

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
INVESTIGACIÓN

Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias  
y Acuicultura

## **ESTUDIOS DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS PARA LA OBTENCIÓN DE SID NUMBERS ANTE FDA**

Línea de Investigación: Competitividad, diversificación productiva y prospectiva

Suficiencia Profesional para optar al Título Profesional de  
Ingeniero Pesquero Tecnólogo

### **AUTOR**

Torres Samillán, Fernando

### **Asesor**

Ing. Chiyong Castillo, Javier Enrique

### **Jurado**

Dr. Moreno Garro, Víctor Raúl  
Ing. Hinojosa Blanco, Ignacio Leónidas  
Ing. Llontop Vélez, Carlos

Lima – Perú

2021

## Dedicatoria

A mis padres con gratitud eterna.

A mi esposa e hijos por ser la luz en mi vida.

A mis sobrinos y hermanos por el cariño y admiración que nos tenemos.

A mis amigos por el honor de tenerlos.

Dedicado *In Memoriam* al ingeniero Víctor Terry Calderón, mi admiración y gratitud al Maestro.

## **Agradecimiento**

A las empresas en las que laboré, que permitieron la realización de estas investigaciones.

A todos los profesionales que me enseñaron y a aquellos con quienes trabajé por compartir generosamente sus conocimientos.

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	14
1.1	Trayectoria del Autor .....	14
1.2	Descripción de la empresa .....	15
1.3	Organigrama de la empresa.....	16
1.4	Áreas y funciones desempeñadas.....	16
2	Descrpición de una actividad específica .....	18
2.1	Estudios de Tratamientos Térmicos para la obtención de SID Numbers ante FDA ....	18
2.2	Objetivos .....	20
2.3	Marco teórico .....	20
2.3.1	Antecedentes históricos.....	20
2.3.2	Fundamento científico.....	29
2.3.2.1	Conceptos y definiciones legales .....	29
2.3.2.2	Microbiología de los alimentos.....	33
2.3.2.3	Termo procesos .....	46
2.4	Estudios de Tratamientos Térmicos para obtención de SID Numbers ante FDA.....	59
2.4.1	Estudios de distribución de temperatura .....	63
2.4.1.1	Protocolo estudio distribución de temperatura .....	64
2.4.1.2	Pruebas de distribución de temperatura .....	78
2.4.2	Estudios de Penetración de Calor.....	124
2.4.2.1	Protocolo Estudio Penetración de Calor .....	123
2.4.2.2	Pruebas de Penetración de Calor.....	133

2.5	Proceso productivo.....	183
2.5.1	Diagrama de flujo de proceso .....	183
2.5.2	Descripción etapas de proceso .....	183
2.5.2.1	Recepción y almacenamiento materia prima: .....	184
2.5.2.2	Almacenamiento .....	185
2.5.2.3	Corte y eviscerado.....	185
2.5.2.4	1° lavado .....	185
2.5.2.5	2 2° Lavado /Salmuerado.....	185
2.5.2.6	Envasado/ Pesado.....	186
2.5.2.7	Cocción/ Drenado .....	186
2.5.2.8	Adición de líquido de gobierno.....	186
2.5.2.9	Sellado.....	187
2.5.2.10	Lavado de envases .....	187
2.5.2.11	Esterilización /Tratamiento térmico.....	187
2.5.2.12	Lavado y secado de envases .....	188
2.5.2.13	Codificado y paletizado .....	188
2.5.2.14	Almacenamiento .....	189
2.5.2.15	Despacho/ Embarque .....	189
3	Aportes más destacados a la empresa .....	190
4	Conclusiones .....	191
5	Recomendaciones.....	193
6	Discusión.....	194
7	Referencias.....	195
8	Anexos.....	199

## Lista de tablas

Tabla 1. Capacidad instalada Conservas y Congelados Cerro Azul SRL.....	15
Tabla 2. Requerimientos de registro y proceso de fabricación, según FDA.....	18
Tabla 3. Clasificación de los alimentos según su acidez (Cameron y Esty, 1940) y grupos de microorganismos causantes de alteraciones en alimentos enlatados .....	34
Tabla 4. Tratamiento Térmico, según tipo de alimento .....	46
Tabla 5. Valores Po para cada rango de pH (Productos Acidificados).....	47
Tabla 6. 12 D (12 Reducciones decimales) .....	51
Tabla 7. Termorresistencia de algunos microorganismos.....	53
Tabla 8. Valores Fo recomendados por algunos investigadores .....	57
Tabla 9. Boilers.....	66
Tabla 10. Steam Network .....	66
Tabla 11. Water Network.....	66
Tabla 12. Air supply .....	67
Tabla 13. Air dryer.....	67
Tabla 14. Air Tank.....	67
Tabla 15. Air Network .....	67
Tabla 16. Retorts.....	67
Tabla 17. Retors characteristics .....	69
Tabla 18. Programmers.....	74
Tabla 19. Thermometers (MIG).....	75
Tabla 20. Date capture equipment .....	75
Tabla 21. Data.....	80
Tabla 22. Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas .....	83
Tabla 23. Conclusions.....	84

Tabla 24. Data.....	87
Tabla 25. Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas .....	90
Tabla 26. Conclusions.....	91
Tabla 27. Water immersion, Vertical still retort, FERLO, 01 Basket.....	92
Tabla 28. Data.....	95
Tabla 29. Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas .....	99
Tabla 30. Conclusions.....	100
Tabla 31. Data.....	102
Tabla 32. Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas .....	106
Tabla 33. Conclusions.....	107
Tabla 34. Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.....	108
Tabla 35. Data.....	111
Tabla 36. Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas .....	115
Tabla 37. Conclusions.....	116
Tabla 38. Data.....	118
Tabla 39. Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas .....	118
Tabla 40. Conclusions.....	119
Tabla 41. Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.....	120
Tabla 42. Descripción de productos evaluados.....	126
Tabla 43. Autoclaves .....	131
Tabla 44. Canastillas (jaulas).....	131
Tabla 45. Tableros de control .....	131
Tabla 46. Equipo utilizado para captura de datos .....	132
Tabla 47. Programa 01 .....	133
Tabla 48. Programa 02.....	133

Tabla 49. Programa 03.....	133
Tabla 50. Programa 04.....	134
Tabla 51. Programa 01.....	134
Tabla 52. Programa 02.....	134
Tabla 53. Programa 03.....	135
Tabla 54. Programa 04.....	135
Tabla 55. Thermal process applied .....	140
Tabla 56. Fo expected .....	140
Tabla 57. Data.....	141
Tabla 58. Conclusions.....	147
Tabla 59. Thermal process applied .....	152
Tabla 60. Fo expected.....	152
Tabla 61. Data.....	154
Tabla 62. Conclusions.....	160
Tabla 63. Thermal process applied .....	166
Tabla 64. Fo expected.....	167
Tabla 65. Data.....	168
Tabla 66. Conclusions.....	173
Tabla 67. Thermal process applied .....	178
Tabla 68. Fo expected.....	178
Tabla 69. Data.....	180
Tabla 70. Conclusions.....	184



## Lista de figuras

Figura 1. Organigrama Conservas y Congelados Cerro Azul SRL.....	16
Figura 2. Nicolas Appert (1749 – 1841).....	20
Figura 3. Bote de sopa.....	21
Figura 4. Autoclave Vertical FERLO.....	22
Figura 5. Autoclave Horizontal de Aspersión IRSAM GALICIA SL.....	23
Figura 6. Autoclave Horizontal de Cascada.....	23
Figura 7. Autoclave Horizontal de Aspersión IRSAM GALICIA SL.....	24
Figura 8. Autoclave Horizontal Sistema Vapor-Aire (Turbulencia).....	24
Figura 9. Programador TEINCO AT-205.....	25
Figura 10. Programador TEINCO MP-2012 .....	26
Figura 11. Programador P-TECH CT-50-10 .....	26
Figura 12. Equipo Ellab para toma de datos de Temperatura (Termocuplas).....	27
Figura 13. Sondas DATATRACER para captura de datos de temperatura .....	28
Figura 14. Datalogger 22T (TEINCO) - Sonda para captura de datos de T°.....	28
Figura 15. Interfaz para datalogger 22T (TEINCO) .....	29
Figura 16. Clostridium botulinum .....	41
Figura 17. Valor D .....	50
Figura 18. Valor Z .....	54
Figura 19. Perfiles típicos de la T° del autoclave vs. T° del Producto (Penetración de Calor) .....	58
Figura 20. Fo: Es el área bajo la curva .....	58
Figura 21. Registro Food Canning Establishment FCE Conservas y Congelados Cerro Azul SRL .....	60

Figura 22. Food Facility Registration Number (FFRN). Conservas y Congelados Cerro Azul SRL: 11346681398 .....	60
Figura 23. Retort scheme .....	69
Figura 24. Autoclave 01 .....	70
Figura 25. Programador TEINCO MP-2012 .....	70
Figura 26. Autoclave 02 .....	71
Figura 27. Programador PTECH CT-50-10 .....	71
Figura 28. Autoclave 03 .....	72
Figura 29. Programador MAIT .....	73
Figura 30. Data logger positions .....	76
Figura 31. Temperature graph .....	82
Figura 32. Thermal Process Graph .....	83
Figura 33. Temperature graph .....	88
Figura 34. Thermal Process Graph .....	89
Figura 35. Temperatura graph .....	97
Figura 36. Thermal Process Graph .....	98
Figura 37. Temperature graph .....	104
Figura 38. Thermal Process Graph .....	105
Figura 39. Temperature graph .....	113
Figura 40. Thermal Process Graph .....	114
Figura 41. Temperature graph .....	119
Figura 42. Thermal Process Graph .....	120
Figura 43. Posición sondas estudio penetración de calor .....	127
Figura 44. Data logger Positions .....	135
Figura 45. Nesting conditions .....	137

Figura 46. Temperatures graph - Fo .....	143
Figura 47. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04) .....	143
Figura 48. Thermal Process Graph .....	144
Figura 49. Data Loggers Positions .....	147
Figura 50. Nesting Conditions .....	149
Figura 51. Temperature graph - Fo .....	157
Figura 52. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04) .....	157
Figura 53. Thermal Process Graph .....	158
Figura 54. Data Logger Positions .....	161
Figura 55. Nesting conditions .....	163
Figura 56. Temperatures Graph - Fo .....	169
Figura 57. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04) .....	169
Figura 58. Thermal Process Graph .....	170
Figura 59. Data Loggers Positions .....	173
Figura 60. Nesting conditions .....	175
Figura 61. Temperatures Graph - Fo .....	181
Figura 62. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04) .....	181
Figura 63. Thermal Process Graph .....	182
Figura 64. Flujo de proceso .....	183

**Lista de anexos**

Anexo 1. Listado de SID Numbers aprobados por FDA, para CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL (FCE: 22965) .....	199
Anexo 2. Tabla de conversión de medidas (mm a (inches + sixteenths of an inch)).....	204

## Resumen

El presente trabajo trata la elaboración de los Estudios de Tratamientos Térmicos, en la Empresa CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL, para la obtención de los SID Number (Submission Identifier) ante FDA (Foods and Drougs Administration) para poder exportar conservas de anchoveta a Estados Unidos.

Cada SID Number, es único y específico para cada proceso, producto, envase y local de procesamiento. Se debe adjuntar digitalmente en la solicitud ante FDA, los Estudios de Tratamientos Térmicos, quienes final mente deben aprobarlos.

Para ello y previamente hay que realizar estos Estudios de Tratamientos Térmicos:

- **Estudios de Distribución de Temperatura**
- **Estudios de Penetración de Calor**

Las pruebas de Penetración de Calor nos demostraron que para nuestras conservas de anchoveta (En salsa de tomate, en salsa picante, en salsa marinera y en aceite vegetal) para envases RR-125, es suficiente un Tratamiento de 40 min. a 116°C. obteniendo en todas las pruebas un  $F_0 \geq$  de 6.0 al final de la fase de régimen.

Siendo el Proceso Programado validado, el sgte.:

Step		Time (min.)	Temperat. (°C)	Pressure (Bar)
1	Come up	22'	116 °C	1.4
2	Come up	2'	116 °C	1.4
3	Hold	40	116 °C	1.4
4	Cooling	18'	30 °C	0.1

Estos mismos estudios fueron validados por SANIPES- ITP, en Perú.

**Palabras clave:** SID Number, FDA, Tratamiento Térmico, Estudios de Distribución de Temperatura, Estudios de Penetración de Calor, Botulismo,

## Abstract

This work deals with the development of the Thermal Treatment Studies, in the Company CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL, for obtaining the SID Number (Shipping Identifier) from the FDA (Food and Drougs Administration) in order to export anchovy cansfood to the United States.

Each SID Number is unique and specific for each process, product, container and processing location. The Heat Treatment Studies must be digitally attached in the application to FDA, who must finally approve them.

For this and previously, these Thermal Treatment Studies should be carried out:

- **Temperature Distribution Studies**
- **Heat Penetration Studies**

Heat Penetration tests showed us that for our anchovy cansfood (in tomato sauce, hot sauce, in sailor sauce and vegetable oil) for RR-125 cans, a treatment of 40 min. with 116°C is sufficient. obtaining in all tests a  $F_0 \geq 6.0$  at the end of the heat phase.

Being the Scheduled Process validated, the following::

Step		Time (min.)	Temperat. (°C)	Pressure (Bar)
1	Come up	22'	116 °C	1.4
2	Come up	2'	116 °C	1.4
3	Hold	40	116 °C	1.4
4	Cooling	18'	30 °C	0.1

These same studies were validated by SANIPES-ITP, in Peru.

**Keywords:** SID Number, FDA, Thermal Treatment, Temperature Distribution Studies, Heat Penetration Studies, Botulism,

## **1 Introducción**

El presente trabajo es para optar el título de Ingeniero Pesquero Tecnólogo, mediante la modalidad de Suficiencia Profesional; realizando los Estudios de Tratamiento Térmico para la obtención de SID Numbers ante FDA, realizados en la empresa CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL, los SID Numbers son indispensables para poder exportar a E.E.U.U. conservas de baja acidez.

Para ello y previamente se tuvo que obtener las habilitaciones y licencias ante las instituciones correspondientes.

Los estudios de Tratamiento Térmico (Distribución de Temperatura y Penetración de Calor), se desarrollaron siguiendo los protocolos recomendados por el Instituto Para Especialistas de Procesamiento Térmico IFTPS (Institute for Thermal Processing Specialists) y las recomendaciones de FDA.

Todos los SID Numbers solicitados a FDA, fueron aprobados.

### **1.1 Trayectoria del Autor**

Estudios en Ingeniería Pesquera Tecnológica, en la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Amplia experiencia en el sector Industrial Conservero (Vegetal y de Pesca); trabajo en el sector industrial desde 1994 hasta la fecha.

He trabajado en Plantas agro-industriales de Perú, y actualmente en China y Namibia con la misma empresa de capitales españoles.

Trabajé en Conservas y Congelados Cerro Azul SRL, planta donde estuvimos desde su planificación, montaje y desarrollo, realizándose actividades de Salazón-Anchoado, Congelado y Conservas.

IAN PERÚ: Empresa Agro-industrial de capitales españoles, con sede en Perú, perteneciente al grupo Alimentario IAN (Industrias Alimentarias de Navarra); como Jefe de Producción; llegando a ser el primer productor mundial de espárragos blancos en conserva.

SHANXI YONG XI FOOD: Empresa Agro-industrial del mismo grupo alimentario, ubicado en la provincia de Shanxi - China; como Jefe de Producción.

CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL; Planta de Procesamiento Pesquero, de capitales españoles, perteneciente al grupo MCA, ubicada en Cañete – Perú; como Jefe de Producción, y diferentes funciones. Empresa donde trabajé desde Feb-2010 hasta Ago-2014; empresa donde realizamos los estudios de Tratamientos Térmicos, que estamos presentando en el presente trabajo.

BAO LI HAO (BLH): Empresa Agro-industrial ubicada en la provincia de Henan – China, del Grupo Alimentario IAN; donde laboro actualmente como Director de Producción.

OTJIMBELE AGRICULTURE PTY LTD (OBL): Empresa Agro-industrial ubicada en Oshifo - Ruacana – Namibia, del grupo alimentario IAN; donde laboro actualmente como Director de Producción.

## 1.2 Descripción de la empresa

CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL es una empresa de capitales españoles, que se instaló en el año 2009 en la ciudad de Imperial – Cañete.

La empresa se instaló y se obtuvieron los permisos y licencias respectivas para tres Plantas de proceso:

**Tabla 1**

*Capacidad instalada Conservas y Congelados Cerro Azul SRL*

<b>Planta</b>	<b>Capacidad</b>
Congelado	20 TM/ Día
Curado y Semi-Conservas (Anchoado)	158 TM/ Mes
Conservas	1,000 Cajas/ Turno



Fuente: Conservas y Congelados Cerro Azul SRL

Desistiendo de hacer una Planta de harina residual, la idea era aprovechar los recursos marinos para consumo humano directo.

### 1.3 Organigrama de la empresa

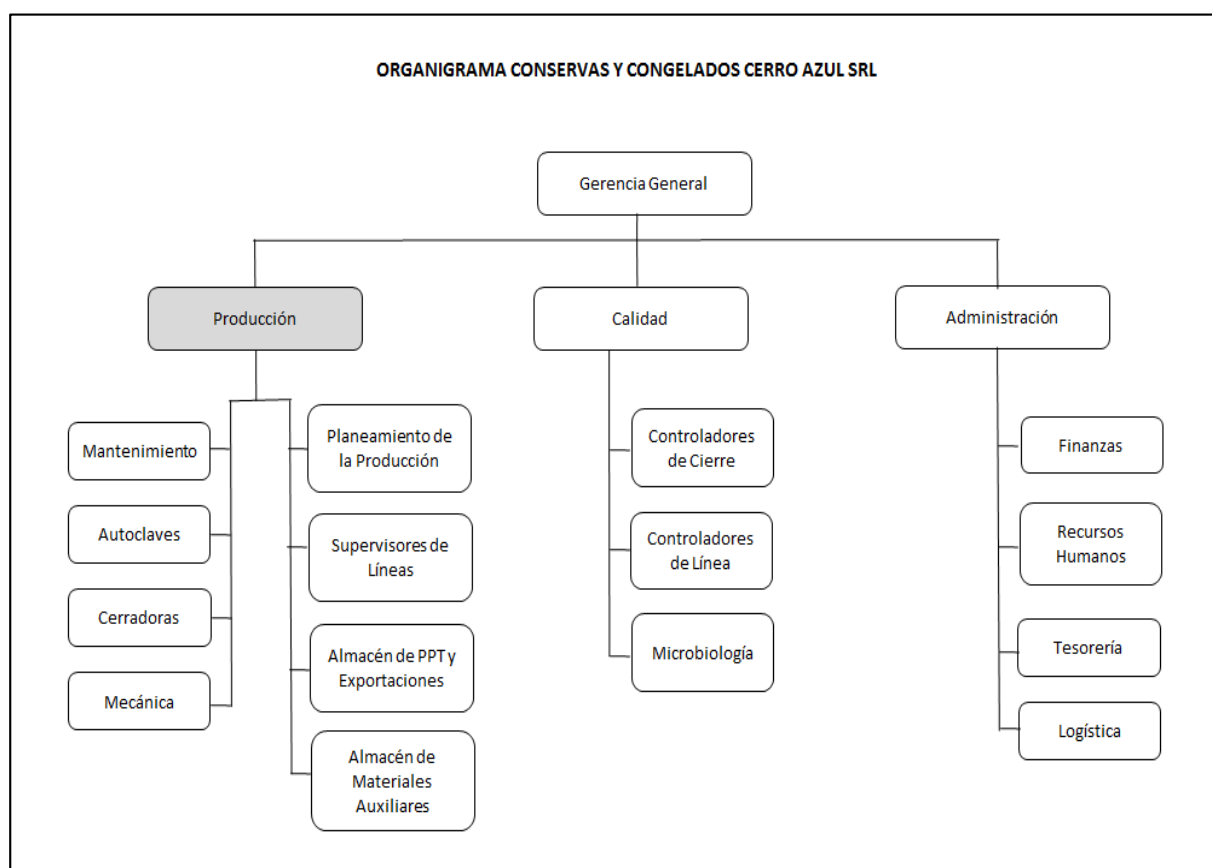


Figura 1. Organigrama Conservas y Congelados Cerro Azul SRL

Fuente: Conservas y Congelados Cerro Azul SRL

### 1.4 Áreas y funciones desempeñadas

- Desarrollo del proyecto CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL.
- Participar y coordinar con el equipo de diseño el Proyecto de la Planta (Planos y distribución).

- Gestionar las Licencias y Habilitaciones ante SANIPES, PRODUCE, MUNICIPALIDAD DISTRITAL, DEFENSA CIVIL, MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, FDA.

Para ello coordinar con el equipo para el desarrollo de los estudios, manuales, formatos para las licencias:

- Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- Protocolo Técnico para Autorización de Instalación.
- Autorización de Instalación.
- Protocolo Técnico para Licencia de Operación.
- Licencia de Operación.
- Implementar los Cuenta Diaria de Explotación; herramienta que refleja los Ratios, volúmenes de Materia Prima y Producto Terminado).
- Contacto con Proveedores de Insumos, Materiales Auxiliares.
- Cálculo de consumos para previsión logística.
- Realización de los Estudios de Tratamiento Térmico para la obtención del Protocolo de Habilitación o Registro de Planta de Procesamiento Industrial (Planta Conservas) y para la obtención de los SID Numbers para poder exportar a EEUU.

## 2 Descripción de una actividad específica

### 2.1 Estudios de Tratamientos Térmicos para la obtención de SID Numbers ante FDA

Para la obtención del *Protocolo Técnico – Habilitación o Registro de Planta de Procesamiento Industrial* de la Planta de Conservas (ITP) y para la obtención de los *SIDs Number* ante FDA, fue preciso realizar los **Estudios de Distribución de Temperatura** y los **Estudios de Penetración de Calor**.

Los SID Number (Submission Identifier) son únicos y específicos para cada proceso, producto, formato de presentación y local de procesamiento.

Para la obtención de los SIDs Number, es preciso saber y demostrar antes, si se trata de un producto Acidificado (AF: Acidified Food) o de Baja Acidez (LACF: Low-Acid Canned Foods); ya que esta condición determinará el proceso térmico a tener en cuenta:

- Alimentos Ácidos o Acidificados: Pasteurización.
- Alimentos de Baja Acidez: Esterilización.

**Tabla 2**

*Requerimientos de registro y proceso de fabricación, según FDA*

Equilibrio Final pH	Actividad de Agua (aw)	Baja Acidez (21CFR108.35/113)	Acidificado (21CFR108.25/114)	Tratamiento Térmico
≤4,6	≤ 0,85	No	No	-
≤4,6	> 0,85	No	Si	Pasteurización
>4,6	≤ 0,85	No	No	-
>4,6	> 0,85	Si	No	Esterilización

*Fuente:* FDA

Para establecer o definir el Tratamiento Térmico de un producto hay que realizar:

- **Estudios de distribución de temperatura:** Es el estudio que mapea todo el autoclave, determinando el Punto Frío o Punto de Calentamiento más lento dentro del equipo.

- **Estudios de penetración de calor:** Son los estudios específicos para cada producto, presentación y tipo de envase, en los cuales se determina el Tratamiento Térmico idóneo que nos garantice la Esterilidad Comercial.

Para realizar estos Estudios hemos seguido los Protocolo recomendados por IFTPS (Instituto de Especialistas en Procesamiento Térmico) y las recomendaciones de la FDA.

Estos Protocolos tienen una serie de consideraciones y directrices que hay que seguir para realizar correctamente los Estudios de Tratamiento Térmico.

Todas las características de los equipos deben ser recogidas en los estudios, así como los parámetros de trabajo (Temperatura, Presión, Tiempo) en cada fase del proceso térmico.

Las condiciones de la prueba deben ser replicables en condiciones normales de producción.

Para los estudios hay que tener en cuenta las situaciones más adversas, como, por ejemplo:

- Temperatura de inicio del envase más frío.
- Peso de llenado máximo.
- Producto del mayor diámetro normalmente posible.
- Condiciones de anidamiento (Agrupación de envases dentro de la canastilla).
- Temperatura del agua de enfriamiento.
- Carga máxima de las autoclaves.

Los datos de Tiempo-Temperatura son recogidos por un sensor datalogger, aprobado y certificado.

Luego estos sensores son leídos en un ordenador, obteniéndose los valores de Fo minuto a minuto y acumulado.

Hemos establecido para nuestros estudios un  $F_0 \geq 6.0$  como valor mínimo esperado hasta finalizar la fase de Régimen.

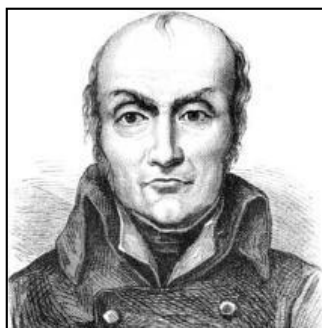
## 2.2 Objetivos

- El objetivo principal de este trabajo ha sido, como ya indicamos, la obtención de los SID Numbers ante FDA.
- Para ello tuvimos que realizar los **Estudios de distribución de temperatura** y los **Estudios de penetración de calor**.
- Estos estudios los realizamos para la Empresa **Conservas y Congelados Cerro Azul SRL** (Planta de Conservas).
- Todos los SID Numbers que solicitamos fueron aprobados, lo que significa que nuestros procesos térmicos fueron aprobados.

## 2.3 Marco teórico

### 2.3.1 Antecedentes históricos

Las conservas o enlatados tal como los conocemos hoy se fabrican desde hace más de 200 años gracias al aporte de Nicolás Appert quien presenta este método de conservación, por primera vez, como solución a un problema logístico del ejército francés de la época de Napoleón.



*Figura 2.* Nicolas Appert (1749 – 1841)

Fuente: (Ruiza et al., 2004, p. 1)

Este método de conservación de alimentos se basa en la aplicación del calor o tratar térmicamente los alimentos en envases herméticamente cerrados con el objetivo de que estos alcancen la Esterilidad Comercial. Los microorganismos que pueden deteriorar el alimento son destruidos por efecto del calor y al ser un envase sellado herméticamente, los agentes externos no pueden ingresar al interior, preservándose el alimento.



*Figura 3.* Bote de sopa

Fuente: (Azcona, s.f.)

Actualmente este tratamiento térmico se realiza en Autoclaves, que es un recipiente de metal, ahora acero inoxidable, que soporta alta presión y temperatura, y que con un medio de calentamiento, vapor o agua, transmite calor a los envases previamente llenados y sellados herméticamente.

Las autoclaves más comunes en la industria de Alimentos son:

- Verticales
  - Vapor Saturado.
  - Inmersión (Agua sobre-calentada).
- Horizontales
  - Vapor Saturado.
  - Inmersión (Agua sobre-calentada).
  - Aspersión (Vapor-Agua).
  - Cascada (Vapor-Agua).

- Turbulencia (Vapor-Aire).



*Figura 4.* Autoclave Vertical FERLO

Fuente: elaboración propia



Figura 5. Autoclave Horizontal de Aspersión IRSAM GALICIA SL

Fuente: elaboración propia



Figura 6. Autoclave Horizontal de Cascada

Fuente: (Yting, s.f.)





Figura 7. Autoclave Horizontal de Aspersión IRSAM GALICIA SL

Fuente: elaboración propia

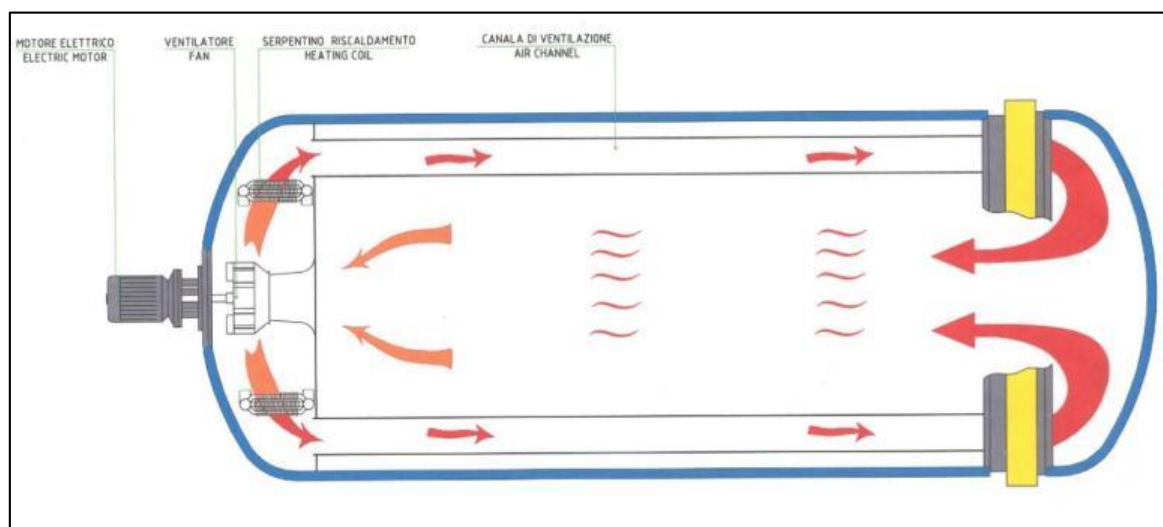


Figura 8. Autoclave Horizontal Sistema Vapor-Aire (Turbulencia)

Fuente: (Irop.it, s.f.)

Los equipos para el control de los procesos han avanzado muchísimo en estas tres últimas décadas.

Desde los controles manuales, tanto de apertura de válvulas, como de control de tiempos y temperaturas, hasta la automatización de todo el proceso térmico mediante tableros de control de última generación con ordenadores y pantallas de PLC (*Programmable Logic Controller*) (Controlador Lógico Programable) incluidos, lo que nos proporciona un proceso programado más seguro, fiable y repetitivo.



*Figura 9.* Programador TEINCO AT-205

Fuente: elaboración propia



Figura 10. Programador TEINCO MP-2012

Fuente: elaboración propia



Figura 11. Programador P-TECH CT-50-10

Fuente: elaboración propia

Los sensores de temperatura para la toma de datos y determinación del Valor  $F_0$ , también han desarrollado tecnológicamente.

Antes se usaban termocuplas o pares térmicos para tomar las temperaturas cada minuto.

“Una termocupla se hace con dos alambres de distinto material” (ARIAN. Control & Instrumentación, 2017, p. 1) (Cobre y Constantán) (Constantán es una aleación de Cobre y

Níquel) soldados en un extremo. “Al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño (efecto Seebeck)” (ARIAN. Control & Instrumentación, 2017, p. 1).

“Las termocuplas tipo “T” eran usadas hace algún tiempo en la industria de alimentos, pero han sido desplazadas en esta aplicación por los PT-100” (ARIAN. Control & Instrumentación, 2017, p. 1) (Detector de Temperatura por Resistencia) (RTD).

Con la dificultad operativa que ello implicaba (Colocar la termocupla en el envase, sacar los cables fuera de autoclave hasta el visor de temperatura.

Actualmente se usan sensores electrónicos programables, inalámbricos, que luego del proceso térmico, mediante una interfaz se envían los datos a un ordenador, y mediante un software se hallan los Valores  $F_0$  y las curvas correspondientes.



*Figura 12.* Equipo Ellab para toma de datos de Temperatura (Termocuplas)

Fuente: (Pharmaceutical Technology, s.f.)



*Figura 13.* Sondas DATATRACER para captura de datos de temperatura

Fuente: (Data, s.f.)



*Figura 14.* Datalogger 22T (TEINCO) - Sonda para captura de datos de T°

Fuente: (Fira de Barcelona, s.f.)



Figura 15. Interfaz para datalogger 22T (TEINCO)

Fuente: (Loboquimia, s.f.)

### 2.3.2 Fundamento científico

#### 2.3.2.1 Conceptos y definiciones legales

FDA (2018) y el Codex Alimentarius (Rev. 1993) definen:

#### **Alimentos ácidos y/o acidificados (AF):**

*Alimentos ácidos* son alimentos que tienen un pH natural de 4.6 o menor.

“pH natural” significa el pH antes del procesamiento; pudiéndose adicionalmente algún ácido, considerándose en este caso Alimento Acidificado.

*Alimento Acidificados* son alimentos de baja acidez a los que se les agrega uno o más ácidos para regular su pH final.

La condición y característica de ambos es que tienen un  $a_w > 0,85$  y un  $\text{pH final} \leq 4,6$ .

Ejemplos de conservas Acidificadas: Alcachofas, pimientos, guindillas, espárragos pickled, palmitos en conservas, pasta de tomate, frutas en conservas, etc.

**Alimentos de baja acidez:**

Significa todo alimento, fuera de las bebidas alcohólicas, con un pH de equilibrio final mayor que 4,6 y una actividad en agua (aw) mayor que 0,85.

Los tomates y los productos con tomates que tienen un pH de equilibrio final menor que 4,7 no son clasificados como alimentos de baja acidez.

Ejemplos de conservas de Baja Acidez: Conservas de pescado y productos pesqueros, conservas de espárragos, frijoles enlatados, etc.

En el presente trabajo, las conservas referidas corresponden a este grupo: Conservas de Baja Acidez.

Algunos autores reconocen cuatro clases de alimentos clasificados según su pH:

- “Alimentos No Ácidos:  $\text{pH} \geq 5,3$
- Alimentos de Baja Acidez:  $\text{pH} \geq 4,5$
- Alimentos Ácidos:  $\text{pH} 3,7 - 4,5$
- Alimentos Alta acidez:  $\text{pH} \leq 3,7$ ” (Lisset, 2015, p. 1).

**Proceso programado:**

Significa el proceso seleccionado por un fabricante como adecuado bajo las condiciones de elaboración de un producto determinado para lograr la Esterilidad Comercial que permita la estabilidad del producto en condiciones normales de almacenamiento de forma que no represente un peligro para la salud del consumidor. Incluye el control del pH y otros factores críticos del proceso (Tiempo, Temperatura, Presión, Enfriamiento) establecido por una autoridad de procesamiento competente.

**Factores críticos:**

Los factores críticos especificados en el proceso programado, tienen que medirse y anotarse en el registro de procesamiento con la frecuencia suficiente para asegurar que los factores están dentro de los límites especificados en el proceso programado.

Cualquier valor fuera de los límites especificados se considera una desviación. Los factores críticos son: Tiempo, Temperatura y Presión de proceso, temperatura inicial, temperatura de enfriamiento.

### **Tratamiento térmico:**

Es la aplicación de calor a un producto envasado herméticamente cerrado a condiciones de temperatura, presión y tiempo científicamente determinados para asegurar la calidad y *esterilidad comercial*.

### **Esterilidad comercial:**

Es la condición lograda por la aplicación de calor, que hace a un alimento libre de formas viables de microorganismos que pueden afectar la salud del consumidor; así como, de cualquier microorganismo no significativo para la salud pública, pero capaz de reproducirse en el alimento y causar su deterioro bajo condiciones normales, no refrigeradas de almacenamiento o durante su distribución. (Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), 2007, p. 2)

Un Tratamiento Térmico puede tratarse de Pasteurización o Esterilización.

Según el CODEX ALIMENTARIUS:

El término "**esterilidad comercial**" para un alimento tratado térmicamente, se define como la condición que se logra por aplicación de calor, sólo o en combinación con otros tratamientos apropiados, con el objetivo de liberar a ese alimento de microorganismos capaces de reproducirse en él en condiciones normales de almacenamiento. (CAC/RCP, 1979)

### **Pasteurización:**

Es un tratamiento térmico moderado que destruye las formas vegetativas de la mayoría de los MO (todos los patógenos) y extiende la vida en anaquel.



- Los productos pasteurizados todavía pueden contener microorganismos vivos. Se emplean usualmente en combinación con otros métodos de conservación. Por ejemplo: la leche pasteurizada requiere refrigeración
- Las mermeladas, también tienen valores bajos de  $A_w$  ( $< 0,85$ ).
- Las alcachofas y pimientos son acidificados ( $pH < 4,5$ ) y pasteurizados.

### **Esterilización:**

Es un procedimiento más drástico, que garantiza la destrucción total de los MO y de sus esporas, que de estar presentes, podrían desarrollarse y causar deterioro en el alimento y/o daño a la salud bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento.

Lo de “la destrucción total de los MO” no es totalmente exacto, siempre queda cierta probabilidad de que quede alguno vivo. Por eso se habla de “Esterilidad Comercial”.

### **Actividad en agua ( $a_w$ ):**

Es una medida de la humedad libre en un producto, y es el cociente entre la presión del vapor de agua de la sustancia dividida por la presión de vapor del agua pura a la misma temperatura. Dicho de forma más sencilla, sería una medida de la humedad relativa.

La actividad de agua ( $a_w$ ) es la cantidad de agua libre en el alimento, es decir, el agua disponible para el crecimiento de microorganismos y para que se puedan llevar a cabo diferentes reacciones químicas. Tiene un valor máximo de 1 y un valor mínimo de 0.

(Gimferrer, 2008, p. 1)

$$A W = P / P_o$$

P = Presión de vapor de agua en la sustancia.

Po = Presión de vapor del agua pura a la misma temperatura.

### **pH de equilibrio:**

Es el pH alcanzado cuando la parte sólida y líquida del producto alcanzan el mismo pH.

### **Microorganismos:**

Los microorganismos son seres vivos microscópicos capaces de desarrollarse y multiplicarse en un medio que reúna las condiciones adecuadas. (...) Los alimentos constituyen un medio idóneo porque les proveen de los nutrientes y la humedad que necesitan para crecer. (Pelayo, 2010, p. 1)

Los microorganismos pueden ser inofensivos para el ser humano, útiles, perjudiciales o patógenas; siendo estos últimos los que ocasionan *toxiinfecciones alimentarias*, por lo que nuestros procesos deben destruirlos o inhibirlos hasta niveles o condiciones que no representen un peligro para la salud del consumidor.

Los microorganismos incluyen los virus, bacterias, levaduras y mohos.

#### ***2.3.2.2 Microbiología de los alimentos***

Para la conservación de alimentos, la industria alimentaria necesita saber con certeza, de qué alimento se trata, qué microorganismos son los causantes de su deterioro, cuáles son las condiciones para su desarrollo y proliferación y cuáles los límites para su destrucción y/o inhibición: pH, temperatura, potencial de oxi-reducción, Aw, nutrientes, compuestos antimicrobianos naturales, tiempo de destrucción térmica.

El microorganismo a destruir como objetivo, se le conoce como “**microorganismo diana**”.

Por ello haremos un desarrollo aunque breve y conciso, también preciso sobre microbiología de los alimentos, según informe de InfoAgro (2017).

### **Microorganismos causantes de alteraciones en alimentos enlatados:**

Los microorganismos se asocian con grupos particulares de alimentos. Éstos pueden sobrevivir al tratamiento térmico aplicado o bien contaminar el alimento

posteriormente al tratamiento, debido a micro fugas en el cierre del envase. (InfoAgro, 2017, p. 1)

Por ello es importante la utilización de agua clorada en la red de abastecimiento de toda la fábrica y especialmente en el agua de enfriamiento después de la fase de calentamiento, en el proceso de esterilización.

