanismo adoptado por las partes será escogido dentro de los diez (10) días hábiles siguientes. Para dicha escogencia, se tendrán en cuenta las características y condiciones especiales de la respectiva controversia técnica, a fin de que el mecanismo adoptado por las partes evite dilaciones injustificadas que afecten la ejecución del contrato. Los gastos que genere dicho Arbitramento Técnico, serán sufragados por el CONTRATISTA.

16. INDEMNIZACIÓN DE PERJUICIOS:

Durante la ejecución la presente comunicación de aceptación de oferta, LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO podrá hacer uso de las acciones sancionatorias previstas en la presente comunicación de aceptación de oferta, las cuales se adelantarán respetando el derecho al debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Política y en cumplimiento del procedimiento regulado en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011.

En todo caso, LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, en el proceso sancionatorio que se adelante, brindará todas las garantías constitucionales y legales al CONTRATISTA para que ejercite su derecho a la defensa en audiencia y tenga la oportunidad de exponer las razones y/o motivos sobre los hechos generadores de la afectación de la ejecución contractual. En ningún caso procederá la imposición de sanción sin haberse brindado la oportunidad al contratista de explicar las causas que impiden la ejecución normal y oportuna la presente comunicación de aceptación de oferta.

17. MODIFICACIÓN:

El CONTRATISTA, podrá solicitar modificaciones al contenido del presente contrato, previa solicitud debidamente motivada y presentada por escrito, en un término superior a quince (15) días calendario previo al término estipulado para la ejecución del objeto del presente contrato.

PARÁGRAFO PRIMERO: LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, no tendrá en cuenta ninguna solicitud de modificación al presente contrato, si ésta es presentada en un término inferior a quince (15) días calendario, previos al término para la ejecución del objeto contractual, sin perjuicio que a consideración de la entidad la solicitud de modificación sea procedente.

18. CESIONES Y SUBCONTRATOS:

El CONTRATISTA, no podrá ceder el presente contrato a persona alguna natural o jurídica, nacional o extranjera, sin previa autorización escrita por parte de LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, pudiendo éste reservarse las razones que tenga para negar dicha autorización. Si la persona a la cual se le va a ceder el contrato es extranjera debe renunciar a la reclamación diplomática. La celebración de subcontratos no releva al CONTRATISTA de las responsabilidades que asume en virtud del presente contrato. LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, no adquirirá relación alguna con los subcontratistas.

19. CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES:

En caso que el CONTRATISTA decida efectuar una cesión y/o pignoración de derechos económicos, deberá solicitar su aceptación y notificación por parte de LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, la cual dependerá igualmente del porcentaje de ejecución y el cumplimiento del contrato; para lo cual deberá anexar como mínimo los siguientes documentos: 1) Contrato de cesión y/o pignoración de derechos económicos del contrato objeto de la cesión, firmado por el cesionario y el cedente donde se relacione en forma explícita, lo siguiente: a) valor de la cesión b) especificar si la cesión obedece al contrato principal y/o contratos adicionales. c) Aceptación por parte del cesionario de los descuentos de ley cuando apliquen. 2) Acta de la junta de socios o documento consorcial, en donde se autorice la representación legal de la figura correspondiente para efectuar la cesión. 3) Certificado de Existencia y Representación Legal del cesionario y el cedente cuando se trate de persona jurídica y/o Certificado de Inscripción cuando se trate de persona natural, expedido por la Cámara de Comercio del domicilio correspondiente. 4) Certificación Bancaria, con número de cuenta y beneficiario donde se deben consignar los valores cedidos. 5) Declaración bajo juramento del cesionario en el cual se exprese el cumplimiento de lo previsto en el Decreto 4705 de 2008, en concordancia con el Decreto 1981 de 1988.

20. DOCUMENTOS:

PATRIA HONOR LEALTAD

Forman parte integral de este contrato y se anexan al mismo, entre otros, el certificado de disponibilidad presupuestal, registro presupuestal, la invitación pública, la oferta del CONTRATISTA y demás documentación que se desprendan del mismo.

21. REQUISITOS PARA EL PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL CONTRATO:

Para el perfeccionamiento de este contrato, se requiere:

- 1. El acuerdo de las partes en relación con el objeto del contrato.
- 2. Elevar a escrito el presente contrato.

Para la ejecución se requiere:

- 1. Expedición del Certificado de Registro Presupuestal

22. DERECHOS E IMPUESTOS:

Queda entendido que, todos los derechos e impuestos que deban pagarse por razón o con ocasión de este contrato, establecidos o que se establezcan en el país, o de acuerdo con las leyes colombianas, serán a cargo del CONTRATISTA.

23. AVISOS Y NOTIFICACIONES:

Todas las comunicaciones que se requieran en desarrollo del presente contrato, se presentarán por escrito, directamente o por correo, así: Las que deba realizar EL CONTRATANTE a la empresa CONTRATISTA, CONTROL CALIDAD RX SAS, **identificada con NIT:** 901.392.080-9, representada legalmente por el señor **WILMAR LEONARDO VEGA VARGAS**, identificado con cédula de ciudadanía C.C. N°1.057.574.835; en la Dirección: Carrera 22 No. 35 -40 Bucaramanga (Santander), email: rxcontrolcalidad@gmail.com; las que deba realizar el CONTRATISTA, se remitirán a las instalaciones de LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, ubicada en la Carrera 7 N°. 52 – 48 de Bogotá D.C.

24. OTRAS OBLIGACIONES:

El CONTRATISTA, deberá cumplir con sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral, Parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, Sena e Instituto Colombiano de Bienestar Familiar), por lo cual, el incumplimiento será causal para que LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, imponga multas sucesivas, hasta tanto éste dé Cumplimiento, previa verificación de la mora mediante liquidación efectuada por la respectiva Entidad Administradora, de conformidad con lo establecido en el Artículo 50 de la Ley 789 de 2002, y en el Parágrafo 2 del Artículo 1 de la Ley 828 de 2003.

25. SUJECCIÓN DE LOS PAGOS A LAS APROPIACIONES PRESUPUESTALES:

Los pagos que, de conformidad con este contrato, deba efectuar LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, hasta por valor de **VEINTE MILLONES DE PESOS M/CTE (\$20.000.000,00) INCLUIDO IVA (Según Aplique)**, se encuentra respaldado mediante el **Certificado de Disponibilidad Presupuestal SIIF N° 28124** del 11 de marzo de 2024, rubro presupuestal rubro A-02-02-02-008-003-04 SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS, el cual fue expedido por el Oficial Gestión Financiera de la Dirección de Sanidad Ejército.

26. SUJECCIÓN A LA LEY COLOMBIANA:

Cualquier efecto que dé lugar al incumplimiento de este contrato, se someterá a la Ley Colombiana, y a las Autoridades Legales establecidas.

27. DECLARACIÓN EXPRESA:

El CONTRATISTA, declara bajo juramento, que:

- 1. No se halla incurso en ninguna de las Causales de Inhabilidad o de Incompatibilidad, contempladas en el Artículo 127 de la Constitución Política, y en el Artículo 8 de la Ley 80 de 1993.
- 2. No se encuentra incurso en Proceso de Concordato o Acuerdo de Recuperación o Concurso Liquidatorio, según el contenido de la Ley 222 de 1995, y la Ley 550 de 1999.

PATRIA HONOR LEALTAD

3. Se encuentra a paz y salvo por concepto de Aportes Parafiscales, y de Seguridad Social, de que trata la Ley 789 de 2003, y la Ley 828 de 2004.

28. LIQUIDACIÓN:

Para dar cumplimiento a lo consagrado en los Artículos 11 de la Ley 1150 de 2007, las partes aquí contratantes, acuerdan el siguiente procedimiento:

1. Dentro de los cuatro (4) meses siguientes a la expiración del término de ejecución del contrato, o de la ejecutoria del Acto Administrativo que haya ordenado la terminación del contrato, o de la suscripción del Acuerdo de Terminación del mismo, LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, por intermedio del Supervisor del Contrato, convocará al CONTRATISTA, mediante citación escrita, para que se presente dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes a la citación, en el lugar, fecha y hora que allí se señale, con el fin de proceder de común acuerdo a liquidar el contrato; para tal efecto, el CONTRATISTA, deberá presentar definidos todos los aspectos que considere deben ser tenidos en cuenta dentro del Acta de Liquidación. En la misma forma, deberá proceder LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO. Si el CONTRATISTA no compareciere a la citación y no justifica su inasistencia, se entenderá que no tiene interés en liquidar de común acuerdo el contrato, que está renunciando a dicha etapa, y en consecuencia LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, procederá a liquidarlo unilateralmente, dentro de los dos (2) meses siguientes al vencimiento del plazo antes mencionado.
2. Una vez conocidos por las partes los aspectos que cada una considera deben ser incorporados en el Acta de Liquidación del contrato, procederán a estudiarlos y discutirlos dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes. Si del estudio y discusión surgieren discrepancias entre las partes, que ameriten por parte de LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, realizar consultas, pruebas o comprobaciones de carácter técnico o de cualquiera otra naturaleza, dicho término se adicionará en quince (15) días hábiles.
3. Efectuadas las consultas, pruebas o comprobaciones, LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, convocará al CONTRATISTA, y se las dará a conocer, con el fin que sean discutidas entre las partes, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes.
4. Vencido el término anterior, si aún subsistieren discrepancias entre las partes contratantes, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes, levantarán y suscribirán un Acta, donde consten los acuerdos a que hayan llegado, y los desacuerdos existentes. En el evento de no existir discrepancias, dentro del mismo término procederán a elaborar y suscribir el Acta de Liquidación del contrato.
5. Cuando lo consignado por las partes; ya sea en el documento de liquidación del contrato o en el Acta que contiene los desacuerdos existentes entre las mismas, deba ser sometido a la aprobación y firma de otras instancias adicionales, diferentes a aquellas a las cuales pertenecen los funcionarios de LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, que intervinieron en la discusión y estudio de la liquidación del contrato, el término previsto en el Literal anterior se aumentará en veinticinco (25) días hábiles y los documentos que hayan suscrito las partes en los aspectos que comprometan a LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, en obligaciones y responsabilidades, se entenderán como provisionales; solamente tendrán el carácter de definitivos y obligatorios cuando hayan sido aprobados y suscritos por las instancias adicionales aquí referidas.

29. FACULTADES EXCEPCIONALES:

El presente contrato incluye las cláusulas excepcionales como son: caducidad, terminación, interpretación y modificación unilateral de conformidad con lo establecido en los artículos 15, 16, 17 y 18 de la Ley 80 de 1993.

30. RESERVA DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN CUMPLIMIENTO DE LA PRESENTE ACEPTACION DE CONTRATO:

EL CONTRATISTA se obliga para con LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, a no suministrar ninguna clase de información o detalle a terceros y a mantener como documentación clasificada todos los aspectos relacionados con el presente contrato, así como de los asuntos técnicos e instalaciones de las Fuerzas Militares de la República de Colombia, conocidos por el CONTRATISTA durante el desarrollo de este contrato o con posterioridad al mismo.

31. DEMÁS ESTIPULACIONES:

PATRIA HONOR LEALTAD

Hacen parte integral de la presente aceptación lo señalado en la invitación pública y en el estudio previo del proceso de mínima cuantía N°019-DISAN-EJC-2024 en los principios que regla la contratación estatal.

De conformidad con lo establecido en el artículo 94 de la Ley 1474 de 2011, para todos los efectos la presente comunicación de aceptación de oferta, junto con la oferta constituyen el contrato y una vez sea recibida personalmente por el CONTRATISTA se procederá al registro presupuestal.

PARAGRAFO: Para todos los efectos legales derivados de la celebración, terminación y liquidación del contrato, se entenderá que el domicilio contractual será la ciudad de Bogotá D.C., Carrera 7 N° 52-48, Bogotá D.C., esto aplica para la adquisición de servicios.

LA DIRECCIÓN DE SANIDAD DEL EJÉRCITO,

El presente CONTRATO DE SUMINISTRO, se entiende revisado y aceptado por las partes a través de la Plataforma SECOP II.

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	SUPERVISOR
 PS. ESTEPHANY CRUZ SUÁREZ Asesor Jurídico Precontractual DISAN	 DRA. LILIANA ANGÉLICA RAMÍREZ ALVAREZ Asesora Jurídica Sección Contratos DISAN	MY. JUAN DARÍO LÓPEZ OSTOS Oficial Sección Contratos Disan	 SV. GERMAN VILLAMARIN CABRERA Supervisor
COMITÉ TECNICO EVALUADOR	COMITÉ JURIDICO EVALUADOR	COMITÉ ECONOMICO EVALUADOR	
 CS. JULIA YANINY BRAVO POTOSI Comité Técnico Evaluador	PS. DAYRIS ARGOTE BAYONA Comité Jurídico Evaluador	PS. ELBERT ESPITIA HERNÁNDEZ	

Anexo N°02 NORMAS O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El contratista se obliga al cumplimiento de las **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO** de la siguiente manera:

ESTUDIOS DE CÁLCULOS DE BLINDAJE PARA EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE									
ITEM		EQUIPOS A REALIZAR							
1		CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)							
2		CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)							
Identification: Omitido									
Numero de activo fijo (Numero relacionado SAP):Omitido									
CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO					NOMBRE CUENTA				
A-02-02-02-008-003-04					SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS				
ITE M	CODIGO DANE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO/SERVICIO	UN/MED	EXISTEN CIAS (STOCK INVENTA RIOS)	NECESIDA D	NECESIDAD TOTAL	CODIGO UNSPC	CODIGO SAP	CODIG O OTAN
1	OMITIDO	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX FIJO (Radiología).	SERVICIO	0	01	01	20121921 - Medidor de Radiación.	OMITIDO	OMITID O
2	OMITIDO	CÁLCULO DE BLINDAJE EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología).	SERVICIO	0	05	05	20121921 - Medidor de Radiación.	OMITIDO	OMITID O

ESTUDIOS DE CONTROLES DE CALIDAD PARA EQUIPOS GENERADORES DE RADIACION IONIZANTE:									
ITEM		EQUIPOS A REALIZAR							
3		CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX FIJO (Radiología)							
4		CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)							
Identification: Omitido									
Numero de activo fijo (Numero relacionado SAP):Omitido									
CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO					NOMBRE CUENTA				
A-02-02-02-008-003-04					SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS				
ITEM	CODIGO DANE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO/SERVICIO	UN/MED	EXISTENCIAS (STOCK INVENTARIOS)	NECESIDAD	NECESIDAD TOTAL	CODIGO UNSPC	CODIGO SAP	CODIGO OTAN
3	OMITIDO	“CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX FIJO (Radiología).	SERVICIO	0	01	01	41116100 - Equipos y Suministros de Laboratorio, de Medición, de Observación y de Pruebas.	OMITIDO	OMITIDO
4	OMITIDO	“CONTROL DE CALIDAD EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología).	SERVICIO	0	05	05	41116100 - Equipos y Suministros de Laboratorio, de Medición, de Observación y de Pruebas.	OMITIDO	OMITIDO

NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE:									
ITEM		EQUIPOS A REALIZAR							
5		NIVELES DE REFERENCIA MEDICA EQUIPO DE RX PERIAPICAL (Odontología)							
Identification: Omitido									
Numero de activo fijo (Numero relacionado SAP):Omitido									
CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO					NOMBRE CUENTA				
A-02-02-02-008-003-04					SERVICIOS CIENTÍFICOS Y OTROS SERVICIOS TÉCNICOS				
IT EM	CODIGO DANE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO/SERVICIO	UN/MED	EXISTEN CIAS (STOCK INVENTA RIOS)	NECESIDA D	NECESIDAD TOTAL	CODIGO UNSPC	CODIGO SAP	CODIGO OTAN
5	OMITID O	NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA RX PERIAPICAL (Odontología).	SERVICIO	0	05	05	41116100 - Equipos y Suministros de Laboratorio, de Medición, de Observación y de Pruebas.	OMITID O	OMITIDO

NOTA 1: Los estudios y cantidades se realizarán de acuerdo con las necesidades y el presupuesto asignado.

OBLIGACIONES ESPECIFICAS DEL CONTRATISTA

OBLIGACIONES TÉCNICAS ADICIONALES “ESTUDIO CÁLCULO DE BLINDAJE Y/O DESCRIPCIÓN DE BLINDAJE”

- k) Aspectos generales resolución 482 de 2018
- l) Plano de ubicación de los equipos en las instalaciones con sus áreas aledañas y/o colindantes
- m) Descripción de los blindajes estructurales
- n) Condiciones específicas de la instalación
- o) Método de cálculo
- p) Determinación de puntos críticos y su respectiva medición de los niveles de exposición.
- q) Verificación de parámetros de operación de los equipos, índices de exposición en los diferentes ambientes del establecimiento y en el paciente.
- r) Verificación y concepto técnico de elementos de radio protección de la instalación.
- s) Verificación y reglaje de parámetros de funcionamiento
- t) Elaboración de reporte del estudio para la Secretaria de Salud que incluya los métodos de medición, mediciones realizadas, conclusiones y recomendaciones.

OBLIGACIONES TÉCNICAS ADICIONALES “CONTROLES DE CALIDAD”

- q) Aspectos generales resolución 482 de 2018
- r) Datos generales de la instalación
- s) Descripción de la sala de RX
- t) Descripción e información con registro fotográfico del equipo, etiquetas y placas del mismo.
- u) *Pruebas de control de calidad: De acuerdo con el artículo 14 de la resolución 482 del 2018, se deben aplicar los lineamientos establecidos en el protocolo ARCAL XLIX y el TECDOC 1151 del organismo Internacional de la Energía Atómica – OIEA Y sus respectivas actualizaciones de acuerdo al tipo del equipo.
- v) Prueba 1. Levantamiento radiométrico
- w) Prueba 2. Radiación de fuga
- x) Prueba 3. Perpendicularidad del rayo central y coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación.
- y) Prueba 4. Exactitud y repetibilidad del valor nominal de la tensión del tubo.
- z) Prueba 5. Rendimiento, repetibilidad y linealidad de la exposición.
- aa) Prueba 6. Exactitud y repetibilidad del tiempo de exposición
- bb) Prueba 7. Repetibilidad del control automático de Exposición (CAE)
- cc) Prueba 8. Capa hemirreductora
- dd) Prueba 9. Punto focal
- ee) Prueba 10. Prueba de alto y bajo contraste (sensibilidad)
- ff) Prueba 11. Dosis de entrada en piel y las demás que se requieran para el cumplimiento de la norma vigente.

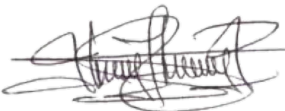
OBLIGACIONES TÉCNICAS ADICIONALES "NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA":

- f) El oferente deberá entregar el protocolo formatos y/o plantillas para la recolección de datos para la implementación de los niveles de referencia para los equipos emisores de radiación ionizante objeto del presente contrato.
- g) Implementación de los niveles de referencia según resolución N° 482 del 2018, basados principalmente en las recomendaciones de la ICRP y documentos técnicos del OIEA, aplicando metodología práctica: Herramienta de cálculo y Software en los servicios o equipos objeto del presente proceso.
- h) El oferente deberá contar con licencia vigente para prestar los servicios de protección radiológica, control de calidad y niveles de referencia, de conformidad con lo establecido en la resolución 482 de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social.
- i) Establecer los valores típicos de los procedimientos más comunes, para determinar cuáles serían los niveles de referencia en cada una de las técnicas de radiodiagnóstico y cuáles son los procedimientos o estudios a los que se les va a establecer los niveles de referencia y las proyecciones que requieren cada uno de estos.
- j) Con respecto a los niveles de referencia: Entregar el protocolo y metodología que permita el cálculo de niveles de referencia (en los procedimientos más comunes) plantilla, curva de rendimiento, niveles de referencia, así mismo, debe socializar y capacitar en el manejo de la misma. Esto, en cumplimiento del numeral 21.7 artículo 21, resolución 482 de 2018.

OBLIGACIONES TÉCNICAS ADICIONALES GENERALES

- r) Los equipos a los cuales se les realizarán los diferentes estudios serán indicados al futuro contratista por parte del supervisor del contrato, quien priorizará los mismos de acuerdo a las necesidades y hasta agotar el presupuesto asignado. De igual manera, serán realizados según la programación emitida por la entidad contratante en coordinación con el supervisor del contrato y cuyo plazo aproximado para realizar cada visita no puede superar los 10 días hábiles después de realizada la solicitud del servicio.
- s) Los informes o certificados deben ser entregados al supervisor del contrato y al coordinador de cada sede o establecimiento de sanidad en forma digital (PDF a color con firmas) a los correos electrónicos indicados, en un tiempo máximo de 5 días hábiles después de realizados los estudios.
- t) El contratista será el directo responsable cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables se encontrarán inconsistencias en las mediciones, seguimiento de protocolos, resultados de estudio, etc. En ese caso deberá repetir y solventar las equivocaciones cometidas y si es necesario repetir el estudio sin costo adicional alguno.
- u) El contratista será el directo responsable cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables ocurriesen daños a terceros, equipos a analizar, equipos en otros ambientes o infraestructura en los Establecimientos de Sanidad objeto del presente contrato.
- v) No suministrar a terceros la información técnica, administrativa y/o financiera del contrato, diferente a la presentada en la plataforma SECOP II.
- w) Asistir a las citaciones que la Dirección de Sanidad del Ejército le informe en forma verbal o por escrita y de igual manera dar cumplimiento a las obligaciones determinadas en los documentos precontractuales al igual que las ofertadas en su correspondiente oferta.
- x) Garantizar que cuentan con los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. (Diligenciar CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO anexa).
- y) Responder por sus actuaciones y omisiones derivados de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo, de conformidad con lo establecido en la ley 80 de 1993.
- z) Concepto, observaciones y las recomendaciones o pruebas adicionales necesarias para el cumplimiento de los protocolos y la resolución 482 del 2018.
- aa) Cada una de las pruebas en el informe debe tener un alcance, instrumentación, metodología, procedimientos, interpretación de los resultados, conclusiones, recomendaciones, acciones correctivas y registro fotográfico de las pruebas realizadas.
- bb) Utilizar los equipos de medida adecuados, con sus respectivos certificados de calibración vigentes, expedidos por laboratorios acreditados nacionales o internacionales según corresponda la norma.
- cc) Una vez adjudicado y suscrito el contrato, se deberá establecer el cronograma de actividades que confirme las visitas estimadas en la totalidad de los Establecimientos de Sanidad Militar objeto del presente contrato. Mencionado cumplimiento será verificado por parte del Supervisor y será parte fundamental en la realización del trámite de facturas para efectuar el pago.
- dd) Asumir los costos de transporte, movilización, seguros, fletes, viáticos y demás que se causen con motivo de la prestación del servicio objeto del presente proceso. Estos costos se entenderán incorporados al valor total del contrato que se llegase a celebrar, incluyendo los impuestos.
- ee) Dar aviso en forma inmediata al supervisor del contrato, sobre cualquier anomalía que se presente como consecuencia de la ejecución del mismo.

