



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"VALIDACION DE UN PROCESO DE ESTERILIZACION
Y DESPIROGENIZACION POR CALOR SECO DE UN
PATRON DE CARGA DE FRASCO AMPULA DE 10 ml."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A :

MARGARITO REYES CASTILLO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO.



PRESIDENTE: PROF: JOAQUIN PEREZ RUELAS.

VOCAL: PROF: JOSE LUIS IBARMEA AVILA.

SECRETARIO: PROF: RODOLFO PASTELIN PALACIOS.

1er.SUPLENTE : PROF: SERGIO ROMERO MARTINEZ

2do.SUPLENTE: PROFA: MARIA DEL SOCORRO ALPIZAR RAMOS.

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

LABORATORIOS BIOCLON S.A. DE C.V.

ASESOR DEL TEMA:

Q.F.B. JOSE LUIS IBARMEA AVILA.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Ibarmea', written over a light background.

SUSTENTANTE:

MARGARITO REYES CASTILLO.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Reyes', written over a light background.

INDICE

| | |
|---------------------------------|-----|
| I. INTRODUCCION Y OBJETIVO..... | 2 |
| II. GENERALIDADES..... | 5 |
| III. PARTE EXPERIMENTAL..... | 28 |
| IV. RESULTADOS..... | 40 |
| V. CONCLUSIONES..... | 168 |
| VI. GLOSARIO..... | 171 |
| VII. BIBLIOGRAFIA..... | 175 |

I. INTRODUCCION Y OBJETIVO

Debido a la importancia de los procesos de esterilización y despirogenización en las diferentes etapas de la manufactura de un medicamento dentro de la industria farmacéutica, es necesario determinar la confiabilidad de los mismos.

Asimismo se requiere determinar la seguridad de esterilización y despirogenización de los productos sometidos a los diferentes procesos.

Sabemos que existen varios medios de esterilización y despirogenización, entre los cuales podemos mencionar los procesos por calor (seco y húmedo), los procesos de filtración, los de radiación y los procesos con gas. Haciendo la observación, que para despirogenizar unicamente se han comprobado los procesos por calor seco y los procesos de ultrafiltración. Los procesos mencionados no son aplicables a un solo producto, para poder elegir el apropiado se requiere conocer la naturaleza del producto a esterilizar y/o despirogenizar.

Después de la elección del proceso de esterilización y/o despirogenización a emplear, es importante plantear la siguiente pregunta ¿ COMO DETERMINAMOS QUE EL PROCESO EMPLEADO REALMENTE ESTERILIZA Y/O DESPIROGENIZA?. La respuesta está en un estudio de validación del proceso, cuyo desarrollo mediante experimentos documentados, permite demostrar si el proceso da lugar a un producto con los atributos de calidad deseados.

El término validación ha sido empleado para describir al conjunto de pruebas que constituyen la evaluación crítica de la confiabilidad y reproducibilidad de toda operación o proceso relacionado con la fabricación de medicamentos.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio de validación de un proceso de esterilización y despirogenización por calor seco de un patrón de carga constituido por frascos ampula de 10 ml, los cuales son empleados en la manufactura de un suero antialacrán.

El proceso de esterilización y/o despirogenización es ampliamente utilizado en la industria farmacéutica, el cual es considerado como crítico por la importancia de sus resultados.

El estudio consta principalmente de dos etapas :

En la primera etapa se definen los conceptos teóricos que intervienen en el estudio de validación que son considerados por las instituciones regulatorias como base de la validación, y en la segunda etapa que es la parte experimental de la validación del proceso, en donde se evaluarán los resultados obtenidos de los perfiles térmicos y biodesafío del patrón de carga establecido, y finalmente se expondrán las conclusiones y sugerencias para la optimización de este proceso.

II. GENERALIDADES

CONCEPTOS DE VALIDACION

En la elaboración de medicamentos inyectables, la esterilización y despirogenización de frascos ampula o ampolletas, es un requisito imprescindible, previo al dosificado que se realiza en el área aséptica (figura 1).

La bibliografía menciona que un ciclo normal de esterilización deberá proveer un mínimo de 170°C por no menos de una hora, mientras que un ciclo de despirogenización deberá tener un mínimo de 250°C por no menos de 30 minutos.

Este trabajo consiste en demostrar que el proceso de esterilización y despirogenización que se efectuá en un horno integrado a una de las áreas asépticas, cumple adecuadamente con su propósito, es decir, que el horno efectivamente esteriliza y despirogeniza el frasco ampula de 10 ml, necesario en la manufactura de un suero y que cada vez que el proceso se lleve a cabo como lo indica el procedimiento de operación, se tenga la seguridad, que será efectivo, confiable y reproducible.

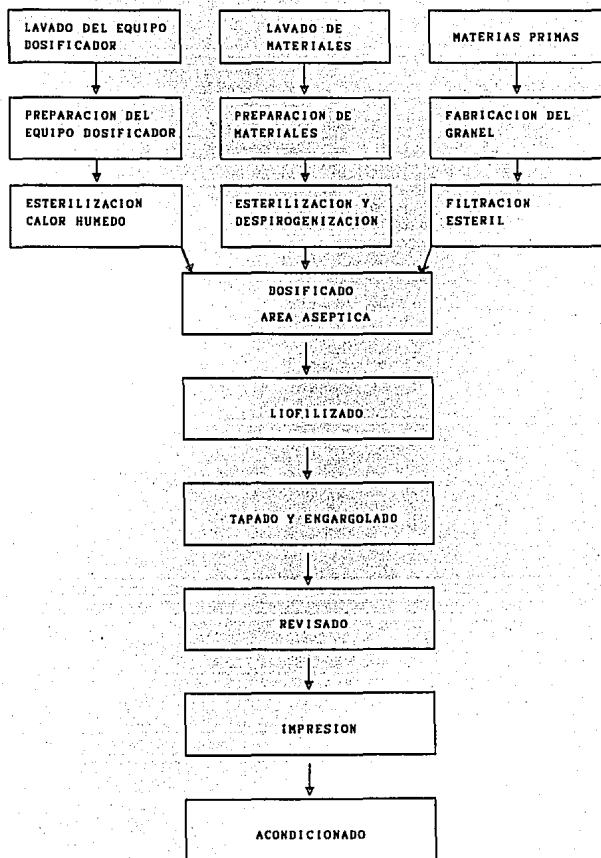
Para esto, es necesario contar con la documentación que demuestre este hecho. Si todas las puebas que se realizan, se documentan adecuadamente y los resultados son satisfactorios, se habrá validado el proceso de esterilización y despirogenización con este equipo, ya que la validación se puede definir como la evidencia documentada para demostrar la confiabilidad, reproducibilidad y efectividad de cualquier operación o proceso. Cabe mencionar que existen otras definiciones de validación entre las cuales tenemos las siguientes :

a) Comprobación de que un proceso se desarrolla tal y como se ha previsto para cada producto y de manera reproducible a través de un plan experimental denominado protocolo de validación.

b) Comprobación y certificación formal y sistemática de que un proceso se realiza de tal manera que permite que cada producto tenga la calidad diseñada.

ELABORACION DE UN SUERO
DIAGRAMA DE FLUJO

FIGURA 1.



c) Evidencia documentada que establece que un proceso realiza su propósito, para lo cual fué diseñado.

Estas son algunas de las muchas definiciones que se manejan para el término de validación de procesos; también se define a continuación algunos términos relacionados con la validación en general.

VALIDACION CONCURRENTE : Evidencia documentada que establece que un sistema o proceso realiza su propósito, basado en información generada durante la implementación del sistema o proceso.

VALIDACION PROSPECTIVA : Es la evidencia documentada realizada antes de que el producto salga al mercado que demuestre que las operaciones se encuentren bajo control (aplicable a nuevos productos, reformulaciones o cambios de equipo de proceso)

VALIDACION RETROSPECTIVA : Es la evidencia documentada basada en los datos acumulados de producción, análisis y control de que un producto ya en distribución esta siendo fabricado con efectividad (La validación retrospectiva no se puede aplicar a equipos de proceso)

PROTOCOLO DE VALIDACION: Documento de un plan prospectivo experimental, que cuando es llevado a cabo, es encaminado a producir evidencia documentada de que un proceso o sistema ha sido validado.

CERTIFICACION : Es el método científico que empleando técnicas de Ingeniería, permite demostrar que un equipo o instalación física, cumple satisfactoriamente los requerimientos mínimos establecidos por el fabricante, con el objeto de garantizar la reproducibilidad y efectividad de la operación del equipo o instalación física de referencia.

CALIBRACION : Es el método científico que se usa para demostrar la precisión, reproducibilidad y exactitud de cualquier instrumento de medición de variables.

CALIFICACION DE INSTALACIONES : Son aquellas pruebas que nos permiten establecer que el equipo de proceso y los sistemas auxiliares, son capaces de operar consistentemente dentro de los límites y tolerancias establecidas.

DISTRIBUCION DE CALOR : Son estudios para verificar la aceptabilidad de un equipo que provee un medio de calentamiento uniforme. Los estudios de distribución de calor incluyen dos fases. La primera es la distribución de calor en cámara vacía y la segunda es la distribución de calor de cámara con carga.

DISTRIBUCION DE CALOR EN CAMARA VACIA : Como se mencionó anteriormente, estos estudios sirven para verificar la capacidad del equipo para distribuir de manera uniforme el calor y por lo tanto la detección de un punto frío dentro de la cámara del equipo. El punto frío es el sitio, el cual recibe menos calor respecto a los sitios evaluados en un intervalo definido de tiempo.

DISTRIBUCION DE CALOR EN CAMARA CON CARGA : Estos estudios se realizan con el fin de observar el efecto de la carga en el punto frío. La carga deberá estar definida, esto quiere decir que siempre se tratará de los mismos materiales, en la misma posición y en la misma cantidad.

PENETRACION DE CALOR : Esta es la parte más crítica de la validación, ya que los estudios de penetración de calor se llevan a cabo para asegurar que el sitio más frío dentro del patrón de carga estará expuesto a la cantidad de calor necesaria para dar muerte a la biocarga e inactivar los pirogenos.

PRINCIPIOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

La esterilización y/o despirogenización por calor seco es el proceso más empleado para materiales cuya estabilidad no se ve afectada. Este proceso además de ser eficaz y seguro, es también el mejor estudiado y por lo tanto se cuentan con equipos adecuados a las diferentes necesidades que se presentan en la práctica.

Para una mejor comprensión del proceso, se requiere conocer los principios básicos de la energía utilizadas, sus formas de transmisión y aplicación, también es necesario conocer el comportamiento de los microorganismos frente a las diversas formas de aplicación del calor, en especial el calor seco que es el que nos ocupa y el grado de resistencia que estos gérmenes pueden presentar.

El calor es una forma de energía capaz de ser transferida de un sistema a otro, cuando existe una diferencia de temperatura. Por lo tanto la temperatura marca el nivel de la energía interna del sistema y la transferencia del calor esta determinada por esta diferencia, la naturaleza de los cuerpos y el medio en que se transmite. El calor puede ser transferido por los siguientes mecanismos :

CONDUCCION .- Es el mecanismo de transferencia de calor entre los cuerpos sólidos. Estos mecanismos pueden realizarse mediante una interacción molecular donde moléculas con niveles más altos de energía imparten esta energía a otras adyacentes con niveles inferiores o bien por la vía electrones libres en donde los sólidos metálicos puros contienen la concentración más alta de electrones libres y los no metales la más baja. Así la capacidad de los sólidos de conducir el calor varía directamente con la concentración de electrones libres; los metales puros son los mejores conductores del calor.

RADIACION .- La transferencia de calor por radiación se realiza por energía radiante que fluye de un cuerpo con alta temperatura a otro de menor temperatura cuando ambos están separados en el espacio, aún cuando existe un vacío entre ellos. La energía radiante se transmite en forma de ondas electromagnéticas que viajan en líneas rectas a la

velocidad de la luz.

CONVECCION .- Es el mecanismo de transferencia de calor característico de los fluidos mediante un proceso de mezcla o movimiento. En la mayoría de los casos la convección envuelve la transferencia de calor de una superficie sólida al fluido.

Este mecanismo puede ser natural o forzado. En el primer caso el proceso es un resultado de cambios en la densidad inducidos por los gradientes de temperatura en el fluido. En el segundo caso el movimiento es inducido por medios mecánicos tales como bombas o ventiladores.

La ecuación básica para la transferencia de calor convectivo es :

$$q/c = h_c A \Delta T$$

DONDE :

q / c es la velocidad de la transferencia de calor por convección

h_c es el promedio de la conductividad de la unidad térmica convectiva.

A es el área de la superficie que transfiere el calor

ΔT es la diferencia entre la temperatura de la superficie y la temperatura del fluido.

Como fuente de calor se utiliza generalmente el calentamiento eléctrico, mediante resistencias que a pesar de más alto costo con respecto a otras fuentes energéticas tienen las siguientes ventajas : limpieza, rápida respuesta, precisión y uniformidad del control de la temperatura, facilidad para obtener altas temperaturas, seguridad y comodidad de utilización.

EQUIPOS UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA FARMACEUTICA PARA ESTERILIZAR Y/O DESPIROGENIZAR.

Estos equipos están diseñados con dos puertas, una que da al área de lavado y preparación de materiales y la otra que comunica al área en donde los materiales serán empleados. Estos equipos los podemos clasificar de la manera siguiente :

- a) De convección natural
- b) De convección forzada
- c) De túnel por convección forzada
- d) De túnel infrarrojo
- e) De flama continua

Los equipos cuyo mecanismo de transferencia de calor es por convección natural tienen poca utilidad ya que el proceso es poco confiable y por lo tanto unicamente se utiliza en el secado de materiales de vidrio.

Los equipos cuyo mecanismo de transferencia de calor es por convección forzada (fig. 2), son los mas empleados, ya que están diseñados de tal manera que se pueden cambiar las condiciones de trabajo y por lo tanto se pueden esterilizar y/o despirogenizar diferentes tipos de materiales tales como: vidriería (frascos ampula, ampolletas, matraces, etc.), acero inoxidable (tolvas, filtros, herramientas, etc.) o productos (polvos, materias primas, etc.).

Generalmente los materiales son preparados en un área controlada (acceso limitado, niveles de partículas reducidos, cualidades apropiadas de la calidad del aire) adjunta a las áreas asépticas. Los materiales son colocados en charolas y éstas a su vez en carros charoleros, los cuales son introducidos a las cámaras del horno para efectuar la esterilización y/o despirogenización.

Los equipos de túnel pueden usar el mecanismo de transferencia de calor por convección o usar radiación infrarroja. Estos equipos operan en procesos continuos y tienen capacidad para esterilizar mayor cantidad de materiales. Al igual que en los equipos de convección

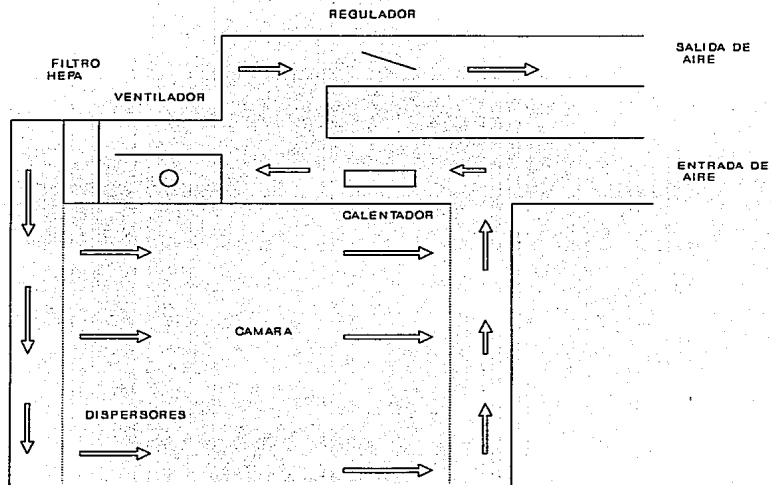


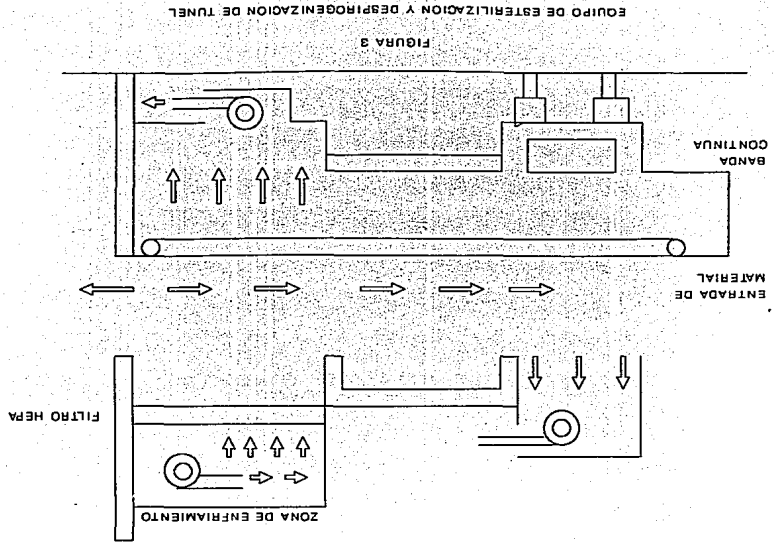
FIGURA 2

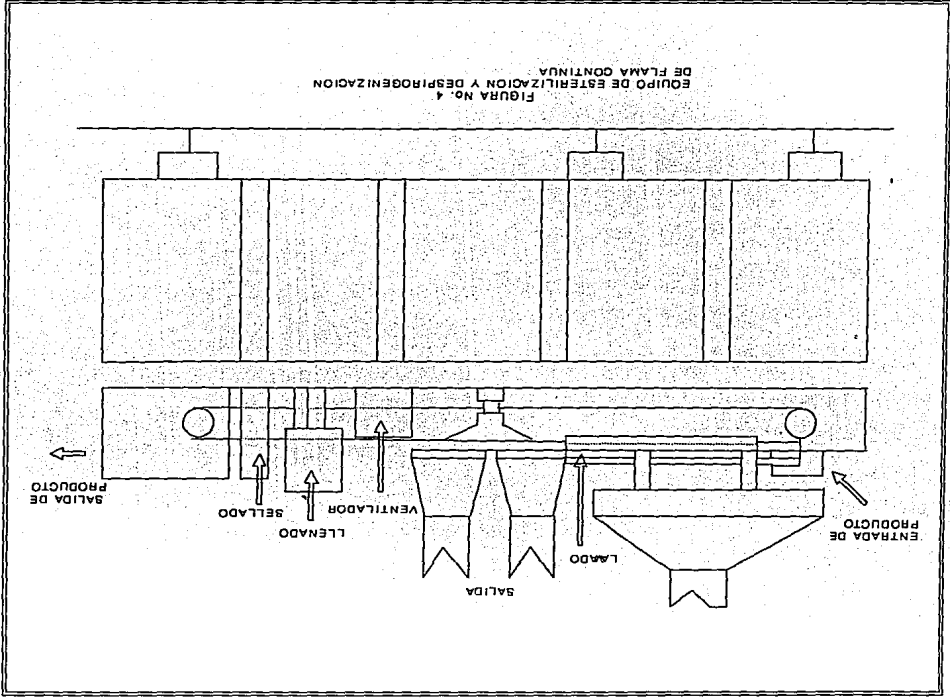
ESQUEMA DE UN HORNO CUYO MECANISMO DE TRANSFERENCIA DE CALOR ES POR CONVECCION FORZADA

forzada, los materiales se preparan en un área controlada adjunta a las áreas asépticas y posteriormente se colocan en el tunel en donde son transportadas a lo largo de él (3 - 7.5 m) encontrando diferentes temperaturas del aire. El material se calienta en la zona inicial y media del túnel a 350°C - 450°C ; posteriormente se enfría en forma gradual con aire. Tanto el aire que utiliza para calentar como el aire que emplea en la etapa de enfriamiento debe ser aire filtrado a través de filtros tipo Hepa. (fig. 3)

El equipo de túnel por infrarrojo está equipado con una fuente de radiación infrarroja, la cual puede provenir de una resistencia o un tubo de cuarzo. La geometría, el color, la superficie y la composición de los materiales son factores que influyen en la modificación de la temperatura del aire y su velocidad así como el tiempo de exposición.

Los equipos de flama continua utilizan también el mecanismo de transferencia de calor por convección en un proceso continuo. El material a esterilizar y/o despirogenizar es calentado a 370°C aproximadamente por el calor proveniente de una flama, posteriormente el material pasa de la cámara de calentamiento a un compartimiento en donde es enfriado por aire, filtrado por filtros tipo Hepa, finalmente el material descargado en el área donde será empleado. (fig. 4)





CINETICA DE LA ESTERILIZACION POR CALOR

La destrucción de un microorganismo por la aplicación de calor es la resultante de alguna reacción química, que posiblemente ocurre en un punto del organismo y tal vez involucradas solamente una o dos moléculas complejas. Se han propuesto dos mecanismos para la destrucción de microorganismos por calor seco.

El primero de ellos es debido a la reacción de una molécula compleja del microorganismo y el oxígeno. Las reacciones de oxidación de este tipo, en presencia de exceso de oxígeno, son típicamente de primer orden. El segundo mecanismo es la activación directa de la molécula por la energía calorífica, seguida por rotura de enlaces químicos internos. Estudios de cinética de reacción química muestran que reacciones de este tipo son también de primer orden, por lo tanto se puede esperar que cualquiera de estos mecanismos en que se produzca la esterilización por calor, estará caracterizada por una cinética de primer orden.

Si :

N_0 es el número de microorganismos viables presentes inicialmente
 N es el número de microorganismos que permanecen vivos a un tiempo t

La ecuación de velocidad para una reacción de primer orden es:

$$-\frac{dc}{dt} = k c$$

En la cual la velocidad de desaparición de la molécula, depende de la cantidad presente de esta, en todo momento.

Por analogía, la ecuación de velocidad de muerte térmica estará dada por :

$$-\frac{dN}{dt} = KN$$

Al expresar en términos de una ecuación diferencial:

$$\frac{dN}{N} = -K dt$$

Al integrar definitivamente:

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -K \int_{t_0}^t dt$$

$$\ln N - \ln N_0 = -K (t - t_0)$$

Al definir que el tiempo inicial t_0 como cero y al reducir:

$$\ln \left(\frac{N}{N_0} \right) = -Kt$$

N/N_0 representa la fracción de microorganismos viables que sobreviven después de un tratamiento por calor a temperatura constante, durante un tiempo t y K es la constante de velocidad de muerte térmica que depende de la temperatura.

El efecto de la temperatura sobre la constante de velocidad en reacciones de primer orden, Arrhenius la representó con la siguiente ecuación :

$$\frac{d \ln k}{d T} = \frac{Ea}{RT^2}$$

Al integrar:

$$\ln k = - \frac{Ea}{RT} + C$$

DONDE :

R .- Constante general de los gases

T .- Temperatura absoluta

Ea .- Energía de activación

C .- Constante de activación

Para cada temperatura se pueden obtener un valor de K , si estos valores son graficados como $\ln K$ en función de $\frac{1}{T}$ se obtendrá una línea recta que representa la ecuación de Arrhenius, la pendiente de esta recta es igual a $-\frac{E_a}{R}$, de donde se puede calcular la energía de activación y la ordenada al origen dará el valor de C .

Tanto la ecuación de velocidad para reacciones de primer orden como la ecuación de Arrhenius, caracterizan la destrucción térmica de un microorganismo dado, ya que nos permiten calcular el tiempo requerido para cualquier reducción fraccional de la población a una temperatura dada.

CURVAS DE RESISTENCIA TERMICA

La destrucción de los microorganismos por calor no se produce en forma instantánea, existiendo una relación entre la temperatura, el tiempo y las características del producto a esterilizar (pH, sustancias protectoras, grado de contaminación, textura, etc.).

De acuerdo a este criterio los microorganismos pueden clasificarse en dos grandes grupos basándonos en su resistencia al calor.

CELULAS VEGETATIVAS. Mohos y levaduras, cuya resistencia térmica es relativamente pequeña.

BACTERIAS ESPORULADAS. Capaces de sobrevivir al ser sometidas a temperaturas de 100°C y tiempos relativamente largos. De ahí que no puede hablarse de temperatura letal en un sentido absoluto, sino en todo caso de una relación temperatura - tiempo, que define la resistencia de cada uno o un conjunto de microorganismos en condiciones prefijadas.

El trazado de las curvas de resistencia térmica se efectúa obteniendo los gráficos de supervivencia, en los que se expresa la razón de mortalidad en función de la intensidad y duración del tratamiento respondiendo a la ecuación exponencial en función del tiempo, cuya representación sobre papel semilogarítmico da lugar a curvas ligeramente rectas. Con estas consideraciones se han logrado formular las siguientes leyes de la esterilización :

PRIMERA LEY :

Para una temperatura dada, el número de gérmenes o esporas sobrevivientes al tratamiento térmico decrece en forma exponencial en función del tiempo de aplicación del tratamiento. Este decaimiento representa la destrucción de microorganismos y la curva corresponde a la ecuación $N = N_0 e^{-Kt}$.

Las curvas que representan gráficamente esta ley, son las llamadas curvas de supervivencia, e indican la mortalidad en función de la intensidad y duración del tratamiento térmico.

Cuando el número de microorganismos sobrevivientes tiene un valor equivalente al 10% del inicial :

$$K = \frac{2.3}{t} \text{ Log } \left(\frac{N_0}{0.1 N_0} \right)$$

$$K = \frac{2.3}{t} \text{ log } (10)$$

$$K = \frac{2.3}{t}$$

Donde t = tiempo de reducción decimal y representa el tiempo necesario para disminuir en un 90 % la población microbiana inicial. Comúnmente al tiempo t se le denomina D y su valor depende del tipo de microorganismo, del medio en que se encuentra y de la temperatura de tratamiento.

Los valores D pueden ser determinados experimentalmente por los siguientes métodos. Uno de los métodos, denominado el de curva de supervivencia, consiste en graficar el logaritmo del número de microorganismos sobrevivientes contra el tiempo. Los datos obtenidos son graficados semilogarítmicamente y ajustados a un modelo lineal por regresión.

SEGUNDA LEY:

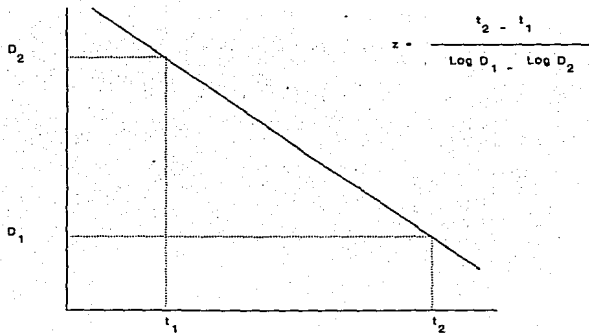
Para una misma reducción de una población microbiana dada, la duración del tratamiento térmico decrece en forma exponencial en función de la elevación de la temperatura.

Aquí se introduce el concepto del parámetro Z , que es la elevación de temperatura que reduce la duración del tratamiento a 1/10 de su valor. Sin embargo el valor Z de un microorganismo o de una población dada, es un valor que expresa el cambio de la resistencia de los microorganismos por el calor en función de los cambios de temperatura.

El valor Z permite el cálculo de una expresión cuantitativa para un tiempo determinado de exposición a una temperatura de trabajo elegida, para que el tiempo de exposición a esa temperatura, sea efectivo. El parámetro Z es constante para una población determinada y es independiente de la reducción decimal considerada.

El valor Z se representa gráficamente como la pendiente del logaritmo del valor D contra la temperatura.

Log. D



DESPIROGENIZACION

Los pirógenos son sustancias que ocasionan reacción fébril, en particular cuando se inyectan por vía endovenosa. Estas sustancias forman parte integral de la pared celular de los microorganismos que en su proceso de multiplicación o posiblemente en su metabolismo desechan.

Químicamente los pirógenos son polisacáridos complejos ligados con otros radicales que contienen fósforo y nitrógeno. Dado los problemas que causan los pirógenos, se han desarrollado algunas técnicas para su eliminación, entre las cuales se cuentan a:

ULTRAFILTRACION. Se basa en la exclusión de pirógenos, en donde las moléculas se detienen en la superficie de una membrana.

OSMOSIS REVERSIBLE. Consiste en una membrana de acetato de celulosa o material de poliamida, que permitirá el paso de sustancias permeables a ésta.

MEDIO MODIFICADO DE CARGA Y ATRACCION ELECTROSTATICA. Consiste en una filtración a través de filtros de asbesto en donde se describen propiedades físicas y químicas como pH y cargas electrostáticas, las moléculas de pirógenos son cargadas negativamente y se comportan como aniones y pueden ser atraídas por absorbentes cargados positivamente, sin embargo el uso de los filtros de asbesto es limitado por la propiedad de ser cancerígeno.

AFINIDAD CROMATOGRAFICA. Consiste en el uso de dos fases, una fase móvil y una fase estacionaria, las cuales una de ellas será afin a las moléculas de pirógenos y podrá separar o eliminarlas de las sustancias a despirogenizar. La selección de fases dependerá de las propiedades que presenten las moléculas d pirógenos.

USO DE SUSTANCIAS QUIMICAS. Como los ácidos y bases que reducen la actividad biológica de los lipopolisacáridos por inactivación.

CALOR SECO. El principal mecanismo consiste en inactivar a las moléculas complejas sobre su actividad cinética llegando así hasta la incineración. Los equipos empleados para esterilizar y despirogenizar generalmente utilizan el mecanismo de transferencia de calor por convección forzada, para incrementar la temperatura de los materiales. El aire caliente transfiere energía a los materiales debido a que estos están a una temperatura más baja. Ahora bien, la velocidad de transferencia de calor (rapidez con la que los materiales se calentarán), está relacionada con el calor específico de los diferentes materiales y el del aire como medio de transferencia de calor.

El aire tiene la desventaja de tener un calor específico relativamente bajo (0.1715 BTU/lbm^oF), por tanto la transferencia de energía tendrá una velocidad baja. El vapor saturado es un excelente medio para una adecuada transferencia de calor, ya que tiene un calor específico relativamente alto (1.0 BTU/lbm^oF), sin embargo la temperatura que se alcanza con este proceso, no es suficiente para despirogenizar. Si tomamos en cuenta que para despirogenizar se requieren temperaturas de más de 200°C y que además, el aire caliente tiene calor específico y una pobre conductancia térmica, será necesario entonces alargar los periodos de tiempo y aumentar la temperatura, comparandolas con las empleadas en la esterilización con vapor.

