Dinar 500-MAF

EQUIPO DE RAYOS X MÓVIL

CON ACUMULADOR CAPACITIVO

DE ALTA FRECUENCIA

MANUAL DE USUARIO

MU.500-MAF. Manual de Usuario

Versión 7.0

16/10/2024

Contacto:

Teléfono/ fax: (54) (11) - 4567-7543

Web : www.rayosxdinan.com.ar

E-mail: rxdinan@rayosxdinan.com.ar

serviciotecnicorayosx@rayosxdinan.com.ar

Dirección del fabricante:

RAYOS X DINAN S.A.

Bolonia 5325/ 29

C1407KMA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Argentina

© 2020 RAYOS X DINAN S.A.

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción o transmisión total o parcial, en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico o de otro tipo, sin el consentimiento previo por escrito del titular de los derechos de autor.

Índice

1. Introducción 5
2. Seguridad 6
   - Símbolos de Seguridad 6
   - Seguridad Eléctrica 7
   - Seguridad Mecánica 8
   - Seguridad contra explosión 8
   - Seguridad contra incendio 9
   - Protección contra radiación 10
   - Compatibilidad Electromagnética (EMC) 11
   - Conformidad 11
3. Mantenimiento, Limpieza y Descarte 12
   - Mantenimiento 12
   - Limpieza y desinfección 13
   - Descarte 13
4. Especificaciones Técnicas 16
   - Condiciones Ambientales 16
   - Generador 16
   - Tubo de Rayos 17
   - Curvas de tubo de rayos X – E7239X 19
   - Curvas de calentamiento y enfriamiento de ánodo 19
   - Curvas de calentamiento y enfriamiento de conjunto de Rayos X 20
   - Características para una única aplicación de carga - Anodo drive: 50Hz 20
   - Característica de emisión de Cátodo (Foco Fino) 21
   - Característica de emisión de Cátodo (Foco Grueso) 22
5. Descripción 23
   - DINAR 500-MAF 23
   - Configuración con Detector Digital (Flat Panel) Opcional 24
   - Descripción de las partes del equipamiento DINAR 500-MAF 25
   - Panel de control y Pantalla 29
   - Disparador manual 30
   - Informaciones Gráficas 31
   - Pantalla Principal 31

6. Indicaciones de Uso 34
Encendiendo/ Apagando el Equipo 34
Selección de puesto 34
Selección de técnica de trabajo – Técnica Manual 35
Selección de KV 36
Selección de mAs 37
Selección de corrente de tubo (mA) 38
Seleçcción de Potter 39
Selección de técnica de trabajo – Técnicas Programables 39
Para realizar una radiografía 44
Bloqueo de disparo 47
Indicación de anomalias 47
Indicador de kilojoules 49
Indicador de carga en acumuladores 50
Colimador 51

1. Introducción

El objetivo de este manual de uso apunta a que Ud. logre trabajar de la manera más segura, eficiente y cómoda posible con el equipo de rayos X móvil Dinar 500-MAF. Este equipo deberá ser utilizado sólo de acuerdo a las Instrucciones de este manual y nunca para otros fines que los previstos. Deberá ser operado, conforme a la normativa vigente, sólo por personal con conocimientos acerca de protección contra la radiación, y con capacitación previa en el uso de este equipo.

El equipo móvil de rayos X de alta frecuencia DINAR 500-MAF, fue desarrollado para realizar exámenes radiográficos en Unidades de Radiología, Servicios de Emergencia, UCI, UTC y Centros Quirúrgicos o Pediatría.

Este manual de operaciones describe todas las configuraciones del sistema con el máximo número de funciones, incluidas las opcionales.

El equipo de rayos X de alta frecuencia DINAR 500-MAF consta de:

- Carro con brazo articulado con tubo de rayos X y colimador y con soporte de película radiografica
- Generador de alta tensión con panel de control y gatillo manual.
- Base con ruedas direccionales.
- Sistema de Imagen con panel de detección de imagen digital y estación de trabajo (Workstation) para adquisición, procesamiento y visualización de imágenes (opcional)

Nota: Responsabilidades

- La instalación eléctrica de la sala cumple con los requerimientos apropiados.
- El equipo es usado según las Instrucciones de uso.
- Las operaciones de ensamble, extensiones, ajustes, modificaciones o reparaciones son realizadas por personas autorizadas.

2. Seguridad

Símbolos de Seguridad

Estos símbolos pueden ser encontrados en este manual, en el cuerpo del equipamiento, en etiquetas pegadas, como así también en embalaje que proteja el producto.

PELIGRO

Este símbolo identifica instrucciones que deben observarse en todos los casos para evitar lesiones al paciente y / o al personal.

CUIDADO

Este símbolo identifica instrucciones que deben observarse en todos los casos para evitar lesiones al equipamiento.

Símbolo	Definición
	Riesgo Eléctrico
	Atención! Consulte los Manuales de Usuario/ Mantenimiento
	Radiación Ionizante X
	Equipamiento Tipo B
	Proteger Contra Humedad
	Parte Superior en esta dirección
	Frágil

	Límite Máximo para Apilar
	No descarte el Equipamiento sin consultar Legislación Local

Los siguientes capítulos describirán las características del equipo y las instrucciones necesarias para su uso y operación correctos.

A continuación se presentan aspectos de seguridad y recomendaciones generales que deben leerse detenidamente.

CUIDADO

- Si el equipo tiene alguna deficiencia eléctrica, mecánica o radiológica, repórtelo inmediatamente a RAYOS X DINAN S.A. o a su distribuidor oficial.
- RAYOS X DINAN S.A. no es responsable por el mal funcionamiento, daños o lesiones que puedan resultar del mal uso de este equipo o la omisión de instrucciones de mantenimiento preventivo que le correspondan.
- No está permitido eliminar o modificar los circuitos de seguridad.
- Si el operador desea utilizar este equipo en combinación con otros dispositivos, accesorios o módulos de diferentes fuentes, debe asegurarse de que esta combinación no represente ningún riesgo para las personas. Con este fin, primero debe consultar a los fabricantes de dichos equipos y con RAYOS X DINAN S.A.

Seguridad Eléctrica

Antes de empezar a usar el Comando y Generador para Equipos de Rayos X Dinar 500-MAF, verifique que haya alimentación eléctrica y que los elementos periféricos, como filtros y Bucky, estén conectados correctamente.

El Comando y Generador para Equipos de Rayos X Dinar 500-MAF está diseñado de acuerdo con los últimos estándares internacionales de seguridad eléctrica para minimizar cualquier riesgo de descarga eléctrica para el operador o el usuario. Sin embargo, se debe tener en cuenta que:

CUIDADO

En ninguna circunstancia las tapas del equipo deben quitarse por otro que no sea personal entrenado por Rayos X Dinan S.A. Sólo el personal de servicio autorizado puede quitar los blindajes de los cables de alto voltaje del tubo de rayos X. Los circuitos eléctricos internos del equipo usan tensiones capaces de

causar serios daños o la muerte debido a descargas eléctricas. Para evitar este riesgo los operadores nunca deberán quitar las tapas del gabinete.

- El usuario no puede cancelar ni modificar fusibles o protecciones térmicas en el sistema eléctrico del equipo.
- Cuando este dispositivo de rayos X se usa en un espacio médico, sus instalaciones deben cumplir con los requisitos de IEC.
- En ninguna circunstancia los circuitos de seguridad deben ser puenteados o anulados.
- Siempre apague el sistema y desconecte el cable de alimentación antes de limpiar el equipo. Use una esponja o un trapo de algodón para limpiar.
- No coloque comida o recipientes con líquidos en ninguna parte del equipamiento ya que pueden volcarse y producir cortocircuitos eléctricos.

Seguridad Mecánica

Todas las partes y ensamblajes móviles del equipo deben ser operados con cuidado e inspeccionados habitualmente.

Sólo personal entrenado y calificado debe tener acceso a las partes internas y de seguridad del equipo.

Deberán tomarse las precauciones adecuadas en torno a circuitos eléctricos ya que a pesar de estar el equipo desconectado de la red energética puede almacenar carga eléctrica.

No deberán removerse los cables de alta tensión del tubo de rayos X o de alimentación general sin antes desconectar el interruptor del tablero principal y cualquier suministro auxiliar de energía.

El incumplimiento de estas condiciones puede resultar en daños serios o fatales de aquellas personas involucradas.

Seguridad contra explosión

PELIGRO

- Este equipamiento no debe ser usado en áreas con riesgo de explosión.
- Productos de limpieza y desinfección, incluso cuando sean usados en pacientes, pueden formar mezclas gaseosas explosivas. Tenga en cuenta la normativa vigente al respecto.
- No intente reemplazar la batería recargable de litio (U5 en la placa principal de la CPU), a menos que haya obtenido la autorización del servicio técnico, para evitar cualquier tipo de riesgo de explosión.

Seguridad contra incendio

CUIDADO

- Nunca debe operar este equipo médico en áreas de peligro de incendio.
- Las ranuras de ventilación no deben cubrirse al encender el equipo.
- Use solo extintores de incendios para incendios causados por fallas eléctricas cuando estén específicamente etiquetados para este propósito. El uso de agua u otros productos líquidos puede provocar lesiones graves o fatales.
- Si es seguro, aísle el producto de la red eléctrica antes de intentar extinguir el fuego. Esto reducirá el riesgo de descarga eléctrica.

ADVERTENCIA: Emisión de radiación ionizante

Este equipo produce radiación dañina.

Este equipo ha sido producido cumpliendo con todos los niveles aplicables de seguridad y con las normas de radiación, pero puede causar daño al paciente y al operador en caso de ser usado incorrectamente.

En caso de existir preguntas relacionadas con la funcionalidad del equipo, favor de comunicarse con el fabricante o distribuidor autorizado.

El Comando y Generador para Equipos de Rayos X Dinar 500-MAF está equipado con todos los dispositivos de protección de radiación de acuerdo a las normas vigentes.

Los operadores deberán tomar las medidas necesarias para protegerse y proteger a los pacientes de radiación innecesaria.

El operador deberá usar todos los dispositivos de protección y de controles de radiación de acuerdo con las normas de la entidad regulatoria.

Durante el lapso de exposición, el operador debe estar siempre detrás de la pantalla protectora.

El Comando y Generador para Equipos de Rayos X Dinar 500-MAF cuenta con circuitos de bloqueo en caso de que ocurra una falla técnica.

El operador debe siempre prestar especial atención a la correcta colimación, posición y alineación del haz de rayos como medida de seguridad.

El operador debe tener en todo momento contacto visual y auditivo con el paciente durante la exposición.

El operador debe asegurarse de que todas las regulaciones de seguridad y radiación sean aplicadas durante todo el procedimiento.

El operador debe leer este manual previamente al uso de este equipo.

Protección contra radiación

El equipo de rayos X, si no se usa adecuadamente, puede causar lesiones. Por lo tanto, las instrucciones contenidas en este manual deben leerse y comprenderse antes de poner en funcionamiento el equipo.
Aunque los equipos y accesorios fabricados por RAYOS X DINAN S.A. incorporan un alto grado de protección contra la radiación secundaria dispersa, ningún diseño de equipo práctico puede proporcionar una protección completa. Tampoco ningún proyecto práctico puede obligar al operador o sus asistentes a tomar las precauciones adecuadas para evitar que personas autorizadas o no, inconsciente o conscientemente, se expongan o expongan a otros a radiación directa o secundaria.

