
Preparadores de medios de cultivo estándar

Serie AE-MP

Información técnica





Índice

Especificaciones generales	3
Cinco procesos integrados en un mismo equipo	3
Automatización de la preparación de medios de cultivo	4
Beneficios de los preparadores de medios de la Serie AE-MP	5
Tamaños y pesos de los modelos	6
Entendiendo el funcionamiento de los preparadores de medios estándar	7
Fases de un ciclo de esterilización.....	7
Preparación.....	8
Dispensación.....	9
Limpieza automática de las líneas de dispensación.....	11
Esterilizaciones de alto rendimiento	13
Generación del vapor.....	13
Compatibilidad con la calidad del agua	13
Esterilización con regulación por F_0	14
Control de la presión.....	16
Control de la temperatura.....	16
Enfriado rápido.....	17
Programas con rampas múltiples.....	18
Calidades de construcción	19
Cámara de esterilización.....	19
Junta y puerta del preparador de medios.....	19
Componentes.....	19
Montaje del preparador de medios.....	19
Controlador y sistema de supervisión	20
Parámetros ajustables.....	20
Protección en cada ciclo.....	20
Calibración.....	20
Actualizaciones.....	20
Gestión de datos	21
Impresora.....	21
Copia de seguridad USB automática.....	21
Software SWMP.....	21
Estrategias para aumentar la productividad	22
Opciones de dispensación.....	22
Versiones especiales con potencia aumentada	23
Versiones especiales para medios de alta densidad.....	23
Líneas de dispensación especiales adaptadas para uso en múltiples estaciones de trabajo.....	23
Chiller integrado para un enfriado más rápido.....	23
Uso de las funciones de autolimpieza.....	23
Uso rotacional de múltiples preparadores de medios.....	23
Puesta en marcha programada.....	23
Accesorios	24
Generales.....	24
Dispensación.....	25
Registro de datos.....	27
Cualificación	28
Personalización de accesorios y soluciones a medida.....	28
Soporte al cliente y asesoramiento 360°	29
Antes de la instalación.....	29
Durante la instalación.....	29
Después de la instalación.....	29
Instalación, validación, puesta en marcha y mantenimiento	29
Instalación.....	29
Cualificación	29
Acompañamiento en la puesta en marcha.....	30
Mantenimiento preventivo.....	30
Mantenimiento estándar.....	31
Stock de componentes de emergencia	31
Contrato de mantenimiento	31
Servicios posventa	31
Datos técnicos	32
Especificaciones.....	32
Seguridad	33
Certificaciones.....	33
Características generales.....	33
Anexo	34
Tiempos de ciclo	34
Conexión eléctrica	35
Dibujos técnicos.....	37



Preparadores de medios de cultivo estándar

Especificaciones generales

Nuestros preparadores de medios estándar de la Serie AE-MP han sido creados para optimizar el flujo de trabajo operativo de los laboratorios de microbiología y biotecnología que preparan medio de cultivo. Agilizan todo el proceso, reduciendo el tiempo total y la carga de trabajo, al mismo tiempo que producen eficientemente grandes volúmenes de medios de cultivo estériles. Esto se consigue mediante un potente sistema de calentamiento y un sistema de enfriamiento rápido que se activa al final del proceso de esterilización.

Estos preparadores de medios se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones como la preparación de agar, de medios específicos para el cultivo de tejidos vegetales, de caldo de lisogenia, de soluciones tampón y de medios enriquecidos de alta densidad para el cultivo de hongos. Son esenciales en una gran diversidad de sectores tales como los laboratorios de tejidos vegetales, de cultivo de células madre vegetales, de microbiología y de análisis clínicos.



Cinco procesos integrados en un mismo equipo

Nuestros preparadores de medios estándar representan una innovación significativa en la preparación de medio de cultivo, al contrastar marcadamente con los métodos tradicionales que utilizan autoclaves estándar. Estos preparadores de medios integran 5 procesos en un mismo equipo:

1. Preparación

La fase de preparación tiene lugar dentro de la cubeta interna, colocada en el interior de la cámara de esterilización del preparador de medios. Se trata de un proceso sencillo caracterizado por su simplicidad y mínima intervención humana. Solo es necesario añadir una cantidad concreta de agua purificada, medio de cultivo liofilizado y nutrientes. La mezcla se ejecuta automáticamente gracias a un sistema de agitación magnética ubicado en la base del interior de la cubeta interna, cuya velocidad es ajustable entre 50rpm y 200rpm, garantizando así una perfecta homogeneidad del medio preparado. Además, sus potentes resistencias eléctricas Incoloy®825 permiten calentar rápidamente el agua de la cámara de esterilización, generando vapor saturado para calentar la cubeta interna y esterilizar el medio. Para optimizar aún más el proceso, existen modelos sobrepotenciados que minimizan la duración de la fase de calentamiento.

2. Esterilización

La esterilización se realiza con precisión y bajo un control riguroso. Se emplea una técnica de regulación a través de sonda flexible sumergida en la preparación que permite monitorizar la temperatura del medio en todo momento. Gracias a este procesamiento de control directo, puede emplearse la programación de ciclos de esterilización con regulación por temperatura de cámara o por F_0 , permitiendo una mayor versatilidad de tipos de ciclo de esterilización.

3. Enfriado rápido

Tras completar la esterilización, empieza una fase de enfriado rápido que permite enfriar la preparación hasta en un 90% más rápido que un enfriamiento natural. La eficiencia de este proceso se debe al serpentín de agua incorporado en el interior de la cámara de esterilización, rodeando completamente la cubeta interna, por el cual circula agua fría que disminuye la temperatura de la preparación de manera eficaz, permitiendo así la dispensación segura del medio de cultivo a una temperatura de seguridad en poco tiempo.

4. Dispensación

La dispensación se efectúa de manera rápida, escalable y cómoda, ofreciendo la posibilidad de ajustar la temperatura de dispensación acorde a las necesidades específicas de cada aplicación. Todos nuestros modelos equipan una bomba peristáltica, y son compatibles con una amplia gama de accesorios diseñados para optimizar la velocidad y el flujo de dispensación. Entre estos accesorios se encuentran: la estación de dosificación externa, el sistema automático de dispensación en placas de Petri y la opción de dispensación mediante una o dos bombas peristálticas.

5. Limpieza automática de las líneas de dispensación

Todos nuestros preparadores de medios están equipados con un sistema de limpieza con vapor continuo, una solución innovadora y exclusiva de RAYPA. Este sistema no solo simplifica el proceso de limpieza, sino que también previene la gelificación del medio y reduce significativamente el riesgo de contaminación. Permite activar los procesos de desinfección y limpieza de las líneas de dispensación antes, durante y después de la fase de dispensación, garantizando una operación higiénica y eficiente en todo momento.



Preparación



Esterilización



Enfriado rápido



Dispensación



Limpieza de líneas



Automatización de la preparación de medios de cultivo

Los preparadores de medios de la Serie AE-MP han sido diseñados para revolucionar el proceso de preparación de medios de cultivo, integrando múltiples etapas en un solo equipo y ofreciendo beneficios significativos sobre el método tradicional con autoclave. Estas ventajas se reflejan en la reducción del tiempo de preparación, una mayor reproducibilidad y un menor riesgo de contaminación, entre otros aspectos clave.

La siguiente tabla presenta una comparación detallada entre la preparación de medios utilizando el método tradicional con autoclave y la preparación con nuestros preparadores de medios de la Serie AE-MP, destacando las claras ventajas que nuestra tecnología ofrece.

Ventajas de los preparadores de medios de la Serie AE-MP frente a las autoclaves tradicionales en la preparación de medios de cultivo

	Método tradicional mediante autoclave	Preparadores de medios de la Serie AE-MP
 Preparación	Muchas operaciones manuales repetitivas que requieren mucho tiempo. El pesaje, el llenado de agua y la agitación de cada envase debe realizarse individualmente. Problemas de solubilidad y homogeneidad en concentración y en volumen.	Una sola acción de pesar y añadir agua, unida a una agitación continua y una dispensación automática, asegura una solubilidad completa, una concentración homogénea y un volumen idéntico dispensado en cada contenedor.
 Calentamiento y esterilización	Equipos de baja potencia con calentamiento muy lento. La falta de agitación durante la esterilización resulta en temperaturas desiguales entre recipientes, aumentando el riesgo de sobrecalentamiento o esterilización ineficaz en alguno de los recipientes. La ausencia de control de la temperatura en el interior de los recipientes impide cuantificar la letalidad o eficacia del proceso.	Equipos sobrepotenciados que calientan rápidamente el medio. El nivel de esterilidad es el mismo en todos los puntos de la preparación. El control de temperatura directo mediante sonda flexible PT-100 permite cuantificar la letalidad y obtener una trazabilidad completa de cada ciclo.
 Enfriamiento	Fase de enfriamiento muy larga. Tras abrir la puerta se desconoce la temperatura exacta de los envases, con el consiguiente riesgo de quemaduras. No se pueden inyectar nutrientes o antibióticos termolábiles. La sobreexposición al calor impacta en la fertilidad del medio de cultivo.	Sistema de enfriado rápido mediante serpentín de agua que reduce en hasta un 90% el tiempo de enfriamiento. Pueden inyectarse nutrientes o antibióticos termolábiles en cualquier momento e incluso programar rampas de calentamiento adicionales.
 Dispensación	Dispensación manual y de forma individualizada en cada envase. Temperatura de dispensación no controlable. Velocidad muy lenta. Falta de homogeneidad en volumen entre envases. No se puede escalar la productividad fácilmente para satisfacer una mayor demanda.	Dispensación con velocidad y temperatura ajustables. Excelente homogeneidad en volumen entre envases. Múltiples formas de dispensación y capacidad para acoplar dispensadores externos para escalar la productividad a demanda.
 Seguridad	Riesgo de quemaduras por manipular frascos calientes, de rotura de envases dentro de la autoclave y de solidificación de la preparación durante la dispensación.	Diseño ergonómico, seguridad total para el operador, múltiples funciones automáticas y riesgo de contaminación cruzada mínimo.
 Limpieza	Difícil y laboriosa. Limpieza manual de cada recipiente y del sistema de dispensación usado.	Gran ahorro de tiempo. Programa de autolimpieza de cámara y múltiples funciones de limpieza y desinfección de las líneas de dispensación antes, durante y después de la fase de esterilización. La cubeta interna cuenta con asas para una extracción cómoda.



Beneficios de los preparadores de medios de la Serie AE-MP

Eficiencia y ahorro de tiempo

El sistema de enfriado rápido es clave en nuestros preparadores de medios, ofreciendo una reducción en la duración de la fase de enfriamiento de hasta un 90%. Para acelerar aún más el proceso, contamos con modelos sobrepotenciados que disminuyen significativamente la duración de la fase de calentamiento. Además, la integración y automatización de múltiples funciones en un mismo equipo permiten aumentar la productividad por turno, optimizar el flujo de trabajo, mejorar la calidad de las preparaciones y obtener una trazabilidad completa de cada lote.

Esterilizaciones precisas y controladas

Gracias a una sonda de temperatura flexible PT-100 que realiza mediciones directamente en el medio, puede controlarse el proceso de esterilización mediante programas ajustables en múltiples parámetros. Estos programas permiten regular el tiempo, la temperatura de la cámara o el valor F_0 . Además, es posible programar la temperatura de dispensación y definir segmentos de temperatura para adaptarse a las necesidades específicas de diferentes preparaciones. El microprocesador utiliza estas mediciones para regular el ciclo, asegurando un control preciso y exacto de todo el proceso.

Seguridad avanzada y reducción del error humano

Diseño centrado en garantizar la seguridad y el confort del usuario, incorporando elementos como el sistema de protección contra quemaduras en la salida de dosificación, el bloqueo automático de la puerta de la cámara, cubiertas con aislamiento térmico, ruedas con frenos para facilitar el transporte y sistemas de alarma que notifican fallos o alertas de finalización de ciclo. Además, gracias a la automatización de múltiples procesos manuales se reduce la intervención humana, minimizando errores comunes en los métodos tradicionales, tales como mediciones inexactas, omisión de pasos y variaciones en la técnica entre diferentes operadores.

Alta productividad

En RAYPA, comprendemos que la productividad es un factor esencial en entornos profesionales, donde la optimización del tiempo y los recursos es de suma importancia. La alta capacidad de producción de medio de cultivo por ciclo, junto

con un rango ajustable en la velocidad de dispensación entre 7mL/s y 100mL/s, ofrece una ventaja significativa para la optimización de los flujos de trabajo.

Este diseño no solo promueve un aumento en la productividad global, sino que también reduce al mínimo los periodos de inactividad entre ciclos.

Reproducibilidad profesional

Al realizar múltiples pasos de forma automática, ejecutar un único pesaje y procesar toda la preparación bajo las mismas condiciones, se obtienen una precisión y una reproducibilidad mucho mejores que con el método tradicional mediante autoclave.

Homogeneidad perfecta

Asegura una distribución homogénea de todos los ingredientes en el medio mediante el uso del sistema de agitación continua integrado en el equipo, el cual ofrece una velocidad ajustable para satisfacer diversas necesidades. Además, la automatización de la fase de dispensación permite que el volumen dispensado sea el mismo en todos los recipientes.

Amplia oferta de modelos

La disponibilidad de seis modelos diferentes, incluyendo dos de sobremesa y cuatro verticales de pie, con capacidades de producción máxima que varían entre 8 y 90 litros, asegura que haya una solución para todo tipo de laboratorios. Esta variedad permite a los usuarios seleccionar el modelo que mejor se adapte a sus requisitos específicos, ya sea en términos de capacidad productiva o tamaño.

Materiales de construcción de calidad superior

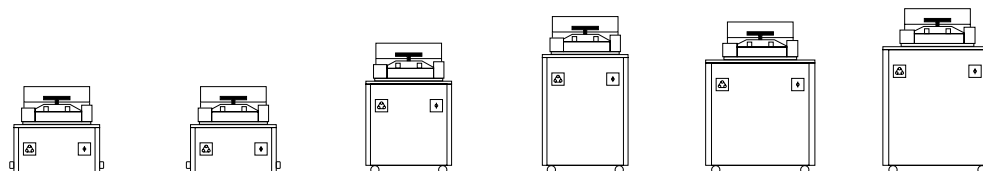
El empleo de componentes y materiales de alta calidad en la construcción de nuestros preparadores de medios es fundamental para garantizar su durabilidad, seguridad y rendimiento óptimo. La cámara de esterilización y la cubeta interna hechas de acero inoxidable AISI-316L ofrecen una resistencia excepcional a la corrosión y una fácil limpieza, mientras que el mueble exterior de acero inoxidable AISI-304 proporciona una robustez adicional. Las resistencias eléctricas Incoloy®825 destacan por su sobresaliente resistencia a la oxidación y corrosión a altas temperaturas, asegurando así una vida útil prolongada y un desempeño confiable.





Tamaños y pesos de los modelos

Los preparadores de medios estándar de la Serie AE-MP están disponibles en 6 modelos:



Referencias	AE-20-MP-10L*	AE-20-MP	AE-40-MP	AE-60-MP	AE-80-MP	AE-100-MP
Capacidad máxima para preparar medio de cultivo L	8	18	36	54	72	90
Capacidad mínima para preparar medio de cultivo* (por F ₀ o por tiempo) L	1 o 5	1 o 10	5 o 20	10 o 30	20 o 50	20 o 70
Dimensiones externas L x D x H mm	689 x 815 x 735	689 x 815 x 735	615 x 815 x 1100	615 x 815 x 1320	755 x 935 x 1285	755 x 935 x 1385
Dimensiones cubeta interna Ø x H mm	210 x 236	330 x 236	330 x 461	330 x 696	420 x 594	420 x 734
Peso neto Kg	125	128	135	155	244	265

*El modelo AE-20-MP-10L puede actualizarse al AE-20-MP simplemente cambiando la cubeta. La cubeta de 20L puede venderse en el momento de la compra o como un accesorio adicional más adelante.
**La capacidad de volumen mínimo será mucho menor si se esteriliza por F₀ en vez de por temperatura de cámara a 121°C. Contacta con nuestro servicio técnico para recibir más información.