También se ha observado que la carga a esterilizar y/o despirogenizar se calienta y se enfría lentamente y tiene tendencia a la estratificación de temperatura, causando grandes variaciones de temperatura en el interior de la cámara durante todo el ciclo. Para ayudar a agilizar el proceso de calentamiento se emplea un sistema para incrementar la circulación del aire, que permite durante el ciclo de calentamiento, el movimiento del aire frío de la cámara a la zona más caliente previniendo la estratificación de la temperatura. La circulación del aire es igualmente útil al final del ciclo de calentamiento para enfriar la carga.

Generalmente se utilizan los ventiladores para hacer circular el aire a través de la cámara (ver fig.2). Los ventiladores pueden ser de

propelas o del tipo de jaula de ardilla, pueden tener bandas o transmisión directa.

Algunos procesos con calor seco son unicamente para esterilizar por lo que es necesario en este momento introducir el parámetro Fh.

Fh, es el tiempo equivalente mínimo (en minutos), que un ciclo de esterilización debe cumplir para garantizar un efecto de letalidad térmica igual al que se tendría en una temperatura base constante, durante un tiempo que produzca la esterilidad de la carga.

$$Fh = \Delta t L_R$$

Δt Es el intervalo de tiempo entre las medidas de la temperatura en la prueba.

$$L_R \text{ Letalidad térmica} = \frac{T - T_B}{Z}$$

T Temperatura del material en °C en el tiempo t

T_B Temperatura de trabajo (250°C)

Z Es el necesario aumento o descenso de la temperatura en °C que provoca un cambio en el valor de D por un factor de 10

En los procesos de despirogenización se emplea el parámetro Fp, que es el tiempo equivalente (en minutos), que un ciclo de despirogenización debe cubrir para garantizar un efecto de destrucción térmica, igual al que se tendría con la temperatura base, durante un tiempo que produzca la esterilización y despirogenización de la carga.

$$Fp = \Delta t L_R$$

Δt Intervalo de tiempo

$$L_R \text{ Letalidad térmica} = \frac{T - T_B}{Z}$$

T Temperatura del material en °C en el tiempo t

T_B Temperatura de trabajo (250°C)

Z Es el necesario aumento o descenso de la temperatura en °C que provoca un cambio en el valor de D por un factor de 10.

INDICADORES BIOLÓGICOS

Tanto en la esterilización como en la despirogenización por calor seco, es necesario retar los procesos, para poder seleccionar las condiciones óptimas de esterilización, por lo que es necesario usar indicadores biológicos en la validación de los mismos. Un indicador biológico lo podríamos definir como una preparación caracterizada de endotoxinas o microorganismos específicos, resistentes a los procesos.

Entre los usos que se les da a los indicadores biológicos en la validación, se tiene:

-Auxiliar en la calificación de la operación de los equipos de esterilización y despirogenización.

-Desarrollo y establecimiento de la validación de procesos de esterilización y despirogenización.

-Seguimiento de los ciclos de esterilización y despirogenización.

La selección del indicador biológico es crítica, por lo que se requiere del conocimiento de su resistencia al proceso específico. En la siguiente tabla se mencionan los procesos y los indicadores que generalmente se emplean :

| PROCESO | INDICADOR BIOLÓGICO |
|---------------------------------|---|
| ESTERILIZACIÓN POR CALOR HUMEDO | <i>Bacillus stearothermophilus</i> <i>Clostridium sporogenes</i> |

| PROCESO | INDICADOR BIOLÓGICO |
|-------------------------------------|---|
| ESTERILIZACIÓN POR CALOR SECO | <i>Bacillus subtilis</i> (variedad Níger) |
| ESTERILIZACIÓN POR RADIACIÓN | <i>Bacillus Pumilus e.g.</i> <i>B. Cercus</i> o <i>B. sphaericus</i> |
| ESTERILIZACIÓN POR OXIDO DE ETILENO | <i>Bacillus subtilis</i> (variedad Níger) |
| DESPIROGENIZACIÓN POR CALOR SECO | Endotoxinas Bacterianas de <i>Escherichia coli</i> |

La preparación de indicadores biológicos se realiza a partir de una suspensión concentrada de esporas de los microorganismos requeridos (específicos), ya sea por cultivo masivo, cosecha y mantenimiento de la suspensión. La suspensión concentrada debe contener predominantemente formas inactivas (no germinativas) que se han mantenido en medios líquidos no nutritivos y asegurar que las preparaciones del indicador biológico no alteran la resistencia al proceso.

El funcionamiento del indicador biológico depende de la cuenta inicial así como de su resistencia al proceso. La presentación de los indicadores biológicos puede ser sobre soportes como : tiras de papel filtro, vidrio o plástico. Las tiras de papel filtro, son tiras impregnadas de la cepa específica y envueltas con material permeable al aire caliente.

Plástico y vidrio : Contiene la suspensión conocida de esporas de la cepa específica, por lo que estas presentaciones deben establecer en su etiqueta :

- Indicador biológico
- Origen y cepa
- Condiciones de esterilización
- Cuenta viable de esporas
- Indicar el valor D.

III. PARTE EXPERIMENTAL

PROTOCOLO DE VALIDACION

I OBJETIVO:

Demostrar que los ciclos de esterilización y/o despirogenización del patrón de carga establecido, efectuados con el horno No.2 son confiables, reproducibles y eficaces.

II ALCANCE:

Garantizar y mantener la eficiencia de funcionalidad del horno para lo cual fué diseñado.

III EQUIPO Y MATERIAL:

1) Registrador electrónico de temperaturas

Marca MOLITEC

Modelo 2702

Serie 870313003-p

Certificado de Calibración (CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN)

2) Termopares

No. de Termopares: *14 Piezas*

Tipo *T (Cobre/Constantano)*

Calibre *24*

Longitud *5.5 Metros*

3) Indicador Biológico

Endotoxinas Bacteriana de E.coli, con número de lote: 2L-1480 y una fecha de caducidad: 18 de mayo de 1996.

IV PROCEDIMIENTOS :

- 1) Calificación del horno.
- 2) Calibración de instrumentos.
 - a. Calibración de la respuesta de los termopares
 - b. Calibración del registrador de temperatura del horno
 - c. Calibración del pirómetro del horno
- 3) Estudio de Distribución de calor en cámara vacía.
(3 corridas)
- 4) Estudio de penetración de calor con reto biológico en cámara con carga.
(3 corridas)

V CRITERIOS DE ACEPTACION :

- 1) Calificación del horno

El horno deberá calificar según lo indiquen los requerimientos y especificaciones de diseño por las PAM's (prácticas adecuadas de manufactura) referente a equipos.

- 2) Respuesta de calibración de termopares operativos con el registrador de temperaturas electrónico

La diferencia de las lecturas entre los termopares y el termopar de referencia, al verificar su respuesta de calibración con el registrador de temperaturas electrónico, deberá ser máximo de 0.5°C .

- 3) Número de termopares

Al verificar la respuesta de calibración de los termopares con el registrador de temperaturas electrónico, quedarán mínimo 10 termopares operativos, incluyendo el o los colocados próximos al pirómetro del graficador y pirómetro del horno.

En caso de tener un número menor de termopares operativos se invalidará la corrida o corridas que se hayan efectuado con ellos. Cuando el termopar próximo al pirómetro del graficador y termómetro del equipo, se comprueben lecturas falsas, la corrida o corridas efectuadas con ellos se invalidarán.

4) Sistema de medición

La diferencia entre las lecturas del graficador y pirómetro del horno, con respecto a la del termopar próximo a éstos, deberá ser menor de 5°C.

La temperatura promedio de la cámara vacía con respecto a la temperatura estabilizada registrada en el graficador y/o pirómetro, y del termopar ubicado próximo al pirómetro de estos deberá ser menor de 5°C.

5) Distribución de calor en cámara vacía.

La diferencia entre las lecturas de la zona definida como las más calientes y de la zona más fría a la temperatura requerida deberá ser inferior de 15°C respecto a la temperatura de trabajo.

6) Penetración de calor

La temperatura de la zona denominada más fría deberá alcanzar un Fp mayor o igual a 6.0 en un tiempo que esté dentro del ciclo de esterilización y/o despirogenización especificado en el procedimiento estandar de operación del equipo para la carga establecida, calculando un Fp a 250°C y un valor Z de 46.4

7) Desafío Biológico

La prueba de detección de la destrucción de endotoxinas pirogénicas retadas en el ciclo de esterilización y/o despirogenización, será en todos los casos negativa.

CALIFICACION DEL HORNO

I OBJETIVO

Verificar que el horno cumpla con las especificaciones de diseño y con los requerimientos establecidos por los PAM's referente a equipos :

II ALCANCE

Garantizar el adecuado funcionamiento del horno

III PROCEDIMIENTOS

Revisar los siguientes puntos :

- 1) Diseño y construcción
- 2) Documentación del equipo
- 3) Sistema eléctrico
- 4) Suministro de aire
- 5) Ventiladores
- 6) Filtros
- 7) Controladores y registradores
- 8) Puertas
- 9) Mantenimiento

IV CRITERIOS DE EVALUACION

El horno se calificará con lo siguiente :

- 1) Que el equipo cumpla con todos los requerimientos establecidos en cuanto a diseño y PAM's.
- 2) Que el equipo se encuentre en estado aceptable referente a estándares mínimos de PAM's.

VERIFICACION DE RESPUESTA DE LA CALIBRACION ENTRE LOS TERMOPARES Y EL REGISTRADOR DE TEMPERATURAS ELECTRONICO

1.0 Objetivo

Efectuar las operaciones necesarias para comprobar la respuesta de calibración entre los termopares usados y el registrador de temperatura electrónico.

2.0 Alcance

Asegurar que las lecturas del registrador de temperatura electrónico sean fidedignas.

3.0 Frecuencia

La verificación de respuesta de la calibración entre los termopares y el registrador de temperaturas electrónico se hará :

- 1) Cuando lo indique el protocolo de calificación - validación para equipos de esterilización y/o despirogenización por calor húmedo o calor seco.
- 2) Cambio de termopares
- 3) Cambio de canal
- 4) Suceso que modifique la calibración entre termopares y el registrador de temperaturas electrónico.

4.0 Antecedentes

4.1 Calibración del termopar de referencia con el R.T.D.. (Termometro de Resistencia de Platino)

El registrador de temperaturas conjuntamente con los termopares por usar se calibran por medio de un R.T.D. calibrado (siglas en inglés de

resistance, temperature, device) y un termopar de referencia , el cual es colocado exclusivamente en el canal 16, enviando al canal del registrador del R.T.D. una energía constante por medio de una fuente de corriente calibrada.

4.2 Calibración de los termopares con el termopar de referencia (canal 16).

Los termopares se calibran a través del termopar de referencia (canal 16).

4.3 Verificación de respuesta de la calibración entre termopares y el registrador de temperaturas electrónico.

En el proceso del estudio se verifica la respuesta de calibración entre los termopares y el registrador de temperaturas electrónico a las temperaturas y frecuencia que indique el protocolo de calificación (validación de los equipos de esterilización y/o despirogenización).

5.0 Procedimiento

5.1 Calibración del termopar de referencia con el RTD.

5.1.1 Conectar el termopar de referencia en el canal 16 y el R.T.D. en cualquier canal que se elija, sugiriendo el canal 32 como rutina.

5.1.2 Programar el canal 16 y el R.T.D. según sus características. El canal 16 será programado como tipo T. (Cobre/Constantano)

El R.T.D. será programado como PT DIN (Platino/Dinas) usando una fuente de corriente calibrada unicamente como transporte de energía constante, pudiendo utilizar cualquier canal de la misma, sin afectar las lecturas obtenidas del R.T.D. en el registrador de temperaturas electrónico.

5.1.3 Colocar el termopar de referencia canal 16 y el R.T.D. en un baño de temperatura controlada, entre 0.0° y 25.0°C, la temperatura

que marque tendrá como diferencia la indicada como corrección en el certificado de calibración del R.T.D.

En caso de tener lecturas diferentes, calibrar el termopar de referencia canal 16, con las lecturas del R.T.D. canal 32, con el "cold jump" (pozo de calibración) del registrador de temperaturas electrónico hasta encontrar la diferencia que marque la corrección de la calibración del R.T.D.

Efectuar 3 lecturas consecutivas, las cuales, deben ser iguales, en este momento el termopar de referencia canal 16, quedará calibrado según el R.T.D. usado :

- a) Por tiempo definido.
- b) El tiempo que indique el protocolo de calificación y/o validación.
- c) Percance que altere la calibración del termopar de referencia.

Se recomienda verificar la calibración del termopar de referencia cada 6 meses.

5.2 Calibración de los termopares con el termopar de referencia.

5.2.1 Conectar los termopares en sus canales respectivos deseados de operación.

5.5.2 Programar cada canal operativo deseado según sus características de uso.

5.2.3 Colocar los termopares en un baño de temperatura controlada entre 0.0° y 25.0°C y regularla de tal manera que se tenga la lectura de cada termopar por operar y el termopar de referencia con una diferencia máxima de 0.3°C .

5.2.4 En caso de no obtener dicho resultado en algún termopar, este deberá descartarse.

5.2.5 Cuando las lecturas estén dentro de los límites establecidos, introducir la calibración de los termopares.

5.2.6 Efectuar 5 lecturas consecutivas con intervalos de tiempo de un minuto.

5.2.7 En este momento quedarán calibrados los termopares operativos respecto al termopar de referencia canal 16.

- a) Por tiempo indefinido
- b) Por el tiempo que indique el protocolo de calificación y/o validación del equipo de estudio.
- c) Percance que altere la calibración del termopar en operación.
- d) Cada vez que se cambie el termopar por otro termopar.
- e) Cada vez que se cambie el termopar de canal.

Se recomienda calibrar nuevamente cada 3 meses.

5.3 Criterios de aceptación.

5.3.1 Calibración del termopar de referencia con el R.T.D.

La diferencia entre las lecturas del R.T.D y las del de referencia será la que se indique como corrección en el certificado de calibración del R.T.D. a una temperatura entre 0.0°C y 25.0°C.

5.3.2 Calibración de los termopares con el termopar de referencia.

Las lecturas entre el termopar de referencia (canal 16) y cada uno de los termopares operativos en el estudio tendrá una diferencia máxima de 0.3°C en el momento de determinar la calibración.

5.3.3 Verificación de respuesta de la calibración de los termopares con el registrador de temperaturas electrónico.

La diferencia de lectura entre cada termopar, con el termopar de referencia (canal 16) no debe ser mayor de 0.5°C.

ESTUDIO DE DISTRIBUCION DE CALOR

1.0 Objetivo

Verificar la capacidad del horno para distribuir de manera uniforme el calor y por lo tanto la detección de un punto frío o zona fría dentro de la cámara del horno mencionado.

2.0 Equipo

- Registrador de temperaturas electrónico calibrado.
- Juego de 14 termopares calibrados

3.0 Procedimiento

3.1 Verificando previamente la respuesta de calibración de los termopares con el registrador de temperatura electrónico, se colocan estratégicamente los termopares en la cámara vacía cubriendo tanto las zonas anteriores como posteriores y la de arriba como la de abajo, identificando su posición en un croquis, destinando un termopar, o los que se crean necesarios próximos al pirómetro del horno.

3.2 Operar el horno de acuerdo al manual de operación.

3.3 El registrador de temperaturas electrónico deberá registrar los datos de temperaturas de todos los termopares cada cinco minutos.

Se deberá realizar tres corridas de distribución de calor en cámara vacía.

4.0 Criterios de aceptación

La diferencia entre las lecturas de la zona definida como la más caliente y de la zona más fría a la temperatura requerida deberá ser inferior de 15°C respecto a la temperatura de trabajo.

ESTUDIO DE PENETRACION DE CALOR CON RETO BIOLOGICO

1.0 Objetivo

Demostrar que el sitio más frío dentro de la cámara del horno con el patrón de carga establecido estará expuesto consistentemente a la suficiente cantidad de calor para eliminar pirógenos.

2.0 Equipo

- Registrador de temperaturas electrónico calibrado
- Juego de 14 termopares calibrados
- Frascos viales con endotoxina bacteriana de E.coli, concentración 10,000 U.

3.0 Procedimiento

3.1 Cargar el horno con el patrón de carga establecido.

3.2 Los termopares previamente verificada su respuesta de calibración con el registrador de temperaturas electrónico, se colocan próximos a las unidades de endotoxinas acordadas previamente, cuidando de cubrir las zonas que se supongan de más difícil penetración de calor; destinando un termopar, o los que se crean necesarios, a sitios próximos al pirómetro del equipo; identificando las posiciones utilizadas, en un croquis.

3.3 El registrador electrónico de temperaturas, deberá imprimir los datos de temperatura cada 5 minutos.

Se efectuarán 3 corridas, con el patrón de carga establecido.

4.0 Criterios de aceptación

4.1 La temperatura de la zona denominada más fría, deberá alcanzar un

Fp mayor o igual a 6.0, en un tiempo que este dentro del ciclo de esterilización y/o despirogenización especificando en el procedimiento estándar de operación del horno para la carga establecida, utilizando un Fp de 250°C y un valor Z de 46.4.

4.2 La prueba de detección de endotoxinas retadas en el ciclo de esterilización y/o despirogenización, será en todos los casos negativa.

IV. RESULTADOS

CALIFICACION DEL HORNO

1.0 Descripción.

La descripción del horno se presenta en la figura 5.

- a) Nombre : Horno esterilizador y despirogenizador de calor seco por convección forzada.
- b) Modelo : HE-11
- c) Serie : E-1707
- d) Carro charolero : Fabricado en acero inoxidable, sirve para colocar en el, las charolas que contienen frascos ampula de 10 ml. (fig.6)
- e) Dimensiones de la cámara : 140 cm x 80 cm x 70 cm
- f) Capacidad de carga : 18 charolas con 360 frascos de vidrio de 10 ml cada una.

2.0 Documentación.

Se elaboró :

- a) Procedimiento estándar de operación.
- b) Procedimiento estándar de sanitización.
- c) Programa de mantenimiento preventivo.

3.0 Sistema Eléctrico.

- a) Calibre de los cables empleados en la instalación eléctrica :No.6.
- b) Fluido eléctrico : Trifásico.
- c) Voltaje : 220 volts.
- d) Amperaje : 1500 watts.

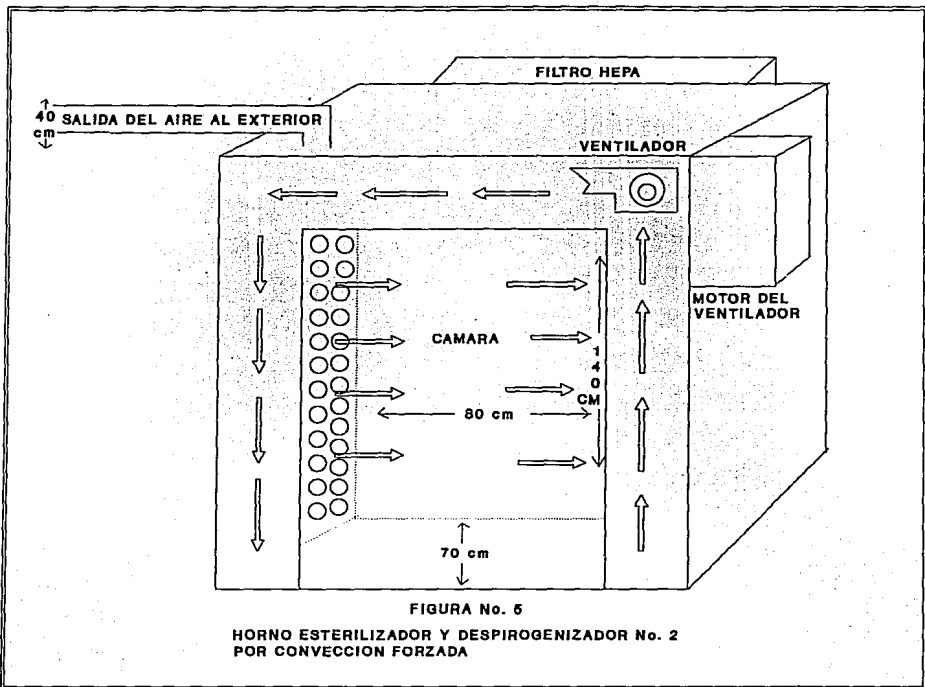


FIGURA No. 5

HORNO ESTERILIZADOR Y DESPIROGENIZADOR No. 2
 POR CONVECCION FORZADA

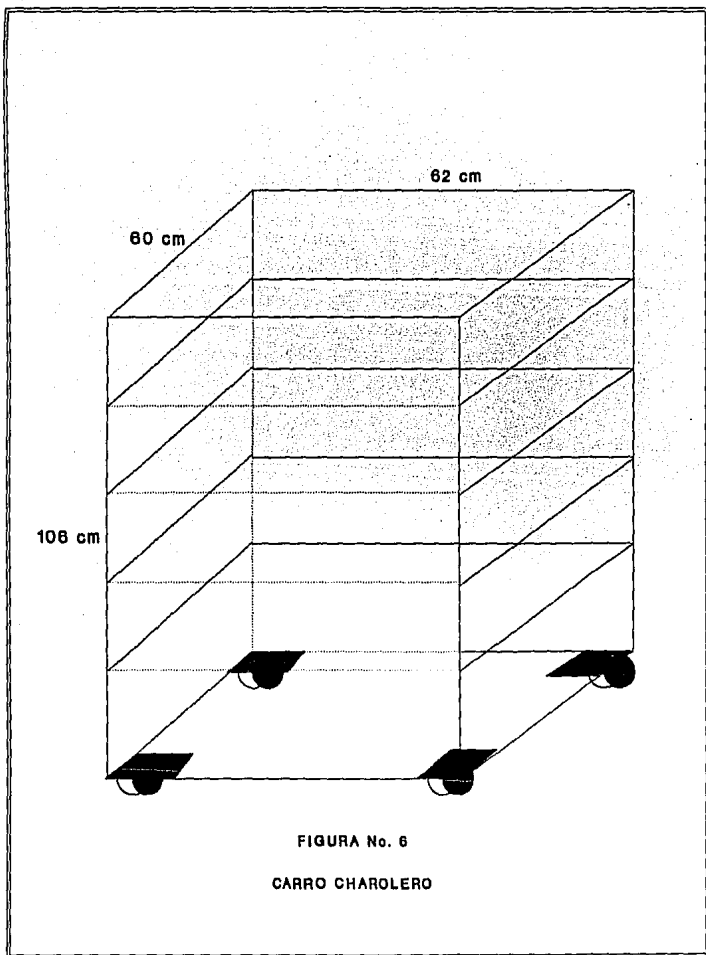


FIGURA No. 6

CARRO CHAROLERO

4.0 Suministro de aire.

- a) Entrada : Fuente de aire esteril.
- b) Salida : Aire de descarga al exterior.
- c) Dimensiones de la ducteria 40 cm x 10 cm.
- d) Aire : clase 100.
- e) Filtros: Filtros tipo hepa.

5.0 Resistencias.

- a) No de resistencias : 14 piezas.
- b) Tipo de resistencias : Tubulares.
- c) Otras características : 1500 watts a 220 volts.

6.0 Ventilador.

- a) Tipo : Jaula de ardilla
- b) Potencia del motor : 3/4 HP
- c) No. de serie del motor : B-91

7.0 Desfogue.

Se abre y se cierra en forma automática dependiendo de la temperatura y el tiempo programados.

8.0 Controladores de tiempo.

El horno cuenta con tres controladores de tiempo, con una graduación de 0 a 30 que pueden ser horas, minutos o segundos, dependiendo de los tiempos de las diferentes etapas del proceso de esterilización y/o despirogenización que deseen programar.

9.0 Controlador de temperatura

Permite programar la temperatura de esterilización y/o despirogenización que se desee.

- a) Modelo : 2500
- b) No. de serie : 9108

10.0 Graficador de temperatura

Grafica la temperatura sensada en un punto en el interior de la cámara de horno.

- a) No. de serie : 19217 FK
- b) Modelo : Z55 J

11.0 Puertas

Los empaques de las puertas sellan perfectamente, por lo que no hay fugas de calor cuando el horno está en funcionamiento.

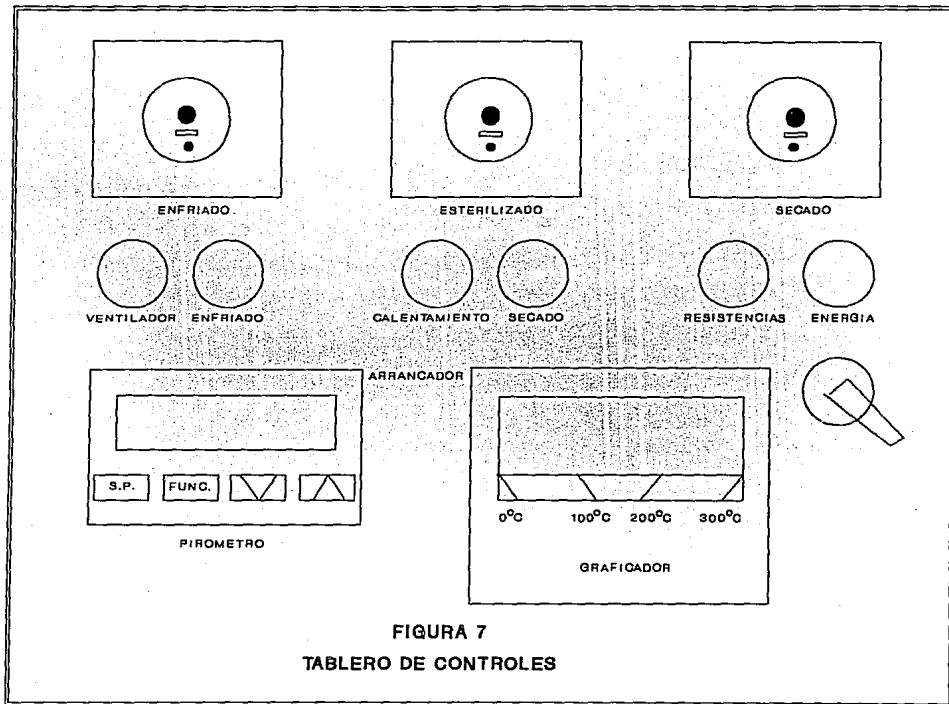


FIGURA 7
 TABLERO DE CONTROLES

**CALIBRACION DEL TERMOPAR DE REFERENCIA CONTRA EL RTD CANAL 32 A CERO
GRADOS CENTIGRADOS**

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | HORA | FECHA |
|----------|-------------|----------|-------------|---------|-----------|
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.1 C | 10:6:45 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.1 C | 10:6:59 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.2 C | 10:7:15 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.1 C | 10:7:32 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.1 C | 10:7:44 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.2 C | 10:7:56 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.1 C | 10:8:9 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.1 C | 10:8:21 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.2 C | 10:8:36 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.2 C | 10:8:49 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.2 C | 10:9:2 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.2 C | 10:9:16 | 10/SEP/93 |
| 16 | -0.1 C | 32 | -0.1 C | 10:9:22 | 10/SEP/93 |

CALIBRACION DE TERMOPARES CONTRA EL TERMOPAR 16 DE REFERENCIA A CERO GRADOS.

| 10/SEP/93 | | HORA : 10:25:57 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | -0.2°C | 7 | -0.1°C |
| 2 | 0.0°C | 8 | -0.1°C |
| 3 | -0.1°C | 9 | -0.3°C |
| 5 | -0.1°C | 10 | -0.1°C |
| 6 | -0.1°C | 11 | -0.2°C |
| | | 12 | -0.1°C |
| | | 13 | -0.1°C |
| | | 14 | -0.2°C |
| | | 16 | 0.1°C |

| 10/SEP/93 | | HORA : 10:26:30 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | -0.2°C | 7 | -0.1°C |
| 2 | 0.0°C | 8 | -0.1°C |
| 3 | -0.1°C | 9 | -0.2°C |
| 5 | -0.1°C | 10 | -0.1°C |
| 6 | -0.1°C | 11 | -0.2°C |
| | | 12 | -0.2°C |
| | | 13 | -0.1°C |
| | | 14 | -0.2°C |
| | | 16 | -0.1°C |

| 10/SEP/93 | | HORA : 10:26:56 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | -0.1°C | 7 | 0.0°C |
| 2 | 0.1°C | 8 | 0.0°C |
| 3 | 0.0°C | 9 | -0.2°C |
| 5 | -0.1°C | 10 | -0.1°C |
| 6 | -0.1°C | 11 | -0.2°C |
| | | 12 | -0.1°C |
| | | 13 | 0.0°C |
| | | 14 | -0.2°C |
| | | 16 | 0.0°C |

| 10/SEP/93 | | HORA : 10:27:21 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | -0.1°C | 7 | 0.0°C |
| 2 | 0.0°C | 8 | 0.0°C |
| 3 | 0.0°C | 9 | -0.2°C |
| 5 | -0.1°C | 10 | -0.1°C |
| 6 | -0.1°C | 11 | -0.1°C |
| | | 12 | -0.1°C |
| | | 13 | 0.0°C |
| | | 14 | -0.2°C |
| | | 16 | 0.1°C |

10/SEP/93 HORA : 10:27:46

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | -0.1°C | 7 | -0.1°C | 12 | -0.1°C |
| 2 | 0.1°C | 8 | 0.0°C | 13 | 0.0°C |
| 3 | 0.0°C | 9 | -0.2°C | 14 | -0.2°C |
| 5 | 0.0°C | 10 | -0.1°C | 16 | 0.1°C |
| 6 | 0.0°C | 11 | -0.2°C | | |

10/SEP/93 HORA : 10:28:38

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 0.0°C | 7 | 0.1°C | 12 | 0.1°C |
| 2 | 0.1°C | 8 | 0.1°C | 13 | 0.0°C |
| 3 | 0.1°C | 9 | 0.1°C | 14 | 0.1°C |
| 5 | 0.1°C | 10 | 0.0°C | 16 | 0.1°C |
| 6 | 0.2°C | 11 | 0.1°C | | |