CUIDADO

- Es importante que todas las personas involucradas en el uso de este equipo estén completamente familiarizadas con las recomendaciones y regulaciones de protección contra la radiación aplicables, y que tomen las medidas adecuadas para garantizar la protección de lesiones a sí mismas o a otros. El tubo de rayos X produce radiación cuando recibe energía eléctrica, nunca opere este dispositivo sin protección.
- Se asume que las personas autorizadas para usar este equipo son conscientes del peligro de exposición excesiva a la radiación X. El equipo se vende con el entendimiento de que RAYOS X DINAN S.A. y sus distribuidores autorizados no son responsables de lesiones o daños que puedan resultar de la exposición a la radiación X.
- Hay varios dispositivos y materiales de protección disponibles. Instamos a los usuarios a utilizar estos materiales y dispositivos para su propia protección y la del paciente. Para ello, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Los delantales de radio protección con un valor equivalente de 0,35 mm de plomo reducen la radiación en 50 KVp en un 99,95% y 100 KVp en un 94,5%
- Limite la dosis y el número de exposiciones al mínimo posibles.
- La protección radiológica más efectiva es la distancia. Mantenga la máxima distancia posible del paciente y del tubo de rayos X.
- Evite trabajar directamente en el haz de rayos X. Trabaje siempre con el campo de radiación más pequeño posible. La radiación dispersa depende en gran medida del volumen del objeto sometido a la exposición a rayos X.
- El propietario debe designar áreas que permitan una operación segura y el operador debe asegurarse de utilizar el equipo dentro de esas áreas.

- Es responsabilidad del propietario que todo el personal use protección y monitoreo de radiación.

Compatibilidad Electromagnética (EMC)

De acuerdo con su funcionalidad, este dispositivo eléctrico está en conformidad con los reguladores actuales de compatibilidad electromagnética para una emisión permisible de campos electromagnéticos y grado de inmunidad exigido. Sin embargo, no es posible excluir definitivamente los sistemas de transmisión de alta frecuencia, por ejemplo, los teléfonos de radio móviles o los equipos de transmisión de radio móvil, que pueden interferir con el funcionamiento de los equipos eléctricos para medicina. Este podría ser el caso cuando dicho equipo de radio emite señales de radio de potencia relativamente alta directamente en las proximidades del dispositivo médico. Para excluir posibles interferencias en el funcionamiento y contol del dispositivo médico, es necesario evitar la puesta en marcha de equipos de radio cercanos. Los dispositivos electrónicos que cumplen con el estándar de compatibilidad electromagnética están diseñados de tal manera que están excluidos, en condiciones normales, de fallas causadas por influencias electromagnéticas.

Sin embargo, teniendo en cuenta la existencia de señales de radio de transmisores de alta frecuencia de alta potencia que pueden estar en servicio cerca de dispositivos electrónicos, no es posible excluir con absoluta certeza la aparición de posibles incompatibilidades electromagnéticas en dichos dispositivos. La incidencia de varios factores al mismo tiempo en una combinación inesperada podría iniciar una secuencia de funciones no deseadas en el dispositivo, en determinadas circunstancias, lo que podría causar peligro tanto al paciente como al operador. Por esta razón, se debe evitar cualquier tipo de activación del servicio de transmisión en el equipo mientras la radio móvil está en la sala de rayos X. Esto también se aplica a estos dispositivos en espera. Debe desconectar los teléfonos celulares en las áreas problemáticas indicadas.

Conformidad

El propietario/ operador es responsable de verificar continuamente los niveles de exposición a la radiación, fuga de radiación, alineación del haz de rayos X, calibración de kV y mAs.
Se aconseja efectuar una verificación anual por un servicio técnico especializado de acuerdo con las reglamentaciones locales.
La conformidad con lo establecido legalmente y los requerimientos regulatorios es responsabilidad del propietario/operador.
Consultar a una agencia local, provincial o nacional en cuanto a requerimientos específicos y regulaciones aplicables al uso y tipo del equipamiento médico electrónico.

3. Mantenimiento, Limpieza y Descarte

Mantenimiento

El Comando y Generador para Equipos de Rayos X Dinar 500-MAF requiere, además de un manejo adecuado, un mantenimiento preventivo periódico para garantizar su funcionamiento en condiciones óptimas. Algunas de estas medidas pueden ser realizadas por el usuario y otras requerirán la asistencia del Servicio Técnico Autorizado, para lo cual recomendamos la gestión de RAYOS X DINAN S.A. o su servicio técnico autorizado.

Tenga en cuenta que la vida útil del equipo depende, del mantenimiento preventivo.

Con estas medidas de precaución, conservará la capacidad y, sobre todo, la seguridad operativa de su equipo. Además, como usuario de equipos de rayos X, está sujeto a las normas de prevención de accidentes y regulaciones vigentes para cumplir con estas medidas.

Las medidas de mantenimiento deben consistir en:

- **Controles, limpieza y desinfección:** deben ser realizados por el usuario.
- **Controles técnicos de seguridad:** deben ser realizadas por el usuario periódicamente, para detectar los defectos más evidentes:
    - Controlar que todos los pulsadores y luces indicadoras funcionen correctamente.
    - Realizar una inspección visual para detectar deterioro mecánico de las partes.
    - Prestar atención a ruidos o vibraciones inusuales.
    - Controlar que trabajen correctamente, y estén firmemente sujetas todas las perillas, mandos, empuñaduras, trabas, etc.
    - Asegurarse que no existan perdidas de aceite en la base del comando.
- **Tareas de mantenimiento o reparación**, deben ser ejecutadas por el Servicio Técnico Autorizado.

Si alguno de estos u otros defectos de funcionamiento (o cualquier anomalía) aparecieran, informe a RAYOS X DINAN S.A. o al Servicio Técnico Autorizado.

Es importante tener en cuenta que, el uso de equipos radiológicos con componentes defectuosos, eleva el factor de riesgo y puede conducir a una exposición innecesariamente elevada de la radiación.

El ajuste correcto de los componentes mecánicos y electrónicos del equipo, influye de manera directa en el funcionamiento, la calidad de imagen, la seguridad eléctrica, así como en la exposición a la radiación del paciente y del personal médico.

Limpieza y desinfección

Antes de realizar las tareas de limpieza habituales, se deben tomar ciertas precauciones, ya que ciertos productos químicos pueden afectar su funcionamiento o incluso formar mezclas de gases explosivos.
Tenga cuidado al elegir un limpiador: **no utilice agentes de limpieza o pulido cáusticos, solventes o abrasivos.** Use sólo soluciones jabonosas para limpiar superficies de plástico, ya que otros productos pueden hacer que el material se torne rígido y quebradizo (no use productos con alto contenido de alcohol).
Al limpiar, tenga en cuenta lo siguiente:

- Antes de limpiar, desconecte el equipo de la alimentación eléctrica.
- Evite la penetración de agua u otros líquidos dentro del equipo, evitando posibles cortocircuitos y el deterioro de los componentes.
- Limpie sólo las superficies pintadas o de aluminio con un paño humedecido con una solución jabonosa o detergente suave, y luego limpie con un paño seco.

El método de desinfección utilizado debe cumplir con las disposiciones legales y normativas vigentes para la desinfección y la protección contra explosiones. No utilice desinfectantes cáusticos, solventes o gaseosos.
Durante la desinfección, tenga en cuenta lo siguiente:

- Antes de comenzar la desinfección, desconecte el equipo de la alimentación eléctrica.
- Todos los componentes del equipo, incluidos los cables y accesorios, deben desinfectarse sólo con un paño.
- Recomendamos no desinfectar con aerosol ya que el desinfectante puede penetrar dentro del equipo y dañar los componentes.
- En caso de desinfección de la habitación por medio de aerosoles, asegúrese de desconectar el equipo y resguardarlo con una cubierta de plástico. Después de que la solución desinfectante se haya depositado en las superficies, retire la cubierta y desinfecte el equipo con un paño.
- Si usa un desinfectante que puede formar mezclas de gases explosivas, debe esperar hasta que se haya evaporado antes de volver a conectar el equipo.

Descarte

- Este símbolo indica que los residuos de los equipos electrónicos no deben eliminarse con los residuos normales. Consulte la legislación local.

- Al final de la vida útil del equipo, es necesario consultar la legislación local para verificar las normas a seguir en su proceso de eliminación, para evitar riesgos para el medio ambiente.

Controles técnicos de seguridad realizados por el usuario.

El usuario debe realizar verificaciones elementales periódicas del equipo para detectar los defectos más obvios:

❖ Controles diarios	Falla en las luces indicadoras Fallos indicados en el panel de control Deterioro mecánico de partes (partes móviles)
❖ Controles semanales	Deterioro o rotura de cables y sus conexiones. Ruidos, vibraciones inusuales del generador de alto voltaje. Fugas de aceite del transformador
❖ Controles semestrales	Deterioro de las cerraduras de transporte. Deterioro de llaves y botones de bloqueo Deterioro del sistema de suspensión de aire del tubo Centrado del tubo de rayos X y el receptor de imagen

Si aparece alguno de estos u otros fallos de funcionamiento (o cualquier anomalía), apague inmediatamente el equipo, desconecte e informe al servicio técnico.
Es importante tener en cuenta que el uso de equipos radiológicos con componentes defectuosos aumenta el factor de riesgo y puede conducir a una exposición innecesariamente alta a la radiación. El ajuste correcto de los componentes mecánicos y electrónicos del equipo influye directamente en la operación, la calidad de la imagen, la seguridad eléctrica, así como la exposición a la radiación del paciente y el personal médico.

RAYOS X DINAN aconseja realizar periódicamente los controles de usuario mencionados anteriormente y, dos veces al año, contar con un servicio técnico especializado para llevar a cabo controles técnicos generales de seguridad.

Controles técnicos de seguridad realizados por el servicio técnico.

Este es un plan de verificación que debe realizar el equipo de mantenimiento de RAYOS X DINAN o su Servicio Técnico Autorizado.

Los detalles se describen en procedimientos específicos del sistema de gestión de calidad RAYOS X DINAN.