- ff) Asignar a una persona con la que el supervisor del contrato pueda mantener comunicación permanente vía telefónica y correo electrónico para desarrollar el objeto contractual, a fin de solucionar de manera concertada cualquier inconveniente que se presente.
- gg) Garantizar la prestación de los servicios en las ciudades o lugares donde el supervisor del contrato lo requiera de acuerdo con el presupuesto asignado.
- hh) Brindar una (01) capacitación virtual dirigida al personal ocupacionalmente expuesto a radiación ionizante y coordinadores de Servicios entre otros de los Establecimientos de Sanidad Militar a nivel nacional en cuanto a la recolección de datos y manejo de las diferentes plantillas para determinar el procedimiento de los niveles de referencia médica para los equipos emisores de radiación ionizante, así mismo abordar temas relacionados con el anexo 5 de la resolución N° 482 del 2018 así: Fundamentos de la protección radiológica, Fuentes y riesgos de la radiación ionizante, Parámetros operacionales, Zonas con riesgo radiológico, Efectos de la radiación ionizante. Entregar además el respectivo soporte de asistencia y evaluación de adherencia a la capacitación a través de un quiz o examen de conocimientos, previa coordinación con el supervisor del contrato.

REVISÓ	APROBÓ
<div> SV. JHONNY ALEXANDER ACHICANOY RODRÍGUEZ Comité Técnico Estructurador</div>	<div>CT NANCY CHAPARRO CHAPARRO GERENTE DE PROYECTO</div>



Certificado de Disponibilidad Presupuestal – Comprobante.

Usuario Solicitante. MHmapinzon MAIRA ALEXANDRA PINZON RAMIREZ
Unidad ó Subunidad 15-01-11-079 DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO
Ejecutora Solicitante:
Fecha y Hora Sistema. 11/03/2024 12:00:00 p. m.

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

El suscrito Jefe de Presupuesto CERTIFICA que existe apropiación presupuestal disponible y libre de afectación en los siguientes "Ítems de afectación de gastos"

Numero:	28124	Fecha Registro:	2024-03-11	Unidad / Subunidad ejecutora:	15-01-11-079 DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO					
Vigencia Presupuestal	Actual	Estado:	Generado		Tipo:	Gasto	Uso Caja Menor	Ninguno		
Valor Inicial:	20.000.000,00	Valor Total Operaciones:	0,00		Valor Actual.:	20.000.000,00	Saldo x Comprometer:	20.000.000,00	Vr. Bloqueado	0,00

SOLICITUD DE CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

AUTORIZACION DE ADQUISICION DE BIENES Y SERVICIOS

Número:	28124	Fecha Registro:	2024-03-11	Número:		Modalidad de contratación:		Tipo de contrato:	
---------	-------	-----------------	------------	---------	--	----------------------------	--	-------------------	--

ITEM PARA AFECTACION DE GASTO

DEPENDENCIA	POSICION CATALOGO DE GASTO	FUENTE	RECURSOR CURSO	SITUAC.	FECHA OPERACION	VALOR INICIAL	VALOR OPERACION	VALOR ACTUAL	SALDO X COMPROMETER	VALOR BLOQUEADO
15-01-11-079 DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO	A-02-02-02-008-003 SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS (EXCEPTO LOS	Nación	16	SSF						
Total:						20.000.000,00	0,00	20.000.000,00	20.000.000,00	0,00

Objeto:	PROCESO SERVICIOS DE CONTROLES DE CALIDAD, CALCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA EQUIPOS IMAGENES DIAGNOSTICAS MEDIANTE OFICIO 2024322005377033
---------	--

SS. JAVIER FORTIZ
JEFE DE PRESUPUESTO DISAN EJERCITO (E)



Reporte Compromiso Presupuestal de Gasto
Comprobante

Usuario Solicitante: MHpaerazo
Unidad ó Subunidad Ejecutora Solicitante: 15-01-11-079 DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO
Fecha y Hora Sistema: 2024-07-04-7:13 p. m.

REGISTRO PRESUPUESTAL DEL COMPROMISO

Con base en el CDP No: 28124 de fecha 2024-03-11. Se hizo el registro presupuestal con el siguiente detalle

Número:	47024	Fecha Registro:	2024-07-04	Unidad / Subunidad Ejecutora:	15-01-11-079 DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO			
Vigencia Presupuestal	Actual	Estado:	Generado		Tipo de Moneda:	COP-Pesos	Tasa de Cambio:	0.00
Valor Inicial:	20 000 000.00	Valor Total Operaciones:	0.00		Valor Actual:	20 000 000.00	Saldo x Obligar:	20 000 000.00

TERCERO ORIGINAL

Identificación: NIT	901392080	Razón Social:	CONTROL CALIDAD RX S A S	Medio de Pago:	Abono en cuenta
---------------------	-----------	---------------	--------------------------	----------------	-----------------

CUENTA BANCARIA

Número:	09000000456	Banco:	BANCOLOMBIA S.A.	Tipo:	Ahorro	Estado:	Activa
---------	-------------	--------	------------------	-------	--------	---------	--------

ORDENADOR DEL GASTO

Identificación:	80424162	Nombre:	LUIS HERNANDO SANDOVAL PINZON	Cargo:	DIRECTOR SANIDAD EJERCITO NACIONAL
-----------------	----------	---------	-------------------------------	--------	------------------------------------

CAJA MENOR

VIÁTICOS

DOCUMENTO SOPORTE

Identificación:	Fecha de Registro:	Genera Viáticos:	No	Num. Solicitud de Comisión:	Número:	240-DISAN-EJC-2024	Tipo:	ACEPTACION DE OFERTAS	Fecha:	2024-06-27
-----------------	--------------------	------------------	----	-----------------------------	---------	--------------------	-------	-----------------------	--------	------------

ÍTEM PARA AFECTACIÓN DE GASTO

DEPENDENCIA	POSICIÓN CATÁLOGO DE GASTO	FUENTE	RECURSO	SITUAC.	FECHA OPERACIÓN	VALOR INICIAL	VALOR OPERACIÓN	VALOR ACTUAL	SALDO X OBLIGAR
15-01-11-079 DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO	A-02-02-02-008-003 SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTÍFICOS Y	Nación	16	SSF		20.000.000,00	0,00		
Total:						20.000.000,00	0,00	20.000.000,00	20.000.000,00

Objeto: PRESTACION DE SERVICIOS DE CONTROLES DE CALIDAD, CALCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MEDICA PARA LOS EQUIPOS EMISORES DE RADIACIONES IONIZANTES DE LOS

PLAN DE PAGOS

DEPENDENCIA DE AFECTACION DE PAC	POSICION DEL CATALOGO DE PAC	FECHA	VALOR A PAGAR	SALDO POR OBLIGAR	LINEA DE PAGO
15-01-11-079 DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO	4-2 ANS - GASTOS GENERALES NACION SSF	2024-12-31	20.000.000,00	20.000.000,00	NINGUNO

SS. JAVIER ORTIZ
JEFE DE PRESUPUESTO DISAN EJERCITO

Certificado Bancario

Sábado, 17 de agosto de 2024

Señor(a)
A QUIEN PUEDA INTERESAR

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que CONTROL CALIDAD RX SAS identificado(a) con NIT 901392080, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura	Estado
CUENTA DE AHORROS	09000000456	2020/07/07	ACTIVA

***Importante:** Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia los siguientes números: Medellín - Local: (60-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (60-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (60-5) 361 88 88 - Cali - Local: (60-2) 554 05 05 - Resto del país: 01800 09 12345. Sucursales Telefónicas en el exterior: España (34) 900 995 717 - Estados Unidos (1) 1 866 379 97 14.



Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.

Representación Gráfica

Datos del Documento

Código Único de Factura - CUFE :
73efe550c3f0037c22904c29ebff9d22145a7138cb912a0e353d304d9f5b51be5ae36b636f1c91fe3fb6a6372a2888a0

Número de Factura: FEL-986
Fecha de Emisión: 14/08/2024
Fecha de Vencimiento:
Tipo de Operación: 10 - Estándar

Forma de pago: Contado
Medio de Pago: Efectivo
Orden de pedido:
Fecha de orden de pedido:

Datos del Emisor / Vendedor

Razón Social: CONTROL CALIDAD RX S.A.S
Nombre Comercial: CONTROL CALIDAD RX S.A.S
Nit del Emisor: 901392080
Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica
Régimen Fiscal:R-99-PN
Responsabilidad tributaria: 01 - IVA
Actividad Económica:

País: COLOMBIA
Departamento: SANTANDER
Municipio / Ciudad: BUCARAMANGA
Dirección: CR 22 35 40 ED APOLO OF 229
Teléfono / Móvil: 3143894639
Correo: facturacion@controlcalidadrx.com

Datos del Adquiriente / Comprador

Nombre o Razón Social: DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
Tipo de Documento: NIT
Número Documento: 901440188
Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica
Régimen fiscal: R-99-PN
Responsabilidad tributaria: 01 - IVA

País: Colombia
Departamento: BOGOTÁ, D.C.
Municipio / Ciudad: BOGOTÁ, D.C.
Dirección: CR 7 52 48
Teléfono / Móvil: 3212876644
Correo: german.villamarin@buzonejercito.mil.co

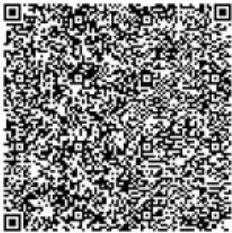
Detalles de Productos

Nro.	Código	Descripción	U/M	Cantidad	Precio unitario	Descuento detalle	Recargo detalle	IMPUESTOS				Precio unitario de venta
								IVA	%	INC	%	
1	CC ODO PER	Control Calidad RX Odontologico Periapical	ZZ	7,00	\$ 1.700.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.261.000,00	19.00			\$ 11.900.000,00
2	CB RX	Calculo de Blindajes	ZZ	7,00	\$ 400.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 532.000,00	19.00			\$ 2.800.000,00
3	NIV REF	Niveles de Referencia	ZZ	7,00	\$ 300.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 399.000,00	19.00			\$ 2.100.000,00

Notas Finales

{P: Documento generado por CONEXUS IT SAS, NIT: 901.180.226-7, Sistema Colfact Express, PT: CONEXUS IT S.A.S. - www.conexusit.com}
REFERENCIA:15-01-11-079;240; SIETE EQUIPOS PERIAPICALES EN SIETE ESTABLECIMIENTOS: DMSOC - DISUR - ESM BAS06 - DMCAL - ESM BICOR - ESM BAS12 - ESM BAS16

Datos Totales



Documento validado por la DIAN 2024-08-14 10:39:34
Documento generado el: 2024-08-14 10:39:29
Generado por: Proveedor Tecnológico
Nit:901180226

MONEDA	COP
TASA DE CAMBIO	

Subtotal	16.800.000,00
Descuento detalle	0,00
Recargo detalle	0,00
Total Bruto Factura	16.800.000,00
IVA	3.192.000,00
INC	0,00
Bolsas	0,00
Otros impuestos	0,00
Total impuesto (=)	3.192.000,00
Total neto factura (=)	19.992.000,00
Descuento Global (-)	0,00
Recargo Global (+)	0,00
Total factura (=)	COP \$ \$ 19.992.000,00

Valores informativos

ANTICIPOS	
Anticipos	

RETENCIONES	
Rete fuente	0,00
Rete IVA	0,00
Rete ICA	0,00

Numero de Autorización: 18764074707838

Rango desde: 933

Rango hasta: 1500

Vigencia: 2025-07-09

SEGURO DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES
(GARANTÍA ÚNICA)



Ciudad y Fecha de Expedición BUCARAMANGA, 25 DE JUNIO DE 2024	Póliza 3951145-0	Documento 15792971
Intermediario BAEZ COTE ASESORES DE SEGUROS LTDA.	Código 11219	Oficina 2629
		Referencia de Pago 01215792971

TOMADOR

NIT 9013920809	Razón Social y/o Nombres y Apellidos CONTROL CALIDAD RX S.A.S
Dirección CL 20 32 A 59 AP 1206	Ciudad BUCARAMANGA
	Teléfono 6762165

GARANTIZADO

NIT 9013920809	Nombres y Apellidos CONTROL CALIDAD RX S.A.S
-------------------	---

BENEFICIARIO Y/O ASEGURADO

NIT 9014401881	Nombres y Apellidos EJERCITO NACIONAL DIRECCION DE SANIDAD DEL EJERCITO
-------------------	--

COBERTURAS DE LA PÓLIZA

COBERTURA	FECHA INICIAL	FECHA VENCIMIENTO	VALOR ASEGURADO	PRIMA
CALIDAD DEL SERVICIO	24-JUN-2024	30-MAR-2025	4.000.000,00	16.141,50
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	24-JUN-2024	30-MAR-2025	4.000.000,00	16.141,50
PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES	24-JUN-2024	30-NOV-2027	1.000.000,00	18.137,01

VIGENCIA DEL SEGURO	VIGENCIA DEL MOVIMIENTO	VLR. PRIMA SIN IVA	VLR. IMPUESTOS (IVA)	TOTAL A PAGAR
Desde 24-JUN-2024	Hasta 30-NOV-2027	Días 1254	Desde 24-JUN-2024	Hasta 30-NOV-2027
		\$50.420	\$9.580	\$60.000

VALOR A PAGAR EN LETRAS
SESENTA MIL PESOS M/L

Documento de: POLIZA NUEVA	Valor Asegurado Movimiento \$9.000.000	Prima Anual \$22.500	Total Valor Asegurado \$9.000.000,00
-------------------------------	---	-------------------------	---

SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES. FAVOR NO EFECTUAR RETENCIÓN SOBRE EL IVA
LAS PRIMAS DE SEGUROS NO ESTÁN SUJETAS A RETENCIÓN EN LA FUENTE DECRETO REGLAMENTARIO 2509/85 ART. 17. AUTORRETENEDORES RESOLUCIÓN N° 009961

102 - NEGOCIOS CORPORATIVOS

RAMO	PRODUCTO	OFICINA	USUARIO	OPERACIÓN	MONEDA	COASEGURO	NÚMERO PÓLIZA LÍDER	DOCUMENTO COMPAÑÍA LÍDER
012	NDX	2629	CUM002	01	PESO COLOMBIANO	DIRECTO		

FIRMA AUTORIZADA

FIRMA TITULAR

PARTICIPACIÓN DE INTERMEDIARIOS

CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTOR	COMPañÍA	CATEGORÍA	%PARTICIPACIÓN	PRIMA
11219	BAEZ COTE ASESORES DE SEGUROS LTDA.	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.	AGENCIAS	100,00	50.420

DESCRIPCIÓN	Fecha a partir de la cual se utiliza	Tipo y número de la entidad	Tipo de documento	Ramo al cual accede	Identificación Interna de la proforma
CÓDIGO CLAUSULADO	01/01/2017	13 - 18	P	05	F-01-12-084
CÓDIGO NOTA TÉCNICA	25/06/2017	13 - 18	NT-P	5	N-01-012-011

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS

Proceso de selección: Prestacion de servicios
GARANTIZAR LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DE COMUNICACIÓN DE ACEPTACIÓN DE OFERTANO
240-DISAN-EJC-2024 REFERENTE A PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE CONTROLES DE
CALIDAD, CÁLCULOS DE BLINDAJE Y NIVELES DE REFERENCIA MÉDICA PARA LOS EQUIPOS
EMISORES DE RADIACIÓN IONIZANTE DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD MILITAR DELA
DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO A NIVEL NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2024.
ASEGURADO // BENEFICIARIO: LA NACIÓN ¿ MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL ¿ COMANDO
GENERAL FUERZAS MILITARES - DIRECCIÓN DE SANIDAD EJÉRCITO, NIT: 901.440.188-1.
-LA PRESENTE AMAPARA EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO, EL PAGO DE LAS MULTAS Y LA
CLAUSULA PENAL PECUNIARIA CONVENIDA.
-SEGUROS SURAMERICANA RENUNCIA EXPRESAMENTE AL BENEFICIO DE EXCUSION PARAGRAFO

SEGURO DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES
(GARANTÍA ÚNICA)



Ciudad y Fecha de Expedición BUCARAMANGA, 25 DE JUNIO DE 2024	Póliza 3951145-0	Documento 15792971
Intermediario BAEZ COTE ASESORES DE SEGUROS LTDA.	Código 11219	Oficina 2629
		Referencia de Pago 01215792971

TOMADOR

NIT 9013920809	Razón Social y/o Nombres y Apellidos CONTROL CALIDAD RX S.A.S
Dirección CL 20 32 A 59 AP 1206	Ciudad BUCARAMANGA
	Teléfono 6762165

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS

DEL ARTICULO 496 DE LA RESOLUCION 4240/2000.

VIGILADO
SUPERINTENDENCIA FINANCIERA
DE COLOMBIA



Resolución DIAN N° 18764074707838 del 09/07/2024 valida desde 09/07/2024 hasta 09/07/2025, Numeración Autorizado del prefijo: FEL desde el número 933 al 1500

FACTURA ELECTRONICA DE VENTA N°

FEL986

Señor(es)
DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO

NIT: 901440188 - 1
CR 7 52 48
Tel: 3212876644
german.villamarin@buzonejercito.mil.co
BOGOTÁ, D.C. - BOGOTÁ, D.C. - CO

Fecha Emision
DD/MM/AAAA

14/08/2024

Vendedor

Código Cliente

Forma de pago

Método de pago

Vencimiento

Orden de Compra #

Contado

Efectivo

14/08/2024

	Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	IVA	Valor Total
1	CC ODO PER	Control Calidad RX Odontologico Periapical	7.00 UND	\$1,700,000.00	\$0.00	19.00 % \$2,261,000.00	\$14,161,000.00
2	CB RX	Calculo de Blindajes	7.00 UND	\$400,000.00	\$0.00	19.00 % \$532,000.00	\$3,332,000.00
3	NIV REF	Niveles de Referencia	7.00 UND	\$300,000.00	\$0.00	19.00 % \$399,000.00	\$2,499,000.00

Total Cantidad: 21.00

Son:

DIECINUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL PESOS CON CERO CENTAVOS.

SubTotal

\$16,800,000.00

Descuento

\$0.00

Cargo

\$0.00

Base Imponible

\$16,800,000.00

Retenciones

Base

Valor

IVA (19.00 %)

\$3,192,000.00

Sin Retenciones (0.00) %

\$0.00

\$0.00

Total Factura

\$19,992,000.00

Observaciones:

REFERENCIA:15-01-11-079;240; SIETE EQUIPOS PERIAPICALES EN SIETE ESTABLECIMIENTOS: DMSOC - DISUR - ESM BAS06 - DMCAL - ESM BICOR - ESM BAS12 - ESM BAS16

Recibi(mos) real y materialmente la mercancía y/o servicio prestado

ACEPTADA

Fecha Recibido

Nombre/Razón Social

Cédula/NIT

Firma y Sello

Por medio de la presente Factura Electronica de Venta, el Vendedor y el Aceptante declaran haber recibido real y materialmente los productos y servicios estipulados en este mismo titulo valor, y se obliga a pagar el precio en la forma pactada. Esta factura electronica de venta se asimila a un titulo valor de acuerdo a la ley 1231/2008 y al Decreto Reglamentario 1411/2008.

Firma Electronica: bhBC0ZVWNjBIBhNmLxk5yr94w5zzRvcUaX2jktW4q6rsUUNCx2hTh7HnWQXKx2Z6ZlqmKpCrDQMkoMHIB36Hj5t/
fsEjEazoFomzskXoKM5xIQHX3GEVtZaFSaxBo+d75nUikVPqZn1IE3SPJVIkZHi4yfb7hYH0X7qyO3M4dZdCkHDbQb2hXcljif/
NGjTsw+9mSTonxOxXCOxbCA6D0CbdNeybE+zJfvsfP+qWKz+fc5hD1hbbeS3/L/Vr1oX7MdCZDQXCZRMh4+ujPEXkbKFTHmLveAxcZdv7O2rvU7zVbHyFjsG0Jc9Qcaw2V2/qebZZwAV/
rKQmdKdQ==

CUFE: 73efe550c3f0037c22904c29ebff9d22145a7138cb912a0e353d304d9f5b51be5ae36b636f1c91fe3fb6a6372a2888a0

Fecha y hora de Generación: 8/14/2024 10:38:40 AM

Fecha y hora de Validación DIAN: 8/14/2024 10:38:40 AM

REPORTE GENERAL DE DOSIMETRIA TLD



DATOS GENERALES

FECHA GENERACIÓN: 8 DE OCTUBRE, 2024

NOMBRE EMPLEADO: JESUS ALI ORTEGA ORTEGA

IDENTIFICACIÓN: 79987258

ÚLTIMO REPORTE REGISTRADO PERIODO: ABR - 2024				
EMPRESA	DOSIS ÚLTIMO PERIODO (mSv)			TIPO DOSÍMETRO
	Hp(10)	Hp(3)	Hp(0.07)	
BATALLON ASPC NO. 13	0,05	0,05	0,05	TÓRAX
TOTAL PERIODO:	0,05	0,05	0,05	TÓRAX

REPORTE ANUAL POR EMPRESA AÑO: 2024				
EMPRESA	DOSIS ACUMULADA AÑO (mSv)			TIPO DOSÍMETRO
	Hp(10)	Hp(3)	Hp(0.07)	
BATALLON ASPC NO. 13	0,05	0,05	0,05	TÓRAX
TOTAL AÑO:	0,05	0,05	0,05	TÓRAX

REPORTE TOTAL POR EMPRESA				
EMPRESA	DOSIS ACUMULADA TOTAL (mSv)			TIPO DOSÍMETRO
	Hp(10)	Hp(3)	Hp(0.07)	
BATALLON ASPC NO. 13	0,05	0,05	0,05	TÓRAX
TOTAL:	0,05	0,05	0,05	TÓRAX

REPORTE GENERAL DE DOSIMETRIA TLD



INFORMACIÓN GENERAL	
LIMITES ANUALES DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES	
CUERPO ENTERO, VÍAS SANGUÍNEAS, ÓRGANOS, GÓNADAS.	20 mSv/año
LENTE OJO.	150 mSv/año
EXTREMIDADES Y PIEL.	500 mSv/año
FETAL.	5 mSv/periodo de gestación o 1 mSv/año
PÚBLICO EN GENERAL.	1 mSv/año
<p>Nota</p> <p>La razón por la cual la ICPR = Comisión Internacional de Protección Radilógica recomienda que el límite de dosis para Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos sea de 20 mSv año obedece a estimar que la vida laboral de una persona es de 50 años y que en toda la vida debe recibirse como máximo una dosis de un Sievert.</p>	
<p>INFORMACIÓN DE LAS DOSIS REPORTADAS</p> <p>Dosis Equivalente Para Tejido Profundo, Hp(10) (DDE): La dosis equivalente para tejido profundo aplica para la exposición externa de cuerpo entero, a una profundidad de tejido de 1 centímetro (1000 mg/cm²) equivalente a 10mm de profundidad.</p> <p>Dosis Equivalente Para Lente De Ojo, Hp(3) (LDE): La dosis equivalente para ojo aplica para la exposición externa de los lentes a una profundidad de tejido de 0.3 centímetros (300 mg/cm²) equivalente a 3mm de profundidad.</p> <p>Dosis Equivalente En Tejido Superficial, Piel O Extremidades, Hp(0.07): La dosis equivalente para tejido superficial aplica para la exposición externa de la piel o extremidades a una profundidad de tejido de 0.007 centímetros (7 mg/cm²) promediada para una área de 1 cm², equivalente a 0.07mm de profundidad.</p> <p>Dosis Del Periodo (mSv): Corresponde a las dosis registradas en el periodo de lectura en monitoreo.</p> <p>Dosis Acumulada Año: Son los acumulados correspondientes a los ultimos doce meses calendario.</p> <p>Dosis Acumulada Desde Ingreso Al Servicio: Corresponde a las dosis recibidas desde el comienzo del servicio hasta la fecha. Estas dosis pueden ser acumulativas en la vida del paciente o estrictamente concernientes a la entidad que contrata el servicio. De ser aplicable, la exposición interna se sumará con las dosis externas equivalentes determinadas por Landauer. La dosis total efectiva es la suma de la dosis profunda equivalente (exposición externa) y la dosis efectiva experimentada (exposición interna).</p>	