Entendiendo el funcionamiento de nuestros preparadores de medios

Fases de un ciclo de esterilización estándar

A. Fase de calentamiento

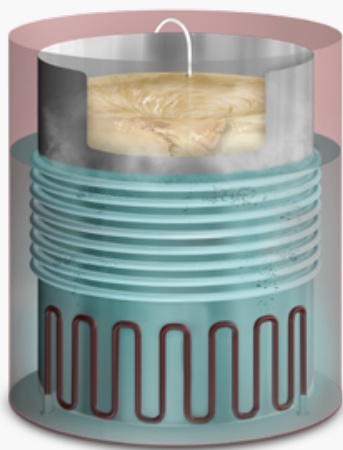
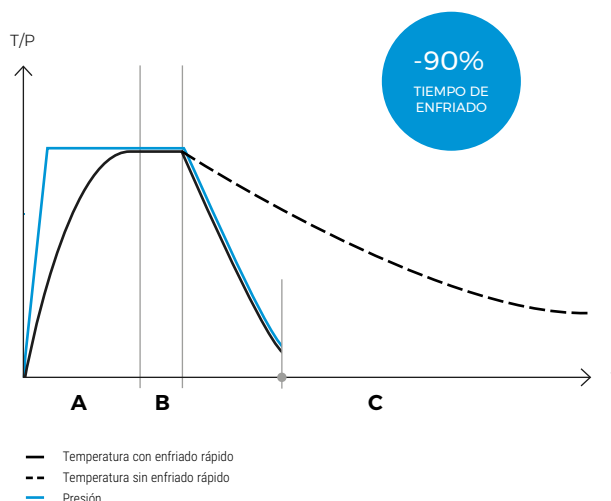
En este paso inicial, las potentes resistencias eléctricas montadas en el interior de la cámara de esterilización se calientan drásticamente, transfiriendo energía al agua para producir vapor saturado y calentar la cubeta interna.

B. Fase de esterilización

Al alcanzar la temperatura de esterilización programada, esta se mantiene con precisión durante el tiempo estipulado. Este paso está controlado por una sonda de temperatura PT-100 ubicada dentro de la cubeta interna que está en contacto directo con la preparación.

C. Fase de enfriamiento

Tras terminar la fase de esterilización, empieza una fase de enfriado rápido, activándose el serpentín de agua para enfriar la carga rápidamente hasta alcanzar la temperatura de dispensación programada, la cual se mantendrá constante hasta dispensar todo el medio de cultivo preparado.



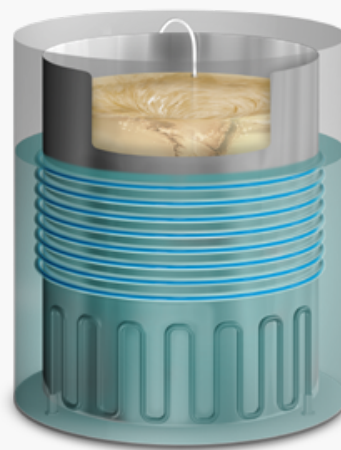
A Fase de calentamiento

Las resistencias eléctricas generan calor para producir vapor y calentar la cámara de esterilización.



B Fase de esterilización

Al alcanzar la temperatura máxima de procesamiento comienza la fase de esterilización.



C Fase de enfriamiento

La activación del serpentín enfría la carga rápidamente hasta alcanzar la temperatura de dispensación.

Estas ilustraciones muestran las tres fases estándar comunes para todos los modelos de la Serie AE-MP. Adicionalmente, todos los modelos ofrecen una prestación opcional que introduce soporte de presión mediante un compresor de aire durante la transición entre la fase de enfriamiento y la fase de dispensación en caso de emplear la estación de dosificación externa. Para los usuarios más avanzados que deban preparar recetas más complejas que incorporan suplementos termolábiles también puede programarse ciclos con rampas antes y después de la fase de esterilización.



Preparación

La preparación de medios de cultivo es un proceso fundamental en laboratorios de microbiología, cultivo de tejidos y biotecnología. Nuestros preparadores de medios estándar están diseñados para facilitar y optimizar este proceso, combinando tecnología avanzada con facilidad de uso. Estos equipos no solo aseguran una preparación homogénea, sino que también reducen significativamente la intervención manual, garantizando resultados consistentes y de alta calidad.

A continuación, se exploran las características clave de estos preparadores de medios y cómo contribuyen a mejorar la eficiencia en el laboratorio:

Sistema de agitación magnética mediante palas

El sistema de agitación magnética de los preparadores de medios estándar utiliza palas especialmente diseñadas para garantizar una mezcla constante de los componentes del medio de cultivo. La velocidad de agitación es ajustable entre 50rpm y 200rpm, lo que previene problemas de sedimentación y garantiza una distribución homogénea de todos los componentes en la preparación.

Para medios de alta viscosidad, ofrecemos el sistema de palas de agitación magnética ULTRA-STIRR, una adaptación especial con palas expandidas. Este accesorio utiliza palas de flujo tangencial, lo que previene la generación de turbulencias y asegura un intercambio térmico uniforme en toda la solución. Este sistema es especialmente útil para laboratorios que procesan soluciones de elevada viscosidad, como mezclas acuosas con almidón, avena u otras harinas vegetales.

Control de velocidad mediante regulador independiente

La Serie AE-MP permite un control preciso de la velocidad de agitación a través de un potenciómetro independiente situado en el panel de control, lo que permite alcanzar hasta 200rpm. Esta función permite adaptar el proceso de mezcla a las necesidades particulares de cada tipo de medio de cultivo, asegurando que la disolución se realice en las condiciones ideales para maximizar la solubilidad y homogeneidad del medio. Además, durante la fase inicial se visualiza perfectamente el vórtice, el cual se podrá ajustar cómodamente y permanecerá estable a lo largo de todo el ciclo.

Cubeta interna con asas para facilitar la extracción y la limpieza

La cubeta interna de los preparadores de medios AE-MP se extrae fácilmente, simplificando así las rutinas de limpieza.



Dispensación

La precisión y flexibilidad en la gestión de la fase de dispensación de medios de cultivo son fundamentales para disfrutar de procesos seguros y maximizar la productividad. En RAYPA, entendemos que cada laboratorio tiene necesidades únicas y, por ello, ofrecemos distintas opciones para gestionar la fase de dispensación, diseñadas para satisfacer distintos requerimientos y necesidades de producción:

Tabla resumen de velocidades de dispensación

Dispensación mediante	Modelo de línea de dispensación (Ø mm)	Velocidad de dispensación
Una sola bomba peristáltica	3,2	7mL/s
	4	9mL/s
	4,8	11mL/s
	6,4	15mL/s
	8	20mL/s
Dos bombas peristálticas Ref. CAB-2	3,2	12mL/s
	4	15mL/s
	4,8	18mL/s
	6,4	25mL/s
	8	33mL/s
Estación de dosificación externa Ref. DW-MP-TS	6,4	65mL/s (0,6Bar)
		76mL/s (0,7Bar)
		87mL/s (0,8Bar)
		94mL/s (0,9Bar)
		100mL/s (1Bar)

Bomba peristáltica

La bomba peristáltica viene de serie en todos nuestros modelos de preparadores de medios. Esta opción de dispensación es ideal para la automatización y aceleración de la fase de dispensación en operaciones repetitivas con volúmenes pequeños y medianos. Se puede duplicar el caudal instalando una segunda bomba peristáltica, lo que permite aumentar la productividad. La dispensación mediante este modo puede alcanzar velocidades que oscilan entre 7mL/s y 33mL/s, dependiendo de la combinación del tamaño del tubo elegido y el número de bombas peristálticas instaladas.



Estación de dosificación externa

Accesorio recomendado para la automatización y aceleración de la fase de dispensación en operaciones repetitivas de volúmenes medianos y grandes. Es la solución ideal para dispensar medio de cultivo a gran velocidad cuando se emplean preparadores de tamaño mediano y grande.

Destacado por su precisión e interfaz táctil intuitiva, este sistema facilita la configuración de los parámetros de dispensación en diversos programas a diferentes velocidades y volúmenes.

Gracias a su diseño permite transferir la línea de dispensación a través de barreras físicas como vidrio o paredes, lo que resulta ideal para entornos estériles como cabinas de flujo laminar o salas limpias. Permite realizar dispensaciones precisas de volúmenes medianos y grandes, adaptándose a distintos tipos de recipientes y aplicaciones, a velocidades de entre 65mL/s y 100mL/s.

Referencia	DW-MP-TS
Dimensiones L x D x H mm	210 x 285 x 200
Peso Kg	2,85
Potencia W	50
Voltaje V	90 - 250
Frecuencia Hz	50/60

La velocidad de dispensación dependerá de la densidad del medio de cultivo y del valor de soporte de presión programado en el preparador de medios. A modo orientativo, la velocidad de dispensación fluctúa de la siguiente manera:

Soporte de presión Bar	1	0,9	0,8	0,7	0,6
Velocidad de dispensación mL/s	100	94	87	76	65





Sistema automático de dispensación de medio de cultivo

Es el complemento ideal para laboratorios de microbiología que utilizan preparadores de medios y necesitan realizar dispensaciones precisas y seguras en placas de Petri. Destaca por su capacidad para ejecutar múltiples procesos de forma completamente automática y por sus medidas de seguridad: el área de dispensación está protegida por una cubierta de seguridad y una lámpara UV-C que garantiza la esterilidad de la zona de llenado. Existen cuatro modelos disponibles con capacidad entre 101 y 241 placas de Petri y su volumen de dispensación oscila entre 1mL y 1000mL.



Compatible con sistemas de impresión de datos en placas de Petri, como las impresoras LINX Serie 89XX.

Referencias	CAR-MP-110/60	CAR-MP-110/90	CAR-MP-280/60	CAR-MP-280/90
Dimensiones exteriores L x D x H mm	600 x 610 x 650	600 x 610 x 650	600 x 610 x 990	600 x 610 x 990
Peso total Kg	50,5	50,5	53	53
Potencia W	350	350	350	350
Voltaje V	110 - 220	110 - 220	110 - 220	110 - 220
Frecuencia Hz	50/60	50/60	50/60	50/60
Capacidad total de placas de Petri u	101	101	241	241
Diámetro de placas de Petri compatibles* mm	60	90	60	90
Volumen de dispensación ml/placa de Petri	1 - 99	1 - 99	1 - 99	1 - 99
Caudal ml/min	600	600	600	600
Productividad máxima u/h	500	500	500	500

*Mediante la intervención de un técnico autorizado y la adquisición de los componentes necesarios, es posible modificar el tamaño de las placas de Petri compatibles de cualquier modelo de Ø60mm a Ø90mm y viceversa.





Limpieza automática de las líneas de dispensación

Uno de los desafíos más significativos al utilizar cualquier preparador de medios de cultivo radica en enfrentar los problemas de contaminación microbiana y las exigencias de labores de limpieza manuales asociadas con su uso tras cada rotación. Por suerte para nuestros clientes, nuestros preparadores de medios cuentan con un diseño exclusivo que simplifica enormemente las labores de limpieza del equipo y de las líneas de dispensación, así como también reducen el riesgo de contaminación microbiana.

En este sentido, es esencial seguir unas buenas prácticas y trabajar siempre en un entorno lo más aséptico posible, siempre dispensando el medio dentro de una cabina de flujo laminar y aprovechando al máximo las funciones de autolimpieza que nuestros preparadores de medios incorporan. Estas funciones eliminan la necesidad de desmontaje, limpieza manual y autoclavado de las líneas tras cada uso, gracias a que emplean vapor a alta temperatura para limpiar y desinfectar las líneas de manera eficiente y segura en cada ciclo de esterilización. La sinergia de estas funciones mejora considerablemente la comodidad del flujo de trabajo y contribuye a preservar unas condiciones de trabajo más asépticas.

Tanto es así, que muchos de nuestros clientes optan por no intervenir en las líneas de dispensación, limitándose a manipular este elemento solo en las jornadas de limpieza profunda. Además, si se utilizan correctamente las funciones de limpieza automática de nuestros preparadores de medios, no será necesario autoclavar las líneas de dispensación. La correcta utilización de las funciones de limpieza de nuestros preparadores de medios elimina la necesidad de autoclavar las líneas de dispensación tras cada rotación. Sin embargo, es fundamental reemplazar estos componentes periódicamente, ya que el desgaste y el paso del tiempo aumentan la probabilidad de rupturas, la acumulación de depósitos de residuos sólidos y la potencial formación de biofilms.



Antes de la dispensación

Antes de comenzar la fase de esterilización, las líneas de dispensación se someten a un proceso automático de autolimpieza y desinfección mediante la aplicación de vapor continuo, con el objetivo de minimizar el riesgo de contaminación.

La función de autolimpieza y desinfección de las líneas de dispensación antes de iniciar la fase de esterilización se activa siempre de forma automática. Por ello, debe colocarse la boquilla metálica en el interior del frasco suministrado con el preparador de medios para evitar posibles quemaduras y recolectar el vapor condensado que se expulsa durante este procedimiento. Tras finalizar este paso, al iniciar la fase de dispensación debe retirarse la boquilla metálica del frasco. Es muy importante no usar ningún otro frasco para recolectar este vapor que no sea el suministrado por RAYPA.

Durante la dispensación

Otra función de limpieza que ofrecen nuestros preparadores de medios es la purga de la línea mediante el empleo de aire comprimido. Esta prestación permite detener el proceso de dispensación, vaciando la línea de dispensación con aire a presión. Normalmente se utiliza para realizar un descanso o cuando el operario debe ausentarse durante un periodo de tiempo prolongado.

Esta purga previene la solidificación del medio en la línea, evitando así obstrucciones tras reanudar la dispensación. Para poder usar esta función, el preparador de medios debe incorporar el sistema de aire de comprimido CP-MP que se incluye por defecto en todos los modelos con tamaño de cubeta interna superior a los 40L.

Después de la dispensación

Todos nuestros preparadores de medios están equipados con el programa predefinido P1 CLEANING, fundamental para el mantenimiento diario. Este programa, con una duración aproximada de 20 minutos, debe activarse al finalizar la jornada laboral o al cambiar el tipo de medio. Utilizando la generación de vapor continuo, el programa realiza una limpieza profunda de la cámara de esterilización, las líneas de dispensación y la tubería interior, garantizando que todos los componentes estén listos para su próximo uso.

Para mejorar los resultados del programa de limpieza automática, especialmente tras preparar medios de cultivo viscosos, recomendamos realizar siempre un prelavado. Para ello debe añadirse 1L de agua destilada en la cubeta interna, accionar el agitador y dispensar todo el agua de manera continua haciendo uso de la bomba peristáltica.

Adicionalmente, durante las jornadas de limpieza profunda, que recomendamos realizar idealmente una vez por semana, es aconsejable drenar el agua de la cámara de esterilización, desacoplar el agitador magnético y retirar la cubeta interna*. A continuación estos componentes deben limpiarse con detergente neutro y aclararse con agua.