- Verificación visual de la integridad del equipo y detectar los defectos más obvios y el mal funcionamiento, la suciedad, las adherencias y el desgaste que pueden afectar la seguridad.
- Verificación de todos los dispositivos de vigilancia, seguridad, indicación y advertencia.
- Medición de parámetros de salida que pueden influir en la seguridad
- Verificación de la seguridad eléctrica y la capacidad de operación de la fuente de alimentación interna

4. Especificaciones Técnicas

Condiciones Ambientales

Durante la operación	Temperatura da sala	+10ºC a +30ºC
	Humedad relativa	30% a 75% sin condensación
	Presión atmosférica	700 hPa a 1060 hPa
Transporte y almacenamiento	Temperatura	-10ºC a +55ºC (versión convencional) +15ºC a +35ºC (versión digital)
	Humedad relativa	10% a 85% sin condensación (versión convencional) 30% a 85% sin condensación (versión digital)
	Presión atmosférica	700 hPa a 1060 hPa

Generador

Alimentación de red	220 V (AC) ±10% - 50 Hz / 60 Hz I máx. 20 A – I stand by (espera) 1.5 A
Resistencia interna de la red Fusibles Potencia máxima Potencia nominal	< 1,0 Ω 15 A 50 kW 50 kW con 100 kV, 100 ms
Rango de kV del tubo	e/ 40 kV y 125 kV (± 2%) en pasos de 1 kV
Rango de mA	FF: 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80 y 100 mA FG: 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500
Tiempo de exposición	e/ 2 ms y 3000 ms (±5% si t<20 ms, y ±2% si t>20 ms)
Tiempo de preparación	t < 1,5 s
Tiempo de carga inicial de los capacitores	t < 40 s
Corriente máxima del tubo	Foco fino: 350 mA Foco grueso: 600 mA

Frecuencia de inversión del generador	30 kHz
Funcionamiento	Continuo con carga de corta duración
Grado de IP	IP-X0
Clase de Aislación	I

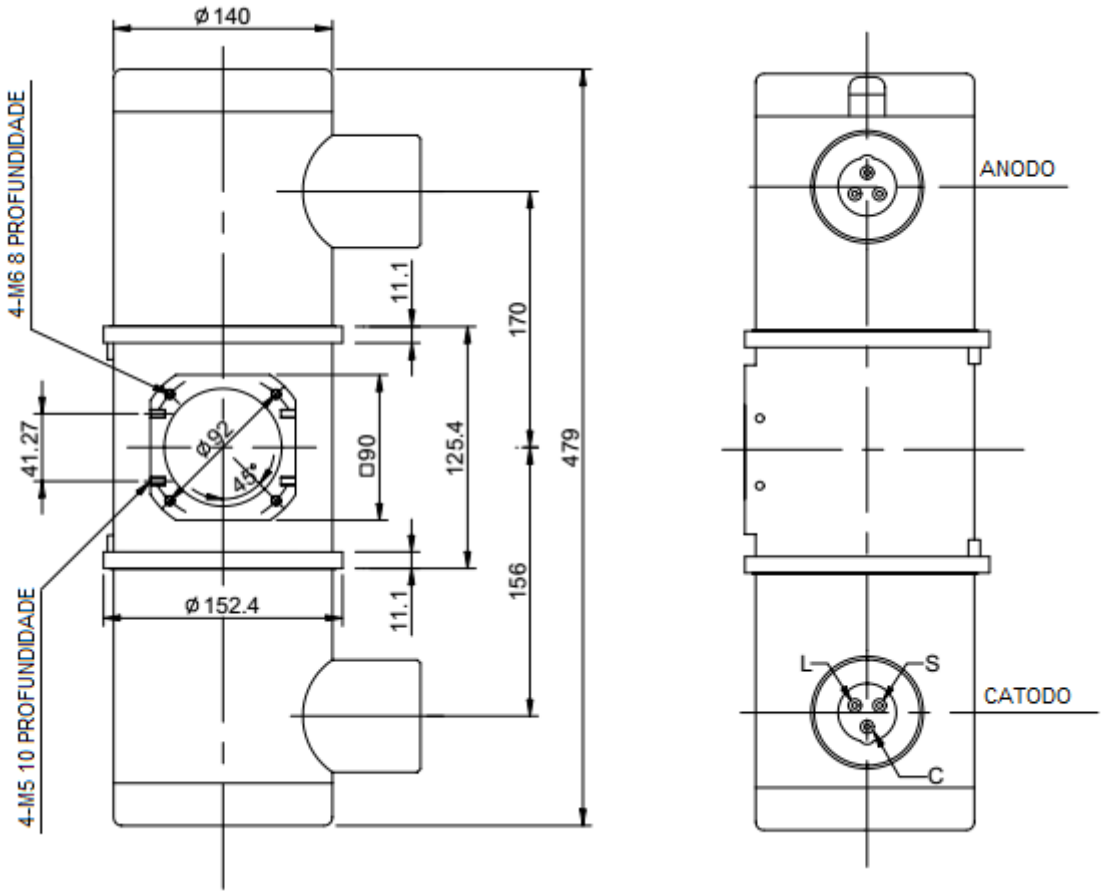
Nota : El producto de kV por mA queda siempre limitado por la potencia máxima.

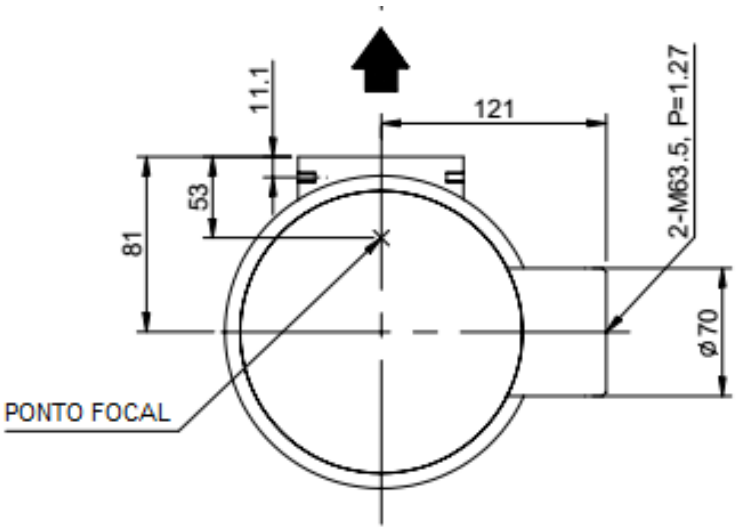
Tubo de Rayos

Tensión nominal	125 kV
Valores nominales de punto focal	Foco Fino 0.6 Foco Grueso 1.2
Corriente máxima	Foco Fino 350 mA Foco Grueso 600 mA
Potencia de entrada anódica nominal para radiografias (@ 0.1s en intervalo de 1 min)	Foco Fino 18 kW @ 60 Hz Foco Grueso 50 kW @ 60 Hz
Potencia de entrada anódica contínua	43 W
Capacidad de acumulación de calor en ánodo máxima	200 kHU
Disipación térmica contínua máxima de ánodo	475 W
Diámetro de ánodo	74 mm
Velocidad de rotación de ánodo	3000 rpm @ 50 Hz
Material de ánodo	RTM (Aleación de molibdeno de tungsteno con revestimiento RT)
Ángulo de ánodo	16º
Filtración total permanente	0.9 mm Al @ 75 kV
Peso Aproximado	16 Kg

Capacidad de acumulación de calor en el conjunto	1250 kHU (900 kJ)
Potencia nominal de ánodo	40 kW (100 kV, 100 ms)
Potencia máxima	18 / 50 kW

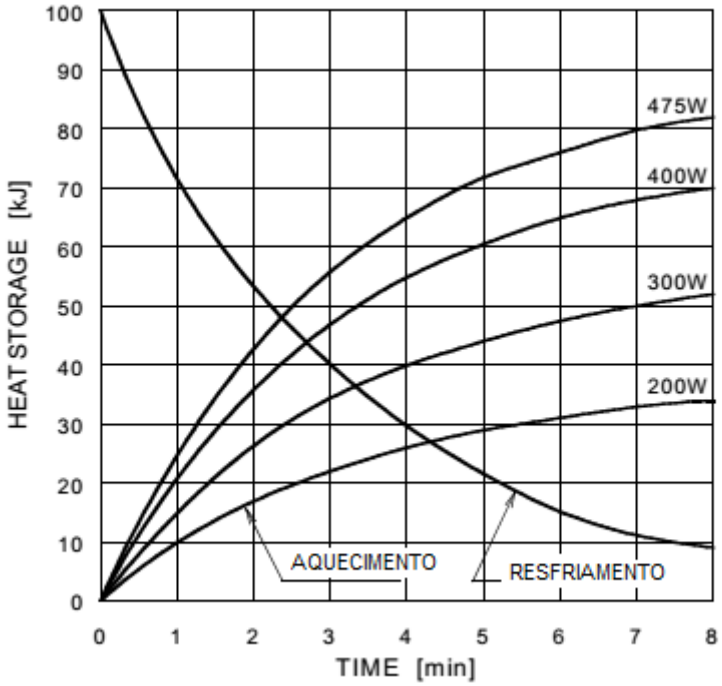
E7239X Todas las dimensiones en milímetros



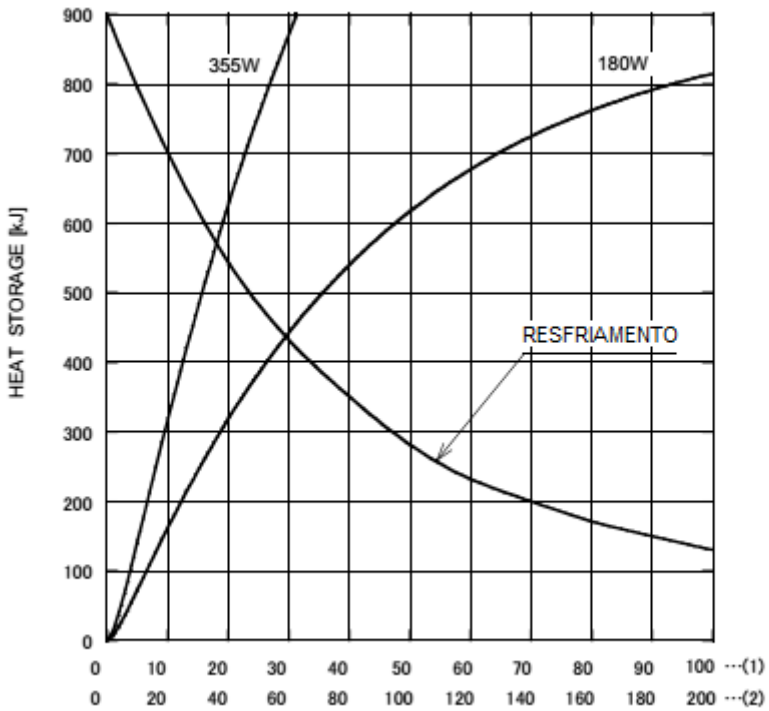


Curvas de tubo de rayos X – E7239X

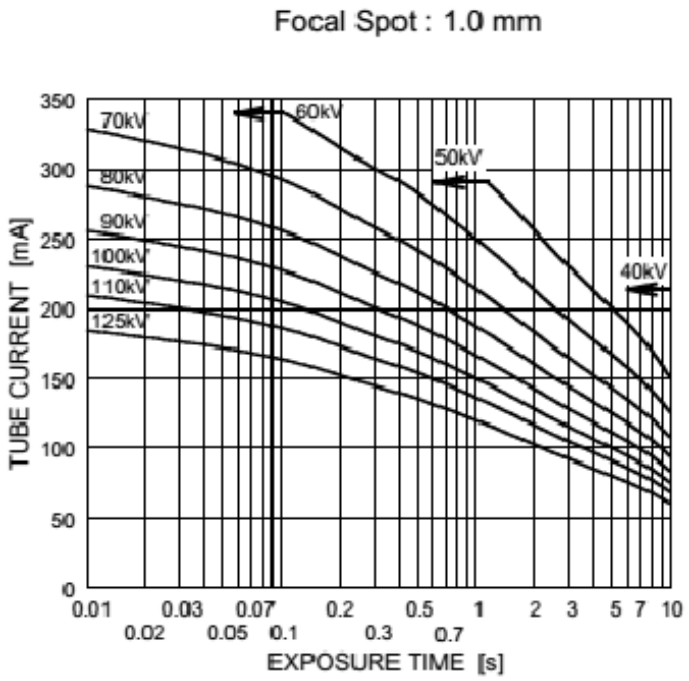
Curvas de calentamiento y enfriamiento de ánodo