W. LEONARDO VEGA VARGAS
 Licencia Min. Minas y Energía N°: CCRX-001
CONTROL CALIDAD RX SAS
 dosimetria@controlcalidadrx.com

CONTROL DE CALIDAD

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
IBAGUE

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

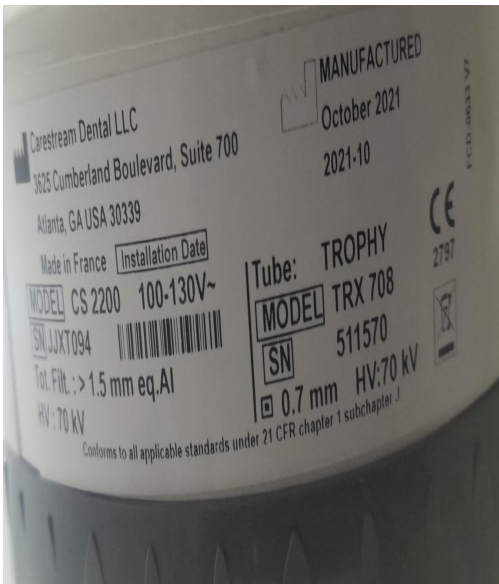
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 18 DE 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	BATALLÓN JAIME ROOKE (KM 3 VÍA ARMENIA) DISPENSARIO ESM BAS06 - IBAGUE

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT094	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 511570	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem

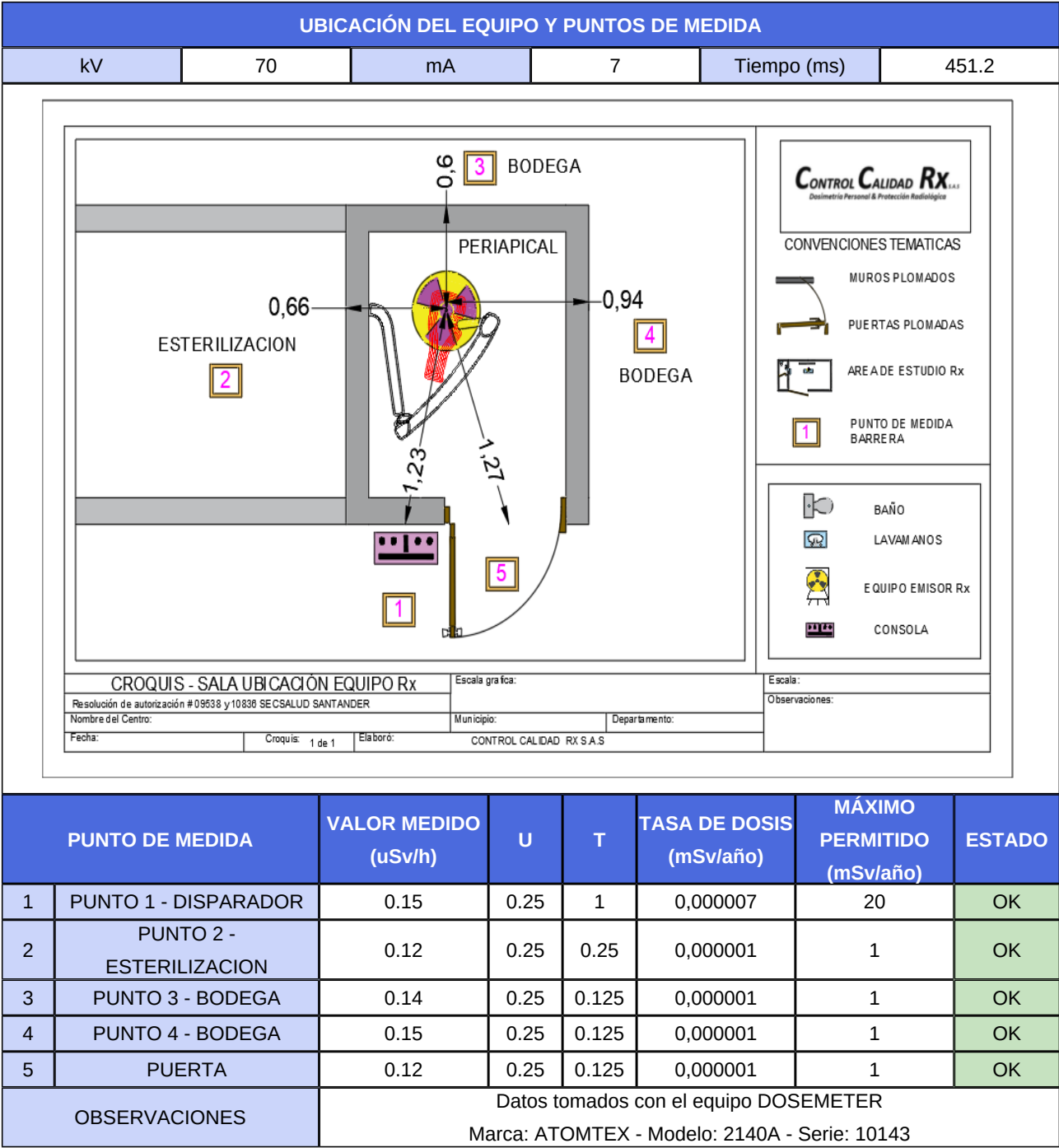




Datos suministrados por la Institución.

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	7	Tiempo (ms)	451.2
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.161	LATERAL DERECHO	0.24	FRENTE	0.201
ATRÁS	0.207	LATERAL IZQUIERDO	0.174	COLIMADOR	0.381
TOLERANCIA	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
TOLERANCIA	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
290	293,5	289,5	290,5	291,2	0.4 %	OK
340	341,7	341,7	342,7	342,0	0.6 %	OK
391	391,5	392,5	393,5	392,5	0.38 %	OK
TOLERANCIA	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
290	293,5	289,5	0.69 %	OK
340	342,7	341,7	0.15 %	OK
391	393,5	391,5	0.25 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

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

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO						
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD
70	7	73.58	73.73	73.68	73.66	5.23 %
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	73.73	73.58	0.1 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICION CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2.4	1.5	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	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	7	288.5	2.02	73,56	73,56	73,56	73,55	73,56	0.01 %	OK
	7	338.7	2.37	73,56	73,56	73,55	73,54	73,55	0.01 %	OK
	7	389.5	2.73	73,55	73,56	73,55	73,54	73,55	0.01 %	OK
TOLERANCIA			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGym2/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
OBSERVACIONES			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	7	288.5	2.02	1650.6	1650.7	1650.7	1650.3	1650.53	0.02 %	OK
	7	338.7	2.37	1937.7	1937.8	1937.8	1937.4	1937.63	0.02 %	OK
	7	389.5	2.73	2228.3	2228.4	2228.4	2228	2228.23	0.02 %	OK
TOLERANCIA			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
OBSERVACIONES			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	340
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	73,56	73,56	73,55	73,54	73,55
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO (PRUEBA 8)

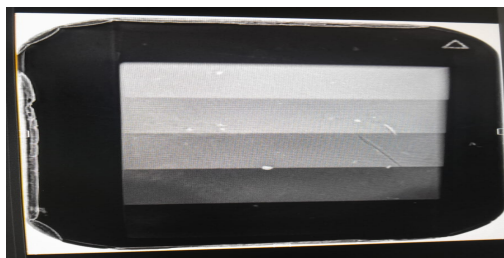
HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO	
OBSERVACIONES	Esta prueba no aplica debido a que la institución no cuenta con un sistema de revelado manual.

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	7	288.5	1,65	7.0	OK
MEDIDA 2	70	7	338.7	1,94	7.0	OK
MEDIDA 3	70	7	389.5	2,23	7.0	OK
MEDIDA 4	70	7	451.2	2,58	7.0	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

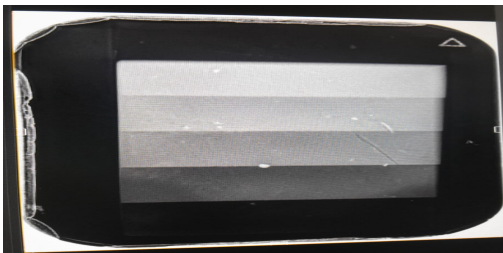
6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	Objeto de prueba	DFSENSOR (mm)	30	ESTADO
kV	70	TIEMPO (ms)	338.7	OK
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	0%	

ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN							
MARCA	COMPUMAX	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 digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. Las imágenes no se imprimen ni se entregan en medio magnetico.

	
---	--

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	JULIO 18 DE 2024
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
DIRECCIÓN	BATALLÓN JAIME ROOKE (KM 3 VÍA ARMENIA) DISPENSARIO ESM BAS06 - IBAGUE

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:

ODONTOLOGICO PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	CARESTREAM DENTAL	MARCA:	TROPHY
MODELO:	CS 2200	MODELO:	TRX 708
SERIE:	JJXT094	SERIE:	511570

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. 09538 y 10836 de 2020 - 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

CONTROL DE CALIDAD

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
BOGOTÁ DC

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 17 DE 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	KM 3 VIA USME BATALLÓN DE ARTILLERÍA #13 DISUR - BOGOTÁ DC

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT102	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 711249	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem



Carestream Dental LLC
3625 Cumberland Boulevard, Suite 700
Atlanta, GA USA 30339
Made in France
Installation Date:
MODEL CS 2200 100-130V~
SN JJXT102
Tot. Filt.: > 1.5 mm eq. Al
HV: 70 kV
Conforms to all applicable standards under 21 CFR chapter 1 subchapter J

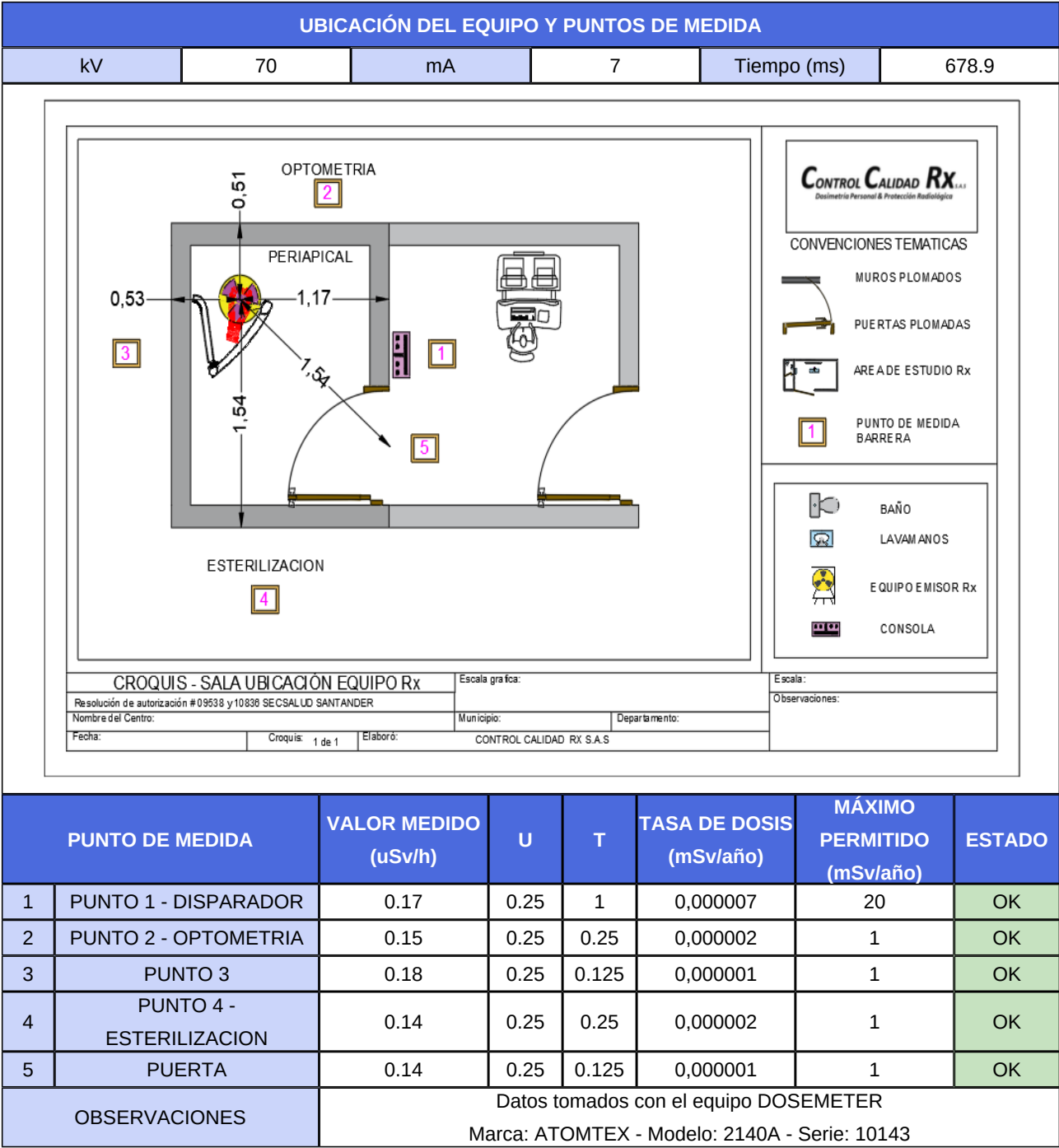
MANUFACTURED
October 2021
2021-10
Tube: TROPHY
MODEL TRX 708
SN 711249
0.7 mm HV: 70 kV

FCD-0633-V4
2797

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	7	Tiempo (ms)	678.9
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.158	LATERAL DERECHO	0.167	FRENTE	0.184
ATRÁS	0.158	LATERAL IZQUIERDO	0.197	COLIMADOR	0.356
TOLERANCIA	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
TOLERANCIA	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
378	376,2	376,2	376,2	376,2	0.48 %	OK
454	453,8	451,8	451,8	452,5	0.34 %	OK
580	577,7	578,7	579,7	578,7	0.22 %	OK
TOLERANCIA	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
378	376,2	376,2	0 %	OK
454	453,8	451,8	0.22 %	OK
580	579,7	577,7	0.17 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

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

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO							
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD	ESTADO
70	7	71.25	71.6	71.45	71.43	2.04 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%						
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029						

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	71.6	71.25	0.25 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICION CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2	1.5	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	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	7	375.2	2.63	54,01	54,01	54,02	54,02	54,02	0.01 %	OK
	7	450.8	3.16	54,01	54,01	54,02	54,02	54,02	0.01 %	OK
	7	576.7	4.04	54,01	54,01	54,02	54,02	54,02	0.01 %	OK
TOLERANCIA			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGym2/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
OBSERVACIONES			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	7	375.2	2.63	1576	1576	1576	1576.3	1576.15	0.02 %	OK
	7	450.8	3.16	1893.6	1893.6	1893.6	1893.9	1893.75	0.02 %	OK
	7	576.7	4.04	2422.6	2422.6	2422.6	2422.9	2422.75	0.02 %	OK
TOLERANCIA			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
OBSERVACIONES			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	454
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	54,01	54,01	54,02	54,02	54,02
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO (PRUEBA 8)

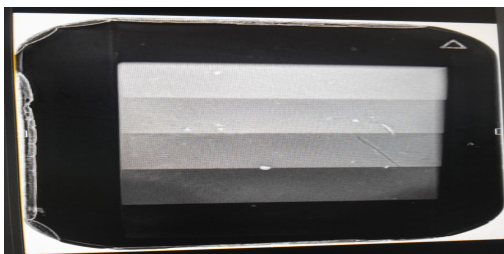
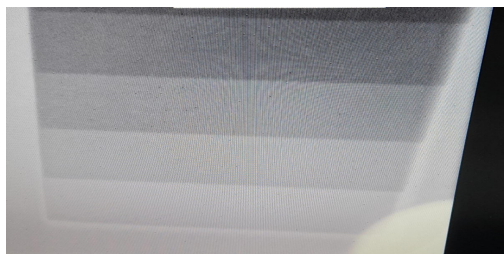
HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO	
OBSERVACIONES	Esta prueba no aplica debido a que la institución no cuenta con un sistema de revelado manual.

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	7	375.2	1,58	7.0	OK
MEDIDA 2	70	7	450.8	1,89	7.0	OK
MEDIDA 3	70	7	576.7	2,42	7.0	OK
MEDIDA 4	70	7	678.9	2,85	7.0	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

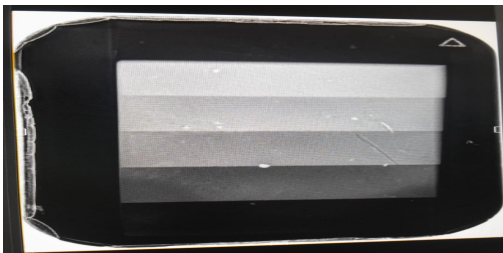
6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	Objeto de prueba	DFSENSOR (mm)	30	ESTADO
kV	70	TIEMPO (ms)	450.8	OK
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	3%	

ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN							
MARCA	COMPUMAX	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 digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. Las imágenes no se imprimen ni se entregan en medio magnetico.

	
---	--

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	JULIO 17 DE 2024
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
DIRECCIÓN	KM 3 VIA USME BATALLÓN DE ARTILLERÍA #13 DISUR - BOGOTÁ DC

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:

ODONTOLOGICO PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	CARESTREAM DENTAL	MARCA:	TROPHY
MODELO:	CS 2200	MODELO:	TRX 708
SERIE:	JJXT102	SERIE:	711249

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. 09538 y 10836 de 2020 - 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

CONTROL DE CALIDAD

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
SANTIAGO DE CALI

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 18 DE 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CALLE 4 N° 88-89, CANTÓN MILITAR PICHINCHA DMCAL - SANTIAGO DE CALI

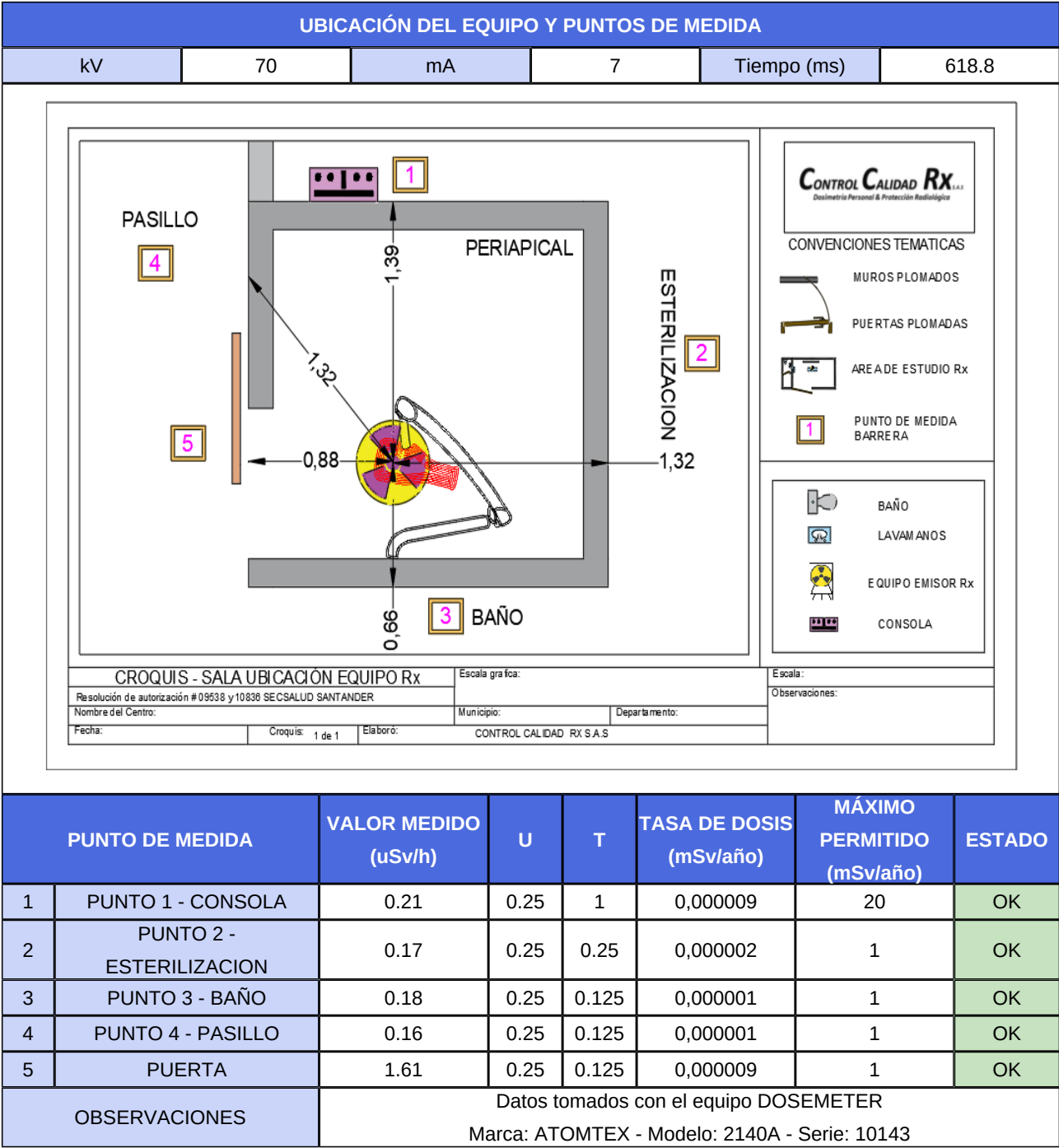
4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JKXT008	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TXR 708 Serie Tubo: 311348	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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	7	Tiempo (ms)	618.8
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.206	LATERAL DERECHO	0.155	FRENTE	0.188
ATRÁS	0.24	LATERAL IZQUIERDO	0.169	COLIMADOR	0.367
TOLERANCIA	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
TOLERANCIA	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
320	320,7	322,7	321,7	321,7	0.53 %	OK
356	356,7	357,7	358,7	357,7	0.48 %	OK
540	543,9	541,9	542,9	542,9	0.54 %	OK
TOLERANCIA	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
320	322,7	320,7	0.31 %	OK
356	358,7	356,7	0.28 %	OK
540	543,9	541,9	0.18 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

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

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO						
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD
70	7	72.16	72.27	72.36	72.26	3.23 %
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	72.36	72.16	0.14 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICION CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2	1.5	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	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	7	318.7	2.23	77,16	77,18	77,17	77,20	77,18	0.02 %	OK
	7	354.7	2.48	77,17	77,18	77,17	77,20	77,18	0.02 %	OK
	7	538.9	3.77	77,17	77,18	77,17	77,19	77,18	0.01 %	OK
TOLERANCIA			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGym2/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
OBSERVACIONES			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	7	318.7	2.23	1912.7	1913.1	1913.1	1913.6	1913.05	0.04 %	OK
	7	354.7	2.48	2128.9	2129.3	2129.3	2129.8	2129.25	0.04 %	OK
	7	538.9	3.77	3234.6	3235	3235	3235.5	3234.95	0.02 %	OK
TOLERANCIA			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
OBSERVACIONES			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	356
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	77,17	77,18	77,17	77,20	77,18
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO (PRUEBA 8)

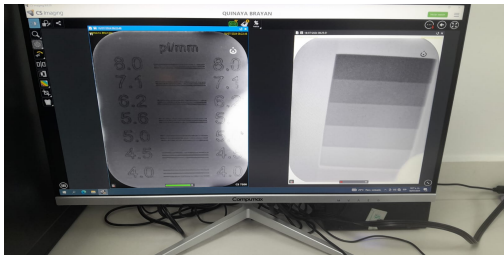
HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO	
OBSERVACIONES	Esta prueba no aplica debido a que la institución no cuenta con un sistema de revelado manual.