*En caso de que el desagüe se encuentre en altura y sea necesario drenar el agua de la cámara, se puede configurar una contrapresión en el programa de limpieza, siempre que se disponga de un compresor de aire CP-MP. Esta contrapresión debe activarse al finalizar el programa para poder abrir manualmente el drenaje. Es importante resaltar que esta operación no debe realizarse en programas que incluyan un mantenimiento de temperatura final, ya que podría interferir con su correcto funcionamiento.



Pasos a seguir para permitir la función de autolimpieza y desinfección de las líneas de dispensación antes de la fase de esterilización



1. Colocar el selector de dosificación en modo "CLOSED".



2. Revisar que la línea de dispensación no esté pinzada por la bomba peristáltica o la estación de dosificación externa.



3. Colocar la boquilla metálica de la línea de dispensación en el interior de la botella suministrada con el preparador de medios.

Pasos a seguir para ejecutar el vaciado de las líneas de dispensación durante la fase de dispensación



1. Colocar el selector de dosificación en modo "CLOSED".



2. Revisar que la línea de dispensación no esté pinzada por la bomba peristáltica o la estación de dosificación externa.



3. Colocar la boquilla metálica de la línea de dispensación en el interior de la botella suministrada.



4. Seleccionar la opción de purga con soporte de presión.

Pasos a seguir para ejecutar el programa de autolimpieza de la cámara, tubos y línea de dispensación



1. Colocar el selector de dosificación en modo "OPEN".



2. Revisar que la línea de dispensación no esté pinzada por la bomba peristáltica o la estación de dosificación externa.



3. Colocar la boquilla metálica de la línea de dispensación en el interior de la botella suministrada.



4. Ejecutar el programa P1 CLEANING.



Esterilizaciones de alto rendimiento

Nuestros preparadores de medios estándar han sido diseñados específicamente para la preparación de grandes cantidades de medios de cultivo. Todos los modelos están equipados con agitador magnético de gran potencia —regulable de 50rpm a 200rpm—, sonda flexible, función de enfriado rápido por serpentín de agua y dispensación escalable con múltiples opciones de uso. Además, todas las unidades se pueden personalizar con accesorios de acuerdo con los requisitos específicos del cliente, incluyendo una variada oferta de sistemas de dispensación.

RAYPA emplea exclusivamente componentes de alta calidad y fácilmente reemplazables en todas las etapas del diseño y construcción de nuestros preparadores de medios. Este enfoque asegura una máxima eficiencia operativa y permite un servicio posventa ágil durante toda la vida útil del equipo. Con una operatividad optimizada garantizada, nuestros preparadores de medios incrementan la productividad y ofrecen un retorno de inversión excepcional.

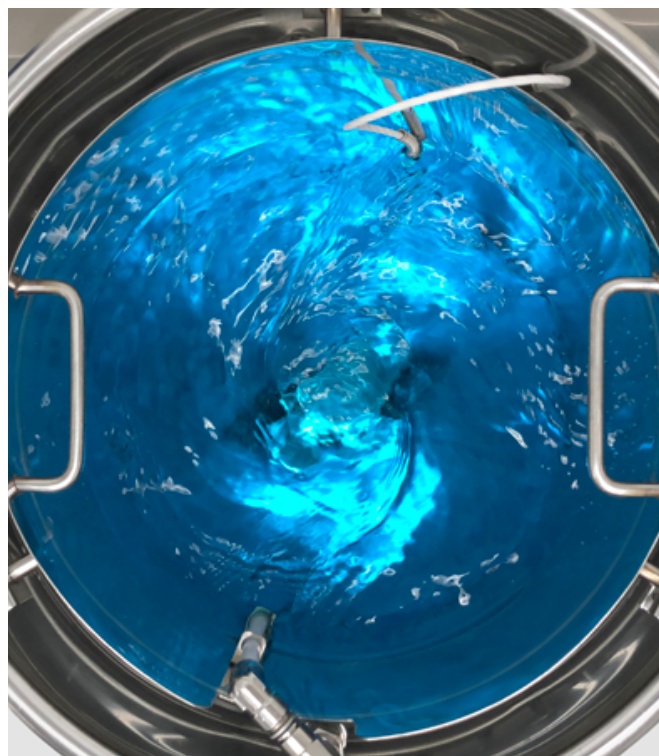
Generación del vapor

Los preparadores de medios estándar producen vapor automáticamente mediante las resistencias eléctricas montadas dentro de la cámara de esterilización. No se requiere una fuente de vapor externa. El llenado de la cámara de esterilización con agua se puede gestionar manualmente o de forma automática instalando en fábrica la bomba de agua KLL-MP para alimentar la cámara de esterilización desde un depósito o directamente de una red de agua purificada. En algunos casos podrá automatizarse este llenado sin la necesidad de contar con el accesorio KLL-MP.

Las resistencias eléctricas están hechas de Incoloy®825, una aleación níquel-hierro-cromo con adiciones de molibdeno, cobre y titanio. Esta aleación proporciona un excepcional nivel de resistencia a la corrosión en ambientes moderadamente oxidantes y moderadamente reductores con una resistencia excelente a la corrosión acuosa.

Dependiendo del modelo, los voltajes estándar disponibles son 230V o 400V, con opciones tanto monofásica como trifásica (Anexo 1). Además, ofrecemos enchufes eléctricos y voltajes específicos adaptados a los requisitos de los clientes fuera de la Unión Europea.

Al iniciar un ciclo, se llena la cámara de esterilización con agua hasta cubrir las resistencias eléctricas. En la cubeta interna, se añade agua, se activa el sistema de agitación y se añaden todos los componentes del medio de cultivo que puedan someterse a esterilización. Aquellos componentes que sean termolábiles deberán inyectarse por jeringa o decantación directa mediante los correspondientes puertos tras terminar la fase de esterilización. Durante la fase de calentamiento, se produce vapor saturado en la cámara de esterilización y este calienta la cubeta interna. Una boya de nivel de agua controla que las resistencias eléctricas queden cubiertas por agua durante el funcionamiento habitual del equipo y en caso de falla generará una alerta.



Compatibilidad con la calidad del agua

Para un funcionamiento correcto, los preparadores de medios estándar requieren agua descalcificada y libre de contaminantes para dar suministro al serpentín a fin de evitar la formación de depósitos de residuos calcáreos en el interior del sistema. Por otro lado, el agua utilizada para alimentar el preparador de medios y generar vapor deberá ser purificada.

TIPO DE AGUA	MG/L ¹	FH ²	DH ³	EH ⁴
Agua blanda	≤17	≤1,7	≤0,95	≤1,19
Agua levemente dura	≤60	≤6,0	≤3,35	≤4,20
Agua moderadamente dura	≤120	≤12,0	≤6,70	≤8,39
Agua dura	≤180	≤18,0	≤10,05	≤12,59
Agua muy dura	>180	>18,0	>10,05	>12,59

¹ Mg/L: miligramos por litro de agua de carbonato cálcico (CaCO₃).

² FH: grado francés (10,0mg CaCO₃/L).

³ DH: grado alemán (17,8mg CaCO₃/L).

⁴ EH: grado inglés (14,3mg CaCO₃/L).

En las instalaciones que no disponen de agua descalcificada, ofrecemos un descalcificador de agua (WATERSOFT-MP) validado para usarse en conjunto con nuestros preparadores de medios.



Esterilización con regulación por F_0

En el ámbito de la microbiología y la biotecnología, la correcta preparación y esterilización de medios de cultivo representan pasos fundamentales para asegurar la integridad y eficiencia de los cultivos microbiológicos, así como de los cultivos de tejidos vegetales y celulares. Aunque algunas preparaciones pueden resistir procesos de esterilización más agresivos sin sufrir un deterioro significativo en su composición, existen otras que son más sensibles al calor y requieren un procesamiento más delicado para preservar tanto su tasa de fertilidad como sus propiedades fisicoquímicas. Para abordar esta necesidad, nuestros preparadores de medios ofrecen la capacidad de programar los ciclos de esterilización no solo en función de la temperatura de la cámara, sino también mediante una técnica más avanzada: la esterilización gestionada por el valor F_0 .

La variabilidad de un proceso de esterilización

Cuantificar el grado de destrucción microbiológica alcanzado mediante un proceso térmico no es sencillo. Cada microorganismo tiene una resistencia térmica diferente, y cada tipo de medio presenta características particulares que afectan su conductividad térmica. Además, variables como el pH y la naturaleza del medio procesado influyen en que, para lograr un grado equivalente de destrucción microbiológica, sea necesario usar diferentes combinaciones de temperatura y tiempo de exposición.

Un aspecto crítico a tener en cuenta es la latencia significativa entre la evolución de la temperatura en la cámara de esterilización y la del medio en sí. Esta diferencia es especialmente pronunciada cuando varía el volumen del medio de cultivo preparado, ya que, por ejemplo, 90 litros no se calientan tan rápido como 40 litros.

Para minimizar el impacto de estos factores en la calidad del proceso, es esencial utilizar una sonda flexible insertada directamente en el medio para monitorear la evolución de la temperatura del medio de cultivo y ajustar el procesamiento de manera precisa. Adicionalmente, si se dispone de la capacidad de regular el ciclo mediante F_0 , las lecturas de la sonda permiten calcular la letalidad exacta obtenida durante un determinado proceso.

Para entender cómo nuestros preparadores de medios realizan la esterilización con regulación por F_0 , debemos comprender primero los conceptos de valor F_0 , valor D y valor Z.



El valor F_0

El parámetro central de las esterilizaciones por F_0 es el valor F_0 , y se utiliza para cuantificar la letalidad de un proceso de esterilización. El valor F_0 representa los minutos equivalentes de esterilización a 121,1°C. Por ejemplo, un ciclo de esterilización con una F_0 de 3 indica un proceso que equivale a someter una carga durante 3 minutos a 121,1°C. No obstante, siguiendo con este ejemplo, una F_0 de 3 equivale también a 12 minutos a 115°C y 5 minutos a 119°C. Es decir, es lo mismo esterilizar 3 minutos a 121,1°C que esterilizar 12 minutos a 115°C que esterilizar 5 minutos a 119°C.

Este concepto permite cuantificar en tiempo real la esterilidad conseguida en el medio de cultivo y ajustar el proceso de esterilización en función de las necesidades particulares de lo que se está esterilizando. Adicionalmente, cuando se usa la esterilización con regulación por F_0 junto a una sonda central, puede medirse la temperatura del medio y regularse el proceso de esterilización por el valor F_0 obtenido en el propio medio y no por la temperatura de cámara, evitando errores de falta de eficacia por exposiciones demasiado cortas.

La fórmula para calcular el valor F_0 es la siguiente:

$$F_0 = \Delta t \sum 10^{\frac{T-121}{z}}$$

Δt = intervalo de tiempo entre dos mediciones siguientes de T

T = temperatura del producto esterilizado en el tiempo t

z = coeficiente de temperatura, normalmente se asume que es 10°C

El valor D

Valor D, también conocido como tiempo decimal de reducción, indica la susceptibilidad térmica de un microorganismo a una temperatura constante. Este valor se define como los minutos necesarios para destruir el 90% de los microorganismos presentes en una muestra. Por ejemplo, un valor D=1 implica una reducción del 90%, un D=3 representa una reducción del 99,9% y un D=6 significa una reducción del 99,9999%. En la práctica, se suele trabajar con un D=1, por lo que no siempre se menciona explícitamente en las fórmulas.

La cantidad de microorganismos presentes antes del proceso de esterilización o pasteurización puede llegar a ser muy elevada. De hecho, suele ser tan elevada que su número normalmente se expresa en potencias de base de 10 para evitar escribir una gran cantidad de ceros (1.000 se escribe como 10^3 y 10.000.000 se escribe como 10^7).

El proceso de destrucción de microorganismos comienza a temperaturas relativamente bajas, como 65°C. Para reducir el número inicial en un decimal, sería necesario exponer el medio a 65°C durante un tiempo específico, por ejemplo, 20 minutos.

Supongamos que inicialmente una muestra contiene 10^6 microorganismos (1.000.000); después de 20 minutos a 65°C, el número de microorganismos se reduciría 10 veces, quedando en 10^5 (100.000). Si el proceso se repite durante otros 20 minutos, el número de microorganismos se reduciría nuevamente 10 veces, quedando en 10^4 (10.000). Esto significa que, tras dos ciclos de 20 minutos cada uno, el número de microorganismos se habría reducido en 100 veces respecto al valor inicial.



El valor Z

Valor Z, conocido como factor de resistencia térmica, muestra cómo varía la inactivación de un microorganismo concreto al modificar la temperatura del proceso. La inactivación causada por un proceso de esterilización a 120°C durante un minuto no tiene nada que ver con la que ocurriría a 110°C en el mismo periodo de tiempo.

Al aumentar la temperatura, la cantidad de microorganismos destruidos por minuto aumenta drásticamente. Dependiendo de la especie de microorganismo, se puede determinar experimentalmente el aumento de temperatura necesario para reducir el valor D en un factor de 10 (en nuestro ejemplo, pasando de 20 minutos a solo 2 minutos); este aumento de temperatura está representado por el valor Z y se expresa en °C.

En otras palabras, el valor D es el tiempo (t) requerido a una temperatura específica (T) para reducir la población microbiana del 100% al 10% (reducción logarítmica de 1). El valor Z es el número de grados que la temperatura deberá aumentarse para causar una reducción del 90% en el valor D. En la esterilización por calor húmedo, los valores Z oscilan entre 6 y 13 para temperaturas entre 100°C y 130°C. Un cambio de 1°C en este rango implica una variación del ~26% en el valor D, que pone de manifiesto el impacto significativo de pequeñas variaciones de temperatura.

Este efecto de variación de temperatura disminuye a medida que aumenta la temperatura o si se cambia el método de esterilización. Por ejemplo, el valor Z para la esterilización por calor seco a 200°C es aproximadamente de 20. Por lo tanto, pequeñas diferencias de temperatura son críticas en la esterilización por calor húmedo, pero menos significativas en la esterilización por calor seco.

Ventajas de trabajar con F_0

El uso de programas F_0 en los procesos de esterilización dentro de los preparadores de medios de la Serie AE-MP ofrece diversas ventajas que optimizan tanto la calidad del producto final como la eficiencia del proceso.