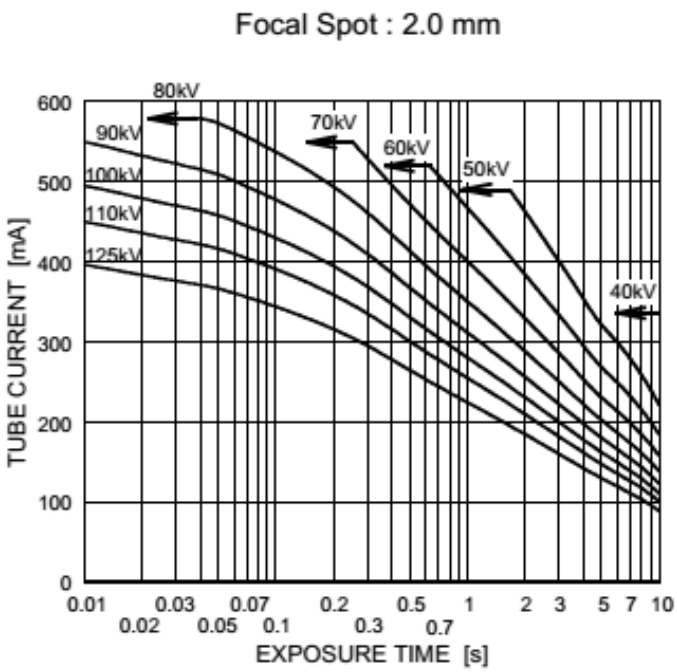


Curvas de calentamiento y enfriamiento de conjunto de Rayos X

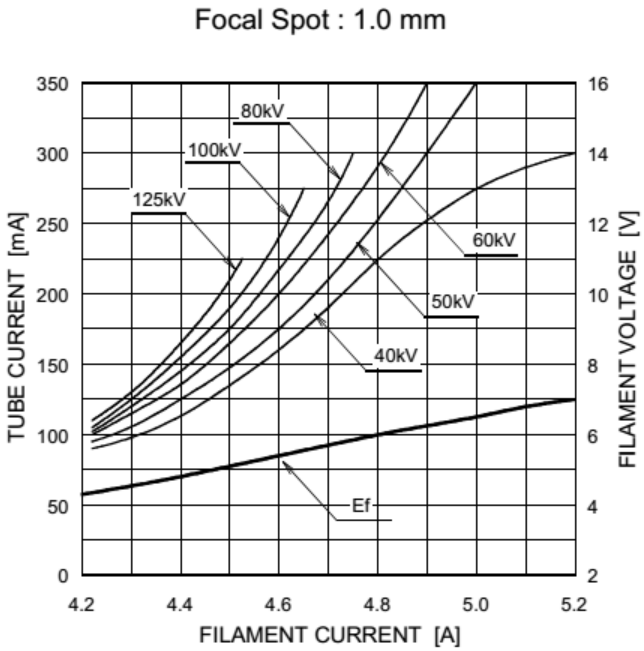


Características para una única aplicación de carga - Anodo drive: 50Hz

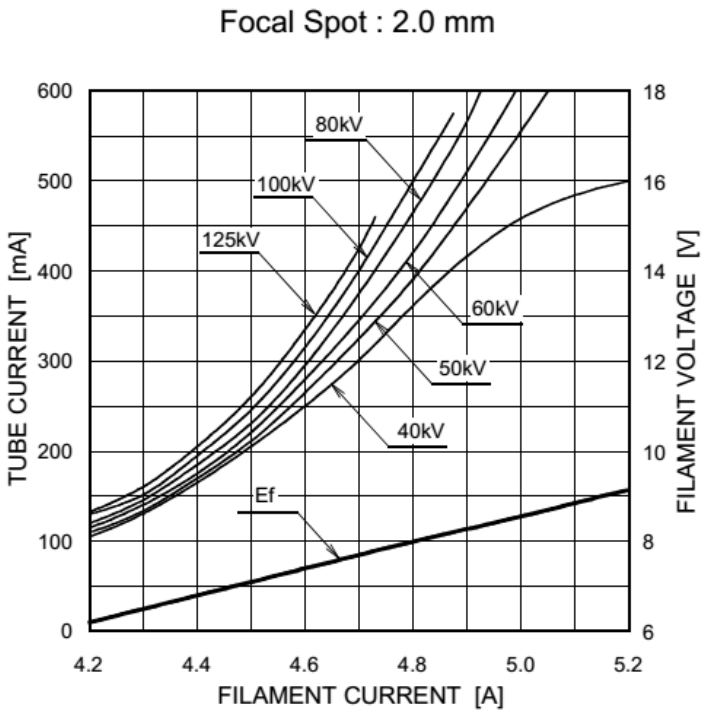




Característica de emisión de Cátodo (Foco Fino)



Característica de emisión de Cátodo (Foco Grueso)



5. Descripción

DINAR 500-MAF

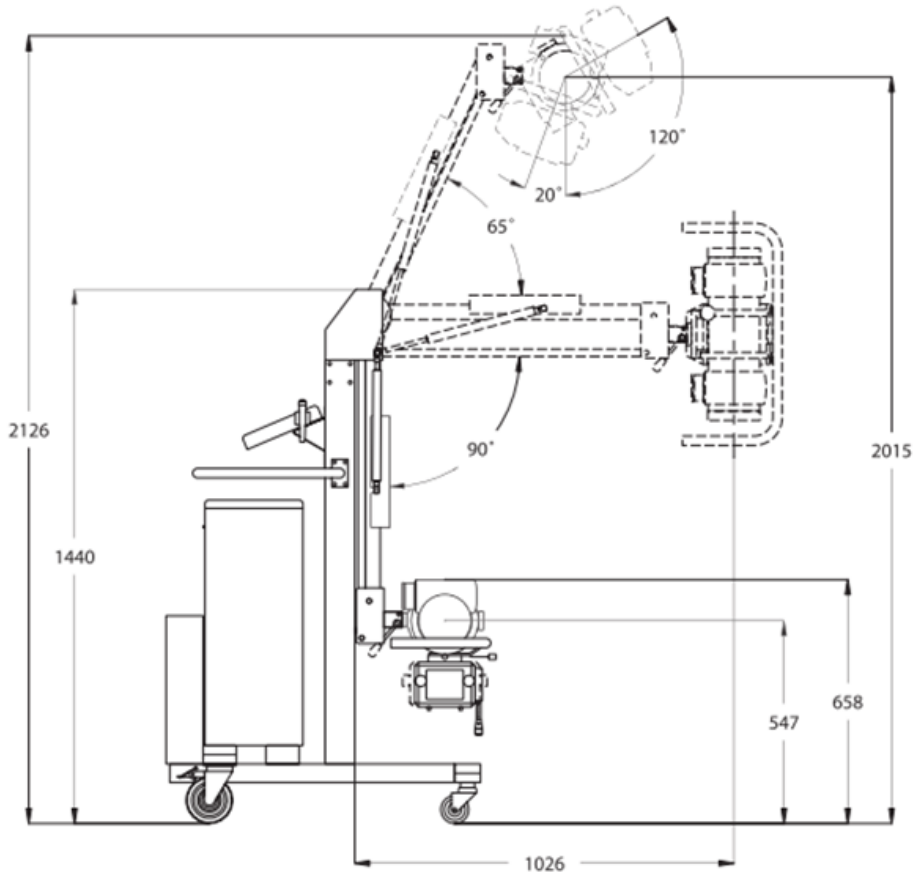


Figura 1 - Equipamiento DINAR 500-MAF

Dimensiones (Posic. Transporte)	1,45 m x 0,90 m x 0,81 m (Alto x Largo x Ancho)
(Máx. Extensión)	2,27 m x 1,22 m x 0,81 m (Alto x Largo x Ancho)
Peso	141 Kg. aprox.
Distancia foco-película	variable
Movimiento vertical del tubo	162 cm.
Movimiento horizontal del tubo	80 cm.
Giro del tubo de rayos X alr. del eje del brazo soporte	± 90º (movimiento rotacional)
Giro del tubo de rayos X alr. de su eje longitudinal	e/ -30º y +120º (movimiento axial)

Giro del brazo soporte del tubo alr. del cabezal articulado	e/ -90º y +66º (156º total)
Almacenamiento de chasis	Máx. 6 chasis de hasta 35 cm. x 43 cm.

Tabla 1 - Datos generales del Sistema

Configuración con Detector Digital (Flat Panel) Opcional

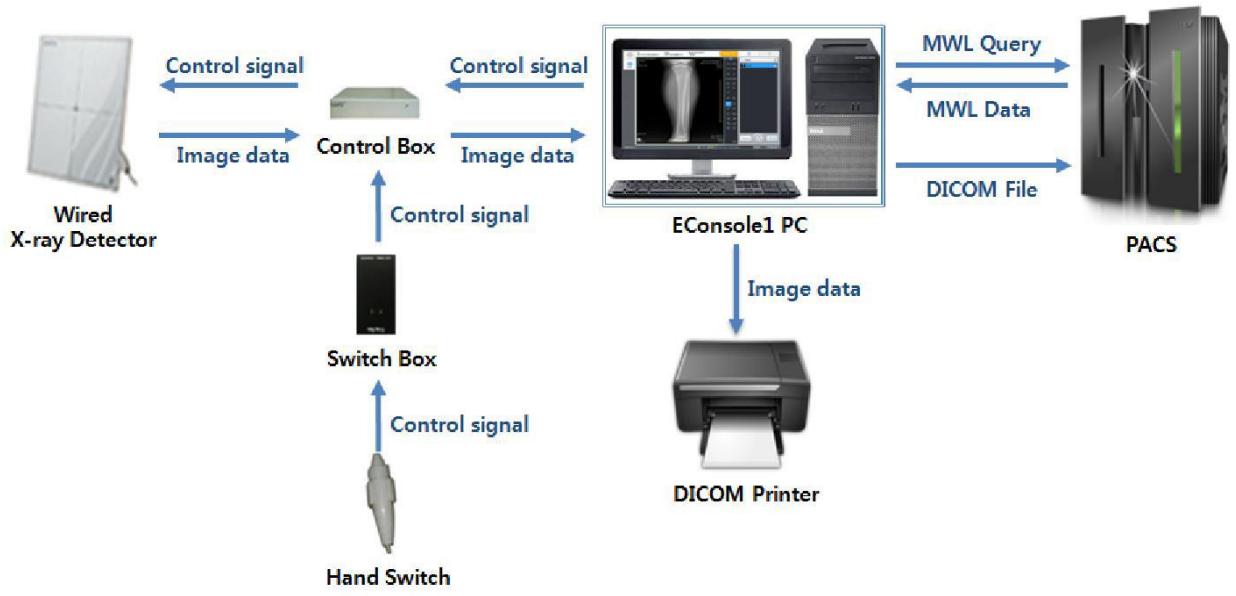


Figure 2. X-Ray Projection Solution Utilizing EConsole1 (Wired Detector)