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	7	318.7	1,91	7.0	OK
MEDIDA 2	70	7	354.7	2,13	7.0	OK
MEDIDA 3	70	7	538.9	3,24	7.0	OK
MEDIDA 4	70	7	618.8	3,71	7.0	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

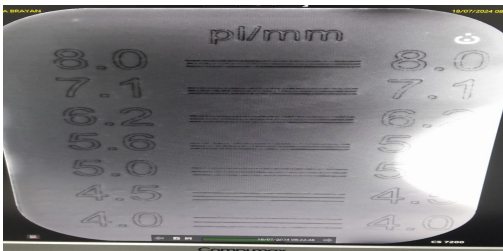
6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	Objeto de prueba	DFSENSOR (mm)	30	ESTADO
kV	70	TIEMPO (ms)	354.7	
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	0%	

ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN						
MARCA	COMPUMAX	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 digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. Las imágenes no se imprimen ni se entregan en medio magnetico.

	
---	--

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	JULIO 18 DE 2024
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
DIRECCIÓN	CALLE 4 N° 88-89, CANTÓN MILITAR PICHINCHA DMCAL - SANTIAGO DE CALI

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:

ODONTOLOGICO PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	CARESTREAM DENTAL	MARCA:	TROPHY
MODELO:	CS 2200	MODELO:	TXR 708
SERIE:	JKXT008	SERIE:	311348

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. 09538 y 10836 de 2020 - 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

CONTROL DE CALIDAD

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
BOGOTÁ DC

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

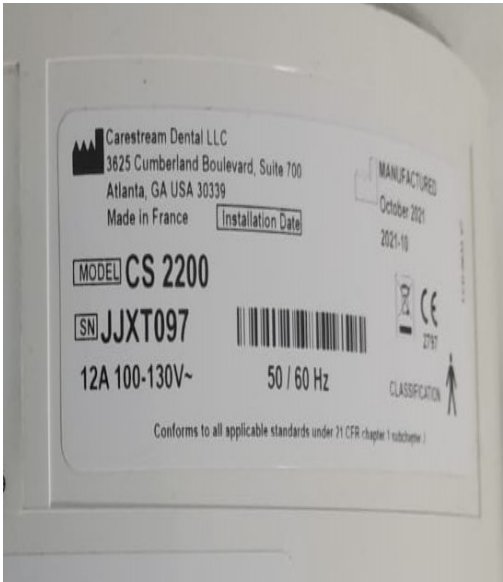
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 17 DE 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CARRERA 86 # 53 B SUR - BOSA CHICALA DMSOC - BOGOTÁ DC

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT097	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: NV	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem

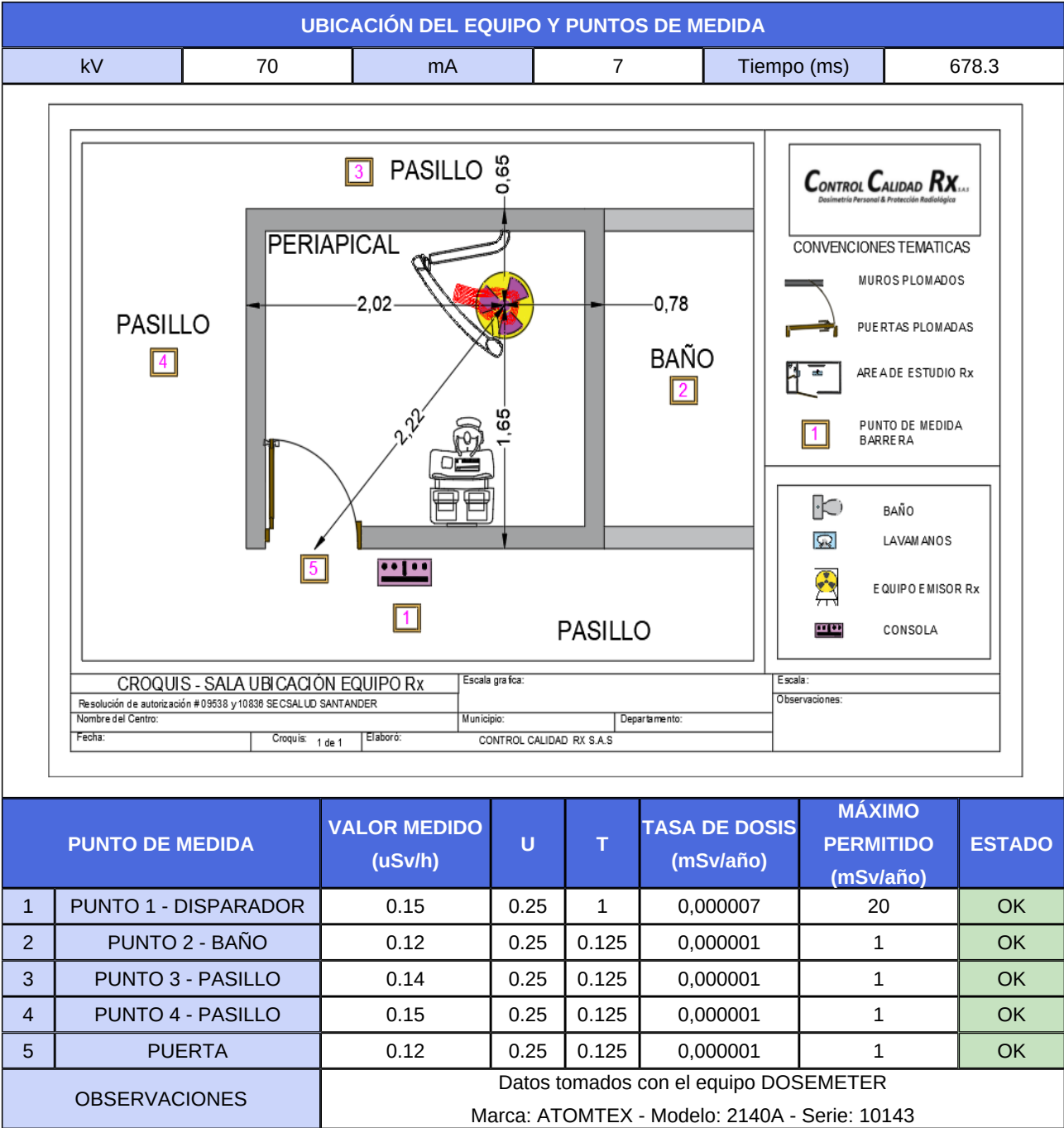




Datos suministrados por la Institución.

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	7	Tiempo (ms)	678.3
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.24	LATERAL DERECHO	0.169	FRENTE	0.211
ATRÁS	0.179	LATERAL IZQUIERDO	0.205	COLIMADOR	0.358
TOLERANCIA	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
TOLERANCIA	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
378	380,2	377,2	378,2	378,5	0.14 %	OK
454	453,4	453,4	457,4	454,7	0.16 %	OK
580	582,6	583,6	583,6	583,3	0.56 %	OK
TOLERANCIA	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
378	380,2	377,2	0.4 %	OK
454	457,4	453,4	0.44 %	OK
580	583,6	582,6	0.09 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

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

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO						
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD
70	7	70.27	70.43	70.25	70.32	0.46 %
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	70.43	70.25	0.13 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICION CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2	1.5	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	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	7	376.2	2.63	52,34	52,35	52,34	52,36	52,35	0.02 %	OK
	7	452.4	3.17	52,34	52,35	52,34	52,36	52,35	0.02 %	OK
	7	578.6	4.05	52,34	52,35	52,35	52,36	52,35	0.01 %	OK
TOLERANCIA			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGym2/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
OBSERVACIONES			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	7	376.2	2.63	1531.4	1531.8	1531.8	1532.1	1531.7	0.04 %	OK
	7	452.4	3.17	1841.7	1842.1	1842.1	1842.4	1842	0.04 %	OK
	7	578.6	4.05	2355.6	2356	2356	2356.3	2355.9	0.02 %	OK
TOLERANCIA			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
OBSERVACIONES			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	454
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	52,34	52,35	52,34	52,36	52,35
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO (PRUEBA 8)

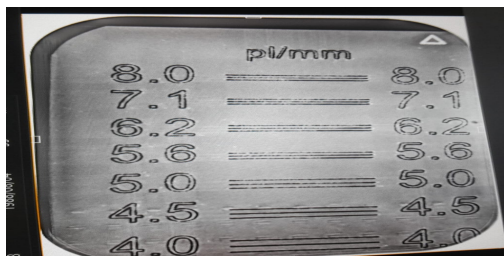
HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO	
OBSERVACIONES	Esta prueba no aplica debido a que la institución no cuenta con un sistema de revelado manual.

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	7	376.2	1,53	7.0	OK
MEDIDA 2	70	7	452.4	1,84	7.0	OK
MEDIDA 3	70	7	578.6	2,36	7.0	OK
MEDIDA 4	70	7	678.3	2,76	7.0	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR 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)	452.4	
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	3%	

ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN							
MARCA	COMPUMAX	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 digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. Las imágenes no se imprimen ni se entregan en medio magnetico.

	
---	--

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	JULIO 17 DE 2024
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
DIRECCIÓN	CARRERA 86 # 53 B SUR - BOSA CHICALA DMSOC - BOGOTÁ DC

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:

ODONTOLOGICO PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	CARESTREAM DENTAL	MARCA:	TROPHY
MODELO:	CS 2200	MODELO:	TRX 708
SERIE:	JJXT097	SERIE:	NV

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. 09538 y 10836 de 2020 - 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

CONTROL DE CALIDAD

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
FLORENCIA

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 19 DE 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CALLE 16 N°16 – 00 BATALLÓN DE ASPC N°12, DISPENSARIO MÉDICO ESM BAS12 - FLORENCIA

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

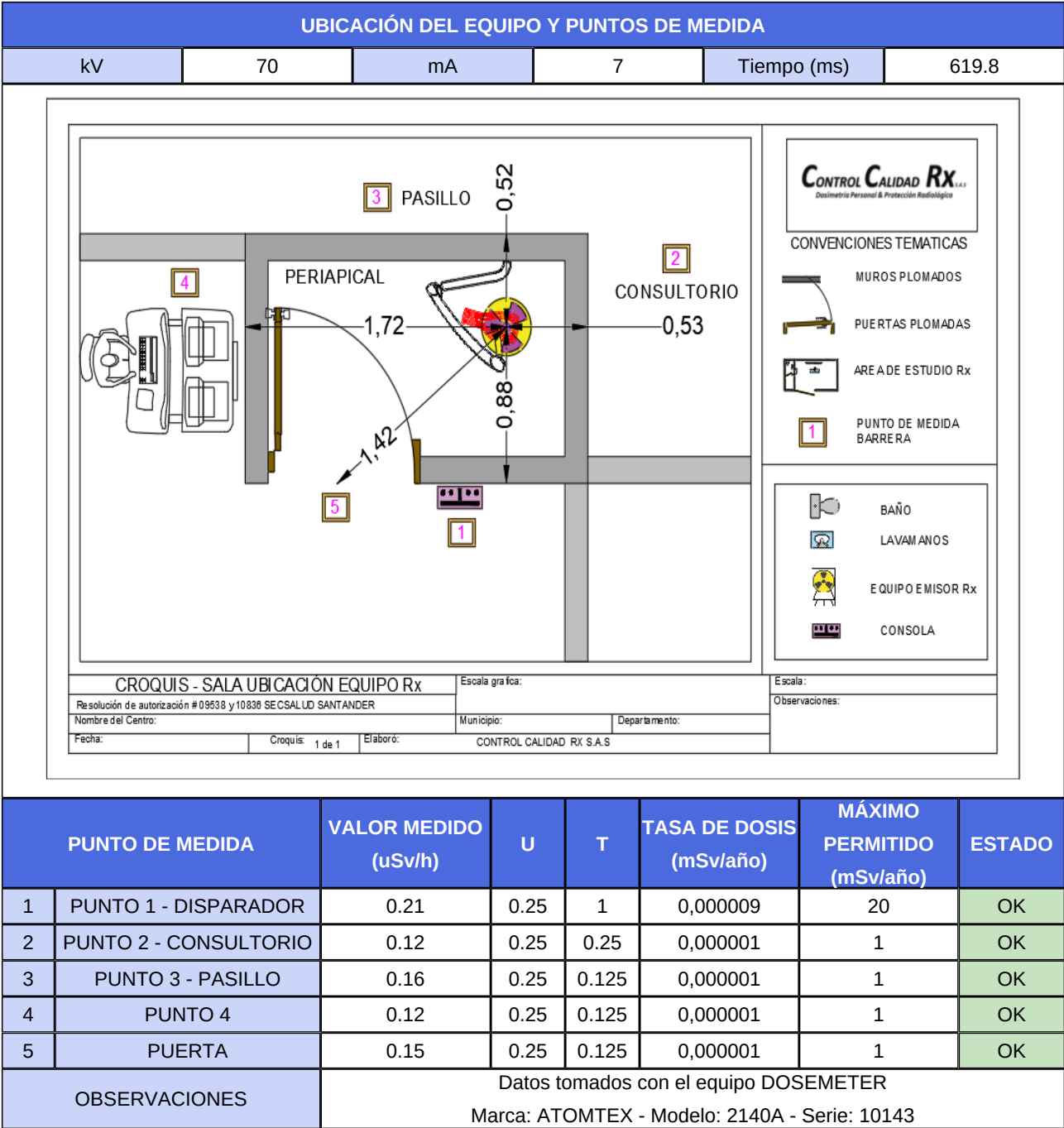
EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: DURR DENTAL Modelo Equipo: VISTAINTRA Serie Equipo: EX 14D0024	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: DURR DENTAL Modelo Tubo: VISTAINTRA Serie Tubo: EX 14D0024	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem
				

X - RAY CONTROLLER (MAIN) System Model Vistaintra TYPE: DENTAL X - RAY  2014 - 04	
SN: EX 14D0024 INPUT : 120V ~ 60Hz 0.4kVA OUTPUT: 70kV(peak), 4/7mA 3. 2SEC MAX. Classification: CLASS I TYPE B 	
Mode of Operation: Continuous Operation with Intermittent Loading 	
 D-74321 Bietigheim-Bissingen Made in Germany	

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	7	Tiempo (ms)	619.8
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.214	LATERAL DERECHO	0.192	FRENTE	0.221
ATRÁS	0.225	LATERAL IZQUIERDO	0.2	COLIMADOR	0.35
TOLERANCIA	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
TOLERANCIA	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
200	191,9	190,9	191,9	191,6	4.22 %	OK
320	306,3	307,3	306,3	306,6	4.18 %	OK
400	391,6	387,6	389,6	389,6	2.6 %	OK
TOLERANCIA	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
200	191,9	190,9	0.26 %	OK
320	307,3	306,3	0.16 %	OK
400	391,6	387,6	0.51 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

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

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO						
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD
70	7	66.88	67.05	66.95	66.96	4.34 %
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	67.05	66.88	0.13 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICION CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2	1.5	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	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	7	186.9	1.31	75,78	75,74	75,79	75,77	75,77	0.04 %	OK
	7	303.3	2.12	75,77	75,75	75,78	75,77	75,77	0.02 %	OK
	7	386.6	2.71	75,77	75,75	75,78	75,77	75,77	0.02 %	OK
TOLERANCIA			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGy/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
OBSERVACIONES			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	7	186.9	1.31	1101.6	1101	1101	1101.5	1101.48	0.08 %	OK
	7	303.3	2.12	1787.5	1786.9	1786.9	1787.4	1787.38	0.04 %	OK
	7	386.6	2.71	2278.3	2277.7	2277.7	2278.2	2278.18	0.04 %	OK
TOLERANCIA			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
OBSERVACIONES			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	320
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	75,77	75,75	75,78	75,77	75,77
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
OBSERVACIONES		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	
OBSERVACIONES	Esta prueba no aplica debido a que la institución no cuenta con un sistema de revelado manual.

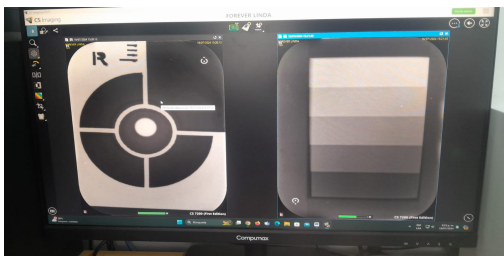
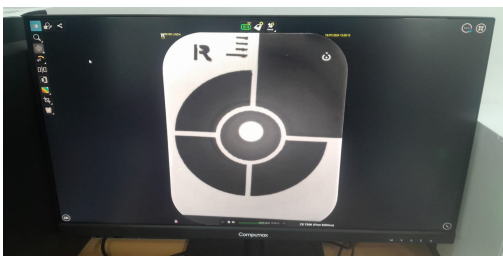
DOSIS EN LA SUPERFICIE DEL PACIENTE (PRUEBA 9)

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	7	186.9	1,10	7.0	OK
MEDIDA 2	70	7	303.3	1,79	7.0	OK
MEDIDA 3	70	7	386.6	2,28	7.0	OK
MEDIDA 4	70	7	619.8	3,65	7.0	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

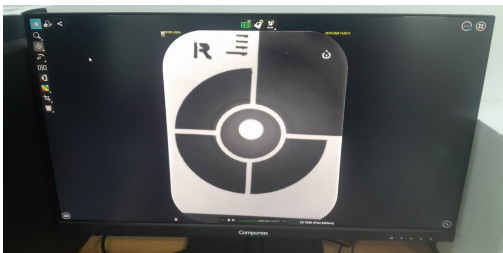
CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	Objeto de prueba	DFSENSOR (mm)	30	ESTADO
kV	70	TIEMPO (ms)	303.3	
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	3%	

ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN						
MARCA	COMPUMAX	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 digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. Las imágenes no se imprimen ni se entregan en medio magnetico.

	
---	--

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	JULIO 19 DE 2024
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
DIRECCIÓN	CALLE 16 N°16 – 00 BATALLÓN DE ASPC N°12, DISPENSARIO MÉDICO ESM BAS12 - FLORENCIA

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:

ODONTOLOGICO PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	DURR DENTAL	MARCA:	DURR DENTAL
MODELO:	VISTAINTRA	MODELO:	VISTAINTRA
SERIE:	EX 14D0024	SERIE:	EX 14D0024

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. 09538 y 10836 de 2020 - 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

CONTROL DE CALIDAD

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
SANTA MARTA

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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

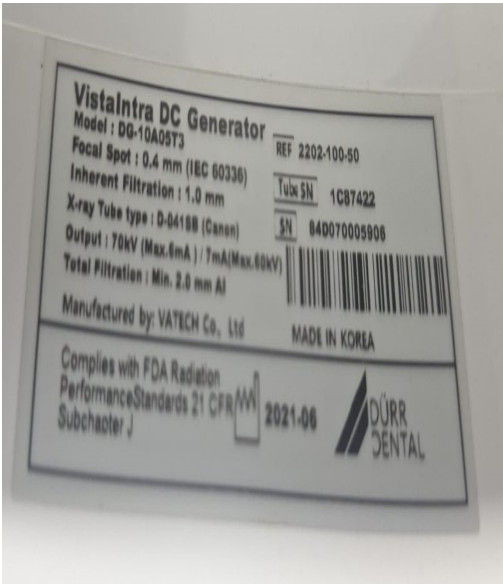
- Una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- Una dosis de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis media en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 19 DE 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CARRERA 4 # 33 VIA EL RODADERO ESM BICOR - SANTA MARTA

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

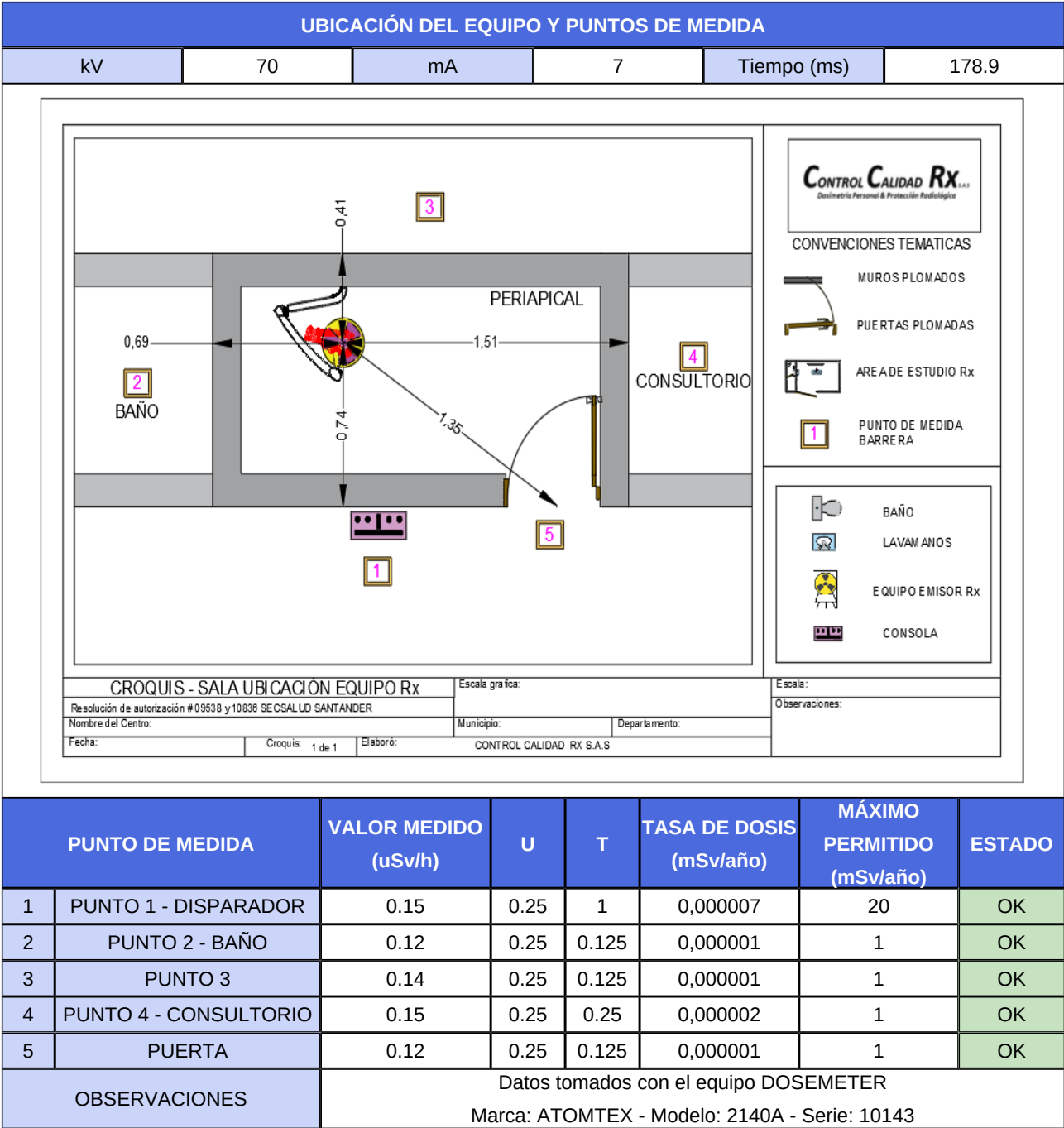
EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: DURR DENTAL Modelo Equipo: VISTAINTRA DC Serie Equipo: 84D070005906	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: CANON Modelo Tubo: D-041SB Serie Tubo: 1C87422	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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	7	Tiempo (ms)	178.9
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.219	LATERAL DERECHO	0.224	FRENTE	0.222
ATRÁS	0.197	LATERAL IZQUIERDO	0.189	COLIMADOR	0.382
TOLERANCIA	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
TOLERANCIA	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
110	106,9	109,9	107,9	108,2	1.61 %	OK
120	123,3	121,3	121,3	122,0	1.64 %	OK
170	167,2	170,2	170,2	169,2	0.47 %	OK
TOLERANCIA	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
110	109,9	106,9	1.38 %	OK
120	123,3	121,3	0.82 %	OK
170	170,2	167,2	0.89 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

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

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO						
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD
70	7	70.89	70.57	70.73	70.73	1.04 %
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	70.89	70.57	0.23 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICION CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2	1.5	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	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	7	105.9	0.74	34,73	34,67	34,69	34,69	34,70	0.09 %	OK
	7	118.3	0.83	34,73	34,68	34,69	34,69	34,70	0.08 %	OK
	7	166.2	1.16	34,73	34,69	34,70	34,70	34,71	0.06 %	OK
TOLERANCIA			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGym2/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
OBSERVACIONES			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	7	105.9	0.74	286.1	285.6	285.6	285.7	285.78	0.18 %	OK
	7	118.3	0.83	319.6	319.1	319.1	319.2	319.28	0.16 %	OK
	7	166.2	1.16	448.9	448.4	448.4	448.5	448.58	0.12 %	OK
TOLERANCIA			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
OBSERVACIONES			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	120
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	34,73	34,68	34,69	34,69	34,70
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO (PRUEBA 8)

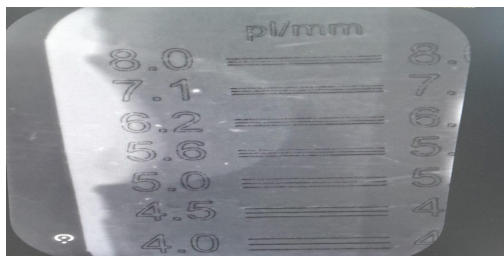
HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO	
OBSERVACIONES	Esta prueba no aplica debido a que la institución no cuenta con un sistema de revelado manual.