### Tabla 3

*Clasificación de los alimentos según su acidez (Cameron y Etsy, 1940) y grupos de microorganismos causantes de alteraciones en alimentos enlatados*

Grupos según grado de acidez	Rango de pH	Grupos de alimento	Microorganismos
Grupo 1: poco ácidos	> 5,0	Productos cárnicos Productos marinos Leche Hortalizas	Aerobios esporulados Anaerobios esporulados Levaduras, mohos y bacterias no esporuladas
Grupo 2: semiácidos	4,5 < pH < 5,0	Mezclas de carne y vegetales Sopas Salsas	
Grupo 3: ácidos	3,7 < pH < 4,5	Tomates Peras Higos Piña Otras frutas	Bacterias esporuladas Bacterias no esporuladas Levaduras Mohos
Grupo 4: muy ácidos	pH < 3,7	Encurtidos Pomelo Zumos cítricos	

Fuente: (InfoAgro, 2017)

Según los requerimientos de calor los microorganismos pueden ser:

**Microorganismos psicrófilos:** Crecen entre -15°C y 20°C, siendo su temperatura óptima 10°C.

**Microorganismos mesófilos:** Crecen ente 20°C y 40°C, siendo su temperatura óptima entre 30°C y 40°C, pueden sobrevivir entre 10° y 50°C.

**Microorganismos termófilos:** pueden crecer entre 40°C y 65°C, siendo su temperatura óptima entre 50°C y 55°C (InfoAgro, 2017)

- Termófilos obligados: Crecen a 55 °C, pero no a 37 °C.
- Termófilos facultativos: Crecen a 55 °C y a 37 °C).

**Microorganismos termodúricos**: Pueden resistir altas temperaturas, y por consiguiente sobrevivir a la pasteurización (aprox. 100°C)

Algunos microorganismos Mesófilos y microorganismos Termófilos se consideran TERMODÚRICOS debido a que sus esporas son resistentes a altas temperaturas (Desrosier, 1987, como se citó en InfoAgro, 2017).

Según las necesidades de oxígeno los microorganismos pueden ser:

**Microorganismos aerobios**: Requieren la presencia de oxígeno.

**Microorganismos anaerobios**: Sólo se desarrollan en ausencia de oxígeno o con baja tensión de oxígeno (Microaerófilas).

**Microorganismos anaerobios facultativos**: Se desarrollan tanto en ausencia como en presencia de oxígeno libre.

Los microorganismos según el pH del medio donde se desarrollan pueden ser:

**Microorganismos acidófilos**: Toleran pH de 2 a 5.

**Microorganismos alcalófilos**: Toleran pH hasta entre 10 a 11. Ejemplo el género *Bacillus*.

**Microorganismos neutrófilos**: Toleran pH entre 6 a 8.

La mayoría de microorganismos crecen a aw superiores a 0,85, pero hay ciertos MO que crecen por debajo de estos valores:

**Microorganismos halófilos**: Son microorganismos muy tolerantes a la sal, no crecen en ausencia de sal.

**Microorganismos xerófilos**: Crecen a aw inferiores a 0,85 (Todos los mohos y Levaduras)

**Microorganismos osmófilos:** Crecen en medios de altas presiones osmóticas.

Generalmente se refieren a las levaduras tolerantes al azúcar y es sinónimo de xerófilo.

### **Microorganismos en productos ácidos.**

Un Alimento ácido o acidificado es aquel que tiene un  $\text{pH} \leq 4,6$  y un  $a_w > 0,85$ .

Los microorganismos que podrían descomponer estos alimentos, en la mayoría de los casos se controlan fácilmente con un tratamiento térmico relativamente corto a una temperatura inferior a los  $100^\circ\text{C}$  (Pasteurización).

### **Bacterias esporuladas anaerobias**

Son bacterias anaerobias que producen fermentación simple, como *Clostridium butyricum* que afecta las frutas enlatadas, y *Clostridium pasteurianum*, este último produce la alteración gaseosa de frutas y tomates enlatados, no se desarrolla a  $\text{pH}$  inferior a 3,7 (InfoAgro, 2017).

### **Bacterias esporuladas aerobias**

*Bacillus coagulans* es responsable de la fermentación simple en el jugo de tomate enlatado, ocasiona además sabores anormales (amargor). Es termófilo y se desarrolla a un  $\text{pH}$  de 4,2. *B. macerans*, *B. polymixa*, producen alteraciones gaseosas en frutas enlatadas.

### **Bacterias no esporuladas**

Se trata de bacterias cocos y bacilos, algunas son productoras de gas. Pueden desarrollarse con escasa tensión de oxígeno y son responsables de fermentaciones de vegetales. Se destruyen con tratamiento térmico a menos de  $100^\circ\text{C}$  (InfoAgro, 2017).

### **Levaduras**

Son poco resistentes al calor, por lo que no son frecuentes en enlatados sometidos a tratamiento térmico y sí cuando el tratamiento es insuficiente o cuando se producen fugas.

### **Mohos**

*Byssochlamys fulva* es la especie de mohos de mayor importancia en los alimentos enlatados ácidos. Afecta a frutas enlatadas y embotelladas. Es responsable de la desintegración de la fruta por descomposición del material pectínico. Las latas a veces se abomban debido al desprendimiento de dióxido de carbono. Su temperatura óptima de crecimiento es de 30-37°C y resulta altamente resistente al calor. (InfoAgro, s.f., p. 1)

### **Microorganismos en alimentos de acidez baja y media.**

#### **Aerobios esporulados**

Los más comunes de encontrar son los del género *Bacillus*, que tiene su origen en el suelo y agua, por lo que casi siempre están presentes en las materias primas empleadas en conservas.

Se desarrollan entre los 28 y 40°C, aunque existen algunos termófilos, que pueden desarrollarse a 55°C e incluso 70°C. Pueden ser aerobios obligados o anaerobios facultativos, estos últimos capaces de crecer en condiciones de vacío. Los tipos de alteraciones que pueden tener lugar son: la fermentación simple, la producción de gas y la de ácido y gas. La fermentación simple es la más común y se debe al ataque de los carbohidratos con producción de ácido y sin producción de gas. (InfoAgro, s.f., p. 1)

*Bacillus stearothermophilus* y *Bacillus coagulans* son los principales termófilos causantes de la fermentación simple. El primero, en productos de baja acidez (guisantes, hortalizas; no crece con un pH menor de 5,0) sometidos a un tratamiento térmico relativamente intenso, aunque no se produce la alteración cuando el enfriamiento es rápido y si se realiza el almacenamiento en frío. *Bacillus coagulans* es acidúrico (pH de hasta 4,2) y presenta esporas menos resistentes al calor, También aparece asociado a productos ácidos (jugo de tomate), ya que por su bajo pH el

tratamiento térmico es ligero. La producción de gas por aerobios esporulados se debe a la desnitrificación del nitrato en carnes curadas enlatadas, maíz, guisantes, etc.

Bacillus cereus y Bacillus mesentericus aparecen en salmón, cangrejos y gambas. B. macerans y B. polymixa forman ácido y gas. (InfoAgro, s.f., p. 1)

### **Anaerobios esporulados**

Los anaerobios esporulados proceden principalmente del suelo, por lo que es posible encontrarse en casi cualquier alimento (Leche, hortalizas, carnes y otros productos alimenticios). También en la carne, porque algunas especies también se desarrollan en los intestinos del hombre y animales. (InfoAgro, s.f., p. 1)

El género más importante es el Clostridium, pudiendo encontrar organismos termófilos y mesófilos. Entre los primeros, los sacarolíticos son los más importantes, produciendo gran cantidad de gas a partir de los carbohidratos, principalmente dióxido de carbono e hidrógeno, lo que da lugar al abombamiento de las latas. [Este abombamiento de los envases es muy característico de crecimientos de termófilos]. Estas alteraciones van acompañadas de un olor butírico (olor pútrido desagradable, rancio). No producen ácido sulfhídrico. La temperatura óptima de desarrollo se sitúa alrededor de los 55°C, apareciendo sobre todo en países cálidos, donde las temperaturas de almacenaje pueden sobrepasar los 35°C. También los termófilos pueden ser causantes de una alteración sulfurosa, en este caso con producción de ácido sulfhídrico. (InfoAgro, s.f., p. 1)

**Fermentación plana:** Es importante señalar también la fermentación plana (Flat sour), una fermentación de productos enlatados (como guisantes o maíz) causados por microorganismos termodúricos que sobreviven al proceso de enlatado y que se caracteriza por la formación de ácido sin gas (Merriam-Webster, 2016).

La fermentación plana se produce cuando los envases procesados se mantienen en calientes durante demasiado tiempo después del procesamiento. "Flat sour" se desarrolla a dos rangos de temperatura, el más bajo entre 21 a 32°C y el más alto entre 60 a 70°C.

Las bacterias reales que lo causan pueden incluir (dependiendo del producto alimenticio) cepas principalmente de *Bacillus stearothermophilus* (Anaerobio facultativo, esporulado, termófilo), aunque también puede deberse a *Bacillus licheniformis*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus macerans*, y *Bacillus subtilis* pero estos últimos no son importantes en alimentos de baja acidez.

Son inocuos con respecto a la inocuidad de los alimentos, pero hacen que los alimentos fermenten de una manera que produce un sabor amargo y olor sin producir ningún gas.

Las latas de metal no se abultan, ni las tapas saltan de los frascos, ya que no hay gas para causarlo o no suficiente gas para deformar el envase (Healthy Canning, 2016).

En mi experiencia profesional me ha tocado ver algún caso de fermentación plana en productos de baja acidez, cuando las conservas no son enfriadas adecuadamente y se mantienen mucho tiempo arriba de 55°C, determinándose como responsable el *Bacillus stearothermophilus*. Por ello, por norma los envases no deben esperar más de 1:30 Hr cerrados, antes de ser esterilizados y deben salir de la autoclave a una temperatura  $\leq 40^\circ\text{C}$ .

**Clostridium botulinum**: Los organismos mesófilos son muy importantes para en la industria de los alimentos, entre los que destaca el *Clostridium botulinum*.

*Clostridium botulinum*: Es una bacteria Gram positiva, con forma de bastón, anaerobia y esporógena, y además productora de una potente neurotoxina, cuyo crecimiento queda inhibido a  $\text{pH} < 4,5$ ,  $a_w < 0.93$ , concentración de sal  $> 10\%$ .

Es posible, aunque poco probable, que los organismos aerobios de un alimento pueden crecer y usar el oxígeno existente, creando condiciones anaerobias adecuadas para su



desarrollo pudiendo crecer *C. botulinum*, si está presente, o cuando el ácido haya sido utilizado por otros organismos, aumentando el pH.

Es el más resistente de los microorganismos que intoxican los alimentos, por lo que la industria de enlatado admite de forma general que todos los productos no ácidos tratados térmicamente deben cumplir los requerimientos básicos necesarios para destruir las esporas de *C. botulinum*. (InfoAgro, s.f., p. 1)

Según InfoAgro (s.f.), bastaría con alcanzar un valor  $F_0 > 2.8$ , o sea una esterilización durante 2,8 minutos a  $121,1^\circ\text{C}$  en todos los puntos.

Según los estudios de Stumbo (1973), Brennan (1998), Rees y Bettison, (1994) como se citó en Olin (2015), sobre letalidad para destruir las esporas de *C. botulinum*, el valor D a  $121.1^\circ\text{C}$  lo establecen en 0.21 min. que multiplicado por 12 Reducciones decimales (12D), que es el criterio de seguridad sanitaria, se tiene que bastaría con un  $F_0 = 2,52$ .

Sobre esto, Cheftel et al. (1992) afirma que estudios reconocidos establecen que un  $F_0 = 3.0$ , es decir un calentamiento en el punto crítico de 3.0 min. a  $121.1^\circ\text{C}$  ( $250^\circ\text{F}$ ), se considera como necesario y suficiente para asegurar una reducción de 12 D del número de esporas de *C. botulinum* en los productos de  $\text{pH} \geq 4,5$ .

En los alimentos correctamente procesados no se produce el desarrollo de esta bacteria, aunque existen alimentos con porciones sólidas en los que puede haber heterogeneidad de pH durante cierto tiempo, por lo que debe mantenerse un pH de 4,5, como límite, como margen de seguridad. Este microorganismo merece especial mención debido a su significancia para la salud humana. Se presenta tanto en forma vegetativa como de esporas, siendo estas últimas la forma importante desde el punto de vista del enlatado de alimentos. La forma vegetativa se destruye fácilmente a temperaturas menores de  $100^\circ\text{C}$  ( $60^\circ\text{C}$  por 10 minutos), mientras que las esporas, que

proceden del polvo y del suelo, pueden sobrevivir 300 minutos de ebullición a 100°C. (InfoAgro, s.f., p. 1).



*Figura 16. Clostridium botulinum*

Fuente: (Encryptedtbn0 Gstatic, s.f.)

“Las bacterias de *Clostridium botulinum* forman esporas que les permiten sobrevivir en un estado latente hasta ser expuestas a condiciones que puedan hacerlas viables” (Wikipedia, 2020, p. 1).

Estas esporas son resistentes al calor y pueden hacerse viables en aquellos alimentos mínima o inadecuadamente procesados.

Se conocen 7 tipos de botulismo (A, B, C, D, E, F y G), cuya clasificación está basada en la especificidad antigénica de la toxina producida por cada cepa. Los tipos A, B, E y F son los causantes del botulismo en los seres humanos.

Por otro lado, los tipos C y D son los mayores causantes de botulismo en los animales, siendo frecuentemente los más afectados las aves silvestres y las de corral, el ganado vacuno, equino y algunas especies de pescados.

La toxina botulínica es soluble en agua y extremadamente letal para el hombre (tipos A y B).

Las esporas deben germinar para producir una célula vegetativa que produce la toxina, por lo que es poco probable encontrar presente el organismo con su toxina, de forma que el alimento puede ser ingerido por ausencia de indicios de contaminación (sabor u olor extraños). Dicha toxina es destruida por exposición durante diez minutos a calor húmedo a 100°C. La determinación del tipo de toxina se lleva a cabo mediante reacciones antigénicas. (InfoAgro, s.f., p. 1)

**Bio-armamento:** Con la producción de la toxina botulínica a partir de *Clostridium botulinum* se teme la posible producción de armas biológicas por ser ésta tan potente que solamente 75 nanogramos (a una dosis semiletal de 1 ng/kg) pueden matar a una persona. De modo que una gota puede matar a 13.333.333 personas y 450 gramos (aproximadamente medio kilo) sería suficiente para matar a toda la población humana. (Wikipedia, 2020, p. 1)

**Botulismo:** Es una enfermedad rara pero grave, causada por la neurotoxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum* y afecta al sistema nervioso periférico.

Las bacterias pueden entrar al organismo a través de heridas o pueden vivir en alimentos mal enlatados o mal conservados.

Causas: El *Clostridium botulinum* se encuentra en los suelos y en las aguas impotables de todo el mundo. Produce esporas que sobreviven en los alimentos mal conservados o mal enlatados, donde generan la toxina. Al ingerirla, incluso cantidades pequeñísimas de esta toxina pueden provocar intoxicación grave.

Los alimentos que suelen contaminarse con mayor frecuencia son las verduras enlatadas en casa, carne de cerdo y jamón curados, el pescado crudo o ahumado y la miel o el jarabe de maíz. El botulismo también ocurre si la bacteria penetra a través de heridas abiertas y produce la toxina allí. (MedlinePlus, 2007, p. 1)

El botulismo infantil ocurre cuando el bebé ingiere las bacterias vivas o sus esporas y éstas se multiplican dentro de su tubo digestivo. Su causa más común la constituye la ingestión de miel o jarabe de maíz (MedlinePlus, 2007).

“El *Clostridium botulinum* también se presenta normalmente en las heces de algunos bebés. Cada año, ocurren cerca de 110 casos de botulismo en los Estados Unidos y en su mayoría son en bebés” (MedlinePlus, 2007, p. 1).

Los síntomas generalmente aparecen entre 8 y 36 horas después de consumir los alimentos contaminados. No se presenta fiebre con esta infección.

En los adultos, los síntomas pueden abarcar:

- “Cólicos abdominales
- Dificultad respiratoria, que puede llevar a una insuficiencia respiratoria
- Dificultad al deglutir y al hablar
- Visión doble
- Resequedad en la boca
- Náuseas
- Vómitos
- Debilidad con parálisis (igual en ambos lados del cuerpo)” (MedlinePlus, 2007, p. 1).

Los síntomas en bebés pueden abarcar:

- “Estreñimiento
- Mala alimentación o succión débil
- Dificultad respiratoria
- Llanto débil
- Debilidad, pérdida del tono muscular” (MedlinePlus, 2007, p. 1).

- Pruebas y exámenes: El médico llevará a cabo un examen físico.

Puede haber signos de:

- “Ausencia o disminución de los reflejos tendinosos profundos
- Ausencia o disminución del reflejo nauseoso
- Párpado caído
- Pérdida de la sensibilidad/actividad muscular
- Intestino paralizado
- Problemas del habla
- Retención de orina con incapacidad para orinar” (MedlinePlus, 2007, p. 1).

“Se pueden llevar a cabo exámenes de sangre para identificar la toxina y también se puede ordenar un coprocultivo. Asimismo, se pueden hacer pruebas de laboratorio en los alimentos implicados para confirmar el botulismo” (MedlinePlus, 2007, p. 1).

Tratamiento: El tratamiento para un caso de Botulismo es complejo, especializado y largo.

Se debe impedir la absorción de la toxina, induciendo al vómito y limpieza del tubo digestivo.

El paciente deberá recibir la antitoxina botulínica, para neutralizar la toxina existente en el organismo

Para controlar la dificultad respiratoria y evitar un paro cardio-respiratorio, el paciente deberá permanecer en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el paciente puede necesitar un respirador.

Los médicos deben notificar los casos de botulismo ante las autoridades estatales de salud DGE (Dirección General de Epidemiología), DIGESA, e informar para la retirada de mercancía contaminada de las tiendas.

La Dirección General de Epidemiología (DGE) entrará en contacto con el Centro de Enfermedades Infecciosas (CDC) de Atlanta, Georgia - EEUU a fin solicitar el envío de antitoxina botulínica (Laguna y Suárez, 2001).

Esta no se obtiene libremente, en cualquier farmacia

La incidencia del botulismo es baja, pero la tasa de mortalidad es alta si no se realiza un diagnóstico precoz y se dispensa sin dilación el tratamiento adecuado (pronta administración de antitoxina y atención respiratoria intensiva).

Las mejoras en el tratamiento han reducido la mortalidad a menos de 10% (Arbaiza, 1997).

Posibles complicaciones: El tratamiento oportuno reduce significativamente los riesgos de muerte.

- Pero puede haber complicaciones o secuelas:
- Infección y neumonía por aspiración
- Debilidad prolongada
- Problemas del sistema nervioso hasta por un año
- Dificultad respiratoria

Prevención:

- Nunca le dé miel ni jarabe de maíz a bebés menores de 1 año (ni siquiera para endulzar un poco el chupete).
- Si es posible, prevenga el botulismo infantil alimentando sólo con leche materna.
- Siempre descarte las latas que presenten abultamientos o alimentos en conserva con mal olor. La esterilización de los alimentos empacados en el hogar, cocinándolos a presión a 120° C (250° F) durante 30 minutos, puede reducir el riesgo de botulismo.

- Conserve las papas horneadas envueltas en papel aluminio calientes o en el refrigerador y no a temperatura ambiente.
- Acuda a un centro hospitalario se sospecha de una intoxicación por botulismo.

### **Levaduras, mohos y bacterias no esporuladas**

Los únicos importantes en los alimentos de acidez baja y media son aquéllos con resistencia térmica relativamente baja, los que producen alteraciones por fugas en la lata y aquéllos que producen alteraciones en la leche condensada y las carnes curadas enlatadas (jamón, bacon, etc.). (InfoAgro, s.f., p. 1)

#### **2.3.2.3 Termo procesos**

Los Tratamientos Térmicos se establecen dependiendo del tipo de alimento a preservar, teniendo en cuenta su  $a_w$  y pH se establece el microorganismo a destruir (Olin, 2015).

**Tabla 4**

Tratamiento térmico, según tipo de alimento

<b>Tipos de Alimentos</b>	<b>pH</b>	<b><math>A_w</math></b>	<b>MO Relevantes</b>	<b>TT</b>
Alimentos Acidificados	< 4,6	> 0,85	Mohos, levaduras,	Pasteurización
Alimentos de Baja Acidez	$\geq$ 4,6	> 0,85	<i>Clostridium</i> <i>Botulinum</i>	esterilización

Fuente: (Cheftel et al., 1992)

**Tratamiento Térmico para productos de baja acidez**, ( $\text{pH} \geq 4,6$ ) y  $A_w > 0.85$  se requiere un Tratamiento Térmico necesario para destruir las esporas de *Clostridium* *Botulinun.*

Tratamiento Térmico requerido: Esterilización,  $T^\circ \geq 115^\circ$ ,  $F_o \geq 3,0$ .

**Tratamiento térmico para productos acidificados** ( $\text{pH} < 4.6$ ) y  $A_w > 0.85$  se requiere un Tratamiento Térmico necesario para destruir mohos, levaduras y algún tipo de bacterias, entre los más importantes:

*Bacillus coagulans*

*Byssochlamys fulva*

*B. macerans*

*B. polymixa*

*Cl. pasteurianum*

*Cl. butyricum*

Tratamiento Térmico requerido: Pasteurización,  $T^\circ$  cercanas a  $100^\circ\text{C}$ .

Aunque técnicamente unos investigadores establecen el límite de  $\text{pH}$  en  $< 4.6$  (Productos Ácidos) y  $\geq 4.6$  (Productos de Baja Acidez), para fines prácticos, y por experiencia propia, el límite de  $\text{pH}$  solemos manejarlo en  $\leq 4.5$  (Productos Ácidos), y  $> 4.5$  (Productos de Baja Acidez).

Cuando se tiene una producción industrial de alimentos acidificados como alcachofas, pimientos, guindillas el valor de  $\text{pH}$  debe ser  $\leq 4.3$ ; dejando hasta 4.5 como rango de seguridad.

El valor de  $\text{pH}$  condiciona el tratamiento Térmico, a valores de  $\text{pH}$  más bajos, los Tratamientos Térmicos serán menores.

### Tabla 5

Valores  $P_o$  para cada rango de  $\text{pH}$  (Productos Acidificados)

<b>pH</b>	<b><math>P_o</math></b>
$< 3,9$	0,1
3,9 – 4,1	1,0
4,1 – 4,2	2,5



4,2 – 4,3	5,0
4,3 – 4,4	10,0
4,4 – 4,5	20,0

Fuente: (Cheftel et al., 1992)

$$P_o = (z = 8.89 \text{ } ^\circ\text{C}, T^{\circ}\text{ref} = 93.3 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$$P_o = (z = 16 \text{ } ^\circ\text{F}; T^{\circ}\text{ref} = 200^{\circ}\text{F})$$

Sin embargo, es necesario considerar que microorganismos deterioradores altamente resistentes, como el *B. fulva*, requieren un valor  $P_o$  mínimo de 8.0, para un pH máx. de 3.8.

Considerándose:

$$z = 5.89 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ y } T^{\circ}\text{ref} = 93.3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$z = 10.6 \text{ } ^\circ\text{F} \text{ y } T^{\circ}\text{ref} = 200 \text{ } ^\circ\text{F}$$

Cuando hablamos valores de letalidad en esterilización nos referiremos a  $F_o$ .

Cuando hablamos valores de letalidad en pasteurización nos referiremos a  $P_o$ .

Los modelos matemáticos son los mismos, lo que varía son los valores  $Z$  y  $T^{\circ}\text{ref.}$ , ya que los microorganismos a destruir son diferentes, y su resistencia térmica también difieren.

El valor  $F_o$  relaciona la eficiencia de muerte del proceso a cualquier temperatura, frente a  $121.1 \text{ } ^\circ\text{C}$ , considerando siempre un valor  $Z = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$

Esto es, podemos esterilizar a  $116^{\circ}\text{C}$ , pero matemáticamente encontramos una equivalencia como si estuviéramos esterilizando a  $121.1^{\circ}\text{C}$ , esto significa que si tenemos en el punto frío  $116^{\circ}\text{C}$  durante 10 min., sería equivalente a un tratamiento de  $121.1^{\circ}\text{C}$  por 3 min. ( $F_o = 3.0$ ).

### **Termorresistencia y cinética de destrucción**

La causa de la destrucción microbiana por aplicación de un Tratamiento Térmico se debe a los daños sufridos a nivel de:

- Ácidos nucleicos.

- Proteínas y enzimas.
- Membranas celulares.

Para poder establecer los baremos de esterilización es importante establecer:

- El microorganismo presente de mayor termorresistencia.
- El microorganismo que desarrolla en las condiciones normales de almacenamiento.
- El microorganismo patógeno que podría desarrollarse y al cual hay que destruir.

En un tratamiento térmico a T° constante, los microorganismos mueren con una velocidad de destrucción dada por:

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

$N$  = número de MO viables

$k$  = Constante de velocidad para la inactivación microbiana

### **Termodestrucción**

Debemos tener en cuenta estos cuatro conceptos:

- Las esporas son las unidades microbiológicas más termorresistentes.
- Los tratamientos térmicos, (combinación temperatura y tiempo), deben estar diseñados para destruir las esporas más termorresistentes.
- Necesidad de cuantificar estas magnitudes, para destruir las esporas, manteniendo las cualidades organolépticas del producto.
- Estudio de termo-destrucción.

### **Estudio de termo-destrucción**

Investigadores desarrollaron técnicas para determinar la termorresistencia de los microorganismos (TDT: Tiempo de Destrucción Térmica o TMT: Tiempo de Muerte Térmica), mediante métodos científicos; sometieron tubos de ensayo, con un sustrato

adecuado y número de esporas conocido, a diferentes  $T^\circ$  y tiempos; haciendo luego un recuento de supervivientes (Bigelow y Easty, 1920; Easty y William, 1926, como se citó en Olin, 2015).

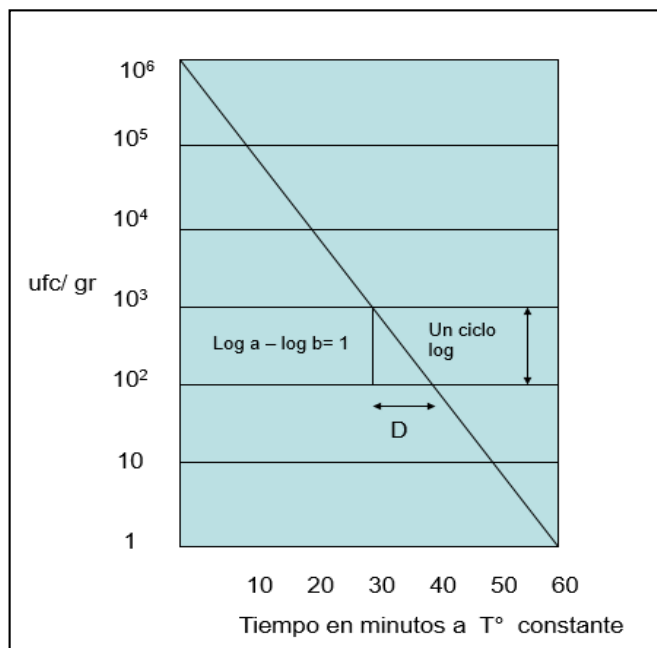


Figura 17. Valor D

Fuente: (Olin, 2015)

En la figura se muestra el tiempo vs el número de sobrevivientes, el recuento inicial es de  $10^6$  ufc/g luego de 10 minutos a una determinada temperatura se reduce a  $10^5$  (se ha reducido la décima parte). Para reducir de  $10^6$  a  $10^0$  células o esporas/g se requiere 60 minutos.

El Valor D, en el ejemplo, se deduce sería igual a 10 minutos.

Las investigaciones sobre termo-destrucción de las esporas de *Clostridium botulinum*, dada su incomodidad y peligro inherente, suelen llevarse a cabo con otro microorganismo, que tiene una resistencia térmica ligeramente superior y es totalmente inocuo, llamado *Putrifactis anaerobium* (P.A. 3672) (Costell y Durán, 1979, como se citó en Olin, 2015).

La velocidad de inactivación de los microorganismos se incrementa de forma logarítmica con el incremento de la temperatura. Por tanto el valor D disminuye logarítmicamente con el incremento de la temperatura.

### Valor D

Se define el valor D (Tiempo de reducción decimal) como el tiempo necesario para que el número de supervivientes de una población microbiana caiga al 10% del valor inicial (o, lo que es lo mismo, para que el logaritmo del número de supervivientes se reduzca en una unidad).

El valor D refleja el tiempo de resistencia de un microorganismo a una determinada temperatura.

Cada microorganismo tiene un valor D que es el tiempo en minutos para reducir la población microbiana a la décima parte.

Si el TT se prolonga otros D minutos, la población microbiana vuelve a reducirse a la décima parte de la previamente existente.

**Tabla 6**

*12 D (12 Reducciones decimales)*

<b>D</b>	<b>ufc/ Envase 100.000,0000000</b>	<b>% mortalidad MO 0,0000000000%</b>
1D	10.000,0000000	90,0000000000%
2D	1.000,0000000	99,0000000000%
3D	100,0000000	99,9000000000%
4D	10,0000000	99,9900000000%
5D	1,0000000	99,9990000000%
6D	0,1000000	99,9999000000%
7D	0,0100000	99,9999900000%
8D	0,0010000	99,9999990000%
9D	0,0001000	99,9999999000%
10D	0,0000100	99,9999999900%
11D	0,0000010	99,9999999990%
12D	0,0000001	99,9999999999%

Fuente: (Cheftel et al., 1992)

Partiendo de una población microbiana de 100,000 ufc/ envase.

El TT de D minutos logra reducir el 90% de los MO.

Por cada D minutos se reduce en 90% la población residual.

El modelo matemático indica que la población residual tenderá a “cero”, pero teóricamente nunca llegará a ser “cero”.

Con 12 reducciones decimales (12D), estadísticamente habría la posibilidad de encontrar 01 espora de *Clostridium botulinum* en 10 millones de envases.

Desde 1922 la National Canners Association (NCA) recomienda que el Tratamiento Térmico aplicado a productos de Baja Acidez sea de 12D (Reducciones Decimales), y es plenamente aceptado por la industria conservera, de forma que se considera que la salud pública está preservada cuando se aplica un Tratamiento Térmico de esta intensidad calculado sobre la termorresistencia de las esporas de *Clostridium botulinum* que es la bacteria esporulada más peligrosa de las que se desarrollan en alimentos.

12 Reducciones decimales (12D), es el criterio de seguridad sanitaria.

El valor D a 121.1 °C de las esporas de las cepas más termorresistentes de *Clostridium botulinum* es 0.21 min. (Stumbo, 1973; Brennan, 1998; Rees y Bettison, 1994, como se citó en Olin, 2015).

$$D_{121.1^{\circ}\text{C}} = 0.21 \text{ min.}$$

$$\begin{aligned} T = F &= D (\log a - \log b) \\ &= 0.21 (\log 1 - \log 10^{-12}) \\ &= 0.21 (0 - (-12)) \\ &= 0.21 (12) = 2.52 \text{ min.} \end{aligned}$$

$$\mathbf{12 D_{121.1^{\circ}\text{C}} = 2.52 \text{ min.}}$$

**Tabla 7***Termorresistencia de algunos microorganismos*

Microorganismo	T Refer. °C	z °C	Valor D min.	TDT	Fo min.	pH
<i>Levaduras</i>	60	3,5	0,1-0,5		> 5	< 4,5
<i>B. fulva</i>	88	7	10			
<i>Salmonella sp.</i>	65,5	5,6	0,02-0,25			
<i>Cl. botulinum</i>	121,1	10	0,21	12D	3,0	> 4,6
<i>Cl. sporogenes</i>	121,1	10	1	5D	5,0	> 4,6
<i>B. stercorophilus</i>	121,1	9,5-10	4,5	5D		> 4,6
<i>Cl. thermosaccharoliticum</i>	121,1	10	4	3D-4D	12-16	> 4,6
<i>Cl. perfringens</i>	100	0,3-2				> 4,6
<i>B. subtilis</i>	100	7	11			> 4,6
<i>B. coagulans</i>	121,1		0,1			< 4,6
<i>Cl. Pasteurianum</i>	100	10	0,1-0,5	5D		> 4,3

Fuente: (Cheftel et al., 1990)

Esta información es referencial, existen algunas diferencias respecto de otras investigaciones, que pueden verse influenciadas por factores como la fase de crecimiento de los microorganismo, temperatura, ambiente iónico y pH del alimento, compuestos orgánicos presentes y edad de las cepas; por tanto se recomienda tomar esta información con cautela.

Las cepas proteolíticas de *C. botulinum* producen típicamente gas y un olor a putrefacción durante su multiplicación en el alimento mientras que las cepas no proteolíticas suelen provocar escasos cambios organolépticos en el producto. Por tanto, una conserva contaminada con toxina botulínica puede presentarse también sin cambios aparentes de deterioro.

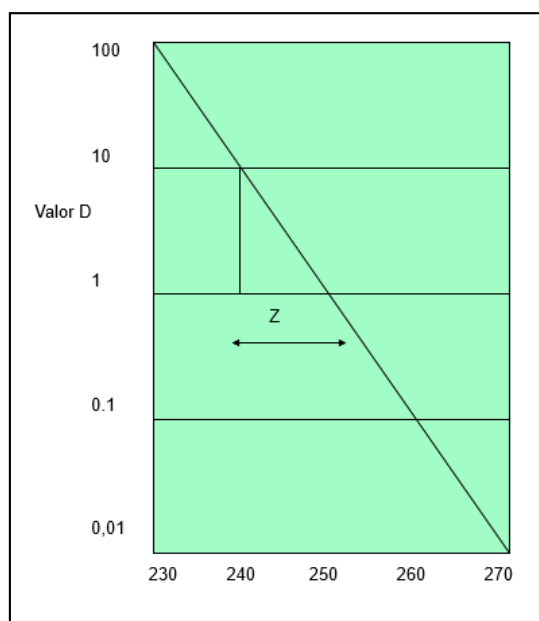
### Valor Z

El valor Z representa el número de grados centígrados que es necesario elevar la temperatura de tratamiento para reducir el valor de D de un determinado microorganismo a la décima parte.

Es lo mismo que decir que Z es el número de grados de temperatura durante los cuales se reduce en un ciclo logarítmico la carga bacteriana inicial.

El valor Z proporciona información acerca de la resistencia relativa de un microorganismo a diferentes T° destructivas.

El valor Z también es específico de cada microorganismo, los microorganismos más resistentes presentan un mayor valor de Z.



*Figura 18. Valor Z*

Fuente: (Olin, 2015)

Z se muestra como el incremento de la temperatura de destrucción que es necesario para reducir diez veces el tiempo de destrucción bacteriana para un porcentaje determinado de sobrevivientes.

La expresión matemática de Z es:

$$Z = \frac{(T_1 - T_2)}{\log(D_2) - \log(D_1)}$$

### Eficacia o velocidad letal

Usando el valor  $z$  puede calcularse la eficacia o velocidad letal  $L$  a partir de:

$$L = \log^{-1}\left(\frac{T - T_{ref}}{z}\right)$$

$L$  = Eficacia letal expresa la letalidad de un minuto de tratamiento

$T$  = Temperatura del TT efectuado

$T_{ref}$  = Temperatura referencial

$z$  = Valor  $z$ , propio de cada microorganismo

La eficacia letal ( $L$ ) expresa la letalidad de un minuto de tratamiento a cualquier temperatura  $T^\circ$  en función de la temperatura de referencia  $T^\circ_{ref}$ . (Rees y Bettison, 1994, como se citó en Olin, 2015).

### Valor F

El valor de la esterilización o valor de  $F$  se define como el tiempo necesario a una temperatura constante, para reducir la población microbiana presente en un alimento a un nivel deseado.

El valor  $F$  es conceptualmente análogo al valor  $D$ , la diferencia está dada por el orden o números de proceso en cada caso:

$$F = nD$$

$F_0$  es cuando el valor de  $F$  se refiere a  $121,1^\circ\text{C}$  (temperatura de referencia) y un valor  $z = 10^\circ\text{C}$

$$F_0 = F_{T^\circ \text{ Ref.}}^z$$

$$F_0 = F_{250^\circ\text{F}}^{18^\circ\text{F}} = F_{121.1^\circ\text{C}}^{10^\circ\text{C}}$$



El  $F_0$  o valor de esterilización de un proceso está relacionado al número de reducciones decimales (Valor D).

Para productos de baja acidez, calculado sobre la termorresistencia de las esporas de *Clostridium botulinum*, se acepta un Tratamiento Térmico de 12D (Reducciones decimales). (NCA, 1922; Alimentaria, 1998)

El valor  $F_0$  relaciona la eficiencia de muerte del proceso a cualquier temperatura, frente a 121.1 °C, considerando siempre un valor  $Z = 10$  °C

Esto es, podemos esterilizar a 116°C, pero matemáticamente encontramos una equivalencia como si estuviéramos esterilizando a 121.1°C, esto significa que si tenemos en el punto frío 116°C durante 10 min., sería equivalente a un tratamiento de 121.1°C por 3 min. ( $F_0 = 3.0$ ).

Así también, un Tratamiento Térmico a 121.1°C por 10 min. es equivalente a un TT a 131.1°C por 1 min. ( $F_0 = 10$ ).

Valores referenciales para esporas de *Clostridium botulinum*:

$D = 0.21$  min.

$nD = 12D$

$F_0 = 2.52$

Estudios reconocidos establecen que un  $F_0 = 3.0$ , es decir un calentamiento en el punto crítico de 3.0 min. a 121.1 °C (250 °F), se considera como necesario y suficiente para asegurar una reducción de 12D del número de esporas de *Clostridium Botulinum* en los productos de  $pH \geq 4,5$  (Cheftel et al., 1992).

**Tabla 8**

Valores  $F_0$  recomendados por algunos investigadores

Autor	D 121,1 °C	F <sub>0</sub>
Gillespy (1962)	0,30	3,60
Stumbo (1973)	0,21	2,52
Pflug y Odlugh (1978)	0,25	3,0

Fuente: (Cheftel et al., 1992)

Cuando hay variación continua de la T°:

Integrando los valores de letalidad:

$$F = \int_0^t L dt$$

Ecuación básica para el cálculo de valores F (Método General Bigelow);

$$F = \int_0^t 10^{(T-T_{ref})/z} dt$$

**Valor F:** Valor integrado de la letalidad

$$F_p = \int_0^t 10^{-\left(\frac{TR-T}{Z}\right)} dt$$

$$F_p = \int_0^t 10^{\left(\frac{T-TR}{Z}\right)} dt$$

$$F_p = \int_0^t L_T dt$$

$$L_T = 10^{\frac{(T-TR)}{z}}$$

Esto es equivalente a:

$$F_0 = \log^{-1} \left( \frac{T-TR}{z} \right)$$

$$F_0 = \Delta t \sum 10^{\frac{T-121.1^\circ C}{z}}$$

$\Delta t$  = Intervalo de tiempo en min.