A continuación, se detallan algunas de las principales ventajas:

- **Preservación de la calidad del medio de cultivo.** Al aplicar la técnica de esterilización por F_0 , se cuantifica con precisión la letalidad conseguida en cada etapa del proceso, incluyendo las fases previas y posteriores a la meseta en la curva de temperatura. Esto permite evitar el sobrecalentamiento o "sobrecocinado" de las recetas, asegurando que los ingredientes sensibles no sean sometidos a temperaturas excesivas. Esta precisión en el control térmico es crucial para mantener las propiedades fisicoquímicas y biológicas del medio de cultivo, lo que resulta en productos de mayor calidad.
- **Ahorro energético y reducción del tiempo de proceso.** La eficiencia es un factor clave en cualquier proceso de esterilización, y el uso de programas F_0 destaca en este aspecto. Al permitir una regulación precisa basada en el valor F_0 , se optimiza el tiempo necesario para alcanzar la esterilidad deseada sin prolongar innecesariamente el ciclo de calentamiento o esterilización. Esto se traduce en una reducción significativa del consumo energético y una mejora en los tiempos de producción, lo que permite aumentar la capacidad productiva sin incrementar los costes operativos.
- **Uniformidad en la letalidad, independientemente del volumen o la fórmula.** Una de las grandes ventajas de los programas F_0 es que aseguran la misma efectividad en la destrucción de microorganismos, independientemente del volumen del medio de cultivo o de la fórmula específica que se esté utilizando. Esto significa que los laboratorios pueden manejar lotes de diferentes tamaños y composiciones sin preocuparse por variaciones en la calidad del proceso de esterilización.
- **Flexibilidad en la preparación de volúmenes más pequeños.** A diferencia de los métodos tradicionales que dependen de la temperatura de la cámara de esterilización, el uso de programas F_0 permite trabajar con volúmenes mínimos mucho menores en nuestros preparadores de medios estándar. Esto se debe a la relación entre el volumen de aire, vapor y volumen de medio; no obstante, la explicación técnica subyacente de este efecto implica factores complejos que exceden el alcance de este documento. Por este motivo, es particularmente útil en aplicaciones que requieren la preparación de pequeños lotes para pruebas.
- **Trazabilidad y control del proceso.** El uso de la sonda flexible en combinación con un ciclo regulado por F_0 permite un monitoreo y registro directo de la temperatura y la letalidad alcanzada dentro del medio de cultivo, proporcionando una trazabilidad completa del ciclo de esterilización. Esta capacidad de control detallado es esencial para cumplir con los estándares de calidad y las normativas reguladoras, asegurando que cada lote preparado pueda ser auditado y verificado en cuanto a su proceso de esterilización.
- **Reducción del error humano y variaciones debidas al empleo de diferentes técnicas entre distintos operadores.** Los programas F_0 automatizan gran parte del proceso, minimizando la necesidad de intervención manual y, con ello, reduciendo el riesgo de errores humanos o de técnica del operador. Esto no solo aumenta la seguridad del operador, sino que también asegura una mayor consistencia en los resultados, algo crucial en entornos donde la precisión es clave.



Control de la presión

En cualquier autoclave o preparador de medios el control de presión es fundamental para asegurar la correcta eficacia de los procesos de esterilización. En el caso específico de nuestros preparadores de medios, los modelos equipados con compresor de aire integrado permiten configurar los programas con un soporte de presión de entre 0,1Barg y 2,2Barg durante la fase de enfriado rápido y dispensación, con el fin de agilizar la fase de dispensación.

El control del valor de presión de la cámara se muestra tanto en el manómetro analógico integrado en el panel como en la pantalla del controlador, destacándose en color azul para una fácil identificación.

Además, activar esta funcionalidad influirá en la correcta dispensación de suplementos, correctores de pH o antibióticos, permitiendo una inyección controlada de estas sustancias a través del puerto de adición situado en la parte superior de la tapa.

Los modelos AE-60-MP, A-80-MP y AE-100-MP están equipados de serie con un sistema de aire comprimido que inyecta presión adicional. En cambio, en los modelos AE-20-MP-10L, AE-20-MP y AE-40-MP, este sistema debe adquirirse como accesorio, con la referencia CP-MP, y debe instalarse en fábrica.

Este valor ajustable de soporte de presión juega un papel clave en las siguientes operaciones:

- **Dispensar con estación de dispensación externa.** Es necesario contar con soporte de presión para poder trabajar con este accesorio. La estación de dispensación externa automatiza y acelera la fase de dispensación en operaciones repetitivas de volúmenes medianos y grandes.
- **Purgado de la línea de dispensación.** Es un procedimiento que se realiza para detener el proceso de dispensación, ya sea para realizar un descanso o por alguna eventualidad. Se expulsa todo el líquido presente en la línea de dispensación mediante soporte de presión.
- **Inyección de nutrientes, correctores de pH o antibióticos termolábiles tras la fase de esterilización.** A medida que aumenta el valor de soporte de presión, la inyección de suplementos a través del puerto de adición se vuelve más laboriosa.

Control de la temperatura

La temperatura de la cámara se visualiza en pantalla en todo momento, facilitando un monitoreo continuo del proceso. Nuestros preparadores de medios estándar permiten ajustar con precisión la temperatura de esterilización en cada ciclo, dentro de un rango de 50°C a 125°C. Este control detallado asegura condiciones óptimas para la eficacia del proceso y brinda la flexibilidad de realizar ciclos con temperaturas pico más bajas, adecuadas para suplementos termolábiles.

Opciones de control de temperatura

Para garantizar la precisión en el control de la temperatura, nuestros preparadores de medios estándar ofrecen dos métodos de medición:

- **Sonda flexible:** esta sonda se coloca en contacto directo con el medio para obtener mediciones específicas y precisas de la temperatura del medio.
- **Sonda de cámara:** ubicada en el interior de la cámara de esterilización, esta sonda mide la temperatura de la cámara.

El ciclo de esterilización puede controlarse de dos maneras:

- **Por tiempo:** Este método controla el ciclo manteniendo una temperatura fija durante un tiempo predeterminado, según las mediciones de la sonda flexible. Garantiza que el medio se mantenga en condiciones constantes para asegurar la esterilización.
- **Por valor F_0 :** Este método optimiza el ciclo ajustando la duración en función de la temperatura y las condiciones reales. A través de las mediciones de la sonda flexible, combina el tiempo de exposición y la temperatura acumulada para eliminar microorganismos eficazmente, sin comprometer la integridad de componentes sensibles al calor.

Protección ante fluctuaciones o cortes de energía

En caso de interrupciones eléctricas, como cortes de energía o fluctuaciones, nuestros preparadores de medios estándar están diseñados para manejar estos eventos de manera segura. Si se produce una pérdida de energía, el equipo se apaga de forma controlada, preservando el estado del ciclo. Una vez restaurada la energía, el sistema permite reanudar el ciclo desde donde se interrumpió o reiniciarlo según sea necesario.

Para clientes de regiones propensas a sufrir estos problemas con frecuencia, disponemos de accesorios para proteger el equipo y asegurar la continuidad del ciclo de esterilización en caso de fluctuaciones intermitentes o cortes de energía:

- **EMC-FILTER:** Este filtro se utiliza en zonas con fluctuaciones de tensión eléctrica y es obligatorio incluirlo en algunos países para proteger los equipos. Todos los dispositivos de 115V incluyen este filtro de serie, mientras que en los equipos de 220V o trifásicos, su inclusión depende de la región. El EMC-FILTER es fundamental para evitar daños en los componentes eléctricos ocasionados por variaciones en el suministro de energía.
- **SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida):** Este sistema se activa automáticamente en caso de un corte de luz, permitiendo que la máquina continúe operando sin interrupciones. Disponemos de tres modelos: SAI-250, SAI-900 y SAI-4000. Los modelos SAI-250 y SAI-900 están diseñados para cortes breves, de menos de un minuto, manteniendo el display encendido sin suministrar energía a los elementos calefactores. El modelo SAI-4000, por otro lado, es ideal para clientes que prevén cortes de energía más largos, de más de un minuto, ya que puede mantener el equipo en funcionamiento normal durante 5 a 10 minutos, asegurando la alimentación de los elementos calefactores y otros componentes esenciales del preparador de medios.

Versatilidad y movilidad entre salas

Nuestros preparadores de medios destacan por su versatilidad. Todos los modelos incluyen ruedas o pueden ser equipados con una mesa con ruedas, por lo que son fácilmente transportables entre salas, permitiendo iniciar la preparación en una sala y, al finalizar el ciclo de esterilización y llegar a la fase de dispensación, trasladar el equipo a una sala limpia para efectuar la fase de dispensación con la temperatura de mantenimiento preprogramada, sin límite de tiempo. Esta movilidad permite una integración flexible en distintos flujos de trabajo dentro del laboratorio, manteniendo la esterilidad y la calidad del medio preparado en todo momento.

Seguridad adicional

Finalmente, para garantizar la máxima seguridad, nuestros preparadores de medios estándar están equipados con un termostato de seguridad que interrumpe automáticamente el proceso si la temperatura supera los límites establecidos, previniendo daños por sobrecalentamiento. Este sistema, junto con alertas al operador, asegura un funcionamiento seguro y eficiente en todas las etapas del proceso.



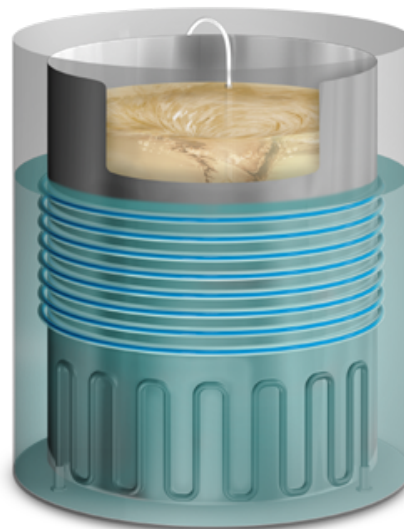
Enfriado rápido

Tras la finalización de la fase de esterilización, el equipo inicia la fase de enfriamiento rápido, activándose el serpentín de agua para enfriar rápidamente la carga hasta alcanzar la temperatura de dispensación. Esta funcionalidad permite reducir hasta en un 90% la duración de esta fase respecto a un proceso de enfriamiento natural.

El agua destinada al sistema de enfriado rápido que circula por el interior del serpentín generalmente no requiere refrigeración activa, pero en lugares con climas extremadamente cálidos donde el agua de red pueda superar los 35°C, en países de Oriente Medio o África, o en lugares donde ocurran fluctuaciones de temperatura muy pronunciadas entre estaciones, es aconsejable utilizar un circuito de agua dedicado o un tanque de agua junto con un enfriador; de este modo, se acorta la duración de la fase de enfriamiento y se minimizan las fluctuaciones en los tiempos de procesamiento con los cambios estacionales. Cuanto más caliente sea el agua suministrada al serpentín, más lenta será la fase de enfriado.

En caso de que se haya programado una temperatura de dosificación, al alcanzarla, el equipo detendrá el sistema de enfriamiento rápido y activará las resistencias eléctricas para mantener esa temperatura constante indefinidamente hasta completar la dispensación de toda la preparación. La temperatura de dosificación se puede programar entre 30°C y 100°C. Si el programa está regulado por sonda flexible, la temperatura del final de ciclo corresponde a la temperatura del medio. Si estamos regulando el proceso directamente a cámara, la temperatura del final de ciclo corresponde a la temperatura de la cámara.

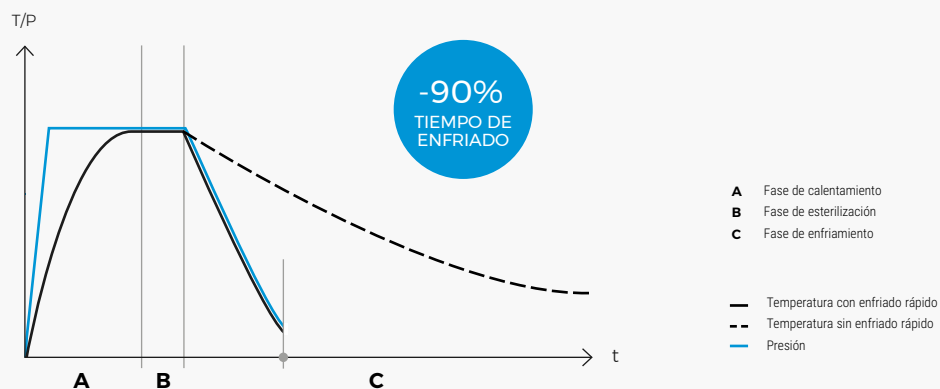
Al finalizar la fase de enfriamiento se puede abrir el selector de dosificación e iniciar la dispensación con cualquiera de los métodos de dispensación disponibles: bomba peristáltica, estación de dosificación externa o sistema automático de dispensación de medio de cultivo en placas de Petri.



Fase de enfriamiento

Tras la fase de esterilización, el agua fría fluye automáticamente a través del serpentín de agua fría para reducir drásticamente la temperatura de la preparación hasta alcanzar la temperatura de dispensación.

Impacto del sistema de enfriado rápido en la duración de un ciclo de esterilización





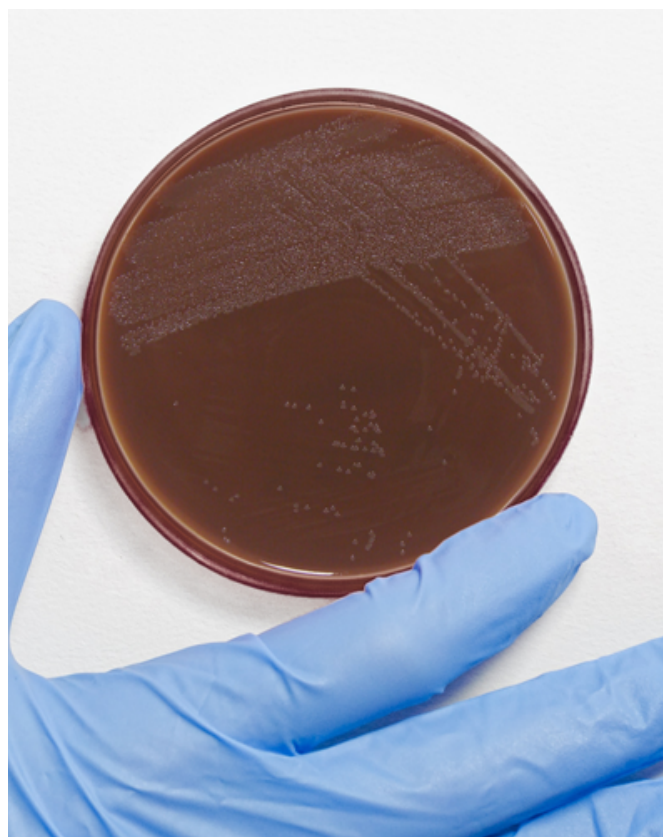
Programas con rampas múltiples

Opcionalmente, la fase de enfriamiento puede estructurarse en varias rampas, cada una con un conjunto específico de condiciones de tiempo, presión y temperatura. En los preparadores de medios de la Serie AE-MP, el modo de rampas múltiples está oculto para simplificar la usabilidad del equipo; no obstante, puede activarse bajo pedido. La transición entre estas rampas puede incluir etapas de estabilización para garantizar que el enfriamiento de la carga sea controlado y uniforme.

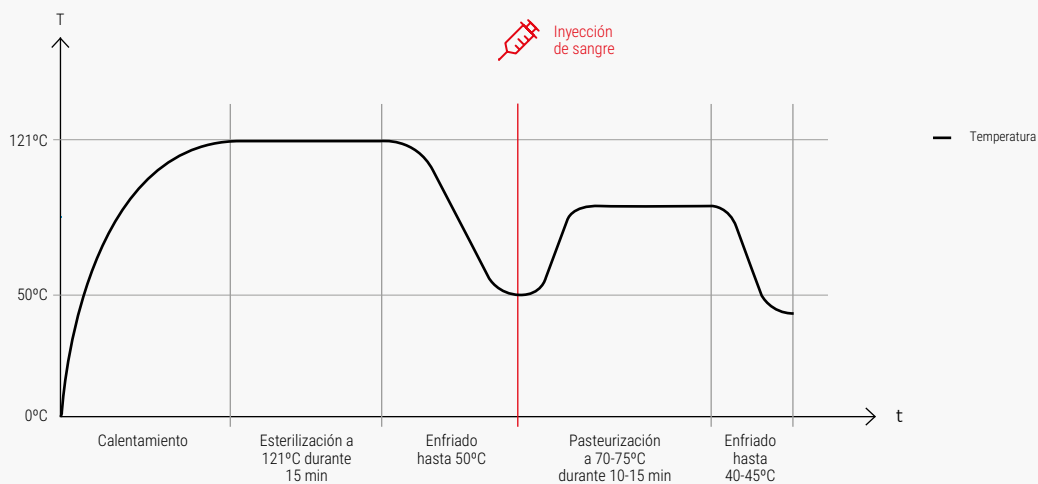
En la industria de la microbiología, los ciclos de esterilización con rampas se usan para la preparación de medios de cultivo especiales que contienen sustancias termolábiles. De esta forma, primero se esteriliza el medio de cultivo, se enfría la preparación, y luego se inyectan antibióticos o nutrientes termolábiles para después volver a subir la temperatura y pasteurizar el preparado.