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	7	105.9	0,29	7.0	OK
MEDIDA 2	70	7	118.3	0,32	7.0	OK
MEDIDA 3	70	7	166.2	0,45	7.0	OK
MEDIDA 4	70	7	178.9	0,48	7.0	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR 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)	118.3	OK
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	2%	

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 digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. Las imágenes no se imprimen ni se entregan en medio magnetico.

	
---	--

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	JULIO 19 DE 2024
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
DIRECCIÓN	CARRERA 4 # 33 VIA EL RODADERO ESM BICOR - SANTA MARTA

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:

ODONTOLOGICO PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	DURR DENTAL	MARCA:	CANON
MODELO:	VISTAINTRA DC	MODELO:	D-041SB
SERIE:	84D070005906	SERIE:	1C87422

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. 09538 y 10836 de 2020 - 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

CONTROL DE CALIDAD

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
YOPAL

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

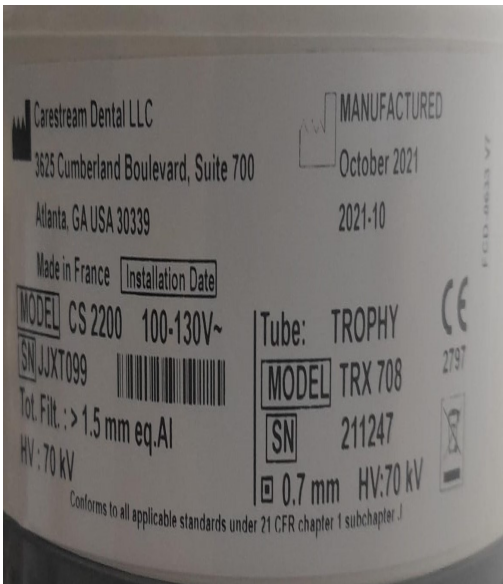
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 22 DE 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	AV MARGINAL DE LA SELVA, CALLE 6 TRASVERSAL 18, DISPENSARIO MEDICO ESM BAS16 - YOPAL

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT099	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 211247	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem





Datos suministrados por la Institución.

LEVANTAMIENTO RADIOMETRICO (PRUEBA 1)

Licencia de servicios en protección radiológica y controles de calidad
Resolución 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
www.controlcalidadrx.com
Colombia

RADIACIÓN DE FUGA (PRUEBA 2)

RADIACIÓN DE FUGA					
EQUIPO USADO	Detector XR	DISTANCIA (m)	1	ESTADO	OK
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	338.9
DOSIS mGy/h					
ARRIBA	0.169	LATERAL DERECHO	0.231	FRENTE	0.153
ATRÁS	0.175	LATERAL IZQUIERDO	0.229	COLIMADOR	0.381
TOLERANCIA	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
TOLERANCIA		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
180	182,3	180,3	184,3	182,3	1.28 %	OK
230	232,0	234,0	234,0	233,3	1.45 %	OK
290	290,9	293,9	293,9	292,9	1 %	OK
TOLERANCIA	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
180	184,3	180,3	1.1 %	OK
230	234,0	232,0	0.43 %	OK
290	293,9	290,9	0.51 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

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

EXACTITUD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO						
kVp NOMINAL	mA NOMINAL	kVp MEDIDO			kVp PROMEDIO	EXACTITUD
70	7	73.02	73.01	73.09	73.04	4.34 %
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

REPETIBILIDAD DEL VALOR NOMINAL DE LA TENSIÓN DEL TUBO				
kVp NOMINAL	kVp MEDIDO MAYOR	kVp MEDIDO MENOR	DESVIACIÓN	ESTADO
70	73.09	73.01	0.05 %	OK
TOLERANCIA	El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%			
OBSERVACIONES	Los datos suministrados se toman de la tabla anterior.			

CAPA HEMIREDUCTORA (PRUEBA 6)

MEDICION CAPA HEMIREDUCTORA			
kV USADO	HVL MEDIDO	VALOR SUGERIDO	ESTADO
70	2.4	1.5	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL Tabla 3.3 Valores mínimos de CHR en función de la tensión del tubo.		
OBSERVACIONES	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	7	179.3	1.26	40,54	40,59	40,56	40,56	40,56	0.07 %	OK
	7	229	1.6	40,54	40,58	40,56	40,55	40,56	0.06 %	OK
	7	288.9	2.02	40,54	40,58	40,56	40,56	40,56	0.04 %	OK
TOLERANCIA			De forma orientativa, entre 10 e 25 uGym2/mAs para equipos con tensiones de tubo entre 50 y 70 kV.							
OBSERVACIONES			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	7	179.3	1.26	565.3	566.1	566.1	565.6	565.68	0.14 %	OK
	7	229	1.6	722	722.8	722.8	722.3	722.38	0.12 %	OK
	7	288.9	2.02	911	911.8	911.8	911.3	911.38	0.08 %	OK
TOLERANCIA			El límite de tolerancia aceptable es menor a 10%							
OBSERVACIONES			Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029							

LINEALIDAD DE LA EXPOSICIÓN					
kV	70	mA	7	Tiempo (ms)	230
MEDIDA	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	40,54	40,58	40,56	40,55	40,56
TOLERANCIA		El límite de tolerancia aceptable es menor a 20%			
OBSERVACIONES		Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029			

HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO (PRUEBA 8)

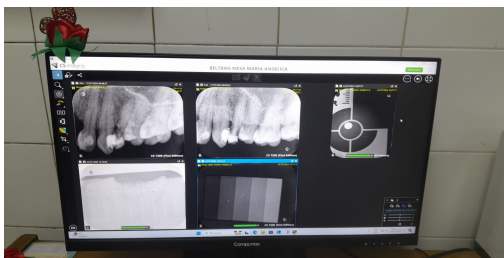
HEMERTICIDAD DE LA CAJA DE REVELADO	
OBSERVACIONES	Esta prueba no aplica debido a que la institución no cuenta con un sistema de revelado manual.

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	7	179.3	0,57	7.0	OK
MEDIDA 2	70	7	229	0,72	7.0	OK
MEDIDA 3	70	7	288.9	0,91	7.0	OK
MEDIDA 4	70	7	338.9	1,07	7.0	OK
TOLERANCIA	Según valores sugeridos del documento ARCAL 7,0 mGy para películas tipo D y 3,5 mGy para películas tipo E.					
OBSERVACIONES	Equipo usado MULTIDETECTOR ACCU-GOLD Marca: RADCAL - Modelo: AGDM+ - Serie: 48-2029					

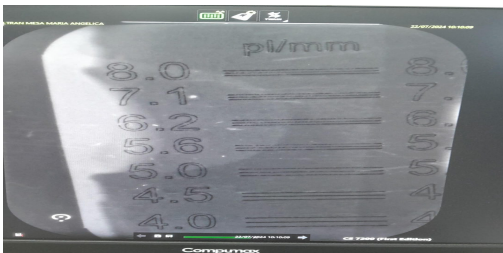
6. CONTROL DE CALIDAD DE PANTALLAS Y/O NEGATOSCOPIOS

CALIDAD DE IMAGEN, ARTEFACTOS, UNIFORMIDAD, CONTRASTE Y RESOLUCIÓN ESPACIAL				
Equipo Usado:	Objeto de prueba	DFSENSOR (mm)	30	ESTADO
kV	70	TIEMPO (ms)	229	OK
Presencia de artefactos	NO	UNIFORMIDAD	5%	

ESTIMACIÓN DE CALIDAD DE LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN							
MARCA	COMPUMAX	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 digitalizadora, se efectúan pruebas de uniformidad y calidad del revelado. Las imágenes no se imprimen ni se entregan en medio magnetico.

	
---	--

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	JULIO 22 DE 2024
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
DIRECCIÓN	AV MARGINAL DE LA SELVA, CALLE 6 TRASVERSAL 18, DISPENSARIO MEDICO ESM BAS16 - YOPAL

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:

ODONTOLOGICO PERIAPICAL			
DATOS EQUIPO		DATOS TUBO RX	
MARCA:	CARESTREAM DENTAL	MARCA:	TROPHY
MODELO:	CS 2200	MODELO:	TRX 708
SERIE:	JJXT099	SERIE:	211247

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. 09538 y 10836 de 2020 - 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

CÁLCULO DE BLINDAJES

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
IBAGUE

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

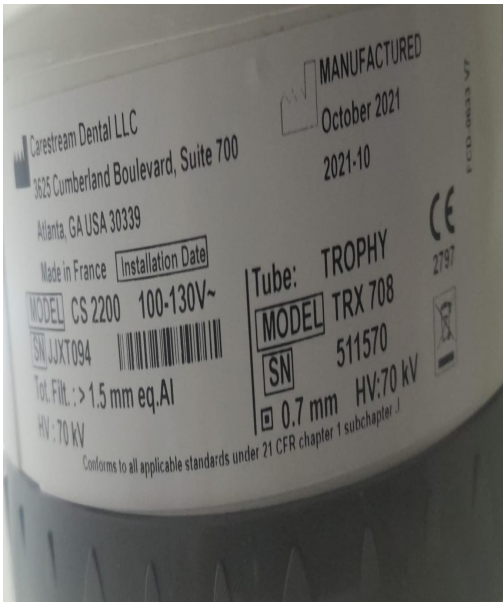
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 18 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	BATALLÓN JAIME ROOKE (KM 3 VÍA ARMENIA) DISPENSARIO ESM BAS06 - IBAGUE

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT094	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 511570	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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:

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

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:

? = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm² sobre la piel del paciente.

S = Superficie real en cm² del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

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

ds = 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.

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

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:

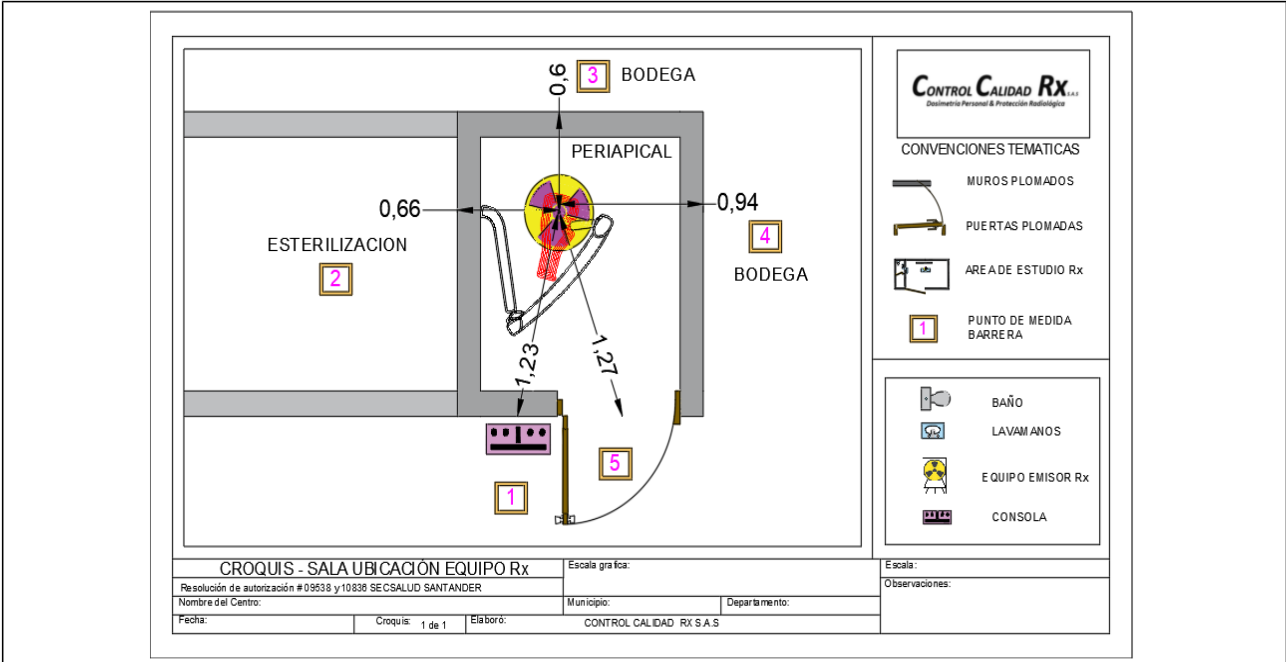
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

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)	Hormigón 2,3 g/cm3 (cm)	Ladrillo macizo 1,8 g/cm3 (cm)
1 PUNTO 1 - DISPARADOR	0.4	1.23	0.3	1.23	0.25	1	1	8	12
2 PUNTO 2 - ESTERILIZACION	0.02	0.66	0.3	0.66	0.25	0.25	1	8	12
3 PUNTO 3 - BODEGA	0.02	0.6	0.3	0.6	0.25	0.125	1	8	12
4 PUNTO 4 - BODEGA	0.02	0.94	0.3	0.94	0.25	0.125	1	8	12
5 PUERTA	0.02	1.27	0.3	1.27	0.25	0.125	1	---	---
6 PISO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12
7 TECHO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12

Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - 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)	100 125 150	160 80 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.m3)	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.m3)	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	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)

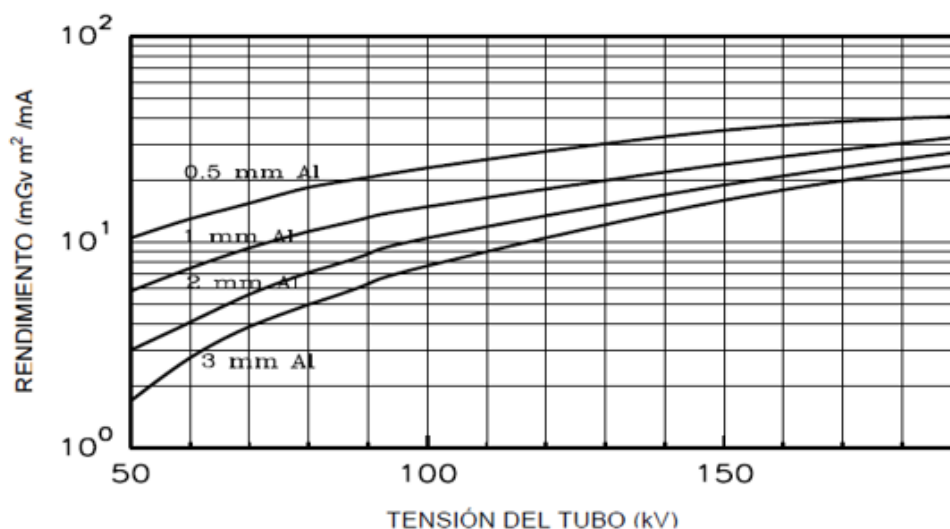


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

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

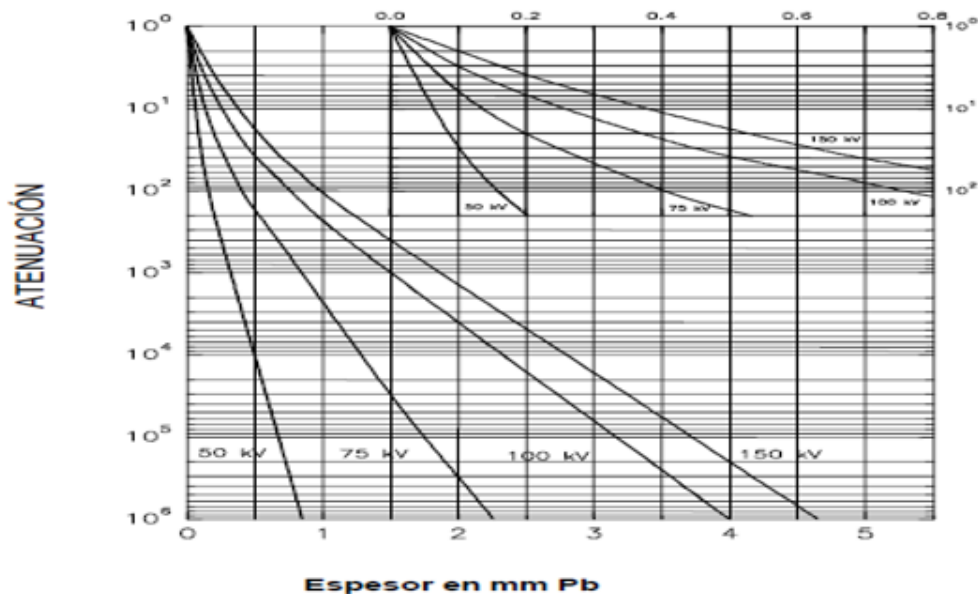


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

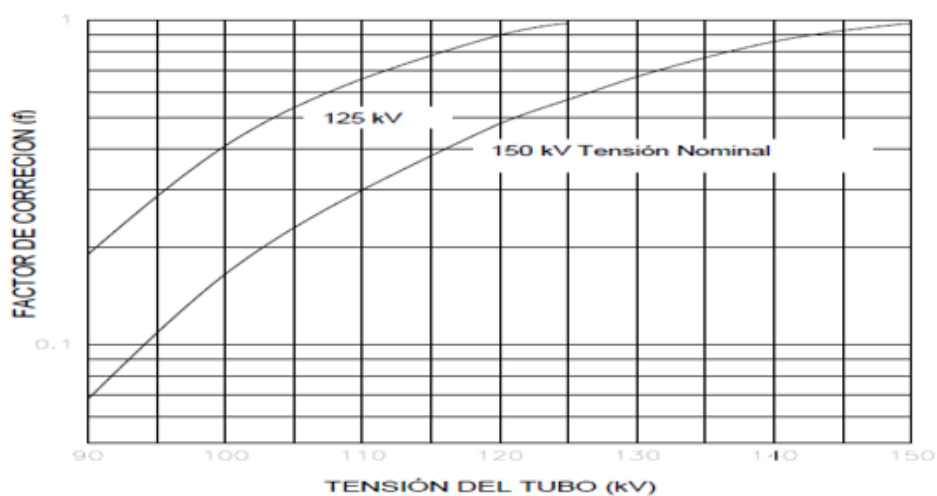


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

CÁLCULO DE BLINDAJES

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
SANTIAGO DE CALI

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 18 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CALLE 4 N° 88-89, CANTÓN MILITAR PICHINCHA DMCAL - SANTIAGO DE CALI

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JKXT008	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TXR 708 Serie Tubo: 311348	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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 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:

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

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:

? = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm² sobre la piel del paciente.