$T$  =  $T^\circ$  de esterilización en cada tiempo  $t$

$z = 10^\circ\text{C}$

### Perfiles Típicos de la $T^\circ$ del autoclave vs. $T^\circ$ del producto (Penetración)

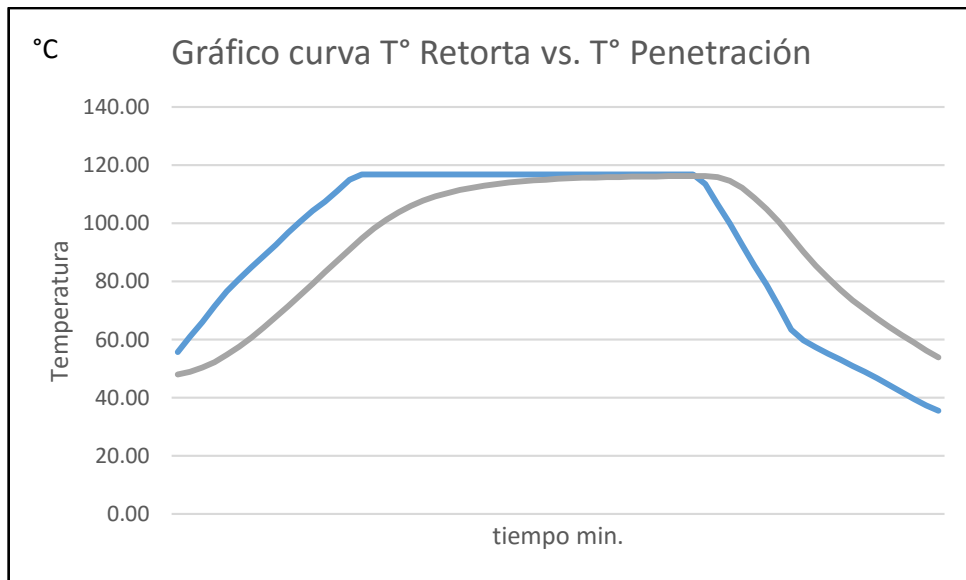


Figura 19. Perfiles típicos de la  $T^\circ$  del autoclave vs.  $T^\circ$  del Producto (Penetración de Calor)

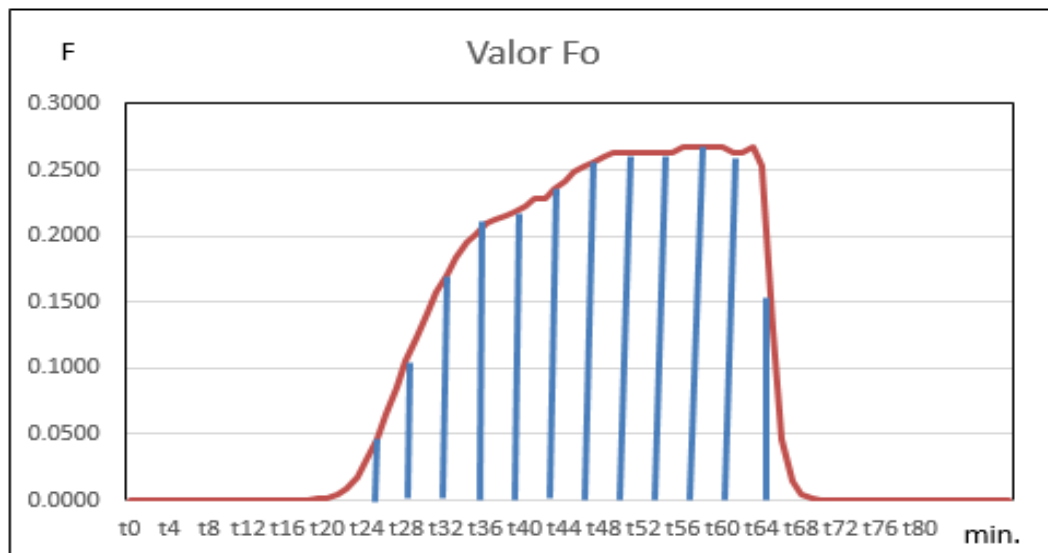


Figura 20.  $F_o$ : Es el área bajo la curva

## 2.4 Estudios de tratamientos térmicos para obtención de SID Numbers ante FDA

Los Estudios de Tratamiento Térmico para la obtención de los SIDs Number ante FDA se realizaron en la Planta de *Conservas y Congelados Cerro Azul SRL*, empresa de capitales españoles, que se instaló en el año 2009 en la ciudad de Imperial – Cañete.

Para poner operativa y en funcionamiento la Planta de CONSERVAS Y CONGELADS CERRO AZUL SRL se gestionaron los permisos ante el SANIPES (ITP) y Ministerio de la Producción.

- Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- Protocolo Técnico para Autorización de Instalación.
- Autorización de Instalación.
- Protocolo Técnico para Licencia de Operación.
- Constancia de Verificación Ambiental.
- Licencia de Operación.

Para la fabricación de conservas fue necesario presentar los estudios de Distribución de Temperatura de cada autoclave y Penetración de Calor para cada producto, tipo y presentación.

El objetivo de la compañía es que toda la fabricación sea destinada para exportación a Europa principalmente, aunque también a Asia y EEUU.

Para poder exportar conservas hidrobiológicas de baja acidez a EEUU, la empresa tuvo que gestionar ante la FDA (Instructions for Electronic Submission):

- Inscripción como establecimiento de Alimentos enlatados: FCE (Food Canning Establishment).

- Numero de Bio-terrorismo (Que obliga a que todas las instalaciones que manufacturen, procesen o envasen alimentos que vayan a ser exportados a EEUU estén registradas ante el FDA (Food Facilities Registration Number - FFRN).

FORM APPROVED: OMB No.0910-0037; EXPIRATION DATE:02/28/2015	
DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Food and Drug Administration	<b>FOR FDA USE ONLY</b>
INITIAL REGISTRATION <b>FOOD CANNING ESTABLISHMENT REGISTRATION</b>	FCE No. 22965      Date Received by FDA 01/21/2013 15:40:44
<b>FOOD PROCESSING PLANT LOCATION</b>	<b>PREFERRED MAILING ADDRESS</b> <input checked="" type="checkbox"/> Same as Plant Location
Establishment Name: CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL Limited Liability Corporation	Establishment Name: CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL Limited Liability Corporation
Number and Street: CARRETERA IMPERIAL A QUILMANA km 0.25	Number and Street: CARRETERA IMPERIAL A QUILMANA km 0.25
City and State or Province (or other Subdivision) CANETE, Lima	City and State or Province (or other Subdivision) CANETE, Lima
Zip (or Other Postal Code) NONE	Zip (or Other Postal Code) NONE
Country (if other than U.S.) PERU	Country (if other than U.S.) PERU
Telephone No. 51 1 2848136	Telephone No. 51 1 2848136
Telefax No.	Telefax No.

Figura 21. Registro Food Canning Establishment FCE Conservas y Congelados Cerro Azul SRL

<b>FDA - FOOD FACILITY REGISTRATION</b>	
Date:01/21/2013 15:32:57	
<b>SECTION 1 TYPE OF REGISTRATION</b>	
1a.	FOREIGN REGISTRATION
1b.	INITIAL REGISTRATION: 11346681398      PIN NUMBER:IEaE4e5
ARE YOU THE NEW OWNER OF A PREVIOUSLY REGISTERED FACILITY? <input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No	
1c.	PREVIOUS OWNER'S TITLE:    PREVIOUS OWNER'S NAME:    PREVIOUS OWNER'S REGISTRATION NUMBER:
<b>SECTION 2 FACILITY NAME / ADDRESS INFORMATION</b>	
FACILITY NAME: CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL	
FACILITY NAME SUFFIX: Limited Liability Corporation	FACILITY NAME SUFFIX OTHER:
FACILITY STREET ADDRESS, Line1: CARRETERA IMPERIAL A QUILMANA km 0.25	
FACILITY STREET ADDRESS, Line2: IMPERIAL	
CITY: CANETE	STATE/PROVINCE/TERRITORY: Lima
ZIP CODE (POSTAL CODE): NONE	
COUNTRY/AREA: PERU	
PHONE NUMBER (Include Area/Country Code): 051 1 2848136	
FAX NUMBER (Optional; Include Area/Country Code):	
E-MAIL ADDRESS: areyes@cerroazulsrl.com.pe	

Figura 22. Food Facility Registration Number (FFRN). Conservas y Congelados Cerro Azul SRL: 11346681398

Este registro debe incluir un representante de la empresa frente a la FDA. Además del Prior Notice que obliga que todo embarque de alimentos sea previamente notificado a la FDA antes de ingresar a EEUU.

**SID Numbers** (Submission Identifier).

Los SID Numbers son únicos y específicos para cada proceso, producto, formato de presentación y local de procesamiento.

Para la obtención de los SID Numbers, fue preciso realizar los estudios de Distribución de Temperatura y Penetración de Calor.

Para realizar estos Estudios hemos seguido los Protocolo recomendados por IFTPS (Instituto de Especialistas en Procesamiento Térmico) y las Regulaciones de la FDA.

Estas regulaciones y protocolos tienen una serie de consideraciones y directrices que hay que seguir para realizar correctamente los Estudios de Tratamiento Térmico.

Esto se basa en el 21 CFR 123 FDA (Code of Federal Regulations Tille 21, Part 123-FDA), que es una serie de códigos o normas que hay que seguir para productos de baja acidez, procesados térmicamente, y envasados en envases herméticamente cerrados, para asegurar que un alimento sea inocuo.

En general AF y LACF: Acidified y Low-Acid Canned Foods – Alimentos acidificados y de baja acidez procesados térmicamente y envasados en envases herméticamente cerrados

Está regido por la FDA (Food and Drougs Administartion). Que es la Agencia Federal de USA que regula los Alimentos Bebidas y Medicinas.

La Parte 123 se refiere específicamente a Productos Pesqueros.

Title 21 - Food and Drugs

Chapter I - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES.

## Subchapter B - FOOD FOR HUMAN CONSUMPTION

### Part 123 - FISH AND FISHERY PRODUCTS.

21 CFR 110: Regulaciones sobre Buenas Prácticas para Manufacturar, Empacar y Almacenar Alimentos, recoge una serie de medidas que deben adoptarse para el aseguramiento del suministro de alimentos inocuo; que en términos generales abarca: Métodos de Proceso, Equipos y Utensilios, Control de Procesos, Instalaciones y Controles Sanitarios, Almacenamiento y Distribución).

21 CFR 113: Regulaciones para Alimentos Empacados de Baja Acidez.

21 CFR 114: Regulaciones Alimentos Acidificados.

21 CFR 123: Regulaciones para Pescados y Mariscos.

El propósito de las regulaciones arriba mencionadas es proteger a los consumidores de microorganismos significativos para la salud pública (es decir, bacterias peligrosas o sus toxinas), en particular el *Clostridium botulinum*.

Las esporas de *Clostridium botulinum* deben ser destruidas o inhibidas de manera eficaz para evitar que germinen y su subsiguiente producción de las toxinas mortales que causan el botulismo.

Esto se cumple mediante buenas prácticas de manufactura que deben incluir:

- El uso de proceso térmicos y/o otros medios de preservación designadas por una autoridad de proceso competente para destruir o inhibir las esporas de *Clostridium botulinum*.
- El uso apropiado de estos procesos térmicos y/o el control adecuado de otros métodos de preservación utilizados.
- Documentación suficiente que los procesos programados se realizan mediante un mantenimiento de registros apropiados.

### 2.4.1 Estudios de distribución de temperatura

El Estudio de Distribución de Temperatura es el estudio que mapea todo el autoclave, determinando el Punto Frío o Punto de Calentamiento más lento dentro del equipo.

Para ello hay que seguir un protocolo y directrices, así como el levantamiento de información de:

- Calderas.
- Red de Vapor.
- Red de Agua.
- Suministro de aire comprimido.
- Autoclaves.
- Instrumentos de medición calibrados (Termómetros, manómetros, PT-100, Tableros de mando, sensores de T°).
- Equipos para captura de datos.
- Posición Sondas Estudio Distribución de Temperatura (Colocar los sensores de forma que se tomen T° de todos los niveles, de la parte más externa y más central del autoclave, y tomar T° de todas las jaulas)
- Procedimiento toma de datos Distribución de Temperatura
- Repetición de pruebas.
- Lectura y análisis de datos.
- Carga del autoclave con envases lo más pequeños posible.



### **2.4.1.1 Protocolo estudio distribución de temperatura**



## **CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

### **Protocolo Estudio Distribución de Temperatura**

Información para Estudio de Distribución de Temperatura para CONSERVAS Y  
CONGELADOS CERRO AZUL SRL

Persona responsable del Estudio: FERNANDO TORRES SAMILLÁN, Jefe de  
Planta.

Para el presente Estudio de Distribución de Temperatura, se toma como guía base  
las recomendaciones del INSTITUTE FOR THERMAL PROCESSING SPECIALIST -  
IFTPS y Regulaciones de la FDA sobre el tema.

### **Procedimiento toma de datos Distribución de Temperatura**

- Recopilación de información respecto de equipos e instrumentos utilizados en las pruebas.

- Es Sistema de esterilización utilizado es por INMERSION.
- Se hacen pruebas para cada una de las 03 Autoclaves.
- Se hacen pruebas por duplicado para cada una de las Autoclaves.
- Se seleccionan 12 Puntos para la toma de datos de Temperatura durante las pruebas.
- Estos puntos abarcan y representan el sistema en sí:  
03 Niveles (Inferior, Centro y Superior de la jaula).  
04 Puntos en cada Nivel (Centro, Intermedios y Periférico a la jaula).
- Los sensores de temperatura (Sondas 22T) se colocan en los puntos establecidos.  
En el Sistema, fuera de los envases.
- Se coloca, adicionalmente, una sonda junto al bulbo del termómetro de Hg y otra sonda dentro de un envase para determinar la Temperatura inicial de la carga.
- La jaula es llenada con envases RR-125 llenos de agua, para simular una carga completa.
- Se toman lecturas de Temperatura durante la Fase de Mantenimiento del Tablero (PT-100) y del termómetro de Hg.
- Se adjuntan lecturas de las Sondas, lecturas de temperaturas del Tablero (PT-100) y del termómetro de Hg.
- Se adjuntan Gráficos.



**CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

### **Protocol of Temperature Distribution's Studies**

#### **Information of equipments and instruments used in tests.**

**Tabla 9***Boilers*

<b>Equipment's name</b>	<b>Boiler 01</b>	<b>Boiler 02</b>	<b>Boiler 03</b>
<b>Maker</b>	OLMAR-España	OLMAR-España	R. Cubells Ballester SL
<b>Class</b>	Horizontal Pirotubular	Horizontal Pirotubular	Horizontal Pirotubular
<b>Type</b>	OL-50	OL-50	1500-8
<b>Nº Manufacturing</b>	1071	1070	1157
<b>Steam Production</b>	2,000 Kg/ Hr	2,000 Kg/ Hr	1,300 Kg/ Hr
<b>Power</b>	1,320,000 KCal/ Hr	1,320,000 KCal/ Hr	868,000 KCal/ Hr
<b>BHP</b>	165 BHP	165 BHP	108 BHP
<b>BTU/ Hr</b>	5,240,000 BTU/ Hr	5,240,000 BTU/ Hr	2.490,000 BTU/ Hr
<b>Heating Surface</b>	50 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	24.34 m <sup>2</sup>
<b>Total Volume</b>	3.17 m <sup>3</sup>	3.17 m <sup>3</sup>	1.81 m <sup>3</sup>
<b>Service Pressure</b>	6 - 7 KgF/cm <sup>2</sup>	6 - 7 KgF/cm <sup>2</sup>	6 - 7 KgF/cm <sup>2</sup>
<b>Regulation</b>	Automatic	Automatic	Automatic
<b>Year Manufacturing</b>	1989	1989	2006
<b>Burner</b>	BALTUR	BALTUR	BALTUR
<b>Fuel</b>	GLP	GLP	GLP

**Tabla 10***Steam Network*

<b>Steam network</b>	3"
<b>Distance from matrix pipe to retort valve</b>	3.50 m
<b>Diameter between matrix pipe and retort valve</b>	1 1/4"
<b>Steam Pression of network</b>	6 - 8 Bar

**Tabla 11***Water Network*

<b>Supply</b>	<b>Agua Potabilizada</b>
<b>Control</b>	1 ppm CLR
<b>Volume of Cistern for cooling water's retorts</b>	15 m <sup>3</sup>

<b>Diameter of matriz pipe</b>	2"
<b>Retort entry pipe</b>	1 1/2"
<b>Pumps of cooling water</b>	4
<b>Power of pumps cooling wáter</b>	3.0 HP
<b>Pression of network</b>	2.5 -3.5 Bar
<b>Temperature of cooling water</b>	25 °C

**Tabla 12***Air supply*

<b>Compressor</b>	
<b>Maker</b>	Atlas Copco
<b>Pression máx.</b>	7.5 Bar
<b>Pressio of work</b>	6 - 7 Bar
<b>Power</b>	18.5 Kw

**Tabla 13***Air dryer*

<b>Maker</b>	<b>INGERSOLL-RAND</b>
<b>P máx.</b>	16 Bar

**Tabla 14***Air Tank*

<b>Capacity</b>	<b>1000 lt</b>
<b>P máx.</b>	180 PSI

**Tabla 15***Air Network*

<b>Diameter Matrix pipe</b>	<b>3/4"</b>
<b>Diameter of pipe to entry retort</b>	1/2"

**Retors room****Tabla 16***Retorts*

---

**Quantity****03**

---

**Tabla 17***Retors characteristics*

<b>Retort</b>	<b>Retort-01</b>	<b>Retort-02</b>	<b>Retort-03</b>
<b>Manufacturer</b>	FERLO	MARRODAN	MARRODAN
<b>Material</b>	Stainless steel	Stainless steel	Stainless steel
<b>Type</b>	Vertical, still retort	Vertical, still retort	Vertical, still retort
<b>Inner diameter</b>	1300 mm	1300 mm	1300 mm
<b>Useful internal height</b>	800 mm	800 mm	800 mm
<b>Volume</b>	1.10 m <sup>3</sup>	1.10 m <sup>3</sup>	1.10 m <sup>3</sup>
<b>Diameter steam distributor</b>	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
<b>Steam distributor type</b>	Crosstree	Crosstree	Crosstree
<b>Nozzles amount</b>	64	64	64
<b>Nozzle diameter</b>	0.4 cm	0.4 cm	0.4 cm
<b>Spigot diameter</b>	1/2"	1/2"	1/2"
<b>Safety valves</b>	2	2	2
<b>Safety valve diameter</b>	1"	1"	1"
<b>Actuating pressure</b>	2.0 Bar	2.0 Bar	2.0 Bar

## Retort Scheme

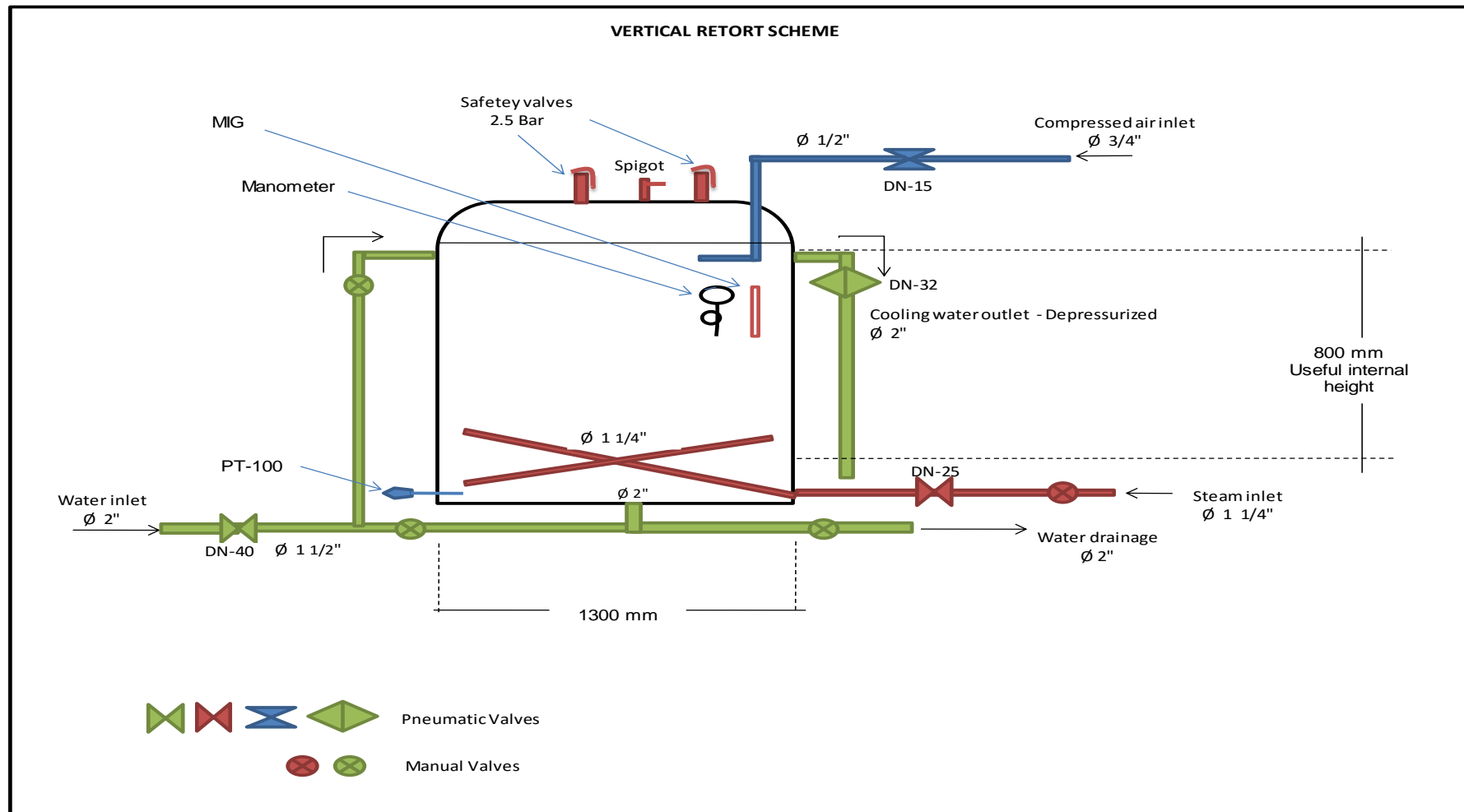


Figura 23. Retort scheme



Figura 24. Autoclave 01



Figura 25. Programador TEINCO MP-2012





Figura 26. Autoclave 02



Figura 27. Programador PTECH CT-50-10



*Figura 28. Autoclave 03*



*Figura 29. Programador MAIT*

**Tabla 18**

*Programmers*

	<b>Retort-01</b>	<b>Retort-02</b>	<b>Retort-03</b>
<b>Manufacturer</b>	TEINCO	MAIT	MAIT
<b>Processor</b>	MP-2012	P-TECH CT-50-10	Telemecanique Magelis
<b>N° Serial</b>	37838070	XBTGT2110	XBTZG999
<b>Sensor type</b>	PT-100	PT-100	PT-100
<b>FRL Pressure</b>	2.0 - 2.5 Bar	2.0 - 2.5 Bar	2.0 - 2.5 Bar
<b>Graph TEINCO</b>	Mod. 1-007	Mod. 180	Mod. 180
<b>Graph (T° - P)</b>	°C - Bar	°C - Bar	°C - Bar
<b>Graph scale (T°)</b>	70 - 130 °C	70 - 130 °C	70 - 130 °C
<b>Scale division (T°)</b>	1 °C	1 °C	1 °C
<b>Graph scale (P)</b>	0 - 4 Bar	0 - 4 Bar	0 - 4 Bar
<b>Scale division (P)</b>	0.2 Bar	0.2 Bar	0.2 Bar
<b>Last calibration date</b>	Jan-14-2013	Jan-14-2013	Jan-14-2013

**Tabla 19***Thermometers (MIG)*

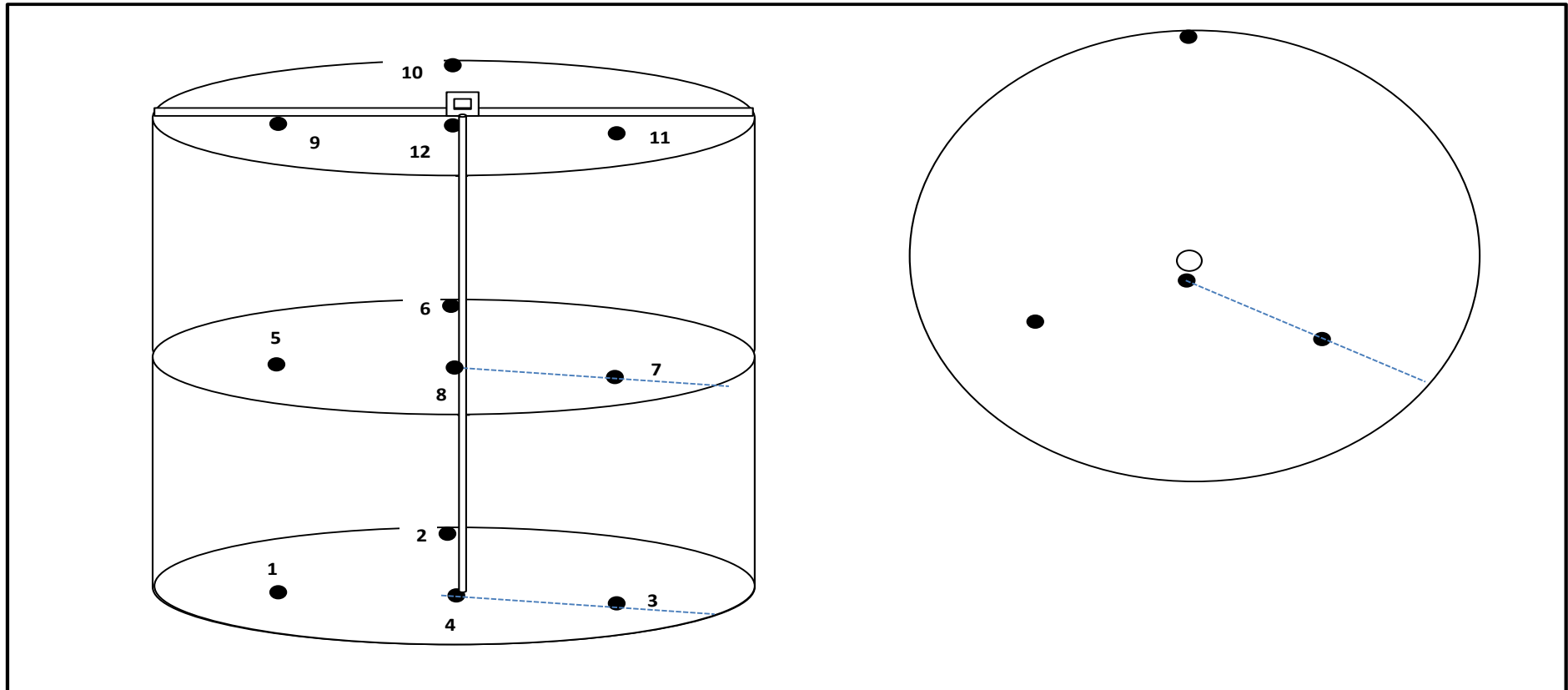
	<b>Retort-01</b>	<b>Retort-02</b>	<b>Retort-03</b>
<b>Scale</b>	80 - 130 °C	80 - 130 °C	80 - 130 °C
<b>Scale Divison</b>	0.5 °C	0.5 °C	0.5 °C
<b>Manufacturer</b>	TEINCO SL	TEINCO SL	TEINCO SL
<b>N° Serial</b>	72183	72196	72197
<b>Last calibration date</b>	Jan-14-2013	Jan-14-2013	Jan-14-2013
<b>Calibration certificated</b>	TER 13-020	TER 13-021	TER 12-022
<b>Correction factor</b>	0.2 °C	0.3 °C	0.0 °C

**Tabla 20***Date capture equipment*

<b>Manufacturer</b>	<b>Automatismos TEINCO SL</b>
<b>Equipment</b>	Datalogger de Temperatura
<b>Model</b>	22T
<b>Temperature Range</b>	0 °C - 125 °C

<b>N° Sensor</b>	<b>Calibration certificated</b>	<b>Last calibration date</b>	<b>Desviation (Calib.)</b>
<b>2000000014FCA141</b>	T-12386/12	Mar-01-2013	-0,23 °C
<b>2700000015168240</b>	T-12395/12	Mar-01-2013	-0,16 °C
<b>290000001515D041</b>	T-12394/12	Mar-01-2013	-0,09 °C
<b>2F00000014E62E41</b>	T-12393/12	Mar-01-2013	-0,19 °C
<b>4000000014FEE841</b>	T-12392/12	Mar-01-2013	-0,17 °C
<b>5200000014FC5141</b>	T-12391/12	Mar-01-2013	-0,17 °C
<b>6C00000014E5C141</b>	T-12390/12	Mar-01-2013	-0,27 °C
<b>7600000014FC5E41</b>	T-12389/12	Mar-01-2013	-0,18 °C
<b>E400000015003D41</b>	T-12388/12	Mar-01-2013	-0,23 °C
<b>EA00000015004441</b>	T-12387/12	Mar-01-2013	-0,19 °C
<b>1B0000002657A041</b>	T-13314/12	Jan-03-2013	-0,08 °C
<b>1D000000265B3941</b>	T-13315/12	Jan-03-2013	-0,13 °C
<b>3B00000026569041</b>	T-13316/12	Jan-03-2013	-0,12 °C

<b>3C000000265CDA41</b>	T-13317/12	Jan-03-2013	-0,08 °C
<b>5A0000002658F041</b>	T-13318/12	Jan-03-2013	-0,12 °C
<b>62000000265C6941</b>	T-13319/12	Jan-03-2013	-0,08 °C
<b>6700000026551B41</b>	T-13320/12	Jan-03-2013	-0,08 °C
<b>8D00000026559B41</b>	T-13321/12	Jan-03-2013	-0,07 °C
<b>D900000026565C41</b>	T-13322/12	Jan-03-2013	-0,10 °C
<b>DA0000002655E141</b>	T-13323/12	Jan-03-2013	-0,07 °C
<b>F3000000265CD041</b>	T-13324/12	Jan-03-2013	-0,07 °C
<b>F8000000265D1341</b>	T-13325/12	Jan-03-2013	-0,07 °C

**Data Logger Positions**

*Figura 30.* Data logger positions

### 2.4.1.2 Pruebas de distribución de temperatura



**CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

**FCE: 22965**

#### **Temperature Distribution Tests**

Tests performed by: Conservas y Congelados Cerro Azul SRL

Responsible: Fernando Torres

#### **Retort 01 - Water immersion, Vertical still retort, FERLO, 01 Basket.**

Tinplate RR-125 (403 x 207 x 101)

Process temperature: 116 °C

#### **Test 1**

**Date** June, 05, 2013

**Plant conditions** Normal operation

No retorts on simultaneous CUT steps

<b>Steam supply pressure</b>	Before process	100 psi
	During CUT	90 - 96 psi

	During hold time	100 psi
<b>Product initial temperature</b>		28 °C
<b>System initial temperature</b>		45 °C
<b>CUT on controller (min.)</b>	To 116 °C	24'
<b>CUT on MIG (min.)</b>	To 116 °C	24'



Table 21

Data

Step	Time	Position		Posit. PT-100	Posit. MIG	Position 01	Position 02	Position 03	Data logger	Position 05	Position 06	Position 07	Position 08	Position 09	Position 10	Position 11	Data logger
		PT-100 °C	MIG °C	3C00000265CDA41	5200000014FC5141	62000000265C6941	6700000026551B41	2F00000014E62E41	6C00000014E5C141	5A0000002658F041	2000000014FC A141	2700000015168241	D900000026565C41	EA00000015004441	4000000014FE E841	DA0000002655E141	7600000014FC5E41
		T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)
Come-up	5/06/2013 13:34			45,19	45,06	45,06	44,88	45,06	44,75	44,88	44,94	44,88	44,94	44,75	44,69	44,88	45,06
	5/06/2013 13:35			48,19	47,25	47,69	45,25	47,88	45,13	45,13	45,06	45,25	45,31	45,13	45,06	45,38	45,44
	5/06/2013 13:36			52,44	51,38	51,88	48,13	52,00	47,81	47,19	47,56	47,56	47,88	47,50	48,06	47,44	47,44
	5/06/2013 13:37			56,13	55,25	55,75	52,50	55,88	52,06	51,25	51,81	51,88	52,25	51,69	52,38	51,56	51,69
	5/06/2013 13:38			59,44	58,69	59,19	56,31	59,25	56,00	55,38	55,81	55,81	56,13	55,63	56,13	55,56	55,56
	5/06/2013 13:39			62,75	62,00	62,56	59,69	62,75	59,38	58,81	59,25	59,19	59,50	59,00	59,50	59,06	58,94
	5/06/2013 13:40			66,31	65,63	66,19	63,06	66,38	62,88	62,25	62,63	62,56	62,94	62,38	62,88	62,50	62,25
	5/06/2013 13:41			70,31	69,44	69,88	66,81	70,25	66,50	65,94	66,31	66,25	66,56	66,00	66,50	66,13	65,75
	5/06/2013 13:42			74,00	73,31	73,81	70,69	74,19	70,38	69,88	70,19	70,13	70,44	69,94	70,19	70,06	69,44
	5/06/2013 13:43			77,69	77,00	77,44	74,69	77,81	74,13	73,63	74,13	73,94	74,44	73,81	74,06	73,94	73,38
	5/06/2013 13:44			81,00	80,38	80,88	78,25	81,25	77,69	77,25	77,75	77,44	78,06	77,50	77,63	77,63	77,00
	5/06/2013 13:45			84,63	84,00	84,44	81,63	84,75	81,00	80,63	81,13	80,88	81,44	80,88	81,06	81,06	80,44
	5/06/2013 13:46			88,31	87,75	88,19	85,13	88,50	84,63	84,50	84,63	84,44	85,00	84,38	84,63	84,50	83,88
	5/06/2013 13:47			92,13	91,63	91,94	88,88	92,25	88,38	88,31	88,38	88,19	88,75	88,06	88,44	88,19	87,63
	5/06/2013 13:48			95,56	95,06	95,38	92,56	95,63	92,13	91,94	92,13	92,00	92,50	91,81	92,25	92,00	91,38
	5/06/2013 13:49			98,75	98,38	98,63	95,88	98,88	95,44	95,25	95,56	95,31	95,88	95,25	95,63	95,44	94,81
	5/06/2013 13:50			102,13	101,69	102,00	99,13	102,25	98,63	98,50	98,75	98,56	99,06	98,50	98,88	98,69	98,13
	5/06/2013 13:51			105,63	105,19	105,63	102,44	105,81	101,94	101,75	102,06	101,88	102,38	101,69	102,31	102,13	101,56
	5/06/2013 13:52			109,94	109,00	109,38	106,00	109,56	105,63	105,25	105,63	105,44	105,94	105,19	105,88	105,75	105,19
	5/06/2013 13:53			113,75	112,75	113,06	109,88	113,13	109,56	109,19	109,44	109,25	109,81	109,06	109,63	109,50	109,06
5/06/2013 13:54			115,38	115,38	115,31	113,56	115,06	113,19	112,88	113,06	112,94	113,44	112,75	113,31	113,13	112,94	
5/06/2013 13:55			115,69	115,63	115,44	115,44	115,44	115,25	115,25	115,38	115,31	115,44	115,19	115,44	115,44	115,63	
Come-up	5/06/2013 13:56			115,75	116,00	115,69	115,63	115,63	115,50	115,50	115,56	115,44	115,50	115,50	115,69	115,56	115,81
	5/06/2013 13:57			116,00	116,19	116,00	115,75	115,94	115,63	115,81	115,81	115,75	115,69	115,75	115,88	115,88	116,19
Hold	5/06/2013 13:58	116,5	116,4	116,06	116,31	116,06	116,06	116,00	116,00	116,06	116,13	116,06	116,00	116,06	116,19	116,13	116,50
	5/06/2013 13:59	116,3	116,3	116,13	116,38	116,19	116,06	116,13	116,06	116,13	116,13	116,06	116,06	116,13	116,25	116,13	116,50