10/SEP/93 HORA : 10:29:03

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 0.0°C | 7 | 0.1°C | 12 | 0.0°C |
| 2 | 0.1°C | 8 | 0.1°C | 13 | 0.0°C |
| 3 | 0.1°C | 9 | 0.1°C | 14 | 0.1°C |
| 5 | 0.1°C | 10 | 0.1°C | 16 | 0.0°C |
| 6 | 0.1°C | 11 | 0.1°C | | |

10/SEP/93 HORA : 10:29:28

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 0.0°C | 7 | 0.1°C | 12 | 0.1°C |
| 2 | 0.0°C | 8 | 0.1°C | 13 | 0.1°C |
| 3 | 0.1°C | 9 | 0.1°C | 14 | 0.1°C |
| 5 | 0.1°C | 10 | 0.1°C | 16 | 0.1°C |
| 6 | 0.1°C | 11 | 0.2°C | | |

VERIFICACION DE CALIBRACION DE TERMOPARES CONTRA EL TERMOPAR 16 DE REFERENCIA

10/SEP/93 HORA : 13:07:04

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 248.8°C | 7 | 248.9°C | 13 | 248.8°C |
| 2 | 248.8°C | 8 | 249.0°C | 14 | 248.9°C |
| 3 | 248.6°C | 10 | 249.2°C | 16 | 248.8°C |
| 5 | 248.8°C | 11 | 248.7°C | | |
| 6 | 249.0°C | 12 | 248.3°C | | |

10/SEP/93 HORA : 13:07:31

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 249.2°C | 7 | 249.3°C | 13 | 249.0°C |
| 2 | 249.0°C | 8 | 249.3°C | 14 | 249.3°C |
| 3 | 248.9°C | 10 | 249.5°C | 16 | 249.2°C |
| 5 | 249.1°C | 11 | 249.0°C | | |
| 6 | 249.4°C | 12 | 248.6°C | | |

10/SEP/93 HORA : 13:08:30

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 249.7°C | 7 | 249.9°C | 13 | 249.6°C |
| 2 | 249.7°C | 8 | 249.9°C | 14 | 249.8°C |
| 3 | 249.6°C | 10 | 250.0°C | 16 | 249.7°C |
| 5 | 249.8°C | 11 | 249.6°C | | |
| 6 | 249.9°C | 12 | 249.3°C | | |

10/SEP/93 HORA : 13:08:59

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 250.1°C | 7 | 250.1°C | 13 | 249.9°C |
| 2 | 249.9°C | 8 | 250.1°C | 14 | 250.1°C |
| 3 | 249.8°C | 10 | 250.3°C | 16 | 250.0°C |
| 5 | 250.0°C | 11 | 249.9°C | | |
| 6 | 250.1°C | 12 | 249.5°C | | |

10/SEP/93 HORA 13:09:25

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 250.3°C | 7 | 250.3°C | 13 | 250.2°C |
| 2 | 250.2°C | 8 | 250.3°C | 14 | 250.3°C |
| 3 | 249.8°C | 10 | 250.6°C | 16 | 250.1°C |
| 5 | 250.3°C | 11 | 250.1°C | | |
| 6 | 250.5°C | 12 | 249.8°C | | |

10/SEP/93 HORA : 13:09:52

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 250.4°C | 7 | 250.5°C | 13 | 250.2°C |
| 2 | 250.5°C | 8 | 250.6°C | 14 | 250.6°C |
| 3 | 250.1°C | 10 | 250.8°C | 16 | 250.4°C |
| 5 | 250.4°C | 11 | 250.2°C | | |
| 6 | 250.6°C | 12 | 250.0°C | | |

10/SEP/93 HORA : 13:10:19

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 250.6°C | 7 | 250.6°C | 13 | 250.5°C |
| 2 | 250.5°C | 8 | 250.8°C | 14 | 250.6°C |
| 3 | 250.3°C | 10 | 251.0°C | 16 | 250.5°C |
| 5 | 250.6°C | 11 | 250.4°C | | |
| 6 | 250.9°C | 12 | 250.1°C | | |

ESTUDIO: Distribución de calor
 EQUIPO: Horno
 CONDICION: Cámara vacía
 CORRIDA: 01
 FECHA: 14 de Septiembre de 1993

LOCALIZACION DE TERMOPARES EN EL NIVEL DE CAMARA

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

NIVEL DE CAMARA

I
 II
 III
 IV
 V
 VI
 VII

| NIVEL DE CAMARA | POSICION DE TERMOPAR | NUMERO DE TERMOPAR | IDENTIFICACION |
|-----------------|----------------------|--------------------|----------------|
| I | A, E | 1 | I-AE-1 |
| I | D, H | 2 | I-DH-2 |
| II | B, G | 3 | II-BG-3 |
| II | C, F | 5 | II-CF-5 |
| III | B, F | 6 | III-BF-6 |
| III | C, G | 7 | III-CG-7 |
| IV | A, H | 8 | IV-AH-8 |
| IV | D, E | 9 | IV-DE-9 |
| V | B, F | 10 | V-BF-10 |
| V | C, G | 11 | V-CG-11 |
| VI | C, G | 13-P | VI-CG-13P |
| VI | D, G | 14-P | VI-DG-14P |
| VII | K | 12 | VII-K-12 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

NIVEL DE CAMARA I

| | | | |
|----|--|--|----|
| 1. | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | .2 |

NIVEL DE CAMARA II

| | | | |
|--|--|--|----|
| | | | |
| | | | 3 |
| | | | |
| | | | .5 |

NIVEL DE CAMARA III

| | | | |
|---|--|--|---|
| 6 | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | 7 |

NIVEL DE CAMARA IV

| | | | |
|--|--|--|----|
| | | | .8 |
| | | | |
| | | | |
| | | | .9 |

POSICION DE TERMOPARES UBICADO JUNTO A LOS TERMOMETROS DEL HORNO.

| | | | |
|--|--|--|-----|
| | | | |
| | | | .10 |
| | | | |
| | | | .11 |

NIVEL DE CAMARA V

| | | | |
|--|--|--|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | .13P |
| | | | .14P |

NIVEL DE CAMARA VI

| | | | |
|--|--|--|----|
| | | | |
| | | | K |
| | | | 12 |
| | | | |

NIVEL DE CAMARA VII

DISTRIBUCION DE CALOR

EQUIPO: Horno

CONDICION: Cámara vacía

TEMPERATURA DE TRABAJO: 240°C

CORRIDA: 01

| 14/SEP/93 | | HORA : 09:45:09 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 22.7°C | 7 | 22.9°C | 12 | 17.4°C |
| 2 | 22.5°C | 8 | 23.0°C | 13 | 22.6°C |
| 3 | 22.6°C | 9 | 22.9°C | 14 | 22.6°C |
| 5 | 22.7°C | 10 | 22.9°C | 16 | 22.5°C |
| 6 | 22.6°C | 11 | 23.2°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 09:50:09 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 49.6°C | 7 | 46.7°C | 12 | 02.4°C |
| 2 | 43.9°C | 8 | 49.2°C | 13 | 56.6°C |
| 3 | 44.7°C | 9 | 50.4°C | 14 | -10.4°C |
| 5 | 48.3°C | 10 | 48.9°C | 16 | 22.8°C |
| 6 | 39.4°C | 11 | 54.6°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 09:55:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 76.9°C | 7 | 70.5°C | 12 | 76.3°C |
| 2 | 69.3°C | 8 | 74.6°C | 13 | 86.5°C |
| 3 | 68.5°C | 9 | 77.9°C | 14 | 81.5°C |
| 5 | 73.5°C | 10 | 74.4°C | 16 | 22.9°C |
| 6 | 55.7°C | 11 | 81.9°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:00:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 96.5°C | 7 | 91.3°C | 12 | 98.2°C |
| 2 | 91.4°C | 8 | 96.2°C | 13 | 109.3°C |
| 3 | 90.4°C | 9 | 100.7°C | 14 | 103.4°C |
| 5 | 95.1°C | 10 | 95.9°C | 16 | 23.2°C |
| 6 | 75.8°C | 11 | 102.9°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:05:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 115.1°C | 7 | 110.9°C | 12 | 120.2°C |
| 2 | 110.0°C | 8 | 115.2°C | 13 | 129.7°C |
| 3 | 109.6°C | 9 | 120.9°C | 14 | 122.8°C |
| 5 | 114.4°C | 10 | 115.1°C | 16 | 23.2°C |
| 6 | 95.5°C | 11 | 120.8°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:10:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 132.3°C | 7 | 128.6°C | 12 | 139.1°C |
| 2 | 126.6°C | 8 | 132.1°C | 13 | 147.9°C |
| 3 | 127.4°C | 9 | 139.4°C | 14 | 140.6°C |
| 5 | 132.6°C | 10 | 132.7°C | 16 | 23.5°C |
| 6 | 115.1°C | 11 | 137.3°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:15:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 148.2°C | 7 | 144.7°C | 12 | 155.7°C |
| 2 | 141.8°C | 8 | 147.4°C | 13 | 164.1°C |
| 3 | 143.9°C | 9 | 155.7°C | 14 | 156.1°C |
| 5 | 148.9°C | 10 | 148.5°C | 16 | 23.3°C |
| 6 | 134.2°C | 11 | 152.5°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:26:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 162.5°C | 7 | 160.4°C | 12 | 172.4°C |
| 2 | 155.7°C | 8 | 161.8°C | 13 | 179.4°C |
| 3 | 158.8°C | 9 | 171.3°C | 14 | 170.8°C |
| 5 | 164.9°C | 10 | 163.7°C | 16 | 23.4°C |
| 6 | 151.8°C | 11 | 164.9°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:25:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 175.1°C | 7 | 175.3°C | 12 | 187.4°C |
| 2 | 169.7°C | 8 | 176.0°C | 13 | 194.2°C |
| 3 | 173.6°C | 9 | 186.1°C | 14 | 185.6°C |
| 5 | 179.0°C | 10 | 178.5°C | 16 | 23.4°C |
| 6 | 167.9°C | 11 | 178.0°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:30:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 188.2°C | 7 | 190.3°C | 12 | 204.2°C |
| 2 | 183.1°C | 8 | 189.5°C | 13 | 208.2°C |
| 3 | 187.4°C | 9 | 199.9°C | 14 | 199.2°C |
| 5 | 192.1°C | 10 | 192.6°C | 16 | 23.6°C |
| 6 | 180.9°C | 11 | 189.1°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:35:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 200.7°C | 7 | 204.4°C | 12 | 216.1°C |
| 2 | 195.4°C | 8 | 202.7°C | 13 | 222.0°C |
| 3 | 200.7°C | 9 | 212.8°C | 14 | 212.7°C |
| 5 | 205.0°C | 10 | 205.9°C | 16 | 24.0°C |
| 6 | 193.9°C | 11 | 200.8°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:40:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 214.0°C | 7 | 219.2°C | 12 | 232.3°C |
| 2 | 208.1°C | 8 | 215.2°C | 13 | 235.7°C |
| 3 | 216.4°C | 9 | 223.5°C | 14 | 225.6°C |
| 5 | 216.0°C | 10 | 221.5°C | 16 | 24.4°C |
| 6 | 204.8°C | 11 | 212.0°C | | |

INICIO DE CICLO DE ESTERILIZACION

14/SEP/93 HORA : 10:41:23

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 216.7°C | 7 | 221.6°C | 12 | 237.0°C |
| 2 | 211.2°C | 8 | 217.9°C | 13 | 238.0°C |
| 3 | 218.6°C | 9 | 227.0°C | 14 | 227.6°C |
| 5 | 218.9°C | 10 | 224.0°C | 16 | 24.5°C |
| 6 | 208.8°C | 11 | 214.9°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:46:23

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 226.3°C | 7 | 230.7°C | 12 | 244.1°C |
| 2 | 220.9°C | 8 | 226.6°C | 13 | 246.0°C |
| 3 | 230.2°C | 9 | 235.1°C | 14 | 236.3°C |
| 5 | 227.5°C | 10 | 233.5°C | 16 | 24.5°C |
| 6 | 220.9°C | 11 | 223.7°C | | |

14/SEP/93 HORA : 10:51:12

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.0°C | 7 | 232.5°C | 12 | 243.1°C |
| 2 | 223.0°C | 8 | 230.0°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 236.1°C | 14 | 234.2°C |
| 5 | 229.9°C | 10 | 234.9°C | 16 | 24.6°C |
| 6 | 226.4°C | 11 | 226.4°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 10:56:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.3°C | 7 | 235.3°C | 12 | 244.0°C |
| 2 | 224.9°C | 8 | 232.5°C | 13 | 243.8°C |
| 3 | 235.3°C | 9 | 238.2°C | 14 | 236.5°C |
| 5 | 232.6°C | 10 | 237.1°C | 16 | 24.5°C |
| 6 | 229.3°C | 11 | 229.2°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 11:01:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 232.6°C | 7 | 236.2°C | 12 | 244.0°C |
| 2 | 225.7°C | 8 | 233.9°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 236.4°C | 9 | 237.9°C | 14 | 235.7°C |
| 5 | 233.5°C | 10 | 237.5°C | 16 | 24.5°C |
| 6 | 231.3°C | 11 | 230.6°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 11:06:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 233.5°C | 7 | 237.2°C | 12 | 244.0°C |
| 2 | 226.7°C | 8 | 235.0°C | 13 | 234.9°C |
| 3 | 237.2°C | 9 | 238.8°C | 14 | 238.2°C |
| 5 | 234.7°C | 10 | 238.1°C | 16 | 24.7°C |
| 6 | 233.2°C | 11 | 231.6°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 11:11:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 234.0°C | 7 | 237.6°C | 12 | 243.3°C |
| 2 | 227.6°C | 8 | 235.4°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 237.4°C | 9 | 238.8°C | 14 | 236.7°C |
| 5 | 235.2°C | 10 | 238.2°C | 16 | 24.8°C |
| 6 | 233.1°C | 11 | 232.3°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:16:12

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.0°C | 7 | 237.7°C | 12 | 242.8°C |
| 2 | 227.8°C | 8 | 236.0°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 237.4°C | 9 | 238.2°C | 14 | 237.0°C |
| 5 | 235.1°C | 10 | 238.2°C | 16 | 24.9°C |
| 6 | 234.2°C | 11 | 232.3°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:21:12

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.0°C | 7 | 237.5°C | 12 | 242.2°C |
| 2 | 228.4°C | 8 | 235.8°C | 13 | 241.7°C |
| 3 | 237.4°C | 9 | 238.2°C | 14 | 236.9°C |
| 5 | 235.6°C | 10 | 237.9°C | 16 | 25.0°C |
| 6 | 234.5°C | 11 | 232.5°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:26:12

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.5°C | 7 | 237.6°C | 12 | 242.1°C |
| 2 | 228.4°C | 8 | 236.1°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 237.6°C | 9 | 238.2°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 235.8°C | 10 | 238.1°C | 16 | 25.5°C |
| 6 | 234.8°C | 11 | 233.2°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:31:12

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.5°C | 7 | 237.5°C | 12 | 242.0°C |
| 2 | 228.8°C | 8 | 236.0°C | 13 | 241.7°C |
| 3 | 237.5°C | 9 | 238.1°C | 14 | 237.1°C |
| 5 | 235.5°C | 10 | 237.8°C | 16 | 25.1°C |
| 6 | 235.1°C | 11 | 232.8°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:36:12

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 243.3°C | 7 | 237.6°C | 12 | 241.8°C |
| 2 | 229.1°C | 8 | 236.3°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 237.3°C | 9 | 237.6°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 235.2°C | 10 | 237.9°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 235.2°C | 11 | 232.8°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:41:12

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.5°C | 7 | 237.3°C | 12 | 241.8°C |
| 2 | 228.8°C | 8 | 235.9°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 237.3°C | 9 | 237.8°C | 14 | 237.2°C |
| 5 | 235.6°C | 10 | 237.6°C | 16 | 25.0°C |
| 6 | 235.3°C | 11 | 233.0°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:46:12

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.7°C | 7 | 237.7°C | 12 | 241.9°C |
| 2 | 229.0°C | 8 | 236.3°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 237.3°C | 9 | 237.8°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 235.6°C | 10 | 237.8°C | 16 | 25.4°C |
| 6 | 235.4°C | 11 | 233.1°C | | |

14/SEP/93 HORA : 11:51:12

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.1°C | 7 | 237.0°C | 12 | 241.1°C |
| 2 | 228.7°C | 8 | 235.9°C | 13 | 241.7°C |
| 3 | 236.8°C | 9 | 237.3°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 235.3°C | 10 | 237.3°C | 16 | 25.0°C |
| 6 | 235.1°C | 11 | 233.0°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 11:56:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 234.3°C | 7 | 237.3°C | 12 | 241.6°C |
| 2 | 229.1°C | 8 | 235.8°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 237.1°C | 9 | 237.6°C | 14 | 238.2°C |
| 5 | 235.6°C | 10 | 237.6°C | 16 | 25.0°C |
| 6 | 235.2°C | 11 | 232.7°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 12:01:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 234.1°C | 7 | 237.1°C | 12 | 241.2°C |
| 2 | 228.8°C | 8 | 235.7°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 236.7°C | 9 | 237.5°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 235.2°C | 10 | 237.5°C | 16 | 25.1°C |
| 6 | 235.2°C | 11 | 233.2°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 12:06:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 233.9°C | 7 | 236.9°C | 12 | 240.8°C |
| 2 | 228.9°C | 8 | 235.7°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 236.5°C | 9 | 237.1°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 234.9°C | 10 | 237.2°C | 16 | 25.2°C |
| 6 | 235.0°C | 11 | 232.9°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 12:10:15 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 234.2°C | 7 | 236.7°C | 12 | 240.8°C |
| 2 | 228.7°C | 8 | 235.5°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 236.5°C | 9 | 237.1°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 235.2°C | 10 | 237.3°C | 16 | 25.6°C |
| 6 | 234.8°C | 11 | 232.8°C | | |

FIN DE CICLO

| 14/SEP/93 | | HORA : 12:11:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 233.5°C | 7 | 236.1°C | 12 | 240.1°C |
| 2 | 228.4°C | 8 | 235.0°C | 13 | 240.0°C |
| 3 | 236.0°C | 9 | 236.2°C | 14 | 236.3°C |
| 5 | 234.3°C | 10 | 236.6°C | 16 | 25.6°C |
| 6 | 234.5°C | 11 | 231.8°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 12:16:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 223.9°C | 7 | 226.1°C | 12 | 226.9°C |
| 2 | 221.2°C | 8 | 226.2°C | 13 | 227.1°C |
| 3 | 226.4°C | 9 | 225.1°C | 14 | 224.6°C |
| 5 | 224.9°C | 10 | 225.7°C | 16 | 26.5°C |
| 6 | 225.6°C | 11 | 222.2°C | | |

| 14/SEP/93 | | HORA : 12:21:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 214.1°C | 7 | 216.0°C | 12 | 214.2°C |
| 2 | 213.1°C | 8 | 216.5°C | 13 | 215.9°C |
| 3 | 216.9°C | 9 | 214.6°C | 14 | 213.9°C |
| 5 | 215.1°C | 10 | 215.2°C | 16 | 26.0°C |
| 6 | 216.0°C | 11 | 212.4°C | | |

14/SEP/93 HORA : 12:26:06

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 205.0°C | 7 | 206.8°C | 12 | 203.2°C |
| 2 | 204.2°C | 8 | 207.1°C | 13 | 206.4°C |
| 3 | 207.9°C | 9 | 205.1°C | 14 | 204.5°C |
| 5 | 206.1°C | 10 | 205.8°C | 16 | 26.1°C |
| 6 | 207.0°C | 11 | 203.9°C | | |

14/SEP/93 HORA : 12:31:06

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 196.1°C | 7 | 197.6°C | 12 | 192.7°C |
| 2 | 195.8°C | 8 | 197.7°C | 13 | 198.1°C |
| 3 | 198.9°C | 9 | 195.8°C | 14 | 196.2°C |
| 5 | 197.3°C | 10 | 196.4°C | 16 | 26.1°C |
| 6 | 197.9°C | 11 | 195.0°C | | |

14/SEP/93 HORA : 12:36:06

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 186.9°C | 7 | 188.7°C | 12 | 182.5°C |
| 2 | 187.7°C | 8 | 188.3°C | 13 | 189.6°C |
| 3 | 189.8°C | 9 | 186.4°C | 14 | 187.6°C |
| 5 | 188.2°C | 10 | 187.2°C | 16 | 26.8°C |
| 6 | 188.9°C | 11 | 185.7°C | | |

FIN DE OPERACION DE TRABAJO

ANALISIS DE RESULTADOS

EQUIPO: Horno

ESTUDIO: Distribución de calor

CONDICION: Cámara vacía

CORRIDA: 01

MEDIO DE CALENTAMINETO: calor seco

TIEMPO DE ALCANCE DE LA TEMPERATURA DE TRABAJO: 56 minutos

DURACION DEL CICLO DE TRABAJO: 90 minutos

A) TEMPERATURA DE TRABAJO: 240.0°C

B) TEMPERATURA PROMEDIO DE LA CAMARA ESTABILIZADA: 236.7°C

C) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL GRAFICADOR: 240.0°C

D) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL TERMOPAR UBICADO JUNTO AL PIROMETRO DEL HORNO: 241.5°C

E) TEMPERATURA MAXIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 246.0°C

F) TEMPERATURA MINIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 208.8°C

(AL INICIO DEL CICLO DE PRUEBA)

G) TEMPERATURA MAYOR EN ESTABILIZACION: 242.0°C

H) TEMPERATURA MENOR EN ESTABILIZACION: 228.8°C

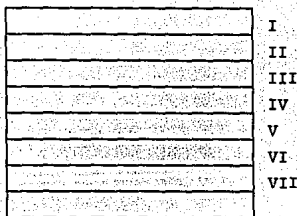
ZONA MAS CALIENTE: No hay zona más caliente definida

ZONA MAS FRIA: Nivel de cámara I posición D,H

ZONA OPTIMA: Cámara con temperatura similares a la requerida

ESTUDIO: Distribución de calor
 EQUIPO: Horno
 CONDICION: Cámara vacía
 CORRIDA: 02
 FECHA: 15 de Septiembre de 1993

LOCALIZACION DE TERMOPARES EN EL NIVEL DE CAMARA



NIVEL DE CAMARA

| NIVEL DE CAMARA | POSICION DE TERMO PAR | NUMERO DE TERMO PAR | IDENTIFICACION |
|-----------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| I | A, E | 1 | I-AE-1 |
| I | D, H | 2 | I-DH-2 |
| II | B, G | 3 | II-BG-3 |
| II | C, F | 5 | II-CF-5 |
| III | B, F | 6 | III-BF-6 |
| III | C, G | 7 | III-CG-7 |
| IV | A, H | 8 | IV-AH-8 |
| IV | D, E | 9 | IV-DE-9 |
| V | B, F | 10 | V-BF-10 |
| V | C, G | 11 | V-CG-11 |
| VI | C, G | 13-P | VI-CG-13P |
| VI | D, G | 14-P | VI-DG-14P |
| VII | K | 12 | VII-K-12 |
| | | | |
| | | | |

NIVEL DE CAMARA I

| | | | |
|----|---|----|---|
| 1. | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | .2 | |
| E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA II

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | | | |
| B | | | 3 |
| C | | | |
| D | 5 | | |
| E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA III

| | | | |
|----|---|----|---|
| | | | |
| .6 | | | |
| | | | |
| | | .7 | |
| E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA IV

| | | | |
|---|----|---|----|
| A | | | .8 |
| B | | | |
| C | | | |
| D | .9 | | |
| E | F | G | H |

POSICION DE TERMO PAR UBICADOS EN LOS TORNETOS DEL HORNO.

| | | | |
|---|-----|---|----|
| E | F | G | H |
| A | | | |
| B | .10 | | |
| C | | | |
| D | | | 11 |

NIVEL DE CAMARA V

| | | | |
|---|---|-----|---|
| E | F | G | H |
| | | | |
| | | | |
| | | 13P | |
| | | 14P | |

NIVEL DE CAMARA VI

| | | | |
|---|---|----|---|
| E | F | G | H |
| A | | | |
| B | | K | |
| C | | 12 | |
| D | | | |

NIVEL DE CAMARA VII

DISTRIBUCION DE CALOR

EQUIPO: Horno

CONDICION: Cámara vacía

TEMPERATURA DE TRABAJO: 240°C

CORRIDA: 02

| 15/SEP/93 | | HORA : 10:38:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 60.8°C | 7 | 52.5°C | 12 | 45.8°C |
| 2 | 60.3°C | 8 | 50.3°C | 13 | 44.1°C |
| 3 | 54.8°C | 9 | 49.7°C | 14 | 43.5°C |
| 5 | 54.8°C | 10 | 48.4°C | 16 | 27.3°C |
| 6 | 52.5°C | 11 | 48.1°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 10:43:03 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 79.0°C | 7 | 83.3°C | 12 | 79.7°C |
| 2 | 75.4°C | 8 | 80.0°C | 13 | 86.8°C |
| 3 | 79.6°C | 9 | 82.4°C | 14 | 83.6°C |
| 5 | 80.8°C | 10 | 78.2°C | 16 | 27.2°C |
| 6 | 77.4°C | 11 | 85.8°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 10:48:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 99.2°C | 7 | 105.9°C | 12 | 100.1°C |
| 2 | 96.7°C | 8 | 99.7°C | 13 | 113.4°C |
| 3 | 100.2°C | 9 | 103.8°C | 14 | 107.3°C |
| 5 | 102.1°C | 10 | 97.5°C | 16 | 27.0°C |
| 6 | 96.6°C | 11 | 108.2°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 10:53:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 122.0°C | 7 | 130.8°C | 12 | 124.0°C |
| 2 | 119.4°C | 8 | 122.4°C | 13 | 142.1°C |
| 3 | 123.5°C | 9 | 129.0°C | 14 | 133.9°C |
| 5 | 126.7°C | 10 | 120.1°C | 16 | 27.2°C |
| 6 | 118.6°C | 11 | 133.9°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 10:58:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 141.4°C | 7 | 150.7°C | 12 | 144.4°C |
| 2 | 139.0°C | 8 | 141.7°C | 13 | 163.4°C |
| 3 | 143.5°C | 9 | 150.2°C | 14 | 153.8°C |
| 5 | 147.4°C | 10 | 139.7°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 137.8°C | 11 | 155.1°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 11:03:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 160.0°C | 7 | 167.4°C | 12 | 166.3°C |
| 2 | 156.8°C | 8 | 158.9°C | 13 | 179.9°C |
| 3 | 160.3°C | 9 | 169.6°C | 14 | 169.5°C |
| 5 | 166.7°C | 10 | 160.6°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 157.9°C | 11 | 173.2°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 11:08:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 176.4°C | 7 | 183.1°C | 12 | 183.4°C |
| 2 | 172.7°C | 8 | 175.1°C | 13 | 194.4°C |
| 3 | 175.8°C | 9 | 185.9°C | 14 | 183.5°C |
| 5 | 182.5°C | 10 | 177.8°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 175.7°C | 11 | 188.6°C | | |

15/SEP/93 HORA : 11:13:06

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 190.9°C | 7 | 198.0°C | 12 | 197.6°C |
| 2 | 187.4°C | 8 | 189.6°C | 13 | 207.9°C |
| 3 | 190.8°C | 9 | 200.7°C | 14 | 196.2°C |
| 5 | 196.9°C | 10 | 192.2°C | 16 | 27.2°C |
| 6 | 190.2°C | 11 | 203.5°C | | |

15/SEP/93 HORA : 11:18:06

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 204.0°C | 7 | 211.9°C | 12 | 211.4°C |
| 2 | 196.2°C | 8 | 203.3°C | 13 | 220.3°C |
| 3 | 202.5°C | 9 | 214.6°C | 14 | 208.2°C |
| 5 | 210.0°C | 10 | 205.9°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 200.0°C | 11 | 216.7°C | | |

15/SEP/93 HORA : 11:23:06

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 217.8°C | 7 | 223.7°C | 12 | 224.8°C |
| 2 | 213.7°C | 8 | 217.2°C | 13 | 232.1°C |
| 3 | 216.4°C | 9 | 227.5°C | 14 | 219.3°C |
| 5 | 222.2°C | 10 | 220.1°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 218.8°C | 11 | 229.1°C | | |

INICIO DE CICLO DE ESTERILIZACION

| 15/SEP/93 | | HORA : 11:26:13 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 225.5°C | 7 | 231.0°C | 12 | 231.9°C |
| 2 | 220.9°C | 8 | 225.0°C | 13 | 238.6°C |
| 3 | 223.8°C | 9 | 234.7°C | 14 | 225.2°C |
| 5 | 229.4°C | 10 | 227.9°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 226.6°C | 11 | 236.7°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 11:31:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 235.0°C | 7 | 239.4°C | 12 | 240.7°C |
| 2 | 230.0°C | 8 | 236.4°C | 13 | 247.5°C |
| 3 | 232.1°C | 9 | 243.5°C | 14 | 235.4°C |
| 5 | 237.6°C | 10 | 238.1°C | 16 | 27.8°C |
| 6 | 236.3°C | 11 | 244.9°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 11:36:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 235.5°C | 7 | 239.9°C | 12 | 240.0°C |
| 2 | 232.2°C | 8 | 237.3°C | 13 | 242.7°C |
| 3 | 233.3°C | 9 | 241.9°C | 14 | 233.9°C |
| 5 | 238.0°C | 10 | 238.6°C | 16 | 27.0°C |
| 6 | 236.9°C | 11 | 243.5°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 11:41:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 236.3°C | 7 | 239.7°C | 12 | 240.2°C |
| 2 | 232.5°C | 8 | 237.7°C | 13 | 244.0°C |
| 3 | 234.3°C | 9 | 242.1°C | 14 | 236.3°C |
| 5 | 239.0°C | 10 | 239.2°C | 16 | 27.1°C |
| 6 | 238.0°C | 11 | 243.5°C | | |

15/SEP/93 HORA : 11:46:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.1°C | 7 | 238.5°C | 12 | 238.4°C |
| 2 | 232.3°C | 8 | 236.6°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 233.8°C | 9 | 239.9°C | 14 | 235.4°C |
| 5 | 237.5°C | 10 | 237.8°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 236.9°C | 11 | 241.3°C | | |

15/SEP/93 HORA : 11:51:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.9°C | 7 | 239.6°C | 12 | 239.5°C |
| 2 | 233.7°C | 8 | 237.7°C | 13 | 243.9°C |
| 3 | 234.8°C | 9 | 240.9°C | 14 | 237.1°C |
| 5 | 238.7°C | 10 | 238.6°C | 16 | 27.7°C |
| 6 | 237.9°C | 11 | 242.2°C | | |