S = Superficie real en cm² del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

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

ds = 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:

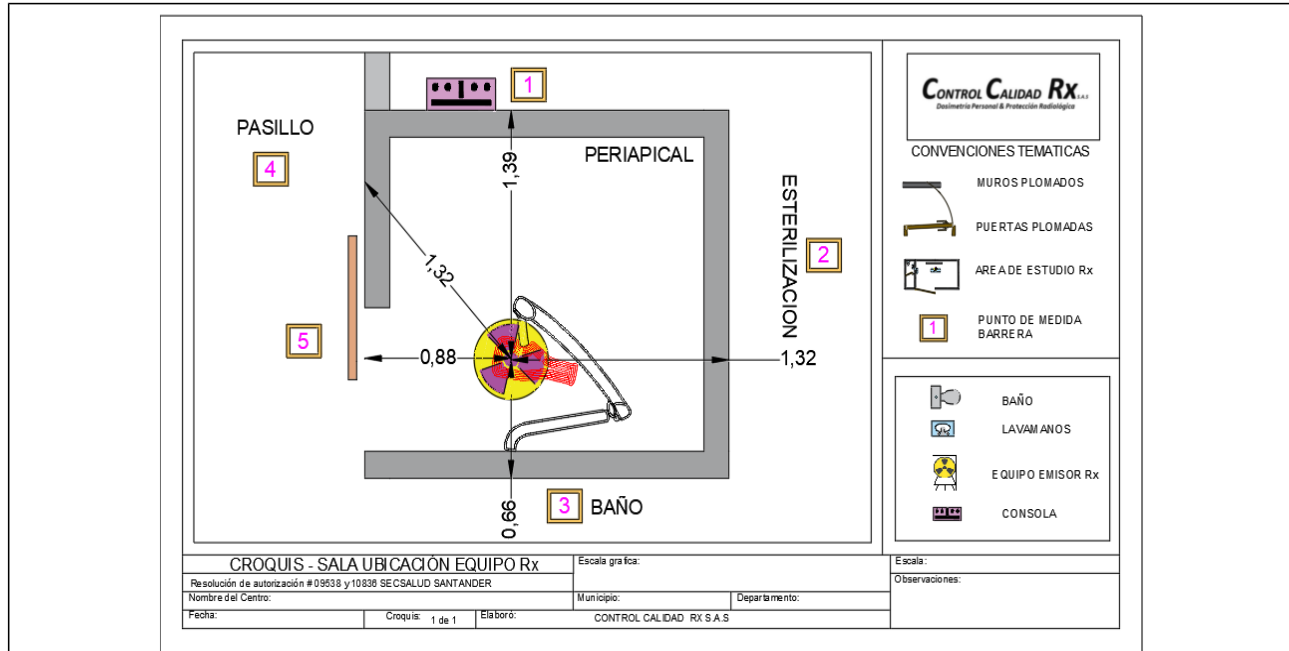
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

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)	Hormigón 2,3 g/cm3 (cm)	Ladrillo macizo 1,8 g/cm3 (cm)
1 PUNTO 1 - CONSOLA	0.4	1.39	0.3	1.39	0.25	1	1	8	12
2 PUNTO 2 - ESTERILIZACION	0.02	1.32	0.3	1.32	0.25	0.25	1	8	12
3 PUNTO 3 - BAÑO	0.02	0.66	0.3	0.66	0.25	0.125	1	8	12
4 PUNTO 4 - PASILLO	0.02	1.32	0.3	1.32	0.25	0.125	1	8	12
5 PUERTA	0.02	0.88	0.3	0.88	0.25	0.125	1	---	---
6 PISO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12
7 TECHO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12

Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - 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)	100 125 150	160 80 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.m3)	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.m3)	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	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)

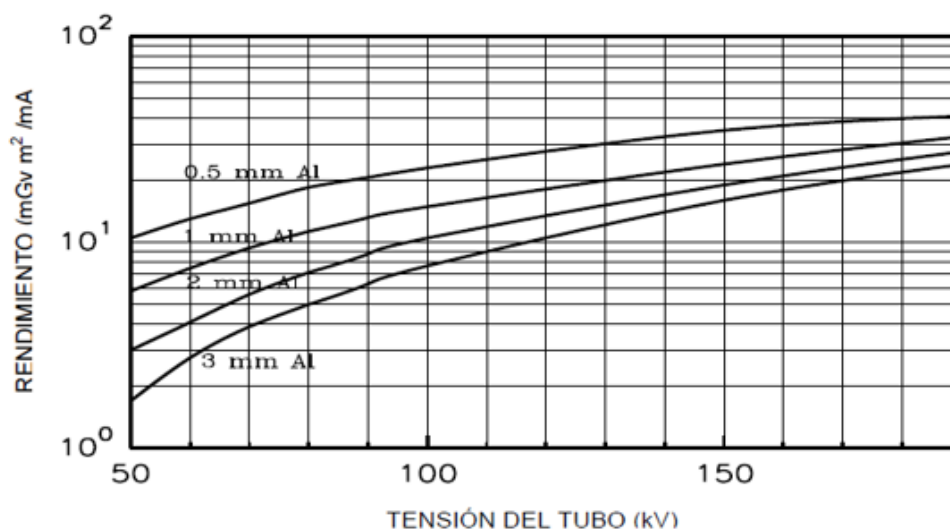


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

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

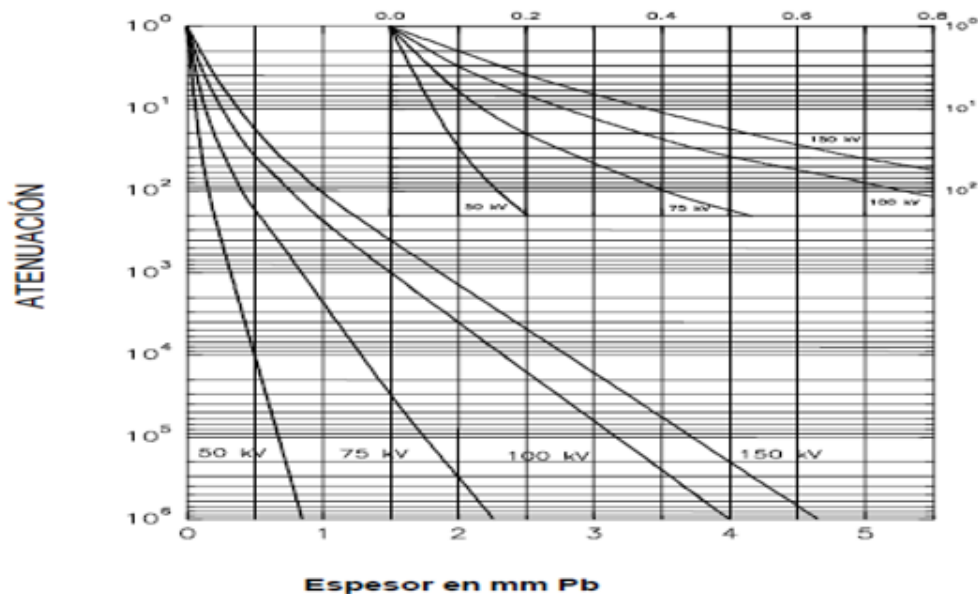


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

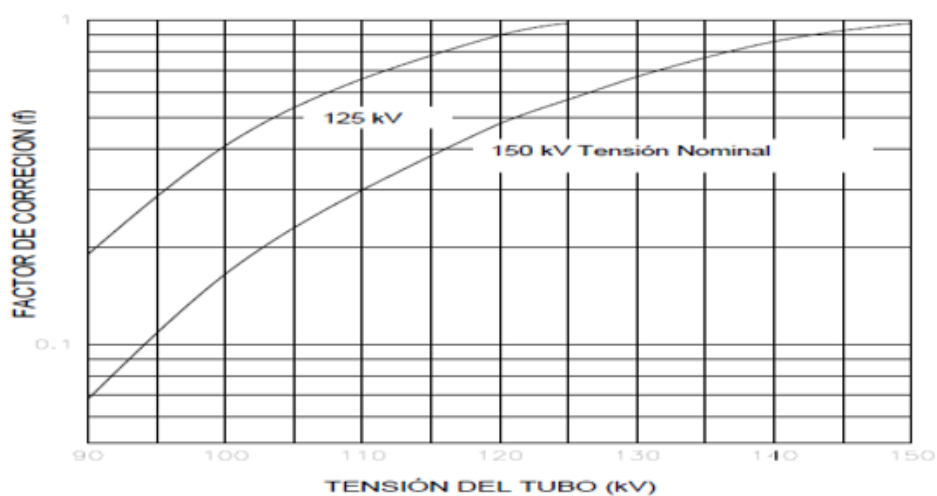


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

CÁLCULO DE BLINDAJES

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
BOGOTÁ DC

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

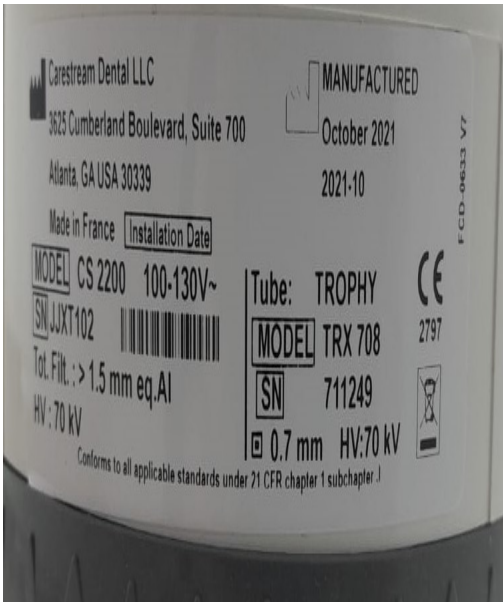
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 17 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	KM 3 VIA USME BATALLÓN DE ARTILLERÍA #13 DISUR - BOGOTÁ DC

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT102	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 711249	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem





Carestream Dental LLC
3625 Cumberland Boulevard, Suite 700
Atlanta, GA USA 30339
Made in France
Installation Date
MODEL CS 2200 100-130V~
SN JJXT102
Tot. Filtr.: > 1.5 mm eq. Al
HV: 70 kV
Conforms to all applicable standards under 21 CFR chapter 1 subchapter J

MANUFACTURED
October 2021
2021-10

Tube: TROPHY
MODEL TRX 708
SN 711249
0.7 mm HV: 70 kV

CE 2797

FCD-0033 V7

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:

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

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:

? = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm² sobre la piel del paciente.

S = Superficie real en cm² del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

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

ds = 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.

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

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:

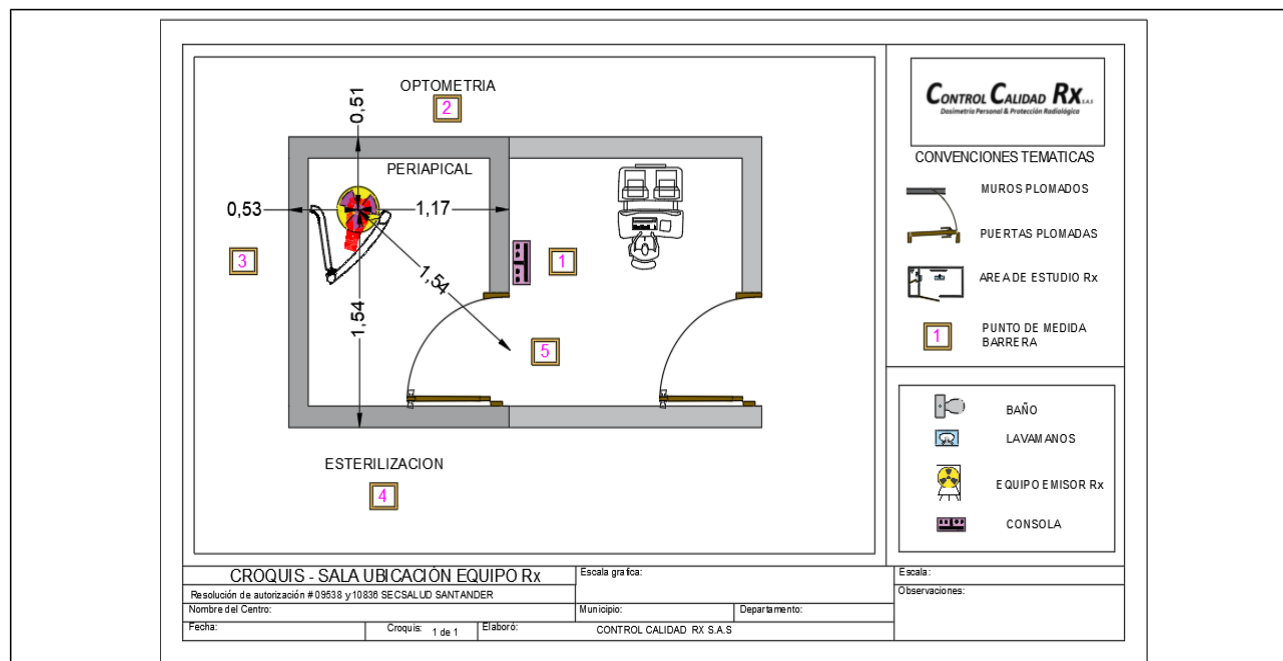
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

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)	Hormigón 2,3 g/cm ³ (cm)	Ladrillo macizo 1,8 g/cm ³ (cm)
1	PUNTO 1 - DISPARADOR	0.4	1.17	0.3	1.17	0.25	1	1	8	12
2	PUNTO 2 - OPTOMETRIA	0.02	0.51	0.3	0.51	0.25	0.25	1	8	12
3	PUNTO 3	0.02	0.53	0.3	0.53	0.25	0.125	1	8	12
4	PUNTO 4 - ESTERILIZACION	0.02	1.54	0.3	1.54	0.25	0.25	1	8	12
5	PUERTA	0.02	1.54	0.3	1.54	0.25	0.125	1	---	---
6	PISO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12
7	TECHO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12

Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - 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)	100 125 150	160 80 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.m3)	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.m3)	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	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)

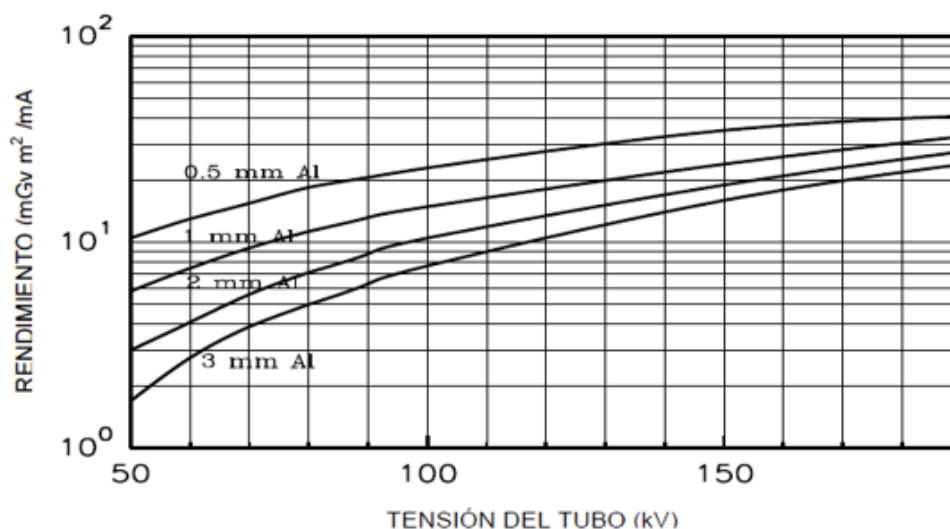


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

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

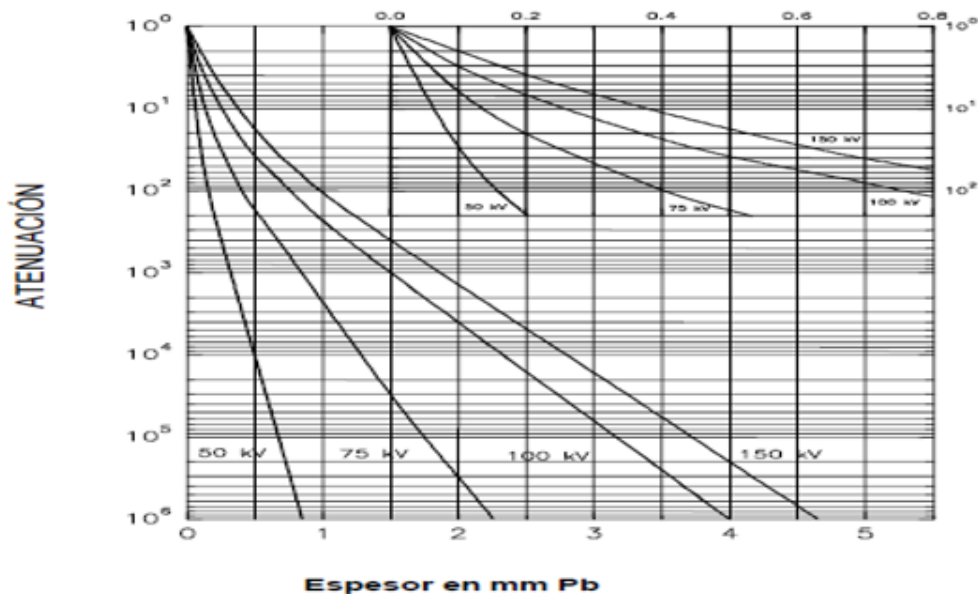


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

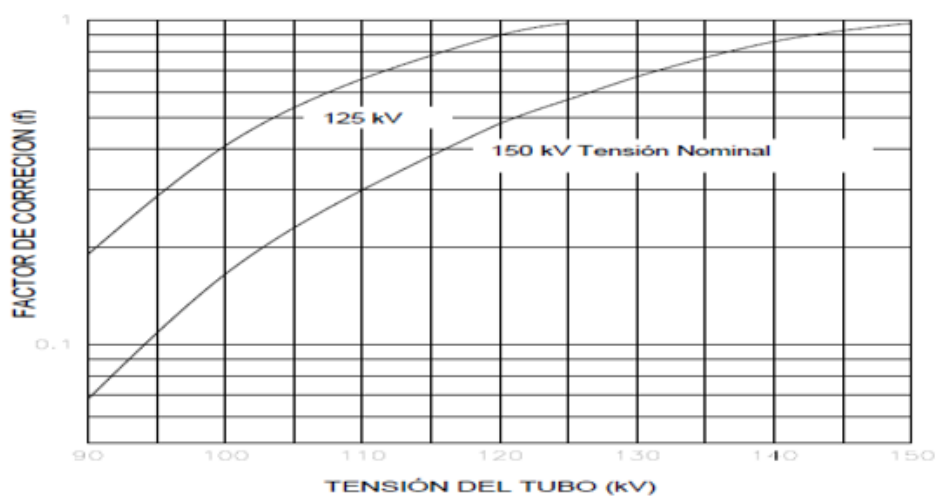


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

CÁLCULO DE BLINDAJES

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
BOGOTÁ DC

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

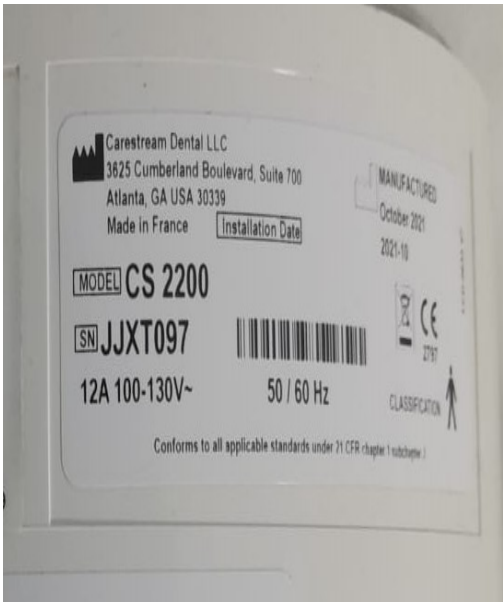
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 17 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CARRERA 86 # 53 B SUR - BOSA CHICALA DMSOC - BOGOTÁ DC

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT097	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: NV	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem





Carestream Dental LLC
3625 Cumberland Boulevard, Suite 700
Atlanta, GA USA 30339
Made in France Installation Date: _____

MANUFACTURED
October 2021
2021-10

MODEL **CS 2200**
SN **JJXT097**

12A 100-130V~ 50 / 60 Hz

CE 2787

CLASSIFICATION

Conforms to all applicable standards under 21 CFR chapter I, subchapter J

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:

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

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:

? = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm² sobre la piel del paciente.

S = Superficie real en cm² del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

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

ds = 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:

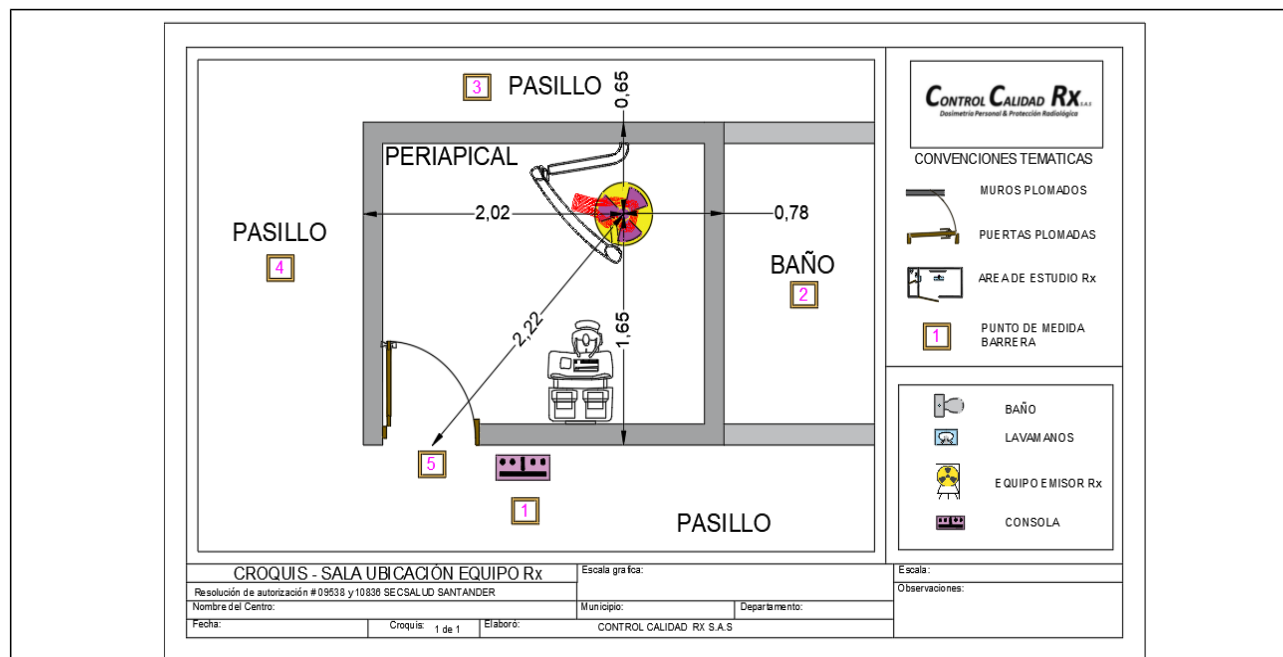
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

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)	Hormigón 2,3 g/cm ³ (cm)	Ladrillo macizo 1,8 g/cm ³ (cm)
1	PUNTO 1 - DISPARADOR	0.4	1.65	0.3	1.65	0.25	1	1	8	12
2	PUNTO 2 - BAÑO	0.02	0.78	0.3	0.78	0.25	0.125	1	8	12
3	PUNTO 3 - PASILLO	0.02	0.65	0.3	0.65	0.25	0.125	1	8	12
4	PUNTO 4 - PASILLO	0.02	2.02	0.3	2.02	0.25	0.125	1	8	12
5	PUERTA	0.02	2.22	0.3	2.22	0.25	0.125	1	---	---
6	PISO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12
7	TECHO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12

Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - 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)	100 125 150	160 80 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.m3)	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.m3)	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	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)