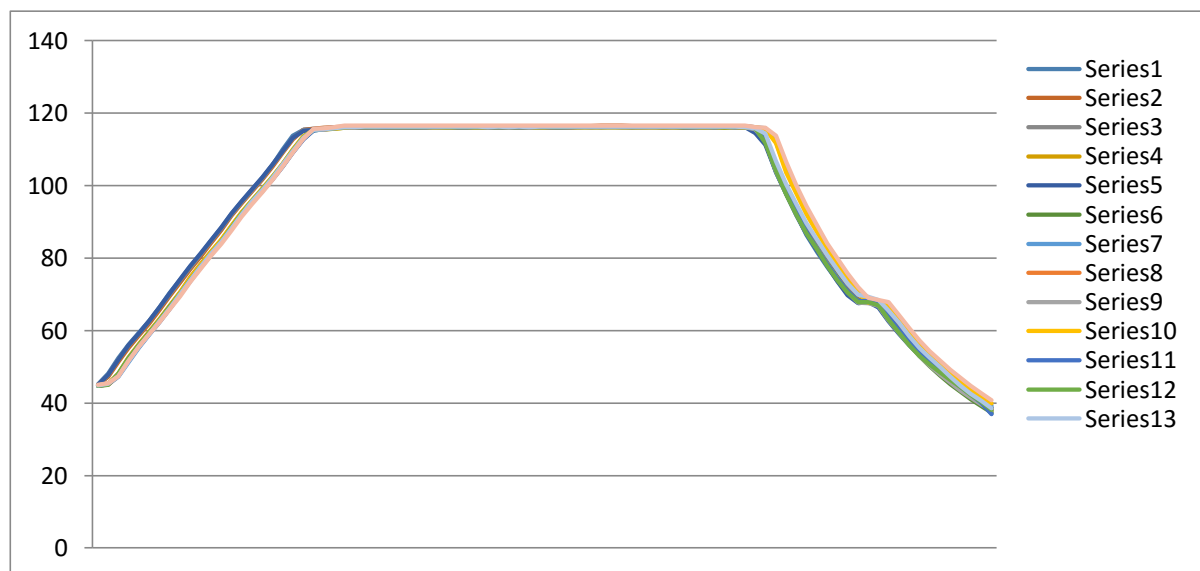
	5/06/2013 14:32	116,3	116,4	116,19	116,44	116,19	116,19	116,13	116,06	116,19	116,25	116,19	116,13	116,19	116,31	116,25	116,56
	5/06/2013 14:33	116,3	116,4	116,19	116,44	116,19	116,19	116,13	116,00	116,19	116,25	116,19	116,19	116,25	116,38	116,25	116,56
	5/06/2013 14:34	116,4	116,4	116,19	116,44	116,19	116,19	116,13	116,06	116,19	116,25	116,19	116,19	116,19	116,31	116,25	116,56
	5/06/2013 14:35	116,4	116,4	116,25	116,44	116,13	116,25	116,13	116,00	116,25	116,25	116,25	116,19	116,25	116,38	116,31	116,63
	5/06/2013 14:36	116,4	116,4	116,25	116,44	116,19	116,19	116,13	116,06	116,19	116,25	116,19	116,13	116,19	116,31	116,25	116,56
	5/06/2013 14:37	116,4	116,4	116,19	116,44	116,19	116,00	116,13	116,00	116,19	116,25	116,19	116,19	116,25	116,31	116,13	116,56
	5/06/2013 14:38			116,06	116,06	115,50	115,81	114,44	115,88	116,13	115,81	115,56	116,13	115,81	115,81	115,81	116,13
	5/06/2013 14:39			111,94	113,44	113,19	111,94	111,19	111,88	115,75	113,63	112,25	115,63	112,94	111,88	114,31	115,94
	5/06/2013 14:40			103,56	105,81	105,56	104,13	103,75	104,13	112,00	105,63	103,94	111,69	105,19	104,00	106,63	113,75
	5/06/2013 14:41			97,75	99,44	99,31	98,13	97,69	98,31	104,31	99,44	98,06	103,63	98,94	97,63	100,38	106,56
	5/06/2013 14:42			92,13	93,63	93,63	92,63	91,88	92,75	98,31	93,75	92,13	97,81	93,13	92,00	94,88	100,06
	5/06/2013 14:43			86,31	88,13	88,50	87,38	86,63	87,38	92,75	87,63	87,00	92,13	87,44	86,88	89,69	94,31
	5/06/2013 14:44			81,63	83,50	83,69	82,63	82,06	82,69	87,75	82,56	82,50	87,13	82,63	82,38	85,00	89,00
	5/06/2013 14:45			77,50	79,19	79,13	78,38	77,88	78,50	83,00	78,31	78,31	82,56	78,31	77,81	80,75	84,06
	5/06/2013 14:46			73,69	74,81	74,94	74,25	73,56	74,56	78,69	74,31	74,31	78,31	74,31	73,81	76,75	79,94
	5/06/2013 14:47			70,19	71,31	71,31	70,56	69,75	71,00	74,56	70,88	70,63	74,13	71,00	70,44	72,94	75,81
	5/06/2013 14:48			68,00	68,56	68,38	68,13	67,56	68,25	71,00	68,19	67,63	70,31	68,06	67,88	69,94	71,94
	5/06/2013 14:49			68,44	68,06	68,19	68,25	67,88	68,06	68,25	68,19	67,56	67,69	68,13	67,88	69,31	69,00
	5/06/2013 14:50			67,06	67,56	67,50	66,88	66,31	67,19	67,94	67,50	66,81	67,94	67,44	66,94	68,50	68,50
	5/06/2013 14:51			63,00	64,19	64,19	62,94	62,50	63,50	67,00	63,88	62,81	66,69	63,88	62,94	65,44	67,88
	5/06/2013 14:52			59,44	60,69	60,25	59,63	59,06	59,94	63,50	60,50	59,31	62,56	60,25	59,31	62,06	64,19
	5/06/2013 14:53			56,19	57,31	56,75	56,38	55,94	56,25	60,00	57,00	56,06	59,31	56,94	55,94	58,44	60,63
	5/06/2013 14:54			53,38	54,00	53,56	53,38	53,06	53,00	56,44	53,81	53,00	56,13	54,00	52,94	55,19	57,25
	5/06/2013 14:55			50,81	51,56	51,13	50,50	50,88	50,13	53,06	51,44	50,31	53,06	51,31	50,63	52,56	54,25
	5/06/2013 14:56			48,81	49,13	48,81	47,94	48,63	47,56	50,06	49,19	47,81	50,44	48,94	48,44	49,94	51,63
	5/06/2013 14:57			46,69	47,00	46,69	45,63	46,50	45,19	47,44	46,94	45,56	47,94	46,69	46,38	47,25	49,19
	5/06/2013 14:58			44,50	44,94	44,69	43,50	44,50	43,13	45,13	44,88	43,38	45,69	44,50	44,44	44,75	46,88
	5/06/2013 14:59			42,25	42,81	42,75	41,50	42,44	41,00	43,00	42,63	41,50	43,63	42,31	42,25	42,50	44,69
	5/06/2013 15:00			40,06	40,75	40,81	39,69	40,50	39,19	41,06	40,56	39,63	41,69	40,00	40,25	40,63	42,69
	5/06/2013 15:01			37,06	38,63	38,75	37,88	38,69	37,31	39,25	38,06	38,00	39,94	37,00	38,13	38,56	40,81

Coolin  
g

**Tabla 22***Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas*

<b>Time after</b>	<b>Maximun</b>	<b>Minimun</b>		<b>Data logger</b>	<b>Temp.</b>	<b>Minimum</b>
<b>CUT</b>	Data logger	Data logger	Range	Next to MIG	MIG	vs MIG
<b>(min.)</b>	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1	116,50	116,00	0,50	116,31	116,4	-0,40
2	116,50	116,06	0,44	116,38	116,3	-0,24
3	116,63	116,00	0,63	116,44	116,3	-0,30
4	116,63	116,06	0,56	116,44	116,3	-0,24
5	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
6	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
7	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
8	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
9	116,63	116,06	0,56	116,44	116,4	-0,34
10	116,63	116,06	0,56	116,44	116,4	-0,34
11	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
12	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
13	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
14	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
15	116,56	116,00	0,56	116,44	116,4	-0,40
16	116,56	116,00	0,56	116,44	116,4	-0,40
17	116,56	116,00	0,56	116,38	116,4	-0,40
18	116,56	116,00	0,56	116,44	116,4	-0,40
19	116,56	116,06	0,50	116,38	116,4	-0,34
20	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
21	116,56	116,00	0,56	116,38	116,4	-0,40
22	116,56	116,00	0,56	116,44	116,4	-0,40
23	116,56	116,06	0,50	116,44	116,4	-0,34
24	116,63	116,06	0,56	116,44	116,4	-0,34
25	116,63	116,06	0,56	116,44	116,4	-0,34
26	116,63	116,06	0,56	116,50	116,4	-0,34
27	116,63	116,06	0,56	116,50	116,4	-0,34
28	116,63	116,06	0,56	116,50	116,3	-0,24
29	116,63	116,06	0,56	116,44	116,3	-0,24
30	116,56	116,06	0,50	116,44	116,4	-0,34
31	116,56	116,06	0,50	116,44	116,4	-0,34
32	116,63	116,06	0,56	116,44	116,4	-0,34
33	116,56	116,06	0,50	116,44	116,4	-0,34
34	116,56	116,00	0,56	116,44	116,4	-0,40
35	116,56	116,06	0,50	116,44	116,4	-0,34
36	116,56	116,00	0,56	116,44	116,4	-0,40
37	116,56	116,06	0,50	116,44	116,4	-0,34

<b>38</b>	116,63	116,00	0,63	116,44	116,4	-0,40
<b>39</b>	116,56	116,06	0,50	116,44	116,4	-0,34
<b>40</b>	116,56	116,00	0,56	116,44	116,4	-0,40



*Figura 31. Temperature graph*

### Tabla 23

#### *Conclusions*

<b>FACTORS</b>	<b>VALUES</b>	
<b>Thermal Process</b>	116 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
<b>Cold-Spot position</b>	Posición 04	Position 04
<b>Cold point's maximum temperature</b>	116.06 °C	240.9 °F

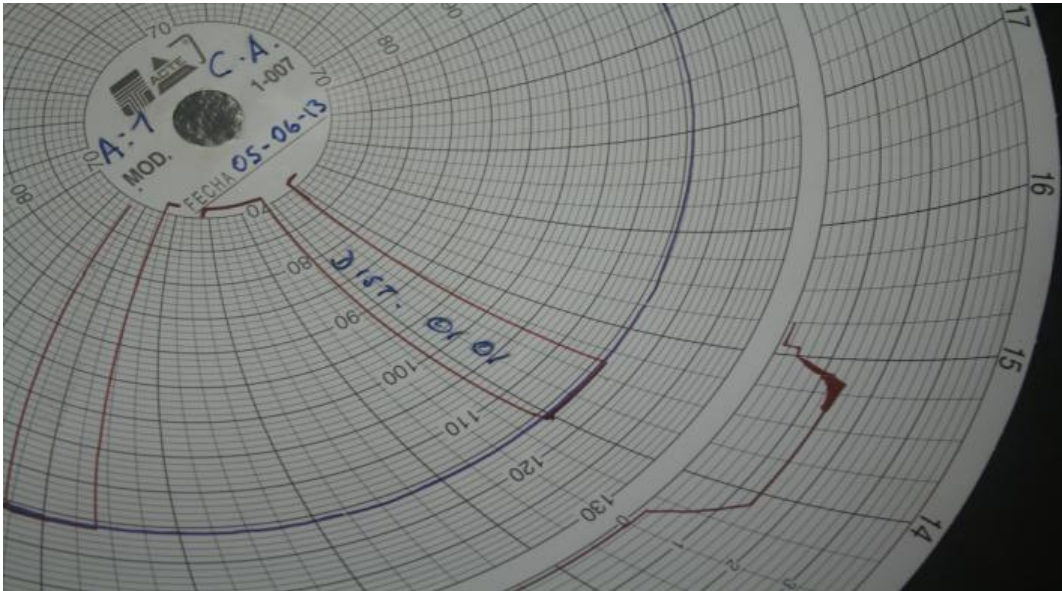


Figura 32. Thermal Process graph

**Retort 01 - Water immersion, Vertical still retort, FERLO, 01 Basket.**

**Test 2**

<b>Date</b>	June, 06, 2013	
<b>Plant conditions</b>	Normal operation	
	No retorts on simultaneous CUT steps	
<b>Steam supply pressure</b>	Before process	100 psi
	During CUT	90 - 96 psi
	During hold time	100 psi

<b>Product initial temperature</b>			28 °C
<b>System initial temperature</b>			45 °C
<b>CUT on controller (min.)</b>	To	116 °C	24'
<b>CUT on MIG (min.)</b>	To	116 °C	24'

**Table 24**

*Data*

Step	Time	Position		Posit. PT-100	Posit. MIG	Position 01	Position 02	Position 03	Minimum Data logger								Maximum Data logger
		PT-100 °C	MIG °C	6C0000014E5C141	2F0000014E62E41	670000026551B41	520000014FC5141	D90000026565C41	EA0000015004441	270000015168241	400000014FE841	200000014FCA141	3C00000265CDA41	760000014FC5E41	F800000265D1341	6200000265C6941	5A000002658F041
		T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)
Come-up	6/06/2013 9:11			47,19	45,19	45,00	44,75	45,63	47,38	47,06	44,88	45,13	48,00	45,56	45,56	45,06	46,31
	6/06/2013 9:12			51,88	49,06	48,00	46,88	49,00	50,19	53,94	47,81	48,44	51,75	49,50	49,31	49,25	49,88
	6/06/2013 9:13			55,19	51,81	51,88	49,38	52,00	53,94	57,81	51,81	51,88	54,69	52,13	51,69	52,25	52,31
	6/06/2013 9:14			59,38	55,75	55,00	52,88	56,00	57,81	61,81	54,13	55,56	58,75	56,44	56,13	56,44	56,69
	6/06/2013 9:15			63,13	60,06	59,31	56,38	60,56	61,69	65,19	58,06	60,06	62,31	60,88	60,50	60,75	61,13
	6/06/2013 9:16			66,38	63,81	62,94	59,75	64,25	65,06	68,44	61,88	63,81	65,56	64,63	64,25	64,50	64,81
	6/06/2013 9:17			69,69	67,00	65,69	63,56	67,19	68,38	71,81	65,19	66,81	68,94	67,81	67,44	67,69	68,06
	6/06/2013 9:18			72,94	70,31	68,81	66,81	70,50	71,69	75,44	68,56	70,06	72,25	71,06	70,69	70,94	71,31
	6/06/2013 9:19			76,75	73,81	72,31	70,06	74,00	75,38	79,19	71,94	73,50	76,13	74,56	74,13	74,44	74,81
	6/06/2013 9:20			80,50	77,56	76,38	73,56	77,94	79,06	82,75	75,69	77,44	79,75	78,25	77,94	78,25	78,56
	6/06/2013 9:21			84,00	81,31	80,31	77,31	81,88	82,63	86,06	79,38	81,44	83,31	82,06	81,75	82,00	82,38
	6/06/2013 9:22			86,94	84,94	83,69	81,13	85,44	86,00	89,19	82,94	85,13	86,25	85,63	85,25	85,50	85,94
	6/06/2013 9:23			90,06	88,06	86,69	84,75	88,44	89,13	92,50	86,25	88,19	89,31	88,75	88,44	88,69	89,06
	6/06/2013 9:24			93,56	91,19	89,63	88,00	91,38	92,38	96,19	89,31	91,13	92,75	91,81	91,50	91,75	92,19
	6/06/2013 9:25			97,56	94,50	92,94	91,00	94,75	96,06	99,81	92,63	94,50	96,81	95,13	94,81	95,06	95,44
	6/06/2013 9:26			101,44	98,06	96,69	94,31	98,38	99,69	103,50	96,50	98,19	100,81	98,69	98,44	98,69	99,06
	6/06/2013 9:27			104,94	101,69	100,44	97,88	102,13	103,31	106,63	100,13	101,88	104,38	102,38	102,13	102,38	102,75
	6/06/2013 9:28			108,13	105,19	104,06	101,56	105,56	106,56	109,50	103,81	105,31	107,63	105,88	105,63	105,88	106,19
6/06/2013 9:29			110,88	108,38	107,19	105,13	108,88	109,56	112,38	107,13	108,63	110,44	109,06	108,88	109,00	109,44	
6/06/2013 9:30			113,44	111,19	109,75	108,38	111,50	112,31	114,44	110,06	111,31	113,19	112,00	111,56	111,75	112,19	
6/06/2013 9:31			115,00	113,75	112,56	111,25	114,38	114,38	115,31	112,75	114,19	114,69	114,81	114,06	114,44	114,88	
6/06/2013 9:32			115,50	115,19	114,56	114,00	115,13	115,19	115,63	114,56	115,06	115,25	115,88	115,44	115,56	115,94	
Come-up	6/06/2013 9:33			115,75	115,75	115,31	115,50	115,56	115,63	115,81	115,31	115,50	115,63	116,25	115,88	115,88	116,19
	6/06/2013 9:34			115,94	116,06	115,75	116,06	115,94	115,81	115,94	115,75	116,00	115,88	116,50	116,19	116,19	116,44
Hold	6/06/2013 9:35	116,4	116,3	116,06	116,31	116,06	116,31	116,25	116,00	116,06	116,06	116,31	116,06	116,75	116,44	116,38	116,63
	6/06/2013 9:36	116,3	116,3	116,19	116,50	116,19	116,50	116,38	116,13	116,13	116,13	116,44	116,19	116,81	116,56	116,56	116,75



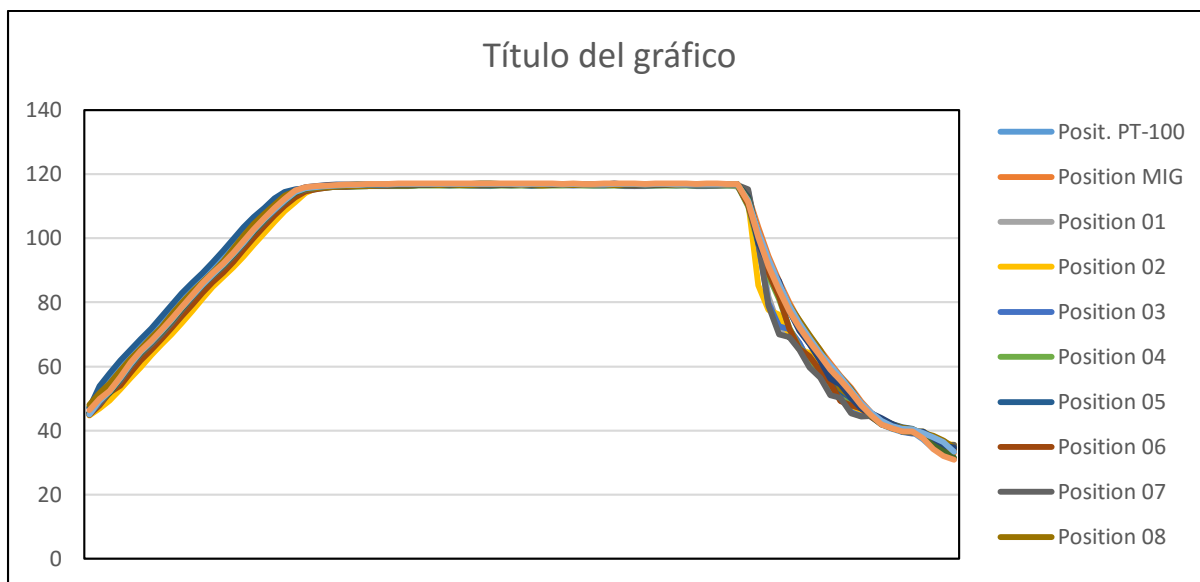
6/06/2013 9:37	116,3	116,3	116,25	116,56	116,31	116,63	116,38	116,13	116,25	116,25	116,50	116,25	116,75	116,69	116,63	116,81
6/06/2013 9:38	116,3	116,3	116,31	116,63	116,38	116,56	116,50	116,19	116,31	116,31	116,56	116,31	116,81	116,75	116,69	116,88
6/06/2013 9:39	116,2	116,3	116,44	116,69	116,38	116,63	116,38	116,25	116,38	116,38	116,44	116,44	116,63	116,81	116,75	116,88
6/06/2013 9:40	116,2	116,3	116,50	116,75	116,44	116,44	116,38	116,31	116,38	116,38	116,50	116,50	116,69	116,88	116,81	116,94
6/06/2013 9:41	116,2	116,2	116,50	116,81	116,50	116,50	116,44	116,31	116,38	116,50	116,50	116,44	116,69	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:42	116,2	116,2	116,50	116,81	116,56	116,50	116,44	116,31	116,44	116,56	116,50	116,44	116,75	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:43	116,3	116,2	116,50	116,81	116,50	116,50	116,50	116,38	116,50	116,56	116,56	116,50	116,75	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:44	116,3	116,3	116,56	116,88	116,56	116,63	116,50	116,38	116,50	116,56	116,63	116,56	116,81	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:45	116,3	116,3	116,56	116,81	116,63	116,63	116,50	116,38	116,56	116,63	116,63	116,50	116,88	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:46	116,3	116,3	116,63	116,81	116,50	116,63	116,44	116,44	116,50	116,63	116,56	116,56	116,81	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:47	116,3	116,3	116,56	116,81	116,50	116,56	116,50	116,44	116,50	116,69	116,63	116,50	116,88	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:48	116,2	116,3	116,63	116,81	116,44	116,56	116,44	116,44	116,56	116,63	116,63	116,56	116,88	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:49	116,2	116,3	116,63	116,88	116,56	116,69	116,38	116,38	116,56	116,63	116,44	116,56	116,81	117,00	116,94	117,06
6/06/2013 9:50	116,2	116,2	116,56	116,88	116,44	116,63	116,31	116,38	116,56	116,63	116,50	116,50	116,81	117,00	116,88	117,06
6/06/2013 9:51	116,3	116,2	116,56	116,81	116,56	116,63	116,50	116,44	116,56	116,56	116,56	116,50	116,81	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:52	116,3	116,2	116,56	116,81	116,50	116,63	116,38	116,44	116,56	116,63	116,56	116,50	116,81	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:53	116,3	116,3	116,56	116,75	116,50	116,63	116,50	116,44	116,50	116,63	116,63	116,50	116,88	116,94	116,81	117,00
6/06/2013 9:54	116,3	116,3	116,56	116,81	116,50	116,69	116,38	116,44	116,44	116,63	116,50	116,50	116,75	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:55	116,3	116,3	116,50	116,81	116,56	116,63	116,50	116,38	116,63	116,63	116,63	116,44	116,88	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:56	116,2	116,3	116,56	116,81	116,56	116,63	116,50	116,44	116,56	116,56	116,63	116,50	116,81	116,94	116,88	117,06
6/06/2013 9:57	116,2	116,3	116,56	116,69	116,63	116,56	116,56	116,44	116,69	116,69	116,63	116,56	116,94	116,81	116,81	116,94
6/06/2013 9:58	116,3	116,3	116,63	116,75	116,56	116,75	116,44	116,50	116,56	116,56	116,56	116,56	116,94	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 9:59	116,3	116,3	116,56	116,75	116,56	116,75	116,50	116,44	116,50	116,69	116,56	116,56	116,94	116,88	116,81	116,94
6/06/2013 10:00	116,3	116,3	116,50	116,75	116,50	116,75	116,38	116,38	116,50	116,63	116,50	116,50	116,88	116,94	116,81	116,94
6/06/2013 10:01	116,3	116,3	116,50	116,75	116,50	116,69	116,44	116,44	116,50	116,56	116,50	116,50	116,81	116,94	116,81	117,00
6/06/2013 10:02	116,3	116,3	116,56	116,75	116,56	116,63	116,50	116,38	116,50	116,56	116,63	116,50	117,00	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 10:03	116,2	116,3	116,56	116,81	116,44	116,75	116,25	116,38	116,56	116,63	116,44	116,50	116,75	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 10:04	116,2	116,3	116,50	116,75	116,44	116,63	116,19	116,38	116,56	116,56	116,31	116,50	116,69	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 10:05	116,2	116,2	116,56	116,75	116,50	116,56	116,31	116,44	116,56	116,56	116,38	116,50	116,69	116,88	116,75	116,94
6/06/2013 10:06	116,3	116,2	116,56	116,81	116,63	116,56	116,44	116,44	116,50	116,63	116,50	116,50	116,81	116,94	116,88	117,00
6/06/2013 10:07	116,3	116,2	116,50	116,81	116,63	116,69	116,50	116,44	116,56	116,63	116,63	116,50	116,81	116,94	116,88	117,06
6/06/2013 10:08	116,3	116,3	116,56	116,75	116,56	116,69	116,44	116,44	116,56	116,56	116,63	116,50	116,94	116,94	116,81	117,00



**Tabla 25***Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas*

<b>Time after</b>	<b>Maximun</b>	<b>Minimun</b>		<b>Data logger</b>	<b>Temp.</b>	<b>Minimum</b>
<b>CUT</b>	Data logger	Data logger	Range	Next to MIG	MIG	vs MIG
<b>(min.)</b>	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1	116,63	116,00	0,63	116,31	116,3	-0,30
2	116,75	116,13	0,63	116,50	116,3	-0,17
3	116,81	116,13	0,69	116,56	116,3	-0,17
4	116,88	116,19	0,69	116,63	116,3	-0,11
5	116,88	116,25	0,63	116,69	116,3	-0,05
6	116,94	116,31	0,63	116,75	116,3	0,01
7	117,00	116,31	0,69	116,81	116,2	0,11
8	117,00	116,31	0,69	116,81	116,2	0,11
9	117,00	116,38	0,63	116,81	116,2	0,17
10	117,00	116,38	0,63	116,88	116,3	0,08
11	117,00	116,38	0,63	116,81	116,3	0,08
12	117,00	116,44	0,56	116,81	116,3	0,14
13	117,00	116,44	0,56	116,81	116,3	0,14
14	117,00	116,44	0,56	116,81	116,3	0,14
15	117,06	116,38	0,69	116,88	116,3	0,08
16	117,06	116,38	0,69	116,88	116,2	0,17
17	117,00	116,44	0,56	116,81	116,2	0,24
18	117,00	116,44	0,56	116,81	116,2	0,24
19	117,00	116,44	0,56	116,75	116,3	0,14
20	117,00	116,44	0,56	116,81	116,3	0,14
21	117,00	116,38	0,63	116,81	116,3	0,08
22	117,06	116,44	0,63	116,81	116,3	0,14
23	116,94	116,44	0,50	116,69	116,3	0,14
24	117,00	116,50	0,50	116,75	116,3	0,20
25	116,94	116,44	0,50	116,75	116,3	0,14
26	116,94	116,38	0,56	116,75	116,3	0,08
27	117,00	116,44	0,56	116,75	116,3	0,14
28	117,00	116,38	0,63	116,75	116,3	0,08
29	117,00	116,38	0,63	116,81	116,3	0,08
30	117,00	116,38	0,63	116,75	116,3	0,08
31	116,94	116,44	0,50	116,75	116,2	0,24
32	117,00	116,44	0,56	116,81	116,2	0,24
33	117,06	116,44	0,63	116,81	116,2	0,24
34	117,00	116,44	0,56	116,75	116,3	0,14
35	117,00	116,44	0,56	116,75	116,3	0,14
36	116,94	116,44	0,50	116,75	116,3	0,14
37	117,00	116,38	0,63	116,75	116,3	0,08

<b>38</b>	117,00	116,44	0,56	116,69	116,3	0,14
<b>39</b>	116,94	116,44	0,50	116,63	116,2	0,24
<b>40</b>	116,94	116,44	0,50	116,75	116,2	0,24



*Figura 33. Temperature graph*

## Tabla 26

### Conclusions

FACTORS	VALUES	
<b>Thermal Process</b>	116 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
<b>Cold-Spot position</b>	Posición 04	Position 04
<b>Cold point's maximum temperature</b>	116.44 °C	241.6 °F

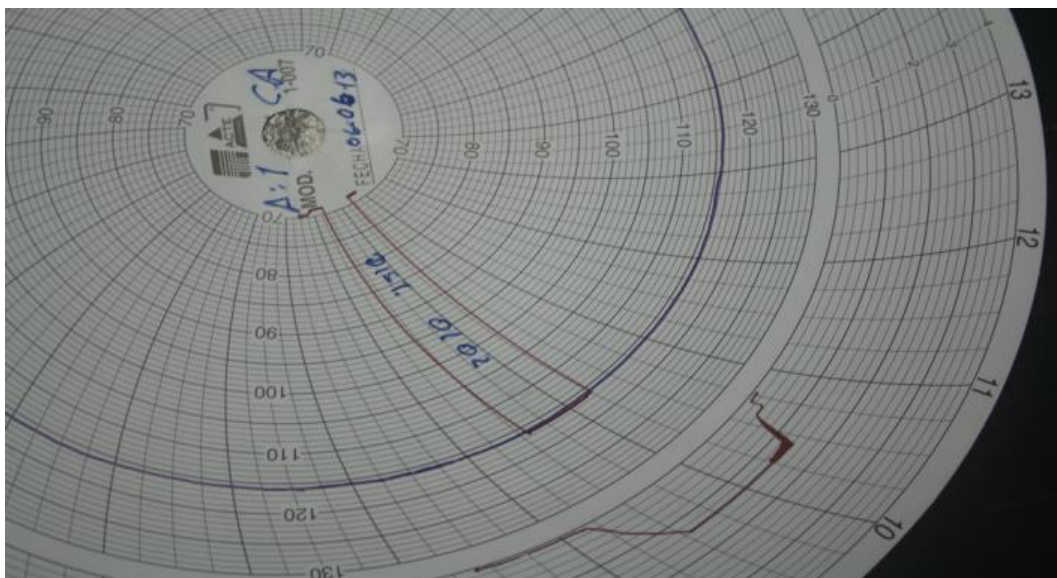


Figura 34. Thermal Process Graph

## Retort 01

### Tabla 27

*Water immersion, Vertical still retort, FERLO, 01 Basket.*

Critical Control Point	Criteria
<b>Aplicable containers</b>	Temperature distribution tests conducted on RR-125 (403 x 207 x 101). Results are applicable to other bigger containers (Cans and glass jars).
<b>Loading configuration</b>	Tinplate RR-125 (125 ml) (403 x 207 x 101). 3,300 containers per basket (Cans in disordered position). 01 basket per retort. 3,300 containers per retort.
<b>Type of baskets an divider sheets</b>	Basket dimensions (D x H) : 120 x 75 cm Perforated bottoms. 1,600 holes of 20 mm/ Open area: 44.4% No divider sheets.
<b>Product minimum initial temperature</b>	28 °C
<b>System minimum initial temperature</b>	45 °C
	100 psi

<b>Minimum steam header pressure (Before starting the process)</b>						
<b>Retort overpressure</b>	1.4 Bar					
<b>Program at the controller during normal production</b>	<b>Step</b>	<b>Time</b>	<b>Temper at.</b>	<b>Pressu re</b>		
		<b>(min.)</b>	<b>(°C)</b>	<b>(Bar)</b>		
	1	Come up	22'	116 °C	1,4	
	2	Come up	2'	116 °C	1,4	
	3	Hold	40	116 °C	1,4	
4	Cooling	18'	30 °C	0,1		
<b>Process temperature on mercury in glass thermometer</b>	116 °C					
<b>Come up time (CUT)</b>	24 minutes to 116 °C on mercury in glass thermometer					

All critical factors must be controlled and recorder.

All conclusions are not applicable for more than 01 retort on simultaneous come up phase.



## CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL

FCE: 22965

### Temperature Distribution Tests

Tests performed by: Conservas y Congelados Cerro Azul SRL  
Responsible: Fernando Torres

### Retort 02 - Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.

Tinplate RR-125 (403 x 207 x 101)  
Process temperature: 116 °C

### Test 1

<b>Date</b>	June, 08, 2013	
<b>Plant conditions</b>	Normal operation No retorts on simultaneous CUT steps	
<b>Steam supply pressure</b>	Before process	100 psi
	During CUT	92 - 96 psi
	During hold time	100 psi
<b>Product initial temperature</b>		28 °C
<b>System initial temperature</b>		45 °C
<b>CUT on controller (min.)</b>	To 116 °C	24'
<b>CUT on MIG (min.)</b>	To 116 °C	24'

Table 28

Data

Step	Time	Position		Posit. PT-100	Posit. MIG	Position01	Position02	Position03	Minimum Data logger	Position05	Position06	Position07	Position08	Position09	Position10	Position11	Maximum Data logger	Position12
		PT-100 °C	MIG °C	EA00000015004441	2F00000014E62E41	D900000026565C41	4000000014FE E841	3C000000265C DA41	6C00000014E5 C141	62000000265C 6941	5A0000002658 F041	670000002655 1B41	2000000014FC A141	270000001516 8241	5200000014F C5141	F8000000265 D1341	7600000014FC 5E41	
		T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)
Come-up	8/06/2013 8:58			46,31	45,25	46,00	47,38	45,31	45,13	45,88	46,25	45,75	45,13	45,75	45,56	46,25	45,63	
	8/06/2013 8:59			50,81	50,31	50,81	50,50	50,63	47,69	50,94	51,13	50,94	50,44	50,50	50,50	50,63	50,88	
	8/06/2013 9:00			54,56	54,88	54,56	55,63	55,38	51,06	56,00	55,25	55,88	55,25	54,88	54,00	54,94	55,63	
	8/06/2013 9:01			58,81	58,88	58,31	60,00	59,56	54,56	60,19	59,38	60,06	59,44	59,06	57,81	58,88	60,00	
	8/06/2013 9:02			62,25	62,38	61,88	63,38	62,88	58,25	63,63	62,75	63,56	63,00	62,38	61,31	62,31	63,56	
	8/06/2013 9:03			65,56	65,44	65,00	66,56	65,88	62,00	66,81	66,13	66,75	66,19	65,63	64,63	65,56	66,81	
	8/06/2013 9:04			69,25	68,94	68,19	69,88	69,00	65,75	70,13	69,94	70,25	69,69	68,81	67,88	68,88	70,19	
	8/06/2013 9:05			73,00	72,69	71,81	73,56	72,63	69,31	73,81	73,75	73,94	73,50	72,63	71,38	72,50	73,81	
	8/06/2013 9:06			76,88	76,56	75,56	77,38	76,38	72,75	77,63	77,56	77,75	77,38	76,69	75,13	76,38	77,63	
	8/06/2013 9:07			80,50	80,44	79,44	81,13	79,75	76,13	81,31	81,25	81,44	81,06	80,69	79,00	80,13	81,38	
	8/06/2013 9:08			83,81	83,88	82,81	84,56	83,13	79,88	84,69	84,56	84,81	84,38	84,38	82,56	83,63	84,75	
	8/06/2013 9:09			86,50	87,00	86,13	87,56	86,44	83,50	87,81	87,19	87,50	87,38	87,75	86,06	86,75	87,81	
	8/06/2013 9:10			89,50	89,88	89,00	90,63	89,44	86,88	90,81	90,19	90,75	90,31	90,75	89,06	89,69	90,75	
	8/06/2013 9:11			92,94	93,19	92,31	94,00	92,81	90,06	94,06	93,44	94,13	93,69	94,13	92,19	92,94	94,06	
	8/06/2013 9:12			96,50	96,75	95,81	97,63	96,44	93,44	97,69	96,81	97,63	97,31	97,75	95,69	96,44	97,69	
	8/06/2013 9:13			100,19	100,38	99,13	101,25	100,19	97,13	101,31	100,38	101,25	100,88	101,50	99,00	99,94	101,25	
8/06/2013 9:14			103,69	103,75	102,56	104,81	103,81	100,81	104,88	103,88	104,75	104,19	105,00	102,63	103,38	104,75		
8/06/2013 9:15			106,88	106,81	105,75	107,94	107,00	104,25	108,06	106,94	107,75	107,25	108,19	105,88	106,63	107,75		
8/06/2013 9:16			109,63	110,13	109,00	110,75	110,13	107,50	111,00	109,56	110,31	110,38	111,19	109,56	110,00	110,56		
8/06/2013 9:17			112,44	112,63	111,44	113,63	112,94	110,25	113,81	112,63	113,38	113,00	114,00	112,25	112,63	113,25		



	8/06/2013 9:18			114,56	114,19	113,50	115,00	114,13	113,31	114,88	115,00	115,19	114,38	115,50	113,88	114,44	114,56	
	8/06/2013 9:19			115,56	115,00	115,00	115,88	115,44	114,75	115,38	115,81	115,81	115,13	116,06	115,00	115,56	115,44	
Come-up	8/06/2013 9:20			115,81	115,63	115,69	116,00	115,88	115,44	115,75	116,00	116,00	115,69	116,13	115,88	116,06	116,00	
	8/06/2013 9:21			116,06	115,88	116,00	116,19	116,00	115,81	116,06	116,06	116,13	115,94	116,25	116,06	116,13	116,19	
Hold	8/06/2013 9:22	116,4	116,3	116,13	116,00	116,00	116,25	116,06	116,00	116,13	116,13	116,19	116,06	116,38	116,25	116,25	116,25	
	8/06/2013 9:23	116,3	116,3	116,19	116,06	116,00	116,44	116,13	116,00	116,19	116,19	116,19	116,06	116,38	116,31	116,25	116,31	
	8/06/2013 9:24	116,3	116,3	116,19	116,13	116,06	116,19	116,13	116,13	116,19	116,31	116,19	116,06	116,25	116,38	116,25	116,38	
	8/06/2013 9:25	116,2	116,3	116,25	116,13	116,06	116,38	116,13	116,13	116,19	116,38	116,19	116,13	116,31	116,38	116,25	116,44	
	8/06/2013 9:26	116,2	116,2	116,25	116,19	116,06	116,38	116,13	116,13	116,25	116,38	116,19	116,13	116,38	116,44	116,31	116,44	
	8/06/2013 9:27	116,2	116,2	116,25	116,19	116,06	116,25	116,06	116,13	116,06	116,38	116,19	116,06	116,19	116,38	116,25	116,44	
	8/06/2013 9:28	116,2	116,2	116,19	116,19	116,06	116,19	116,06	116,13	116,13	116,31	116,19	116,13	116,19	116,38	116,25	116,44	
	8/06/2013 9:29	116,2	116,2	116,19	116,19	116,00	116,31	116,13	116,13	116,19	116,25	116,06	116,13	116,31	116,38	116,25	116,44	
	8/06/2013 9:30	116,2	116,2	116,19	116,13	116,06	116,31	116,00	116,13	116,13	116,31	116,13	116,13	116,13	116,25	116,31	116,19	116,44
	8/06/2013 9:31	116,2	116,2	116,19	116,13	116,06	116,19	116,06	116,13	116,00	116,38	116,19	116,19	116,19	116,19	116,38	116,25	116,50
	8/06/2013 9:32	116,2	116,2	116,19	116,19	116,00	116,31	116,13	116,19	116,13	116,31	116,19	116,19	116,19	116,25	116,38	116,25	116,50
	8/06/2013 9:33	116,2	116,2	116,31	116,19	116,00	116,50	116,31	116,19	116,38	116,38	116,25	116,19	116,44	116,44	116,38	116,50	
	8/06/2013 9:34	116,2	116,2	116,31	116,19	116,00	116,38	116,19	116,13	116,13	116,44	116,25	116,19	116,31	116,38	116,31	116,50	
	8/06/2013 9:35	116,3	116,2	116,25	116,19	116,00	116,38	116,13	116,13	116,06	116,38	116,25	116,19	116,25	116,44	116,25	116,50	
	8/06/2013 9:36	116,3	116,3	116,25	116,25	116,06	116,31	116,19	116,13	116,25	116,31	116,19	116,19	116,38	116,44	116,31	116,56	
	8/06/2013 9:37	116,2	116,3	116,25	116,25	116,06	116,38	116,19	116,13	116,06	116,31	116,19	116,13	116,25	116,31	116,19	116,50	
	8/06/2013 9:38	116,2	116,3	116,25	116,19	116,00	116,25	116,13	116,06	116,00	116,31	116,19	116,13	116,13	116,38	116,25	116,50	
	8/06/2013 9:39	116,2	116,3	116,25	116,19	116,06	116,44	116,25	116,06	116,31	116,31	116,19	116,19	116,38	116,44	116,31	116,56	
	8/06/2013 9:40	116,2	116,2	116,25	116,19	116,06	116,38	116,13	116,13	116,19	116,38	116,25	116,13	116,25	116,38	116,19	116,50	
	8/06/2013 9:41	116,2	116,2	116,19	116,19	116,06	116,31	116,06	116,25	116,06	116,38	116,31	116,19	116,19	116,31	116,19	116,50	
8/06/2013 9:42	116,2	116,2	116,31	116,19	116,06	116,44	116,25	116,19	116,25	116,38	116,25	116,19	116,31	116,44	116,31	116,56		
8/06/2013 9:43	116,2	116,3	116,31	116,19	116,06	116,44	116,06	116,19	116,19	116,38	116,31	116,25	116,25	116,38	116,25	116,50		