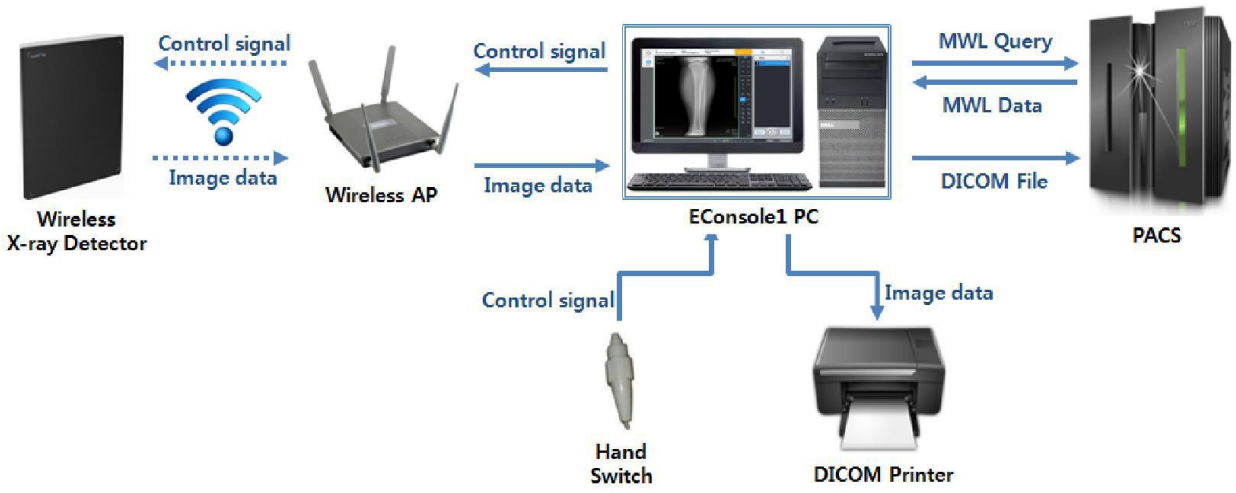


Figure 3. X-Ray Projection Solution Utilizing EConsole1 (Wireless Detector)

Descripción de las partes del equipamiento DINAR 500-MAF

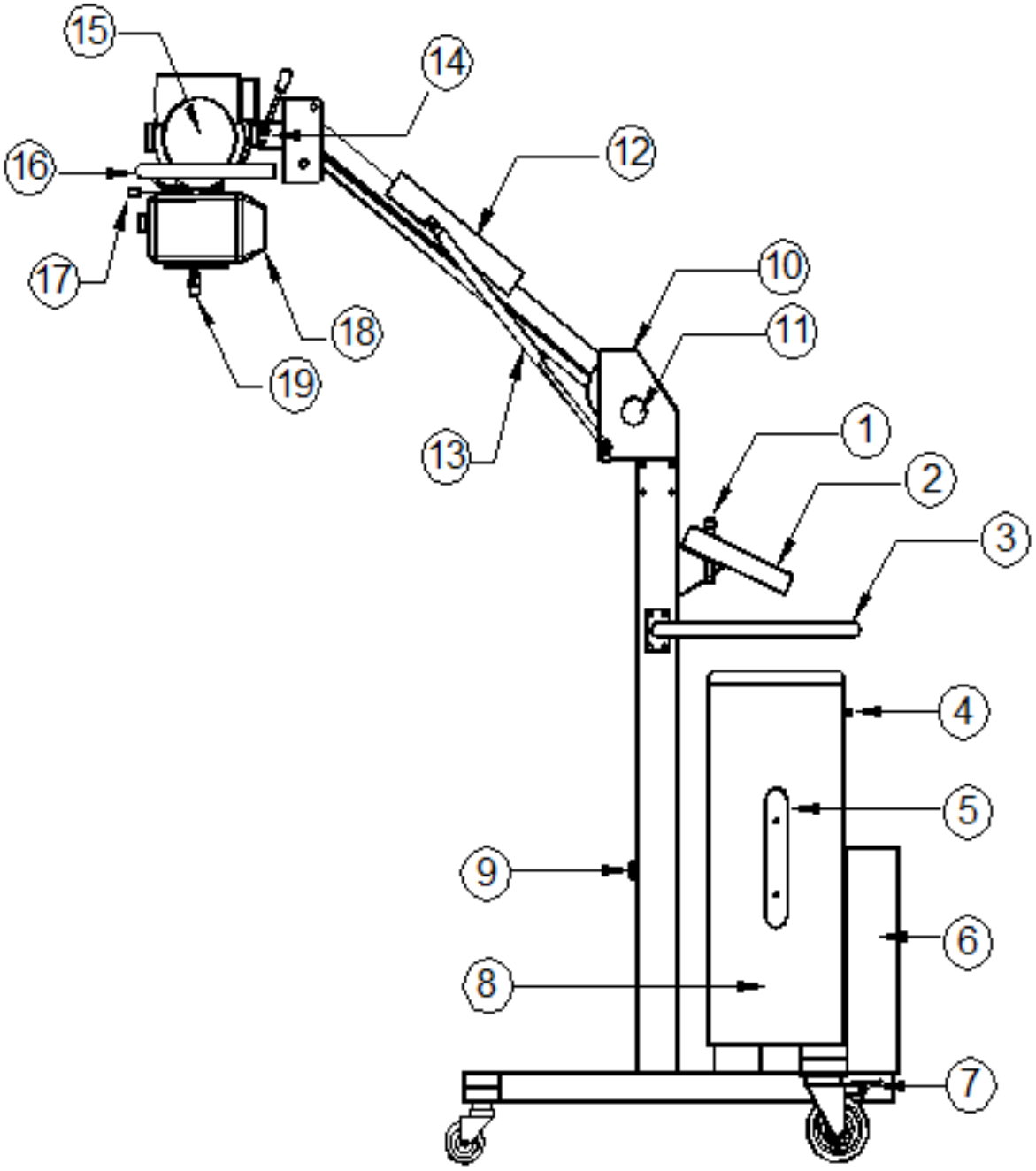


Figura 4 - Equipamiento DINAR 500-MAF Vista Lateral

Número	Descripción
1	Disparador remoto
2	Panel de control
3	Empuñadura para transporte
4	Interruptor térmico de alimentación
5	Soporte para cable de red
6	Suporte de chasis
7	Bloqueo de ruedas
8	Carcaza
9	Parada de giro de brazo soporte
10	Cabeza articulada
11	Botón para traba de brazo de soporte
12	Brazo soporte de tubo de rayos-X
13	Amortiguador Neumático del brazo de soporte
14	Bloqueo de rotación del conjunto de tubo de rayos-x + colimador
15	Tubo de rayos-X
16	Empuñadura para mover el tubo de rayos X
17	Bloqueo de rotación independente del colimador
18	Colimador
19	Cinta métrica para medir distancia foco-filme (opcional)

Tabla 2 - Descripción partes DINAR 500-MAF – Vista Lateral

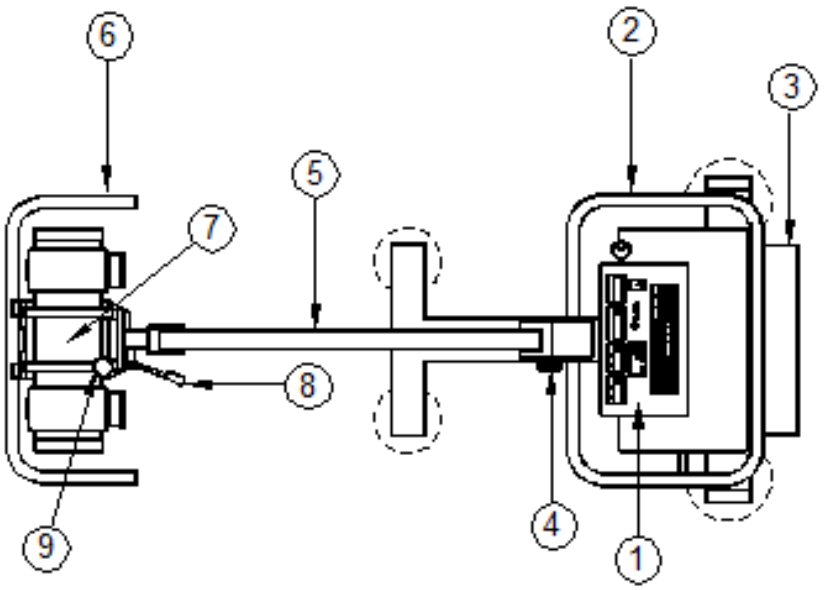


Figura 5 - Descripción partes DINAR 500-MAF – Vista Superior

Número	Descripción
1	Panel de control
2	Empuñadura para transporte
3	Suporte de chasis
4	Interruptor térmico de alimentación
5	Botón de bloqueo de cabeza articulada
6	Empuñadura para mover el tubo de rayos X
7	Tubo de rayos-x + colimador
8	Bloqueo de rotación de conjunto de tubo de rayos-x + colimador
9	Parada de giro de brazo soporte

Tabla 3 - Descripción partes DINAR 500-MAF – Vista Superior

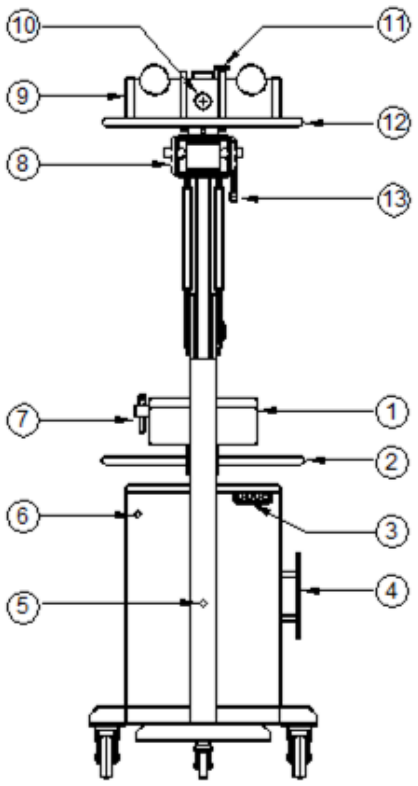


Figura 6 - Descripción partes DINAR 500-MAF – Vista Frontal

Numero	Descripción
1	Panel de control
2	Empuñadura para transporte
3	Salida de cables de alta tensión, tubo de rayos-x y colimador
4	Soporte de cable de red
5	Tope de rotación del brazo de soporte
6	Salida de cable de Potter - Bucky
7	Disparador remoto
8	Colimador
9	Tubo de rayos-X
10	Indicador de ángulo de rotación del tubo
11	Botón para bloqueo de movimento axial de conjunto de tubo + colimador
12	Empuñadura para mover el tubo de rayos X