Un ejemplo clásico es la preparación de agar chocolate. En este caso, se debe primero esterilizar a 121°C durante 15 minutos y luego enfriar a 50°C. Seguidamente, se inyecta la sangre, pasteuriza durante 10-15 minutos a 70-75°C, y finalmente se enfría de nuevo hasta los 45-50°C.

Para facilitar estos procesos, los preparadores de medios de la Serie AE-MP están equipados con dos puertos específicos. El primer puerto está diseñado para la inyección segura de líquidos mediante jeringas, lo que permite la adición precisa de sustancias sensibles como antibióticos o nutrientes una vez que el medio ha alcanzado la temperatura adecuada. El segundo puerto está destinado a la decantación o retirada de muestras, permitiendo un manejo controlado y sin contaminación del medio preparado. Estos puertos aseguran que las fases de inyección y extracción se realicen de manera eficiente y estéril, optimizando así la calidad del medio de cultivo final.



Programa con una única rampa para la preparación de agar chocolate





Calidades de construcción



Cámara de esterilización

Nuestros preparadores de medios estándar han sido fabricados con una cámara de esterilización y una cubeta interna construidas en acero inoxidable de alta calidad grado AISI-316L, una aleación de acero extremadamente resistente a la corrosión. Todas las cámaras de esterilización están electropulidas con un acabado de alto alisado y abrillantado para maximizar la vida útil del equipo y facilitar la limpieza de la cámara. Todas las cámaras de esterilización están soldadas y construidas de acuerdo con la Directiva de Equipos a Presión (PED) 2014/68/UE de la Unión Europea y los códigos de diseño AD 2000 Merkblatt.

Junta y puerta del preparador de medios

Nuestros preparadores de medios estándar han sido diseñados con características mecánicas y de software redundantes e independientes para garantizar la máxima seguridad para el usuario. Las especificaciones de diseño de la puerta cumplen con la Directiva de Equipos a Presión (PED) 2014/68/UE de la Unión Europea y los códigos de diseño Merkblatt AD 2000:

- Los preparadores de medios estándar utilizan juntas de silicona sólida que no requieren aire a alta presión, vapor o vacío para funcionar. El acto de cerrar la puerta comprime la junta de silicona para crear un sello seguro y fiable. En caso de que la junta fallase, la puerta se podría desbloquear fácilmente y la junta podría ser reemplazada rápidamente.
- La puerta es accionada por una rueda manual que garantiza un cierre hermético seguro.
- La puerta está cubierta por un plástico aislante termorresistente que permanece a una temperatura segura.
- El enganche completo de la puerta se logra mediante la rotación manual de la rueda hasta escuchar un pitido. Además, el cierre de la puerta es confirmado mediante un mensaje en pantalla.
- Un interruptor de puerta eléctrico asegura que la puerta está completamente cerrada y bloqueada antes del inicio del ciclo. Si se pierde la señal durante un ciclo de esterilización, el ciclo se cancelará automáticamente.

- El pistón de seguridad se activa por la presión de la cámara para bloquear la puerta. La presión de la cámara fuerza un cilindro contra el disco del embrague, activando la cerradura y no permitiendo que se abra la puerta.

Componentes

- Todas las piezas y componentes sujetos a desgaste y reparación se almacenan en nuestras instalaciones para una entrega rápida bajo pedido.
- La cubierta de la puerta de la cámara de esterilización ofrece aislamiento térmico contra el choque térmico.
- El manómetro de fácil lectura se encuentra ubicado en el panel de control.

Montaje del preparador de medios

Nuestros preparadores de medios estándar se construyen con una superestructura de acero inoxidable grado AISI-304. En la parte superior del mueble exterior, aislado de la temperatura, un cuadro de mandos de plástico contiene el microprocesador, el manómetro, el botón de encendido, la pantalla táctil del equipo y los puertos Ethernet y USB.

Recomendamos complementar los modelos de sobremesa AE-20-MP-10L y AE-20-MP con la mesa TABLE-MP para preparadores de medios, equipada con ruedas y frenos. Esta mesa está diseñada para elevar los preparadores de medios a una altura óptima, facilitando su manipulación.



Controlador y sistema de supervisión

RAYPA ofrece un sistema de control de última generación construido a partir de componentes estándares de la industria, con fiabilidad contrastada, basado en una plataforma TFT de 5" y completado con una pantalla táctil y una intuitiva interfaz de usuario. Los preparadores de medios estándar incluyen 3 programas predefinidos: LIMPIEZA, AGAR y AGAR F-20. Adicionalmente, cuentan con otros 47 programas editables.

	LIMPIEZA	AGAR	AGAR F-20
T.º de esterilización °C	105	121	121
Tiempo de esterilización min	5	20	F=20
Modalidades de esterilización	Líquidos	Líquidos	Líquidos
Temperatura final °C	-	60	60
Soporte de presión durante las fases de enfriamiento y dispensación* Bar	-	0,8	0,8

*Parámetro configurable en unidades que equipan el compresor de aire CP-MP.

Parámetros ajustables

Parámetros del sistema:

- Fecha y hora del sistema.
- Idioma: inglés, español, francés, catalán, italiano, euskera y alemán.*
- Parámetros de Ethernet: IP, Mask, Gateway y Port.

Si el ciclo se rige por tiempo, se pueden ajustar los siguientes parámetros del programa:

- Nombre del programa.
- Temperatura de esterilización: 50-125°C.
- Temperatura de dispensación: 30-100°C.
- Soporte de presión: presión constante hasta 1Barg.
- Múltiples rampas: 0-10 segmentos (5 de subida y 5 de bajada).
- Duración de la fase de esterilización: 1-250min.

Si el ciclo se rige por F_0 , se pueden ajustar los siguientes parámetros del programa:

- Nombre del programa.
- Temperatura de esterilización: 50-125°C.
- Temperatura de dispensación: 30-100°C.
- Soporte de presión: presión constante hasta 1Barg.
- Múltiples rampas: 0-10 segmentos (5 de subida y 5 de bajada).
- Valor final F_0 y valor Z para esterilización con regulación por F_0 .

*Posibilidad de instalar otros idiomas bajo pedido.

Protección en cada ciclo

Las siguientes elementos de seguridad ayudan a garantizar un funcionamiento seguro y correcto.

- **Sensor de puerta abierta.** Ningún ciclo podrá comenzar a menos que la puerta esté correctamente cerrada y bloqueada.
- **Sistema de bloqueo de puerta neumático.** No podrá abrirse la puerta mientras exista presión positiva dentro de la cámara de esterilización.
- **Sistema integrado de evaluación del proceso de esterilización.** Los parámetros del proceso de esterilización son verificados de forma continua y, en caso de anomalía, se anula el programa y se generan mensajes de avería y alarma.
- **Manómetro.** Muestra la presión en la cámara de esterilización y está montado en el cuadro de mandos.
- **Termostato de seguridad con rearme manual.** En caso de sobrecalentamiento de las resistencias, corta la alimentación eléctrica del equipo.

Calibración

Todos los sensores de temperatura y presión del preparador de medios se pueden calibrar mediante la pantalla del microprocesador. El acceso a esta configuración está protegido por contraseña y solo está disponible para técnicos autorizados. Se requiere una calibración periódica de las sondas de temperatura.

Actualizaciones

El sistema puede actualizarse mediante una memoria USB, lo que permite al usuario final acceder a futuras mejoras del equipo a demanda.





Gestión de datos

Impresora

Opcionalmente se puede integrar una impresora térmica en el panel de control principal. Los tickets impresos incluyen toda la información importante sobre el ciclo registrado: número de programa, número de ciclo, temperatura, tiempo, fecha y hora de cada esterilización y mensajes de error. Al instalar este accesorio aparecerá una ventana en la pantalla del microprocesador del equipo donde se podrá seleccionar la cadencia de captura de datos entre 10 y 240 segundos. También ofrece la posibilidad de escoger 2 modos de impresión desde la pantalla del preparador de medios:

- **Impresión simplificada al final del ciclo:** La impresión del ticket tiene lugar tras terminar el procesado térmico e incluye la información esencial.
- **Impresión extendida durante el ciclo:** La impresión del ticket tiene lugar de forma continuada, dentro del intervalo predefinido, e incluye el detalle de la evolución de los parámetros.

También existe la posibilidad de utilizar una impresora matricial externa. Esta opción también incluye toda la información importante sobre el ciclo registrado —número de programa, número de ciclo, temperatura, tiempo, fecha y hora de cada esterilización y mensajes de error— y permite seleccionar la cadencia de impresión entre 10 y 240 segundos.



Copia de seguridad USB automática

El preparador de medios almacena automáticamente hasta 200 registros del proceso en su unidad flash interna. Si se conecta una memoria USB al equipo, se pueden guardar copias de seguridad de estos registros en la memoria USB según se requiera.



Software SWMP

Para los preparadores de medios estándar, ofrecemos un software opcional que permite analizar y registrar los datos de cada ciclo. Este software, una vez instalado, habilita la visualización en tiempo real y el registro detallado de los datos. Los usuarios pueden exportar estos datos en informes en formatos .CSV y .PDF. La conexión del software se realiza a través de Ethernet, aunque también es posible exportar los datos directamente a una memoria USB.

Los informes generados ofrecen detalles gráficos y numéricos sobre la evolución de diversos parámetros como la temperatura de la cámara, la temperatura de la sonda flexible, la presión de la cámara y los valores F_0 . También incluyen información relevante como el identificador del equipo, el número de serie y el programa utilizado. Los usuarios pueden ajustar la frecuencia de captura de datos desde un segundo y modificar la escala temporal de los informes.

Para garantizar la seguridad, el acceso al software requiere nombre de usuario y contraseña. Además, está disponible en varios idiomas, incluyendo inglés, castellano, francés e italiano.





Estrategias para aumentar la productividad

Existen múltiples estrategias para producir una mayor cantidad de medio de cultivo en menos tiempo, lo cual es una prioridad para cualquier laboratorio. A continuación, enumeramos algunas opciones que recomendamos y que utilizan nuestros clientes.

Opciones de dispensación

La dispensación en los preparadores de medios estándar se puede adaptar de diversas formas para satisfacer las necesidades específicas de cada usuario. Esta flexibilidad permite elegir el método de dispensación más adecuado según los requerimientos del proceso o aplicación en cuestión.

Bomba peristáltica

Todos los preparadores de medios están equipados de serie con una bomba peristáltica, que facilita la dispensación precisa de los medios. Para aquellos procesos que requieren un mayor caudal, existe la opción de incorporar una segunda bomba peristáltica, duplicando así la capacidad de dispensación. La operación de estas bombas puede ser manual, a través de un pedal, o semiautomática, empleando un sistema de retardo.

Estación de dosificación externa

Este accesorio ha sido diseñado para automatizar y optimizar la dispensación en tareas que involucran volúmenes medianos y grandes, haciendo el proceso más eficiente en operaciones repetitivas. Similar a las bombas peristálticas, permite una dispensación manual mediante pedal o una operación semiautomática a través de un sensor óptico. Para utilizar la estación de dosificación externa, los modelos deben contar con un sistema de aire comprimido. El sistema de aire comprimido está incluido en los modelos AE-60-MP, AE-80-MP y AE-100-MP. En los modelos AE-20-MP-10L, AE-20-MP y AE-40-MP se debe adquirir el accesorio CP-MP e instalarlo en fábrica.



Sistema automático de dispensación de medio de cultivo

Este sistema representa una solución avanzada para laboratorios de microbiología que requieren de dispensaciones precisas y seguras en placas de Petri. Se caracteriza por su automatización en la ejecución de múltiples procesos, aumentando la eficiencia y seguridad del laboratorio. La zona de dispensación está dotada de una cubierta de seguridad y una lámpara UV-C para mantener la esterilidad. Hay cuatro modelos diferentes disponibles, con capacidad entre 101 y 241 placas de Petri de 60mm o 90mm de diámetro.



Resumen de velocidades de dispensación

Dispensación mediante	Modelo de línea de dispensación (Ø mm)	Velocidad de dispensación
Una sola bomba peristáltica	3,2	7mL/s
	4	9mL/s
	4,8	11mL/s
	6,4	15mL/s
	8	20mL/s
Dos bombas peristálticas Ref. CAB-2	3,2	12mL/s
	4	15mL/s
	4,8	18mL/s
	6,4	25mL/s
	8	33mL/s
Estación de dosificación externa Ref. DW-MP-TS	6,4	65mL/s (0,6Bar)
		76mL/s (0,7Bar)
		87mL/s (0,8Bar)
		94mL/s (0,9Bar)
		100mL/s (1Bar)



Versiones especiales con potencia aumentada

Esta opción solo aplica si todavía no se ha comprado el preparador de medios. Los modelos sobrepotenciados han sido diseñados para usuarios profesionales con grandes necesidades de producción que buscan incrementar su productividad reduciendo el tiempo de cada ciclo. Incrementando la potencia de los modelos acortamos la duración de la fase de calentamiento. El ahorro de tiempo exacto que se puede lograr equipando la unidad con resistencias eléctricas más potentes varía según el modelo, pero puede oscilar entre un 20% y un 50% de disminución en el tiempo de la fase de calentamiento. Es importante recalcar que incrementar la potencia del preparador de medios puede provocar cambios en la toma de corriente y en los requisitos de instalación.

Versiones especiales para medios de alta densidad

El procesamiento de medios de cultivo de alta densidad presenta desafíos únicos, que requieren equipos con características especiales para garantizar una mezcla y dispensación adecuadas. La versión TURBO-MP de los preparadores de medios de la Serie AE-MP está específicamente diseñada para abordar estos desafíos. Con cambios estructurales en el chasis, la incorporación de nuevas funciones, la instalación de un agitador magnético ULTRA-STIRR con palas expandidas y una potente bomba peristáltica, permite una mezcla homogénea incluso en medios de alta viscosidad o con grumos. Los preparadores TURBO-MP son la elección ideal para laboratorios que trabajan con soluciones acuosas con almidón, avena u otras harinas vegetales.

Líneas de dispensación especiales adaptadas para uso en múltiples estaciones de trabajo

Las líneas de dispensación de nuestros preparadores de medios están diseñadas específicamente para la transferencia de medio de cultivo sin comprometer la esterilidad, permitiendo trabajar a través de barreras físicas, como paredes de vidrio o separaciones entre diferentes áreas de trabajo, manteniendo un flujo continuo y seguro de los medios de cultivo.

Estas líneas, fabricadas con silicona tipo MVQ capaz de soportar temperaturas de hasta 200°C y con una dureza de 60A, aseguran la integridad del proceso durante todo el proceso de transferencia.

Además, las líneas de dispensación pueden personalizarse para satisfacer las necesidades específicas de cada cliente, con opciones como la extensión de la longitud de la línea y la incorporación de bifurcaciones que permiten trabajar con múltiples estaciones de dosificación desde un único preparador de medios.