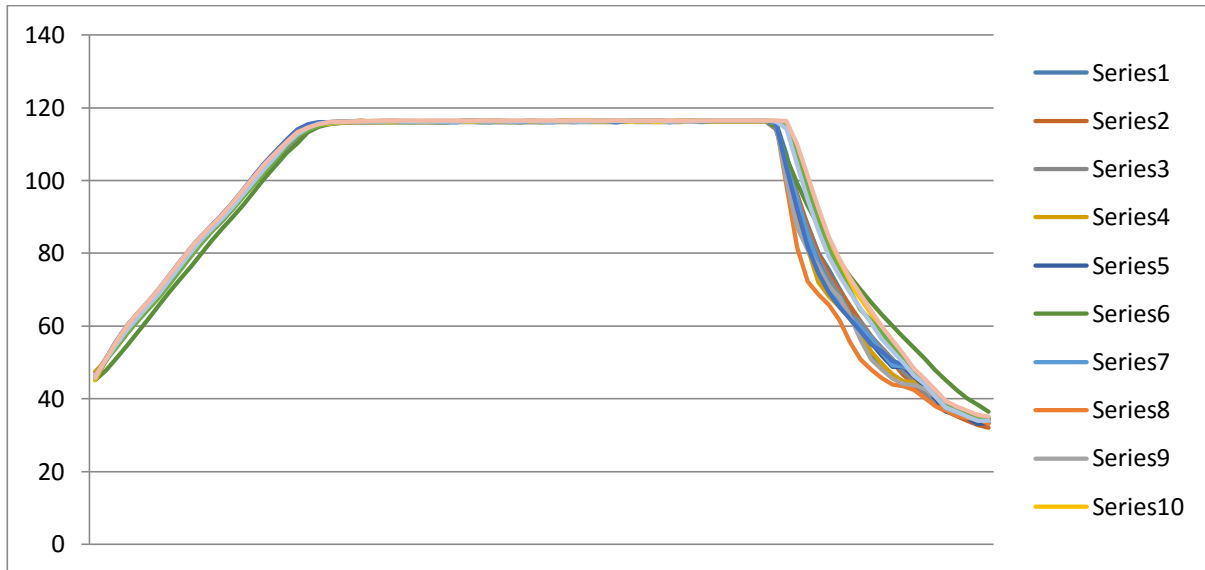
	8/06/2013 9:44	116,3	116,3	116,31	116,19	116,13	116,44	116,19	116,25	116,25	116,38	116,31	116,25	116,25	116,31	116,19	116,50
	8/06/2013 9:45	116,3	116,3	116,31	116,25	116,06	116,38	116,25	116,25	116,25	116,31	116,25	116,19	116,31	116,44	116,31	116,56
	8/06/2013 9:46	116,2	116,3	116,31	116,25	116,13	116,38	116,19	116,25	116,25	116,38	116,25	116,25	116,31	116,44	116,31	116,56
	8/06/2013 9:47	116,2	116,3	116,25	116,25	116,06	116,25	116,06	116,25	116,00	116,31	116,25	116,19	116,13	116,44	116,31	116,50
	8/06/2013 9:48	116,2	116,3	116,25	116,25	116,19	116,38	116,19	116,25	116,25	116,25	116,25	116,13	116,31	116,44	116,31	116,44
	8/06/2013 9:49	116,3	116,3	116,31	116,25	116,06	116,50	116,25	116,19	116,38	116,38	116,38	116,19	116,44	116,44	116,38	116,56
	8/06/2013 9:50	116,3	116,3	116,31	116,19	116,13	116,44	116,25	116,19	116,25	116,38	116,38	116,19	116,31	116,44	116,31	116,50
	8/06/2013 9:51	116,3	116,4	116,38	116,19	116,13	116,44	116,31	116,19	116,38	116,38	116,31	116,13	116,44	116,44	116,31	116,50
	8/06/2013 9:52	116,3	116,4	116,31	116,19	116,13	116,38	116,13	116,25	116,13	116,38	116,38	116,19	116,19	116,31	116,19	116,50
	8/06/2013 9:53	116,3	116,3	116,31	116,25	116,13	116,44	116,31	116,19	116,31	116,25	116,19	116,19	116,38	116,50	116,38	116,56
	8/06/2013 9:54	116,3	116,3	116,31	116,19	116,19	116,44	116,19	116,19	116,19	116,38	116,31	116,19	116,31	116,44	116,25	116,56
	8/06/2013 9:55	116,3	116,3	116,31	116,19	116,19	116,38	116,25	116,19	116,13	116,38	116,31	116,19	116,25	116,44	116,31	116,56
	8/06/2013 9:56	116,3	116,3	116,31	116,19	116,19	116,38	116,25	116,19	116,19	116,38	116,31	116,25	116,31	116,44	116,44	116,56
	8/06/2013 9:57	116,3	116,3	116,31	116,25	116,25	116,38	116,25	116,25	116,19	116,38	116,31	116,25	116,31	116,44	116,44	116,56
	8/06/2013 9:58	116,3	116,3	116,31	116,25	116,25	116,38	116,25	116,25	116,19	116,38	116,31	116,25	116,31	116,44	116,44	116,56
	8/06/2013 9:59	116,3	116,3	116,31	116,25	116,25	116,38	116,25	116,25	116,25	116,38	116,31	116,25	116,38	116,56	116,44	116,56
	8/06/2013 10:00	116,3	116,3	116,31	116,31	116,25	116,38	116,31	116,31	116,25	116,38	116,25	116,25	116,38	116,56	116,50	116,56
	8/06/2013 10:01	116,3	116,3	116,31	116,31	116,31	116,38	116,31	116,31	116,25	116,38	116,25	116,25	116,38	116,56	116,50	116,56
Cooling	8/06/2013 10:02			116,25	114,81	114,13	115,81	116,00	114,81	115,94	116,13	115,94	116,19	115,94	116,38	116,25	116,56
	8/06/2013 10:03			107,31	105,94	105,19	103,88	105,75	106,44	103,88	98,75	100,25	115,94	103,63	115,13	114,31	116,38
	8/06/2013 10:04			95,19	96,38	94,56	90,81	93,69	99,38	95,56	81,81	87,13	108,00	92,38	107,88	104,44	110,06
	8/06/2013 10:05			87,69	87,56	86,44	81,38	84,63	93,00	84,94	72,19	81,06	98,38	81,69	97,56	94,75	101,19
	8/06/2013 10:06			80,13	79,94	78,63	72,06	77,56	87,56	77,19	68,75	76,19	89,44	74,50	89,13	86,31	92,44
	8/06/2013 10:07			75,44	74,38	73,31	68,13	70,44	82,44	71,13	65,75	70,88	81,81	69,06	81,19	79,00	84,31
	8/06/2013 10:08			70,19	69,69	68,75	65,13	66,38	77,81	66,13	61,56	67,81	76,31	65,13	75,31	73,69	78,31
	8/06/2013 10:09			65,25	65,56	63,44	62,06	62,81	73,63	62,69	55,63	62,88	71,69	62,00	69,81	69,25	73,25

8/06/2013 10:10			58,13	61,31	61,25	58,00	59,19	70,06	59,81	50,88	56,19	67,50	58,56	64,38	64,94	68,75
8/06/2013 10:11			52,00	57,31	57,13	52,94	55,38	66,50	56,81	48,00	50,75	63,25	54,88	61,50	60,75	64,31
8/06/2013 10:12			48,81	53,75	54,06	49,69	51,81	63,06	52,75	45,63	48,00	58,94	53,06	58,06	56,44	59,94
8/06/2013 10:13			46,06	50,13	51,00	46,75	48,75	60,06	49,25	43,88	45,50	55,31	50,38	54,50	53,13	56,13
8/06/2013 10:14			44,19	46,50	47,38	44,81	48,75	57,00	48,88	43,44	44,00	51,69	49,44	50,81	49,94	52,44
8/06/2013 10:15			43,56	44,00	44,94	44,69	46,06	54,06	47,38	42,50	43,75	47,75	47,19	47,31	46,38	48,31
8/06/2013 10:16			42,56	40,94	41,44	43,75	43,50	51,13	45,06	40,31	42,69	45,25	45,00	44,69	44,00	45,56
8/06/2013 10:17			40,63	38,06	38,13	40,88	39,94	47,94	42,19	38,00	40,69	42,38	42,19	41,44	40,69	42,38
8/06/2013 10:18			38,63	36,56	37,44	37,13	36,50	45,13	37,88	36,69	37,31	39,06	37,94	38,38	37,63	39,38
8/06/2013 10:19			37,31	35,25	36,63	36,06	36,00	42,44	36,56	35,38	36,25	37,19	36,56	37,00	36,44	37,88
8/06/2013 10:20			35,63	33,94	35,19	35,50	34,63	40,06	35,50	34,69	35,44	36,19	35,19	36,13	35,06	36,75
8/06/2013 10:21			34,94	32,81	35,06	34,25	33,06	38,38	34,31	34,56	34,38	35,13	34,06	34,88	33,88	35,56
8/06/2013 10:22			34,75	32,00	34,25	34,06	33,38	36,50	34,19	33,00	34,31	34,94	34,31	34,63	34,00	35,13

**Tabla 29***Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas*

<b>Time after</b>	<b>Maximun</b>	<b>Minimun</b>		<b>Data logger</b>	<b>Temp.</b>	<b>Minimum</b>
<b>CUT</b>	Data logger	Data logger	Range	Next to MIG	MIG	vs MIG
<b>(min.)</b>	°C	°C	°C	°C	°C	°C
<b>1</b>	116,25	116,00	0,25	116,00	116,3	-0,30
<b>2</b>	116,31	116,00	0,31	116,06	116,3	-0,30
<b>3</b>	116,38	116,13	0,25	116,13	116,3	-0,17
<b>4</b>	116,44	116,13	0,31	116,13	116,3	-0,17
<b>5</b>	116,44	116,13	0,31	116,19	116,2	-0,08
<b>6</b>	116,44	116,13	0,31	116,19	116,2	-0,08
<b>7</b>	116,44	116,13	0,31	116,19	116,2	-0,08
<b>8</b>	116,44	116,13	0,31	116,19	116,2	-0,08
<b>9</b>	116,44	116,13	0,31	116,13	116,2	-0,08
<b>10</b>	116,50	116,13	0,38	116,13	116,2	-0,08
<b>11</b>	116,50	116,19	0,31	116,19	116,2	-0,01
<b>12</b>	116,50	116,19	0,31	116,19	116,2	-0,01
<b>13</b>	116,50	116,13	0,38	116,19	116,2	-0,08
<b>14</b>	116,50	116,13	0,38	116,19	116,2	-0,08
<b>15</b>	116,56	116,13	0,44	116,25	116,3	-0,17
<b>16</b>	116,50	116,13	0,38	116,25	116,3	-0,17
<b>17</b>	116,50	116,06	0,44	116,19	116,3	-0,24
<b>18</b>	116,56	116,06	0,50	116,19	116,3	-0,24
<b>19</b>	116,50	116,13	0,38	116,19	116,2	-0,08
<b>20</b>	116,50	116,25	0,25	116,19	116,2	0,05
<b>21</b>	116,56	116,19	0,38	116,19	116,2	-0,01
<b>22</b>	116,50	116,19	0,31	116,19	116,3	-0,11
<b>23</b>	116,50	116,25	0,25	116,19	116,3	-0,05
<b>24</b>	116,56	116,25	0,31	116,25	116,3	-0,05
<b>25</b>	116,56	116,25	0,31	116,25	116,3	-0,05
<b>26</b>	116,50	116,25	0,25	116,25	116,3	-0,05
<b>27</b>	116,44	116,25	0,19	116,25	116,3	-0,05
<b>28</b>	116,56	116,19	0,38	116,25	116,3	-0,11
<b>29</b>	116,50	116,19	0,31	116,19	116,3	-0,11
<b>30</b>	116,50	116,19	0,31	116,19	116,4	-0,21
<b>31</b>	116,50	116,25	0,25	116,19	116,4	-0,15
<b>32</b>	116,56	116,19	0,38	116,25	116,3	-0,11
<b>33</b>	116,56	116,19	0,38	116,19	116,3	-0,11
<b>34</b>	116,56	116,19	0,38	116,19	116,3	-0,11
<b>35</b>	116,56	116,19	0,38	116,19	116,3	-0,11
<b>36</b>	116,56	116,25	0,31	116,25	116,3	-0,05
<b>37</b>	116,56	116,25	0,31	116,25	116,3	-0,05

<b>38</b>	116,56	116,25	0,31	116,25	116,3	-0,05
<b>39</b>	116,56	116,31	0,25	116,31	116,3	0,01
<b>40</b>	116,56	116,31	0,25	116,31	116,3	0,01



*Figura 35. Temperature graph*

### Tabla 30

#### *Conclusions*

<b>FACTORS</b>	<b>VALUES</b>	
<b>Thermal Process</b>	116 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
<b>Cold-Spot position</b>	Posición 04	Position 04
<b>Cold point's maximum temperature</b>	116.31 °C	241.4 °F

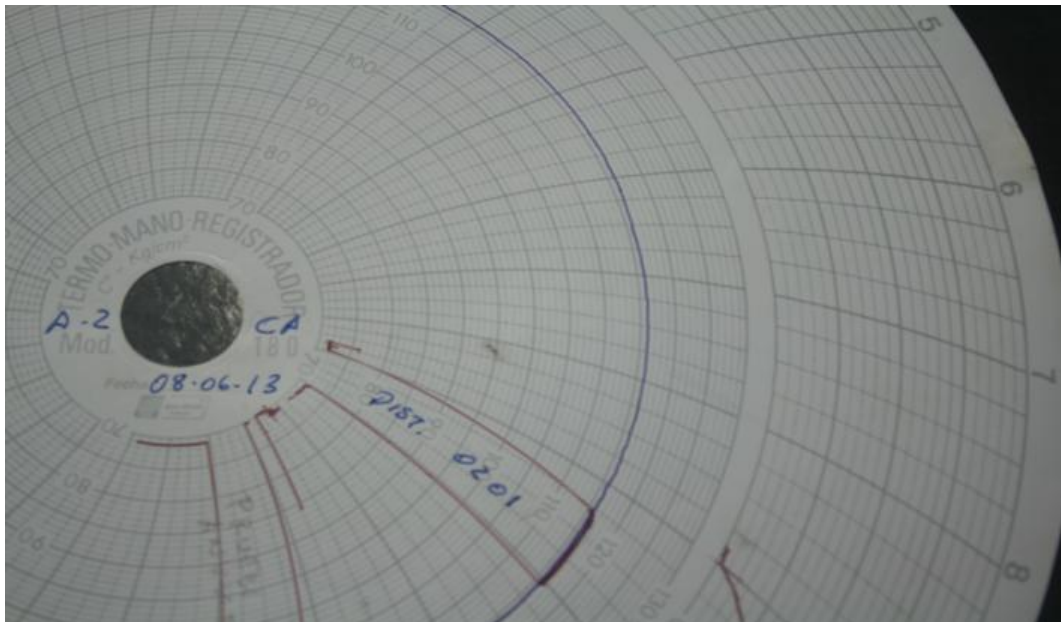


Figura 36. Thermal Process Graph

**Retort 02 - Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.**

**Test 2**

<b>Date</b>	June, 10, 2013	
<b>Plant conditions</b>	Normal operation No retorts on simultaneous CUT steps	
<b>Steam supply pressure</b>	Before process	100 psi
	During CUT	92 - 98 psi
	During hold time	100 psi
<b>Product initial temperature</b>		28 °C
<b>System initial temperature</b>		45 °C
<b>CUT on controller (min.)</b>	To 116 °C	24'
<b>CUT on MIG (min.)</b>	To 116 °C	24'

Table 31

Data

Step	Time	Position		Minimum Data logger												Maximum Data logger	
		PT-100 °C	MIG °C	Posit. PT-100	Posit. MIG	Position01	Position02	Position03	Position04	Position05	Position06	Position07	Position08	Position09	Position 10	Position 11	Position 12
				DA000000 2655E141 T°(°C)	EA000000150 04441 T°(°C)	6C00000014E5 C141 T°(°C)	2000000014FC A141 T°(°C)	1B0000002657 A041 T°(°C)	2F00000014E6 2E41 T°(°C)	270000001516 8241 T°(°C)	5A0000002658 F041 T°(°C)	670000002655 1B41 T°(°C)	D90000002656 5C41 T°(°C)	F8000000265 D1341 T°(°C)	4000000014FE E841 T°(°C)	5200000014F C5141 T°(°C)	7600000014FC 5E41 T°(°C)
Come-up	10/06/2013 11:09			45,31	44,75	44,88	45,13	44,75	44,88	44,94	45,00	44,75	44,75	44,88	44,88	44,88	44,94
	10/06/2013 11:10			47,69	47,19	47,25	47,56	48,19	46,94	48,06	48,38	47,69	47,69	48,25	47,38	47,50	47,63
	10/06/2013 11:11			51,44	50,94	51,00	50,31	51,94	49,38	51,75	52,19	51,50	51,44	52,00	50,31	50,75	50,88
	10/06/2013 11:12			55,31	54,88	54,75	54,25	55,88	53,38	55,69	56,13	55,50	55,38	55,88	54,31	54,63	55,00
	10/06/2013 11:13			59,13	58,69	58,69	58,19	59,63	57,25	59,44	59,88	59,19	59,13	59,63	58,25	58,44	58,88
	10/06/2013 11:14			62,63	62,19	62,25	61,63	63,19	60,81	62,94	63,38	62,75	62,69	63,13	61,75	62,00	62,50
	10/06/2013 11:15			65,94	65,50	65,44	64,81	66,50	64,31	66,25	66,56	65,94	66,06	66,44	65,00	65,44	65,75
	10/06/2013 11:16			68,44	68,31	68,56	67,69	69,56	67,25	69,13	69,63	68,63	69,19	69,25	67,69	68,38	68,44
	10/06/2013 11:17			71,81	71,44	71,56	71,13	72,63	70,31	72,38	72,56	72,25	72,13	72,44	71,06	71,50	71,50
	10/06/2013 11:18			75,44	75,00	75,31	74,81	76,00	74,13	75,81	76,00	75,69	75,56	75,81	74,81	74,88	75,13
	10/06/2013 11:19			79,13	78,69	79,19	78,81	79,63	78,00	79,44	79,75	79,44	79,31	79,50	78,56	78,56	78,88
	10/06/2013 11:20			82,69	82,38	82,88	82,44	83,38	81,69	83,19	83,44	83,06	83,00	83,19	82,19	82,25	82,69
	10/06/2013 11:21			86,25	86,00	86,50	86,06	86,88	85,31	86,69	87,00	86,56	86,56	86,75	85,81	85,88	86,31
	10/06/2013 11:22			89,50	89,31	89,56	89,06	90,13	88,56	89,94	90,19	89,75	89,75	90,00	89,13	89,25	89,56
	10/06/2013 11:23			92,06	92,19	92,19	91,44	93,06	91,31	92,81	93,06	92,44	92,81	92,75	91,69	92,19	92,38
	10/06/2013 11:24			95,25	95,13	95,06	94,38	96,00	94,31	95,75	95,88	95,50	95,63	95,69	94,81	95,06	95,31
10/06/2013 11:25			98,63	98,31	98,31	97,69	99,25	97,56	98,94	99,06	98,88	98,81	98,94	98,25	98,25	98,56	
10/06/2013 11:26			102,25	101,81	101,75	101,00	102,75	100,94	102,44	102,56	102,44	102,31	102,38	101,75	101,69	102,06	
10/06/2013 11:27			105,81	105,44	105,38	104,63	106,31	104,44	106,06	106,06	106,00	105,88	106,00	105,50	105,25	105,63	
10/06/2013 11:28			109,25	108,88	108,88	108,19	109,63	108,13	109,50	109,44	109,44	109,25	109,38	108,88	108,69	109,00	

	10/06/2013 11:29			112,13	111,63	111,63	111,00	112,69	110,81	112,50	112,50	112,00	112,25	112,50	111,44	111,81	111,94
	10/06/2013 11:30			114,38	113,75	114,00	113,44	114,94	113,25	114,50	114,94	114,25	114,44	114,44	113,81	114,00	114,19
Come-up	10/06/2013 11:31			115,44	115,06	115,13	114,94	115,56	115,38	115,50	115,50	115,25	115,56	115,44	115,13	115,06	115,19
	10/06/2013 11:32			116,00	115,63	115,94	115,63	116,06	115,75	115,94	116,00	115,75	115,81	115,81	115,94	115,69	115,88
Hold	10/06/2013 11:33	116,2	116,2	116,25	116,13	116,19	116,13	116,25	116,06	116,25	116,31	116,13	116,06	116,06	116,25	116,06	116,25
	10/06/2013 11:34	116,3	116,2	116,56	116,25	116,31	116,38	116,38	116,13	116,44	116,50	116,38	116,19	116,25	116,38	116,31	116,50
	10/06/2013 11:35	116,3	116,3	116,69	116,31	116,44	116,50	116,50	116,19	116,56	116,69	116,50	116,31	116,38	116,56	116,50	116,63
	10/06/2013 11:36	116,2	116,3	116,75	116,38	116,50	116,56	116,56	116,25	116,56	116,75	116,63	116,44	116,50	116,63	116,63	116,75
	10/06/2013 11:37	116,2	116,3	116,81	116,44	116,50	116,63	116,56	116,31	116,69	116,81	116,69	116,50	116,50	116,69	116,69	116,88
	10/06/2013 11:38	116,3	116,3	116,81	116,44	116,50	116,63	116,56	116,31	116,75	116,81	116,75	116,50	116,56	116,63	116,69	117,00
	10/06/2013 11:39	116,3	116,3	116,75	116,44	116,50	116,63	116,44	116,31	116,75	116,88	116,75	116,50	116,50	116,63	116,69	117,00
	10/06/2013 11:40	116,4	116,4	116,81	116,50	116,50	116,69	116,56	116,38	116,75	116,88	116,75	116,50	116,56	116,63	116,75	117,00
	10/06/2013 11:41	116,4	116,4	116,88	116,50	116,56	116,75	116,50	116,38	116,75	116,88	116,81	116,50	116,56	116,75	116,75	117,00
	10/06/2013 11:42	116,4	116,4	116,88	116,56	116,63	116,75	116,56	116,38	116,81	116,88	116,81	116,63	116,63	116,75	116,75	117,06
	10/06/2013 11:43	116,4	116,4	116,88	116,50	116,56	116,69	116,56	116,38	116,81	116,88	116,81	116,56	116,69	116,69	116,81	117,13
	10/06/2013 11:44	116,3	116,4	116,88	116,50	116,56	116,75	116,56	116,38	116,81	116,88	116,81	116,56	116,63	116,69	116,81	117,06
	10/06/2013 11:45	116,3	116,4	116,88	116,56	116,63	116,75	116,56	116,44	116,81	116,94	116,88	116,56	116,63	116,75	116,81	117,06
	10/06/2013 11:46	116,3	116,4	116,94	116,56	116,63	116,75	116,63	116,44	116,81	116,94	116,88	116,56	116,63	116,75	116,81	117,06
	10/06/2013 11:47	116,2	116,4	116,88	116,56	116,63	116,75	116,56	116,38	116,81	116,94	116,88	116,56	116,63	116,81	116,81	117,13
	10/06/2013 11:48	116,2	116,4	116,88	116,56	116,63	116,75	116,56	116,44	116,81	116,94	116,88	116,56	116,63	116,81	116,81	117,06
	10/06/2013 11:49	116,2	116,4	116,88	116,56	116,63	116,75	116,56	116,44	116,81	116,94	116,88	116,56	116,63	116,75	116,81	117,06
	10/06/2013 11:50	116,2	116,4	116,88	116,56	116,63	116,75	116,56	116,44	116,81	116,94	116,88	116,56	116,63	116,81	116,81	117,06
	10/06/2013 11:51	116,2	116,4	116,94	116,56	116,63	116,81	116,63	116,50	116,81	116,94	116,88	116,63	116,69	116,81	116,81	117,06
	10/06/2013 11:52	116,3	116,4	116,88	116,63	116,63	116,81	116,63	116,50	116,88	116,94	116,88	116,63	116,69	116,81	116,81	117,13
10/06/2013 11:53	116,3	116,5	116,88	116,63	116,63	116,81	116,56	116,50	116,88	116,94	116,88	116,63	116,75	116,81	116,88	117,13	
10/06/2013 11:54	116,3	116,5	116,88	116,63	116,63	116,81	116,56	116,50	116,88	116,94	116,88	116,63	116,75	116,75	116,88	117,13	



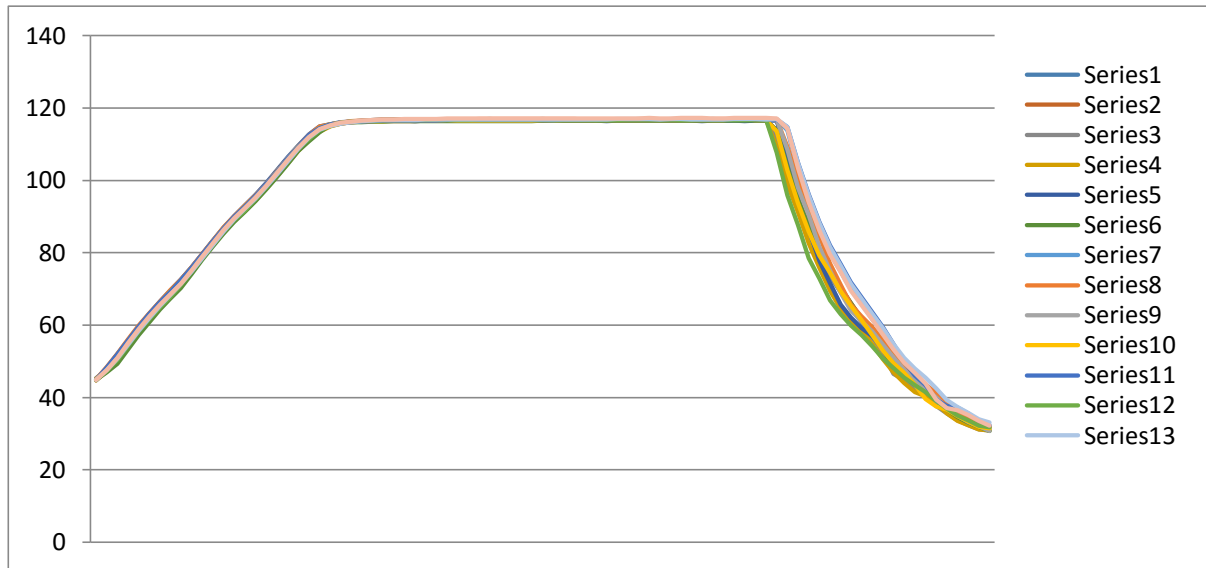
	10/06/2013 11:55	116,3	116,5	116,81	116,63	116,63	116,75	116,56	116,50	116,81	116,88	116,81	116,63	116,75	116,75	116,88	117,13
	10/06/2013 11:56	116,2	116,5	116,81	116,63	116,63	116,81	116,50	116,50	116,81	116,88	116,81	116,63	116,75	116,69	116,88	117,19
	10/06/2013 11:57	116,2	116,4	116,75	116,63	116,63	116,75	116,44	116,50	116,81	116,88	116,81	116,69	116,75	116,69	116,88	117,13
	10/06/2013 11:58	116,3	116,4	116,75	116,63	116,63	116,81	116,50	116,50	116,88	116,88	116,81	116,69	116,81	116,69	116,94	117,19
	10/06/2013 11:59	116,3	116,5	116,81	116,63	116,63	116,75	116,50	116,50	116,88	116,88	116,81	116,63	116,81	116,75	116,94	117,19
	10/06/2013 12:00	116,3	116,5	116,81	116,69	116,69	116,81	116,56	116,56	116,88	116,94	116,81	116,69	116,81	116,75	116,94	117,19
	10/06/2013 12:01	116,3	116,5	116,81	116,63	116,63	116,81	116,50	116,56	116,88	116,94	116,88	116,63	116,81	116,75	116,94	117,25
	10/06/2013 12:02	116,4	116,5	116,81	116,69	116,63	116,81	116,50	116,56	116,88	116,88	116,81	116,63	116,75	116,75	116,88	117,19
	10/06/2013 12:03	116,4	116,5	116,81	116,69	116,63	116,81	116,56	116,50	116,88	116,88	116,81	116,69	116,81	116,75	116,94	117,19
	10/06/2013 12:04	116,4	116,6	116,88	116,63	116,69	116,75	116,56	116,56	116,88	116,94	116,88	116,69	116,81	116,69	116,94	117,25
	10/06/2013 12:05	116,3	116,6	116,81	116,69	116,63	116,75	116,50	116,56	116,81	116,88	116,81	116,69	116,81	116,69	116,88	117,25
	10/06/2013 12:06	116,3	116,5	116,81	116,69	116,69	116,81	116,44	116,56	116,88	116,88	116,81	116,69	116,81	116,75	116,88	117,25
	10/06/2013 12:07	116,3	116,5	116,81	116,69	116,69	116,81	116,50	116,56	116,94	116,94	116,88	116,69	116,81	116,75	116,88	117,19
	10/06/2013 12:08	116,3	116,5	116,81	116,69	116,63	116,75	116,50	116,56	116,88	116,94	116,81	116,69	116,81	116,75	116,88	117,19
	10/06/2013 12:09	116,3	116,5	116,75	116,69	116,69	116,81	116,50	116,56	116,88	116,88	116,81	116,75	116,81	116,69	117,00	117,25
	10/06/2013 12:10	116,4	116,5	116,75	116,75	116,69	116,81	116,44	116,56	116,88	116,88	116,88	116,75	116,81	116,69	117,00	117,31
	10/06/2013 12:11	116,4	116,5	116,81	116,69	116,69	116,81	116,50	116,56	116,88	116,88	116,81	116,69	116,88	116,75	117,00	117,31
	10/06/2013 12:12	116,4	116,5	116,88	116,69	116,63	116,75	116,50	116,56	116,88	116,94	116,88	116,63	116,75	116,75	116,88	117,25
Cooling	10/06/2013 12:13			116,81	113,81	112,00	109,19	116,56	113,81	116,88	116,81	116,75	113,63	116,75	107,69	116,94	117,19
	10/06/2013 12:14			106,50	103,69	100,75	99,06	107,13	103,69	113,88	109,38	108,56	102,75	114,69	95,94	114,81	114,31
	10/06/2013 12:15			94,50	94,63	92,69	91,25	95,00	94,69	102,75	100,25	98,00	93,69	104,88	87,63	104,75	103,44
	10/06/2013 12:16			86,63	87,44	85,25	82,63	86,44	87,69	94,00	92,88	90,38	85,94	96,19	78,44	95,88	94,00
	10/06/2013 12:17			77,38	80,94	78,56	75,88	77,75	80,81	86,31	84,63	81,56	79,31	88,56	72,94	88,19	86,13
	10/06/2013 12:18			71,38	75,94	73,44	69,56	71,63	75,75	79,88	77,06	75,13	74,50	82,06	66,81	81,56	79,56
	10/06/2013 12:19			65,44	70,44	69,00	64,44	65,75	70,31	74,88	71,13	68,94	69,31	76,94	63,00	76,44	74,69
	10/06/2013 12:20			61,63	66,19	64,75	61,25	62,19	66,06	70,00	65,75	64,00	65,38	71,81	59,94	71,38	69,50

10/06/2013 12:21			58,63	61,94	60,81	58,56	59,13	61,69	66,06	62,38	61,06	61,44	67,81	57,31	67,38	65,56
10/06/2013 12:22			56,69	57,88	56,75	54,81	57,00	57,56	61,75	59,56	58,38	57,31	63,56	54,19	63,19	61,56
10/06/2013 12:23			53,38	53,63	52,38	50,63	53,50	53,38	57,75	55,88	54,63	53,06	59,50	50,75	59,25	57,50
10/06/2013 12:24			50,56	49,00	46,56	47,00	51,13	48,44	53,31	51,50	51,06	49,50	54,75	48,19	54,75	53,25
10/06/2013 12:25			47,63	46,63	44,88	44,06	48,25	45,94	48,31	48,31	47,75	46,75	49,94	45,50	51,00	49,63
10/06/2013 12:26			45,38	44,38	42,69	41,50	45,63	44,00	45,06	45,63	44,75	43,63	46,13	43,44	48,00	46,88
10/06/2013 12:27			43,25	42,56	40,31	40,31	43,25	41,81	42,69	43,56	42,50	39,56	43,44	41,56	45,56	43,88
10/06/2013 12:28			40,56	39,75	37,69	38,38	40,50	39,13	38,94	41,31	40,00	37,56	39,50	39,19	42,56	39,44
10/06/2013 12:29			38,13	37,19	35,56	35,69	37,94	36,69	37,50	38,56	37,31	36,69	37,75	37,00	39,25	37,06
10/06/2013 12:30			35,88	34,81	33,69	33,56	35,75	34,56	37,06	36,13	35,00	34,94	37,25	35,06	37,44	36,44
10/06/2013 12:31			34,00	33,56	32,38	32,38	33,94	33,06	35,25	34,25	33,31	33,38	35,69	33,69	35,75	35,13
10/06/2013 12:32			32,81	32,50	31,19	31,13	32,81	32,00	33,06	32,94	32,13	32,00	33,56	32,19	34,06	33,63
10/06/2013 12:33			31,56	32,13	30,94	30,88	31,94	30,81	31,94	31,81	30,81	31,50	32,38	31,81	33,13	32,25

**Tabla 32***Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas*

<b>Time after</b>	<b>Maximun</b>	<b>Minimun</b>		<b>Data logger</b>	<b>Temp.</b>	<b>Minimum</b>
<b>CUT</b>	Data logger	Data logger	Range	Next to MIG	MIG	vs MIG
<b>(min.)</b>	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1	116,25	116,06	0,19	116,13	116,2	-0,14
2	116,50	116,13	0,38	116,25	116,2	-0,08
3	116,63	116,19	0,44	116,31	116,3	-0,11
4	116,75	116,25	0,50	116,38	116,3	-0,05
5	116,88	116,31	0,56	116,44	116,3	0,01
6	117,00	116,31	0,69	116,44	116,3	0,01
7	117,00	116,31	0,69	116,44	116,3	0,01
8	117,00	116,38	0,63	116,50	116,4	-0,03
9	117,00	116,38	0,63	116,50	116,4	-0,03
10	117,06	116,38	0,69	116,56	116,4	-0,03
11	117,13	116,38	0,75	116,50	116,4	-0,03
12	117,06	116,38	0,69	116,50	116,4	-0,03
13	117,06	116,44	0,63	116,56	116,4	0,04
14	117,06	116,44	0,63	116,56	116,4	0,04
15	117,13	116,38	0,75	116,56	116,4	-0,03
16	117,06	116,44	0,63	116,56	116,4	0,04
17	117,06	116,44	0,63	116,56	116,4	0,04
18	117,06	116,44	0,63	116,56	116,4	0,04
19	117,06	116,50	0,56	116,56	116,4	0,10
20	117,13	116,50	0,63	116,63	116,4	0,10
21	117,13	116,50	0,63	116,63	116,5	0,00
22	117,13	116,50	0,63	116,63	116,5	0,00
23	117,13	116,50	0,63	116,63	116,5	0,00
24	117,19	116,50	0,69	116,63	116,5	0,00
25	117,13	116,50	0,63	116,63	116,4	0,10
26	117,19	116,50	0,69	116,63	116,4	0,10
27	117,19	116,50	0,69	116,63	116,5	0,00
28	117,19	116,56	0,63	116,69	116,5	0,06
29	117,25	116,56	0,69	116,63	116,5	0,06
30	117,19	116,56	0,63	116,69	116,5	0,06
31	117,19	116,50	0,69	116,69	116,5	0,00
32	117,25	116,56	0,69	116,63	116,6	-0,04
33	117,25	116,56	0,69	116,69	116,6	-0,04
34	117,25	116,56	0,69	116,69	116,5	0,06
35	117,19	116,56	0,63	116,69	116,5	0,06
36	117,19	116,56	0,63	116,69	116,5	0,06
37	117,25	116,56	0,69	116,69	116,5	0,06

<b>38</b>	117,31	116,56	0,75	116,75	116,5	0,06
<b>39</b>	117,31	116,56	0,75	116,69	116,5	0,06
<b>40</b>	117,25	116,56	0,69	116,69	116,5	0,06



*Figura 37. Temperature graph*

### Tabla 33

#### Conclusions

<b>FACTORS</b>	<b>VALUES</b>	
<b>Thermal Process</b>	116 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
<b>Cold-Spot position</b>	Posición 04	Position 04
<b>Cold point's maximum temperature</b>	116.56 °C	241.8 °F

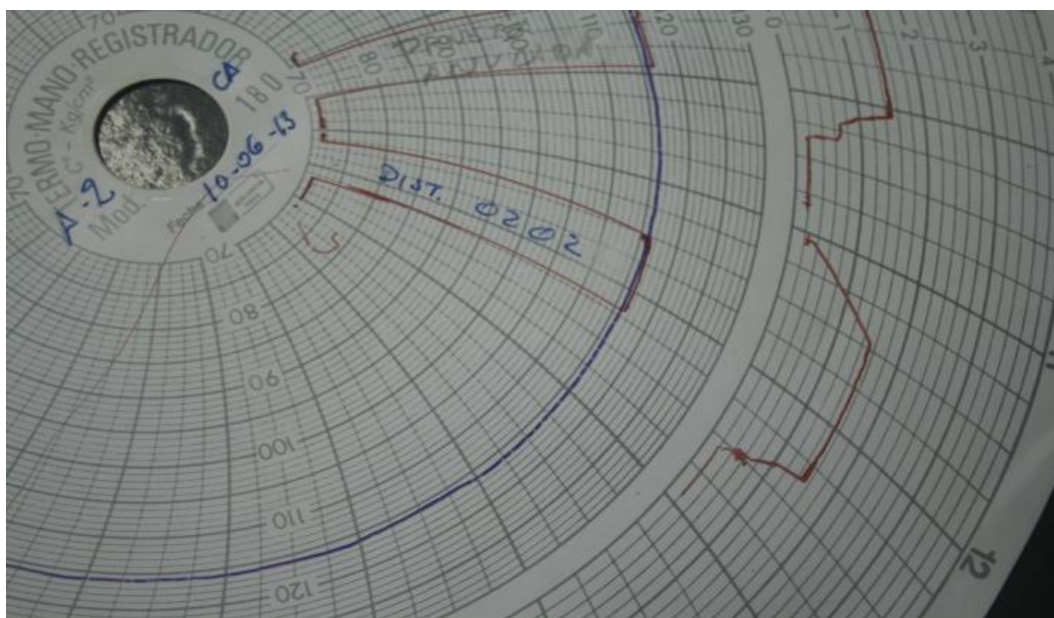


Figura 38. Thermal Process graph

## Report 02

### Tabla 34

*Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.*

Critical Control Point	Criteria
<b>Applicable containers</b>	Temperature distribution tests conducted on RR-125 (403 x 207 x 101). Results are applicable to other bigger containers (Cans and glass jars).
<b>Loading configuration</b>	Tinplate RR-125 (125 ml) (403 x 207 x 101). 3,300 containers per basket (Cans in disordered position). 01 basket per retort. 3,300 containers per retort.
<b>Type of baskets and divider sheets</b>	Basket dimensions (D x H) : 120 x 75 cm Perforated bottoms. 1,600 holes of 20 mm/ Open area: 44.4% No divider sheets.
<b>Product minimum initial temperature</b>	28 °C

<b>System minimum initial temperature</b>	45 °C				
<b>Minimum steam header pressure (Before starting the process)</b>	100 psi				
<b>Retort overpressure</b>	1.4 Bar				
<b>Program at the controller during normal production</b>		<b>Step</b>	<b>Time</b>	<b>Tempera t.</b>	<b>Pressu re</b>
			(min.)	(°C)	(Bar)
	1	Come up	22'	116 °C	1,4
	2	Come up	2'	116 °C	1,4
	3	Hold	40	116 °C	1,4
	4	Cooling	18'	30 °C	0,1
<b>Process temperature on mercury in glass thermometer</b>	116 °C				
<b>Come up time (CUT)</b>	24 minutes to 116 °C on mercury in glass thermometer				

All critical factors must be controlled and recorder.