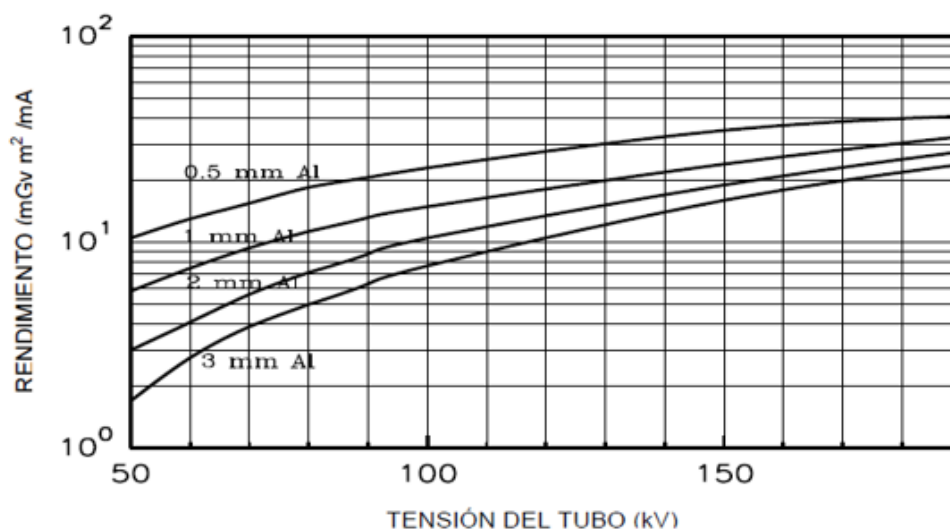


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

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

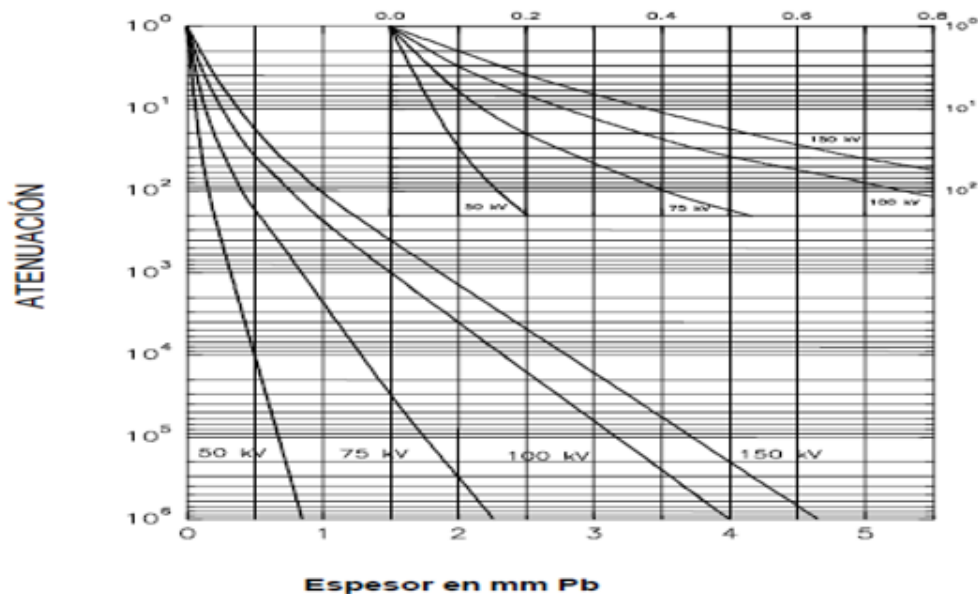


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

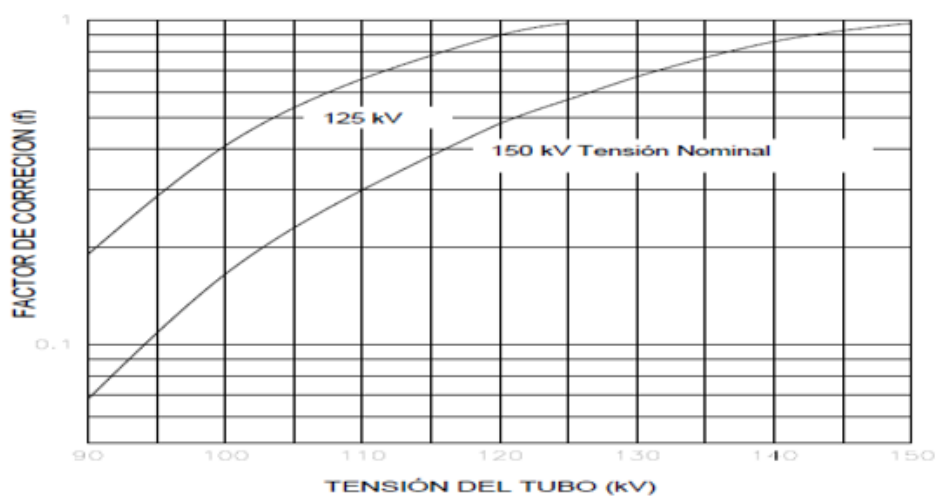


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

CÁLCULO DE BLINDAJES

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
FLORENCIA

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 19 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CALLE 16 N°16 – 00 BATALLÓN DE ASPC N°12, DISPENSARIO MÉDICO ESM BAS12 - FLORENCIA

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: DURR DENTAL Modelo Equipo: VISTAINTRA Serie Equipo: EX 14D0024	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: DURR DENTAL Modelo Tubo: VISTAINTRA Serie Tubo: EX 14D0024	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem
				

X - RAY CONTROLLER (MAIN) System Model VistaIntra TYPE: DENTAL X - RAY		 2014 - 04
SN: EX 14D0024 INPUT : 120V ~ 60Hz 0. dkVA OUTPUT: 70kV(peak), 4 / 7mA 3. 2SEC MAX. Classification: CLASS I TYPE B 		
Mode of Operation: Continuous Operation with Intermittent Loading		
 DÜRR DENTAL		D-74321 Bietigheim-Bissingen Made in Germany

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:

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

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:

? = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm² sobre la piel del paciente.

S = Superficie real en cm² del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

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

ds = 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.

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

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:

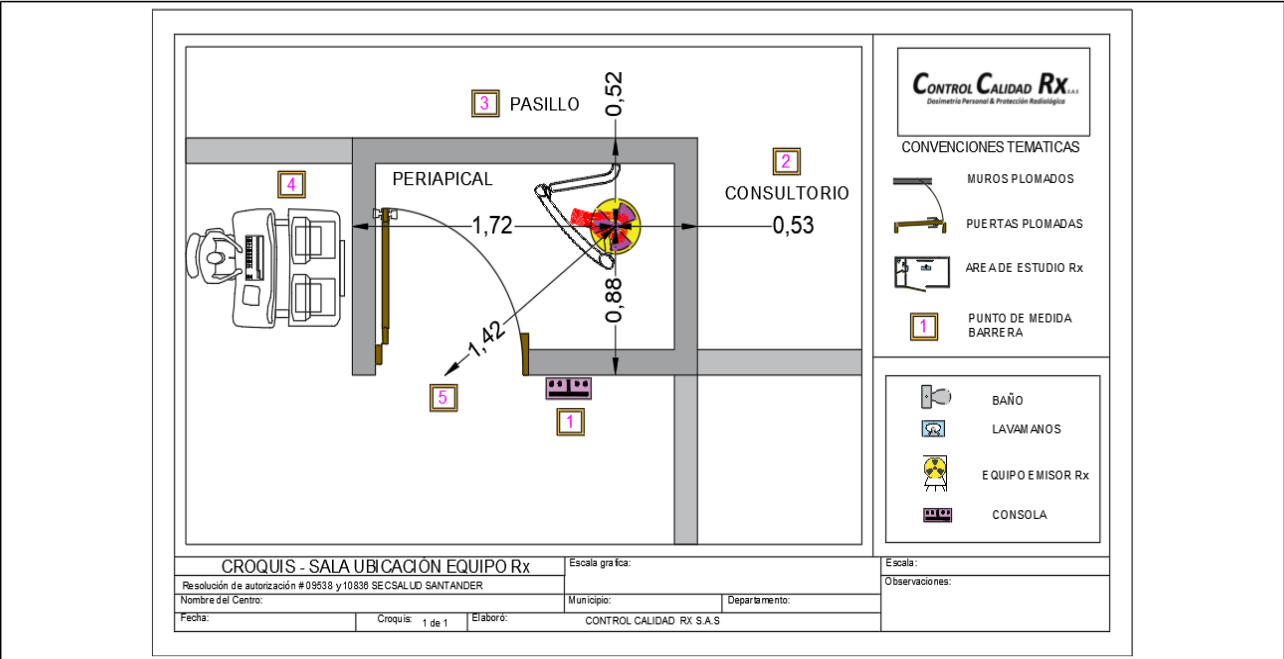
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

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)	Hormigón 2,3 g/cm3 (cm)	Ladrillo macizo 1,8 g/cm3 (cm)
1 PUNTO 1 - DISPARADOR	0.4	0.88	0.3	0.88	0.25	1	1	8	12
2 PUNTO 2 - CONSULTORIO	0.02	0.53	0.3	0.53	0.25	0.25	1	8	12
3 PUNTO 3 - PASILLO	0.02	0.52	0.3	0.52	0.25	0.125	1	8	12
4 PUNTO 4	0.02	1.72	0.3	1.72	0.25	0.125	1	8	12
5 PUERTA	0.02	1.42	0.3	1.42	0.25	0.125	1	---	---
6 PISO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12
7 TECHO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12

Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - 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)	100 125 150	160 80 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.m3)	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.m3)	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	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)

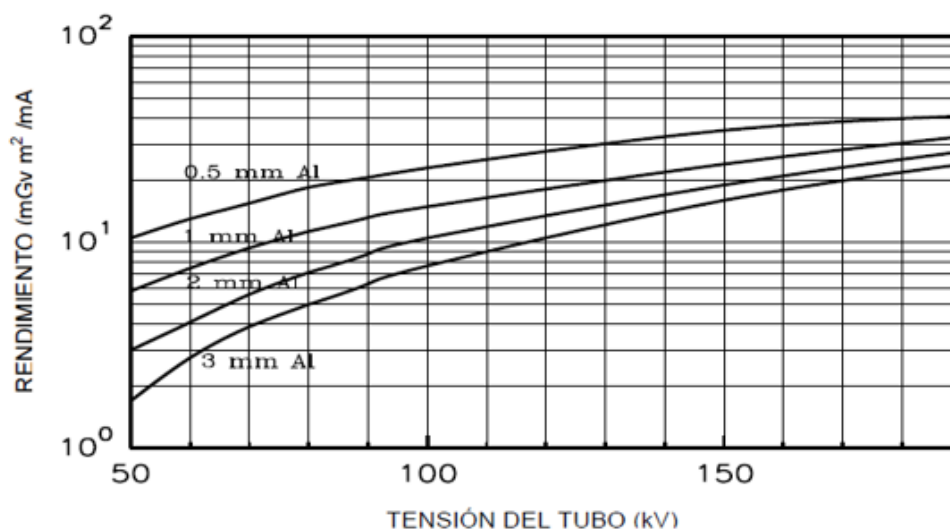


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

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

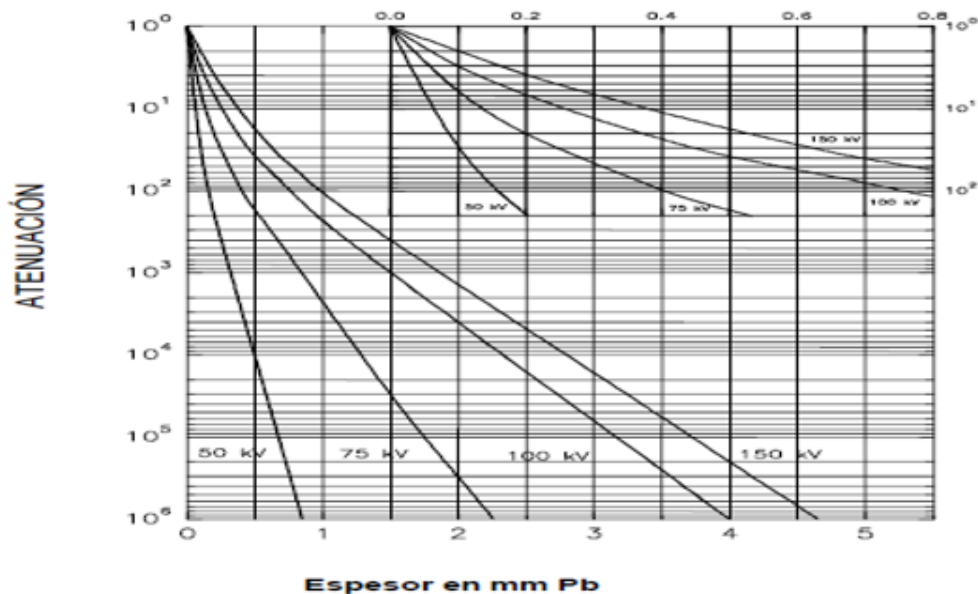


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

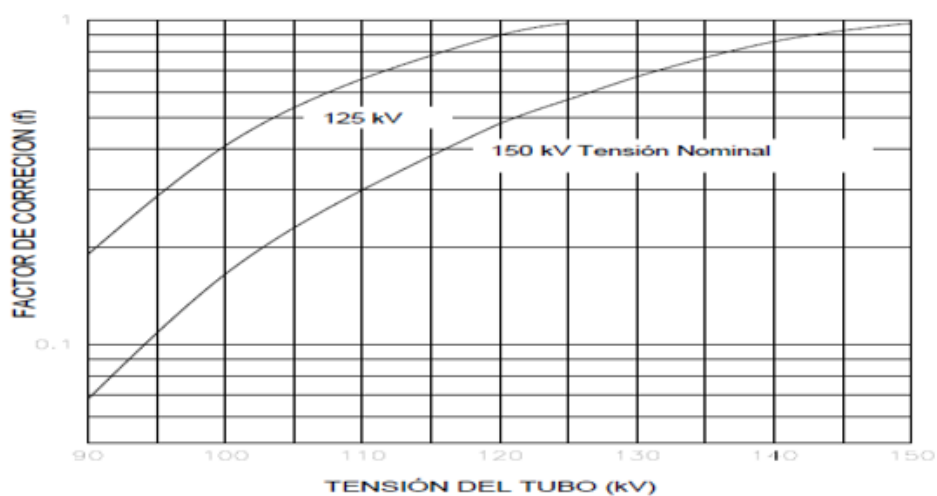


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

CÁLCULO DE BLINDAJES

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
SANTA MARTA

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

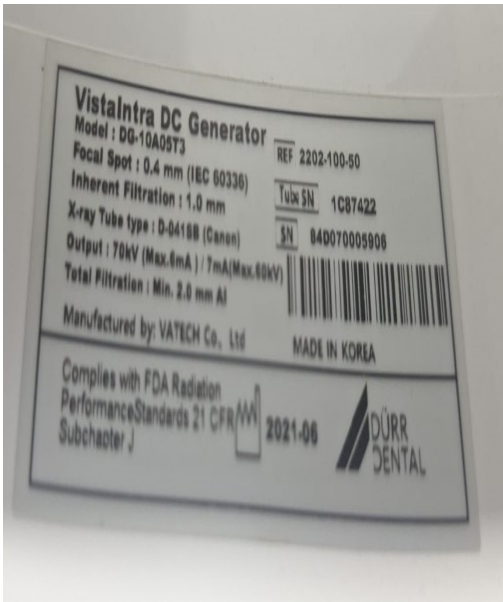
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 19 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CARRERA 4 # 33 VIA EL RODADERO ESM BICOR - SANTA MARTA

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: Durr Dental Modelo Equipo: VISTAINTRA DC Serie Equipo: 84D070005906	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: CANON Modelo Tubo: D-041SB Serie Tubo: 1C87422	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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:

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

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:

? = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm² sobre la piel del paciente.

S = Superficie real en cm² del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

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

ds = 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.

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

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:

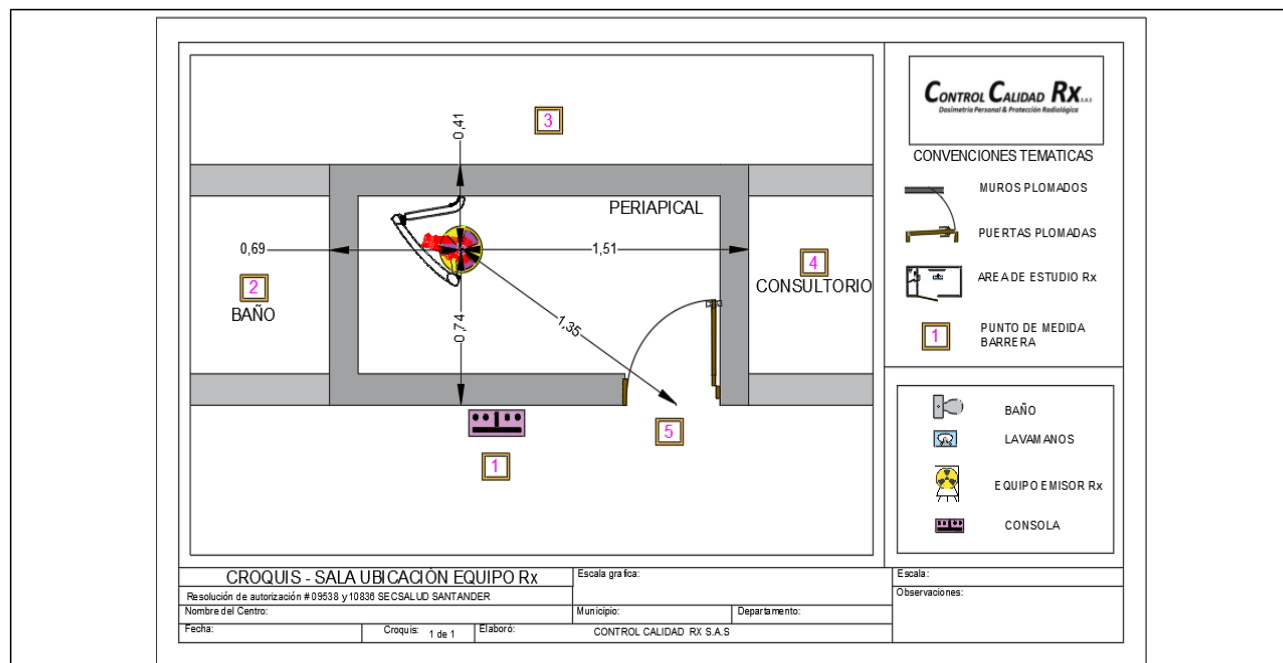
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

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)	Hormigón 2,3 g/cm ³ (cm)	Ladrillo macizo 1,8 g/cm ³ (cm)
1 PUNTO 1 - DISPARADOR	0.4	0.74	0.3	0.74	0.25	1	1	8	12
2 PUNTO 2 - BAÑO	0.02	0.69	0.3	0.69	0.25	0.125	1	8	12
3 PUNTO 3	0.02	0.41	0.3	0.41	0.25	0.125	1	8	12
4 PUNTO 4 - CONSULTORIO	0.02	1.51	0.3	1.51	0.25	0.25	1	8	12
5 PUERTA	0.02	1.35	0.3	1.35	0.25	0.125	1	---	---
6 PISO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12
7 TECHO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12

Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - 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)	100 125 150	160 80 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.m3)	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.m3)	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	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)

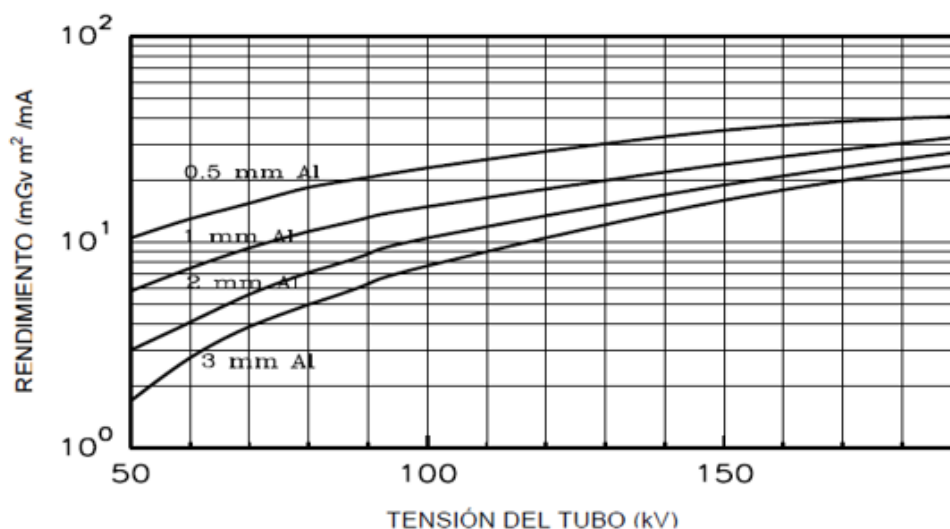


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

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

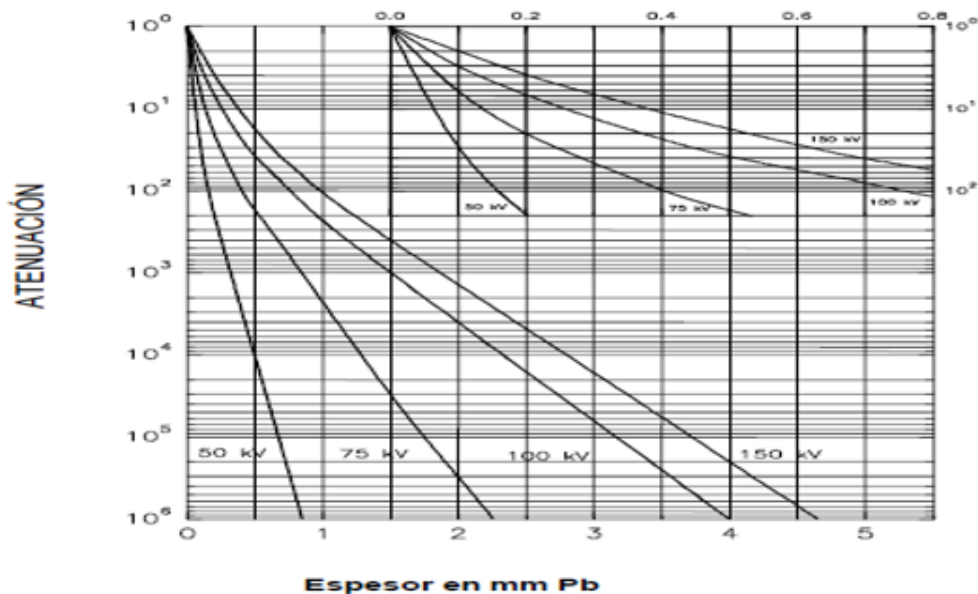


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

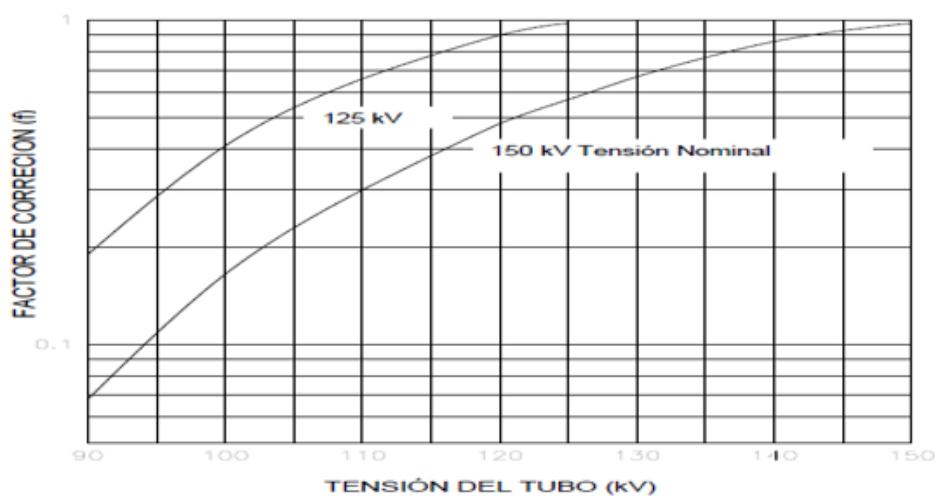


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

CÁLCULO DE BLINDAJES

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
YOPAL

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

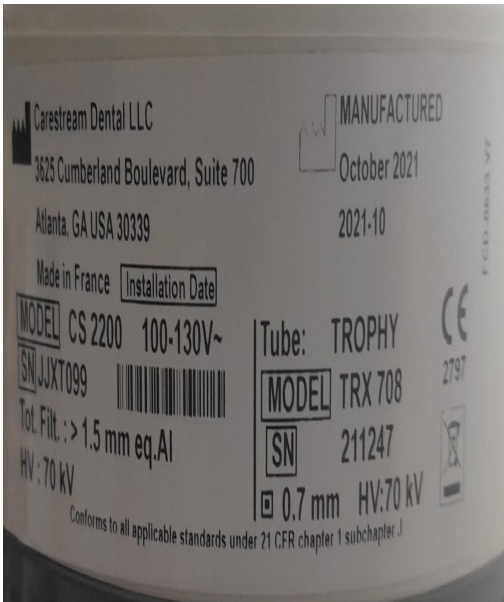
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 22 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	AV MARGINAL DE LA SELVA, CALLE 6 TRASVERSAL 18, DISPENSARIO MEDICO ESM BAS16 - YOPAL

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT099	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 211247	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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:

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

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:

? = Factor de dispersión, que con el fin de simplificar puede considerarse igual a 0,002, para un tamaño de campo de 400 cm² sobre la piel del paciente.