15/SEP/93 HORA : 11:56:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.8°C | 7 | 238.2°C | 12 | 237.9°C |
| 2 | 232.5°C | 8 | 236.0°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 233.8°C | 9 | 239.1°C | 14 | 235.8°C |
| 5 | 237.2°C | 10 | 237.5°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 236.8°C | 11 | 240.1°C | | |

15/SEP/93 HORA : 12:01:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.1°C | 7 | 238.5°C | 12 | 238.2°C |
| 2 | 233.1°C | 8 | 236.6°C | 13 | 242.9°C |
| 3 | 234.2°C | 9 | 239.5°C | 14 | 237.1°C |
| 5 | 237.5°C | 10 | 237.8°C | 16 | 27.9°C |
| 6 | 237.1°C | 11 | 240.6°C | | |

15/SEP/93 HORA : 12:06:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.8°C | 7 | 239.2°C | 12 | 239.0°C |
| 2 | 233.0°C | 8 | 237.1°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 235.1°C | 9 | 240.1°C | 14 | 236.7°C |
| 5 | 238.2°C | 10 | 238.7°C | 16 | 28.2°C |
| 6 | 237.7°C | 11 | 241.3°C | | |

15/SEP/93 HORA : 12:11:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 236.5°C | 7 | 239.7°C | 12 | 239.6°C |
| 2 | 234.0°C | 8 | 237.5°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 235.5°C | 9 | 240.6°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 238.6°C | 10 | 239.2°C | 16 | 28.1°C |
| 6 | 238.3°C | 11 | 241.8°C | | |

15/SEP/93 HORA : 12:16:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.9°C | 7 | 239.0°C | 12 | 239.2°C |
| 2 | 233.3°C | 8 | 237.6°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 235.0°C | 9 | 240.0°C | 14 | 237.3°C |
| 5 | 238.2°C | 10 | 238.9°C | 16 | 27.3°C |
| 6 | 238.1°C | 11 | 241.1°C | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 12:21:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 235.7°C | 7 | 239.1°C | 12 | 238.6°C | | | | |
| 2 | 233.6°C | 8 | 237.2°C | 13 | 241.7°C | | | | |
| 3 | 234.9°C | 9 | 239.6°C | 14 | 237.0°C | | | | |
| 5 | 237.9°C | 10 | 238.4°C | 16 | 27.7°C | | | | |
| 6 | 237.7°C | 11 | 240.8°C | | | | | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 12:26:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 236.0°C | 7 | 239.1°C | 12 | 239.0°C | | | | |
| 2 | 234.0°C | 8 | 237.4°C | 13 | 242.8°C | | | | |
| 3 | 235.3°C | 9 | 239.9°C | 14 | 237.9°C | | | | |
| 5 | 238.0°C | 10 | 238.8°C | 16 | 27.6°C | | | | |
| 6 | 238.1°C | 11 | 240.9°C | | | | | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 12:31:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 235.2°C | 7 | 238.4°C | 12 | 238.2°C | | | | |
| 2 | 233.3°C | 8 | 236.5°C | 13 | 241.7°C | | | | |
| 3 | 234.7°C | 9 | 239.0°C | 14 | 237.1°C | | | | |
| 5 | 237.4°C | 10 | 238.1°C | 16 | 27.8°C | | | | |
| 6 | 237.3°C | 11 | 240.3°C | | | | | | |

| 15/SEP/93 | | HORA : 12:36:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 235.3°C | 7 | 238.5°C | 12 | 238.4°C | | | | |
| 2 | 233.1°C | 8 | 236.4°C | 13 | 242.3°C | | | | |
| 3 | 234.8°C | 9 | 239.3°C | 14 | 237.5°C | | | | |
| 5 | 237.5°C | 10 | 238.1°C | 16 | 28.3°C | | | | |
| 6 | 237.5°C | 11 | 240.2°C | | | | | | |

15/SEP/93 HORA : 12:41:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.2°C | 7 | 238.3°C | 12 | 238.3°C |
| 2 | 232.9°C | 8 | 236.3°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 234.6°C | 9 | 239.0°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 237.5°C | 10 | 237.9°C | 16 | 28.1°C |
| 6 | 237.2°C | 11 | 240.1°C | | |

15/SEP/93 HORA : 12:46:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.0°C | 7 | 238.2°C | 12 | 238.0°C |
| 2 | 233.0°C | 8 | 236.1°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 234.3°C | 9 | 238.8°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 237.2°C | 10 | 237.8°C | 16 | 28.0°C |
| 6 | 237.1°C | 11 | 240.0°C | | |

15/SEP/93 HORA : 12:51:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 234.7°C | 7 | 237.8°C | 12 | 237.8°C |
| 2 | 232.5°C | 8 | 235.8°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 234.1°C | 9 | 238.7°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 237.1°C | 10 | 237.6°C | 16 | 28.5°C |
| 6 | 236.9°C | 11 | 239.6°C | | |

15/SEP/93 HORA : 12:56:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.2°C | 7 | 238.2°C | 12 | 238.0°C |
| 2 | 233.9°C | 8 | 236.4°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 234.8°C | 9 | 239.0°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 237.6°C | 10 | 237.9°C | 16 | 28.4°C |
| 6 | 237.1°C | 11 | 240.0°C | | |

FIN DE CICLO DE ESTERILIZACION

15/SEP/93 HORA : 12:00:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 233.3°C | 7 | 236.3°C | 12 | 235.7°C |
| 2 | 231.7°C | 8 | 234.5°C | 13 | 239.0°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 236.6°C | 14 | 235.3°C |
| 5 | 235.2°C | 10 | 235.8°C | 16 | 29.1°C |
| 6 | 235.3°C | 11 | 237.7°C | | |

15/SEP/93 HORA : 13:05:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.9°C | 7 | 226.1°C | 12 | 224.5°C |
| 2 | 223.6°C | 8 | 224.4°C | 13 | 226.3°C |
| 3 | 224.2°C | 9 | 225.3°C | 14 | 224.1°C |
| 5 | 224.8°C | 10 | 225.4°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 225.5°C | 11 | 226.1°C | | |

15/SEP/93 HORA : 13:15:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 205.0°C | 7 | 206.2°C | 12 | 204.2°C |
| 2 | 206.4°C | 8 | 204.7°C | 13 | 207.0°C |
| 3 | 205.6°C | 9 | 204.8°C | 14 | 205.4°C |
| 5 | 205.1°C | 10 | 205.9°C | 16 | 28.7°C |
| 6 | 206.4°C | 11 | 205.3°C | | |

15/SEP/93 HORA : 13:20:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 196.6°C | 7 | 197.7°C | 12 | 195.6°C |
| 2 | 198.3°C | 8 | 196.2°C | 13 | 198.8°C |
| 3 | 197.3°C | 9 | 196.2°C | 14 | 197.4°C |
| 5 | 196.4°C | 10 | 197.3°C | 16 | 28.6°C |
| 6 | 198.0°C | 11 | 196.6°C | | |

15/SEP/93 HORA : 13:25:04

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 188.6°C | 7 | 189.6°C | 12 | 187.6°C |
| 2 | 190.3°C | 8 | 188.0°C | 13 | 191.1°C |
| 3 | 189.4°C | 9 | 188.1°C | 14 | 189.7°C |
| 5 | 188.6°C | 10 | 189.2°C | 16 | 28.8°C |
| 6 | 189.9°C | 11 | 188.7°C | | |

15/SEP/93 HORA : 13:30:04

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 185.2°C | 7 | 185.5°C | 12 | 181.5°C |
| 2 | 186.5°C | 8 | 185.0°C | 13 | 184.5°C |
| 3 | 186.7°C | 9 | 183.7°C | 14 | 182.9°C |
| 5 | 186.1°C | 10 | 185.1°C | 16 | 28.7°C |
| 6 | 185.2°C | 11 | 183.5°C | | |

FIN DE OPERACION DE TRABAJO

ANALISIS DE RESULTADOS

EQUIPO: Horno

ESTUDIO: Distribución de calor

CONDICION: Camara vacía

CORRIDA: 02

MEDIO DE CALENTAMINETO: calor seco

TIEMPO DE ALCANCE DE LA TEMPERATURA DE TRABAJO: 48 minutos

DURACION DEL CICLO DE TRABAJO: 90 minutos

A) TEMPERATURA DE TRABAJO: 240.0°C

B) TEMPERATURA PROMEDIO DE LA CAMARA ESTABILIZADA: 237.5°C

C) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL GRAFICADOR: 240.0°C

D) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL TERMOPAR UBICADO JUNTO AL PIROMETRO DEL HORNO: 242.2°C

E) TEMPERATURA MAXIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 244.9°C

F) TEMPERATURA MINIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 220.9°C

G) TEMPERATURA MAYOR EN ESTABILIZACION: 241.2°C

H) TEMPERATURA MENOR EN ESTABILIZACION: 233.4°C

ZONA MAS CALIENTE :No hay zona más caliente definida

ZONA MAS FRIA :Nivel de camara I; posición D,H

ZONA OPTIMA :Camara con temperatura similares a la requerida

VERIFICACION DE CALIBRACION DE TERMOPARES CONTRA EL TERMOPAR 16 DE
REFERENCIA A 230°C

| 17/SEP/93 | | HORA : 11:09:12 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 239.2°C | 7 | 239.2°C | 13 | 239.0°C |
| 2 | 239.0°C | 8 | 239.0°C | 14 | 239.1°C |
| 3 | 239.0°C | 10 | 239.3°C | 16 | 239.1°C |
| 5 | 239.0°C | 11 | 239.0°C | | |
| 6 | 239.2°C | 12 | 238.8°C | | |

| 17/SEP/93 | | HORA : 11:09:42 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 239.5°C | 7 | 239.6°C | 13 | 239.4°C |
| 2 | 239.3°C | 8 | 239.5°C | 14 | 239.5°C |
| 3 | 239.2°C | 10 | 239.7°C | 16 | 239.5°C |
| 5 | 239.4°C | 11 | 239.4°C | | |
| 6 | 239.6°C | 12 | 239.2°C | | |

| 17/SEP/93 | | HORA : 11:10:09 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 239.9°C | 7 | 239.9°C | 13 | 239.7°C |
| 2 | 239.6°C | 8 | 239.8°C | 14 | 239.9°C |
| 3 | 239.6°C | 10 | 240.0°C | 16 | 239.8°C |
| 5 | 239.7°C | 11 | 239.7°C | | |
| 6 | 239.9°C | 12 | 239.6°C | | |

17/SEP/93 HORA : 11:10:36

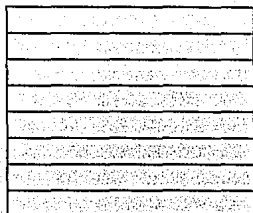
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 240.1°C | 7 | 240.2°C | 13 | 240.1°C |
| 2 | 240.0°C | 8 | 240.0°C | 14 | 240.2°C |
| 3 | 239.9°C | 10 | 240.4°C | 16 | 240.2°C |
| 5 | 240.0°C | 11 | 240.0°C | | |
| 6 | 240.3°C | 12 | 239.9°C | | |

17/SEP/93 HORA : 11:11:04

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 249.4°C | 7 | 240.6°C | 13 | 240.4°C |
| 2 | 240.4°C | 8 | 240.5°C | 14 | 240.5°C |
| 3 | 240.3°C | 10 | 240.9°C | 16 | 240.5°C |
| 5 | 240.5°C | 11 | 240.3°C | | |
| 6 | 240.6°C | 12 | 240.3°C | | |

ESTUDIO: Distribución de calor
 EQUIPO: Horno
 CONDICION: Cámara vacía
 CORRIDA: 03
 FECHA: 21 de Septiembre de 1993

LOCALIZACION DE TERMOPARES EN EL NIVEL DE CAMARA



NIVEL DE CAMARA

| NIVEL DE CAMARA | POSICION DE TERMOPAR | NUMERO DE TERMOPAR | IDENTIFICACION |
|-----------------|----------------------|--------------------|----------------|
| I | A, E | 1 | I-AE-1 |
| II | D, H | 2 | II-DH-2 |
| III | B, G | 3 | III-BG-3 |
| IV | C, F | 5 | IV-CF-5 |
| V | B, F | 6 | V-BF-6 |
| III | C, G | 7 | III-CG-7 |
| VI | A, H | 8 | VI-AH-8 |
| IV | D, E | 9 | IV-DE-9 |
| V | B, F | 10 | V-BF-10 |
| V | C, G | 11 | V-CG-11 |
| VI | C, G | 13-P | VI-CG-13P |
| VI | D, G | 14-P | VI-DG-14P |
| VII | K | 12 | VII-K-12 |
| | | | |
| | | | |

NIVEL DE CAMARA I

| | | | |
|----|--|--|--|
| 1. | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

E F G H

NIVEL DE CAMARA II

| | | | |
|---|--|--|--|
| A | | | |
| B | | | |
| C | | | |
| D | | | |

E F G H

NIVEL DE CAMARA III

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

E F G H

NIVEL DE CAMARA IV

| | | | |
|---|--|--|--|
| A | | | |
| B | | | |
| C | | | |
| D | | | |

E F G H

POSICION DE TERMOPAR
 RELACIONADO CON
 LOS BAROMETROS
 DEL HORNO.

| | | | | |
|---|---|----|---|----|
| | E | F | G | H |
| A | | | | |
| B | | 10 | | |
| C | | | | |
| D | | | | 11 |

NIVEL DE CAMARA V

| | | | | |
|--|---|---|-----|-----|
| | E | F | G | H |
| | | | | |
| | | | 13P | |
| | | | | 14P |

NIVEL DE CAMARA VI

| | | | | |
|---|---|---|----|---|
| | E | F | G | H |
| A | | | | |
| B | | | K | |
| C | | | 12 | |
| D | | | | |

NIVEL DE CAMARA VII

DISTRIBUCION DE CALOR

EQUIPO: Horno

CONDICION: Cámara vacía

TEMPERATURA DE TRABAJO: 240°C

CORRIDA: 03

| 21/SEP/93 | | HORA : 10:17:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 23.3°C | 7 | 23.9°C | 12 | 24.4°C |
| 2 | 22.7°C | 8 | 24.2°C | 13 | 23.4°C |
| 3 | 23.2°C | 9 | 24.0°C | 14 | 22.9°C |
| 5 | 23.5°C | 10 | 23.8°C | 16 | 21.6°C |
| 6 | 23.3°C | 11 | 25.0°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 10:22:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 52.8°C | 7 | 57.2°C | 12 | 54.8°C |
| 2 | 48.5°C | 8 | 54.9°C | 13 | 62.6°C |
| 3 | 52.0°C | 9 | 56.1°C | 14 | 59.6°C |
| 5 | 54.4°C | 10 | 51.5°C | 16 | 21.8°C |
| 6 | 51.6°C | 11 | 59.7°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 10:27:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 78.3°C | 7 | 85.4°C | 12 | 80.6°C |
| 2 | 74.0°C | 8 | 80.1°C | 13 | 98.1°C |
| 3 | 78.1°C | 9 | 83.7°C | 14 | 89.9°C |
| 5 | 81.4°C | 10 | 75.7°C | 16 | 22.0°C |
| 6 | 76.1°C | 11 | 88.6°C | | |

21/SEP/93 HORA : 10:32:05

| TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 100.0°C | 7 | 108.7°C | 12 | 102.5°C |
| 2 | 96.7°C | 8 | 102.0°C | 13 | 121.8°C |
| 3 | 100.1°C | 9 | 106.4°C | 14 | 112.8°C |
| 5 | 103.6°C | 10 | 96.5°C | 16 | 22.2°C |
| 6 | 96.9°C | 11 | 112.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 10:37:05

| TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 119.4°C | 7 | 128.1°C | 12 | 123.8°C |
| 2 | 115.8°C | 8 | 120.2°C | 13 | 141.4°C |
| 3 | 119.4°C | 9 | 126.2°C | 14 | 132.2°C |
| 5 | 123.6°C | 10 | 116.0°C | 16 | 22.2°C |
| 6 | 115.6°C | 11 | 132.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 10:42:05

| TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 136.4°C | 7 | 145.3°C | 12 | 142.6°C |
| 2 | 133.3°C | 8 | 136.8°C | 13 | 158.1°C |
| 3 | 136.2°C | 9 | 144.5°C | 14 | 148.2°C |
| 5 | 141.7°C | 10 | 134.5°C | 16 | 22.3°C |
| 6 | 132.8°C | 11 | 150.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 10:47:05

| TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 152.7°C | 7 | 160.7°C | 12 | 160.1°C |
| 2 | 149.2°C | 8 | 152.2°C | 13 | 173.5°C |
| 3 | 151.3°C | 9 | 161.4°C | 14 | 163.4°C |
| 5 | 158.1°C | 10 | 153.1°C | 16 | 22.4°C |
| 6 | 150.4°C | 11 | 166.4°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 10:52:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 167.6°C | 7 | 174.9°C | 12 | 175.0°C |
| 2 | 164.1°C | 8 | 167.4°C | 13 | 187.6°C |
| 3 | 165.0°C | 9 | 177.2°C | 14 | 175.5°C |
| 5 | 171.9°C | 10 | 170.7°C | 16 | 22.8°C |
| 6 | 166.7°C | 11 | 181.2°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 10:57:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 181.4°C | 7 | 188.6°C | 12 | 187.9°C |
| 2 | 177.7°C | 8 | 181.4°C | 13 | 200.3°C |
| 3 | 178.0°C | 9 | 191.2°C | 14 | 188.8°C |
| 5 | 185.6°C | 10 | 185.1°C | 16 | 23.0°C |
| 6 | 180.9°C | 11 | 194.7°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 11:02:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 196.3°C | 7 | 203.8°C | 12 | 202.5°C |
| 2 | 192.0°C | 8 | 196.4°C | 13 | 212.6°C |
| 3 | 193.3°C | 9 | 206.1°C | 14 | 200.6°C |
| 5 | 199.7°C | 10 | 199.4°C | 16 | 23.2°C |
| 6 | 195.2°C | 11 | 210.2°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 11:07:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 210.6°C | 7 | 218.4°C | 12 | 214.8°C |
| 2 | 206.1°C | 8 | 210.9°C | 13 | 225.5°C |
| 3 | 206.9°C | 9 | 221.0°C | 14 | 213.3°C |
| 5 | 213.2°C | 10 | 213.8°C | 16 | 23.4°C |
| 6 | 209.3°C | 11 | 224.7°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:12:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.5°C | 7 | 231.4°C | 12 | 225.9°C |
| 2 | 219.1°C | 8 | 225.2°C | 13 | 234.3°C |
| 3 | 218.9°C | 9 | 234.5°C | 14 | 224.8°C |
| 5 | 224.7°C | 10 | 227.8°C | 16 | 23.6°C |
| 6 | 222.4°C | 11 | 237.7°C | | |

INICIO DE CICLO DE ESTERILIZACION

21/SEP/93 HORA : 11:13:33

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 227.5°C | 7 | 234.9°C | 12 | 229.3°C |
| 2 | 222.3°C | 8 | 229.5°C | 13 | 237.4°C |
| 3 | 222.5°C | 9 | 238.0°C | 14 | 228.0°C |
| 5 | 228.0°C | 10 | 231.4°C | 16 | 24.1°C |
| 6 | 226.2°C | 11 | 241.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:18:04

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 235.5°C | 7 | 242.8°C | 12 | 236.7°C |
| 2 | 230.5°C | 8 | 239.7°C | 13 | 244.0°C |
| 3 | 230.5°C | 9 | 245.3°C | 14 | 237.1°C |
| 5 | 235.4°C | 10 | 241.0°C | 16 | 23.6°C |
| 6 | 234.6°C | 11 | 248.7°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:23:04

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 236.1°C | 7 | 241.8°C | 12 | 237.1°C |
| 2 | 231.2°C | 8 | 239.5°C | 13 | 241.2°C |
| 3 | 232.9°C | 9 | 243.6°C | 14 | 234.7°C |
| 5 | 236.9°C | 10 | 240.3°C | 16 | 23.7°C |
| 6 | 235.5°C | 11 | 246.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:28:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 237.5°C | 7 | 242.9°C | 12 | 239.4°C |
| 2 | 232.7°C | 8 | 241.1°C | 13 | 243.9°C |
| 3 | 235.4°C | 9 | 244.3°C | 14 | 237.2°C |
| 5 | 238.7°C | 10 | 241.8°C | 16 | 23.9°C |
| 6 | 237.1°C | 11 | 246.8°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:33:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 237.0°C | 7 | 242.0°C | 12 | 239.3°C |
| 2 | 232.9°C | 8 | 240.3°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 235.5°C | 9 | 243.0°C | 14 | 236.2°C |
| 5 | 238.1°C | 10 | 241.0°C | 16 | 24.1°C |
| 6 | 236.9°C | 11 | 245.0°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:38:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 237.4°C | 7 | 242.3°C | 12 | 239.9°C |
| 2 | 233.6°C | 8 | 240.6°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 236.4°C | 9 | 243.4°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 238.4°C | 10 | 241.4°C | 16 | 24.5°C |
| 6 | 237.6°C | 11 | 245.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:43:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 237.5°C | 7 | 242.1°C | 12 | 239.8°C |
| 2 | 234.0°C | 8 | 240.0°C | 13 | 241.3°C |
| 3 | 236.5°C | 9 | 242.8°C | 14 | 236.9°C |
| 5 | 238.3°C | 10 | 241.2°C | 16 | 24.3°C |
| 6 | 237.5°C | 11 | 244.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:48:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 237.7°C | 7 | 242.4°C | 12 | 239.9°C |
| 2 | 234.3°C | 8 | 240.3°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 236.9°C | 9 | 242.7°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 238.6°C | 10 | 241.3°C | 16 | 24.0°C |
| 6 | 237.9°C | 11 | 244.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:53:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 237.3°C | 7 | 241.7°C | 12 | 239.6°C |
| 2 | 233.9°C | 8 | 239.8°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 236.5°C | 9 | 242.2°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 238.2°C | 10 | 240.9°C | 16 | 24.7°C |
| 6 | 237.6°C | 11 | 243.6°C | | |

21/SEP/93 HORA : 11:58:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 237.3°C | 7 | 241.7°C | 12 | 239.9°C |
| 2 | 233.7°C | 8 | 239.7°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 236.5°C | 9 | 242.3°C | 14 | 238.2°C |
| 5 | 238.3°C | 10 | 241.0°C | 16 | 25.0°C |
| 6 | 237.5°C | 11 | 243.6°C | | |

21/SEP/93 HORA : 12:03:04

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 236.6°C | 7 | 241.0°C | 12 | 238.9°C |
| 2 | 233.6°C | 8 | 239.1°C | 13 | 241.0°C |
| 3 | 236.0°C | 9 | 241.3°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 237.6°C | 10 | 240.0°C | 16 | 24.8°C |
| 6 | 237.1°C | 11 | 242.7°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:08:04 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 237.3°C | 7 | 241.5°C | 12 | 239.9°C |
| 2 | 233.9°C | 8 | 239.5°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 235.3°C | 9 | 242.2°C | 14 | 238.4°C |
| 5 | 238.3°C | 10 | 240.9°C | 16 | 24.8°C |
| 6 | 237.7°C | 11 | 243.4°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:13:04 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 236.7°C | 7 | 240.8°C | 12 | 239.2°C |
| 2 | 233.8°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 236.2°C | 9 | 241.3°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 237.7°C | 10 | 240.5°C | 16 | 24.4°C |
| 6 | 237.3°C | 11 | 242.7°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:18:04 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 236.6°C | 7 | 240.9°C | 12 | 239.8°C |
| 2 | 233.7°C | 8 | 239.1°C | 13 | 241.1°C |
| 3 | 236.1°C | 9 | 241.5°C | 14 | 238.3°C |
| 5 | 237.7°C | 10 | 240.5°C | 16 | 24.9°C |
| 6 | 237.2°C | 11 | 242.6°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:23:04 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 236.3°C | 7 | 240.5°C | 12 | 239.2°C |
| 2 | 233.3°C | 8 | 238.5°C | 13 | 241.3°C |
| 3 | 235.6°C | 9 | 240.8°C | 14 | 238.1°C |
| 5 | 237.4°C | 10 | 239.9°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 237.0°C | 11 | 242.0°C | | |

21/SEP/93 HORA : 12:28:04

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 236.2°C | 7 | 240.3°C | 12 | 239.1°C |
| 2 | 233.5°C | 8 | 238.3°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 235.5°C | 9 | 240.5°C | 14 | 238.3°C |
| 5 | 237.1°C | 10 | 239.9°C | 16 | 25.2°C |
| 6 | 236.8°C | 11 | 241.9°C | | |

21/SEP/93 HORA : 12:33:04

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 235.6°C | 7 | 239.8°C | 12 | 238.4°C |
| 2 | 232.7°C | 8 | 237.9°C | 13 | 241.7°C |
| 3 | 234.9°C | 9 | 240.3°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 236.8°C | 10 | 239.4°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 236.2°C | 11 | 241.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 12:38:04

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 236.3°C | 7 | 240.3°C | 12 | 238.9°C |
| 2 | 233.0°C | 8 | 238.5°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 235.5°C | 9 | 240.9°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 237.5°C | 10 | 240.0°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 237.0°C | 11 | 242.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 12:43:04

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 235.3°C | 7 | 239.3°C | 12 | 237.7°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 237.5°C | 13 | 241.2°C |
| 3 | 234.5°C | 9 | 239.6°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 236.2°C | 10 | 238.9°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 236.0°C | 11 | 240.7°C | | |

FIN DE CICLO DE ESTERILIZACION

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:44:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 234.8°C | 7 | 238.6°C | 12 | 237.0°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 236.6°C | 13 | 239.5°C |
| 3 | 233.8°C | 9 | 238.7°C | 14 | 236.3°C |
| 5 | 235.5°C | 10 | 238.0°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 235.3°C | 11 | 239.9°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:49:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 226.5°C | 7 | 229.1°C | 12 | 227.5°C |
| 2 | 225.2°C | 8 | 227.3°C | 13 | 228.1°C |
| 3 | 226.4°C | 9 | 228.2°C | 14 | 226.4°C |
| 5 | 226.5°C | 10 | 228.3°C | 16 | 25.5°C |
| 6 | 226.9°C | 11 | 228.7°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:54:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 217.4°C | 7 | 219.4°C | 12 | 218.2°C |
| 2 | 217.0°C | 8 | 217.9°C | 13 | 218.6°C |
| 3 | 218.0°C | 9 | 218.1°C | 14 | 217.2°C |
| 5 | 217.1°C | 10 | 218.8°C | 16 | 25.5°C |
| 6 | 217.9°C | 11 | 218.3°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 12:59:06 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 209.2°C | 7 | 210.8°C | 12 | 209.7°C |
| 2 | 209.2°C | 8 | 209.7°C | 13 | 210.4°C |
| 3 | 209.7°C | 9 | 209.2°C | 14 | 209.1°C |
| 5 | 208.8°C | 10 | 210.0°C | 16 | 25.4°C |
| 6 | 209.8°C | 11 | 209.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 13:04:06

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 201.4°C | 7 | 202.8°C | 12 | 201.7°C |
| 2 | 201.9°C | 8 | 201.6°C | 13 | 202.8°C |
| 3 | 202.1°C | 9 | 201.1°C | 14 | 201.7°C |
| 5 | 200.9°C | 10 | 202.1°C | 16 | 25.5°C |
| 6 | 202.1°C | 11 | 201.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 13:09:06

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 194.3°C | 7 | 195.5°C | 12 | 194.5°C |
| 2 | 194.8°C | 8 | 194.3°C | 13 | 195.9°C |
| 3 | 195.2°C | 9 | 194.0°C | 14 | 194.8°C |
| 5 | 193.7°C | 10 | 195.0°C | 16 | 25.8°C |
| 6 | 195.1°C | 11 | 193.7°C | | |

ANALISIS DE RESULTADOS

EQUIPO: Horno

ESTUDIO: Distribución de calor

CONDICION: Cámara vacía

CORRIDA: 03

MEDIO DE CALENTAMIENTO: calor seco

TIEMPO DE ALCANCE DE LA TEMPERATURA DE TRABAJO: 56 minutos

DURACION DEL CICLO DE TRABAJO: 90 minutos

A) TEMPERATURA DE TRABAJO: 240.0°C

B) TEMPERATURA PROMEDIO DE LA CAMARA ESTABILIZADA: 238.8°C

C) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL GRAFICADOR: 240.0°C

D) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL TERMOPAR UBICADO JUNTO AL PIROMETRO DEL HORNO: 241.3°C

E) TEMPERATURA MAXIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 241.3°C

F) TEMPERATURA MINIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 222.3°C

G) TEMPERATURA MAYOR EN ESTABILIZACION: 243.8°C

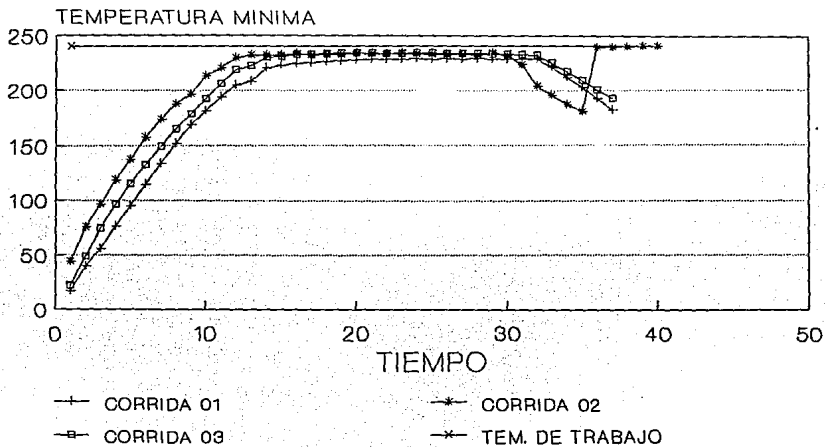
H) TEMPERATURA MENOR EN ESTABILIZACION: 233.9°C

ZONA MAS CALIENTE :No hay zona más caliente definida

ZONA MAS FRIA :Nivel de cámara I; posición D,H

ZONA OPTIMA :Cámara con temperatura similares a la requerida

DISTRIBUCION DE CALOR CAMARA VACIA



ESTUDIO: Penetración de calor con reto biológico

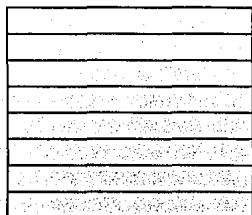
EUIPO: Horno

CONDICION: Cámara con 18 charolas con frascos ámpula de 10 ml.
(6480 FRASCOS)