All conclusions are not applicable for more than 01 retort on simultaneous come up phase



**CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

**FCE: 22965**

### **Temperature Distribution Tests**

Tests performed by: Conservas y Congelados Cerro Azul SRL

Responsible: Fernando Torres

**Retort 03 - Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.**

Tinplate RR-125 (403 x 207 x 101)

Process temperature: 116 °C

### Test 1

<b>Date</b>	June, 09, 2013	
<b>Plant conditions</b>	Normal operation No retorts on simultaneous CUT steps	
<b>Steam supply pressure</b>	Before process	100 psi
	During CUT	90 - 96 psi
	During hold time	100 psi
<b>Product initial temperature</b>		28 °C
<b>System initial temperature</b>		45 °C
<b>CUT on controller (min.)</b>	To 116 °C	24'
<b>CUT on MIG (min.)</b>	To 116 °C	24'

Table 35

Data

Step	Time	Position		Minimum Data logger												Maximum Data logger	
		PI-100	MIG	Posit. PI-100	Posit. MIG	Position01	Position02	Position03	Position04	Position05	Position06	Position07	Position08	Position09	Position 10	Position 11	Position 12
		°C	°C	EA00000015004441 T°(°C)	4000000014FE E841 T°(°C)	2000000014FC A141 T°(°C)	D90000002656 5C41 T°(°C)	1B0000002657 A041 T°(°C)	F8000000265 D1341 T°(°C)	6C00000014E5 C141 T°(°C)	3C000000265C DA41 T°(°C)	670000002655 1B41 T°(°C)	2F00000014E6 2E41 T°(°C)	5200000014F C5141 T°(°C)	DA0000002655 E141 T°(°C)	7600000014FC 5E41 T°(°C)	270000001516 8241 T°(°C)
Come-up	9/06/2013 8:43			45,00	44,88	44,88	44,75	45,00	44,88	44,94	44,88	45,06	45,06	45,00	45,00	45,06	45,06
	9/06/2013 8:44			46,81	46,13	46,81	47,56	47,00	45,75	46,50	47,63	47,38	46,81	46,75	47,31	47,06	47,56
	9/06/2013 8:45			51,06	50,38	51,00	51,81	51,06	49,88	50,56	51,88	51,56	50,69	50,81	51,50	51,25	51,69
	9/06/2013 8:46			54,75	53,69	54,81	55,50	54,81	53,63	54,31	55,50	55,25	54,38	54,56	55,25	54,94	55,38
	9/06/2013 8:47			58,13	56,44	58,19	58,88	58,06	56,88	57,69	58,94	58,63	57,81	58,06	58,69	58,31	58,81
	9/06/2013 8:48			61,31	59,63	61,50	62,19	61,38	59,94	60,94	62,19	61,88	61,13	61,38	61,94	61,63	62,00
	9/06/2013 8:49			64,69	63,25	64,88	65,50	64,69	63,56	64,25	65,50	65,19	64,44	64,69	65,19	64,94	65,31
	9/06/2013 8:50			68,31	67,00	68,50	69,13	68,31	67,19	67,81	69,13	68,75	67,94	68,25	68,81	68,56	68,94
	9/06/2013 8:51			72,00	70,81	72,19	72,88	72,13	70,94	71,56	72,81	72,44	71,69	71,94	72,50	72,31	72,63
	9/06/2013 8:52			75,50	74,38	75,88	76,50	75,94	74,38	75,19	76,50	76,06	75,31	75,56	76,13	76,00	76,31
	9/06/2013 8:53			79,06	77,88	79,38	79,94	79,50	77,88	78,69	79,94	79,56	78,81	79,06	79,63	79,44	79,81
	9/06/2013 8:54			82,31	81,00	82,50	83,00	82,56	81,06	81,94	83,06	82,69	82,00	82,31	82,81	82,56	83,00
	9/06/2013 8:55			85,25	83,81	85,44	85,94	85,38	84,00	84,88	86,06	85,63	85,00	85,31	85,75	85,50	85,88
	9/06/2013 8:56			88,38	87,06	88,56	89,00	88,38	87,06	87,94	89,13	88,69	88,00	88,38	88,81	88,63	88,94
	9/06/2013 8:57			91,69	90,38	91,94	92,38	91,75	90,69	91,31	92,50	92,13	91,31	91,69	92,19	92,00	92,31
	9/06/2013 8:58			95,25	93,81	95,50	96,06	95,38	94,06	94,88	96,19	95,69	94,94	95,31	95,88	95,69	95,94
9/06/2013 8:59			98,81	97,75	99,06	99,69	98,94	97,63	98,44	99,81	99,25	98,50	98,88	99,50	99,31	99,50	
9/06/2013 9:00			102,19	101,50	102,44	103,00	102,31	101,06	101,94	103,13	102,69	101,94	102,31	102,94	102,75	102,94	
9/06/2013 9:01			105,13	104,06	105,38	105,94	105,13	104,00	104,94	106,06	105,63	105,00	105,25	105,88	105,69	105,94	
9/06/2013 9:02			107,88	106,75	108,25	108,69	107,81	106,94	107,69	108,94	108,44	107,88	108,06	108,69	108,56	108,75	



	9/06/2013 9:03			110,81	109,81	111,25	111,69	110,63	109,75	110,56	111,88	111,31	110,81	111,00	111,63	111,50	111,69
	9/06/2013 9:04			114,31	113,19	114,50	114,88	113,94	113,31	113,69	115,13	114,63	113,94	114,31	114,88	114,75	114,81
Come-up	9/06/2013 9:05			115,75	115,13	115,94	115,81	115,06	114,88	115,31	116,00	115,88	115,44	115,75	116,00	116,19	115,94
	9/06/2013 9:06			116,25	115,75	116,19	116,13	115,69	115,75	115,88	116,25	116,25	116,00	116,31	116,38	116,50	116,25
Hold	9/06/2013 9:07	116,2	116,3	116,50	116,06	116,38	116,31	116,06	116,00	116,13	116,50	116,50	116,25	116,63	116,63	116,69	116,50
	9/06/2013 9:08	116,2	116,3	116,63	116,13	116,50	116,44	116,31	116,13	116,25	116,63	116,63	116,44	116,81	116,75	116,81	116,63
	9/06/2013 9:09	116,2	116,3	116,75	116,25	116,56	116,56	116,50	116,19	116,38	116,75	116,75	116,56	116,94	116,88	116,94	116,75
	9/06/2013 9:10	116,2	116,3	116,75	116,38	116,56	116,56	116,63	116,31	116,50	116,75	116,81	116,69	117,00	116,94	116,94	116,81
	9/06/2013 9:11	116,2	116,3	116,75	116,50	116,56	116,56	116,63	116,38	116,56	116,81	116,81	116,75	117,00	116,94	116,88	116,88
	9/06/2013 9:12	116,2	116,3	116,81	116,56	116,56	116,56	116,63	116,38	116,63	116,81	116,88	116,75	117,00	116,94	116,81	116,94
	9/06/2013 9:13	116,2	116,3	116,81	116,38	116,56	116,69	116,69	116,44	116,56	116,88	116,88	116,75	117,00	116,88	116,88	116,94
	9/06/2013 9:14	116,3	116,3	116,81	116,38	116,50	116,56	116,69	116,44	116,56	116,88	116,94	116,81	117,00	116,94	116,81	117,00
	9/06/2013 9:15	116,3	116,3	116,81	116,38	116,44	116,50	116,69	116,44	116,63	116,81	116,94	116,81	117,00	117,00	116,75	116,94
	9/06/2013 9:16	116,3	116,4	116,75	116,44	116,31	116,44	116,69	116,38	116,63	116,81	116,94	116,88	117,06	117,00	116,63	117,00
	9/06/2013 9:17	116,2	116,4	116,75	116,44	116,38	116,50	116,63	116,44	116,63	116,75	116,94	116,88	116,94	116,94	116,69	117,00
	9/06/2013 9:18	116,2	116,3	116,75	116,44	116,38	116,44	116,56	116,44	116,63	116,75	116,88	116,81	116,94	116,88	116,69	117,00
	9/06/2013 9:19	116,2	116,3	116,69	116,44	116,38	116,31	116,44	116,50	116,63	116,75	116,81	116,81	116,88	116,88	116,69	116,94
	9/06/2013 9:20	116,3	116,3	116,69	116,50	116,31	116,31	116,50	116,44	116,63	116,69	116,81	116,75	116,81	116,88	116,69	116,88
	9/06/2013 9:21	116,3	116,4	116,69	116,50	116,31	116,25	116,56	116,50	116,63	116,63	116,81	116,75	116,94	116,81	116,63	116,94
	9/06/2013 9:22	116,3	116,4	116,69	116,44	116,38	116,31	116,50	116,50	116,56	116,69	116,88	116,75	116,81	116,81	116,69	116,88
	9/06/2013 9:23	116,3	116,4	116,63	116,50	116,38	116,38	116,56	116,50	116,63	116,56	116,81	116,81	116,88	116,81	116,75	116,94
	9/06/2013 9:24	116,3	116,4	116,56	116,50	116,38	116,44	116,44	116,50	116,56	116,56	116,75	116,69	116,75	116,75	116,81	116,81
	9/06/2013 9:25	116,3	116,5	116,50	116,44	116,31	116,25	116,38	116,50	116,56	116,44	116,63	116,69	116,75	116,75	116,69	116,81
	9/06/2013 9:26	116,2	116,5	116,50	116,50	116,25	116,19	116,38	116,50	116,44	116,44	116,75	116,56	116,69	116,56	116,63	116,63
9/06/2013 9:27	116,2	116,4	116,56	116,44	116,44	116,44	116,44	116,44	116,50	116,31	116,63	116,69	116,44	116,69	116,50	116,81	116,50
9/06/2013 9:28	116,2	116,4	116,69	116,50	116,44	116,44	116,63	116,50	116,50	116,75	116,88	116,69	116,94	116,75	116,75	116,88	

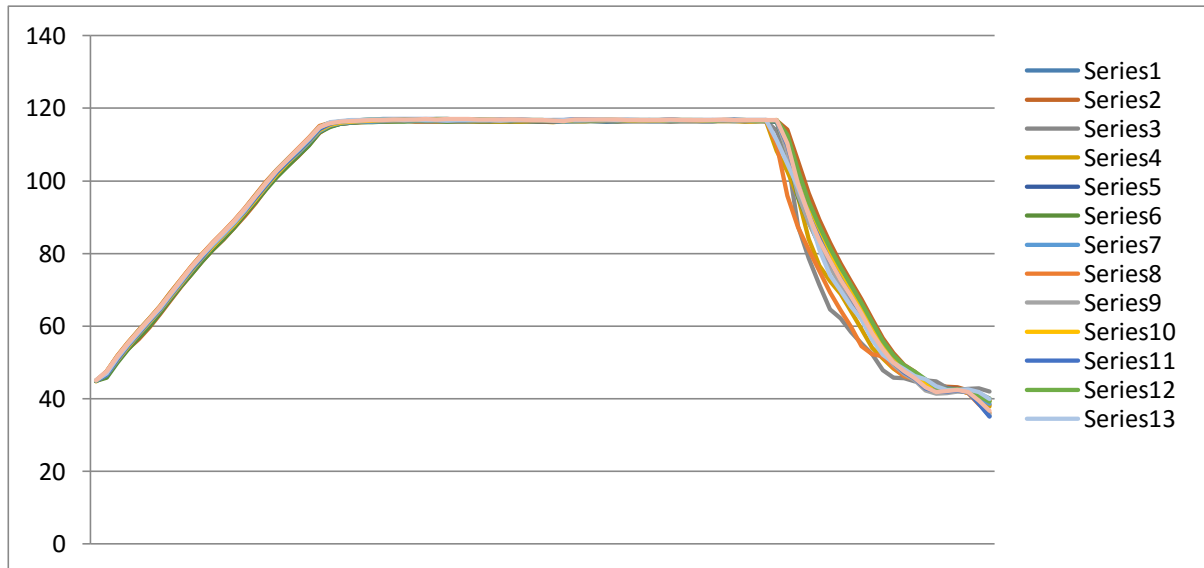
	9/06/2013 9:29	116,2	116,4	116,69	116,50	116,44	116,50	116,56	116,50	116,63	116,75	116,81	116,75	116,88	116,81	116,75	116,94
	9/06/2013 9:30	116,2	116,4	116,75	116,56	116,50	116,56	116,50	116,50	116,63	116,75	116,81	116,75	116,88	116,81	116,94	116,88
	9/06/2013 9:31	116,2	116,3	116,69	116,56	116,44	116,56	116,38	116,50	116,56	116,75	116,81	116,75	116,75	116,88	116,94	116,94
	9/06/2013 9:32	116,3	116,3	116,69	116,56	116,38	116,44	116,44	116,50	116,56	116,69	116,75	116,75	116,81	116,81	116,81	116,88
	9/06/2013 9:33	116,3	116,3	116,69	116,56	116,44	116,50	116,44	116,56	116,50	116,75	116,75	116,63	116,81	116,69	116,88	116,81
	9/06/2013 9:34	116,3	116,4	116,63	116,56	116,44	116,44	116,44	116,56	116,56	116,69	116,69	116,63	116,75	116,75	116,75	116,81
	9/06/2013 9:35	116,3	116,4	116,69	116,56	116,44	116,50	116,44	116,56	116,50	116,63	116,81	116,63	116,75	116,75	116,81	116,81
	9/06/2013 9:36	116,3	116,4	116,63	116,56	116,44	116,50	116,50	116,56	116,50	116,69	116,81	116,63	116,81	116,69	116,81	116,81
	9/06/2013 9:37	116,3	116,4	116,69	116,56	116,38	116,50	116,50	116,56	116,56	116,75	116,88	116,69	116,88	116,81	116,81	116,88
	9/06/2013 9:38	116,4	116,4	116,63	116,56	116,44	116,50	116,44	116,56	116,56	116,75	116,69	116,75	116,81	116,81	116,81	116,81
	9/06/2013 9:39	116,4	116,4	116,63	116,56	116,44	116,44	116,44	116,56	116,56	116,63	116,69	116,69	116,81	116,75	116,75	116,81
	9/06/2013 9:40	116,3	116,4	116,63	116,50	116,44	116,44	116,50	116,56	116,44	116,63	116,75	116,56	116,81	116,69	116,81	116,75
	9/06/2013 9:41	116,3	116,4	116,63	116,50	116,44	116,50	116,50	116,56	116,44	116,69	116,75	116,56	116,81	116,63	116,75	116,75
	9/06/2013 9:42	116,3	116,4	116,63	116,56	116,44	116,44	116,56	116,56	116,56	116,63	116,75	116,69	116,81	116,75	116,75	116,88
	9/06/2013 9:43	116,3	116,4	116,69	116,56	116,44	116,50	116,56	116,56	116,50	116,75	116,81	116,69	116,88	116,75	116,75	116,81
	9/06/2013 9:44	116,3	116,4	116,63	116,56	116,44	116,38	116,44	116,56	116,56	116,63	116,69	116,69	116,75	116,75	116,69	116,75
	9/06/2013 9:45	116,3	116,4	116,63	116,56	116,44	116,38	116,56	116,56	116,50	116,63	116,75	116,63	116,81	116,63	116,75	116,81
	9/06/2013 9:46	116,3	116,4	116,63	116,50	116,44	116,50	116,50	116,56	116,50	116,69	116,75	116,63	116,75	116,56	116,75	116,81
Cooling	9/06/2013 9:47			116,38	116,56	113,81	108,19	116,31	116,38	116,63	110,00	116,63	116,69	116,56	116,69	111,13	116,81
	9/06/2013 9:48			110,44	114,13	106,44	102,63	108,13	107,94	111,13	95,88	107,75	112,00	109,81	112,63	104,75	110,25
	9/06/2013 9:49			99,63	105,38	87,50	95,56	96,88	95,50	100,06	87,19	96,19	101,38	99,13	102,88	98,31	99,06
	9/06/2013 9:50			91,25	96,56	78,69	84,06	89,38	88,75	91,38	81,00	88,50	92,38	90,50	94,25	90,75	90,44
	9/06/2013 9:51			84,50	89,31	71,44	76,69	83,63	82,31	84,56	75,25	82,25	85,69	84,19	87,50	81,00	83,56
	9/06/2013 9:52			78,56	83,00	64,63	72,44	77,50	76,69	78,56	69,38	76,25	79,38	77,88	81,44	74,00	77,94
	9/06/2013 9:53			73,19	77,31	62,06	68,88	72,38	71,88	73,19	64,31	71,38	73,94	72,81	76,00	69,81	72,75
	9/06/2013 9:54			68,31	72,38	58,38	64,19	67,88	68,00	68,69	59,94	67,19	69,44	68,19	71,38	65,50	68,25

9/06/2013 9:55			63,25	67,38	55,25	59,13	62,81	62,88	63,56	54,44	62,38	64,81	63,13	66,44	61,81	63,50
9/06/2013 9:56			57,94	61,94	52,25	54,00	57,69	57,44	58,06	52,25	57,19	59,56	57,63	61,06	56,19	58,00
9/06/2013 9:57			53,38	56,69	47,81	51,13	53,06	53,50	53,50	51,63	52,81	54,75	53,31	56,00	52,06	53,63
9/06/2013 9:58			49,69	52,56	45,88	48,38	49,44	50,13	50,13	48,56	49,31	50,88	49,88	52,00	49,88	50,00
9/06/2013 9:59			47,06	49,31	45,63	46,25	47,06	47,69	47,94	46,25	46,88	48,31	47,31	49,19	48,19	47,56
9/06/2013 10:00			45,75	47,38	44,75	45,56	45,50	45,81	46,25	45,31	45,06	46,44	45,56	47,38	46,19	45,69
9/06/2013 10:01			43,06	45,06	45,13	43,13	42,69	43,31	43,69	42,81	42,25	44,19	42,94	45,44	45,44	43,13
9/06/2013 10:02			42,06	43,69	44,75	42,31	42,50	42,13	42,25	42,25	41,44	42,56	42,06	43,19	43,50	41,81
9/06/2013 10:03			42,00	43,25	43,00	42,38	42,75	42,06	42,25	42,31	41,63	42,31	42,00	42,63	42,38	42,13
9/06/2013 10:04			42,25	43,19	42,38	42,50	42,69	42,19	42,50	42,56	41,94	42,50	42,31	42,63	42,38	42,44
9/06/2013 10:05			41,75	42,31	42,69	41,63	41,81	42,00	41,88	41,50	41,81	42,25	41,81	42,31	42,63	41,88
9/06/2013 10:06			38,81	41,00	42,94	40,13	40,69	41,38	40,31	38,50	38,94	40,81	38,56	40,81	41,88	39,56
9/06/2013 10:07			35,25	38,38	42,00	37,81	39,44	40,06	38,56	36,19	35,63	39,44	35,13	39,25	39,94	36,69

**Tabla 36***Temperaturas Datalogger Máximas - Mínimas*

<b>Time after</b>	<b>Maximun</b>	<b>Minimun</b>		<b>Data logger</b>	<b>Temp.</b>	<b>Minimum</b>
<b>CUT</b>	Data logger	Data logger	Range	Next to MIG	MIG	vs MIG
<b>(min.)</b>	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1	116,50	116,00	0,50	116,06	116,3	-0,30
2	116,63	116,13	0,50	116,13	116,3	-0,17
3	116,75	116,19	0,56	116,25	116,3	-0,11
4	116,81	116,31	0,50	116,38	116,3	0,01
5	116,88	116,38	0,50	116,50	116,3	0,08
6	116,94	116,38	0,56	116,56	116,3	0,08
7	116,94	116,44	0,50	116,38	116,3	0,14
8	117,00	116,44	0,56	116,38	116,3	0,14
9	116,94	116,44	0,50	116,38	116,3	0,14
10	117,00	116,38	0,63	116,44	116,4	-0,03
11	117,00	116,44	0,56	116,44	116,4	0,04
12	117,00	116,44	0,56	116,44	116,3	0,14
13	116,94	116,50	0,44	116,44	116,3	0,20
14	116,88	116,44	0,44	116,50	116,3	0,14
15	116,94	116,50	0,44	116,50	116,4	0,10
16	116,88	116,50	0,38	116,44	116,4	0,10
17	116,94	116,50	0,44	116,50	116,4	0,10
18	116,81	116,50	0,31	116,50	116,4	0,10
19	116,81	116,50	0,31	116,44	116,5	0,00
20	116,63	116,50	0,13	116,50	116,5	0,00
21	116,50	116,50	0,00	116,44	116,4	0,10
22	116,88	116,50	0,38	116,50	116,4	0,10
23	116,94	116,50	0,44	116,50	116,4	0,10
24	116,88	116,50	0,38	116,56	116,4	0,10
25	116,94	116,50	0,44	116,56	116,3	0,20
26	116,88	116,50	0,38	116,56	116,3	0,20
27	116,81	116,56	0,25	116,56	116,3	0,26
28	116,81	116,56	0,25	116,56	116,4	0,16
29	116,81	116,56	0,25	116,56	116,4	0,16
30	116,81	116,56	0,25	116,56	116,4	0,16
31	116,88	116,56	0,31	116,56	116,4	0,16
32	116,81	116,56	0,25	116,56	116,4	0,16
33	116,81	116,56	0,25	116,56	116,4	0,16
34	116,75	116,56	0,19	116,50	116,4	0,16
35	116,75	116,56	0,19	116,50	116,4	0,16
36	116,88	116,56	0,31	116,56	116,4	0,16
37	116,81	116,56	0,25	116,56	116,4	0,16

<b>38</b>	116,75	116,56	0,19	116,56	116,4	0,16
<b>39</b>	116,81	116,56	0,25	116,56	116,4	0,16
<b>40</b>	116,81	116,56	0,25	116,50	116,4	0,16



*Figura 39. Temperature graph*

### Tabla 37

#### Conclusions

<b>FACTORS</b>	<b>VALUES</b>	
<b>Thermal Process</b>	116 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
<b>Cold-Spot position</b>	Posición 04	Position 04
<b>Cold point's maximum temperature</b>	116.56 °C	241.8 °F

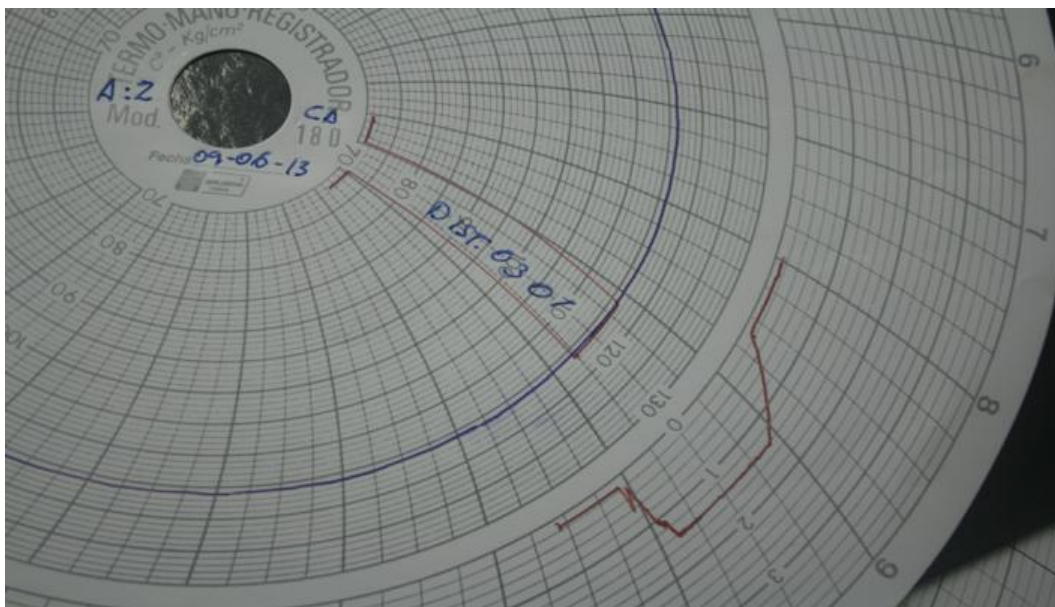


Figura 40. Thermal Process Graph

Retort 03 - Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.

### Test 2

<b>Date</b>	June, 11, 2013	
<b>Plant conditions</b>	Normal operation No retorts on simultaneous CUT steps	
<b>Steam supply pressure</b>	Before process	100 psi
	During CUT	92 - 96 psi
	During hold time	100 psi
<b>Product initial temperature</b>	28 °C	
<b>System initial temperature</b>	45 °C	
<b>CUT on controller (min.)</b>	To 116 °C	24'
<b>CUT on MIG (min.)</b>	To 116 °C	24'

**Table 38**

*Data*

Step	Time	Position		Posit. PT-100	Posit. MIG	Position 01	Position 02	Position 03	Position 04	Position 05	Position 06	Position 07	Position 08	Position 09	Position 10	Position 11	Position 12
		PT-100 °C	MIG °C	1B0000002657A041	DA0000002655E141	2700000015168241	6700000026551B41	4000000014FE841	EA00000015004441	2F00000014E62E41	D900000026565C41	6C00000014E5C141	2000000014FC A141	F8000000265D1341	5A0000002658F041	5200000014FC5141	7600000014FC5E41
		T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)	T <sup>a</sup> (°C)
Come-up	11/06/2013 11:54			45,19	45,25	45,25	44,81	44,75	44,81	45,19	46,00	45,44	45,38	45,63	45,75	45,38	45,00
	11/06/2013 11:55			48,69	48,69	47,69	48,38	48,25	47,13	48,69	49,50	48,94	48,88	49,06	48,31	47,81	47,50
	11/06/2013 11:56			52,50	52,38	51,63	52,19	52,00	50,88	52,31	53,25	52,69	52,50	52,69	52,13	51,50	51,31
	11/06/2013 11:57			56,19	56,13	55,31	55,88	55,75	54,69	56,06	57,00	56,44	56,25	56,38	55,88	55,19	54,94
	11/06/2013 11:58			59,81	59,75	58,88	59,50	59,38	58,31	59,75	60,63	60,00	59,88	60,00	59,50	58,88	58,38
	11/06/2013 11:59			63,19	63,13	62,06	62,88	62,75	61,63	63,25	64,00	63,38	63,31	63,44	62,81	62,25	61,63
	11/06/2013 12:00			66,44	66,38	65,38	66,06	66,00	64,88	66,56	67,25	66,63	66,63	66,69	66,06	65,56	65,00
	11/06/2013 12:01			69,63	69,50	68,75	69,19	69,19	68,13	69,69	70,31	69,69	69,69	69,81	69,25	68,75	68,25
	11/06/2013 12:02			72,81	72,75	71,88	72,38	72,44	71,38	72,81	73,56	72,94	72,88	72,94	72,44	72,00	71,31
	11/06/2013 12:03			76,31	76,31	75,50	75,94	76,00	74,94	76,31	77,06	76,44	76,44	76,50	76,00	75,50	74,81
	11/06/2013 12:04			80,06	80,06	79,25	79,75	79,75	78,63	80,06	80,81	80,19	80,19	80,19	79,75	79,31	78,31
	11/06/2013 12:05			83,81	83,81	83,06	83,44	83,56	82,56	83,75	84,56	83,94	83,94	83,94	83,56	83,06	82,13
	11/06/2013 12:06			87,31	87,31	86,81	87,00	87,13	86,13	87,31	88,00	87,50	87,38	87,38	87,19	86,69	85,81
	11/06/2013 12:07			90,44	90,38	89,88	90,13	90,19	89,19	90,44	91,13	90,56	90,50	90,44	90,31	89,81	89,00
	11/06/2013 12:08			93,31	93,31	92,69	93,00	93,13	91,88	93,38	94,00	93,44	93,44	93,38	93,19	92,63	91,81
	11/06/2013 12:09			96,38	96,38	95,88	96,06	96,19	95,19	96,44	97,06	96,56	96,50	96,50	96,31	95,81	95,19
	11/06/2013 12:10			99,81	99,75	99,19	99,50	99,56	98,69	99,81	100,44	99,94	99,88	99,94	99,75	99,06	98,69
	11/06/2013 12:11			103,44	103,44	102,94	103,19	103,19	102,19	103,44	104,06	103,63	103,50	103,63	103,38	102,75	102,31
11/06/2013 12:12			107,00	107,00	106,75	106,81	106,69	105,81	106,94	107,63	107,19	107,06	107,25	107,00	106,25	105,94	
11/06/2013 12:13			110,31	110,38	109,94	110,19	110,00	109,06	110,25	110,94	110,50	110,38	110,56	110,25	109,50	109,31	
11/06/2013 12:14			113,19	113,25	112,63	113,00	112,75	111,75	113,19	113,75	113,38	113,25	113,44	113,00	112,38	112,25	
11/06/2013 12:15			115,19	115,38	114,81	115,06	114,44	114,13	115,25	115,38	115,38	115,38	115,50	115,06	114,56	114,56	
11/06/2013 12:16			115,75	115,56	115,50	115,69	115,19	115,31	115,63	115,63	115,81	115,75	115,81	115,75	115,38	115,63	
11/06/2013 12:17			116,13	116,06	115,88	116,13	115,75	115,81	116,06	116,13	116,13	116,13	116,19	116,19	115,88	116,13	
Hold	11/06/2013 12:18	116,3	116,3	116,38	116,50	116,25	116,38	116,19	116,06	116,44	116,50	116,44	116,56	116,63	116,44	116,31	116,50
	11/06/2013 12:19	116,3	116,4	116,50	116,75	116,44	116,50	116,50	116,25	116,63	116,63	116,56	116,75	116,81	116,63	116,63	116,69
	11/06/2013 12:20	116,3	116,4	116,63	116,75	116,63	116,63	116,69	116,44	116,69	116,69	116,69	116,81	116,81	116,75	116,69	116,81

11/06/2013 12:21	116,2	116,4	116,69	116,75	116,69	116,69	116,81	116,50	116,75	116,81	116,75	116,81	116,88	116,75	116,81	116,88
11/06/2013 12:22	116,2	116,3	116,75	116,75	116,75	116,75	116,88	116,56	116,81	116,88	116,75	116,88	116,94	116,81	116,88	116,94
11/06/2013 12:23	116,2	116,3	116,75	116,81	116,88	116,75	116,94	116,63	116,81	116,88	116,81	116,88	116,88	116,88	117,00	117,00
11/06/2013 12:24	116,3	116,3	116,81	116,81	116,94	116,81	116,94	116,63	116,81	116,88	116,81	116,81	116,88	116,94	117,06	117,06
11/06/2013 12:25	116,3	116,3	116,81	116,75	116,94	116,88	116,94	116,69	116,81	116,88	116,88	116,81	116,88	117,00	117,13	117,06
11/06/2013 12:26	116,3	116,3	116,81	116,69	116,88	116,88	116,88	116,69	116,75	116,88	116,81	116,75	116,81	116,94	117,06	117,06
11/06/2013 12:27	116,2	116,3	116,81	116,63	116,88	116,88	116,88	116,63	116,69	116,88	116,88	116,75	116,81	116,94	117,06	117,06
11/06/2013 12:28	116,2	116,3	116,81	116,56	116,94	116,88	116,75	116,69	116,69	116,81	116,88	116,69	116,75	117,00	117,06	117,06
11/06/2013 12:29	116,2	116,3	116,81	116,56	116,94	116,88	116,69	116,69	116,69	116,81	116,88	116,69	116,75	116,94	117,06	117,06
11/06/2013 12:30	116,2	116,3	116,81	116,63	116,94	116,94	116,75	116,69	116,75	116,88	116,88	116,69	116,75	117,00	117,00	117,06
11/06/2013 12:31	116,2	116,3	116,81	116,69	116,94	116,94	116,81	116,69	116,75	116,88	116,88	116,75	116,81	117,00	117,00	117,13
11/06/2013 12:32	116,2	116,3	116,88	116,69	116,94	116,94	116,81	116,75	116,75	116,88	116,94	116,75	116,81	117,00	117,06	117,13
11/06/2013 12:33	116,2	116,3	116,88	116,69	116,94	116,94	116,81	116,75	116,69	116,88	116,94	116,81	116,88	117,00	117,00	117,13
11/06/2013 12:34	116,2	116,3	116,81	116,75	116,88	116,88	116,88	116,75	116,69	116,88	116,88	116,75	116,88	117,00	117,00	117,13
11/06/2013 12:35	116,3	116,3	116,88	116,69	116,94	116,94	116,88	116,75	116,75	116,88	116,88	116,75	116,81	117,06	117,06	117,19
11/06/2013 12:36	116,3	116,3	116,81	116,69	116,94	116,88	116,88	116,81	116,75	116,88	116,88	116,75	116,88	117,06	117,06	117,25
11/06/2013 12:37	116,3	116,3	116,81	116,63	116,88	116,81	116,75	116,69	116,69	116,75	116,88	116,69	116,75	117,00	117,00	117,19
11/06/2013 12:38	116,3	116,4	116,81	116,63	116,88	116,88	116,75	116,75	116,69	116,81	116,88	116,63	116,69	117,00	117,00	117,19
11/06/2013 12:39	116,3	116,4	116,81	116,69	116,94	116,88	116,88	116,81	116,75	116,81	116,81	116,75	116,81	117,00	117,06	117,25
11/06/2013 12:40	116,3	116,4	116,75	116,63	116,81	116,81	116,75	116,75	116,56	116,69	116,81	116,63	116,69	116,94	116,94	117,19
11/06/2013 12:41	116,3	116,4	116,81	116,63	116,88	116,88	116,69	116,75	116,56	116,63	116,81	116,63	116,69	117,00	116,94	117,19
11/06/2013 12:42	116,3	116,4	116,81	116,69	116,81	116,88	116,75	116,69	116,56	116,69	116,75	116,69	116,75	116,94	116,88	117,13
11/06/2013 12:43	116,3	116,4	116,81	116,63	116,88	116,88	116,75	116,75	116,63	116,81	116,81	116,63	116,75	117,00	116,94	117,19
11/06/2013 12:44	116,3	116,4	116,81	116,69	116,81	116,88	116,75	116,75	116,69	116,75	116,81	116,69	116,69	116,94	116,88	117,13
11/06/2013 12:45	116,3	116,4	116,81	116,63	116,81	116,88	116,75	116,75	116,63	116,75	116,81	116,63	116,69	116,94	116,94	117,13
11/06/2013 12:46	116,3	116,4	116,81	116,63	116,88	116,88	116,75	116,75	116,63	116,75	116,81	116,69	116,75	117,00	117,06	117,19
11/06/2013 12:47	116,3	116,4	116,81	116,63	116,88	116,94	116,81	116,75	116,69	116,88	116,88	116,69	116,75	117,00	117,00	117,19
11/06/2013 12:48	116,3	116,4	116,81	116,69	116,94	116,94	116,88	116,75	116,75	116,81	116,88	116,69	116,75	117,06	117,06	117,19
11/06/2013 12:49	116,3	116,4	116,81	116,69	116,88	116,88	116,81	116,69	116,75	116,81	116,81	116,69	116,75	117,00	117,00	117,13
11/06/2013 12:50	116,3	116,4	116,81	116,75	116,81	116,88	116,81	116,75	116,69	116,81	116,75	116,75	116,81	116,94	116,94	117,19
11/06/2013 12:51	116,3	116,5	116,81	116,69	116,81	116,88	116,81	116,75	116,69	116,81	116,81	116,63	116,75	117,00	116,94	117,13
11/06/2013 12:52	116,3	116,5	116,81	116,63	116,88	116,94	116,81	116,75	116,69	116,81	116,88	116,63	116,75	117,00	116,94	117,19
11/06/2013 12:53	116,4	116,5	116,81	116,69	116,88	116,94	116,81	116,75	116,75	116,88	116,88	116,75	116,88	117,00	117,00	117,19
11/06/2013 12:54	116,4	116,5	116,81	116,69	116,88	116,88	116,81	116,75	116,75	116,81	116,88	116,75	116,81	117,00	117,00	117,19
11/06/2013 12:55	116,4	116,6	116,81	116,69	116,94	116,94	116,81	116,81	116,69	116,81	116,88	116,69	116,75	117,06	117,00	117,25
11/06/2013 12:56	116,4	116,6	116,81	116,69	116,88	116,94	116,81	116,81	116,69	116,81	116,88	116,69	116,75	117,06	117,00	117,19