13	Cinta métrica para medir distancia foco-filme (opcional)

Tabla 4 - Descripción partes DINAR 500-MAF – Vista Frontal

Panel de control y Pantalla

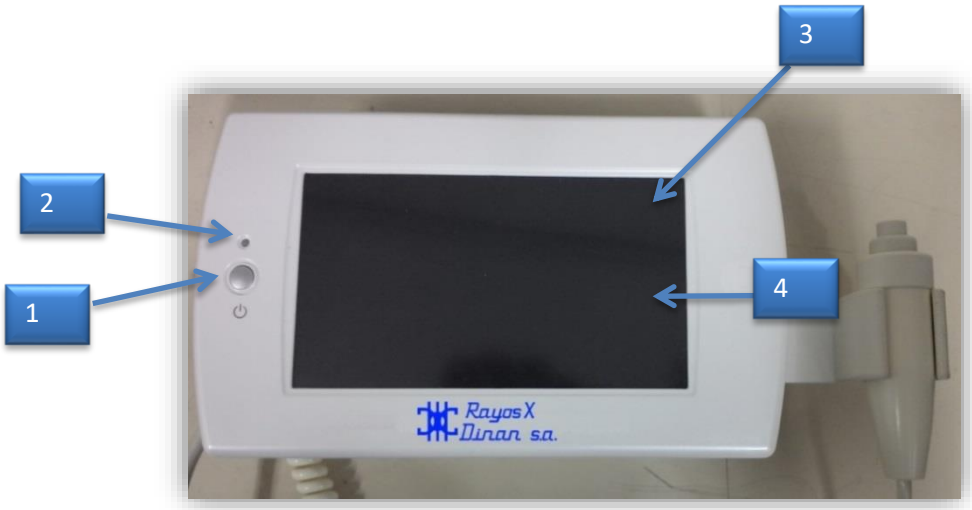


Figura 7 - Panel de control de generador

Numero	Descripción
1	Botón de encendido/apagado
2	Indicador de status (verde)
3	Pantalla TFT táctil full color
4	Disparador manual

Tabla 5 - Panel de control de generador

Disparador manual

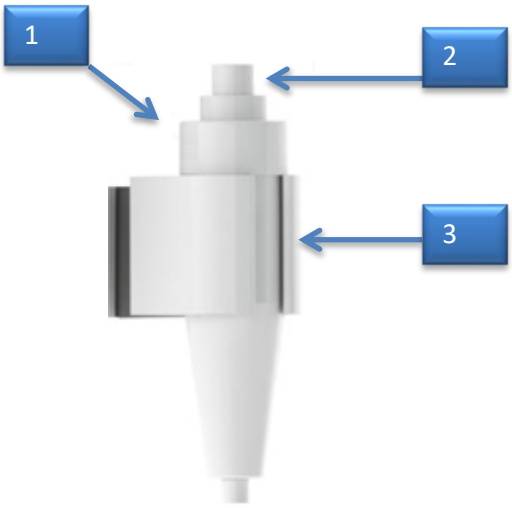


Figura 8 - Disparador Manual

Numero	Descripción
1	Disparador manual de dos etapas. Preparación / Exposición
2	Botón del disparador
3	Soporte del disparador

Tabla 6 - Descripción del Disparador Manual

Informaciones Gráficas

Pantalla Principal

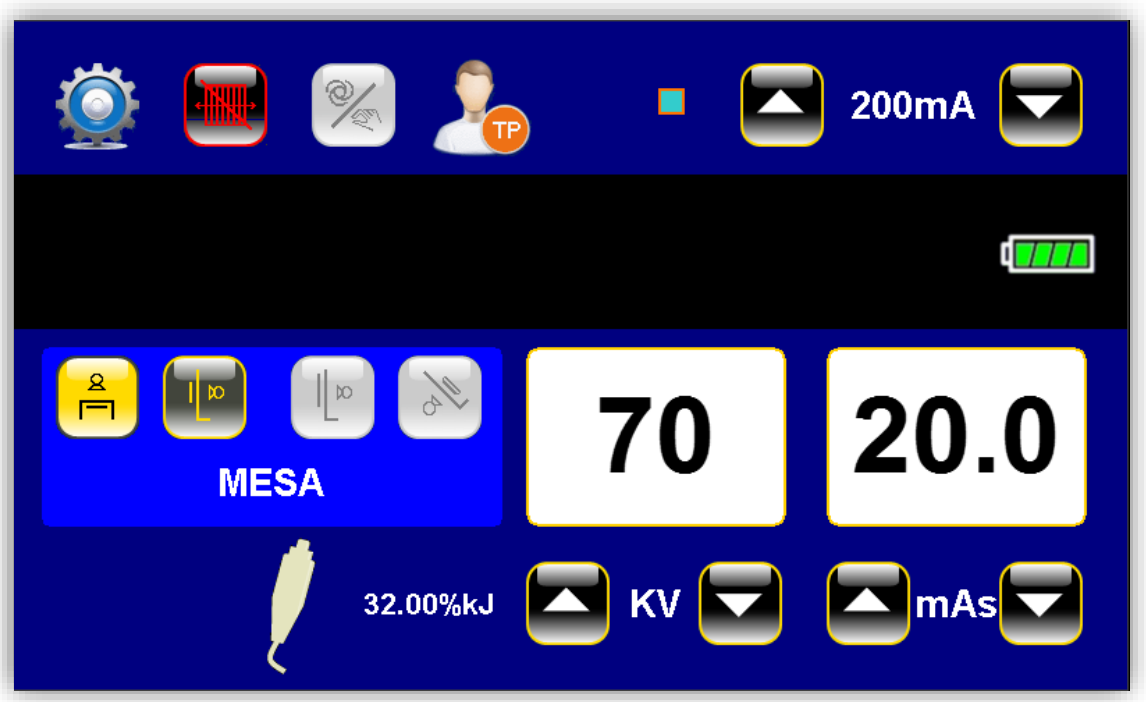


Figura 9 - Pantalla Principal

Símbolo	Descripción
	Configuraciones (Servicio Técnico)
	Selección de Potter (con o sin grilla antidifusora)
	AEC - Control Automático de Exposición
	Técnicas Programables
	Indicador de Foco Fino / Grueso
200mA	Selección de corriente de tubo (mA)
	Tubo de Columna y Mesa Fija
	Tubo de Columna y Potter Bucky Mural
	Tubo de Columna y Espinógrafo (desactivado para el modelo DINAR 500-MAF)
	Mesa Radiológica 90/15 con Seriógrafo (desactivado para el modelo DINAR 500-MAF)
70	Visualizador de KV
20.0	Visualizador de mAs
32.00%kJ	Indicador de carga térmica del tubo (KJ)
KV	Selección de KVp
mAs	Selección de mAs

	Disparador Manual
	Indicador de carga en los acumuladores

Tabla 7 - Pantalla Principal

6. Indicaciones de Uso

Encendiendo/ Apagando el Equipo

Levante la llave termomagnética en posición ON (ver frente del Generador Dinar MAF-500).

El indicador de estado (Ver Figura 7 - Panel de control del generador), se encenderá y apagará a una velocidad lenta, lo que indica que el equipo está en modo "Stand-By".

Para encender el equipo, presione el botón de encendido / apagado (Ver Figura 7 - Panel de control del generador).

Después de la presentación gráfica, toque la pantalla para continuar, dejando el equipo listo para usar de inmediato. El indicador de estado permanece activo continuamente.

Mantenga el botón de encendido presionado durante 10 segundos para volver al estado "Stand-By".

Selección de puesto

Presionar sobre el botón de puesto deseado. El mismo cambiará a color amarillo, quedando seleccionado el puesto elegido.

Figura 10 - Selección de puesto

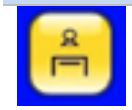
Símbolo	Descripción
	Tubo de columna y Mesa Fija
	Tubo de columna y Potter Bucky Mural
	Tubo de columna y Espinógrafo (desactivado para el modelo DINAR 500-MAF)
	Mesa Radiológica 90/15 con Seriógrafo (desactivado para el modelo DINAR 500-MAF)

Tabla 8 - Selección de Puesto

Selección de técnica de trabajo – Técnica Manual

Una vez que se ha seleccionado la estación de trabajo, se debe seleccionar la técnica radiográfica que se utilizará.

Para aumentar o disminuir los valores continuamente, presione y mantenga presionado el botón correspondiente.

Tenga en cuenta que si se excede la potencia de la ampolla de rayos X, el aumento en los parámetros de mA y kV se inhibirán automáticamente, resaltando la variable afectada en colores.

Si esto ocurre, se puede adoptar el criterio de disminuir la escala de mA y aumentar el tiempo, manteniendo constantes los mA deseados.

Selección de KV

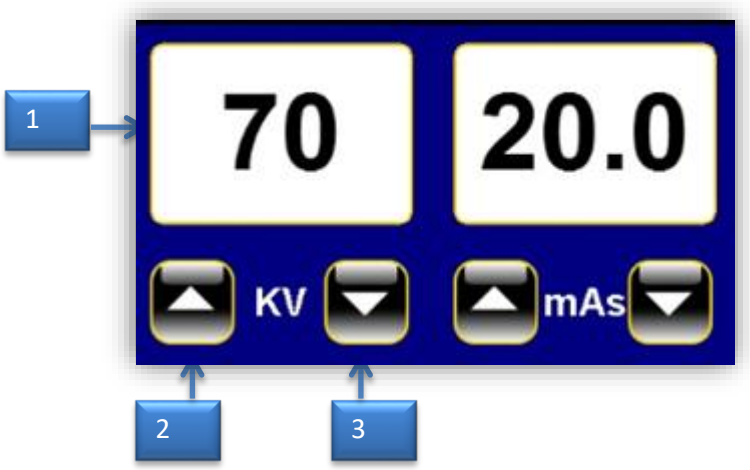


Figura 11 - Selección de KV

Numero		Descripción
1	70	Visualizador de KV
2		Botón para aumentar KVp
3		Botón para diminuir KVp

Tabla 9 - Selección de KV

Selección de mAs

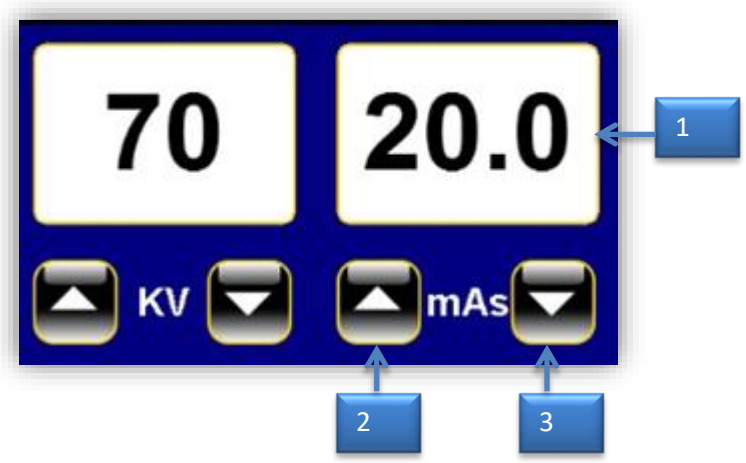


Figura 2 - Selección de mAs

Numero		Descripción
1	20.0	Visualizador de mAs
2		Botón para aumentar mAs
3		Botón para diminuir mAs

Tabla 10 - Selección de mAs

Selección de corrente de tubo (mA)

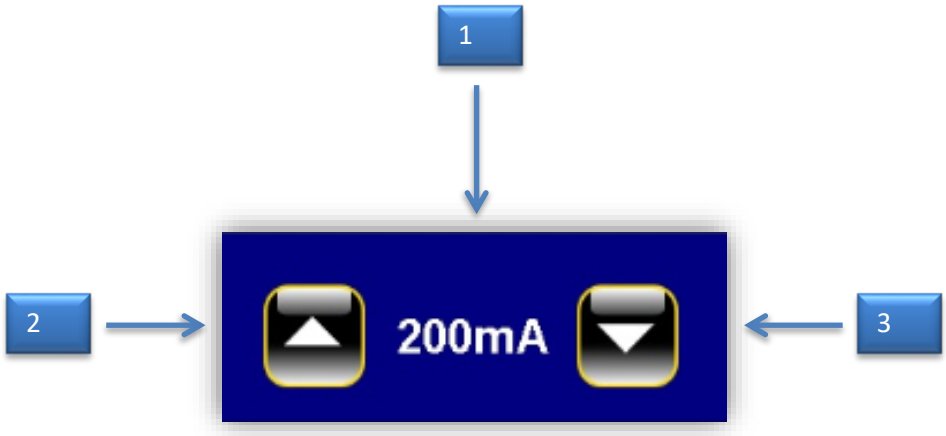


Figura 3 - Selección de mA

Número		Descripción
1	200mA	Visualizador de mA
2		Botón para diminuir mA
3		Botón para aumentar mA

Tabla 11 - Selección de mA

Seleçcción de Potter

Al presionar el ícono de Potter se deshabilita la grilla antidifusora. Para reactivarlo, presione el mismo ícono nuevamente.