CORRIDA: 01

FECHA: 21 de Septiembre de 1993

LOCALIZACION DE TERMOPARES EN EL NIVEL DE CAMARA



NIVEL DE CAMARA

| I | NIVEL DE CAMARA | POSICION DE TERMOPAR | NUMERO DE TERMOPAR | IDENTIFICACION |
|-----|-----------------|----------------------|--------------------|----------------|
| II | I | D, E | 1-E | I-DE-1E |
| III | I | B, G | 2-E | I-BG-2E |
| IV | II | K | 3-E | II-K-3E |
| V | III | A, E | 5-E | III-AE-5E |
| VI | III | D, H | 6-E | III-DH-6E |
| VII | IV | K | 7-E | IV-K-7E |
| | V | B, G | 8-E | V-BG-8E |
| | V | C, F | 9-E | V-CF-9E |
| | VI | K | 10-E | VI-K-10E |
| | VI | C, G | 13-P | VI-CG-13P |
| | VI | D, G | 14-P | VI-DG-14P |
| | VII | A, E | 11-E | VII-AE11E |
| | VII | C, G | 12-E | VII-CG12E |
| | | | | |
| | | | | |

NIVEL DE CAMARA I

| | | | | |
|--|---|-----|---|---|
| | | | | |
| | | 2 E | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 1-E | | |
| | E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA II

| | | | | |
|--|---|---|----|---|
| | | | | |
| | | | K | |
| | | | 3E | |
| | | | | |
| | | | | |
| | E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA III

| | | | | |
|--|---|---|---|----|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | 6E |
| | E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA IV

| | | | | |
|--|---|---|----|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | K | |
| | | | 7E | |
| | | | | |
| | E | F | G | H |

P= TERMOPAR UBICADO JUNTO A LOS TERMISTROS DEL HORNO.
E= TERMOPAR JUNTO A UN FRASCO CON ENDOTOXINAS.

| | | | | |
|--|---|---|---|----|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | BE |
| | | | | |
| | | | | 9E |
| | E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA V

| | | | | |
|--|---|-----|-----|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | K | |
| | | | | |
| | | 10E | 13P | |
| | | | 14P | |
| | E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA VI

| | | | | |
|--|---|---|---|-----|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | 12E |
| | | | | |
| | E | F | G | H |

NIVEL DE CAMARA VII

PENETRACION DE CALOR CON RETO BIOLOGICO

EQUIPO: Horno

CONDICION: Cámara con 18 charolas con frascos ampula de 10 ml. (6480 FRASCOS)

TEMPERATURA DE TRABAJO: 240°C

CORRIDA: 01

| 21/SEP/93 | | HORA : 14:52:07 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 28.9°C | 7 | 28.9°C | 12 | 26.2°C |
| 2 | 28.6°C | 8 | 27.0°C | 13 | 34.5°C |
| 3 | 28.8°C | 9 | 27.4°C | 14 | 35.2°C |
| 5 | 26.6°C | 10 | 27.9°C | 16 | 27.8°C |
| 6 | 25.9°C | 11 | 25.5°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 14:57:07 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 30.7°C | 7 | 34.3°C | 12 | 40.2°C |
| 2 | 33.0°C | 8 | 31.1°C | 13 | 77.6°C |
| 3 | 33.1°C | 9 | 37.0°C | 14 | 73.0°C |
| 5 | 29.3°C | 10 | 37.3°C | 16 | 27.9°C |
| 6 | 28.4°C | 11 | 39.2°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 15:02:07 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 34.8°C | 7 | 43.3°C | 12 | 60.2°C |
| 2 | 40.7°C | 8 | 37.6°C | 13 | 108.2°C |
| 3 | 42.5°C | 9 | 49.8°C | 14 | 100.9°C |
| 5 | 34.2°C | 10 | 49.1°C | 16 | 28.1°C |
| 6 | 33.4°C | 11 | 56.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:07:07

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 40.0°C | 7 | 53.3°C | 12 | 77.2°C |
| 2 | 49.5°C | 8 | 46.6°C | 13 | 129.0°C |
| 3 | 52.9°C | 9 | 61.8°C | 14 | 120.8°C |
| 5 | 40.0°C | 10 | 60.0°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 39.6°C | 11 | 71.8°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:12:07

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 46.0°C | 7 | 63.4°C | 12 | 92.1°C |
| 2 | 58.6°C | 8 | 55.5°C | 13 | 145.3°C |
| 3 | 64.3°C | 9 | 72.8°C | 14 | 136.9°C |
| 5 | 46.0°C | 10 | 69.9°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 47.5°C | 11 | 86.5°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:17:07

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 52.6°C | 7 | 73.2°C | 12 | 103.4°C |
| 2 | 68.5°C | 8 | 63.9°C | 13 | 159.4°C |
| 3 | 73.6°C | 9 | 84.0°C | 14 | 150.8°C |
| 5 | 52.3°C | 10 | 79.7°C | 16 | 28.4°C |
| 6 | 55.6°C | 11 | 99.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:22:07

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 59.1°C | 7 | 82.5°C | 12 | 115.0°C |
| 2 | 76.3°C | 8 | 72.7°C | 13 | 171.9°C |
| 3 | 82.4°C | 9 | 94.1°C | 14 | 163.3°C |
| 5 | 59.1°C | 10 | 89.5°C | 16 | 28.2°C |
| 6 | 64.0°C | 11 | 111.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:27:07

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 65.3°C | 7 | 91.8°C | 12 | 126.0°C |
| 2 | 84.1°C | 8 | 81.6°C | 13 | 182.9°C |
| 3 | 90.8°C | 9 | 103.5°C | 14 | 174.5°C |
| 5 | 65.8°C | 10 | 98.9°C | 16 | 28.2°C |
| 6 | 73.3°C | 11 | 122.7°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:32:07

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 71.7°C | 7 | 99.7°C | 12 | 135.7°C |
| 2 | 89.9°C | 8 | 90.3°C | 13 | 192.9°C |
| 3 | 99.1°C | 9 | 111.1°C | 14 | 184.6°C |
| 5 | 72.8°C | 10 | 108.2°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 82.5°C | 11 | 133.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:37:07

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 78.2°C | 7 | 105.0°C | 12 | 144.3°C |
| 2 | 98.7°C | 8 | 99.0°C | 13 | 202.4°C |
| 3 | 106.6°C | 9 | 118.1°C | 14 | 194.2°C |
| 5 | 79.8°C | 10 | 116.7°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 91.4°C | 11 | 143.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:42:07

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 82.2°C | 7 | 110.6°C | 12 | 151.7°C |
| 2 | 109.3°C | 8 | 107.6°C | 13 | 211.7°C |
| 3 | 111.7°C | 9 | 124.7°C | 14 | 203.3°C |
| 5 | 86.3°C | 10 | 124.8°C | 16 | 28.2°C |
| 6 | 99.6°C | 11 | 153.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:47:07

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 85.0°C | 7 | 117.0°C | 12 | 159.4°C |
| 2 | 117.4°C | 8 | 115.8°C | 13 | 220.4°C |
| 3 | 117.1°C | 9 | 132.7°C | 14 | 212.1°C |
| 5 | 91.9°C | 10 | 132.5°C | 16 | 28.1°C |
| 6 | 106.5°C | 11 | 162.7°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:52:07

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 85.7°C | 7 | 125.7°C | 12 | 167.5°C |
| 2 | 125.0°C | 8 | 158.3°C | 13 | 228.7°C |
| 3 | 123.4°C | 9 | 142.1°C | 14 | 220.2°C |
| 5 | 95.2°C | 10 | 140.3°C | 16 | 28.1°C |
| 6 | 111.8°C | 11 | 172.6°C | | |

21/SEP/93 HORA : 15:57:07

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 93.4°C | 7 | 135.7°C | 12 | 179.3°C |
| 2 | 132.6°C | 8 | 176.2°C | 13 | 237.4°C |
| 3 | 130.3°C | 9 | 154.0°C | 14 | 228.4°C |
| 5 | 96.8°C | 10 | 148.3°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 117.5°C | 11 | 183.7°C | | |

INICIO DE CICLO DE ESTERILIZACION

21/SEP/93 HORA : 15:58:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 95.1°C | 7 | 137.9°C | 12 | 181.7°C |
| 2 | 134.0°C | 8 | 177.8°C | 13 | 238.5°C |
| 3 | 131.6°C | 9 | 156.7°C | 14 | 229.7°C |
| 5 | 97.7°C | 10 | 149.8°C | 16 | 28.2°C |
| 6 | 118.6°C | 11 | 185.6°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:03:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 103.4°C | 7 | 152.5°C | 12 | 189.7°C |
| 2 | 141.7°C | 8 | 188.0°C | 13 | 245.3°C |
| 3 | 139.3°C | 9 | 168.5°C | 14 | 236.5°C |
| 5 | 104.7°C | 10 | 158.0°C | 16 | 28.4°C |
| 6 | 126.1°C | 11 | 194.6°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:08:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 110.7°C | 7 | 164.7°C | 12 | 196.5°C |
| 2 | 149.9°C | 8 | 199.0°C | 13 | 244.5°C |
| 3 | 160.4°C | 9 | 177.4°C | 14 | 237.3°C |
| 5 | 111.4°C | 10 | 167.1°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 137.8°C | 11 | 202.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:13:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 117.2°C | 7 | 172.1°C | 12 | 201.4°C |
| 2 | 170.4°C | 8 | 202.6°C | 13 | 244.6°C |
| 3 | 171.8°C | 9 | 184.6°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 118.2°C | 10 | 176.8°C | 16 | 28.4°C |
| 6 | 153.7°C | 11 | 208.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:18:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 123.7°C | 7 | 178.5°C | 12 | 205.7°C |
| 2 | 180.6°C | 8 | 205.2°C | 13 | 243.4°C |
| 3 | 179.4°C | 9 | 191.0°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 125.4°C | 10 | 183.3°C | 16 | 28.4°C |
| 6 | 171.5°C | 11 | 213.2°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 16:23:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 130.3°C | 7 | 184.2°C | 12 | 209.5°C |
| 2 | 187.5°C | 8 | 207.0°C | 13 | 243.7°C |
| 3 | 185.6°C | 9 | 196.6°C | 14 | 238.0°C |
| 5 | 133.0°C | 10 | 188.9°C | 16 | 28.5°C |
| 6 | 180.4°C | 11 | 217.1°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 16:28:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 136.9°C | 7 | 189.6°C | 12 | 213.2°C |
| 2 | 193.1°C | 8 | 209.1°C | 13 | 243.2°C |
| 3 | 190.9°C | 9 | 201.7°C | 14 | 238.0°C |
| 5 | 140.8°C | 10 | 193.3°C | 16 | 28.4°C |
| 6 | 187.7°C | 11 | 220.3°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 16:33:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 145.0°C | 7 | 194.2°C | 12 | 216.1°C |
| 2 | 197.7°C | 8 | 210.8°C | 13 | 243.1°C |
| 3 | 195.5°C | 9 | 206.2°C | 14 | 238.1°C |
| 5 | 154.2°C | 10 | 197.5°C | 16 | 28.6°C |
| 6 | 193.7°C | 11 | 222.9°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 16:38:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 157.0°C | 7 | 198.5°C | 12 | 218.7°C |
| 2 | 201.6°C | 8 | 212.3°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 199.5°C | 9 | 210.3°C | 14 | 238.1°C |
| 5 | 165.7°C | 10 | 201.4°C | 16 | 28.6°C |
| 6 | 199.1°C | 11 | 225.0°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:43:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 164.5°C | 7 | 202.3°C | 12 | 220.7°C |
| 2 | 205.0°C | 8 | 213.5°C | 13 | 242.8°C |
| 3 | 203.1°C | 9 | 213.6°C | 14 | 238.3°C |
| 5 | 173.2°C | 10 | 204.5°C | 16 | 28.9°C |
| 6 | 203.6°C | 11 | 226.8°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:48:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 170.3°C | 7 | 205.9°C | 12 | 222.5°C |
| 2 | 208.2°C | 8 | 214.6°C | 13 | 242.6°C |
| 3 | 206.3°C | 9 | 216.8°C | 14 | 238.3°C |
| 5 | 179.7°C | 10 | 207.6°C | 16 | 28.8°C |
| 6 | 207.6°C | 11 | 228.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:53:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 175.5°C | 7 | 209.0°C | 12 | 223.9°C |
| 2 | 210.7°C | 8 | 215.3°C | 13 | 242.6°C |
| 3 | 209.2°C | 9 | 219.5°C | 14 | 238.3°C |
| 5 | 185.5°C | 10 | 210.2°C | 16 | 28.9°C |
| 6 | 211.1°C | 11 | 229.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 16:58:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 180.2°C | 7 | 211.9°C | 12 | 225.4°C |
| 2 | 213.0°C | 8 | 216.3°C | 13 | 242.7°C |
| 3 | 211.7°C | 9 | 221.9°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 190.6°C | 10 | 212.6°C | 16 | 29.1°C |
| 6 | 214.1°C | 11 | 230.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:03:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 184.5°C | 7 | 214.4°C | 12 | 226.5°C |
| 2 | 214.9°C | 8 | 217.0°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 214.0°C | 9 | 223.9°C | 14 | 238.5°C |
| 5 | 195.3°C | 10 | 214.9°C | 16 | 29.3°C |
| 6 | 216.7°C | 11 | 231.0°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:08:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 188.5°C | 7 | 216.7°C | 12 | 227.5°C |
| 2 | 216.6°C | 8 | 217.7°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 216.1°C | 9 | 225.8°C | 14 | 238.5°C |
| 5 | 199.5°C | 10 | 216.9°C | 16 | 29.1°C |
| 6 | 219.0°C | 11 | 231.6°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:13:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 192.1°C | 7 | 218.8°C | 12 | 228.4°C |
| 2 | 218.2°C | 8 | 218.3°C | 13 | 242.9°C |
| 3 | 217.9°C | 9 | 227.3°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 203.2°C | 10 | 218.6°C | 16 | 29.3°C |
| 6 | 221.0°C | 11 | 232.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:18:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 195.4°C | 7 | 220.8°C | 12 | 229.0°C |
| 2 | 219.4°C | 8 | 218.7°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 219.4°C | 9 | 228.7°C | 14 | 238.3°C |
| 5 | 206.8°C | 10 | 220.3°C | 16 | 29.4°C |
| 6 | 222.7°C | 11 | 232.7°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:23:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 198.2°C | 7 | 222.4°C | 12 | 229.6°C |
| 2 | 220.7°C | 8 | 219.3°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 220.8°C | 9 | 229.9°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 209.8°C | 10 | 221.8°C | 16 | 29.5°C |
| 6 | 224.3°C | 11 | 232.9°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:28:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 201.2°C | 7 | 224.1°C | 12 | 230.2°C |
| 2 | 221.7°C | 8 | 219.9°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 222.2°C | 9 | 231.0°C | 14 | 238.6°C |
| 5 | 212.6°C | 10 | 223.3°C | 16 | 29.5°C |
| 6 | 225.7°C | 11 | 233.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:33:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 203.7°C | 7 | 225.3°C | 12 | 230.6°C |
| 2 | 222.8°C | 8 | 220.1°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 223.3°C | 9 | 231.8°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 215.0°C | 10 | 224.5°C | 16 | 29.6°C |
| 6 | 226.7°C | 11 | 233.5°C | | |

21/SEP/93 HORA : 17:38:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 206.2°C | 7 | 226.7°C | 12 | 231.2°C |
| 2 | 223.6°C | 8 | 220.4°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 224.4°C | 9 | 232.7°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 217.3°C | 10 | 225.8°C | 16 | 29.6°C |
| 6 | 228.0°C | 11 | 234.0°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 17:43:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 208.4°C | 7 | 227.8°C |
| 2 | 224.5°C | 8 | 220.8°C |
| 3 | 225.1°C | 9 | 233.3°C |
| 5 | 219.2°C | 10 | 226.8°C |
| 6 | 228.9°C | 11 | 234.0°C |
| 12 | 231.4°C | 13 | 242.4°C |
| 14 | 238.8°C | 16 | 29.6°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 17:48:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 210.4°C | 7 | 228.7°C |
| 2 | 225.3°C | 8 | 221.2°C |
| 3 | 226.0°C | 9 | 234.1°C |
| 5 | 221.1°C | 10 | 227.7°C |
| 6 | 229.8°C | 11 | 234.3°C |
| 12 | 231.8°C | 13 | 242.2°C |
| 14 | 238.7°C | 16 | 29.6°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 17:53:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 212.2°C | 7 | 229.6°C |
| 2 | 225.7°C | 8 | 221.2°C |
| 3 | 226.7°C | 9 | 234.6°C |
| 5 | 222.6°C | 10 | 228.6°C |
| 6 | 230.5°C | 11 | 234.4°C |
| 12 | 231.9°C | 13 | 242.2°C |
| 14 | 238.7°C | 16 | 29.8°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 17:58:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 213.3°C | 7 | 230.6°C |
| 2 | 226.5°C | 8 | 221.6°C |
| 3 | 227.0°C | 9 | 235.2°C |
| 5 | 224.0°C | 10 | 229.5°C |
| 6 | 231.1°C | 11 | 234.6°C |
| 12 | 232.3°C | 13 | 242.1°C |
| 14 | 238.9°C | 16 | 29.8°C |

21/SEP/93 HORA : 18:38:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.1°C | 7 | 234.7°C | 12 | 232.8°C |
| 2 | 229.4°C | 8 | 221.9°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 230.7°C | 9 | 237.3°C | 14 | 239.0°C |
| 5 | 231.3°C | 10 | 233.6°C | 16 | 30.1°C |
| 6 | 234.3°C | 11 | 235.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 18:43:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.9°C | 7 | 235.1°C | 12 | 232.7°C |
| 2 | 229.8°C | 8 | 221.9°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 230.9°C | 9 | 237.5°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 231.9°C | 10 | 233.9°C | 16 | 30.1°C |
| 6 | 234.4°C | 11 | 235.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 18:48:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 224.6°C | 7 | 235.9°C | 12 | 232.8°C |
| 2 | 229.8°C | 8 | 222.1°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 231.1°C | 9 | 237.9°C | 14 | 239.0°C |
| 5 | 232.3°C | 10 | 234.2°C | 16 | 30.1°C |
| 6 | 234.7°C | 11 | 236.1°C | | |

21/SEP/93 HORA : 18:53:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 225.3°C | 7 | 235.6°C | 12 | 233.0°C |
| 2 | 230.2°C | 8 | 222.2°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 231.2°C | 9 | 237.7°C | 14 | 239.1°C |
| 5 | 232.8°C | 10 | 234.4°C | 16 | 30.0°C |
| 6 | 234.9°C | 11 | 235.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 18:58:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 225.9°C | 7 | 235.8°C | 12 | 233.1°C |
| 2 | 230.3°C | 8 | 222.3°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 231.4°C | 9 | 237.9°C | 14 | 239.0°C |
| 5 | 233.1°C | 10 | 234.7°C | 16 | 30.2°C |
| 6 | 235.0°C | 11 | 235.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:03:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 226.4°C | 7 | 236.0°C | 12 | 233.1°C |
| 2 | 230.3°C | 8 | 222.2°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 231.5°C | 9 | 238.0°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 233.4°C | 10 | 235.0°C | 16 | 30.3°C |
| 6 | 235.1°C | 11 | 235.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:08:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 227.0°C | 7 | 236.3°C | 12 | 233.0°C |
| 2 | 230.7°C | 8 | 222.4°C | 13 | 242.7°C |
| 3 | 231.8°C | 9 | 238.1°C | 14 | 239.4°C |
| 5 | 233.6°C | 10 | 235.2°C | 16 | 30.2°C |
| 6 | 235.3°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:13:02

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 227.4°C | 7 | 236.4°C | 12 | 232.9°C |
| 2 | 230.6°C | 8 | 222.2°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 231.8°C | 9 | 238.1°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 234.0°C | 10 | 235.3°C | 16 | 30.2°C |
| 6 | 235.3°C | 11 | 235.3°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 19:18:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 227.7°C | 7 | 236.3°C | 12 | 233.1°C |
| 2 | 230.9°C | 8 | 222.5°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 231.9°C | 9 | 238.0°C | 14 | 239.2°C |
| 5 | 234.1°C | 10 | 235.5°C | 16 | 30.3°C |
| 6 | 235.4°C | 11 | 235.3°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 19:23:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 228.2°C | 7 | 236.6°C | 12 | 233.1°C |
| 2 | 231.0°C | 8 | 222.1°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 232.0°C | 9 | 238.2°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 234.3°C | 10 | 235.6°C | 16 | 30.3°C |
| 6 | 235.5°C | 11 | 235.2°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 19:28:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 228.6°C | 7 | 236.8°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 231.1°C | 8 | 222.4°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 232.1°C | 9 | 238.3°C | 14 | 239.2°C |
| 5 | 234.6°C | 10 | 235.9°C | 16 | 30.3°C |
| 6 | 235.6°C | 11 | 235.3°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 19:33:02 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 228.9°C | 7 | 236.7°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 231.1°C | 8 | 222.4°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 232.1°C | 9 | 238.4°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 234.7°C | 10 | 235.9°C | 16 | 30.3°C |
| 6 | 235.6°C | 11 | 235.2°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:38:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.2°C | 7 | 236.8°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 231.1°C | 8 | 222.5°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 232.2°C | 9 | 238.4°C | 14 | 239.2°C |
| 5 | 234.9°C | 10 | 235.9°C | 16 | 30.4°C |
| 6 | 235.7°C | 11 | 235.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:43:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.4°C | 7 | 237.0°C | 12 | 233.1°C |
| 2 | 231.3°C | 8 | 222.6°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 232.3°C | 9 | 238.3°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 235.1°C | 10 | 236.1°C | 16 | 30.4°C |
| 6 | 235.7°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:48:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.6°C | 7 | 237.1°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 231.3°C | 8 | 222.7°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 232.4°C | 9 | 238.3°C | 14 | 239.1°C |
| 5 | 235.1°C | 10 | 236.2°C | 16 | 30.5°C |
| 6 | 235.8°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:53:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.9°C | 7 | 237.2°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 231.5°C | 8 | 222.5°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 232.4°C | 9 | 238.4°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 235.3°C | 10 | 236.3°C | 16 | 30.4°C |
| 6 | 235.9°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 19:58:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.2°C | 7 | 237.2°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 231.4°C | 8 | 222.6°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 232.5°C | 9 | 238.5°C | 14 | 239.2°C |
| 5 | 235.4°C | 10 | 236.4°C | 16 | 30.4°C |
| 6 | 235.9°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 20:03:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.3°C | 7 | 237.2°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 231.5°C | 8 | 222.5°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 232.3°C | 9 | 238.4°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 235.5°C | 10 | 236.4°C | 16 | 30.4°C |
| 6 | 235.9°C | 11 | 235.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 20:08:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.5°C | 7 | 237.2°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 231.6°C | 8 | 222.7°C | 13 | 242.7°C |
| 3 | 232.4°C | 9 | 238.5°C | 14 | 239.4°C |
| 5 | 235.5°C | 10 | 236.5°C | 16 | 30.4°C |
| 6 | 236.0°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 20:13:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.6°C | 7 | 237.3°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 231.7°C | 8 | 222.6°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 232.6°C | 9 | 238.5°C | 14 | 239.0°C |
| 5 | 235.6°C | 10 | 236.6°C | 16 | 30.5°C |
| 6 | 235.9°C | 11 | 235.5°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 20:18:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 230.8°C | 7 | 237.4°C |
| 2 | 231.6°C | 8 | 222.6°C |
| 3 | 232.6°C | 9 | 238.5°C |
| 5 | 235.6°C | 10 | 236.7°C |
| 6 | 236.0°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.1°C |
| | | 13 | 242.4°C |
| | | 14 | 239.2°C |
| | | 16 | 30.6°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 20:23:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 230.8°C | 7 | 237.3°C |
| 2 | 231.7°C | 8 | 222.7°C |
| 3 | 232.6°C | 9 | 238.5°C |
| 5 | 235.6°C | 10 | 236.7°C |
| 6 | 236.0°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.2°C |
| | | 13 | 242.3°C |
| | | 14 | 239.1°C |
| | | 16 | 30.5°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 20:28:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.0°C | 7 | 237.4°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 222.8°C |
| 3 | 232.6°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 235.8°C | 10 | 236.6°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.3°C |
| | | 13 | 242.1°C |
| | | 14 | 238.9°C |
| | | 16 | 30.6°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 20:33:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.1°C | 7 | 237.5°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 222.9°C |
| 3 | 233.5°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 235.0°C | 10 | 236.8°C |
| 6 | 235.0°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.3°C |
| | | 13 | 242.4°C |
| | | 14 | 239.2°C |
| | | 16 | 30.6°C |

21/SEP/93 HORA : 20:38:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.3°C | 7 | 237.4°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 222.5°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 232.6°C | 9 | 238.6°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 235.8°C | 10 | 236.8°C | 16 | 30.6°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 20:43:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.4°C | 7 | 237.5°C | 12 | 233.4°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 222.9°C | 13 | 242.8°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 238.5°C | 14 | 239.6°C |
| 5 | 235.9°C | 10 | 236.8°C | 16 | 30.6°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.4°C | | |

21/SEP/93 HORA : 20:48:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.5°C | 7 | 237.4°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 231.7°C | 8 | 222.5°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 238.5°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 235.9°C | 10 | 236.8°C | 16 | 30.6°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.3°C | | |

21/SEP/93 HORA : 20:53:02

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.3°C | 7 | 237.4°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 222.7°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 238.6°C | 14 | 239.1°C |
| 5 | 235.9°C | 10 | 236.8°C | 16 | 30.5°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.3°C | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 20:58:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.6°C | 7 | 237.3°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 222.7°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 235.9°C | 10 | 236.9°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.2°C |
| | | 13 | 242.2°C |
| | | 14 | 238.9°C |
| | | 16 | 30.7°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:03:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.5°C | 7 | 237.4°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 222.9°C |
| 3 | 232.8°C | 9 | 238.5°C |
| 5 | 236.0°C | 10 | 236.9°C |
| 6 | 236.2°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.4°C |
| | | 13 | 242.5°C |
| | | 14 | 239.2°C |
| | | 16 | 30.6°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:08:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.7°C | 7 | 237.4°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 222.9°C |
| 3 | 232.8°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 236.1°C | 10 | 236.9°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.2°C |
| | | 13 | 242.3°C |
| | | 14 | 239.1°C |
| | | 16 | 30.7°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:13:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.8°C | 7 | 237.4°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 222.8°C |
| 3 | 232.6°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 236.0°C | 10 | 237.0°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.3°C |
| | | 12 | 233.2°C |
| | | 13 | 242.2°C |
| | | 14 | 238.9°C |
| | | 16 | 30.7°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:18:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.8°C | 7 | 237.5°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 222.9°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 235.9°C | 10 | 237.0°C |
| 6 | 236.2°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.3°C |
| | | 13 | 242.0°C |
| | | 14 | 238.9°C |
| | | 16 | 30.7°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:23:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.9°C | 7 | 237.6°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 222.9°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 236.1°C | 10 | 237.0°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.4°C |
| | | 13 | 242.4°C |
| | | 14 | 239.2°C |
| | | 16 | 30.8°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:28:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.9°C | 7 | 237.5°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 222.9°C |
| 3 | 232.7°C | 9 | 238.6°C |
| 5 | 235.9°C | 10 | 236.9°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 235.4°C |
| | | 12 | 233.2°C |
| | | 13 | 242.4°C |
| | | 14 | 239.1°C |
| | | 16 | 30.7°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:33:02 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.8°C | 7 | 237.3°C |
| 2 | 231.6°C | 8 | 221.7°C |
| 3 | 232.5°C | 9 | 238.2°C |
| 5 | 236.0°C | 10 | 236.6°C |
| 6 | 236.0°C | 11 | 234.8°C |
| | | 12 | 232.5°C |
| | | 13 | 234.4°C |
| | | 14 | 232.5°C |
| | | 16 | 30.7°C |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:38:02 | | TERNOPAR | | TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------|---------|-------------|--|
| 1 | 231.2°C | 7 | 235.8°C | 12 | 229.7°C | | |
| 2 | 230.5°C | 8 | 217.3°C | 13 | 224.7°C | | |
| 3 | 231.0°C | 9 | 236.6°C | 14 | 223.5°C | | |
| 5 | 235.2°C | 10 | 235.0°C | 16 | 30.0°C | | |
| 6 | 235.1°C | 11 | 231.9°C | | | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:43:02 | | TERNOPAR | | TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------|---------|-------------|--|
| 1 | 230.2°C | 7 | 233.6°C | 12 | 226.1°C | | |
| 2 | 228.4°C | 8 | 212.5°C | 13 | 217.5°C | | |
| 3 | 228.7°C | 9 | 234.2°C | 14 | 216.5°C | | |
| 5 | 234.4°C | 10 | 232.6°C | 16 | 30.8°C | | |
| 6 | 233.5°C | 11 | 228.3°C | | | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:48:02 | | TERNOPAR | | TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------|---------|-------------|--|
| 1 | 228.7°C | 7 | 231.0°C | 12 | 221.8°C | | |
| 2 | 225.8°C | 8 | 207.2°C | 13 | 211.8°C | | |
| 3 | 225.8°C | 9 | 231.1°C | 14 | 210.8°C | | |
| 5 | 232.9°C | 10 | 229.8°C | 16 | 30.8°C | | |
| 6 | 231.4°C | 11 | 223.8°C | | | | |

| 21/SEP/93 | | HORA : 21:53:02 | | TERNOPAR | | TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------|---------|-------------|--|
| 1 | 226.9°C | 7 | 227.9°C | 12 | 217.6°C | | |
| 2 | 222.6°C | 8 | 202.8°C | 13 | 206.8°C | | |
| 3 | 222.7°C | 9 | 228.0°C | 14 | 205.8°C | | |
| 5 | 231.2°C | 10 | 226.9°C | 16 | 30.8°C | | |
| 6 | 228.8°C | 11 | 219.4°C | | | | |

21/SEP/93

HORA : 21:58:02

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 225.0°C | 7 | 225.0°C | 12 | 213.5°C |
| 2 | 219.3°C | 8 | 198.7°C | 13 | 202.1°C |
| 3 | 219.4°C | 9 | 224.5°C | 14 | 201.3°C |
| 5 | 229.3°C | 10 | 223.9°C | 16 | 30.8°C |
| 6 | 226.1°C | 11 | 215.1°C | | |

FIN DE OPERACION DE TRABAJO

ANALISIS DE RESULTADOS

EQUIPO: Horno

ESTUDIO: Penetración de calor con reto biológico

CONDICION: Camara con carga, 18 charolas con frasco vial de 10 ml.
(6480 FRASCOS)

CORRIDA: 01

MEDIO DE CALENTAMINETO: Calor seco

TIEMPO DE ALCANCE DE LA TEMPERATURA DE TRABAJO: 1 Hora 60 minutos

DURACION DEL CICLO DE TRABAJO: 5 Horas 35 minutos

A) TEMPERATURA DE TRABAJO: 240.0°C

B) TEMPERATURA PROMEDIO DE LA CAMARA ESTABILIZADA: 233.6°C

C) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL GRAFICADOR: 240.0°C

D) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL TERMOPAR UBICADO JUNTO AL PIROMETRO
DEL HORNO: 242.2°C

E) TEMPERATURA MAXIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 238.6°C

F) TEMPERATURA MINIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 220.9°C

Al inicio del ciclo de prueba

G) TEMPERATURA MAYOR EN ESTABILIZACION: 238.3°C

H) TEMPERATURA MENOR EN ESTABILIZACION: 230.3°C

ZONA MAS CALIENTE: No hay zona más caliente definida

ZONA MAS FRIA: Nivel de camara I; posición D,E

ZONA OPTIMA :Cámara con temperatura inferiores y similares a la
requerida.