S = Superficie real en cm² del haz (promedio) tomado sobre el paciente.

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

ds = 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.

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

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:

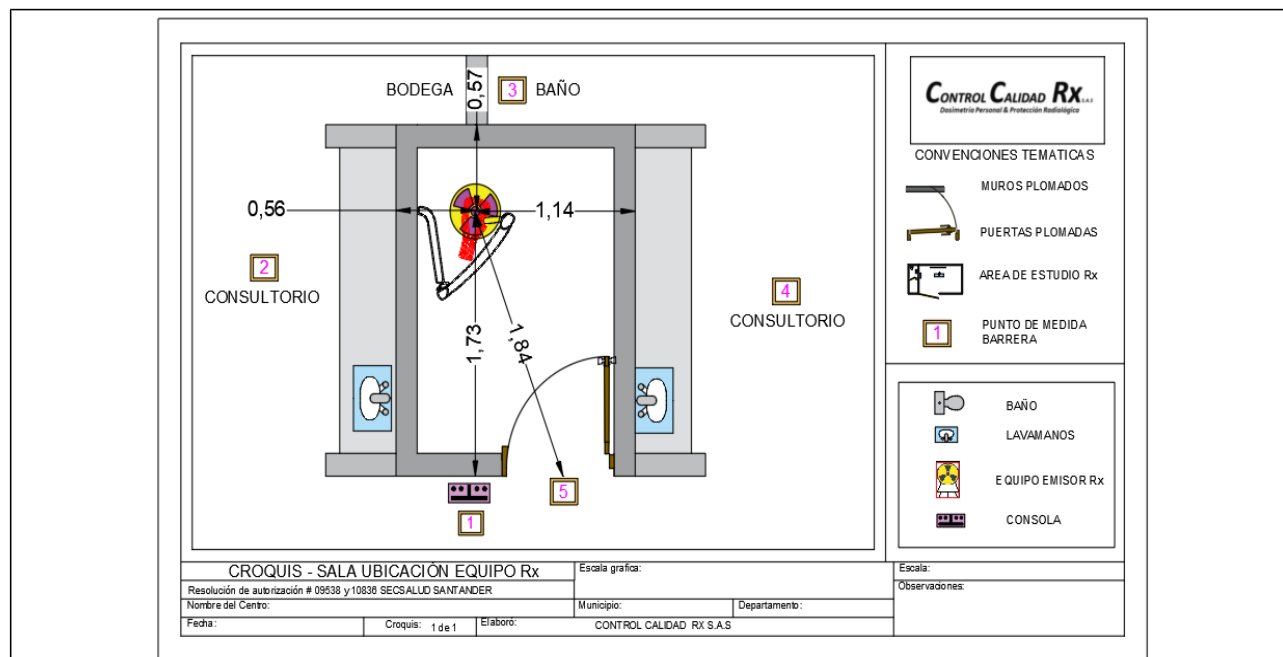
$$2^n = A_f \quad ; \quad n = \frac{\ln A_f}{0,693}$$

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)	Hormigón 2,3 g/cm3 (cm)	Ladrillo macizo 1,8 g/cm3 (cm)
1 PUNTO 1 - DISPARADOR	0.4	1.73	0.3	1.73	0.25	1	1	8	12
2 PUNTO 2 - CONSULTORIO	0.02	0.56	0.3	0.56	0.25	0.25	1	8	12
3 PUNTO 3 - BAÑO/BODEGA	0.02	0.57	0.3	0.57	0.25	0.125	1	8	12
4 PUNTO 4 - CONSULTORIO	0.02	1.14	0.3	1.14	0.25	0.25	1	8	12
5 PUERTA	0.02	1.84	0.3	1.84	0.25	0.125	1	---	---
6 PISO	0.02	1.25	0.3	1.25	0.25	0.0625	1	8	12
7 TECHO	0.02	1	0.3	1	0.25	0.0625	1	8	12

Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
 Res. 09538 y 10836 de 2020 - 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)	100 125 150	160 80 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.m3)	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.m3)	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	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)

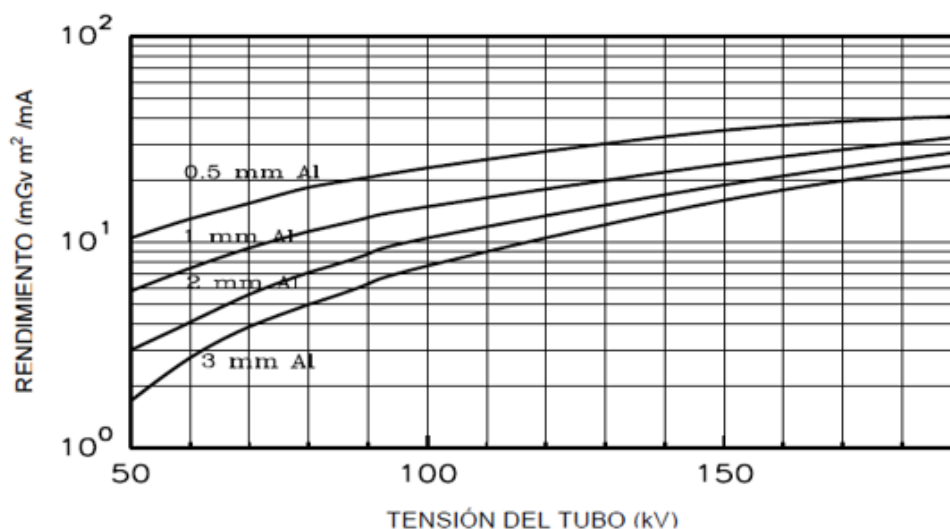


Figura 1. Rendimiento (coeficiente de Kerma en aire, según DIN-6812)

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

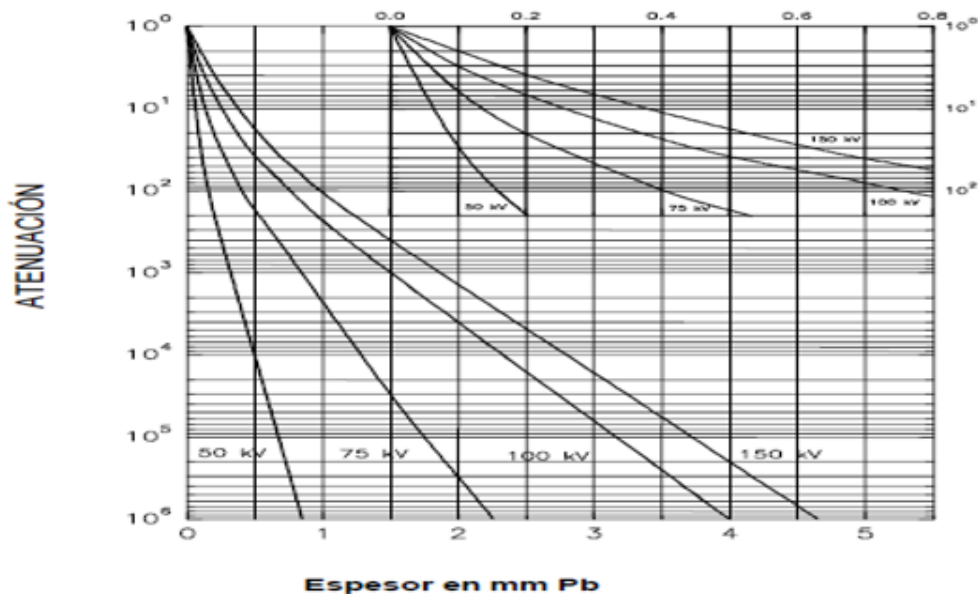


Figura 2. Factores de atenuación frente a Rayos X directos y dispersos. (Las curvas están obtenidas con tensión constante y 2 mm Al de filtración total). Tomadas de la norma DIN 6812

ANEXO 6. VARIACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

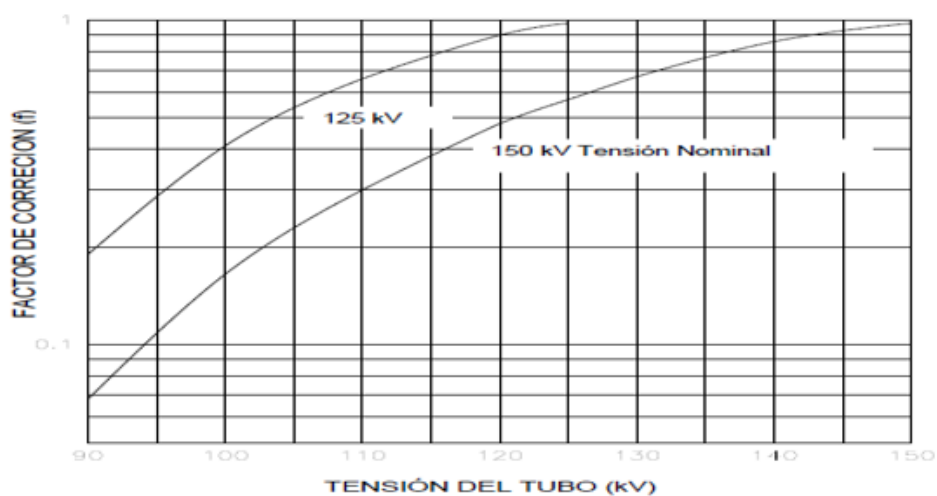


FIGURA 3: Variación del factor de corrección 1 para radiación de fuga en función de la tensión de utilización, para corazas diseñadas en bases a las tensiones nominales de 125 ó 150 kVp, todas ellas a igualdad de potencia.

NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
IBAGUE

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

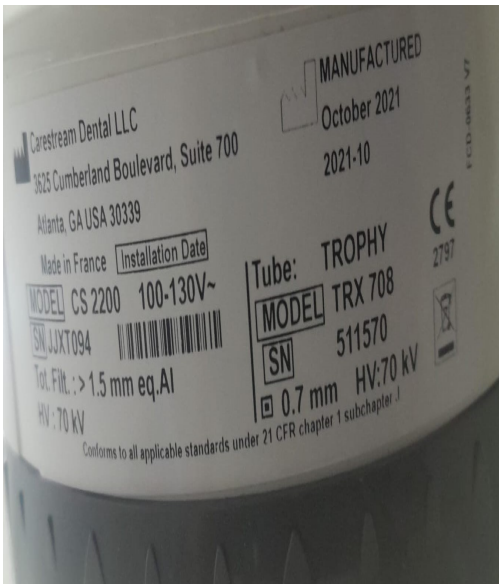
2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 18 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	BATALLÓN JAIME ROOKE (KM 3 VÍA ARMENIA) DISPENSARIO ESM BAS06 - IBAGUE

3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT094	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 511570	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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
ADULTO						
MOLARES SUP	70	7	0.454	2.60	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.454	2.60	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.403	2.31	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.378	2.16	7	OK
JOVEN						
MOLARES SUP	70	7	0.36	2.06	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.36	2.06	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.32	1.83	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.3	1.72	7	OK
NIÑO						
MOLARES SUP	70	7	0.304	1.74	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.238	1.36	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.211	1.21	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.198	1.13	7	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
320 443 7308

Anexo 1.

RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA ODONTOLOGICO 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.	

FORMATO RECOMENDADO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

[illegible]

* kV: Kilovoltaje empleado; mA: miliamperaje empleado; T (s): tiempo en segundos

NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
BOGOTÁ DC

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 17 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	KM 3 VIA USME BATALLÓN DE ARTILLERÍA #13 DISUR - BOGOTÁ DC

3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT102	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 711249	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem



Carestream Dental LLC
3635 Cumberland Boulevard, Suite 700
Atlanta, GA USA 30339
Made in France

MANUFACTURED
October 2021
2021-10

Installation Date

MODEL CS 2200 100-130V~
SN JJXT102

Tot. Filt. : > 1.5 mm eq. Al
HV : 70 kV

Tube: TROPHY
MODEL TRX 708
SN 711249
0.7 mm HV: 70 kV

Conforms to all applicable standards under 21 CFR chapter 1 subchapter J

FCD-0633 V7

CE 2797

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
ADULTO						
MOLARES SUP	70	7	0.454	1.91	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.454	1.91	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.403	1.69	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.378	1.59	7	OK
JOVEN						
MOLARES SUP	70	7	0.36	1.51	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.36	1.51	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.32	1.34	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.3	1.26	7	OK
NIÑO						
MOLARES SUP	70	7	0.304	1.28	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.238	1.00	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.211	0.89	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.198	0.83	7	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
320 443 7308

Anexo 1.

RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA ODONTOLOGICO 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.	

FORMATO RECOMENDADO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT: 9014401881

[illegible]

* kV: Kilovoltaje empleado; mA: miliamperaje empleado; T (s): tiempo en segundos

NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
SANTIAGO DE CALI

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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 logvable, 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.

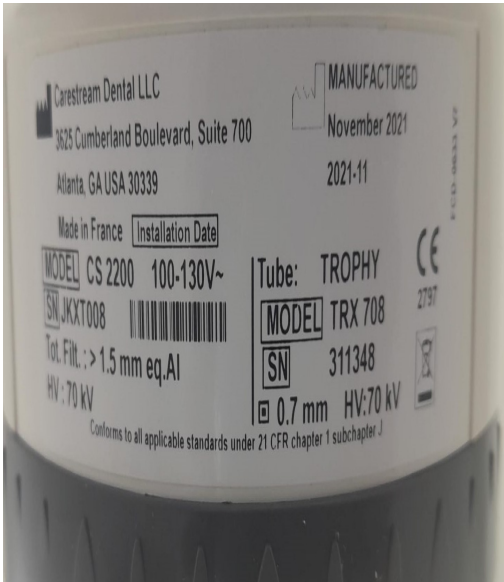
2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 18 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CALLE 4 N° 88-89, CANTÓN MILITAR PICHINCHA DMCAL - SANTIAGO DE CALI

3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JKXT008	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TXR 708 Serie Tubo: 311348	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem





Carestream Dental LLC
3625 Cumberland Boulevard, Suite 700
Atlanta, GA USA 30339
Made in France
Installation Date
MODEL CS 2200 100-130V~
SN JKXT008
Tot. Fil.: > 1.5 mm eq. Al
HV: 70 kV
TUBE: TROPHY
MODEL TRX 708
SN 311348
0.7 mm HV: 70 kV
Conforms to all applicable standards under 21 CFR chapter 1 subchapter J

MANUFACTURED
November 2021
2021-11

CE
2797

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
ADULTO						
MOLARES SUP	70	7	0.46	2.76	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.36	2.16	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.32	1.92	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.3	1.80	7	OK
JOVEN						
MOLARES SUP	70	7	0.34	2.04	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.227	1.36	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.202	1.21	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.189	1.13	7	OK
NIÑO						
MOLARES SUP	70	7	0.205	1.23	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.178	1.07	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.106	0.64	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.099	0.59	7	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
320 443 7308

Anexo 1.

RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA ODONTOLOGICO 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.	

FORMATO RECOMENDADO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT: 9014401881

[illegible]

* kV: Kilovoltaje empleado; mA: miliamperaje empleado; T (s): tiempo en segundos

NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
BOGOTÁ DC

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 17 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CARRERA 86 # 53 B SUR - BOSA CHICALA DMSOC - BOGOTÁ DC

3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT097	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: NV	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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
ADULTO						
MOLARES SUP	70	7	0.454	1.85	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.454	1.85	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.403	1.64	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.378	1.54	7	OK
JOVEN						
MOLARES SUP	70	7	0.36	1.47	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.36	1.47	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.32	1.30	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.3	1.22	7	OK
NIÑO						
MOLARES SUP	70	7	0.304	1.24	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.238	0.97	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.211	0.86	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.198	0.81	7	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
320 443 7308

Anexo 1.

RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA ODONTOLOGICO 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.	

FORMATO RECOMENDADO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT: 9014401881

[illegible]

* kV: Kilovoltaje empleado; mA: miliamperaje empleado; T (s): tiempo en segundos

NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
FLORENCIA

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 19 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CALLE 16 N°16 – 00 BATALLÓN DE ASPC N°12, DISPENSARIO MÉDICO ESM BAS12 - FLORENCIA

3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: DURR DENTAL Modelo Equipo: VISTAINTRA Serie Equipo: EX 14D0024	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: DURR DENTAL Modelo Tubo: VISTAINTRA Serie Tubo: EX 14D0024	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	mA.min/ sem
		Número de imágenes	30	img/sem



X - RAY CONTROLLER (MAIN)

System Model VistaIntra

TYPE: DENTAL X - RAY

SN: EX 14D0024

INPUT : 120V ~ 60Hz 0.6kVA

OUTPUT: 70kV(peak), 4/7mA 3. 2SEC MAX.

Classification: CLASS I TYPE B

Mode of Operation: Continuous Operation with Intermittent Loading

DÜRR DENTAL

D-74321 Bietigheim-Bissingen
Made in Germany

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
ADULTO						
MOLARES SUP	70	7	0.8	4.71	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.63	3.71	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.4	2.36	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.2	1.18	7	OK
JOVEN						
MOLARES SUP	70	7	0.63	3.71	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.5	2.95	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.32	1.89	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.2	1.18	7	OK
NIÑO						
MOLARES SUP	70	7	0.4	2.36	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.32	1.89	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.2	1.18	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.1	0.59	7	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
320 443 7308

Anexo 1.

RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA ODONTOLOGICO 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.	

FORMATO RECOMENDADO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT: 9014401881

[illegible]

* kV: Kilovoltaje empleado; mA: miliamperaje empleado; T (s): tiempo en segundos

NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
SANTA MARTA

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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.

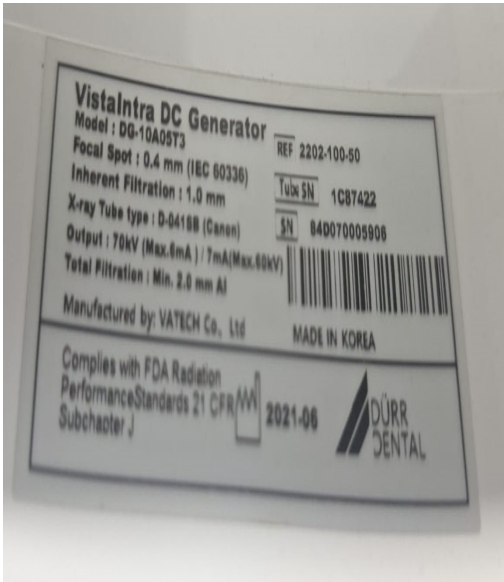
2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

DATOS DE LA INSTITUCIÓN	
Fecha de evaluación	JULIO 19 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	CARRERA 4 # 33 VIA EL RODADERO ESM BICOR - SANTA MARTA

3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: DURR DENTAL Modelo Equipo: VISTAINTRA DC Serie Equipo: 84D070005906	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: CANON Modelo Tubo: D-041SB Serie Tubo: 1C87422	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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
ADULTO						
MOLARES SUP	70	7	0.18	0.49	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.17	0.46	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.12	0.32	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.11	0.30	7	OK
JOVEN						
MOLARES SUP	70	7	0.12	0.32	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.12	0.32	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.11	0.30	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.11	0.30	7	OK
NIÑO						
MOLARES SUP	70	7	0.11	0.30	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.11	0.30	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.07	0.19	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.05	0.14	7	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
320 443 7308

Anexo 1.

RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA ODONTOLOGICO 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.	

FORMATO RECOMENDADO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

[illegible]

* kV: Kilovoltaje empleado; mA: miliamperaje empleado; T (s): tiempo en segundos

NIVELES DE REFERENCIA PARA DIAGNÓSTICO

DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
YOPAL

EQUIPO EMISOR DE RAYOS X
ODONTOLOGICO 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 OPCIÓN CERTIFICACIONES Y DIGITANDO EL NUMERO NIT: 9014401881.

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	JULIO 22 de 2024
Nombre de la institución	DIRECCION DE SANIDAD EJERCITO
NIT	9014401881
Dirección	AV MARGINAL DE LA SELVA, CALLE 6 TRASVERSAL 18, DISPENSARIO MEDICO ESM BAS16 - YOPAL

3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMISOR DE RAYOS X

EQUIPO DE RAYOS X ODONTOLOGICO PERIAPICAL	Marca Equipo: CARESTREAM DENTAL Modelo Equipo: CS 2200 Serie Equipo: JJXT099	Tensión máxima del tubo	70	kV
		Corriente máxima del tubo	7	mA
		Energía fotones	0	keV
		Energía Electrones	NA	NA
	Marca Tubo: TROPHY Modelo Tubo: TRX 708 Serie Tubo: 211247	Tiempo de exposición promedio	0.4	seg
		Carga de trabajo	1.4	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
ADULTO						
MOLARES SUP	70	7	0.454	1.43	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.454	1.43	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.403	1.27	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.378	1.19	7	OK
JOVEN						
MOLARES SUP	70	7	0.36	1.14	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.36	1.14	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.32	1.01	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.3	0.95	7	OK
NIÑO						
MOLARES SUP	70	7	0.304	0.96	7	OK
PREMOLARES SUP	70	7	0.238	0.75	7	OK
CANINOS SUP	70	7	0.211	0.67	7	OK
INCISIVOS SUP	70	7	0.198	0.62	7	OK



Ms. C. W. LEONARDO VEGA VARGAS
FÍSICO MÉDICO - DIRECTOR TÉCNICO
Res. 09538 y 10836 de 2020 - SecSalud Santander
320 443 7308

Anexo 1.

RECOMENDACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA PARA ODONTOLOGICO 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.	

FORMATO RECOMENDADO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA

[illegible]

* kV: Kilovoltaje empleado; mA: miliamperaje empleado; T (s): tiempo en segundos

Certificado Bancario

Sábado, 17 de agosto de 2024

Señor(a)
A QUIEN PUEDA INTERESAR

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que CONTROL CALIDAD RX SAS identificado(a) con NIT 901392080, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura	Estado
CUENTA DE AHORROS	09000000456	2020/07/07	ACTIVA

***Importante:** Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia los siguientes números: Medellín - Local: (60-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (60-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (60-5) 361 88 88 - Cali - Local: (60-2) 554 05 05 - Resto del país: 01800 09 12345. Sucursales Telefónicas en el exterior: España (34) 900 995 717 - Estados Unidos (1) 1 866 379 97 14.



Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.