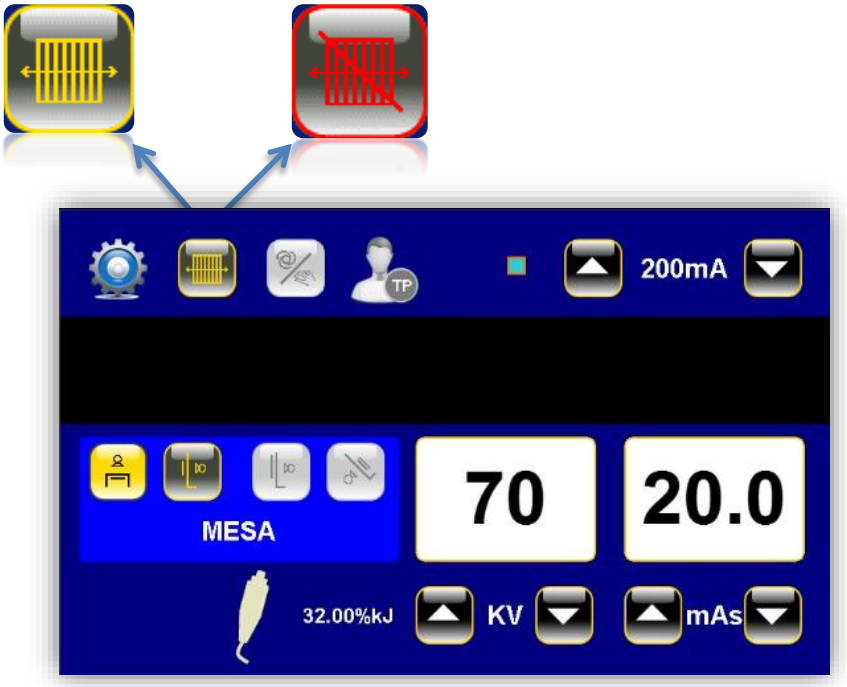


Figura 4 - Selección de Potter

Selección de técnica de trabajo – Técnicas Programables

El Comando y Generador DINAR AF-500, posee técnicas programables de acuerdo con las diferentes regiones anatómicas. Para acceder al submenú de técnicas programables, presione el icono TP (Técnicas programables).

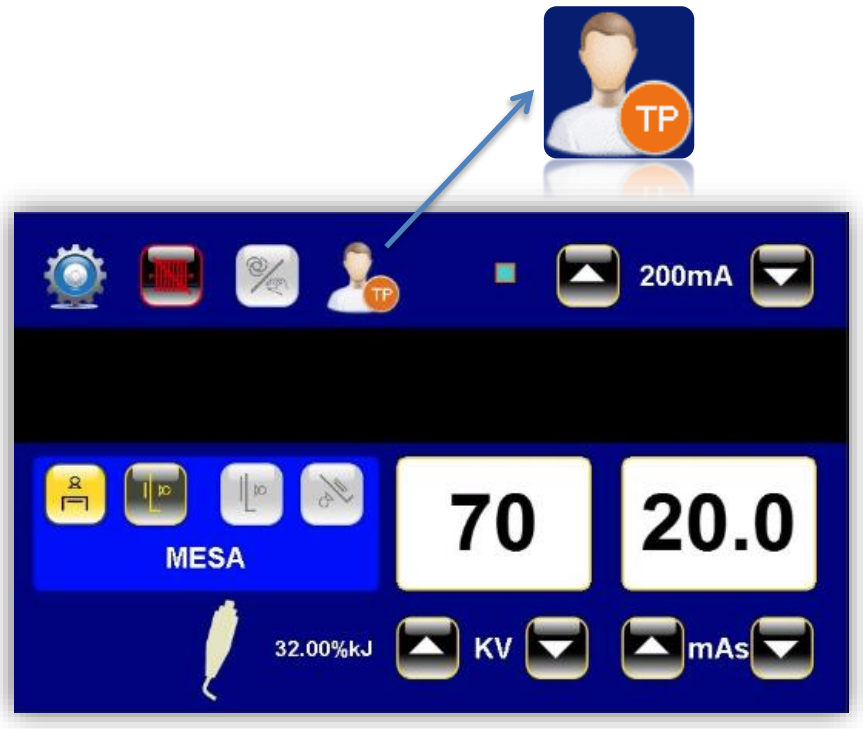


Figura 5 - Selección de Técnicas Programables

Una vez seleccionado, puede ver el siguiente menú:

Figura 16 - Selección de Técnicas Programables

Selección de técnica de trabajo – Técnicas Programables

El equipo cuenta con 48 técnicas programables según las diferentes regiones anatómicas. Puede seleccionarlos simplemente tocando la región de interés en la figura humana que se encuentra en la pantalla del menú principal, siguiendo la lista detallada a continuación:

Técnicas Programables	DFP (cm)	KV	mA	ms
Cráneo PA con Bucky	105 a 115	72	100	200
Cráneo Lateral con Bucky	105 a 115	67	100	200
Cráneo Axial PA con Bucky	105 a 115	72	100	200
Senos paranasales Waters con Bucky	105 a 115	73	100	200
Columna Cervical AP con Bucky	105 a 115	68	100	300
Columna Cervical Lateral con Bucky	120 a 150	65	100	300
Hombro AP con Bucky	105 a 115	68	100	200
Hombro Lateral con Bucky	105 a 115	90	250	80
Clavícula AP con Bucky	105 a 115	65	100	200
Tórax PA con Bucky	150 a 180	70	250	80
Tórax Lateral con Bucky	150 a 180	72	200	100
Tórax Lateral con Bucky	105 a 115	72	250	80
Esternón con Bucky	150 a 180	68	100	200
Costillas PA Supra con Bucky	150 a 180	75	320	125
Costillas PA Infra con Bucky	150 a 180	75	320	200
Columna Dorsal AP con Bucky	105 a 115	75	250	200
Columna Dorsal Lateral con Bucky	105 a 115	75	250	200

Técnicas Programables	DFP (cm)	KV	mA	ms
Columna Lumbar AP con Bucky	105 a 115	85	320	150
Columna Lumbar Lateral con Bucky	105 a 115	86	400	240
Caderas AP con Bucky	105 a 115	70	250	125
Caderas Lateral con Bucky	105 a 115	70	250	125
Pélvis AP con Bucky	105 a 115	75	250	125
Húmero AP con Bucky	105 a 115	60	100	200
Húmero Lateral con Bucky	105 a 115	60	100	200
Codo AP sin Bucky	105 a 115	57	80	200
Codo Lateral sin Bucky	105 a 115	57	80	200
Antebrazo PA sin Bucky	105 a 115	55	80	125
Antebrazo Lateral sin Bucky	105 a 115	55	80	125
Muñeca PA sin Bucky	105 a 115	50	64	100
Muñeca Lateral sin Bucky	105 a 115	50	64	100
Mano PA sin Bucky	105 a 115	45	80	50
Mano PA Oblícuo sin Bucky	105 a 115	45	80	50
Dedos de mano PA sin Bucky	105 a 115	40	40	50
Dedos de mano Lateral sin Bucky	105 a 115	40	40	50
Dedos de mano PA Oblíquo sin Bucky	105 a 115	40	40	50
Fémur AP con Bucky	105 a 115	70	250	125
Fémur Lateral con Bucky	105 a 115	70	250	125
Rodilla AP con Bucky	105 a 115	65	100	240

Técnicas Programables	DFP (cm)	KV	mA	ms
Rodilla Lateral sin Bucky	105 a 115	55	100	200
Rodilla Tangencial de Rótula con Bucky	105 a 115	60	100	240
Tíbia y Peroné sin Bucky	105 a 115	55	100	200
Tíbia y Peroné Lateral sin Bucky	105 a 115	55	100	200
Tobillo AP sin Bucky	105 a 115	55	100	150
Tobillo Lateral sin Bucky	105 a 115	56	100	150
Pie AP sin Bucky	105 a 115	50	80	80
Pie Medio Oblícuo sin Bucky	105 a 115	42	80	125
Dedos del Pie AP sin Bucky	105 a 115	42	80	80
Dedos del Pie Oblícuo sin Bucky	105 a 115	42	80	80

Tabla 14 - Selección de Técnicas Programadas

Una vez que se ha seleccionado la técnica programada deseada, podrá observar la información de interés, como la distancia desde el foco de la película y el uso de la grilla en posición. Para confirmar la técnica, presione el botón OK. De esta forma, el equipo vuelve a la pantalla principal e indica los parámetros radiográficos para la técnica seleccionada. Los parámetros pueden modificarse según las características físicas del paciente.

Para realizar una radiografía

Una vez que se han seleccionado los parámetros radiográficos para la exposición, presione el disparador remoto a su primera posición. De esta manera, comienza la preparación para la emisión de rayos X. La pantalla principal muestra la siguiente secuencia:

Figura 17 - Preparación

Si, durante la preparación, no se cumplen las condiciones para la emisión de rayos X, el equipo bloqueará el disparo (consulte el Capítulo - Bloqueo de disparo).