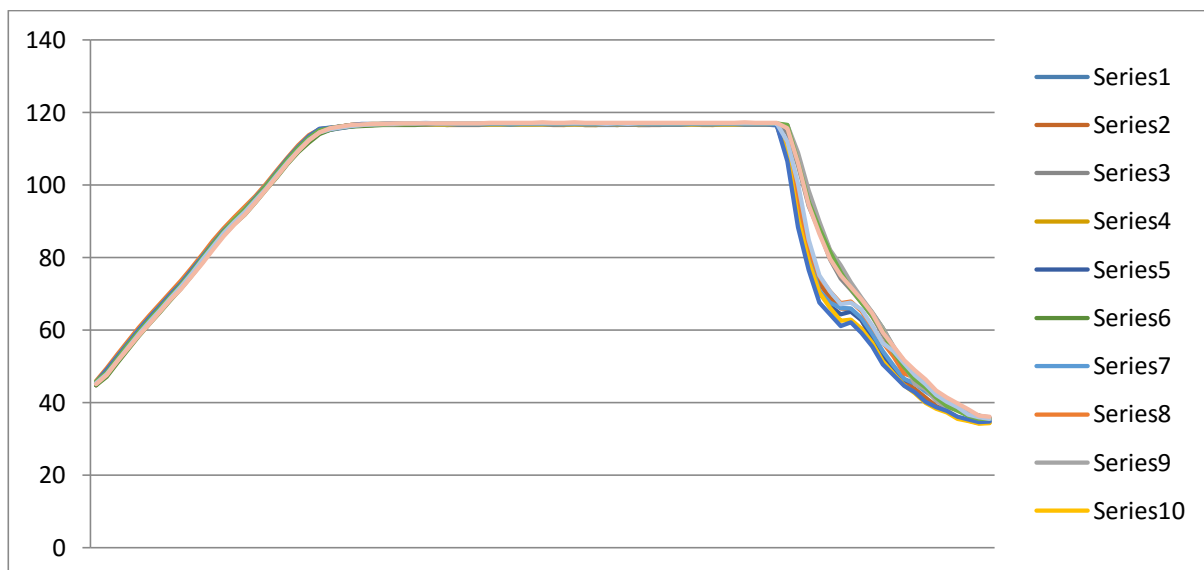


	11/06/2013 12:57	116,4	116,6	116,81	116,69	116,88	116,94	116,81	116,81	116,69	116,81	116,81	116,69	116,75	117,00	117,00	117,19
Cooling	11/06/2013 12:58			116,81	116,63	116,75	116,81	116,69	116,81	116,44	116,56	116,75	116,50	116,56	116,94	116,94	117,19
	11/06/2013 12:59			116,38	107,88	114,31	116,25	110,00	116,13	110,31	109,75	116,56	108,31	106,56	116,50	112,00	115,69
	11/06/2013 13:00			106,88	92,19	105,31	107,44	94,13	106,81	95,38	96,44	108,88	90,75	88,31	106,25	100,38	106,06
	11/06/2013 13:01			96,13	80,56	94,25	96,44	79,75	95,38	80,69	82,38	98,50	78,94	76,56	95,44	84,88	94,56
	11/06/2013 13:02			88,94	72,81	87,31	88,94	70,19	87,13	70,88	74,63	90,00	70,31	67,56	88,06	75,13	86,50
	11/06/2013 13:03			81,63	68,94	79,44	81,88	66,63	80,94	67,63	70,63	82,19	66,13	64,38	81,50	70,69	79,63
	11/06/2013 13:04			76,69	66,00	74,25	76,88	64,31	76,19	66,13	67,38	77,88	62,63	61,06	76,00	67,06	75,13
	11/06/2013 13:05			71,63	65,81	71,06	71,94	65,13	72,06	66,00	67,81	73,19	62,88	62,06	71,38	67,56	71,81
	11/06/2013 13:06			67,81	62,69	67,56	67,94	62,69	68,44	63,31	65,25	68,88	60,31	59,25	67,63	65,63	68,50
	11/06/2013 13:07			64,00	57,38	63,81	64,00	57,81	64,75	59,00	60,88	64,88	56,56	55,56	63,88	61,25	64,63
	11/06/2013 13:08			59,69	53,06	58,75	59,81	52,75	60,44	54,13	56,50	60,50	51,31	50,56	59,63	56,44	59,31
	11/06/2013 13:09			54,06	49,63	54,13	54,38	49,75	55,19	50,19	52,69	55,44	47,94	47,63	53,81	54,25	55,44
	11/06/2013 13:10			50,19	46,00	50,00	50,63	46,25	51,38	46,50	48,06	50,63	44,69	44,63	49,81	50,75	51,63
	11/06/2013 13:11			46,44	43,69	47,50	46,94	45,38	47,94	45,25	46,81	45,06	42,63	42,88	46,31	47,63	48,81
	11/06/2013 13:12			44,19	41,31	44,56	44,25	43,69	45,38	43,00	44,88	43,69	39,94	40,19	44,13	45,06	46,31
	11/06/2013 13:13			41,75	39,06	41,94	41,94	41,81	42,31	41,06	42,00	40,56	38,31	38,69	41,31	42,13	43,31
	11/06/2013 13:14			39,38	37,75	39,88	39,25	40,00	40,31	39,38	40,31	38,63	37,19	37,63	39,06	40,25	41,38
	11/06/2013 13:15			38,00	35,94	38,81	38,06	38,31	39,00	37,94	38,56	38,19	35,50	36,06	37,69	38,69	39,69
	11/06/2013 13:16			36,50	35,00	37,63	36,63	36,38	37,44	36,56	36,69	37,19	34,88	35,38	36,38	36,69	38,13
	11/06/2013 13:17			35,69	34,31	36,06	35,81	35,19	36,31	35,06	35,56	36,38	34,19	34,63	35,56	35,88	36,44
11/06/2013 13:18			35,69	34,50	35,44	35,50	34,94	35,69	34,63	35,63	36,00	34,38	34,69	35,44	35,44	36,06	

**Tabla 39***Temperaturas Datalogger Máximas – Mínimas*

<b>Time after</b>	<b>Maximun</b>	<b>Minimun</b>		<b>Data logger</b>	<b>Temp.</b>	<b>Minimum</b>
<b>CUT</b>	Data logger	Data logger	Range	Next to MIG	MIG	vs MIG
<b>(min.)</b>	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1	116,50	116,06	0,44	116,50	116,3	-0,24
2	116,69	116,25	0,44	116,75	116,4	-0,15
3	116,81	116,44	0,38	116,75	116,4	0,04
4	116,88	116,50	0,38	116,75	116,4	0,10
5	116,94	116,56	0,38	116,75	116,3	0,26
6	117,00	116,63	0,38	116,81	116,3	0,33
7	117,06	116,63	0,44	116,81	116,3	0,33
8	117,06	116,69	0,38	116,75	116,3	0,39
9	117,06	116,69	0,38	116,69	116,3	0,39
10	117,06	116,63	0,44	116,63	116,3	0,33
11	117,06	116,69	0,38	116,56	116,3	0,39
12	117,06	116,69	0,38	116,56	116,3	0,39
13	117,06	116,69	0,38	116,63	116,3	0,39
14	117,13	116,69	0,44	116,69	116,3	0,39
15	117,13	116,75	0,38	116,69	116,3	0,45
16	117,13	116,75	0,38	116,69	116,3	0,45
17	117,13	116,75	0,38	116,75	116,3	0,45
18	117,19	116,75	0,44	116,69	116,3	0,45
19	117,25	116,81	0,44	116,69	116,3	0,51
20	117,19	116,69	0,50	116,63	116,3	0,39
21	117,19	116,75	0,44	116,63	116,4	0,35
22	117,25	116,81	0,44	116,69	116,4	0,41
23	117,19	116,75	0,44	116,63	116,4	0,35
24	117,19	116,75	0,44	116,63	116,4	0,35
25	117,13	116,69	0,44	116,69	116,4	0,29
26	117,19	116,75	0,44	116,63	116,4	0,35
27	117,13	116,75	0,38	116,69	116,4	0,35
28	117,13	116,75	0,38	116,63	116,4	0,35
29	117,19	116,75	0,44	116,63	116,4	0,35
30	117,19	116,75	0,44	116,63	116,4	0,35
31	117,19	116,75	0,44	116,69	116,4	0,35
32	117,13	116,69	0,44	116,69	116,4	0,29
33	117,19	116,75	0,44	116,75	116,4	0,35
34	117,13	116,75	0,38	116,69	116,5	0,25
35	117,19	116,75	0,44	116,63	116,5	0,25
36	117,19	116,75	0,44	116,69	116,5	0,25
37	117,19	116,75	0,44	116,69	116,5	0,25

<b>38</b>	117,25	116,81	0,44	116,69	116,6	0,21
<b>39</b>	117,19	116,81	0,38	116,69	116,6	0,21
<b>40</b>	117,19	116,81	0,38	116,69	116,6	0,21



*Figura 41. Temperature graph*

#### **Tabla 40**

##### *Conclusions*

<b>FACTORS</b>	<b>VALUES</b>	
<b>Thermal Process</b>	116 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
<b>Cold-Spot position</b>	Posición 04	Position 04
<b>Cold point's maximum temperature</b>	116.81 °C	242.3 °F

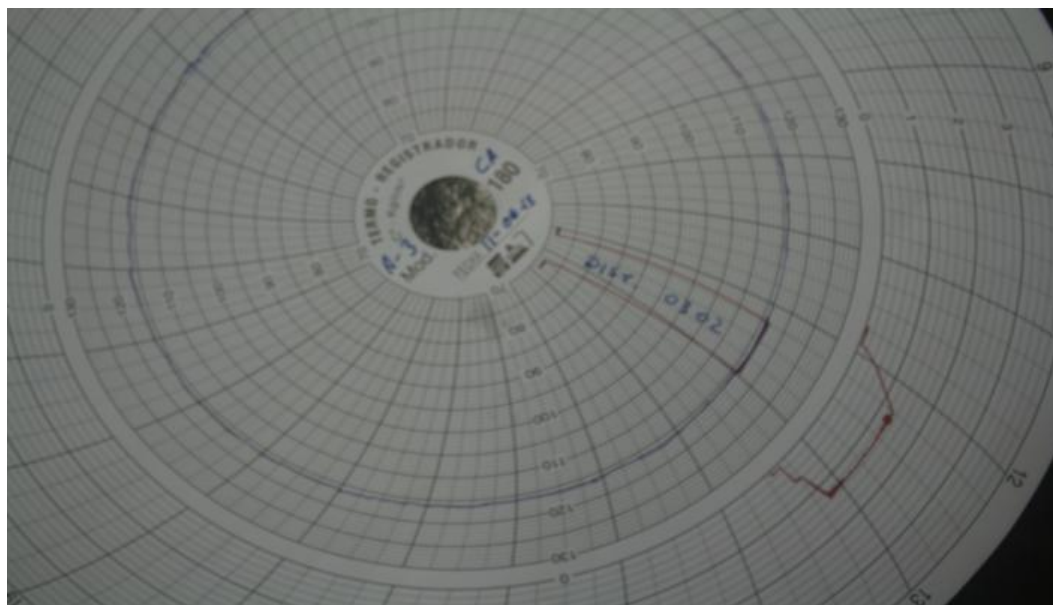


Figura 42. Thermal Process Graph

Retort 03

Tabla 41

*Water immersion, Vertical still retort, MARRODAN, 01 Basket.*

<b>Critical Control Point</b>	<b>Criteria</b>
<b>Applicable containers</b>	Temperature distribution tests conducted on RR-125 (403 x 207 x 101). Results are applicable to other bigger containers (Cans and glass jars).
<b>Loading configuration</b>	Tinplate RR-125 (125 ml) (403 x 207 x 101). 3,300 containers per basket (Cans in disordered position). 01 basket per retort. 3,300 containers per retort.
<b>Type of baskets and divider sheets</b>	Basket dimensions (D x H) : 120 x 75 cm Perforated bottoms. 1,600 holes of 20 mm/ Open area: 44.4% No divider sheets.
<b>Product minimum initial temperature</b>	28 °C
<b>System minimum initial temperature</b>	45 °C

<b>Minimum steam header pressure (Before starting the process)</b>	100 psi	—	—	—	
<b>Retort overpressure</b>	1.4 Bar	—	—	—	
<b>Program at the controller during normal production</b>	<b>Step</b>	<b>Time</b>	<b>Temper at.</b>	<b>Pressu re</b>	
		(min.)	(°C)	(Bar)	
	1	Come up	18'	116 °C	1,4
	2	Come up	2'	116 °C	1,4
	3	Hold	40	116 °C	1,4
	4	Cooling	18'	30 °C	0,1
<b>Process temperature on mercury in glass thermometer</b>	116 °C				
<b>Come up time (CUT)</b>	24 minutes to 116 °C on mercury in glass thermometer				

#### 2.4.2 Estudios de penetración de calor

Los Estudios de Penetración de Calor son los estudios específicos para cada producto, presentación y tipo de envase, con los cuales se valida el Tratamiento Térmico, definiendo aquel que nos garantice la Esterilidad Comercial.

El objetivo para conservas de baja acidez es eliminar las esporas de *Clostridium botulinum*.

Para realizar estos estudios hay que seguir un protocolo y directrices, así como el levantamiento de información de:

- Descripción del producto evaluado (Presentación, tamaño y tipo de envase, líquido de gobierno, peso de llenado, % Sólido-Líquido, pH, temperatura inicial, etc.), es preciso, para las pruebas de Penetración de Calor, las condiciones más adversas como, peso de sobre-llenado, T° inicial mínima, tamaño máx. de las piezas).

- Haber determinado previamente el Punto Frío del autoclave, mediante los Estudios de Distribución de temperatura.
- Colocar los envases con los sensores de T° dentro de cada envase testado, rodeando justamente el Punto Frío del autoclave.
- Sistema de esterilización (Vapor, inmersión, cascada, vapor-aire, aspersión u otro).
- Presión de la red de vapor.
- T° de agua de enfriamiento.
- Condiciones de estibado, separadores de capas, condiciones de anidamiento más desfavorables.
- Toma de datos y análisis de los mismos.
- Determinación del Proceso Térmico adecuado.

Cualquier cambio de las condiciones determinadas en las pruebas, que perjudique el Tratamiento Térmico, debe ser homologado, mediante un nuevo Estudio (Por ejemplo: Cambio en el diámetro de las tuberías de vapor, cambio de tablero de mando, aumento de peso de llenado o del tamaño de las piezas, cambio de separadores de capas, T° inicial menor a la estipulada en las pruebas, disminución de la T° o del tiempo en el Proceso Térmico también deben ser homologados.

### ***2.4.2.1 Protocolo Estudio Penetración de Calor***



## **CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

### **Protocolo Estudio Penetración de Calor**

Información para Estudios de Penetración de Calor para CONSERVAS Y  
CONGELADOS CERRO AZUL SRL

Persona responsable del Estudio: FERNANDO TORRES

SAMILLÁN, Jefe de Planta.

Para el presente Estudio de Penetración de Calor, se toma como guía base las  
recomendaciones del INSTITUTE FOR THERMAL PROCESSING  
SPECIALIST - IFTPS

### **Procedimiento toma de datos para el estudio de penetración de calor**

- La información respecto de los equipos e instrumentos utilizados en las pruebas, es la misma información recogida en el estudio de Distribución de Temperatura, puesto que se trata de los mismos equipos e instrumentos.
- Es el Sistema de esterilización utilizado es por INMERSION.

- La jaula es llenada con envases RR-125 llenos de agua, para simular una carga completa. Estos envases se colocan de forma aleatoria o desordenada.
- El agua de enfriamiento es potabilizada y está a una temperatura de 25 °C.
- Luego de identificado el Punto Frío (Cold-spot) de cada autoclave, se seleccionan 12 puntos, cercando la zona fría, seleccionando adicionalmente un nivel intermedio entre el nivel inferior y el nivel del centro.
- Se coloca cada Datalogger (Sonda 22T) en el centro geométrico de cada envase con el producto a estudiar, se le da un sobrellenado para darle condiciones adversas (ver cuadro adjunto), se le agrega el Líquido de Gobierno correspondiente.
- El Líq. Gob. se añade a temperaturas más bajas que las usadas en un proceso normal, para darle condiciones adversas.
- El envase con el Datalogger es colocado al centro de un grupo de 03 envases del mismo tipo, formando un "bloque" o anidamiento, para darle condiciones adversas.
- Se toman lecturas de Temperatura durante la Fase de Mantenimiento del Tablero (PT-100) y del termómetro de Hg.
- Se toman lecturas de las Sondas, lecturas de temperaturas del Tablero (PT-100) y del termómetro de Hg.



- Se programa controles rutinarios de Penetración de Calor: Cada formato-Presentación que se fabrique debe ser controlado mínimamente 01 vez a la semana en cada una de las autoclaves.

Tabla 42

## Descripción de productos evaluados

Especie	Producto	Producto	Tipo de Envase	Tapa	Formato	Tamaño Envase	Capacidad Nominal	Presentación	Tamaño Pieza	Cantidad de Env. en Prueba	Posición del Envase	Peso Neto	PN E	Peso de Envase do Proceso	Peso de Envase do Prueba	% Sobre lleno	Líqu. Gob.	pH Materia Prima	pH Producto Terminado	Formulación del Producto	T° Inicio en Prueba (Envase con menor Fo)	Total Envases por Coche lleno	Total Envases por Autoclave llena	Tratamiento Térmico	Sistema de Esterilización	Temperatura Agua de Enfriamiento °C
<u>Engraulis ringens</u>	Anchovetas en Aceite Vegetal	Whole Anchovy in Vegetable Oil	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Enteras/ Pieces	8,0 x 2,0 x 1,5 cm	12	Desordenado	115 g	88 g	90 g	95 g	5,55 %	28 ml	5,50 - 6,50	6,00 ± 0,50	Anchovetas: 75% Sal: 1% Aceite Vegetal: 24%	31 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C
<u>Engraulis ringens</u>	Anchovetas en Salsa Marinera	Whole Anchovy in Sailor Sauce	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Enteras/ Pieces	8,0 x 2,0 x 1,5 cm	12	Desordenado	115 g	88 g	90 g	95 g	5,55 %	28 ml	5,50 - 6,50	6,00 ± 0,50	Anchovetas: 75% Sal: 1% Salsa AMrinera: 24%	31 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C
<u>Engraulis ringens</u>	Anchovetas en Salsa de Tomate	Whole Anchovy in Tomato Sauce	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Enteras/ Pieces	8,0 x 2,0 x 1,5 cm	12	Desordenado	115 g	85 g	90 g	95 g	5,55 %	30 ml	5,50 - 6,50	6,00 ± 0,50	Anchovetas: 74% Sal: 1% Salsa de Tomate: 26%	39 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C
<u>Engraulis ringens</u>	Anchovetas en Aceite Picante	Whole Anchovy in Hot Sauce	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Enteras/ Pieces	8,0 x 2,0 x 1,5 cm	12	Desordenado	115 g	85 g	90 g	95 g	5,55 %	30 ml	5,50 - 6,50	6,00 ± 0,50	Anchovetas: 74% Sal: 1% Aceite Picante: 26%	36 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C
<u>Dosidicus gigas</u>	Calamar en Aceite Vegetal	Giant Squid in Vegetable Oil	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Rodajas/ Slices	2,5 x 2,5 x 1,5 cm	12	Desordenado	120 g	80 g	85 g	90 g	5,88 %	40 ml	5,60 - 6,40	6,50 ± 0,50	Calamar Gigante: 67% Sal: 1% Aceite Vegetal: 32%	32 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C
<u>Dosidicus gigas</u>	Calamar en Salsa Marinera	Giant Squid in Sailor Sauce	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Rodajas/ Slices	2,5 x 2,5 x 1,5 cm	12	Desordenado	120 g	80 g	85 g	90 g	5,88 %	40 ml	5,60 - 6,40	6,50 ± 0,50	Calamar Gigante: 67% Sal: 1% Salsa Marinera: 32%	34 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C
<u>Dosidicus gigas</u>	Calamar en Salsa Gallega	Giant Squid in Galicia n Sauce	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Rodajas/ Slices	2,5 x 2,5 x 1,5 cm	12	Desordenado	120 g	80 g	85 g	90 g	5,88 %	40 ml	5,60 - 6,40	6,50 ± 0,50	Calamar Gigante: 67% Sal: 1% Salsa Gallega: 32%	29 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C
<u>Dosidicus gigas</u>	Calamar en Aceite Picante	Giant Squid in Hot Sauce	Hojalata/ 02 Piezas	Easy Open	RR-125	403 x 207 x 101 104 x 60 x 26 mm	4,6 Oz. 125 ml	Rodajas/ Slices	2,5 x 2,5 x 1,5 cm	12	Desordenado	120 g	80 g	85 g	90 g	5,88 %	40 ml	5,60 - 6,40	6,50 ± 0,50	Calamar Gigante: 67% Sal: 1% Aceite Picante: 32%	31 °C	3.600	3.600	Esterilización	Inmersión	25 °C

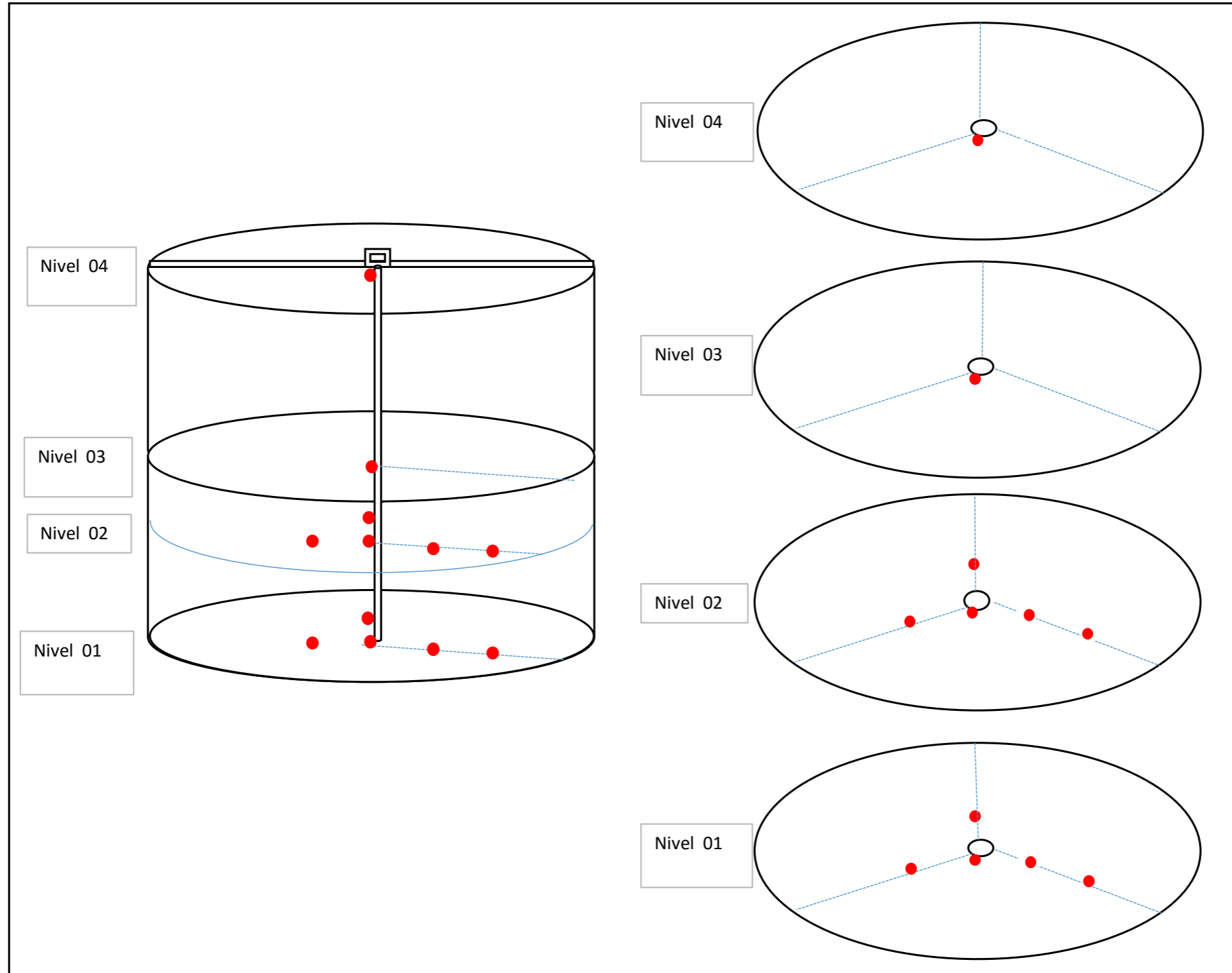


Figura 43. Posición sondas estudio penetración de calor

**Tabla 43***Autoclaves*

<b>Número de Autoclaves</b>	<b>03</b>		
<b>Autoclave</b>	Aut-01	Aut-02	Aut-03
<b>Fabricante</b>	FERLO	MARRODAN	MARRODAN
<b>Material</b>	Acero Inox.	Acero Inox.	Acero Inox.
<b>Orientación</b>	Vertical	Vertical	Vertical
<b>Diámetro interior</b>	1300 mm	1300 mm	1300 mm
<b>Altura interna útil</b>	800 mm	800 mm	800 mm
<b>Capacidad</b>	1100 lt	1100 lt	1100 lt

**Tabla 44***Canastillas (jaulas)*

<b>Canastillas</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>
<b>Material</b>	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.
<b>Diámetro Canastilla</b>	1200 mm	1200 mm	1200 mm
<b>Altura Canastilla</b>	750 mm	750 mm	750 mm
<b>Placas divisorias</b>	No	No	No
<b>Diámetro de agujeros</b>	1/2"	1/2"	1/2"
<b>Distancia entre centros de agujeros</b>	3/4"	3/4"	3/4"

**Tabla 45***Tableros de control*

	<b>Aut-01</b>	<b>Aut-02</b>	<b>Aut-03</b>
<b>Marca</b>	TEINCO	MAIT	MAIT
<b>Procesador</b>	MP-2012	Telemecanique Magelis	Telemecanique Magelis
<b>Nº Serie</b>	37838070	XBTGT2110	XBTZG999
<b>Tipo de sensor</b>	PT-100	PT-100	PT-100

Tabla 46

*Equipo utilizado para captura de datos*

<b>Marca:</b>	<b>Automatismos TEINCO SL</b>	
<b>Instrumento</b>	Datalogger de Temperatura	
<b>Modelo:</b>	22T	
<b>Rango de Temperatura</b>	0 °C - 125 °C	
<b>Fecha calibración</b>	03-ene-2013	
<b>N° Sensor</b>	<b>Certificado Calibración</b>	<b>Fecha Calibración</b>
<b>2000000014FCA141</b>	T-12386/12	16-mar-2012
<b>2700000015168240</b>	T-12395/12	16-mar-2012
<b>290000001515D041</b>	T-12394/12	16-mar-2012
<b>2F00000014E62E41</b>	T-12393/12	16-mar-2012
<b>4000000014FEE841</b>	T-12392/12	16-mar-2012
<b>5200000014FC5141</b>	T-12391/12	16-mar-2012
<b>6C00000014E5C141</b>	T-12390/12	16-mar-2012
<b>7600000014FC5E41</b>	T-12389/12	16-mar-2012
<b>E400000015003D41</b>	T-12388/12	16-mar-2012
<b>EA00000015004441</b>	T-12387/12	16-mar-2012
<b>1B0000002657A041</b>	T-13314/12	03-ene-2013
<b>1D000000265B3941</b>	T-13315/12	03-ene-2013
<b>3B00000026569041</b>	T-13316/12	03-ene-2013
<b>3C000000265CDA41</b>	T-13317/12	03-ene-2013
<b>5A0000002658F041</b>	T-13318/12	03-ene-2013
<b>62000000265C6941</b>	T-13319/12	03-ene-2013
<b>6700000026551B41</b>	T-13320/12	03-ene-2013
<b>8D00000026559B41</b>	T-13321/12	03-ene-2013
<b>D900000026565C41</b>	T-13322/12	03-ene-2013
<b>DA0000002655E141</b>	T-13323/12	03-ene-2013
<b>F3000000265CD041</b>	T-13324/12	03-ene-2013
<b>F8000000265D1341</b>	T-13325/12	03-ene-2013

## Tratamientos Térmicos Aplicados

### Aut-01

**Tabla 47**

*Programa 01*

<b>Formato</b>	<b>RR-125</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, Pulpo, Calamar, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Presión</b>
		minutos	°C	mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento	12'	116.5 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Pre-Mantenim.	2'	116.5 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Mantenimiento	40'	116.5 °C	1400
<b>Fase 04</b>	Enfriamiento-01	5'	60 °C	1400
<b>Fase 05</b>	Enfriamiento-02	5'	30 °C	100

**Tabla 48**

*Programa 02*

<b>Formato</b>	<b>RO-280</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, Pulpo, Calamar, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Presión</b>
		minutos	°C	mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento	12'	116.5 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Pre-Mantenim.	2'	116.5 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Mantenimiento	43'	116.5 °C	1400
<b>Fase 04</b>	Enfriamiento-01	5'	60 °C	1400
<b>Fase 05</b>	Enfriamiento-02	5'	30 °C	100

**Tabla 49**

*Programa 03*

<b>Formato</b>	<b>RO-1000</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Presión</b>
		minutos	°C	mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento	12'	116.5 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Pre-Mantenim.	2'	116.5 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Mantenimiento	80'	116.5 °C	1400
<b>Fase 04</b>	Enfriamiento-01	5'	60 °C	1400
<b>Fase 05</b>	Enfriamiento-02	5'	30 °C	100

**Tabla 50***Programa 04*

<b>Formato</b>	<b>RR-90</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b> minutos	<b>Temperatura</b> °C	<b>Presión</b> mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento	12'	116.5 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Pre-Mantenim.	2'	116.5 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Mantenimiento	36'	116.5 °C	1400
<b>Fase 04</b>	Enfriamiento-01	5'	60 °C	1400
<b>Fase 05</b>	Enfriamiento-02	5'	30 °C	100

**Aut-02, Aut-03****Tabla 51***Programa 01*

<b>Formato</b>	<b>RR-125</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, Pulpo, Calamar, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b> minutos	<b>Temperatura</b> °C	<b>Presión</b> mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento		116 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Mantenimiento	40'	116 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Enfriamiento		26 °C	100

**Tabla 52***Programa 02*

<b>Formato</b>	<b>RO-280</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, Pulpo, Calamar, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b> minutos	<b>Temperatura</b> °C	<b>Presión</b> mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento		116 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Mantenimiento	43'	116 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Enfriamiento		26 °C	100

**Tabla 53***Programa 03*

<b>Formato</b>	<b>RO-1000</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Presión</b>
		minutos	°C	mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento		116 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Mantenimiento	80'	116 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Enfriamiento		26 °C	100

**Tabla 54***Programa 04*

<b>Formato</b>	<b>RR-90</b>			
<b>Producto</b>	Anchoveta, en todas sus presentaciones			
	<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Presión</b>
		minutos	°C	mb
<b>Fase 01</b>	Levantamiento		116 °C	1400
<b>Fase 02</b>	Mantenimiento	36'	116 °C	1400
<b>Fase 03</b>	Enfriamiento		26 °C	100



### 2.4.2.2 Pruebas de Penetración de Calor



**CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

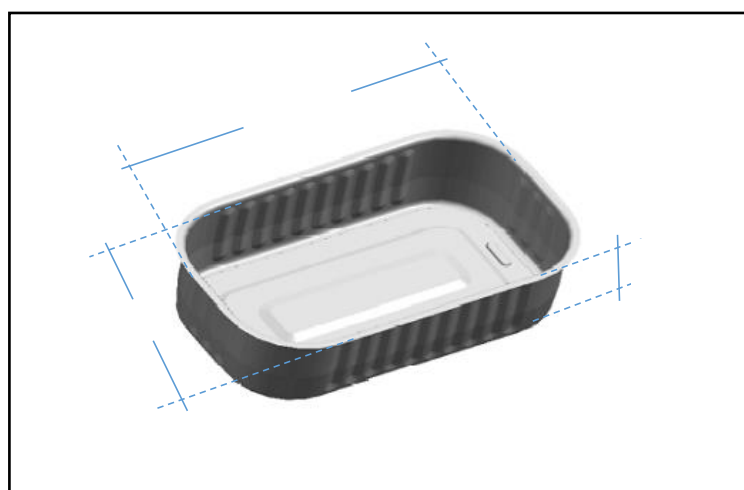
**FCE: 22965**

**SID: 2013-10-21/ 001**

#### **Heat Penetration Test**

**Product**                      **Whole Anchovy in Vegetable Oil**

**Container**                      Tinline  
 RR-125 (125 ml)  
 104 x 60 x 26 mm  
 403 x 207 x 101 (inches and sixteenths)



**Retort 01**                      Water immersion, FERLO  
 Vertical still retort  
 01 Basket

**Tests performed by**        Conservas y Congelados Cerro Azul SRL  
**Responsible**                Fernando Torres

**Equipment**

Manufacturer	Automatismos TEINCO SL
Equipment	Temp Data logger
Model	22T
Temperature Range	0 °C - 125 °C
Software	Thermologger SX Food Canning Offline, AUTOMATISMOS TEINCO SL

**Loading Condition** 01 Basket full with containers

**Location of samples in retort** Positions 03, 04, 13, 19, 20 (Lower level)  
Positions 14, 15, 16, 17, 18 (1/4 basket)  
Position 08 (Middle level, middle)  
Position 12 (Highest level, middle)

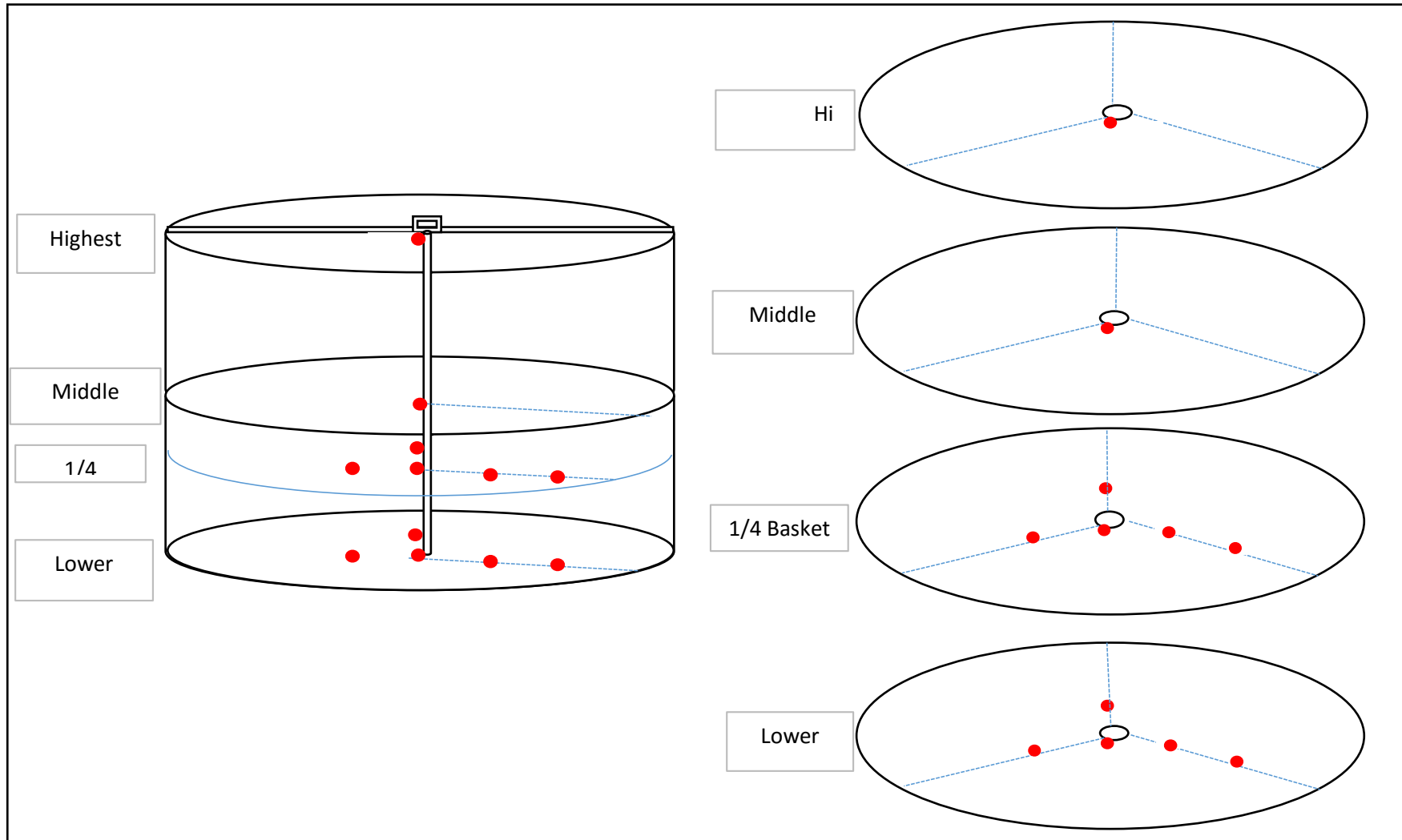


Figura 44. Data logger positions

<b>Method of filling the containers during test</b>	Manual
<b>Method of filling the containers during normal production</b>	Manual
<b>Date Test</b>	September, 23, 2013
<b>CUT</b>	7:06
<b>Hold time</b>	7:30
<b>Cooling time</b>	8:10
<b>Cooling water temperature</b>	25 °C
<b>Container position in retort</b>	Disorderer
<b>Samples with data logger at geometric center of container</b>	12
<b>Data loggers outside the container</b>	02 (PT-100, MIG)
<b>Net weight drained</b>	88 g
<b>Fill weight in normal process</b>	110 g
<b>Maximum fill weight (solid material) in test</b>	120 g = 4.23 Oz.
<b>% Overfill</b>	9,09%
<b>Feedstock pH</b>	6.00 ± 0.20
<b>Finished product pH</b>	6.00 ± 0.50
<b>Maximum piece diameter</b>	26 mm
<b>Maximum piece lenght</b>	104 mm
<b>All data loggers were placed in the biggest piece</b>	
<b>Minimum steam header pressure (Before starting the process)</b>	100 psi

### Nesting conditions

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.