RETO BIOLÓGICO
(RESULTADOS)

Corrida: 1

Muestra: 11 Frascos Contaminados con 17500 unidades de endotoxinas de E. coli con número de lote 2L-1480 y una fecha de caducidad 18 de mayo de 1996.

Lote L.A.L Número 3L-0775

Marca Pirogent

Sensibilidad 0.125 E.U./ml

Caducidad 24 de Febrero 1996.

Endotoxina procedentes del proceso de despirogenización para el patrón de carga consistente de 18 charolas con frascos ampula de 10 ml del horno No.2 del departamento de producción.

| Nº. DE TERNO PAR | NIVEL DE CAMARA | POSICION | RESULTADO | CONCLUSIONES |
|------------------|-----------------|----------|-----------|--------------|
| 1 | I | D, E | (-) | APIROGENICO |
| 2 | I | B, G | (-) | APIROGENICO |
| 3 | II | K | (-) | APIROGENICO |
| 5 | III | A, E | (-) | APIROGENICO |
| 6 | III | D, H | (-) | APIROGENICO |
| 7 | IV | K | (-) | APIROGENICO |
| 8 | V | B, G | (-) | APIROGENICO |
| 9 | V | C, F | (-) | APIROGENICO |
| 10 | VI | K | (-) | APIROGENICO |
| 11 | VII | A, G | (-) | APIROGENICO |
| 12 | VII | C, G | (-) | APIROGENICO |

Control Positivo: Frasco ampula sin ingresar al ciclo de despirogenización, resultado (+).

Control Negativo: Agua utilizada en la reconstitución, resultado (-).

Fecha de análisis: 22/septiembre/1993.

Analizó: 

ESTUDIO: Penetración de calor con reto biológico

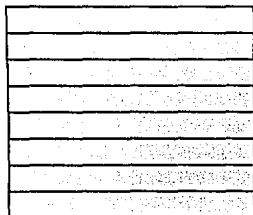
EUIPO: Horno

CONDICION: Cámara con 18 charolas con frascos ampula de 10 ml. (6480 FRASCOS)

CORRIDA: 02

FECHA: 22 de Septiembre de 1993

LOCALIZACION DE TERMOPARES EN EL NIVEL DE CAMARA



NIVEL DE CAMARA

I
II
III
IV
V
VI
VII

| NIVEL DE CAMARA | POSICION DE TERMO PAR | NUMERO DE TERMO PAR | IDENTIFICACION |
|-----------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| I | D, E | 1-E | I-DE-1E |
| II | B, G | 2-E | II-BG-2E |
| III | K | 3-E | III-K-3E |
| IV | A, E | 5-E | IV-AE-5E |
| V | D, H | 6-E | V-DH-6E |
| VI | K | 7-E | VI-K-7E |
| VII | B, G | 8-E | VII-BG-8E |
| VII | C, F | 9-E | VII-CF-9E |
| VII | K | 10-E | VII-K-10E |
| VII | C, G | 13-P | VII-CG-13P |
| VII | D, G | 14-P | VII-DG-14P |
| VII | A, G | 11-E | VII-AG-11E |
| VII | C, G | 12-E | VII-CG-12E |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

NIVEL DE CAMARA I

| | | | | |
|---|---|---|-----|--|
| | | | | |
| | | | 2E | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | 1-E | |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA II

| | | | | |
|---|---|---|----|--|
| A | | | | |
| B | | | K | |
| C | | | 3E | |
| D | | | | |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA III

| | | | | |
|---|---|---|------|-----|
| | | | .5 E | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | .6E |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA IV

| | | | | |
|---|---|---|----|--|
| A | | | | |
| B | | | K | |
| C | | | 7E | |
| D | | | | |
| E | F | G | H | |

P = TERMO PAR
PRICADO DENTRO
DE LOS FISOMETROS A
DEL HORNO.

F = TERMO PAR
SUMITO A UN
FRASCO CON
ENDOTOXINAS.

NIVEL DE CAMARA V

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| A | | | | |
| B | | | | |
| C | | | | 8E |
| D | | | 9E | |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA VI

| | | | | |
|---|---|---|-----|-----|
| | | | | |
| | | | K | |
| | | | 10E | |
| | | | | 14P |
| | | | | 13P |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA VII

| | | | | |
|---|---|---|---|------|
| A | | | | .11E |
| B | | | | |
| C | | | | |
| D | | | | 12E |
| E | F | G | H | |

PENETRACION DE CALOR CON RETO BIOLOGICO

EQUIPO: Horno

CONDICION: Cámara con 18 charolas con frascos ampula de 10 ml. (6480 FRASCOS)

TEMPERATURA DE TRABAJO: 240°C

CORRIDA: 02

| 22/SEP/93 | | HORA : 12:32:05 | | | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 38.7°C | 7 | 37.2°C | 12 | 31.0°C | | |
| 2 | 36.0°C | 8 | 34.0°C | 13 | 29.2°C | | |
| 3 | 36.6°C | 9 | 33.1°C | 14 | 28.9°C | | |
| 5 | 34.3°C | 10 | 32.9°C | 16 | 25.7°C | | |
| 6 | 36.1°C | 11 | 32.5°C | | | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 12:37:05 | | | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 40.0°C | 7 | 38.3°C | 12 | 41.4°C | | |
| 2 | 36.9°C | 8 | 36.1°C | 13 | 41.5°C | | |
| 3 | 38.8°C | 9 | 35.1°C | 14 | 56.8°C | | |
| 5 | 35.3°C | 10 | 38.1°C | 16 | 25.8°C | | |
| 6 | 37.4°C | 11 | 34.2°C | | | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 12:42:05 | | | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 46.3°C | 7 | 41.7°C | 12 | 57.4°C | | |
| 2 | 42.1°C | 8 | 43.0°C | 13 | 57.7°C | | |
| 3 | 47.9°C | 9 | 40.1°C | 14 | 86.2°C | | |
| 5 | 38.7°C | 10 | 48.6°C | 16 | 25.7°C | | |
| 6 | 42.6°C | 11 | 39.5°C | | | | |

22/SEP/93 HORA : 12:47:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 54.9°C | 7 | 46.6°C | 12 | 72.1°C |
| 2 | 50.1°C | 8 | 51.6°C | 13 | 72.2°C |
| 3 | 58.7°C | 9 | 47.0°C | 14 | 107.0°C |
| 5 | 43.4°C | 10 | 59.0°C | 16 | 26.0°C |
| 6 | 49.7°C | 11 | 46.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 12:52:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 63.9°C | 7 | 52.6°C | 12 | 86.2°C |
| 2 | 59.5°C | 8 | 61.6°C | 13 | 86.2°C |
| 3 | 69.5°C | 9 | 54.6°C | 14 | 123.2°C |
| 5 | 49.3°C | 10 | 69.8°C | 16 | 25.9°C |
| 6 | 57.8°C | 11 | 55.0°C | | |

22/SEP/93 HORA : 12:57:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 73.1°C | 7 | 59.5°C | 12 | 88.4°C |
| 2 | 69.0°C | 8 | 71.1°C | 13 | 146.2°C |
| 3 | 79.7°C | 9 | 62.3°C | 14 | 137.6°C |
| 5 | 56.5°C | 10 | 80.4°C | 16 | 25.9°C |
| 6 | 66.5°C | 11 | 63.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 13:02:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 82.5°C | 7 | 66.9°C | 12 | 100.8°C |
| 2 | 79.1°C | 8 | 82.0°C | 13 | 159.7°C |
| 3 | 89.9°C | 9 | 70.0°C | 14 | 150.8°C |
| 5 | 64.3°C | 10 | 91.4°C | 16 | 25.9°C |
| 6 | 76.1°C | 11 | 72.9°C | | |

22/SEP/93 HORA : 13:07:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 91.7°C | 7 | 75.0°C | 12 | 112.1°C |
| 2 | 89.1°C | 8 | 93.2°C | 13 | 168.8°C |
| 3 | 99.7°C | 9 | 77.9°C | 14 | 161.3°C |
| 5 | 72.6°C | 10 | 101.6°C | 16 | 26.0°C |
| 6 | 86.0°C | 11 | 82.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 13:12:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 100.6°C | 7 | 83.6°C | 12 | 121.8°C |
| 2 | 98.8°C | 8 | 104.1°C | 13 | 183.0°C |
| 3 | 109.1°C | 9 | 86.2°C | 14 | 173.9°C |
| 5 | 81.7°C | 10 | 111.8°C | 16 | 26.1°C |
| 6 | 95.4°C | 11 | 92.3°C | | |

22/SEP/93 HORA : 13:17:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 109.0°C | 7 | 92.5°C | 12 | 130.6°C |
| 2 | 106.1°C | 8 | 114.3°C | 13 | 193.1°C |
| 3 | 117.0°C | 9 | 94.4°C | 14 | 184.1°C |
| 5 | 90.8°C | 10 | 120.1°C | 16 | 26.2°C |
| 6 | 105.1°C | 11 | 101.8°C | | |

22/SEP/93 HORA : 13:22:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 116.5°C | 7 | 101.0°C | 12 | 139.1°C |
| 2 | 112.7°C | 8 | 123.9°C | 13 | 203.1°C |
| 3 | 124.6°C | 9 | 102.1°C | 14 | 194.0°C |
| 5 | 99.2°C | 10 | 127.9°C | 16 | 26.2°C |
| 6 | 113.9°C | 11 | 110.6°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:27:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 123.8°C | 7 | 107.6°C | 12 | 147.7°C |
| 2 | 119.0°C | 8 | 132.8°C | 13 | 212.8°C |
| 3 | 132.3°C | 9 | 108.5°C | 14 | 203.9°C |
| 5 | 104.9°C | 10 | 135.7°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 121.8°C | 11 | 118.8°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:32:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 129.9°C | 7 | 113.7°C | 12 | 157.1°C |
| 2 | 125.9°C | 8 | 141.4°C | 13 | 221.7°C |
| 3 | 139.9°C | 9 | 114.8°C | 14 | 212.4°C |
| 5 | 110.3°C | 10 | 144.2°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 130.2°C | 11 | 127.5°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:37:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 135.4°C | 7 | 119.7°C | 12 | 170.7°C |
| 2 | 134.3°C | 8 | 150.8°C | 13 | 230.0°C |
| 3 | 147.9°C | 9 | 121.3°C | 14 | 220.7°C |
| 5 | 116.2°C | 10 | 153.2°C | 16 | 26.5°C |
| 6 | 138.3°C | 11 | 136.2°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:42:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 141.5°C | 7 | 127.0°C | 12 | 182.6°C |
| 2 | 154.9°C | 8 | 161.7°C | 13 | 237.5°C |
| 3 | 157.0°C | 9 | 128.5°C | 14 | 228.1°C |
| 5 | 123.3°C | 10 | 165.5°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 146.7°C | 11 | 144.9°C | | |

INICIO DE CICLO DE ESTERILIZACION

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:43:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 142.9°C | 7 | 128.6°C | 12 | 184.5°C |
| 2 | 158.0°C | 8 | 164.3°C | 13 | 238.7°C |
| 3 | 158.9°C | 9 | 130.0°C | 14 | 229.6°C |
| 5 | 125.1°C | 10 | 167.8°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 148.3°C | 11 | 146.8°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:48:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 151.0°C | 7 | 139.2°C | 12 | 192.6°C |
| 2 | 169.2°C | 8 | 178.7°C | 13 | 244.9°C |
| 3 | 170.8°C | 9 | 138.3°C | 14 | 235.8°C |
| 5 | 134.1°C | 10 | 177.6°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 157.7°C | 11 | 157.7°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:53:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 160.8°C | 7 | 152.6°C | 12 | 199.6°C |
| 2 | 178.3°C | 8 | 187.9°C | 13 | 245.2°C |
| 3 | 179.4°C | 9 | 148.9°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 145.9°C | 10 | 185.9°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 170.4°C | 11 | 171.0°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 13:58:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 168.1°C | 7 | 167.1°C | 12 | 205.2°C |
| 2 | 186.1°C | 8 | 195.4°C | 13 | 244.2°C |
| 3 | 186.2°C | 9 | 162.5°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 161.9°C | 10 | 192.1°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 180.4°C | 11 | 179.9°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:03:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 174.0°C | 7 | 176.0°C | 12 | 210.0°C |
| 2 | 192.9°C | 8 | 202.0°C | 13 | 243.8°C |
| 3 | 191.8°C | 9 | 171.2°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 170.9°C | 10 | 197.9°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 188.1°C | 11 | 187.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:08:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 179.7°C | 7 | 183.0°C | 12 | 213.7°C |
| 2 | 198.7°C | 8 | 207.6°C | 13 | 243.4°C |
| 3 | 196.5°C | 9 | 178.8°C | 14 | 238.0°C |
| 5 | 178.2°C | 10 | 202.8°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 194.3°C | 11 | 193.3°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:13:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 186.4°C | 7 | 189.1°C | 12 | 217.1°C |
| 2 | 203.3°C | 8 | 212.5°C | 13 | 243.1°C |
| 3 | 200.8°C | 9 | 185.2°C | 14 | 238.1°C |
| 5 | 184.6°C | 10 | 207.2°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 199.9°C | 11 | 198.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:18:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 191.8°C | 7 | 194.4°C | 12 | 219.8°C |
| 2 | 207.7°C | 8 | 216.3°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 204.4°C | 9 | 190.9°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 190.1°C | 10 | 210.9°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 204.7°C | 11 | 203.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:23:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 196.4°C | 7 | 199.1°C | 12 | 222.1°C |
| 2 | 211.2°C | 8 | 219.9°C | 13 | 243.0°C |
| 3 | 207.9°C | 9 | 196.1°C | 14 | 238.6°C |
| 5 | 195.0°C | 10 | 214.2°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 208.9°C | 11 | 207.3°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:28:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 200.2°C | 7 | 203.4°C | 12 | 223.8°C |
| 2 | 214.2°C | 8 | 222.7°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 210.8°C | 9 | 200.7°C | 14 | 238.0°C |
| 5 | 199.5°C | 10 | 217.0°C | 16 | 26.9°C |
| 6 | 212.6°C | 11 | 210.7°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:33:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 203.5°C | 7 | 207.3°C | 12 | 225.4°C |
| 2 | 216.7°C | 8 | 225.0°C | 13 | 242.6°C |
| 3 | 213.4°C | 9 | 204.9°C | 14 | 238.5°C |
| 5 | 203.4°C | 10 | 219.4°C | 16 | 26.8°C |
| 6 | 215.8°C | 11 | 213.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:38:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 206.3°C | 7 | 210.8°C | 12 | 226.8°C |
| 2 | 218.7°C | 8 | 227.2°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 215.6°C | 9 | 208.8°C | 14 | 238.4°C |
| 5 | 207.0°C | 10 | 221.3°C | 16 | 26.5°C |
| 6 | 218.6°C | 11 | 216.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:43:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 208.9°C | 7 | 213.8°C | 12 | 227.5°C |
| 2 | 220.6°C | 8 | 229.0°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 217.7°C | 9 | 212.1°C | 14 | 238.5°C |
| 5 | 210.1°C | 10 | 223.4°C | 16 | 27.0°C |
| 6 | 221.1°C | 11 | 218.4°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:48:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 211.1°C | 7 | 216.4°C | 12 | 228.8°C |
| 2 | 222.0°C | 8 | 230.5°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 219.6°C | 9 | 215.3°C | 14 | 238.4°C |
| 5 | 213.0°C | 10 | 225.2°C | 16 | 26.8°C |
| 6 | 223.2°C | 11 | 220.4°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:53:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 213.1°C | 7 | 219.0°C | 12 | 229.6°C |
| 2 | 223.5°C | 8 | 231.7°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 221.2°C | 9 | 217.9°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 215.4°C | 10 | 226.6°C | 16 | 27.0°C |
| 6 | 225.0°C | 11 | 222.0°C | | |

22/SEP/93 HORA : 14:58:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 214.9°C | 7 | 221.0°C | 12 | 230.4°C |
| 2 | 224.6°C | 8 | 232.9°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 222.7°C | 9 | 220.3°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 217.7°C | 10 | 228.0°C | 16 | 26.8°C |
| 6 | 226.8°C | 11 | 223.3°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:03:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 216.5°C | 7 | 223.2°C | 12 | 231.0°C |
| 2 | 225.7°C | 8 | 233.7°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 223.9°C | 9 | 222.6°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 219.7°C | 10 | 229.2°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 228.2°C | 11 | 224.7°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:08:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 218.0°C | 7 | 224.8°C | 12 | 231.4°C |
| 2 | 226.5°C | 8 | 234.7°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 225.2°C | 9 | 224.6°C | 14 | 238.6°C |
| 5 | 221.4°C | 10 | 230.4°C | 16 | 27.0°C |
| 6 | 229.5°C | 11 | 225.8°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:13:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 219.3°C | 7 | 226.4°C | 12 | 231.7°C |
| 2 | 227.2°C | 8 | 235.3°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 226.1°C | 9 | 226.3°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 222.9°C | 10 | 231.3°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 230.6°C | 11 | 226.7°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:18:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 220.6°C | 7 | 227.8°C | 12 | 232.2°C |
| 2 | 227.9°C | 8 | 235.9°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 227.1°C | 9 | 227.9°C | 14 | 238.6°C |
| 5 | 224.4°C | 10 | 232.2°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 231.6°C | 11 | 227.7°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:23:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 221.6°C | 7 | 229.1°C | 12 | 232.5°C |
| 2 | 228.4°C | 8 | 236.3°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 227.8°C | 9 | 229.3°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 225.6°C | 10 | 232.9°C | 16 | 27.9°C |
| 6 | 232.4°C | 11 | 228.4°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:28:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 222.5°C | 7 | 230.2°C | 12 | 232.8°C |
| 2 | 228.9°C | 8 | 236.9°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 228.6°C | 9 | 230.5°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 226.7°C | 10 | 233.6°C | 16 | 27.9°C |
| 6 | 233.1°C | 11 | 229.0°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:33:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.3°C | 7 | 231.2°C | 12 | 232.9°C |
| 2 | 229.4°C | 8 | 237.1°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 229.2°C | 9 | 231.6°C | 14 | 239.1°C |
| 5 | 227.7°C | 10 | 234.1°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 233.8°C | 11 | 229.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:38:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 224.3°C | 7 | 232.1°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 229.8°C | 8 | 237.6°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 229.9°C | 9 | 232.7°C | 14 | 238.7°C |
| 5 | 228.6°C | 10 | 234.7°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 234.5°C | 11 | 230.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:43:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 225.0°C | 7 | 233.0°C | 12 | 233.5°C |
| 2 | 230.0°C | 8 | 237.9°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 230.4°C | 9 | 233.4°C | 14 | 239.1°C |
| 5 | 229.4°C | 10 | 235.2°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 234.9°C | 11 | 230.0°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:48:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 225.7°C | 7 | 233.7°C | 12 | 233.5°C |
| 2 | 230.4°C | 8 | 238.0°C | 13 | 241.5°C |
| 3 | 230.8°C | 9 | 234.2°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 230.1°C | 10 | 235.5°C | 16 | 27.8°C |
| 6 | 235.4°C | 11 | 231.0°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:53:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 226.4°C | 7 | 234.3°C | 12 | 233.7°C |
| 2 | 230.7°C | 8 | 238.3°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 231.1°C | 9 | 234.9°C | 14 | 239.0°C |
| 5 | 230.7°C | 10 | 236.6°C | 16 | 28.0°C |
| 6 | 235.7°C | 11 | 231.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 15:58:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 226.9°C | 7 | 234.8°C | 12 | 233.8°C |
| 2 | 230.8°C | 8 | 238.4°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 231.5°C | 9 | 235.6°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 231.2°C | 10 | 236.2°C | 16 | 27.8°C |
| 6 | 236.1°C | 11 | 231.5°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 16:03:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 227.4°C | 7 | 235.3°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 231.2°C | 8 | 238.5°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 232.0°C | 9 | 236.0°C | 14 | 239.1°C |
| 5 | 231.7°C | 10 | 236.5°C | 16 | 27.8°C |
| 6 | 236.3°C | 11 | 231.8°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 16:08:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 228.1°C | 7 | 235.7°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 231.4°C | 8 | 238.7°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 232.2°C | 9 | 236.4°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 232.1°C | 10 | 236.8°C | 16 | 27.9°C |
| 6 | 236.7°C | 11 | 232.1°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 16:13:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 228.5°C | 7 | 236.1°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 231.4°C | 8 | 238.7°C | 13 | 241.5°C |
| 3 | 232.4°C | 9 | 236.9°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 232.3°C | 10 | 236.9°C | 16 | 28.0°C |
| 6 | 236.9°C | 11 | 232.2°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 16:18:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 229.0°C | 7 | 236.4°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 231.7°C | 8 | 238.7°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 232.5°C | 9 | 237.3°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 232.8°C | 10 | 237.2°C | 16 | 28.1°C |
| 6 | 237.0°C | 11 | 232.4°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:23:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.2°C | 7 | 236.7°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 238.7°C | 13 | 241.7°C |
| 3 | 232.8°C | 9 | 237.6°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 233.0°C | 10 | 237.3°C | 16 | 28.0°C |
| 6 | 237.2°C | 11 | 232.5°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:28:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.4°C | 7 | 236.7°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 231.7°C | 8 | 238.7°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 232.9°C | 9 | 237.9°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 233.0°C | 10 | 237.4°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 237.2°C | 11 | 232.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:33:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.8°C | 7 | 237.2°C | 12 | 243.0°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.7°C |
| 3 | 233.0°C | 9 | 238.0°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 233.5°C | 10 | 237.6°C | 16 | 28.2°C |
| 6 | 237.3°C | 11 | 232.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:38:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.9°C | 7 | 237.2°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 233.0°C | 9 | 238.1°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 233.7°C | 10 | 237.6°C | 16 | 27.9°C |
| 6 | 237.5°C | 11 | 232.8°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:43:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.3°C | 7 | 237.4°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 233.2°C | 9 | 238.4°C | 14 | 239.1°C |
| 5 | 233.7°C | 10 | 237.8°C | 16 | 28.2°C |
| 6 | 237.5°C | 11 | 232.9°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:48:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.6°C | 7 | 237.6°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.5°C |
| 3 | 233.3°C | 9 | 238.6°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 234.0°C | 10 | 237.8°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 237.5°C | 11 | 233.0°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:53:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.8°C | 7 | 237.7°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.2°C | 8 | 239.0°C | 13 | 241.5°C |
| 3 | 233.3°C | 9 | 238.8°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 234.2°C | 10 | 238.0°C | 16 | 28.3°C |
| 6 | 237.7°C | 11 | 232.9°C | | |

22/SEP/93 HORA : 16:58:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.0°C | 7 | 237.9°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.2°C | 8 | 239.0°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 233.5°C | 9 | 238.9°C | 14 | 239.0°C |
| 5 | 234.1°C | 10 | 237.9°C | 16 | 28.4°C |
| 6 | 237.7°C | 11 | 233.1°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 17:03:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 231.3°C | 7 | 237.8°C | 12 | 234.2°C | | | | |
| 2 | 232.3°C | 8 | 239.0°C | 13 | 241.2°C | | | | |
| 3 | 233.6°C | 9 | 239.0°C | 14 | 238.7°C | | | | |
| 5 | 234.4°C | 10 | 238.1°C | 16 | 28.5°C | | | | |
| 6 | 237.8°C | 11 | 233.1°C | | | | | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 17:08:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 231.4°C | 7 | 238.1°C | 12 | 234.2°C | | | | |
| 2 | 232.3°C | 8 | 239.0°C | 13 | 241.6°C | | | | |
| 3 | 233.6°C | 9 | 239.1°C | 14 | 238.8°C | | | | |
| 5 | 234.4°C | 10 | 238.1°C | 16 | 28.5°C | | | | |
| 6 | 237.7°C | 11 | 233.2°C | | | | | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 17:13:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 231.5°C | 7 | 238.0°C | 12 | 234.2°C | | | | |
| 2 | 232.2°C | 8 | 239.0°C | 13 | 241.5°C | | | | |
| 3 | 233.5°C | 9 | 239.1°C | 14 | 238.8°C | | | | |
| 5 | 234.3°C | 10 | 238.1°C | 16 | 28.4°C | | | | |
| 6 | 237.8°C | 11 | 233.0°C | | | | | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 17:23:05 | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | | TERNOPAR TEMPERATURA | |
|-----------|---------|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|--|----------------------|--|
| 1 | 231.5°C | 7 | 238.2°C | 12 | 234.1°C | | | | |
| 2 | 232.4°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.3°C | | | | |
| 3 | 233.5°C | 9 | 239.1°C | 14 | 238.8°C | | | | |
| 5 | 234.6°C | 10 | 238.2°C | 16 | 28.5°C | | | | |
| 6 | 237.8°C | 11 | 233.2°C | | | | | | |

22/SEP/93 HORA : 17:28:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.8°C | 7 | 238.2°C | 12 | 234.2°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 233.5°C | 9 | 239.3°C | 14 | 238.9°C |
| 5 | 234.6°C | 10 | 238.1°C | 16 | 28.5°C |
| 6 | 237.8°C | 11 | 233.1°C | | |

22/SEP/93 HORA : 17:33:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 232.0°C | 7 | 238.3°C | 12 | 234.2°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 233.8°C | 9 | 239.4°C | 14 | 238.8°C |
| 5 | 234.7°C | 10 | 238.3°C | 16 | 28.5°C |
| 6 | 237.8°C | 11 | 233.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 17:38:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 232.0°C | 7 | 238.2°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 239.0°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 233.8°C | 9 | 239.4°C | 14 | 239.0°C |
| 5 | 234.7°C | 10 | 238.3°C | 16 | 28.5°C |
| 6 | 237.9°C | 11 | 233.1°C | | |

22/SEP/93 HORA : 17:43:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 232.1°C | 7 | 238.3°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 232.3°C | 8 | 238.9°C | 13 | 241.1°C |
| 3 | 233.7°C | 9 | 239.2°C | 14 | 238.5°C |
| 5 | 234.6°C | 10 | 238.3°C | 16 | 28.5°C |
| 6 | 237.8°C | 11 | 233.3°C | | |

| 22/SEP/93 | | HORA : 17:48:05 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 232.3°C | 7 | 238.2°C |
| 2 | 232.5°C | 8 | 238.9°C |
| 3 | 233.8°C | 9 | 239.4°C |
| 5 | 234.7°C | 10 | 238.3°C |
| 6 | 237.9°C | 11 | 233.3°C |
| | | 12 | 234.1°C |
| | | 13 | 241.7°C |
| | | 14 | 238.9°C |
| | | 16 | 28.5°C |

| 22/SEP/93 | | HORA : 17:53:05 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 232.2°C | 7 | 238.3°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 238.7°C |
| 3 | 233.7°C | 9 | 239.3°C |
| 5 | 234.7°C | 10 | 238.0°C |
| 6 | 237.7°C | 11 | 233.0°C |
| | | 12 | 233.2°C |
| | | 13 | 236.5°C |
| | | 14 | 232.7°C |
| | | 16 | 28.3°C |

| 22/SEP/93 | | HORA : 17:58:05 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.9°C | 7 | 237.8°C |
| 2 | 232.2°C | 8 | 237.7°C |
| 3 | 233.6°C | 9 | 238.8°C |
| 5 | 234.4°C | 10 | 236.7°C |
| 6 | 237.0°C | 11 | 231.1°C |
| | | 12 | 230.7°C |
| | | 13 | 225.5°C |
| | | 14 | 221.5°C |
| | | 16 | 27.9°C |

| 22/SEP/93 | | HORA : 18:03:05 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 231.8°C | 7 | 236.9°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 236.6°C |
| 3 | 233.1°C | 9 | 237.9°C |
| 5 | 233.9°C | 10 | 235.4°C |
| 6 | 236.3°C | 11 | 228.6°C |
| | | 12 | 228.0°C |
| | | 13 | 218.3°C |
| | | 14 | 214.6°C |
| | | 16 | 27.8°C |

22/SEP/93

HORA : 18:08:05

| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.5 °C | 7 | 236.0 °C | 12 | 225.4 °C |
| 2 | 231.2 °C | 8 | 235.0 °C | 13 | 213.1 °C |
| 3 | 232.3 °C | 9 | 237.1 °C | 14 | 209.5 °C |
| 5 | 233.0 °C | 10 | 234.0 °C | 16 | 27.6 °C |
| 6 | 235.4 °C | 11 | 225.8 °C | | |

22/SEP/93

HORA : 18:13:05

| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.7 °C | 7 | 234.9 °C | 12 | 222.6 °C |
| 2 | 230.4 °C | 8 | 233.5 °C | 13 | 208.5 °C |
| 3 | 231.6 °C | 9 | 236.1 °C | 14 | 205.0 °C |
| 5 | 232.1 °C | 10 | 232.5 °C | 16 | 27.8 °C |
| 6 | 234.3 °C | 11 | 223.1 °C | | |