Chiller integrado para un enfriado más rápido

En laboratorios ubicados en regiones con climas cálidos o en instalaciones donde la temperatura ambiente es alta, el uso de un *chiller* en el agua que alimenta el sistema de enfriado rápido puede resultar muy beneficioso. Este sistema enfría el agua que circula a través del serpentín en el interior del preparador de medios, asegurando que la temperatura del medio de cultivo se reduzca de manera eficiente tras la fase de esterilización. Un enfriamiento rápido no solo ahorra tiempo, sino que también es crucial para evitar la degradación de componentes termolábiles presentes en el medio de cultivo. Al mantener el agua de enfriamiento a una temperatura óptima, el *chiller* permite un control más preciso del proceso de enfriamiento.

Uso de las funciones de autolimpieza

Las funciones de autolimpieza de las líneas de dispensación son una característica clave en los preparadores de medios de la Serie AE-MP, diseñada para mantener el equipo en condiciones óptimas de operación y reducir la carga de trabajo manual del personal de laboratorio. Este sistema utiliza vapor a alta temperatura para limpiar automáticamente las líneas de dispensación y la cámara de esterilización, eliminando residuos de medios de cultivo y minimizando el riesgo de contaminación cruzada. Es fundamental emplear esta función después de cada ciclo, especialmente cuando se trabaja con medios de alta densidad o en entornos que requieren altos estándares de asepsia. El uso correcto de las funciones de autolimpieza no solo asegura que el equipo esté listo para el siguiente ciclo, sino que también prolonga la vida útil de las líneas de dispensación al prevenir la acumulación de residuos que podrían afectar su funcionamiento. Integrar esta práctica en la rutina diaria del laboratorio no solo mejora la eficiencia operativa durante las operaciones de limpieza rutinarias, sino que también contribuye a mantener la consistencia y calidad de los medios preparados.

Uso rotacional de múltiples preparadores de medios

Para laboratorios que necesitan producir constantemente grandes volúmenes de medio de cultivo, el uso rotacional de varias unidades de preparadores de medios es una estrategia excelente que emplean muchos de nuestros clientes. Esta práctica implica la operación secuencial o simultánea de múltiples unidades, lo que permite una producción continua sin tiempos muertos significativos entre los ciclos. Al rotar las unidades, es posible iniciar un nuevo ciclo en una unidad mientras otra está en la fase de enfriamiento o dispensación, y otra se está limpiando o revisando, maximizando así la capacidad productiva del laboratorio. Esta estrategia es particularmente útil en entornos donde la preparación de medios de cultivo es una tarea crítica que no puede ser interrumpida durante los turnos.

Puesta en marcha programada

La puesta en marcha programada es una funcionalidad que permite a los laboratorios optimizar el uso del tiempo y de los recursos, especialmente durante las horas de inactividad. Con esta opción, los operarios pueden programar el inicio de un ciclo de esterilización para que coincida con el principio de la jornada laboral, de manera que el ciclo termine justo antes de que comience el siguiente turno. Esto asegura que el medio de cultivo esté listo para su dispensación al inicio de la jornada, permitiendo a los técnicos aprovechar al máximo su tiempo de trabajo. Esta estrategia es ideal para laboratorios que operan en horarios intensivos o que buscan maximizar la productividad.



Accesorios

Generales

Purificador de agua ecoeficiente ECOPUR-MP

Purificador de ósmosis inversa de producción directa sin acumulación de agua diseñado para evitar que se depositen residuos o sales en el interior de las tuberías y la cámara de esterilización.

El purificador de agua ECOPUR-MP es especialmente útil en usuarios que cuenten con preparadores de medios equipados con el kit de llenado de agua automático KLL-MP y una red de agua no purificada. De esta forma, la alimentación de la cámara con agua purificada quedará automatizada.



Descargar ficha técnica
ECOPUR-MP

Llenado automático de agua de esterilización KLL-MP

Bomba de agua diseñada para automatizar la alimentación de la cámara de esterilización con agua purificada. El llenado de la cubeta interna no quedará automatizado.

Es compatible con instalaciones que dispongan de una red de agua purificada, un tanque de agua purificada o instalaciones que dispongan de una red de agua no purificada; en este último caso, el kit debe suministrarse con otros dos accesorios: purificador de agua y tanque de agua purificada.



Descargar ficha técnica
KLL-MP

Llenado automático de agua de preparación KLL-INT-MP

Dosificador de agua portátil diseñado para automatizar el llenado de la cubeta interna del preparador de medios con agua purificada. Elimina la necesidad de manipulación manual y garantiza una dosificación precisa, segura y sin esfuerzo.

Es ideal para laboratorios o entornos de trabajo exigentes que disponen de red de agua purificada.



Descargar ficha técnica
KLL-INT-MP

Sistema de aire comprimido CP-MP

Sistema de soporte de presión para habilitar la dispensación mediante la estación de dosificación externa DW-MP-TS en los modelos con una capacidad productiva de menos de 60L. Los modelos más grandes ya lo incluyen de serie. Una vez instalado, puede activarse la función de soporte de presión en el controlador y aparece un nuevo icono opcional de purgado de líneas de dosificación durante la fase de dispensación para poder realizar una pausa sin el inconveniente de que el medio gelifique.



Descargar ficha técnica
CP-MP

Intercambiador de calor HX-TEMP y HX-TEMP-2

Intercambiador de calor que mantiene la temperatura del agua residual por debajo de los 60°C, evitando el deterioro prematuro de cañerías y componentes que no están diseñados para soportar temperaturas superiores a 80°C.



Descargar ficha técnica
HX-TEMP



Mesa para preparadores de medios

TABLE-MP

Mesa de acero inoxidable AISI-304 de elevada resistencia con ruedas con freno recubiertas de goma que reducen el ruido y evitan la erosión del pavimento. Está diseñada para elevar los preparadores de medios AE-20-MP-10L y AE-20-MP a una altura óptima para el usuario. Puede utilizarse para una amplia variedad de usos, como por ejemplo:

- Estación de trabajo móvil y de apoyo para instrumental auxiliar.
- Almacenamiento temporal de instrumentos, equipos y materiales.
- Transporte de equipos pesados.
- Estación de limpieza de instrumentos y equipos de laboratorio.



Descargar ficha técnica
TABLE-MP

Carro de transporte

TR-TR

Carro resistente y práctico con estantes texturizados que evitan que la carga se mueva, y ruedas recubiertas de goma que reducen el ruido y evitan la erosión del pavimento. Puede utilizarse para una amplia variedad de tareas, como por ejemplo:

- Transporte de muestras, materiales, equipos y maquinaria
- Almacenamiento temporal de equipos y materiales.
- Organización del espacio de trabajo.



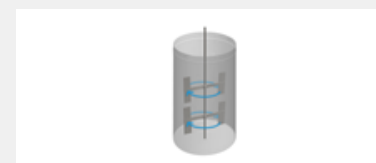
Descargar ficha técnica
TR-TR

Sistema de palas para alta viscosidad

ULTRA-STIRR

Adaptación especial del agitador magnético con palas expandidas. Consiste en un sistema de agitación con palas de flujo tangencial diseñado para prevenir la generación de turbulencias. Resulta ideal para lograr un intercambio térmico uniforme y eficaz para toda la solución.

Está recomendado para aplicaciones que requieran procesar soluciones de elevada viscosidad como por ejemplo soluciones acuosas con almidón, avena u otras harinas vegetales.

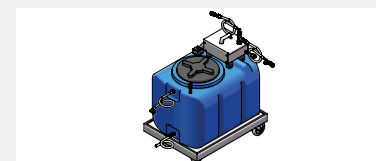


Descargar ficha técnica
ULTRA-STIRR

Sistema de suministro y gestión de agua

AUTOFILL-MP

Sistema de suministro de agua diseñado para asegurar el correcto funcionamiento de preparadores de medios en entornos donde no se cuenta con una red de agua constante, suficiente caudal o desagüe. Su función principal es proporcionar agua para procesos de esterilización, refrigeración y drenaje, mediante depósitos de almacenamiento y bombas integradas.



Descargar ficha técnica
AUTOFILL-MP

Grúas eléctricas

Grúas integradas o móviles, fabricadas en acero inoxidable de alta resistencia, especialmente diseñadas para facilitar la extracción segura y eficiente de la cubeta interna durante los procesos de limpieza, así como para la carga y descarga de cestos con artículos pesados al utilizar el preparador de medios como autoclave.

Estas grúas permiten una manipulación ergonómica, reduciendo el esfuerzo físico del operador.





Dispensación

Sistema automático de dispensación de medio de cultivo

CAR-MP

Nuestro sistema automático de dispensación de medio de cultivo, se presenta como el complemento ideal para los laboratorios de microbiología que utilizan preparadores de medios y necesitan realizar dispensaciones precisas en placas de Petri.

Este sistema destaca por su capacidad de ejecutar múltiples procesos automáticamente, lo que permite liberar al personal de laboratorio de estas tareas, optimizando así el flujo de trabajo e incrementando significativamente la eficiencia general del laboratorio.



Descargar ficha técnica
CAR-MP

Estación de dosificación externa

DW-MP-TS

Equipo construido y concebido para usar dentro de una cabina de flujo laminar en laboratorios que dispensan medio de cultivo. Permite automatizar y acelerar la fase de dispensación en operaciones repetitivas de volúmenes medianos y grandes.

La velocidad de dispensación dependerá de la contrapresión programada y de la densidad del medio de cultivo escogido en el preparador de medios; a modo orientativo, la velocidad de dispensación fluctúa entre 65mL/s y 100mL/s.



Descargar ficha técnica
DW-MP-TS

Bomba peristáltica adicional

CAB-2

Opción ideal para aquellas aplicaciones, como la producción de tubos de ensayo en microbiología, que dispensan volúmenes pequeños y medianos en cada dispensación.

Dependiendo de la combinación de tamaño del tubo escogido y el número de bombas peristálticas instaladas, la velocidad de dispensación mediante esta modalidad oscila entre 7mL/s y 33mL/s.



Descargar ficha técnica
CAB-2

Juegos adicionales de líneas de dispensación

TUB-DOSIF

Tubos de dosificación de silicona de 2m de longitud con conexión press-fit en un extremo y boquilla metálica en el otro. Los diámetros disponibles son de 3,2mm; 4mm; 4,8mm; 6,4mm y 8mm. Pueden realizarse adaptaciones especiales como la instalación de bifurcaciones para dispensar medio en múltiples cabinas.

La adquisición de juegos de tubos adicionales está recomendada para aumentar la velocidad de dispensación cuando se dispensa mediante bomba peristáltica, para evitar detener la producción a causa de la limpieza y para sustituir tubos desgastados. Todos los preparadores de medios incluyen un juego estándar de 2 tubos de dosificación de Ø6,4mm y Ø8mm.



Descargar ficha técnica
TUB-DOSIF

División de las líneas de dispensación

BIF2-MP

Modificación personalizada para dividir las líneas de dispensación, permitiendo el suministro a dos estaciones de trabajo distintas desde un único preparador de medios.





Registro de datos

Software para preparadores de medios estándar

SWMP

Software de comunicación entre el equipo y el PC disponible en inglés, castellano, francés e italiano. Permite la visualización e impresión de los procesos realizados. Concretamente, permite analizar los datos de cada ciclo y una visualización intuitiva de la información de los ciclos realizados: registro de lotes, resultado del ciclo, temperatura de las sondas, presión, número de serie, modelo de equipo, errores, etc. Además, ofrece dos opciones para extraer los datos mediante la generación de informes:

- Generación de informes en formato .PDF
- Generación de informes en formato .CSV



Descargar ficha técnica
SWMP

Impresora térmica integrada

IT/MP

Permite la impresión rápida de los resultados más relevantes de cada ciclo de esterilización efectuado, con una cadencia de impresión seleccionable entre 10 y 240 segundos: número de programa, número de ciclo, temperatura, tiempo, fecha y hora de cada esterilización y mensajes de error.

Recomendado para registrar la calidad de los procesos ejecutados, en situaciones donde el uso de un ordenador con el software SWMP no es viable (falta de internet, condiciones sala, etc.) y/o para mejorar la trazabilidad de experimentos o producciones. Debe instalarse en fábrica. Permite escoger dos modos de impresión:

- Impresión simplificada al final del ciclo.
- Impresión extendida durante el ciclo.



Descargar ficha técnica
IT/MP

Impresora matricial externa

ITS-MP

Permite la impresión rápida de los resultados más relevantes de cada ciclo de esterilización efectuado, con una cadencia de impresión seleccionable entre 10 y 240 segundos: número de programa, número de ciclo, temperatura, tiempo, fecha y hora de cada esterilización y mensajes de error.

Recomendado para identificar el proceso al que se ha sometido cada preparación y/o para mejorar la trazabilidad de experimentos o producciones. Permite escoger dos modos de impresión desde la pantalla del preparador de medios.

- Impresión simplificada al final del ciclo.
- Impresión extendida durante el ciclo.



Descargar ficha técnica
ITS-MP



Cualificación

Adaptador de sonda externa

CAP-MP

Adaptador externo para procesos de validación continua que permite el acceso de una sonda externa (Ø3-5mm). El puerto está ubicado en la puerta del preparador de medios.



Descargar ficha técnica
CAP-MP

Conjuntos de validación y cualificación

TP-VAL-MP, TP-VAL-MP-20, TP-VAL-MP-40/60 y TP-VAL-MP-80/100

Conjunto de lector y sondas de temperatura de longitud y diámetro específico para poder realizar la validación y cualificación de preparadores de medios. Permite obtener una lectura de temperatura del medio de cultivo independiente de la recogida por las sondas de temperatura del equipo.



Descargar ficha técnica
TP-VAL-MP

Personalización de accesorios y soluciones a medida

En el núcleo de nuestra propuesta de valor se encuentra nuestro compromiso con la innovación y la mejora continua. Gracias a nuestro departamento interno de I+D, estamos capacitados para ir más allá de las expectativas estándar, adaptándonos a las demandas específicas de nuestros clientes, desarrollando soluciones específicas que abordan desafíos únicos.

Un testimonio de nuestra capacidad para innovar y personalizar es el desarrollo del modelo MP-TURBO. Este dispositivo, un preparador de medios de 100L, está diseñado específicamente para aplicaciones que requieren el procesamiento

de medios de alta viscosidad o con grumos. Ideal para trabajar con soluciones acuosas enriquecidas con almidón, avena o harinas vegetales, esta versión del preparador de medios destaca por incorporar el accesorio ULTRA-STIRR y una bomba peristáltica personalizada de alto rendimiento. Esta combinación no solo garantiza una mezcla eficiente y homogénea, sino que también posibilita la dispensación a gran velocidad de medios de cultivo muy viscosos, demostrando nuestra habilidad para ofrecer soluciones a medida.



MP-TURBO

Atención: La disponibilidad y forma de los servicios descritos en esta página vendrá condicionado por la ubicación geográfica del cliente que adquiere el equipo. Algunos servicios se ofrecen de forma gratuita después de realizar un pedido de preparador de medios, mientras que otros tienen tarifas aplicadas. Además, algunos de estos servicios podrán ser ofrecidos directamente por el fabricante o por un distribuidor autorizado formado y certificado por RAYPA.



Soporte al cliente y asesoramiento 360°

Estamos orgullosos de ofrecer nuestro apoyo y ayuda a nuestros clientes, brindando una excelente consultoría individual desde la primera oferta de puesta en marcha hasta la realización de tareas de mantenimiento o el envío de recambios. Entre los servicios que ofrecemos se incluyen:

Antes de la instalación

- Asesoramiento comercial sobre modelos, accesorios y requerimientos de instalación.
- Servicios de consultoría técnica sobre la viabilidad de la aplicación.
- Certificados de calibración durante el proceso de fabricación.