Durante la preparación, el equipo controla todos los subsistemas involucrados en la emisión de rayos X, si se cumplen las condiciones, la preparación finaliza indicando que está listo para disparar rayos X, mostrando la siguiente secuencia:

Figura 18 - Fin de preparación

Una vez completada la preparación, si el disparador remoto se presiona a la siguiente posición, el haz se dispara y muestra la siguiente secuencia:

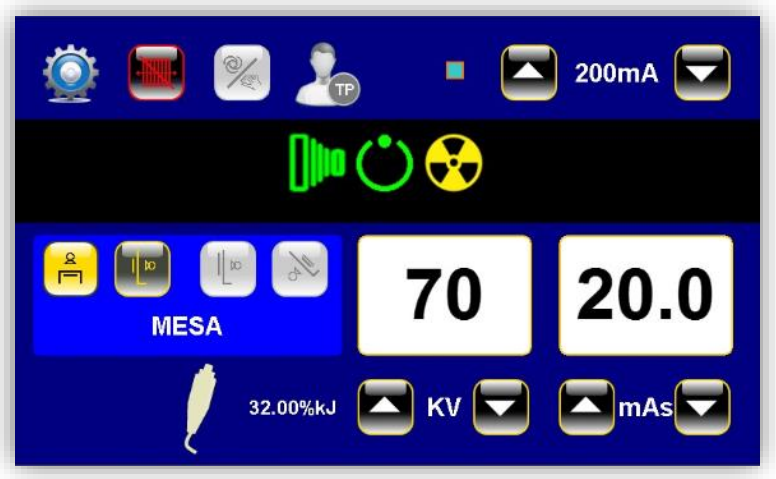


Figura 19 - Disparo de Rayos-X

Una vez que realizado el disparo, el sistema mostrará en la pantalla que se ejecutó correctamente:

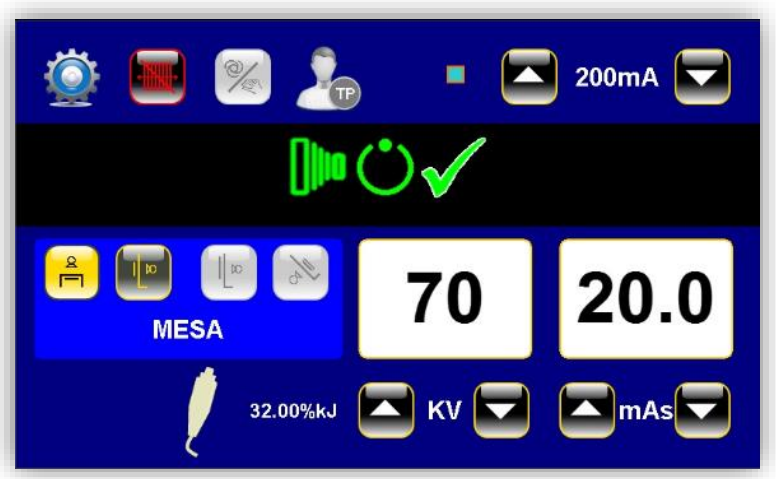


Figura 20 - Fin de Disparo

Si el disparo no fue realizado, pero el botón de preparación se mantiene presionado, después de 10 segundos, la secuencia se cancelará automáticamente:

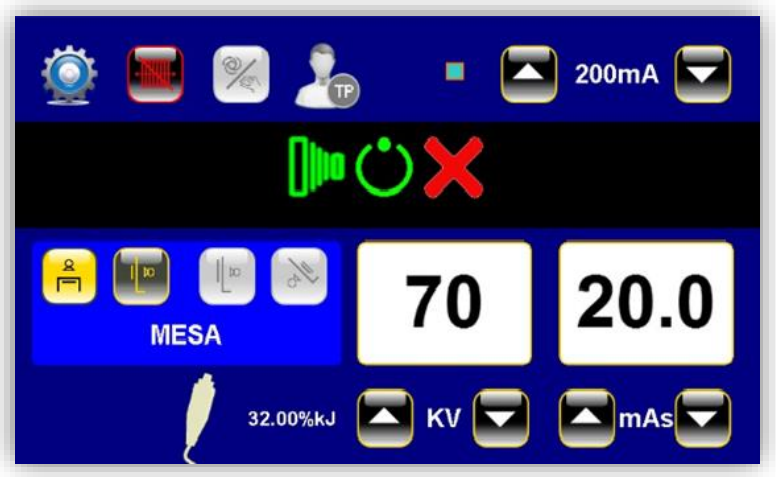


Figura 21 - Cancelación de disparo por el Usuario

Si suelta el botón antes de 10 segundos, el dispositivo volverá automáticamente al estado de espera en la pantalla principal.

Si en cualquiera de las etapas anteriores, el equipo detecta una anomalía en su funcionamiento, esto será informado por el sistema de informe de fallas (Ver Capitulo - Indicación de anomalías)
Si esto ocurre, notifique al Servicio Técnico Oficial.

Si se suelta el botón de rayos X durante el disparo, el usuario cancelará esta operación.

Bloqueo de disparo

Si durante la preparación no se dan las condiciones para la emisión de rayos X, el equipo bloqueará la toma y mostrará la siguiente pantalla:

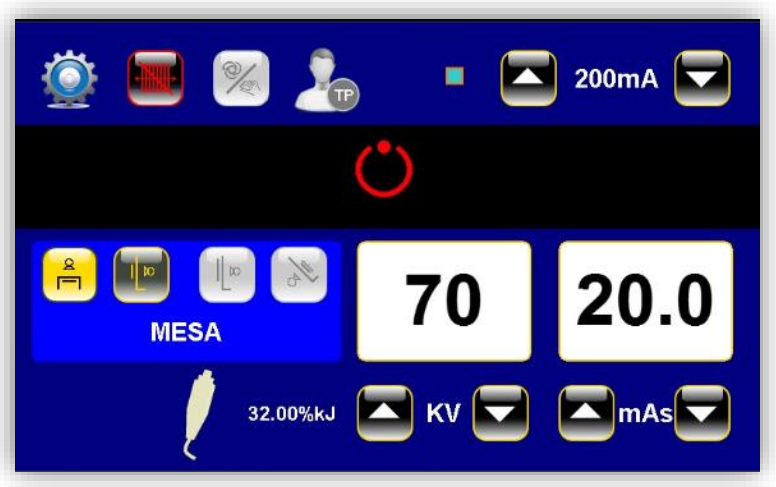


Figura 22 - Bloqueo de disparo

Luego, el sistema ejecutará la secuencia de indicación de anomalías (ver Capítulo - Indicación de anomalías).

Indicación de anomalias

Si durante la preparación de rayos X o el proceso de disparo, se ejecuta uno de los sistemas de protección, el equipo se bloqueará automáticamente, mostrando la siguiente secuencia:

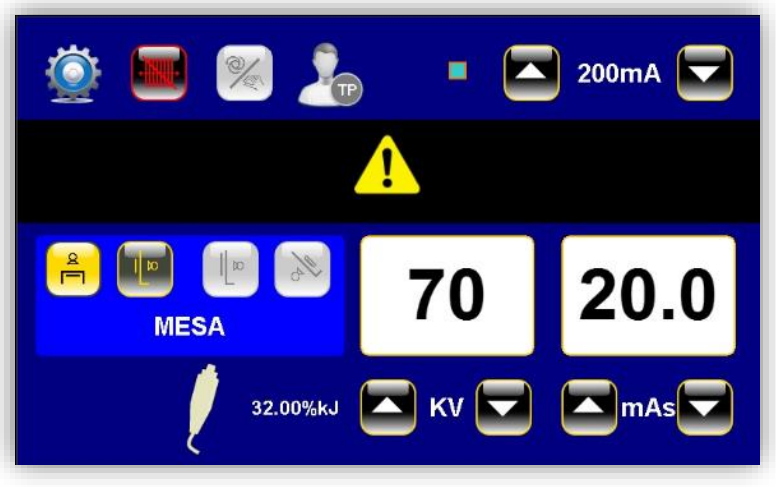


Figura 23 - Indicador de falla presionando el disparador remoto

Cuando el usuario suelta el botón del disparador remoto, muestra la siguiente pantalla:

Figura 24 - Bloqueo al soltar disparador remoto

Si se produce más de un error, aparecerá un icono de error de memoria en la barra de estado.

Si esto sucede, haga clic en él e ingrese el submenú de errores en la memoria.

Tome nota de los errores indicados en la pantalla y notifique de inmediato al Servicio Técnico.

Figura 25 - Indicación de Anomalías

Para retornar a la pantalla principal, presione el botón

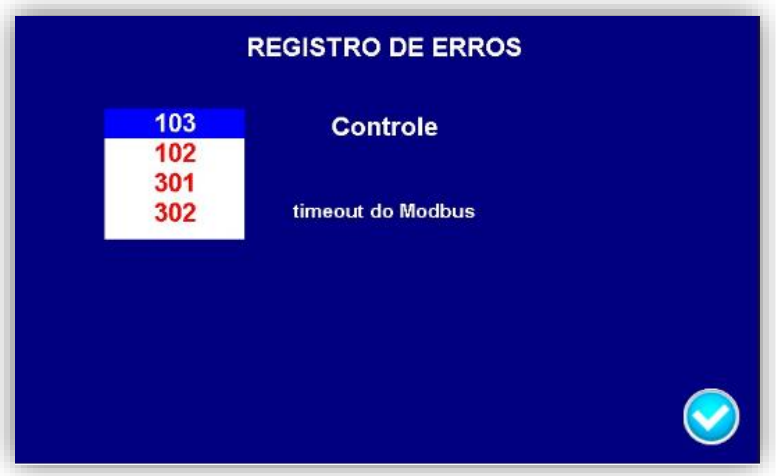


Figura 26 - Errores em la memoria

Indicador de kilojoules

El indicador de kilojoules muestra la energía acumulada en el ánodo del tubo de rayos X.

Si al momento de realizar un nuevo disparo, el equipo calcula que se excederá la carga térmica total acumulada en el tubo de rayos X, no será posible ejecutar el disparo, hasta que la carcasa y el conjunto del tubo de rayos X se enfríen.

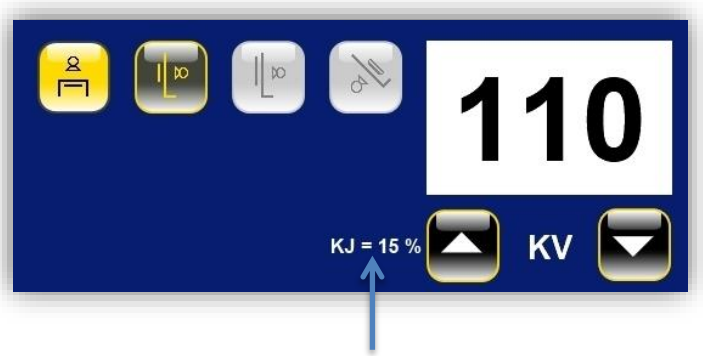


Figura 27 - Indicador de kilojoules

Indicador de carga en acumuladores

La carga actual en los acumuladores de tensión se indica a traves de los siguientes íconos:

Figura 28 - Carga completa

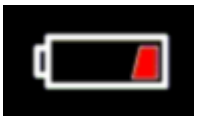


Figura 29 - Poca Carga (Intermitente)

Figura 30 - Carga vacía

Si los acumuladores tienen la carga completa se permite realizar disparos de alta energía. Mientras se mueste el icono intermitente de poca carga solo se podrán realizar disparos de baja energía. Si se muestra el icono de carga completamente vacia, no se podran realizar disparos.

Por favor tenga en cuenta que luego de realizar un disparo de alta energía, el equipo puede demorarse unos segundos en recuperar toda la carga de los acumuladores.

Colimador

Clase	I
Tipo	B
Peso	5 Kg.
Alimentación	24 Vac- 7A
Filtrado Inherente	1.2 mm Al
Iluminación media	≥ 1160 luxes @ SID 100 cm
Rotación	± 90º
Temporizador (limitador de tiempo)	30 s
Cobertura de campo @ SID = 100 cm	Campo cuadrado 0 cm x 0 cm – 48 cm x 48 cm
Fuente de luz	Led

Tabla 14 - Colimador