22/SEP/93

HORA : 18:18:05

| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.0 °C | 7 | 233.6 °C | 12 | 219.7 °C |
| 2 | 229.2 °C | 8 | 231.7 °C | 13 | 204.4 °C |
| 3 | 230.6 °C | 9 | 234.8 °C | 14 | 201.1 °C |
| 5 | 230.9 °C | 10 | 231.0 °C | 16 | 27.7 °C |
| 6 | 233.0 °C | 11 | 220.3 °C | | |

22/SEP/93

HORA : 18:23:05

| TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA | TERHOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.1 °C | 7 | 232.3 °C | 12 | 216.8 °C |
| 2 | 228.3 °C | 8 | 230.0 °C | 13 | 200.9 °C |
| 3 | 229.6 °C | 9 | 233.4 °C | 14 | 197.6 °C |
| 5 | 229.7 °C | 10 | 229.3 °C | 16 | 27.2 °C |
| 6 | 231.7 °C | 11 | 217.2 °C | | |

22/SEP/93 HORA : 18:28:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 228.1°C | 7 | 231.0°C | 12 | 213.9°C |
| 2 | 227.2°C | 8 | 228.0°C | 13 | 197.5°C |
| 3 | 228.5°C | 9 | 231.9°C | 14 | 194.2°C |
| 5 | 228.3°C | 10 | 227.7°C | 16 | 27.7°C |
| 6 | 230.4°C | 11 | 214.5°C | | |

22/SEP/93 HORA : 18:33:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 227.2°C | 7 | 229.6°C | 12 | 210.8°C |
| 2 | 226.0°C | 8 | 226.2°C | 13 | 194.4°C |
| 3 | 227.3°C | 9 | 230.3°C | 14 | 191.3°C |
| 5 | 227.0°C | 10 | 225.9°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 228.9°C | 11 | 211.5°C | | |

22/SEP/93 HORA : 18:38:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 225.8°C | 7 | 228.1°C | 12 | 208.0°C |
| 2 | 224.8°C | 8 | 224.2°C | 13 | 191.5°C |
| 3 | 226.1°C | 9 | 228.5°C | 14 | 188.5°C |
| 5 | 225.5°C | 10 | 224.0°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 227.4°C | 11 | 208.7°C | | |

22/SEP/93 HORA : 18:43:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 224.6°C | 7 | 226.6°C | 12 | 205.3°C |
| 2 | 223.5°C | 8 | 222.2°C | 13 | 188.9°C |
| 3 | 225.0°C | 9 | 227.0°C | 14 | 185.7°C |
| 5 | 223.9°C | 10 | 222.2°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 225.9°C | 11 | 205.9°C | | |

22/SEP/93 HORA : 18:48:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.3°C | 7 | 225.0°C | 12 | 202.4°C |
| 2 | 222.1°C | 8 | 220.3°C | 13 | 186.2°C |
| 3 | 223.6°C | 9 | 225.1°C | 14 | 183.1°C |
| 5 | 222.2°C | 10 | 220.5°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 224.3°C | 11 | 203.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 18:53:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 221.7°C | 7 | 223.3°C | 12 | 199.8°C |
| 2 | 220.6°C | 8 | 218.2°C | 13 | 183.6°C |
| 3 | 222.4°C | 9 | 223.4°C | 14 | 180.5°C |
| 5 | 220.5°C | 10 | 218.6°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 222.5°C | 11 | 200.3°C | | |

22/SEP/93 HORA : 18:58:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 220.3°C | 7 | 221.7°C | 12 | 197.0°C |
| 2 | 219.3°C | 8 | 216.2°C | 13 | 181.2°C |
| 3 | 220.9°C | 9 | 221.4°C | 14 | 178.2°C |
| 5 | 218.7°C | 10 | 216.8°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 220.8°C | 11 | 197.7°C | | |

22/SEP/93 HORA : 19:03:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 218.8°C | 7 | 220.1°C | 12 | 194.5°C |
| 2 | 217.7°C | 8 | 214.2°C | 13 | 179.0°C |
| 3 | 219.7°C | 9 | 219.6°C | 14 | 175.9°C |
| 5 | 217.0°C | 10 | 214.8°C | 16 | 27.8°C |
| 6 | 219.2°C | 11 | 195.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 19:08:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 217.2°C | 7 | 218.5°C | 12 | 192.0°C |
| 2 | 216.2°C | 8 | 212.2°C | 13 | 176.6°C |
| 3 | 218.3°C | 9 | 217.8°C | 14 | 173.6°C |
| 5 | 215.3°C | 10 | 213.0°C | 16 | 27.6°C |
| 6 | 217.4°C | 11 | 192.7°C | | |

22/SEP/93 HORA : 19:13:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 215.7°C | 7 | 216.8°C | 12 | 189.5°C |
| 2 | 214.7°C | 8 | 210.2°C | 13 | 174.4°C |
| 3 | 216.8°C | 9 | 215.8°C | 14 | 171.5°C |
| 5 | 213.5°C | 10 | 211.1°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 215.7°C | 11 | 190.2°C | | |

22/SEP/93 HORA : 19:18:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 214.2°C | 7 | 215.1°C | 12 | 187.1°C |
| 2 | 213.1°C | 8 | 208.2°C | 13 | 172.3°C |
| 3 | 215.3°C | 9 | 214.0°C | 14 | 169.3°C |
| 5 | 211.8°C | 10 | 209.1°C | 16 | 27.5°C |
| 6 | 214.0°C | 11 | 187.8°C | | |

22/SEP/93 HORA : 19:23:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 212.7°C | 7 | 213.4°C | 12 | 184.7°C |
| 2 | 211.6°C | 8 | 206.1°C | 13 | 170.2°C |
| 3 | 214.0°C | 9 | 212.2°C | 14 | 167.3°C |
| 5 | 209.9°C | 10 | 207.3°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 212.3°C | 11 | 185.5°C | | |

22/SEP/93

HORA : 19:28:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 211.1°C | 7 | 211.9°C | 12 | 182.2°C |
| 2 | 210.1°C | 8 | 204.1°C | 13 | 168.2°C |
| 3 | 212.5°C | 9 | 210.3°C | 14 | 165.3°C |
| 5 | 208.1°C | 10 | 205.4°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 210.6°C | 11 | 183.2°C | | |

22/SEP/93

HORA : 19:33:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 209.4°C | 7 | 210.1°C | 12 | 180.1°C |
| 2 | 208.5°C | 8 | 202.2°C | 13 | 166.1°C |
| 3 | 210.8°C | 9 | 208.5°C | 14 | 163.4°C |
| 5 | 206.4°C | 10 | 203.5°C | 16 | 27.4°C |
| 6 | 208.9°C | 11 | 180.9°C | | |

22/SEP/93

HORA : 19:38:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 208.0°C | 7 | 208.4°C | 12 | 177.8°C |
| 2 | 207.0°C | 8 | 200.4°C | 13 | 164.2°C |
| 3 | 209.6°C | 9 | 206.6°C | 14 | 161.3°C |
| 5 | 204.7°C | 10 | 201.6°C | 16 | 27.3°C |
| 6 | 207.2°C | 11 | 178.7°C | | |

FIN DE OPERACION DE TRABAJO

ANALISIS DE RESULTADOS

EQUIPO: Horno

ESTUDIO: Penetración de calor con reto biológico

CONDICION: Cámara con carga, 18 charolas con frasco ampula de 10 ml.
(6480 FRASCOS)

CORRIDA: 02

MEDIO DE CALENTAMINETO: Calor seco

TIEMPO DE ALCANCE DE LA TEMPERATURA DE TRABAJO: 1 Hora 11 minutos

DURACION DEL CICLO DE TRABAJO: 4 Horas

A) TEMPERATURA DE TRABAJO: 240.0°C

B) TEMPERATURA PROMEDIO DE LA CAMARA ESTABILIZADA: 234.5°C

C) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL GRAFICADOR: 240.0°C

D) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL TERMOPAR UBICADO JUNTO AL PIROMETRO
DEL HORNO: 241.7°C

E) TEMPERATURA MAXIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 239.4°C

F) TEMPERATURA MINIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 125.1°C

Al inicio del ciclo de prueba

G) TEMPERATURA MAYOR EN ESTABILIZACION: 238.1°C

H) TEMPERATURA MENOR EN ESTABILIZACION: 228.9°C

ZONA MAS CALIENTE :No hay zona más caliente definida.

ZONA MAS FRIA :Nivel de cámara I; posición D,E.

ZONA OPTIMA: Cámara con temperatura inferiores y similares a la
requerida.

RETO BIOLÓGICO
(RESULTADOS)

Corrida: 2

Muestra: 11 Frascos Contaminados con 17500 unidades de endotoxinas de E. coli con número de lote 2L-1480 y una fecha de caducidad 18 de mayo de 1996.

Lote: L.A.L Número 3L-0775

Marca: Pirogent

Sensibilidad: 0.125 E.U./ml

Caducidad: 24 de Febrero 1996.

Endotoxina procedentes del proceso de despirogenización para el patrón de carga consistente de 18 charolas con frascos ampula de 10 ml del horno No.2 del departamento de producción.

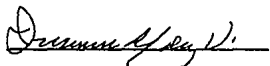
| Nº DE THERMOPAR | NIVEL DE CÁMARA | POSICION | RESULTADO | CONCLUSIONES |
|-----------------|-----------------|----------|-----------|--------------|
| 1 | I | D, E | (-) | APIROGENICO |
| 2 | I | B, G | (-) | APIROGENICO |
| 3 | II | K | (-) | APIROGENICO |
| 5 | III | A, E | (-) | APIROGENICO |
| 6 | III | D, H | (-) | APIROGENICO |
| 7 | IV | K | (-) | APIROGENICO |
| 8 | V | B, G | (-) | APIROGENICO |
| 9 | V | C, F | (-) | APIROGENICO |
| 10 | VI | K | (-) | APIROGENICO |
| 11 | VII | A, E | (-) | APIROGENICO |
| 12 | VII | C, G | (-) | APIROGENICO |

Control Positivo: Frasco ampula sin ingresar al ciclo de despirogenización, resultado (+).

Control Negativo: Agua utilizada en la reconstitución, resultado (-).

Fecha de análisis: 23/septiembre/1993.

Analizó:



ESTUDIO: Penetración de calor con reto biológico

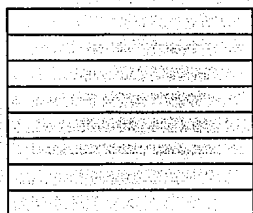
EUIPO: Horno

CONDICION: Cámara con 18 charolas con frascos ampula de 10 ml. (6480 FRASCOS)

CORRIDA: 03

FECHA: 24 de Septiembre de 1993

LOCALIZACION DE TERMOPARES EN EL NIVEL DE CAMARA



NIVEL DE CAMARA

| I | NIVEL DE CAMARA | POSICION DE TERMO PAR | NUMERO DE TERMO PAR | IDENTIFICACION |
|-----|-----------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| II | I | D, E | 1-E | I-DE-1E |
| III | I | B, G | 2-E | I-BG-2E |
| | II | K | 3-E | II-K-3E |
| IV | III | A, E | 5-E | III-AE-5E |
| | III | D, H | 6-E | III-DH-6E |
| V | IV | K | 7-E | IV-K-7E |
| | V | B, G | 8-E | V-BG-8E |
| VI | V | C, F | 9-E | V-CF-9E |
| | VI | K | 10-E | VI-K-10E |
| VII | VI | C, G | 13-P | VI-CG-13P |
| | VI | D, G | 14-P | VI-DG-14P |
| | VII | A, G | 11-E | VII-DG11E |
| | VII | C, G | 12-E | VII-CG12E |
| | | | | |
| | | | | |

NIVEL DE CAMARA I

| | | | | |
|---|---|---|---|-----|
| | | | | |
| | | | | 2E |
| | | | | |
| | | | | 1-E |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA II

| | | | | |
|---|---|---|----|--|
| A | | | | |
| B | | | K | |
| C | | | 3E | |
| D | | | | |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA III

| | | | | |
|---|---|---|---|----|
| | | | | |
| | | | | 5E |
| | | | | |
| | | | | 6E |
| E | F | G | H | |

NIVEL DE CAMARA IV

| | | | | |
|---|---|---|----|--|
| A | | | | |
| B | | | K | |
| C | | | 7E | |
| D | | | | |
| E | F | G | H | |

P = TERMO PAR UBICADO JUNTO A DEL HORNO.

E = TERMO PAR JUNTO A UN FRASCO CON ENDOTOXINAS.

| | | | | |
|---|--|--|----|----|
| A | | | | |
| B | | | K | 9E |
| C | | | | |
| D | | | 9E | |

NIVEL DE CAMARA V

| | | | | |
|--|--|--|-----|-----|
| | | | | |
| | | | K | |
| | | | 10E | 13P |
| | | | | 14P |

NIVEL DE CAMARA VI

| | | | | |
|---|--|--|---|-----|
| A | | | | |
| B | | | K | |
| C | | | | |
| D | | | | 12E |

NIVEL DE CAMARA VII

PENETRACION DE CALOR CON RETO BIOLÓGICO

EQUIPO: Horno

CONDICION: Cámara con 18 charolas con frascos ampula de 10 ml. (6480 FRASCOS)

TEMPERATURA DE TRABAJO: 240°C

CORRIDA: 03

| 24/SEP/93 | | HORA : 13:15:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 23.1°C | 7 | 22.6°C | 12 | 22.9°C |
| 2 | 23.5°C | 8 | 22.8°C | 13 | 23.8°C |
| 3 | 23.0°C | 9 | 22.8°C | 14 | 23.6°C |
| 5 | 23.2°C | 10 | 22.9°C | 16 | 23.0°C |
| 6 | 23.0°C | 11 | 22.9°C | | |

| 24/SEP/93 | | HORA : 13:20:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 24.1°C | 7 | 24.3°C | 12 | 29.3°C |
| 2 | 26.4°C | 8 | 24.3°C | 13 | 53.0°C |
| 3 | 24.5°C | 9 | 23.9°C | 14 | 45.6°C |
| 5 | 24.9°C | 10 | 23.6°C | 16 | 23.0°C |
| 6 | 24.7°C | 11 | 24.0°C | | |

| 24/SEP/93 | | HORA : 13:25:05 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 27.1°C | 7 | 27.8°C | 12 | 37.5°C |
| 2 | 33.1°C | 8 | 28.1°C | 13 | 75.5°C |
| 3 | 27.9°C | 9 | 27.5°C | 14 | 64.6°C |
| 5 | 28.9°C | 10 | 25.8°C | 16 | 23.4°C |
| 6 | 28.8°C | 11 | 27.0°C | | |

24/SEP/93 HORA : 13:30:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 30.9°C | 7 | 31.8°C | 12 | 44.9°C |
| 2 | 40.3°C | 8 | 32.6°C | 13 | 88.4°C |
| 3 | 32.0°C | 9 | 31.6°C | 14 | 76.2°C |
| 5 | 33.7°C | 10 | 28.9°C | 16 | 23.2°C |
| 6 | 33.5°C | 11 | 31.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 13:35:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 34.9°C | 7 | 35.8°C | 12 | 51.7°C |
| 2 | 46.9°C | 8 | 37.5°C | 13 | 98.1°C |
| 3 | 36.5°C | 9 | 35.8°C | 14 | 85.2°C |
| 5 | 38.8°C | 10 | 32.6°C | 16 | 23.3°C |
| 6 | 38.6°C | 11 | 35.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 13:40:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 39.1°C | 7 | 40.0°C | 12 | 57.9°C |
| 2 | 53.2°C | 8 | 42.4°C | 13 | 106.3°C |
| 3 | 41.0°C | 9 | 40.2°C | 14 | 92.6°C |
| 5 | 44.1°C | 10 | 36.5°C | 16 | 23.5°C |
| 6 | 43.7°C | 11 | 40.6°C | | |

22/SEP/93 HORA : 13:45:05

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 43.4°C | 7 | 44.0°C | 12 | 63.7°C |
| 2 | 58.6°C | 8 | 47.4°C | 13 | 113.3°C |
| 3 | 45.6°C | 9 | 44.8°C | 14 | 99.0°C |
| 5 | 49.3°C | 10 | 40.8°C | 16 | 23.5°C |
| 6 | 48.8°C | 11 | 45.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 13:50:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 47.5°C | 7 | 48.0°C | 12 | 69.0°C |
| 2 | 63.9°C | 8 | 52.4°C | 13 | 119.3°C |
| 3 | 50.0°C | 9 | 49.3°C | 14 | 104.9°C |
| 5 | 54.5°C | 10 | 45.2°C | 16 | 23.6°C |
| 6 | 53.7°C | 11 | 50.9°C | | |

24/SEP/93 HORA : 13:55:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 51.8°C | 7 | 51.9°C | 12 | 74.3°C |
| 2 | 69.0°C | 8 | 57.9°C | 13 | 124.6°C |
| 3 | 54.5°C | 9 | 53.7°C | 14 | 109.9°C |
| 5 | 59.4°C | 10 | 49.6°C | 16 | 23.6°C |
| 6 | 58.3°C | 11 | 55.9°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:00:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 55.9°C | 7 | 55.6°C | 12 | 80.1°C |
| 2 | 73.6°C | 8 | 61.7°C | 13 | 130.3°C |
| 3 | 58.6°C | 9 | 58.2°C | 14 | 115.5°C |
| 5 | 64.1°C | 10 | 54.3°C | 16 | 23.7°C |
| 6 | 62.5°C | 11 | 60.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:05:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 64.0°C | 7 | 61.0°C | 12 | 94.8°C |
| 2 | 85.8°C | 8 | 70.0°C | 13 | 155.7°C |
| 3 | 64.9°C | 9 | 66.4°C | 14 | 143.3°C |
| 5 | 71.1°C | 10 | 60.6°C | 16 | 23.9°C |
| 6 | 69.4°C | 11 | 67.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:10:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 72.1°C | 7 | 67.5°C | 12 | 106.4°C |
| 2 | 96.7°C | 8 | 78.8°C | 13 | 171.7°C |
| 3 | 72.1°C | 9 | 74.3°C | 14 | 159.5°C |
| 5 | 78.9°C | 10 | 67.9°C | 16 | 24.0°C |
| 6 | 77.3°C | 11 | 76.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:15:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 79.6°C | 7 | 74.2°C | 12 | 116.2°C |
| 2 | 105.7°C | 8 | 87.8°C | 13 | 183.9°C |
| 3 | 79.9°C | 9 | 81.6°C | 14 | 171.8°C |
| 5 | 87.2°C | 10 | 75.9°C | 16 | 23.8°C |
| 6 | 84.7°C | 11 | 86.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:20:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|--------|----------------------|---------|
| 1 | 87.1°C | 7 | 80.7°C | 12 | 124.7°C |
| 2 | 113.1°C | 8 | 95.9°C | 13 | 194.1°C |
| 3 | 87.7°C | 9 | 88.1°C | 14 | 182.3°C |
| 5 | 95.6°C | 10 | 84.4°C | 16 | 24.1°C |
| 6 | 91.6°C | 11 | 95.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:25:05

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 93.9°C | 7 | 87.1°C | 12 | 133.0°C |
| 2 | 119.4°C | 8 | 102.2°C | 13 | 203.4°C |
| 3 | 95.2°C | 9 | 93.8°C | 14 | 191.7°C |
| 5 | 103.6°C | 10 | 93.1°C | 16 | 24.0°C |
| 6 | 96.2°C | 11 | 105.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:30:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 99.2°C | 7 | 93.2°C | 12 | 141.0°C |
| 2 | 125.6°C | 8 | 107.5°C | 13 | 211.9°C |
| 3 | 102.3°C | 9 | 98.5°C | 14 | 200.4°C |
| 5 | 109.9°C | 10 | 102.1°C | 16 | 24.2°C |
| 6 | 99.9°C | 11 | 114.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:35:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 102.0°C | 7 | 99.9°C | 12 | 149.0°C |
| 2 | 133.3°C | 8 | 115.0°C | 13 | 220.2°C |
| 3 | 107.9°C | 9 | 103.2°C | 14 | 208.6°C |
| 5 | 116.4°C | 10 | 110.7°C | 16 | 24.2°C |
| 6 | 103.7°C | 11 | 122.9°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:40:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 104.1°C | 7 | 106.2°C | 12 | 107.1°C |
| 2 | 141.7°C | 8 | 125.2°C | 13 | 229.6°C |
| 3 | 113.2°C | 9 | 109.7°C | 14 | 216.7°C |
| 5 | 122.8°C | 10 | 118.3°C | 16 | 24.5°C |
| 6 | 111.3°C | 11 | 131.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 14:45:05

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 107.6°C | 7 | 111.1°C | 12 | 166.0°C |
| 2 | 150.6°C | 8 | 135.0°C | 13 | 236.7°C |
| 3 | 118.7°C | 9 | 116.2°C | 14 | 224.4°C |
| 5 | 129.4°C | 10 | 125.9°C | 16 | 24.5°C |
| 6 | 120.5°C | 11 | 139.0°C | | |

INICIO DE CICLO DE ESTERILIZACION

| 24/SEP/93 | | HORA : 14:50:08 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 113.9°C | 7 | 115.3°C | 12 | 176.6°C |
| 2 | 159.5°C | 8 | 144.4°C | 13 | 242.8°C |
| 3 | 124.3°C | 9 | 122.9°C | 14 | 230.5°C |
| 5 | 136.2°C | 10 | 133.6°C | 16 | 24.7°C |
| 6 | 129.7°C | 11 | 146.9°C | | |

| 24/SEP/93 | | HORA : 14:55.08 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 120.7°C | 7 | 119.0°C | 12 | 186.1°C |
| 2 | 170.1°C | 8 | 153.4°C | 13 | 246.9°C |
| 3 | 130.6°C | 9 | 129.1°C | 14 | 235.3°C |
| 5 | 145.1°C | 10 | 140.7°C | 16 | 24.6°C |
| 6 | 138.5°C | 11 | 155.1°C | | |

| 24/SEP/93 | | HORA : 15:00:08 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 126.9°C | 7 | 122.4°C | 12 | 192.7°C |
| 2 | 181.0°C | 8 | 165.1°C | 13 | 243.8°C |
| 3 | 137.5°C | 9 | 135.4°C | 14 | 233.9°C |
| 5 | 157.8°C | 10 | 147.9°C | 16 | 24.7°C |
| 6 | 147.7°C | 11 | 164.9°C | | |

| 24/SEP/93 | | HORA : 15:05:08 | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 132.0°C | 7 | 125.5°C | 12 | 198.3°C |
| 2 | 187.8°C | 8 | 175.3°C | 13 | 245.2°C |
| 3 | 146.6°C | 9 | 141.6°C | 14 | 235.5°C |
| 5 | 165.1°C | 10 | 157.5°C | 16 | 24.8°C |
| 6 | 158.8°C | 11 | 173.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 15:10:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 141.8°C | 7 | 131.2°C | 12 | 203.3°C |
| 2 | 193.2°C | 8 | 182.9°C | 13 | 244.1°C |
| 3 | 159.3°C | 9 | 148.4°C | 14 | 235.2°C |
| 5 | 171.2°C | 10 | 167.7°C | 16 | 24.8°C |
| 6 | 168.4°C | 11 | 180.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 15:15:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 149.5°C | 7 | 138.6°C | 12 | 207.0°C |
| 2 | 198.3°C | 8 | 189.1°C | 13 | 244.0°C |
| 3 | 166.6°C | 9 | 159.8°C | 14 | 235.7°C |
| 5 | 176.5°C | 10 | 175.1°C | 16 | 24.6°C |
| 6 | 175.7°C | 11 | 185.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 15:20:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 156.4°C | 7 | 147.2°C | 12 | 210.5°C |
| 2 | 202.7°C | 8 | 194.3°C | 13 | 244.0°C |
| 3 | 172.2°C | 9 | 167.8°C | 14 | 235.9°C |
| 5 | 181.4°C | 10 | 181.4°C | 16 | 24.3°C |
| 6 | 181.9°C | 11 | 190.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 15:25:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 162.9°C | 7 | 152.0°C | 12 | 213.5°C |
| 2 | 206.6°C | 8 | 199.0°C | 13 | 243.2°C |
| 3 | 177.1°C | 9 | 173.9°C | 14 | 235.9°C |
| 5 | 185.7°C | 10 | 187.0°C | 16 | 24.3°C |
| 6 | 187.1°C | 11 | 194.9°C | | |

| 24/SEP/93 | | HORA : 15:30:08 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 169.0°C | 7 | 156.4°C |
| 2 | 209.8°C | 8 | 202.9°C |
| 3 | 181.6°C | 9 | 179.5°C |
| 5 | 189.4°C | 10 | 191.7°C |
| 6 | 191.8°C | 11 | 198.8°C |
| | | 12 | 215.5°C |
| | | 13 | 247.7°C |
| | | 14 | 236.3°C |
| | | 16 | 24.9°C |

| 24/SEP/93 | | HORA : 15:35:08 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 175.3°C | 7 | 161.7°C |
| 2 | 212.4°C | 8 | 206.2°C |
| 3 | 185.7°C | 9 | 184.3°C |
| 5 | 192.7°C | 10 | 196.1°C |
| 6 | 195.8°C | 11 | 202.1°C |
| | | 12 | 218.1°C |
| | | 13 | 242.9°C |
| | | 14 | 236.2°C |
| | | 16 | 24.6°C |

| 24/SEP/93 | | HORA : 15:40:08 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 181.4°C | 7 | 170.3°C |
| 2 | 214.8°C | 8 | 209.2°C |
| 3 | 189.4°C | 9 | 188.7°C |
| 5 | 195.8°C | 10 | 200.0°C |
| 6 | 199.5°C | 11 | 205.2°C |
| | | 12 | 220.1°C |
| | | 13 | 243.0°C |
| | | 14 | 236.6°C |
| | | 16 | 24.6°C |

| 24/SEP/93 | | HORA : 15:45:08 | |
|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
| 1 | 186.5°C | 7 | 174.7°C |
| 2 | 216.7°C | 8 | 211.7°C |
| 3 | 192.9°C | 9 | 192.8°C |
| 5 | 198.6°C | 10 | 203.6°C |
| 6 | 202.5°C | 11 | 207.9°C |
| | | 12 | 221.7°C |
| | | 13 | 242.5°C |
| | | 14 | 236.3°C |
| | | 16 | 24.6°C |