Durante la instalación

- Sesiones de formación a clientes en destino o en remoto.
- Puesta en marcha que incluye la verificación de la correcta instalación y una sesión de formación a los usuarios sobre el uso y mantenimiento del equipo.

Después de la instalación

- Soporte telefónico y por correo electrónico para dudas o problemas menores.
- Servicios de cualificación integrales.
- Servicios de mantenimiento, calibración y reparación.
- Venta de recambios y componentes originales.
- Servicio de préstamo o alquiler de equipos.



Instalación, validación, puesta en marcha y mantenimiento



Instalación

Toda la información relevante sobre la instalación de los preparadores de medios Serie AE-MP (requisitos eléctricos, calidad del agua, dimensiones de cada modelo, conexiones, mantenimiento, etc.) se puede encontrar en las guías de instalación disponibles en nuestra página web.

Las condiciones ambientales máximas en las que el equipo está diseñado para operar son:

- **Temperatura ambiente:** 30°C.
- **Humedad ambiental:** 75%.
- **Altitud:** 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Es posible operar en entornos con condiciones ambientales más exigentes tras implementar algunos ajustes técnicos. Póngase en contacto con el equipo técnico de RAYPA para recibir orientación experta.

Cualificación

Nuestros servicios de cualificación están disponibles para preparadores de medios nuevos o usados. Estos incluyen una variedad de documentación, accesorios y servicios necesarios para cualificar y validar con éxito un preparador de medios dentro de la Unión Europea y otros marcos regulatorios internacionales. Los servicios disponibles son:

- **Entrega de documentación IQ-OQ:** disponemos de los protocolos de cualificación de instalación (IQ) y cualificación operacional (OQ) para la validación de preparadores de medios. Es un servicio pensado para laboratorios que requieren las instrucciones y protocolos del preparador de medios para realizar una cualificación IQ-OQ mediante terceros. También puede ser de especial interés para empresas cualificadoras internas o externas al cliente.
- **Cualificación IQ-OQ-PQ:** RAYPA ofrece un servicio integral de cualificación de instalación (IQ), cualificación operacional (OQ) y cualificación de desempeño (PQ) de preparadores de medios. Es un servicio de especial interés para laboratorios que trabajan bajo estrictas normas de calidad y que requieren realizar una cualificación IQ-OQ-PQ integral.



IQ: la cualificación de instalación consiste en determinar si la unidad suministrada cumple con las especificaciones del fabricante. Es el paso previo para llevar a cabo una cualificación operativa satisfactoria. Los procedimientos de mantenimiento, limpieza y calibración, normalmente conocidos como Procedimientos Normalizados de trabajo (PNT), pueden formar parte de la IQ.

OQ: la cualificación operacional es un paso esencial durante el desarrollo de un proceso de esterilización definido. Consiste en una serie de pruebas que garantizan que el preparador de medios operará dentro de los límites o parámetros de calidad establecidos por el fabricante de manera constante. Si se produce alguna desviación, los ingenieros determinarán y corregirán la causa del problema.

PQ: la cualificación de desempeño es la tercera y última etapa en el proceso de cualificación de un preparador de medios. Esta fase implica verificar y documentar que el preparador de medios está funcionando de manera consistente y repetible en la producción real. Las pruebas de PQ, realizadas en un periodo de tiempo específico y en condiciones normales de operación, incluyen simulaciones de producción real utilizando los mismos materiales, procedimientos y controles que se utilizarán en la producción diaria. Si se produce alguna desviación, los ingenieros determinarán y corregirán la causa del problema.

Acompañamiento en la puesta en marcha

Como parte de los servicios posventa de RAYPA, nuestro equipo técnico (o distribuidor autorizado) ofrece orientación y formación *in situ* sobre el funcionamiento del equipo, la configuración de los programas, el mantenimiento recomendado y la verificación de la correcta instalación del equipo.

Para clientes en lugares donde la puesta en marcha *in situ* no es posible, ofrecemos la opción de realizarla de forma remota. Recomendamos la puesta en marcha a todos los operarios y responsables que estén a cargo de editar o trabajar con los programas del preparador de medios. También llevamos a cabo sesiones más avanzadas para profesionales experimentados que estén interesados en características más complejas de la edición de los programas o la gestión de la calidad de los datos generados.

Contenidos de una puesta en marcha presencial

La puesta en marcha presencial tiene una duración aproximada de 4 horas e incluye:

- ✓ Verificación de la correcta instalación.
- ✓ Verificación del correcto funcionamiento + un ciclo de prueba.
- ✓ Sesión de formación que trata los siguientes temas:

- Funcionamiento del preparador de medios.
- Uso adecuado del preparador de medios.
- Configuración de un programa.
- Configuración de la dispensación.
- Errores comunes y sus soluciones.
- Medidas de precaución a considerar.
- Formación sobre limpieza y mantenimiento.
- Cómo comunicarse con el servicio técnico.
- Seguimiento posterior.



Descargar ficha técnica INSMP



Contenidos de una puesta en marcha en remoto

La puesta en marcha en remoto tiene una duración aproximada de 3 horas e incluye:

- ✓ Verificación de la correcta instalación.
- ✓ Verificación del correcto funcionamiento.
- ✓ Sesión de formación que trata los siguientes temas:

- Funcionamiento del preparador de medios.
- Uso adecuado del preparador de medios.
- Configuración de un programa.
- Configuración de la dispensación.
- Errores comunes y sus soluciones.
- Medidas de precaución a considerar.
- Formación sobre limpieza y mantenimiento.
- Cómo comunicarse con el servicio técnico.
- Seguimiento posterior.



Descargar ficha técnica INSMP-REM



Mantenimiento preventivo

En RAYPA creemos que los preparadores de medios deben ser fáciles de usar, reparar y mantener. Para maximizar el tiempo de actividad y mantener el equipo en excelentes condiciones, ofrecemos servicios posventa que incluyen orientación en remoto del mantenimiento recomendado, ejecución del mantenimiento preventivo *in situ*, junto con la calibración del equipo, y planes anuales que contemplan el mantenimiento, la calibración y el suministro de recambios.



Mantenimiento estándar

	Diariamente	Limpeza: superficies externas y junta. Programa de limpieza P1 CLEANING.
	Semanalmente	Limpeza: cubeta interna, cámara de esterilización y accesorios.
	Anualmente	Sustitución: filtro bacteriológico. Revisión anual: inspección técnica.

Puedes encontrar una explicación más detallada sobre el mantenimiento recomendado en el manual del equipo y en la guía de instalación.



Stock de componentes de emergencia

Los preparadores de medios, como cualquier otro equipo, con el uso requieren de un mantenimiento preventivo y también de reparaciones. Para los clientes que produzcan grandes cantidades de medio de cultivo y que no puedan permitirse ningún tiempo de inactividad del equipo, recomendamos adquirir un stock de componentes de emergencia. La lista exacta de componentes dependerá del modelo de preparador de medios y de los accesorios adquiridos, y contará con recambios que están sujetos a desgaste y componentes que son críticos para el funcionamiento del equipo.

Para recibir una oferta de este listado de componentes, contacta con nuestro servicio técnico en <https://www.raypa.com/soporte-y-recambios/>

Contrato de mantenimiento

Como parte de los servicios posventa de RAYPA, los clientes pueden beneficiarse de condiciones especiales contratando un plan de mantenimiento anual. Las ventajas incluyen descuentos en una revisión técnica anual *in situ* del preparador de medios, asistencia prioritaria y descuentos en los recambios y costes de desplazamiento. La revisión técnica anual del preparador de medios incluye la verificación y validación de 20 puntos de control (elementos de seguridad mecánicos y eléctricos), calibración de las sondas de temperatura y limpieza de la cámara de esterilización. La revisión también incluye un informe de las tareas realizadas junto con las recomendaciones de sustitución de componentes si se detectase que alguna pieza no estuviera en condiciones óptimas. Si el cliente acepta esta recomendación, la pieza se reparará en el momento usando el stock del propio cliente o de nuestro servicio técnico.

Para recibir una oferta de nuestro contrato de mantenimiento, póngase en contacto con nuestro servicio técnico en <https://www.raypa.com/soporte-y-recambios/>

Servicios posventa

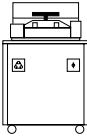
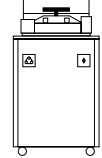
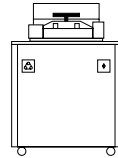
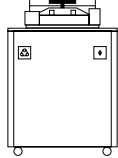
Contamos con un servicio técnico cualificado de alcance global. Nuestra red de servicios técnicos tiene una amplia experiencia en la industria y participa periódicamente en sesiones de capacitación en fábrica para garantizar un excelente nivel de conocimiento de nuestros productos. Además, nos esforzamos para que nuestro servicio técnico interno cumpla con los más altos estándares de calidad y eficiencia en nuestra amplia gama de servicios especializados:

- **Servicios de asesoramiento profesional:** ofrecemos asesoramiento personalizado a nuestros clientes desde la primera oferta de puesta en marcha hasta la realización de tareas de mantenimiento o envío de recambios. También ofrecemos sesiones de formación a clientes en destino o en remoto.
- **Puesta en marcha guiada:** como parte de los servicios ofrecidos por RAYPA, proporcionamos a los nuevos clientes una puesta en marcha guiada, que puede ser presencial o en remoto. Este servicio incluye una sesión de formación sobre el funcionamiento del equipo, la configuración de los programas, la limpieza del equipo, el mantenimiento sugerido y la resolución de dudas. Además, confirmamos —o asistimos al cliente a verificar— que el equipo y sus accesorios están correctamente instalados y funcionan adecuadamente.
- **Planes de mantenimiento:** ofrecemos la flexibilidad de permitir a nuestros clientes escoger los contratos de mantenimiento preventivos estándar, o trabajar con ellos para diseñar el soporte que mejor se adapte a sus necesidades.
- **Suministro de recambios y componentes originales:** contamos con un almacén y personal dedicado específicamente al suministro de recambios y componentes originales para realizar envíos urgentes a cualquier región del planeta. Respondemos de forma rápida y contamos con stock de todas las referencias.



Datos técnicos

Especificaciones

						
Referencias	AE-20-MP-10L*	AE-20-MP	AE-40-MP	AE-60-MP	AE-80-MP	AE-100-MP
Capacidad máxima para preparar medio de cultivo L	8	18	36	54	72	90
Capacidad mínima para preparar medio de cultivo** (por F ₀ o por tiempo) L	1 o 5	1 o 10	5 o 20	10 o 30	20 o 50	20 o 70
Duración de la fase de calentamiento de 25 a 121°C con volumen máx. min	60 - 65	70 - 75	40 - 80	55 - 80	30 - 60	35 - 80
Duración de la fase de enfriamiento de 121 a 60°C con volumen máx. min	10 - 15	15 - 20	15 - 20	15 - 20	20 - 25	20 - 25
Duración total del ciclo min	85 - 100	100 - 115	70 - 120	85 - 120	65 - 105	70 - 125
Dimensiones externas L x D x H mm	689 x 815 x 735	689 x 815 x 735	615 x 815 x 1100	615 x 815 x 1320	755 x 935 x 1285	755 x 935 x 1385
Dimensiones cubeta interna Ø x H mm	210 x 236	330 x 236	330 x 461	330 x 696	420 x 594	420 x 734
Peso neto Kg	125	128	135	155	244	265
Potencias disponibles*** kW	3	3	6 o 12	9 o 15	15, 20 o 30	15, 20 o 30
Voltaje estándar*** V	230	230	400	400	400	400
Frecuencia Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Cumplimiento regulaciones Unión Europea, incluyendo marcado CE y PED	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*El modelo AE-20-MP-10L puede actualizarse al AE-20-MP simplemente cambiando la cubeta. La cubeta de 20L puede venderse en el momento de la compra o como un accesorio adicional más adelante.

**La capacidad de volumen mínimo será mucho menor si se esteriliza por F₀ en vez de por tiempo a 121°C. Consultar la página 14 de este documento para obtener más información sobre este punto.

***Otros voltajes y configuraciones eléctricas disponibles bajo pedido. Los modelos especiales con potencia aumentada pueden funcionar con otros voltajes. Contacta con nuestro servicio técnico para recibir más información.

✓: Incluido





Seguridad

Nuestros preparadores de medios estándar están equipados con un conjunto de sistemas de seguridad avanzados que aseguran tanto la protección de los operarios como la integridad de los procesos. Estos sistemas están diseñados para prevenir accidentes, minimizar riesgos operacionales y garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente durante todas las etapas del proceso. Los principales sistemas que equipan son:

- Válvula de seguridad.
- Termostato de seguridad con rearme manual para las resistencias eléctricas.
- Sistema de bloqueo de puerta neumático mientras existe presión positiva dentro de la cámara de esterilización.
- Sensor de puerta abierta.
- Puerta con aislamiento térmico.
- Detector de nivel de agua.
- Filtro bacteriológico para la entrada de aire.
- Diversas alarmas visuales y acústicas de advertencia y seguridad.
- Sistema de protección contra quemaduras en la salida para purga con vapor, autolimpieza y dosificación.

Certificaciones

Todos nuestros preparadores de medios estándar han sido diseñados para cumplir con las regulaciones y estándares internacionales más estrictos, incluyendo las siguientes:

- **EN-61010-1** Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. **Parte 1:** Requisitos generales.
- **EN-61010-2-040 Parte 2-040:** Requisitos para autoclaves de laboratorio.
- **EN-61326** Equipos eléctricos para medición, control y uso en laboratorio. Requisitos de EMC.
- **AD 2000 Merkblatt** Recipientes a presión.
- **2014/35/UE** Bajo voltaje.
- **2014/30/UE** Compatibilidad electromagnética.
- **2014/68/UE** Equipos de presión.
- **Certificación específica UL/CSA sobre diseño eléctrico** disponible bajo pedido.



Características generales

Parámetros ajustables	Temperatura de esterilización	50 - 125°C
	Temperatura de dispensación	30 - 100°C
	Tiempo de esterilización	1 - 250min
	Soporte de presión	Hasta 2,2Barg
Sistema de calefacción	Resistencias eléctricas de gran potencia	
Sistema de dispensación	Bomba peristáltica simple integrada. Segunda bomba peristáltica integrada, estación de dosificación externa o sistema automático de dispensación de medio de cultivo opcionales	
Sistema de agitación	Agitador magnético extraíble con doble pala controlado por un potenciómetro independiente en el panel de control con un rango de velocidad de 50-200rpm	
Sistema de control de la esterilización	Control totalmente automático por microprocesador mediante sensor de sonda flexible PT-100 y sonda de temperatura de cámara. Regulación del ciclo de esterilización mediante el valor F_0 o la temperatura de la cámara	
Control de los parámetros de esterilización	Autocontrol de los valores obtenidos (T° , P & t) frente a los valores programados. El ciclo se interrumpe automáticamente si los valores obtenidos difieren de los programados	
Control de la presión	Manómetro en panel de control, visualización digital en pantalla, registro en software e impresora	
Materiales de fabricación	Cámara de esterilización, cubeta interna y puerta fabricadas en AISI 316L. Mueble exterior en AISI 304. Junta de la puerta de silicona	
Movilidad	4 ruedas con freno. Los modelos de sobremesa están equipados con patas	
Apertura de la puerta	Puerta de apertura horizontal con rueda de bloqueo	
Número de programas	50 programas ajustables por tiempo y temperatura. El control de temperatura se puede programar por F_0 o por temperatura de la cámara. También se puede mantener la temperatura constante al final del ciclo y ajustar la temperatura de dosificación, la velocidad de agitación y el soporte de presión durante la fase de dispensación	
Inicio automático programable	Alcance ilimitado	
Pantalla	Pantalla táctil TFT-LCD a color de 5"	
Transferencia externa de datos	Impresora externa opcional, impresora integrada o software específico con conexiones Ethernet y USB	
Administración del agua	Recipiente interior independiente alimentado manualmente con agua purificada. La cámara de esterilización se llena manualmente con agua purificada, con la posibilidad de mejorarla implementando una alimentación totalmente automática de agua limpia directamente de la red de agua. El serpentín de refrigeración requiere de una conexión a una red de agua descalcificada	
Sistema de drenaje	Se requiere una conexión de drenaje para la salida del serpentín de refrigeración y la salida de drenaje de la cámara de esterilización	



Anexos

Tiempo de ciclo

La siguiente tabla muestra el tiempo de ciclo de los distintos modelos, incluyendo las fases de calentamiento y enfriamiento, así como los tiempos mínimos y máximos totales de operación. Para configuraciones especiales o requisitos personalizados, por favor, pónganse en contacto con nuestro servicio técnico.

MODELOS	CALENTAMIENTO de 25 a 121 °C (min)	APLICACIÓN	ENFRIAMIENTO de 121 a 60 °C (min)	TIEMPO MIN Total (min)	TIEMPO MAX Total (min)
AE-20-MP-10L	60	Microbiología	10-15	85	95
AE-20-MP	70	Microbiología	15-20	100	110
AE-40-MP	70	Microbiología	15-20	100	110
AE-40-MP-12K	40	Cultivo de tejidos vegetales	15-20	70	80
AE-60-MP	70	Microbiología	15-20	100	110
AE-60-MP-15K	55	Cultivo de tejidos vegetales	15-20	85	95
AE-80-MP	55	Microbiología	20-25	90	100
AE-80-MP-20K	45	Cultivo de tejidos vegetales	20-25	80	90
AE-80-MP-30K	30	Cultivo de tejidos vegetales	20-25	65	75
AE-100-MP	70	Microbiología	20-25	105	115
AE-100-MP-20K	55	Cultivo de tejidos vegetales	20-25	90	100
AE-100-MP-30K	35	Cultivo de tejidos vegetales	20-25	70	80





Conexión eléctrica

Estándar

La siguiente tabla muestra la configuración de enchufes según la normativa internacional IEC y el estándar SCHUKO. Para clientes que requieren de otros enchufes y otras configuraciones eléctricas, por favor, pónganse en contacto con nuestro servicio técnico.

MODELOS	FRECUENCIA	POTENCIA	AMPERIOS / FASE	TENSIÓN	CONEXIÓN
AE-20-MP-10L	50/60 Hz	3000 W	13 A	230 (1P+N+PE) V	16 A ①
AE-20-MP-10L-115V	50/60 Hz	3000 W	26 A	120 (1P+N+PE) V	32 A ④
AE-20-MP	50/60 Hz	3000 W	13 A	230 (1P+N+PE) V	16 A ①
AE-20-MP-115V	50/60 Hz	3000 W	26 A	120 (1P+N+PE) V	32 A ④
AE-40-MP	50/60 Hz	6000 W	9 A	400 (3P+N+PE) V	16 A ②
AE-40-MP-12K	50/60 Hz	12000 W	18 A	400 (3P+N+PE) V	32 A ③
AE-40-MP-220T	50/60 Hz	6000 W	15 A	230 (3P+PE) V	16 A ⑤
AE-40-MP-220M	50/60 Hz	6000 W	26 A	230 (1P+N+PE) V	32 A ④
AE-40-MP-12K-220T	50/60 Hz	12000 W	30 A	230 (3P+PE) V	32 A ⑥
AE-60-MP	50/60 Hz	9000 W	13 A	400 (3P+N+PE) V	16 A ②
AE-60-MP-15K	50/60 Hz	15000 W	22 A	400 (3P+N+PE) V	32 A ③
AE-60-MP-220T	50/60 Hz	9000 W	23 A	230 (3P+PE) V	32 A ⑥
AE-60-MP-15K-220T	50/60 Hz	15000 W	38 A	230 (3P+PE) V	63 A ⑧
AE-80-MP	50/60 Hz	15000 W	22 A	400 (3P+N+PE) V	32 A ③
AE-80-MP-20K	50/60 Hz	20000 W	29 A	400 (3P+N+PE) V	32 A ③
AE-80-MP-30K	50/60 Hz	30000 W	43 A	400 (3P+N+PE) V	63 A ⑦
AE-80-MP-220T	50/60 Hz	15000 W	38 A	230 (3P+PE) V	63 A ⑧
AE-80-MP-20K-220T	50/60 Hz	20000 W	51 A	230 (3P+PE) V	63 A ⑧
AE-100-MP	50/60 Hz	15000 W	22 A	400 (3P+N+PE) V	32 A ③
AE-100-MP-20K	50/60 Hz	20000 W	29 A	400 (3P+N+PE) V	32 A ③
AE-100-MP-30K	50/60 Hz	30000 W	43 A	400 (3P+N+PE) V	63 A ⑦
AE-100-MP-220T	50/60 Hz	15000 W	38 A	230 (3P+PE) V	63 A ⑧
AE-100-MP-20K-220T	50/60 Hz	20000 W	51 A	230 (3P+PE) V	63 A ⑧

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
16 A	16 A	32 A	32 A	16 A	32 A	63 A	63 A

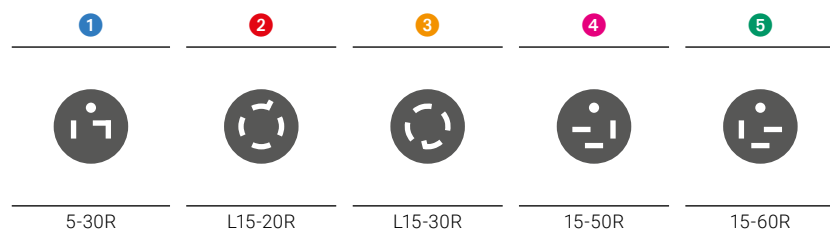


Norteamérica

La siguiente tabla muestra la configuración de enchufes según el estándar NEMA para América del Norte y otros países. Para clientes que requieren de otros enchufes y otras configuraciones eléctricas, por favor, pónganse en contacto con nuestro servicio técnico.

Atención: La siguiente tabla enumera las versiones estándar de configuración eléctrica. El voltaje se puede modificar para adaptarse a otras configuraciones si se requiere. Adicionalmente, el enchufe NEMA proporcionado también puede personalizarse si fuera necesario.

MODELOS	FRECUENCIA	POTENCIA	AMPERIOS / FASE	TENSIÓN	CONEXIÓN
AE-20-MP-10L-115V-US	50/60 Hz	3000 W	26 A	120 (1P+N+PE) V	NEMA 5-30P ①
AE-20-MP-115V-US	50/60 Hz	3000 W	26 A	120 (1P+N+PE) V	NEMA 5-30P ①
AE-40-MP-220T-US	50/60 Hz	6000 W	15 A	230 (3P+PE) V	NEMA L15-20P ②
AE-40-MP-12K-220T-US	50/60 Hz	12000 W	30 A	230 (3P+PE) V	NEMA 15-50P ④
AE-60-MP-220T-US	50/60 Hz	9000 W	23 A	230 (3P+PE) V	NEMA L15-30P ③
AE-60-MP-15K-220T-US	50/60 Hz	15000 W	38 A	230 (3P+PE) V	NEMA 15-50P ④
AE-80-MP-220T-US	50/60 Hz	15000 W	38 A	230 (3P+PE) V	NEMA 15-50P ④
AE-80-MP-20K-220T-US	50/60 Hz	20000 W	51 A	230 (3P+PE) V	NEMA 15-60P ⑤
AE-100-MP-220T-US	50/60 Hz	15000 W	38 A	230 (3P+PE) V	NEMA 15-50P ④
AE-100-MP-20K-220T-US	50/60 Hz	20000 W	51 A	230 (3P+PE) V	NEMA 15-60P ⑤





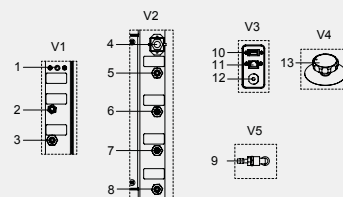
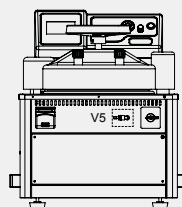
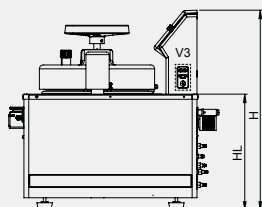
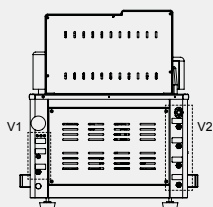
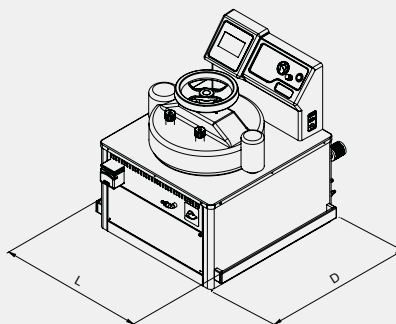
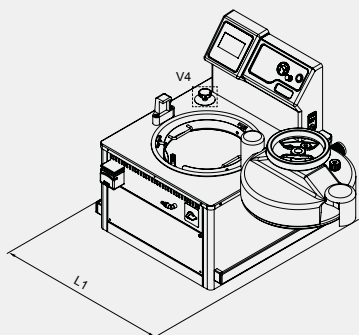
Dibujos técnicos

AE-20-MP-10L / AE-20-MP

MODELOS	L LONGITUD con puerta cerrada	L1 LONGITUD con apertura máxima de puerta	D PROFUNDIDAD	H ALTURA	HL ALTURA DE CARGA	HD ALTURA DRENAJE DE LA CÁMARA DE ESTERILIZACIÓN	HE ALTURA SALIDA AGUA DE REFRIGERACIÓN
AE-20-MP-10L	689 mm	1138 mm	815 mm	735 mm	445 mm	94 mm	319 mm
AE-20-MP	689 mm	1138 mm	815 mm	735 mm	445 mm	94 mm	319 mm

CONEXIONES

1	Termostato de seguridad	8	Salida de drenaje de la cámara de esterilización
2	Salida de la válvula de seguridad	9	Salida para purga con vapor, autolimpieza y dosificación
3	Salida opcional de purga	10	Puerto USB
4	Puerto para pedal de dosificación	11	Puerto Ethernet
5	Salida de agua de refrigeración	12	Cable de alimentación
6	Entrada de agua de refrigeración	13	Grifo de drenaje
7	Entrada de agua de esterilización		





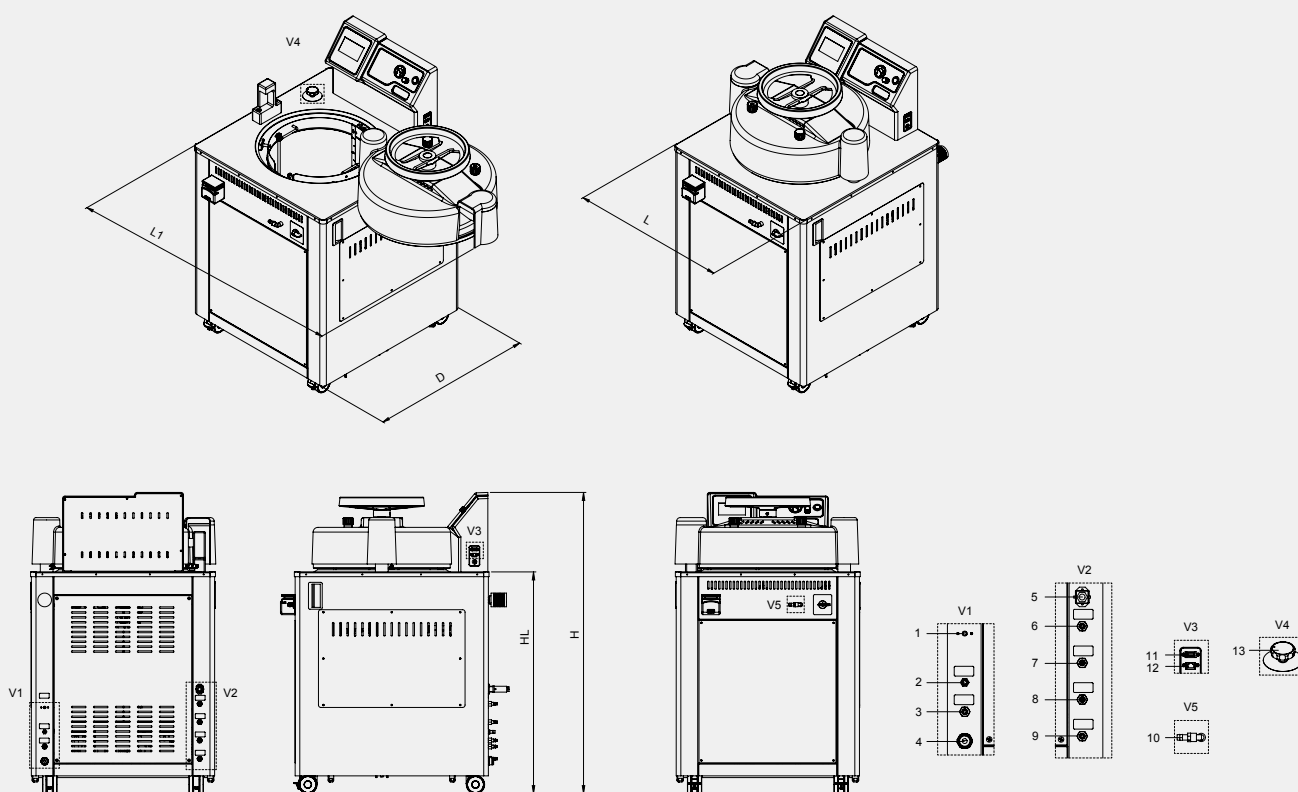
AE-40-MP / AE-60-MP / AE-80-MP / AE-100-MP

MODELOS	L LONGITUD con puerta cerrada	L1 LONGITUD con apertura máxima de puerta	D PROFUNDIDAD	H ALTURA	HL ALTURA DE CARGA	HD ALTURA DRENAJE DE LA CÁMARA DE ESTERILIZACIÓN	HE ALTURA SALIDA AGUA DE REFRIGERACIÓN
AE-40-MP	615 mm	1100 mm	815 mm	1100 mm	770 mm	120 mm	350 mm
AE-60-MP	615 mm	1100 mm	815 mm	1315 mm	990 mm	140 mm	365 mm
AE-80-MP	755 mm	1380 mm	935 mm	1230 mm	910 mm	145 mm	365 mm
AE-100-MP	755 mm	1380 mm	935 mm	1375 mm	1050 mm	145 mm	365 mm

CONEXIONES

1	Termostato de seguridad
2	Salida de la válvula de seguridad
3	Salida opcional de purga
4	Cable de alimentación
5	Puerto para pedal de dosificación
6	Salida de agua de refrigeración
7	Entrada de agua de refrigeración

8	Entrada de agua de esterilización
9	Salida de drenaje de la cámara de esterilización
10	Salida para purga con vapor, autolimpieza y dosificación
11	Puerto USB
12	Puerto Ethernet
13	Grifo de drenaje





VER VÍDEO

Preparadores de
medios experto
y estándar



RAYPA

www.mediapreparators.com

www.raypa.com

Avinguda del Vallès, 322
08227 Terrassa (Barcelona) Spain