24/SEP/93 HORA : 15:50:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 190.9°C | 7 | 178.4°C | 12 | 223.2°C |
| 2 | 218.3°C | 8 | 213.8°C | 13 | 243.1°C |
| 3 | 196.0°C | 9 | 196.5°C | 14 | 236.9°C |
| 5 | 201.0°C | 10 | 206.9°C | 16 | 24.7°C |
| 6 | 205.5°C | 11 | 210.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 15:55:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 194.7°C | 7 | 181.9°C | 12 | 224.4°C |
| 2 | 219.8°C | 8 | 215.9°C | 13 | 242.8°C |
| 3 | 198.9°C | 9 | 199.9°C | 14 | 236.9°C |
| 5 | 203.3°C | 10 | 209.8°C | 16 | 25.0°C |
| 6 | 208.3°C | 11 | 212.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:00:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 198.0°C | 7 | 185.1°C | 12 | 225.4°C |
| 2 | 221.0°C | 8 | 217.4°C | 13 | 243.0°C |
| 3 | 201.6°C | 9 | 203.0°C | 14 | 237.1°C |
| 5 | 205.4°C | 10 | 212.4°C | 16 | 25.2°C |
| 6 | 210.6°C | 11 | 214.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:05:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 201.5°C | 7 | 188.2°C | 12 | 226.6°C |
| 2 | 222.5°C | 8 | 219.2°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 204.4°C | 9 | 205.6°C | 14 | 236.8°C |
| 5 | 207.6°C | 10 | 214.7°C | 16 | 24.7°C |
| 6 | 213.0°C | 11 | 215.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:10:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 204.1°C | 7 | 190.8°C | 12 | 227.4°C |
| 2 | 223.3°C | 8 | 220.5°C | 13 | 242.9°C |
| 3 | 206.3°C | 9 | 208.4°C | 14 | 237.2°C |
| 5 | 209.2°C | 10 | 216.8°C | 16 | 25.1°C |
| 6 | 214.6°C | 11 | 217.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:15:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 206.5°C | 7 | 193.5°C | 12 | 228.2°C |
| 2 | 224.2°C | 8 | 221.7°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 208.6°C | 9 | 210.8°C | 14 | 237.0°C |
| 5 | 210.8°C | 10 | 218.7°C | 16 | 25.0°C |
| 6 | 216.4°C | 11 | 218.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:20:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 208.5°C | 7 | 196.2°C | 12 | 228.7°C |
| 2 | 224.7°C | 8 | 222.8°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 210.3°C | 9 | 213.0°C | 14 | 237.2°C |
| 5 | 212.2°C | 10 | 220.3°C | 16 | 25.2°C |
| 6 | 217.8°C | 11 | 219.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:25:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 210.4°C | 7 | 198.6°C | 12 | 229.4°C |
| 2 | 225.5°C | 8 | 223.8°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 212.0°C | 9 | 214.8°C | 14 | 237.3°C |
| 5 | 213.5°C | 10 | 221.7°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 219.2°C | 11 | 220.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:30:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 212.1°C | 7 | 200.8°C | 12 | 229.8°C |
| 2 | 226.1°C | 8 | 224.7°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 213.5°C | 9 | 216.8°C | 14 | 237.3°C |
| 5 | 214.7°C | 10 | 223.1°C | 16 | 25.4°C |
| 6 | 220.6°C | 11 | 221.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:35:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 213.7°C | 7 | 203.0°C | 12 | 230.3°C |
| 2 | 226.5°C | 8 | 225.4°C | 13 | 242.4°C |
| 3 | 215.0°C | 9 | 218.4°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 215.8°C | 10 | 224.3°C | 16 | 25.2°C |
| 6 | 221.5°C | 11 | 222.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:40:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 215.2°C | 7 | 205.2°C | 12 | 230.8°C |
| 2 | 227.1°C | 8 | 226.3°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 216.3°C | 9 | 220.0°C | 14 | 237.3°C |
| 5 | 216.9°C | 10 | 225.6°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 222.7°C | 11 | 223.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:45:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 216.4°C | 7 | 207.1°C | 12 | 231.0°C |
| 2 | 227.6°C | 8 | 226.8°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 217.5°C | 9 | 221.3°C | 14 | 237.4°C |
| 5 | 217.7°C | 10 | 226.5°C | 16 | 25.1°C |
| 6 | 223.6°C | 11 | 223.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:50:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 217.7°C | 7 | 209.9°C | 12 | 231.4°C |
| 2 | 228.0°C | 8 | 227.4°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 218.6°C | 9 | 222.6°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 218.6°C | 10 | 227.4°C | 16 | 25.6°C |
| 6 | 224.4°C | 11 | 224.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 16:55:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 218.7°C | 7 | 210.6°C | 12 | 231.7°C |
| 2 | 228.1°C | 8 | 228.0°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 219.5°C | 9 | 223.8°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 219.5°C | 10 | 228.1°C | 16 | 25.5°C |
| 6 | 225.3°C | 11 | 224.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:00:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 219.7°C | 7 | 212.3°C | 12 | 232.0°C |
| 2 | 228.7°C | 8 | 228.5°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 220.4°C | 9 | 224.7°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 220.2°C | 10 | 228.9°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 225.9°C | 11 | 225.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:05:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 220.6°C | 7 | 213.9°C | 12 | 232.0°C |
| 2 | 228.9°C | 8 | 228.9°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 221.2°C | 9 | 225.8°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 220.8°C | 10 | 229.5°C | 16 | 26.0°C |
| 6 | 226.6°C | 11 | 225.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:10:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 221.5°C | 7 | 215.4°C | 12 | 232.5°C |
| 2 | 229.4°C | 8 | 229.4°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 222.1°C | 9 | 226.8°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 221.7°C | 10 | 230.0°C | 16 | 25.8°C |
| 6 | 227.3°C | 11 | 226.0°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:15:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 222.2°C | 7 | 216.7°C | 12 | 232.5°C |
| 2 | 230.5°C | 8 | 229.7°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 223.6°C | 9 | 227.6°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 222.3°C | 10 | 230.7°C | 16 | 25.2°C |
| 6 | 228.0°C | 11 | 226.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:20:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.2°C | 7 | 218.0°C | 12 | 232.7°C |
| 2 | 229.8°C | 8 | 230.0°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 223.4°C | 9 | 228.3°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 222.7°C | 10 | 231.0°C | 16 | 25.2°C |
| 6 | 228.5°C | 11 | 226.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:25:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 223.7°C | 7 | 219.0°C | 12 | 232.8°C |
| 2 | 229.9°C | 8 | 230.3°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 223.9°C | 9 | 228.9°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 223.3°C | 10 | 231.5°C | 16 | 25.3°C |
| 6 | 228.7°C | 11 | 226.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:30:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 224.4°C | 7 | 220.3°C | 12 | 233.0°C |
| 2 | 230.2°C | 8 | 230.6°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 224.5°C | 9 | 229.7°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 223.8°C | 10 | 231.8°C | 16 | 25.6°C |
| 6 | 229.4°C | 11 | 227.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:35:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 224.9°C | 7 | 221.3°C | 12 | 233.2°C |
| 2 | 230.4°C | 8 | 230.8°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 224.9°C | 9 | 230.1°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 224.3°C | 10 | 232.2°C | 16 | 25.8°C |
| 6 | 229.6°C | 11 | 227.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:40:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 225.6°C | 7 | 222.4°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 230.6°C | 8 | 231.2°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 225.3°C | 9 | 230.7°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 224.7°C | 10 | 232.6°C | 16 | 25.6°C |
| 6 | 230.2°C | 11 | 227.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:45:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 226.0°C | 7 | 223.2°C | 12 | 233.4°C |
| 2 | 230.8°C | 8 | 231.4°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 225.8°C | 9 | 231.1°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 225.1°C | 10 | 232.9°C | 16 | 25.7°C |
| 6 | 230.5°C | 11 | 227.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:50:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 226.4°C | 7 | 224.0°C | 12 | 233.3°C |
| 2 | 230.8°C | 8 | 231.5°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 226.2°C | 9 | 231.6°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 225.5°C | 10 | 233.1°C | 16 | 25.5°C |
| 6 | 230.8°C | 11 | 227.9°C | | |

24/SEP/93 HORA : 17:55:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 226.8°C | 7 | 224.8°C | 12 | 233.5°C |
| 2 | 231.0°C | 8 | 231.8°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 226.4°C | 9 | 232.1°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 225.8°C | 10 | 233.3°C | 16 | 25.4°C |
| 6 | 231.1°C | 11 | 228.0°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:00:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 227.0°C | 7 | 225.7°C | 12 | 233.6°C |
| 2 | 231.1°C | 8 | 231.9°C | 13 | 242.3°C |
| 3 | 226.7°C | 9 | 232.4°C | 14 | 238.0°C |
| 5 | 226.0°C | 10 | 233.5°C | 16 | 25.6°C |
| 6 | 231.3°C | 11 | 228.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:05:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 227.5°C | 7 | 226.1°C | 12 | 233.7°C |
| 2 | 231.3°C | 8 | 232.1°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 226.9°C | 9 | 232.3°C | 14 | 237.5°C |
| 5 | 226.3°C | 10 | 233.5°C | 16 | 26.0°C |
| 6 | 231.6°C | 11 | 228.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:10:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 228.0°C | 7 | 227.1°C | 12 | 233.8°C |
| 2 | 231.5°C | 8 | 232.2°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 227.4°C | 9 | 233.1°C | 14 | 238.1°C |
| 5 | 226.7°C | 10 | 234.0°C | 16 | 26.2°C |
| 6 | 232.0°C | 11 | 228.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:15:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 228.2°C | 7 | 227.8°C | 12 | 233.6°C |
| 2 | 231.6°C | 8 | 232.5°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 227.7°C | 9 | 233.4°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 227.0°C | 10 | 234.0°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 232.3°C | 11 | 228.5°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:20:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 228.5°C | 7 | 228.4°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 231.7°C | 8 | 232.6°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 227.9°C | 9 | 233.7°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 227.2°C | 10 | 234.2°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 232.3°C | 11 | 228.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:25:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 228.8°C | 7 | 228.9°C | 12 | 233.7°C |
| 2 | 231.6°C | 8 | 232.6°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 228.1°C | 9 | 233.8°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 227.4°C | 10 | 234.4°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 232.7°C | 11 | 228.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:30:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.0°C | 7 | 229.4°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 231.9°C | 8 | 232.8°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 228.3°C | 9 | 234.1°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 227.7°C | 10 | 234.3°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 232.9°C | 11 | 228.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:35:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.2°C | 7 | 229.9°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 231.8°C | 8 | 232.9°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 228.5°C | 9 | 234.3°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 227.8°C | 10 | 234.6°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 233.0°C | 11 | 228.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:40:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.5°C | 7 | 230.4°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 233.1°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 228.7°C | 9 | 234.5°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 228.1°C | 10 | 234.5°C | 16 | 26.5°C |
| 6 | 233.2°C | 11 | 228.9°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:45:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.6°C | 7 | 230.7°C | 12 | 233.9°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 233.1°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 228.8°C | 9 | 234.6°C | 14 | 238.0°C |
| 5 | 228.2°C | 10 | 234.6°C | 16 | 26.5°C |
| 6 | 233.2°C | 11 | 229.0°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:50:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.7°C | 7 | 231.2°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.2°C | 8 | 233.2°C | 13 | 241.5°C |
| 3 | 228.9°C | 9 | 234.8°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 228.4°C | 10 | 234.9°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 233.5°C | 11 | 229.0°C | | |

24/SEP/93 HORA : 18:55:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 229.9°C | 7 | 231.5°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.1°C | 8 | 233.3°C | 13 | 242.5°C |
| 3 | 229.0°C | 9 | 234.8°C | 14 | 238.1°C |
| 5 | 228.6°C | 10 | 234.9°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 233.5°C | 11 | 229.0°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:00:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.2°C | 7 | 231.9°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.1°C | 8 | 233.3°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 229.1°C | 9 | 235.1°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 228.7°C | 10 | 234.9°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 233.7°C | 11 | 229.0°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:05:08

| TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA | TERMOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.4°C | 7 | 232.1°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.3°C | 8 | 233.4°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 229.2°C | 9 | 235.0°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 228.8°C | 10 | 235.0°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 233.7°C | 11 | 229.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:10:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.5°C | 7 | 232.5°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 233.5°C | 13 | 241.5°C |
| 3 | 229.4°C | 9 | 235.3°C | 14 | 237.7°C |
| 5 | 229.0°C | 10 | 235.0°C | 16 | 26.5°C |
| 6 | 234.0°C | 11 | 229.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:15:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.6°C | 7 | 232.6°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.3°C | 8 | 233.6°C | 13 | 242.1°C |
| 3 | 229.5°C | 9 | 235.4°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 228.9°C | 10 | 235.1°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 234.0°C | 11 | 229.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:20:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.7°C | 7 | 233.0°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.3°C | 8 | 233.6°C | 13 | 241.8°C |
| 3 | 229.5°C | 9 | 235.4°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 229.1°C | 10 | 235.1°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 234.1°C | 11 | 229.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:25:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.8°C | 7 | 233.1°C | 12 | 234.0°C |
| 2 | 232.3°C | 8 | 233.6°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 229.6°C | 9 | 235.5°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 229.2°C | 10 | 235.2°C | 16 | 26.8°C |
| 6 | 234.2°C | 11 | 229.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:30:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.8°C | 7 | 233.5°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.5°C | 8 | 233.7°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 229.7°C | 9 | 235.6°C | 14 | 237.9°C |
| 5 | 229.4°C | 10 | 235.2°C | 16 | 26.9°C |
| 6 | 234.3°C | 11 | 229.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:35:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.8°C | 7 | 233.7°C | 12 | 234.2°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 233.6°C | 13 | 241.9°C |
| 3 | 229.7°C | 9 | 235.7°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 229.4°C | 10 | 235.3°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 234.2°C | 11 | 229.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:40:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.0°C | 7 | 233.9°C | 12 | 234.2°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 233.8°C | 13 | 241.6°C |
| 3 | 229.8°C | 9 | 235.8°C | 14 | 237.8°C |
| 5 | 229.4°C | 10 | 235.3°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 234.4°C | 11 | 229.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:45:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.1°C | 7 | 234.0°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.4°C | 8 | 233.8°C | 13 | 242.2°C |
| 3 | 229.8°C | 9 | 235.8°C | 14 | 238.1°C |
| 5 | 229.5°C | 10 | 235.3°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 234.5°C | 11 | 229.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:50:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.0°C | 7 | 234.1°C | 12 | 234.2°C |
| 2 | 232.5°C | 8 | 233.8°C | 13 | 241.4°C |
| 3 | 229.8°C | 9 | 235.8°C | 14 | 237.6°C |
| 5 | 229.6°C | 10 | 235.3°C | 16 | 26.7°C |
| 6 | 234.3°C | 11 | 229.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 19:55:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 231.0°C | 7 | 234.3°C | 12 | 234.1°C |
| 2 | 232.5°C | 8 | 233.7°C | 13 | 242.0°C |
| 3 | 229.9°C | 9 | 235.8°C | 14 | 238.0°C |
| 5 | 229.6°C | 10 | 235.3°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 234.5°C | 11 | 229.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:00:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.9°C | 7 | 234.3°C | 12 | 233.6°C |
| 2 | 232.0°C | 8 | 233.6°C | 13 | 235.4°C |
| 3 | 229.6°C | 9 | 235.8°C | 14 | 233.1°C |
| 5 | 229.6°C | 10 | 235.3°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 234.5°C | 11 | 229.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:05:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 230.0°C | 7 | 233.3°C | 12 | 231.2°C |
| 2 | 229.8°C | 8 | 232.6°C | 13 | 225.7°C |
| 3 | 229.1°C | 9 | 234.8°C | 14 | 224.3°C |
| 5 | 228.9°C | 10 | 234.7°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 233.4°C | 11 | 228.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:10:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 228.6°C | 7 | 231.7°C | 12 | 228.4°C |
| 2 | 226.8°C | 8 | 230.9°C | 13 | 218.6°C |
| 3 | 227.6°C | 9 | 233.4°C | 14 | 217.6°C |
| 5 | 227.5°C | 10 | 233.6°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 231.9°C | 11 | 226.3°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:15:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 226.8°C | 7 | 229.9°C | 12 | 224.9°C |
| 2 | 223.6°C | 8 | 228.6°C | 13 | 213.1°C |
| 3 | 226.1°C | 9 | 231.4°C | 14 | 212.2°C |
| 5 | 225.6°C | 10 | 231.9°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 229.9°C | 11 | 224.2°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:20:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 224.6°C | 7 | 228.1°C | 12 | 221.6°C |
| 2 | 220.2°C | 8 | 225.9°C | 13 | 208.3°C |
| 3 | 224.1°C | 9 | 229.3°C | 14 | 207.5°C |
| 5 | 223.3°C | 10 | 229.7°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 227.5°C | 11 | 221.7°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:25:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 222.4°C | 7 | 226.1°C | 12 | 218.1°C |
| 2 | 217.1°C | 8 | 222.9°C | 13 | 204.0°C |
| 3 | 221.9°C | 9 | 227.1°C | 14 | 203.3°C |
| 5 | 220.8°C | 10 | 227.4°C | 16 | 26.5°C |
| 6 | 225.0°C | 11 | 219.1°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:30:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 219.9°C | 7 | 224.0°C | 12 | 214.7°C |
| 2 | 213.6°C | 8 | 219.8°C | 13 | 200.2°C |
| 3 | 219.7°C | 9 | 224.6°C | 14 | 199.6°C |
| 5 | 218.0°C | 10 | 224.9°C | 16 | 26.6°C |
| 6 | 222.2°C | 11 | 216.4°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:35:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 217.3°C | 7 | 221.9°C | 12 | 211.2°C |
| 2 | 210.4°C | 8 | 216.7°C | 13 | 196.6°C |
| 3 | 217.3°C | 9 | 222.1°C | 14 | 196.0°C |
| 5 | 215.2°C | 10 | 222.2°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 219.4°C | 11 | 213.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:40:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 214.8°C | 7 | 219.8°C | 12 | 207.8°C |
| 2 | 206.8°C | 8 | 218.4°C | 13 | 193.3°C |
| 3 | 214.8°C | 9 | 219.3°C | 14 | 192.7°C |
| 5 | 212.3°C | 10 | 219.8°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 216.6°C | 11 | 210.5°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:45:08

| TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | | TERMOPAR TEMPERATURA | |
|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|
| 1 | 212.2°C | 7 | 217.8°C | 12 | 204.5°C |
| 2 | 203.7°C | 8 | 210.1°C | 13 | 190.1°C |
| 3 | 212.3°C | 9 | 216.9°C | 14 | 189.6°C |
| 5 | 209.4°C | 10 | 216.5°C | 16 | 26.4°C |
| 6 | 213.6°C | 11 | 207.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:50:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 209.6°C | 7 | 215.5°C | 12 | 201.0°C |
| 2 | 200.5°C | 8 | 206.9°C | 13 | 187.0°C |
| 3 | 209.7°C | 9 | 214.4°C | 14 | 186.5°C |
| 5 | 206.6°C | 10 | 213.5°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 210.8°C | 11 | 204.6°C | | |

24/SEP/93 HORA : 20:55:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 206.9°C | 7 | 213.3°C | 12 | 197.7°C |
| 2 | 197.3°C | 8 | 203.6°C | 13 | 184.1°C |
| 3 | 207.0°C | 9 | 211.8°C | 14 | 183.6°C |
| 5 | 203.6°C | 10 | 210.6°C | 16 | 26.3°C |
| 6 | 207.9°C | 11 | 201.8°C | | |

24/SEP/93 HORA : 21:00:08

| TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA | TERNOPAR | TEMPERATURA |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 204.3°C | 7 | 211.1°C | 12 | 194.7°C |
| 2 | 194.1°C | 8 | 200.4°C | 13 | 181.3°C |
| 3 | 204.3°C | 9 | 209.0°C | 14 | 180.9°C |
| 5 | 200.8°C | 10 | 207.6°C | 16 | 26.1°C |
| 6 | 204.9°C | 11 | 198.9°C | | |

ANALISIS DE RESULTADOS

EQUIPO: Horno

ESTUDIO: Penetración de calor con reto biológico

CONDICION: Cámara con carga, 18 charolas con frasco ampula de 10 ml.
(6480 FRASCOS)

CORRIDA: 03

MEDIO DE CALENTAMINETO: Calor seco

TIEMPO DE ALCANCE DE LA TEMPERATURA DE TRABAJO: 1 Hora 35 minutos

DURACION DEL CICLO DE TRABAJO: 5 Horas 5 minutos

A) TEMPERATURA DE TRABAJO: 240.0°C

B) TEMPERATURA PROMEDIO DE LA CAMARA ESTABILIZADA: 232.3°C

C) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL GRAFICADOR: 240.0°C

D) TEMPERATURA ESTABILIZADA DEL TERMOPAR UBICADO JUNTO AL PIROMETRO
DEL HORNO: 242.2°C

E) TEMPERATURA MAXIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 235.3°C

F) TEMPERATURA MINIMA REGISTRADA DURANTE EL CICLO DE TRABAJO: 113.9°C

Al inicio del ciclo de prueba

G) TEMPERATURA MAYOR EN ESTABILIZACION: 234.8°C

H) TEMPERATURA MENOR EN ESTABILIZACION: 229.2°C

ZONA MAS CALIENTE :No hay zona más caliente definida

ZONA MAS FRIA :Nivel de cámara IV; posición K

ZONA OPTIMA: Cámara con temperatura inferiores y similares a la
requerida.

**RETO BIOLÓGICO
(RESULTADOS)**

Corrida: 3

Muestra: 11 Frascos Contaminados con 17500 unidades de endotoxinas de E. coli con número de lote 2L-1480 y una fecha de caducidad 18 de mayo de 1996.

Lote: L.A.L Número 3L-0775

Marca: Pirogent

Sensibilidad: 0.12 E.U./ml

Caducidad: 24 de Febrero 1996.

Endotoxina procedentes del proceso de despirogenización para el patrón de carga consistente de 18 charolas con frascos ampula de 10 ml del horno No.2 del departamento de producción.

| Nº DE TERNOPAR | NIVEL DE CÁMARA | POSICION | RESULTADO | CONCLUSIONES |
|----------------|-----------------|----------|-----------|--------------|
| 1 | I | D, E | (-) | APIROGENICO |
| 2 | I | B, G | (-) | APIROGENICO |
| 3 | II | K | (-) | APIROGENICO |
| 5 | III | A, E | (-) | APIROGENICO |
| 6 | III | D, H | (-) | APIROGENICO |
| 7 | IV | K | (-) | APIROGENICO |
| 8 | V | B, G | (-) | APIROGENICO |
| 9 | V | C, F | (-) | APIROGENICO |
| 10 | VI | K | (-) | APIROGENICO |
| 11 | VII | A, G | (-) | APIROGENICO |
| 12 | VII | C, G | (-) | APIROGENICO |

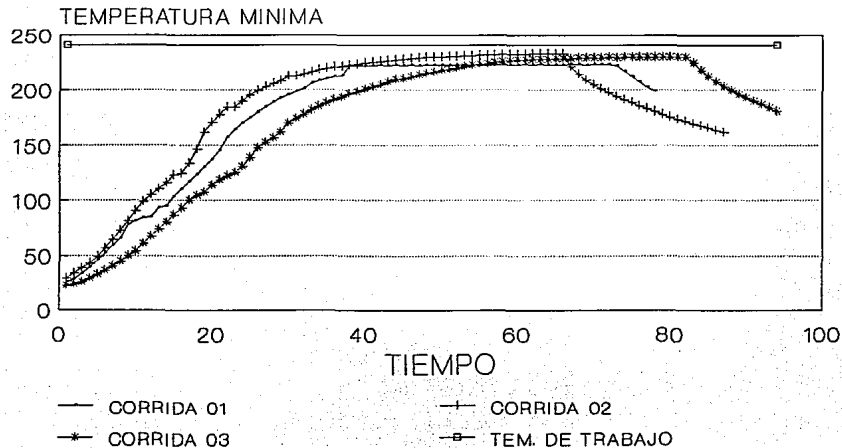
Control Positivo: Frasco ampula sin ingresar al ciclo de despirogenización, resultado (+).

Control Negativo: Agua utilizada en la reconstitución, resultado (-).

Fecha de análisis: 27/septiembre/1993.

Analizó: Juanita Rojas

DISTRIBUCION DE CALOR CON RETO BIOLÓGICO



V. CONCLUSIONES

TERMOPARES OPERATIVOS

La diferencia de las lecturas entre los termopares usados en el estudio y el termopar de referencia, al verificar su respuesta de calibración con el registrador electrónico fue menor de 0.5°C considerandose como termopares operativos.

VALIDEZ DEL ESTUDIO

La respuesta de calibración de los termopares usados con el registrador de temperaturas, mostro un número mayor de 10 termopares operativos en el estudio por lo tanto todas las corridas son validas.

SISTEMA DE MEDICION

La diferencia entre la temperatura registrada por el graficador del horno con respecto a las del termopar ubicado proximo al pirometro sensor del mismo es inferior de 5°C . Mostrando ser fidedigno en sus lecturas.

La diferencia entre la temperatura promedio de la camara vacia, respecto a la temperatura registrada por el graficador del horno es inferior de 5°C mostrando ser confiable en sus lecturas.

DISTRIBUCION DE CALOR (Corridas 2, 3, y 4)

La temperatura promedio en el interior de la camara es similar a la requerida, mostrando su eficiencia de trabajo.

Se define una zona con temperaturas inferiores a la requerida, repetitiva en las tres corridas realizadas sin que esta influya de manera significativa en la distribución de calor en la cámara, al obtener una diferencia entre las temperaturas mayor y menor en esterilización, inferior de $\pm 15^{\circ}\text{C}$ con respecto a la temperatura de trabajo, evidenciandose una adecuada distribución de calor en la camara.

PENETRACION DE CALOR

La temperatura promedio en el interior de la camara es similar a la requerida, mostrando su eficiencia de trabajo.

No se definen zonas frias o calientes que sean repetitivas en las corridas realizadas, mostrando que existe una adecuada penetración de calor en la carga establecida.

La temperatura en el punto mas frio defectado en las corridas alcanza un valor de Fp superior a 6.0 (59) dentro del tiempo programado para este fin mostrando la capacidad del proceso con el horno para esterilizar/despirogenizar la carga establecida.

Calculo del Fp para el punto mas frio detectado en las corridas realizadas en penetración de calor.

| CORRIDA | PUNTO FRIO | Fp PARCIAL (A) | Fp PARCIAL (B) | Fp PARCIAL (C) |
|---------|------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | T/C 1 | 19.6405 | 39.8920 | 62.7859 |
| 2 | T/C 1 | 35.8718 | 59.3498 | |
| 3 | T/C 7 | 16.3420 | 36.4140 | 61.7250 |

(A) Fp Parcial Referido a un tiempo de 3 Horas.

(B) Fp Parcial Referido a un tiempo de 4 Horas.

(C) Fp Parcial Referido a un tiempo de 5 Horas.

Fp: Datos calculados para una temperatura de 250°C : Un valor Z= a 46.4.

En base a los valores de Fp obtenidos se recomienda un ciclo de trabajo con una duración de 4 horas para el patrón de carga establecido. (6480 FRASCOS)

VI GLOSARIO

VALIDACION: Conjunto de procedimientos que establecen evidencia, documentada de que un sistema o proceso hace lo que tiene que hacer.

REPORTE DE VALIDACION: Es el reporte tecnico del resultado derivado de la ejecución del protocolo de validación.

PROTOCOLO DE VALIDACION: Documento de un plan prospectivo experimental, que cuando es llevado a cabo, es encaminado a producir evidencia documentada de que un proceso o sistema ha sido validado.

CONTROL DE CALIDAD: Es el conjunto de actividades diseñadas para asegurar la calidad de los productos, comparandolos con los estandares establecidos.

CALIFICACION DE UNA INSTALACION: Verificación documentada de que todos los aspectos de la instalación se ajustan a las especificaciones de manufactura, los planos son los apropiados y fueron aprobados por las personas o autoridades competentes.

ESTERILIZACION: Es el proceso fisico o químico que destruye o elimina a los microorganismos.

DESPIROGENIZACION: Es el proceso que tiene por objetivo inactivar o eliminar residuos o desechos de algunos microorganismos que pudieran estar contaminando materiales o equipo.

PIROGENOS: Son residuos o desechos de algunos microorganismos que inducen fiebre cuando son administradas a animales o a pacientes.

ENDOTOXINAS: Este material es asociado con la membrana externa de algunos, microorganismos, son desechos y tambien restos de los mismos cuando estos mueren. En forma purificada la endotoxina es un polvo blanco compuesto de lipopolisacaridos y esta compuesta de tres distintas porciones moleculares, la mas importante de estas es le lipido A, que es el responsable de la fiebre, ademas de otras reacciones biológicas.

BIOINDICADORES PARA ESTERILIZACION: Son preparados biológicos que contiene microorganismos vivos, en la mayoría de los casos una sola especie formadora de esporas con resistencia conocida frente al agente esterilizante.

CALIBRACION: Es la comparación de un aparato de medición con un instrumento de exactitud conocida considerado como estandar o patrón, para confiemar, detectar, correlacionar, reportar, ajustar o eliminar cualquier variación en la exactitud del instrumento que es comparado.

TERMOPAR: Es un aditamento que permite medir la temperatura, esta constituido por la union de dos alambres de diferente composición y logra una sensibilidad de 0.1°C .

R.T.D. (Detector de Temperaturas por Potencia): Contiene una resistencia la cual cambia de valor con la temperatura de una manera conocida y logra una sensibilidad de 0.1°C .

VALOR D, Valor D o Reducción Decimal: Este valor esta definido como el tiempo requerido para inactivar el 90% de una población microbiana o bien reducir un decimo de su valor que es una reducción logaritmica, en condiciones particulares de exposición.

VALOR F_n: El valor F_n expresa de una manera cuantitativa el tiempo equivalente al cual una población de microorganismos teniendo un valor de z determinado ha permanecido a una temperatura de referencia, Las unidades no son unidades de tiempo de reloj, mas bien el tiempo F_n es la suma de los tiempos en el que el organismo utilizado esta expuesto a la temperatura de referencia, mas las fracciones correspondientes a los tiempos expuestos a menor temperatura. F_n es un termino sumatorio, es un valor referido a la temperatura de referencia e incluye el efecto del calor sobre el microorganismo durante las fases de calentamineto y enfriamiento del ciclo de esterilización o despirogenización, tomando en consideración que el efecto del calor por debajo de la temperatura de referencia no es tan efectivo en destruir la vida microbiana como lo es la temperatura de referencia.

VALOR Z: El valor Z de un microorganismo es una medida de como la resistencia al calor cambia con modificaciones en la temperatura, Z es definido como el número de grados de temperatura que se requieren para cambiar el valor de "D" por un factor de diez. Es el valor de Z el que permite la integración del efecto letal del calor a medida que la temperatura cambia, durante las fases de calentamiento y enfriamiento en un ciclo de esterilización o despirogenización.

El valor de Z es necesario para hacer calculos que permiten comparaciones de la letalidad de las esporas o de la endotoxina a diferentes temperaturas.

Los valores de Z varían de microorganismos a microorganismos y también dependen del proceso, cuando se desconocen estos valores se asume que:

Para esterilización por calor húmedo $Z=10^{\circ}\text{C}$

Para esterilización por calor seco $Z=20^{\circ}\text{C}$

Para despirogenización $Z=54^{\circ}\text{C}$

En el caso específico de esta validación se utilizó el valor de $Z=46.4^{\circ}\text{C}$ para la endotoxina de *Escherichia coli*.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Carleton, F.J. and Agalloco, J.P. "Validation of Aseptic Pharmaceutical Processes". New York 1986. pag. 1-16, 29-46, 319-355.
- 2.- Parenteral Drug Association. Tech Report No 3 "Validation of dry Heat Processes used for sterilization and depyrogenation" Inc 1981.
3. Baird, R. "Validation of dry heat Tunnels and Ovens" Pharmaceuticals Engineering March-April vol. 8 No 2 pag. 31-33.
- 4.- Helman, H. "Farmacotecnia Teorica Y Practica", Compañía Editorial Continental, S.A., México Tomo II, IV y VI.
- 5.- Castellan Gilbert W. "Fisicoquímica" Editorial: Fondo Educativo Interamericano 1982 pag. 104-105, 147, 675-677.
- 6.- Philip, Carpenter "Microbiología" Editorial: Interamericana, cuarta edición, pag. 247-262.
- 7.- "Guía de Validación y Certificación de Areas Asepticas, Hornos y Autoclaves", Comité Nacional de Validación Digesis, Septiembre de 1990.
- 8.- "Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos", 5a ed., 1988.
- 9.- "Remington Pharmaceuticals Science", 17 TH. Edición Mack Publishing Company, 1985, pag. 1390-1402.
- 10.- Lachman Ph D León "The Theory Practice of Industry Pharmacy 1970 pag. 3-21, 153-171.
- 11.- Parenteral Drug Association Tech. Report No 47 "Depyrogenation" Inc. 1985.
- 12.- Code of Federal Regulations 1977 Part 600 to 1299 USA Government Printing Office, Washington 4.

- 13.- "Guideling on General Principles of Process Validation" FDA Rockville, Md. Mayo 1987.
- 14.- Pearson III Frederick C. "Pyrogens and Depyrogenation: Theory and Practice" Taller de Validación 1989.
- 15.- PMA's Validation Concepts for Drug Products" Pharmaceutical Technology, September 1985.
- 16.- Wash, R.A. " A Method for Calculatine Thermal Sterilization Conditions Based Upon Process Parametrics". J. of Pharenteral Sci. and Technol. vol. 8 Num. 2 Nov-Dic 1985, pag. 251-256.
- 17.- Ortega, P.P., "Estudio Teorico Practico para la Cualificación y Validación de Sistemas y Procesos en Areas Esteriles" Julio 1989 pag. 1-88.
- 18.- Paul L. Simmons "Sterilizer Validation" Pharmaceutical Technology Abril 1979 vol 3.
- 19.- Jawetz, E.J.L. Melnick y E.A. Adelberg "Manual de Microbiología Medica" 3a. ed., Editorial El Manual Moderno 1968.