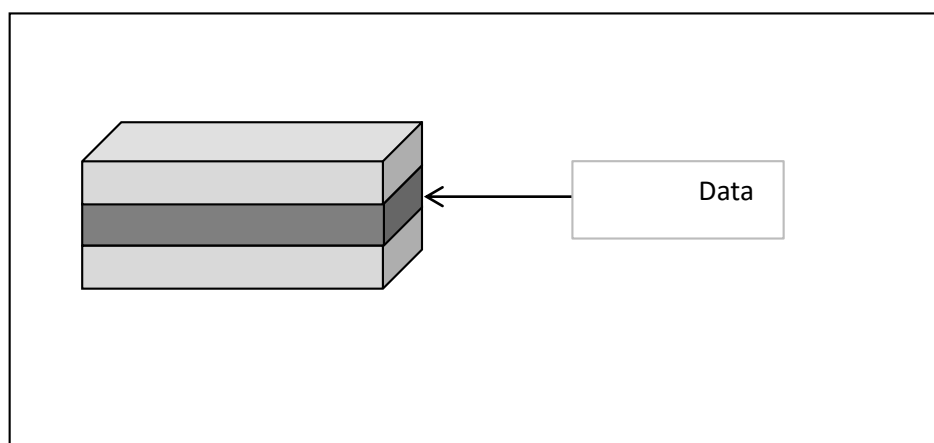


Figura 45. Nesting conditions

**Tabla 55**

*Thermal process applied*

	Step	Time	Temperat.	Pressure
		(min.)	(°C)	(Bar)
1	Come up	22'	116 °C	1,4
2	Come up	2'	116 °C	1,4
3	Hold	40	116 °C	1,4
4	Cooling	18'	30 °C	0,1

**Tabla 56**

*Fo expected*

	Final Hold	
<b>Fo<sup>10</sup></b> 121.1 °C	<b>≥ 6.00</b>	
<b>Fo<sup>18</sup></b> 250 °F		
<b>T °C Ref.</b>	121.1 °C	250 °F
<b>Z Value</b>	10 °C	18 °F

Tabla 57

Data

Step	Tiempo	PT-100 °C	Hg °C	Cold Spot																											
				Lower level										1/4 Basket										Middle level		Highest level					
				Position PT-100 C5141		Position MIG 68241		Position 03 51B41		Position 04 B3941		Position 13 C6941		Position 19 59B41		Position 20 CD041		Position 14 62E41		Position 15 7A041		Position 16 65C41		Position 17 8F041		Position 18 D1341		Position 08 69041		Position 12 5E141	
				T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0
Com e-up	23/09/2 013 7:06			44,81	0,00	45,00	0,00	31,88	0,00	29,87	0,00	31,93	0,00	33,76	0,00	33,84	0,00	33,81	0,00	33,92	0,00	30,28	0,00	33,50	0,00	33,75	0,00	33,60	0,00	34,19	0,00
	23/09/2 013 7:07			46,69	0,00	47,00	0,00	33,44	0,00	31,38	0,00	33,25	0,00	34,81	0,00	34,88	0,00	34,94	0,00	34,81	0,00	31,44	0,00	34,81	0,00	34,63	0,00	34,63	0,00	35,00	0,00
	23/09/2 013 7:08			49,38	0,00	49,94	0,00	35,00	0,00	33,06	0,00	34,75	0,00	36,00	0,00	35,81	0,00	36,06	0,00	35,81	0,00	33,00	0,00	36,13	0,00	35,50	0,00	35,75	0,00	36,00	0,00
	23/09/2 013 7:09			52,31	0,00	52,88	0,00	37,19	0,00	35,13	0,00	36,88	0,00	37,69	0,00	37,19	0,00	37,75	0,00	37,50	0,00	35,13	0,00	37,88	0,00	36,94	0,00	37,38	0,00	37,63	0,00
	23/09/2 013 7:10			55,44	0,00	56,06	0,00	39,75	0,00	37,56	0,00	39,31	0,00	39,81	0,00	39,06	0,00	39,88	0,00	39,69	0,00	37,63	0,00	39,88	0,00	38,81	0,00	39,56	0,00	39,69	0,00
	23/09/2 013 7:11			58,75	0,00	59,31	0,00	42,50	0,00	40,25	0,00	42,06	0,00	42,25	0,00	41,31	0,00	42,38	0,00	42,19	0,00	40,31	0,00	42,19	0,00	41,06	0,00	42,00	0,00	42,13	0,00
	23/09/2 013 7:12			62,13	0,00	62,69	0,00	45,31	0,00	43,00	0,00	44,81	0,00	44,88	0,00	43,81	0,00	45,06	0,00	44,88	0,00	43,19	0,00	44,63	0,00	43,56	0,00	44,63	0,00	44,69	0,00
	23/09/2 013 7:13			65,75	0,00	66,25	0,00	48,31	0,00	45,81	0,00	47,69	0,00	47,69	0,00	46,56	0,00	47,88	0,00	47,69	0,00	46,25	0,00	47,31	0,00	46,25	0,00	47,44	0,00	47,38	0,00
	23/09/2 013 7:14			69,19	0,00	69,69	0,00	51,44	0,00	48,81	0,00	50,75	0,00	50,63	0,00	49,56	0,00	50,81	0,00	50,63	0,00	49,38	0,00	50,25	0,00	49,13	0,00	50,38	0,00	50,31	0,00
	23/09/2 013 7:15			72,50	0,00	73,00	0,00	54,69	0,00	52,00	0,00	54,00	0,00	53,81	0,00	52,75	0,00	54,00	0,00	53,75	0,00	52,75	0,00	53,44	0,00	52,19	0,00	53,50	0,00	53,38	0,00
	23/09/2 013 7:16			75,69	0,00	76,25	0,00	58,13	0,00	55,19	0,00	57,44	0,00	57,13	0,00	56,13	0,00	57,25	0,00	56,94	0,00	56,13	0,00	56,75	0,00	55,38	0,00	56,75	0,00	56,63	0,00
	23/09/2 013 7:17			78,94	0,00	79,56	0,00	61,56	0,00	58,44	0,00	60,94	0,00	60,44	0,00	59,63	0,00	60,56	0,00	60,25	0,00	59,56	0,00	60,06	0,00	58,69	0,00	60,00	0,00	59,94	0,00
	23/09/2 013 7:18			82,13	0,00	82,81	0,00	64,88	0,00	61,63	0,00	64,38	0,00	63,75	0,00	63,13	0,00	63,88	0,00	63,50	0,00	62,94	0,00	63,38	0,00	61,94	0,00	63,19	0,00	63,25	0,00
	23/09/2 013 7:19			85,25	0,00	86,06	0,00	68,19	0,00	64,88	0,00	67,75	0,00	67,06	0,00	66,63	0,00	67,19	0,00	66,75	0,00	66,31	0,00	66,75	0,00	65,25	0,00	66,38	0,00	66,56	0,00
	23/09/2 013 7:20			88,44	0,00	89,31	0,00	71,50	0,00	68,06	0,00	71,19	0,00	70,38	0,00	70,13	0,00	70,50	0,00	70,00	0,00	69,69	0,00	70,19	0,00	68,50	0,00	69,63	0,00	69,94	0,00
	23/09/2 013 7:21			91,63	0,00	92,56	0,00	74,94	0,00	71,31	0,00	74,69	0,00	73,75	0,00	73,69	0,00	73,81	0,00	73,31	0,00	73,19	0,00	73,69	0,00	71,81	0,00	72,94	0,00	73,38	0,00
23/09/2 013 7:22			94,81	0,00	95,69	0,01	78,38	0,00	74,69	0,00	78,31	0,00	77,13	0,00	77,31	0,00	77,25	0,00	76,69	0,00	76,75	0,00	77,19	0,00	75,19	0,00	76,25	0,00	76,88	0,00	
23/09/2 013 7:23			98,00	0,01	98,94	0,01	81,88	0,00	78,06	0,00	81,88	0,00	80,56	0,00	81,00	0,00	80,75	0,00	80,00	0,00	80,31	0,00	80,69	0,00	78,56	0,00	79,63	0,00	80,38	0,00	
23/09/2 013 7:24			101,1 9	0,02	102,1 9	0,02	85,25	0,00	81,44	0,00	85,38	0,00	83,88	0,00	84,69	0,00	84,19	0,00	83,31	0,00	83,75	0,00	84,13	0,00	81,88	0,00	82,88	0,00	83,81	0,00	

	23/09/2 013 7:25			104,4 4	0,04	105,5 0	0,05	88,56	0,00	84,69	0,00	88,81	0,00	87,13	0,00	88,25	0,00	87,56	0,00	86,56	0,00	87,06	0,00	87,50	0,00	85,19	0,00	86,13	0,00	87,19	0,00
	23/09/2 013 7:26			107,6 9	0,09	108,7 5	0,11	91,88	0,00	87,94	0,00	92,25	0,00	90,38	0,00	91,75	0,00	90,94	0,00	89,75	0,00	90,38	0,00	90,88	0,00	88,50	0,00	89,25	0,00	90,56	0,00
	23/09/2 013 7:27			110,9 4	0,18	112,0 0	0,23	95,19	0,00	91,31	0,00	95,81	0,00	93,69	0,00	95,38	0,00	94,25	0,00	93,00	0,00	93,75	0,00	94,31	0,00	91,81	0,00	92,44	0,00	94,00	0,00
Com e-up	23/09/2 013 7:28			114,0 6	0,38	114,8 3	0,47	98,56	0,01	94,69	0,00	99,38	0,01	97,06	0,01	99,06	0,01	97,69	0,01	96,25	0,00	97,13	0,01	97,81	0,01	95,25	0,00	95,75	0,00	97,56	0,01
	23/09/2 013 7:29			115,6 3	0,66	116,0 6	0,78	101,75	0,02	97,88	0,01	102,75	0,02	100,19	0,01	102,50	0,02	100,88	0,01	99,44	0,01	100,25	0,01	101,00	0,01	98,56	0,01	99,00	0,01	101,06	0,01
Hold	23/09/2 013 7:30	116,2	116,0	116,2 5	0,99	116,1 9	1,11	104,38	0,03	100,56	0,01	105,38	0,04	102,88	0,02	105,44	0,04	103,69	0,03	102,31	0,02	102,75	0,02	103,63	0,03	101,44	0,02	101,88	0,02	104,13	0,03
	23/09/2 013 7:31	116,2	116,1	116,2 5	1,32	116,3 8	1,44	106,44	0,06	102,69	0,03	107,38	0,07	105,13	0,04	107,69	0,07	106,00	0,05	104,75	0,04	104,69	0,04	105,75	0,05	103,81	0,03	104,25	0,03	106,56	0,06
	23/09/2 013 7:32	116,3	116,1	116,2 5	1,65	116,4 4	1,78	108,06	0,10	104,44	0,04	108,94	0,13	106,94	0,07	109,38	0,13	107,81	0,09	106,75	0,07	106,31	0,07	107,44	0,09	105,81	0,05	106,19	0,06	108,44	0,10
	23/09/2 013 7:33	116,3	116,2	116,2 5	1,97	116,4 4	2,13	109,44	0,16	106,00	0,07	110,19	0,20	108,44	0,12	110,69	0,21	109,25	0,15	108,38	0,11	107,69	0,11	108,81	0,14	107,44	0,09	107,75	0,10	109,94	0,17
	23/09/2 013 7:34	116,3	116,2	116,2 5	2,30	116,4 4	2,47	110,56	0,24	107,31	0,11	111,25	0,29	109,75	0,18	111,69	0,31	110,44	0,22	109,69	0,18	108,81	0,16	109,94	0,21	108,75	0,14	109,06	0,15	111,13	0,25
	23/09/2 013 7:35	116,3	116,2	116,2 5	2,63	116,4 4	2,81	111,50	0,34	108,50	0,15	112,06	0,40	110,75	0,27	112,50	0,44	111,31	0,32	110,75	0,26	109,81	0,23	110,88	0,29	109,88	0,21	110,13	0,23	112,00	0,37
	23/09/2 013 7:36	116,2	116,3	116,2 5	2,96	116,4 4	3,15	112,25	0,46	109,50	0,22	112,69	0,54	111,63	0,37	113,13	0,59	112,06	0,43	111,63	0,36	110,63	0,31	111,63	0,40	110,75	0,29	111,06	0,31	112,75	0,50
	23/09/2 013 7:37	116,2	116,3	116,2 5	3,28	116,4 4	3,49	112,88	0,60	110,38	0,29	113,19	0,69	112,31	0,49	113,63	0,76	112,69	0,57	112,31	0,48	111,31	0,41	112,25	0,52	111,56	0,39	111,81	0,42	113,31	0,66
	23/09/2 013 7:38	116,2	116,3	116,2 5	3,61	116,4 4	3,83	113,31	0,76	111,13	0,39	113,63	0,86	112,94	0,64	114,00	0,94	113,19	0,72	112,88	0,62	111,94	0,52	112,75	0,66	112,19	0,51	112,50	0,55	113,81	0,83
	23/09/2 013 7:39	116,3	116,3	116,2 5	3,94	116,4 4	4,18	113,75	0,93	111,75	0,49	113,94	1,05	113,38	0,80	114,31	1,15	113,63	0,89	113,38	0,78	112,44	0,65	113,19	0,81	112,75	0,65	113,06	0,70	114,19	1,03
	23/09/2 013 7:40	116,3	116,3	116,2 5	4,27	116,4 4	4,52	114,06	1,12	112,31	0,62	114,25	1,25	113,81	0,97	114,63	1,36	114,00	1,08	113,75	0,96	112,88	0,79	113,63	0,98	113,19	0,81	113,50	0,86	114,50	1,24
	23/09/2 013 7:41	116,3	116,3	116,2 5	4,59	116,4 4	4,86	114,31	1,33	112,75	0,76	114,44	1,46	114,13	1,17	114,81	1,59	114,31	1,28	114,06	1,15	113,25	0,95	113,94	1,16	113,56	0,97	113,88	1,05	114,75	1,47
	23/09/2 013 7:42	116,3	116,3	116,2 5	4,92	116,4 4	5,20	114,50	1,54	113,13	0,91	114,56	1,68	114,38	1,37	115,00	1,83	114,50	1,49	114,31	1,36	113,63	1,12	114,19	1,36	113,88	1,16	114,19	1,24	114,94	1,70
	23/09/2 013 7:43	116,3	116,4	116,2 5	5,25	116,4 4	5,54	114,69	1,76	113,44	1,08	114,69	1,90	114,63	1,59	115,13	2,08	114,69	1,72	114,56	1,57	113,88	1,31	114,44	1,57	114,13	1,35	114,44	1,45	115,06	1,95
	23/09/2 013 7:44	116,2	116,4	116,2 5	5,57	116,4 4	5,89	114,75	2,00	113,75	1,25	114,75	2,13	114,81	1,82	115,25	2,34	114,81	1,95	114,69	1,80	114,06	1,50	114,56	1,79	114,38	1,56	114,63	1,67	115,19	2,20
	23/09/2 013 7:45	116,2	116,4	116,1 9	5,90	116,3 8	6,22	114,88	2,23	114,00	1,44	114,88	2,37	114,94	2,06	115,31	2,60	114,94	2,19	114,81	2,03	114,25	1,70	114,75	2,02	114,56	1,78	114,81	1,90	115,25	2,46
	23/09/2 013 7:46	116,2	116,3	116,1 9	6,22	116,3 8	6,56	114,94	2,47	114,19	1,64	114,88	2,60	115,06	2,31	115,38	2,87	115,06	2,43	114,94	2,27	114,44	1,91	114,88	2,25	114,69	2,00	114,94	2,14	115,38	2,72
	23/09/2 013 7:47	116,1	116,3	116,2 5	6,55	116,4 4	6,90	114,94	2,71	114,38	1,85	114,94	2,85	115,19	2,56	115,38	3,13	115,06	2,68	115,00	2,51	114,56	2,13	114,94	2,49	114,81	2,23	115,00	2,38	115,38	2,99
	23/09/2 013 7:48	116,1	116,3	116,1 9	6,87	116,3 8	7,24	115,06	2,96	114,44	2,06	114,94	3,09	115,25	2,82	115,38	3,40	115,13	2,93	115,06	2,76	114,69	2,36	115,06	2,74	114,94	2,47	115,13	2,63	115,44	3,26

	23/09/2013 7:49	116,1	116,3	116,19	7,19	116,44	7,58	115,13	3,21	114,56	2,28	115,00	3,33	115,31	3,08	115,44	3,67	115,13	3,19	115,13	3,01	114,75	2,59	115,13	2,99	115,00	2,72	115,19	2,89	115,44	3,53
	23/09/2013 7:50	116,2	116,3	116,25	7,52	116,44	7,92	115,19	3,46	114,69	2,51	115,13	3,58	115,31	3,34	115,44	3,94	115,19	3,44	115,19	3,26	114,88	2,82	115,19	3,24	115,06	2,96	115,25	3,15	115,50	3,80
	23/09/2013 7:51	116,2	116,3	116,25	7,85	116,44	8,26	115,25	3,72	114,75	2,74	115,13	3,83	115,38	3,61	115,44	4,21	115,25	3,70	115,25	3,52	114,88	3,06	115,25	3,50	115,13	3,21	115,31	3,41	115,56	4,08
	23/09/2013 7:52	116,2	116,3	116,19	8,17	116,38	8,60	115,31	3,98	114,81	2,97	115,19	4,09	115,44	3,88	115,44	4,49	115,25	3,96	115,25	3,78	115,00	3,30	115,31	3,76	115,19	3,47	115,38	3,67	115,56	4,36
	23/09/2013 7:53	116,2	116,3	116,19	8,49	116,38	8,94	115,38	4,25	114,88	3,21	115,25	4,35	115,44	4,15	115,44	4,76	115,25	4,22	115,31	4,04	115,00	3,55	115,38	4,03	115,25	3,73	115,38	3,94	115,56	4,64
	23/09/2013 7:54	116,3	116,3	116,19	8,82	116,38	9,27	115,38	4,52	114,94	3,45	115,25	4,61	115,50	4,42	115,44	5,03	115,25	4,48	115,31	4,31	115,06	3,79	115,38	4,30	115,25	3,99	115,38	4,21	115,56	4,92
	23/09/2013 7:55	116,3	116,3	116,19	9,14	116,38	9,61	115,31	4,78	114,94	3,69	115,25	4,87	115,50	4,70	115,44	5,30	115,25	4,74	115,31	4,57	115,13	4,05	115,44	4,57	115,31	4,25	115,44	4,48	115,56	5,20
	23/09/2013 7:56	116,3	116,3	116,19	9,46	116,38	9,95	115,31	5,05	115,00	3,93	115,19	5,12	115,50	4,97	115,44	5,57	115,25	5,00	115,31	4,83	115,13	4,30	115,44	4,84	115,31	4,51	115,44	4,75	115,63	5,48
	23/09/2013 7:57	116,3	116,3	116,19	9,78	116,38	10,28	115,31	5,31	115,00	4,18	115,19	5,38	115,50	5,25	115,44	5,84	115,25	5,26	115,31	5,10	115,19	4,55	115,44	5,11	115,31	4,78	115,38	5,02	115,56	5,76
	23/09/2013 7:58	116,2	116,3	116,19	10,11	116,38	10,62	115,31	5,57	115,00	4,43	115,19	5,64	115,50	5,53	115,44	6,12	115,25	5,52	115,31	5,36	115,19	4,81	115,44	5,38	115,31	5,04	115,44	5,29	115,56	6,04
	23/09/2013 7:59	116,2	116,3	116,19	10,43	116,38	10,96	115,38	5,84	115,06	4,67	115,25	5,89	115,50	5,80	115,44	6,39	115,25	5,78	115,31	5,63	115,19	5,07	115,44	5,65	115,38	5,30	115,44	5,56	115,56	6,32
	23/09/2013 8:00	116,2	116,3	116,19	10,75	116,38	11,30	115,44	6,11	115,06	4,92	115,31	6,16	115,50	6,08	115,44	6,66	115,25	6,04	115,31	5,89	115,19	5,32	115,50	5,93	115,38	5,57	115,44	5,83	115,56	6,60
	23/09/2013 8:01	116,3	116,3	116,25	11,08	116,38	11,63	115,44	6,38	115,06	5,17	115,31	6,42	115,50	6,35	115,44	6,93	115,25	6,30	115,31	6,15	115,25	5,58	115,50	6,20	115,38	5,84	115,44	6,10	115,63	6,88
	23/09/2013 8:02	116,3	116,3	116,19	11,40	116,38	11,97	115,44	6,65	115,13	5,42	115,31	6,68	115,50	6,63	115,38	7,20	115,25	6,56	115,31	6,42	115,25	5,84	115,56	6,48	115,38	6,11	115,50	6,38	115,63	7,17
	23/09/2013 8:03	116,3	116,3	116,25	11,73	116,44	12,31	115,44	6,92	115,13	5,67	115,31	6,95	115,50	6,90	115,38	7,47	115,25	6,82	115,38	6,68	115,25	6,10	115,56	6,76	115,38	6,38	115,50	6,65	115,63	7,45
	23/09/2013 8:04	116,2	116,3	116,19	12,05	116,44	12,65	115,44	7,19	115,13	5,93	115,31	7,21	115,50	7,18	115,38	7,73	115,25	7,08	115,38	6,95	115,25	6,36	115,50	7,04	115,38	6,64	115,50	6,93	115,63	7,73
	23/09/2013 8:05	116,2	116,3	116,19	12,37	116,38	12,99	115,44	7,47	115,13	6,18	115,31	7,47	115,50	7,45	115,38	8,00	115,25	7,34	115,31	7,22	115,25	6,62	115,50	7,31	115,38	6,91	115,44	7,20	115,56	8,01
	23/09/2013 8:06	116,3	116,3	116,19	12,70	116,38	13,33	115,50	7,74	115,13	6,43	115,31	7,74	115,50	7,73	115,38	8,27	115,25	7,60	115,31	7,48	115,31	6,88	115,50	7,59	115,38	7,18	115,44	7,47	115,56	8,29
	23/09/2013 8:07	116,3	116,3	116,19	13,02	116,38	13,66	115,50	8,02	115,13	6,68	115,38	8,00	115,50	8,00	115,38	8,54	115,25	7,86	115,31	7,74	115,25	7,14	115,56	7,86	115,38	7,45	115,50	7,75	115,56	8,57
	23/09/2013 8:08	116,3	116,3	116,19	13,34	116,38	14,00	115,50	8,29	115,13	6,94	115,38	8,27	115,50	8,28	115,38	8,80	115,25	8,12	115,31	8,01	115,31	7,41	115,56	8,14	115,38	7,71	115,50	8,02	115,56	8,85
	23/09/2013 8:09	116,3	116,3	116,19	13,66	116,38	14,34	115,50	8,57	115,19	7,19	115,38	8,54	115,50	8,56	115,38	9,07	115,25	8,38	115,31	8,27	115,31	7,67	115,56	8,42	115,38	7,98	115,50	8,30	115,56	9,13
Cooling	23/09/2013 8:10			112,56	13,80	115,56	14,62	115,31	8,84	115,13	7,45	115,25	8,80	115,50	8,83	115,38	9,34	115,25	8,64	115,31	8,53	115,31	7,93	115,56	8,70	115,38	8,25	115,50	8,57	115,56	9,41
	23/09/2013 8:11			108,00	13,85	110,88	14,71	113,88	9,06	114,63	7,69	114,13	9,03	115,31	9,10	115,25	9,60	115,13	8,89	115,25	8,80	114,81	8,18	115,13	8,97	115,25	8,51	115,31	8,84	115,50	9,69
	23/09/2013 8:12			101,00	13,86	104,56	14,73	110,81	9,20	113,13	7,88	111,63	9,19	114,44	9,34	114,44	9,84	114,38	9,13	114,63	9,04	113,25	8,38	114,00	9,19	114,56	8,75	114,13	9,07	114,81	9,94



23/09/2 013 8:13		94,88	13,87	98,38	14,74	106,69	9,27	110,69	8,00	108,00	9,27	112,56	9,52	112,56	10,02	112,63	9,30	112,75	9,22	110,75	8,51	111,94	9,35	112,88	8,94	111,81	9,23	113,13	10,14
23/09/2 013 8:14		89,25	13,87	92,69	14,74	101,75	9,29	107,56	8,07	103,63	9,30	109,69	9,62	109,81	10,13	109,94	9,41	109,88	9,34	107,50	8,58	109,00	9,44	110,38	9,06	108,63	9,32	110,44	10,26
23/09/2 013 8:15		84,31	13,87	87,31	14,74	96,31	9,30	104,00	8,10	98,69	9,32	106,13	9,68	106,31	10,18	106,63	9,47	106,25	9,39	103,75	8,61	105,44	9,49	107,13	9,12	104,81	9,36	107,00	10,33
23/09/2 013 8:16		79,44	13,87	82,13	14,74	90,38	9,30	100,00	8,12	93,31	9,32	102,00	9,70	102,50	10,20	102,88	9,50	102,31	9,41	99,56	8,62	101,50	9,51	103,44	9,15	100,75	9,38	103,06	10,35
23/09/2 013 8:17		75,06	13,87	77,19	14,74	84,19	9,30	95,56	8,12	87,63	9,32	97,75	9,71	98,44	10,21	98,81	9,51	98,19	9,42	94,94	8,63	97,44	9,51	99,44	9,16	96,44	9,38	98,94	10,36
23/09/2 013 8:18		71,13	13,87	72,44	14,74	77,50	9,30	90,81	8,12	81,44	9,32	93,38	9,71	94,31	10,22	94,69	9,51	94,00	9,43	90,00	8,63	93,38	9,52	95,31	9,16	92,25	9,39	94,75	10,37
23/09/2 013 8:19		67,31	13,87	68,25	14,74	70,31	9,30	85,63	8,12	74,69	9,32	89,13	9,71	90,31	10,22	90,63	9,51	89,94	9,43	84,56	8,63	89,38	9,52	91,25	9,17	88,06	9,39	90,63	10,37
23/09/2 013 8:20		63,75	13,87	64,38	14,74	63,50	9,30	80,00	8,12	67,81	9,32	85,06	9,71	86,38	10,22	86,63	9,51	85,94	9,43	78,75	8,63	85,56	9,52	87,19	9,17	84,13	9,39	86,63	10,37
23/09/2 013 8:21		60,44	13,87	60,56	14,74	57,50	9,30	74,44	8,12	61,56	9,32	81,13	9,71	82,63	10,22	82,81	9,51	82,19	9,43	73,06	8,63	81,94	9,52	83,31	9,17	80,31	9,39	82,88	10,37
23/09/2 013 8:22		57,38	13,87	56,81	14,74	52,38	9,30	69,31	8,12	56,06	9,32	77,38	9,71	79,06	10,22	79,13	9,51	78,56	9,43	67,75	8,63	78,38	9,52	79,50	9,17	76,63	9,39	79,19	10,37
23/09/2 013 8:23		54,56	13,87	53,13	14,74	48,13	9,30	64,63	8,12	51,38	9,32	73,69	9,71	75,44	10,22	75,50	9,51	75,06	9,43	63,06	8,63	74,81	9,52	75,81	9,17	73,06	9,39	75,63	10,37
23/09/2 013 8:24		51,56	13,87	49,44	14,74	44,56	9,30	60,44	8,12	47,50	9,32	69,94	9,71	71,88	10,22	71,88	9,51	71,56	9,43	58,88	8,63	71,19	9,52	72,00	9,17	69,50	9,39	72,06	10,37
23/09/2 013 8:25		48,50	13,87	45,94	14,74	41,63	9,30	56,75	8,12	44,25	9,32	66,06	9,71	68,25	10,22	68,19	9,51	68,06	9,43	55,25	8,63	67,56	9,52	68,13	9,17	65,81	9,39	68,44	10,37
23/09/2 013 8:26		45,50	13,87	42,75	14,74	39,19	9,30	53,56	8,12	41,50	9,32	61,94	9,71	64,44	10,22	64,38	9,51	64,56	9,43	52,06	8,63	63,63	9,52	64,06	9,17	62,00	9,39	64,88	10,37
23/09/2 013 8:27		42,81	13,87	40,00	14,74	37,13	9,30	50,75	8,12	39,25	9,32	57,75	9,71	60,56	10,22	60,44	9,51	61,06	9,43	49,38	8,63	59,63	9,52	59,88	9,17	58,00	9,39	61,31	10,37
23/09/2 013 8:28		40,31	13,87	37,50	14,74	35,50	9,30	48,25	8,12	37,31	9,32	54,13	9,71	57,00	10,22	56,81	9,51	57,69	9,43	47,00	8,63	56,38	9,52	56,13	9,17	54,31	9,39	57,94	10,37
23/09/2 013 8:29		38,13	13,87	35,19	14,74	34,13	9,30	46,00	8,12	35,69	9,32	51,19	9,71	54,19	10,22	53,94	9,51	54,88	9,43	44,88	8,63	53,75	9,52	53,06	9,17	51,31	9,39	55,13	10,37
23/09/2 013 8:30		36,13	13,87	33,13	14,74	33,00	9,30	44,00	8,12	34,31	9,32	48,88	9,71	52,00	10,22	51,69	9,51	52,56	9,43	43,00	8,63	51,63	9,52	50,63	9,17	49,00	9,39	52,88	10,37
23/09/2 013 8:31		34,38	13,87	31,44	14,74	32,06	9,30	42,19	8,12	33,19	9,32	47,06	9,71	50,25	10,22	49,94	9,51	50,75	9,43	41,31	8,63	49,88	9,52	48,63	9,17	47,19	9,39	51,06	10,37
23/09/2 013 8:32		32,69	13,87	30,81	14,74	31,50	9,30	40,63	8,12	32,38	9,32	45,63	9,71	48,81	10,22	48,44	9,51	49,25	9,43	39,81	8,63	48,38	9,52	47,00	9,17	45,69	9,39	49,63	10,37
23/09/2 013 8:33		31,19	13,87	29,38	14,74	31,63	9,30	39,38	8,12	32,38	9,32	44,44	9,71	47,44	10,22	47,00	9,51	47,81	9,43	38,75	8,63	47,13	9,52	45,56	9,17	44,38	9,39	48,13	10,37
23/09/2 013 8:34		30,63	13,87	28,00	14,74	31,75	9,30	38,44	8,12	32,31	9,32	43,63	9,71	46,38	10,22	45,94	9,51	46,75	9,43	37,88	8,63	46,25	9,52	44,63	9,17	43,44	9,39	47,13	10,37
23/09/2 013 8:35		29,51	13,87	26,88	14,74	31,75	9,30	37,63	8,12	32,19	9,32	43,00	9,71	45,63	10,22	45,13	9,51	46,00	9,43	37,19	8,63	45,56	9,52	43,88	9,17	42,81	9,39	46,44	10,37
23/09/2 013 8:36		27,75	13,87	25,50	14,74	31,75	9,30	37,00	8,12	32,13	9,32	42,56	9,71	45,00	10,22	44,38	9,51	45,06	9,43	36,63	8,63	44,81	9,52	43,31	9,17	42,06	9,39	45,88	10,37

23/09/2 013 8:37			25,81	13,87	25,63	14,74	31,69	9,30	36,44	8,12	32,00	9,32	42,00	9,71	44,44	10,22	43,69	9,51	44,44	9,43	36,13	8,63	44,25	9,52	42,69	9,17	41,63	9,39	45,38	10,37
------------------------	--	--	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	-------

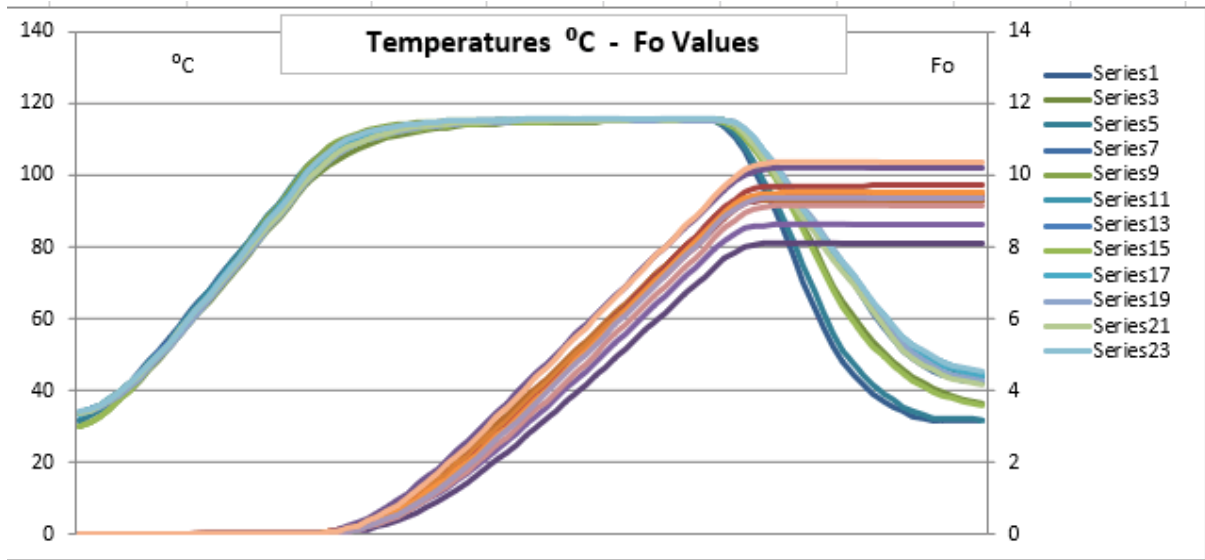


Figura 46. Temperatures graph - Fo

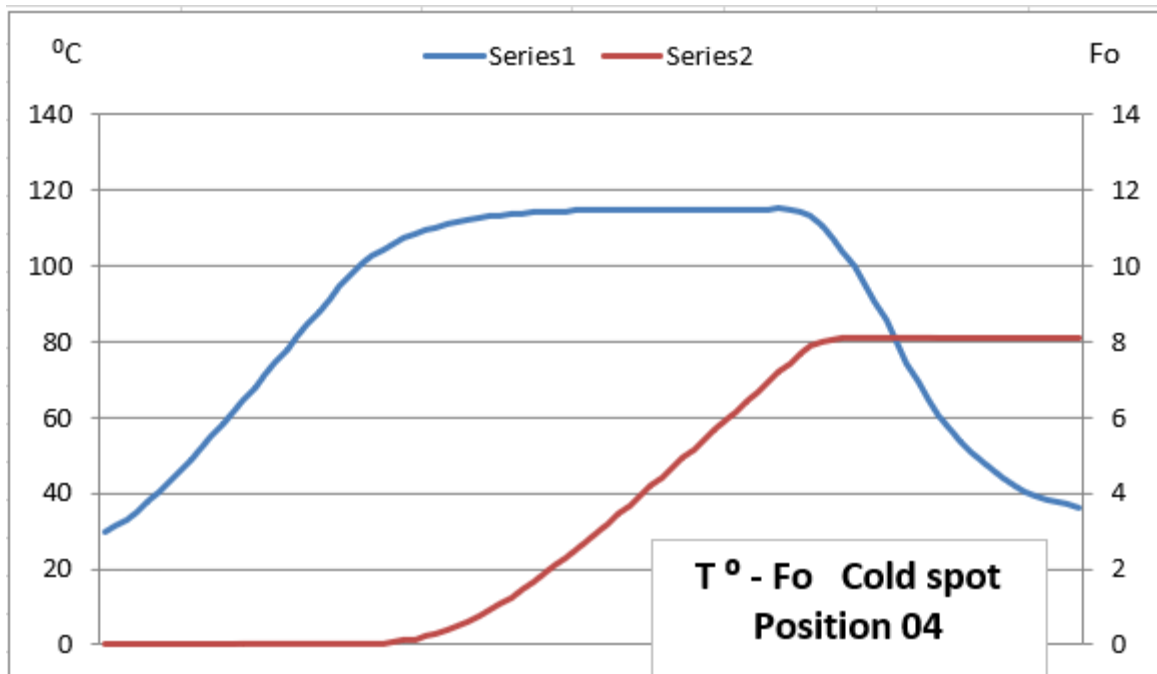


Figura 47. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04)

Tabla 58

## Conclusions

FACTORS	VALUES	
Minimum Fo expected (Final Hold)	6,00	6,00
T° Ref. (Referencial Temperature)	121.1 °C	250 °F
Z Value	10 °C	18 °F
Thermal process applied	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
CUT	24 min.	24 min.
Position with lowest Fo, until final hold (COLD SPOT)	Posición 04	Position 04
Product initial temperature (Cold Spot)	29.87 °C	85.8 °F
Max. Temperature (Cold Spot)	115.19 °C	239.3 °F
Minimum Fo until final hold	7,19	7,19
Minimum Fo until final cooling	8,12	8,12
Thermal Process recommended	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.

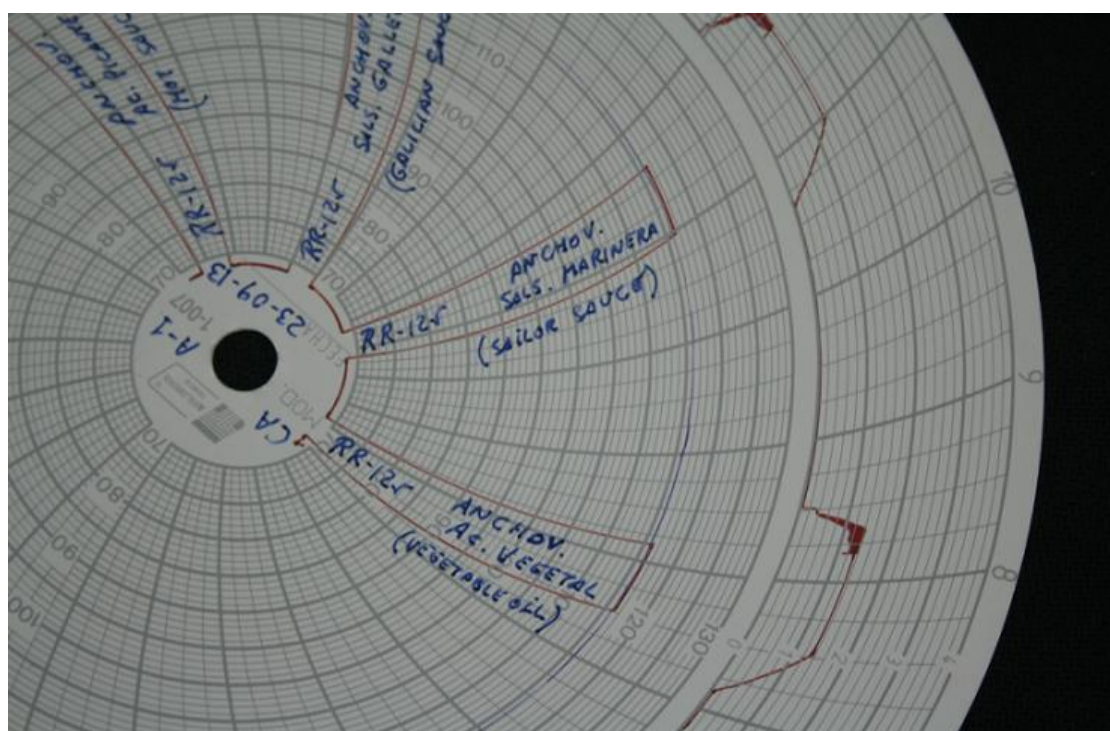


Figura 48. Thermal Process Graph



**CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

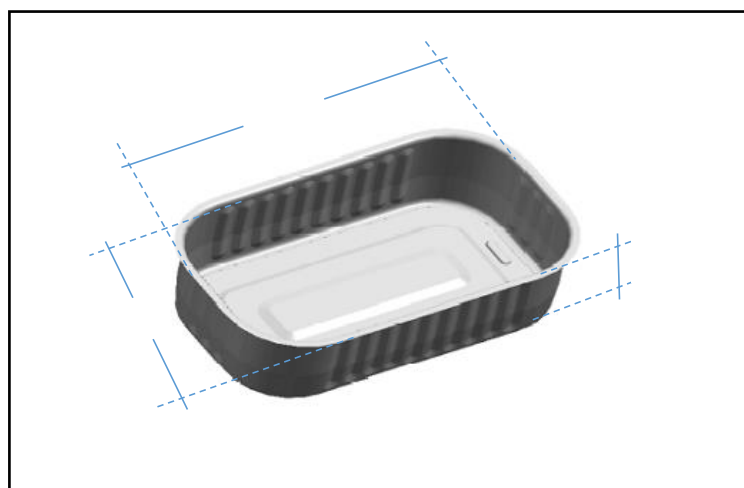
**FCE: 22965**

**SID: 2013-10-21/ 002**

**Heat Penetration Test**

**Product**                      **Whole Anchovy in Sailor Sauce**

**Container**                      Tinline  
 RR-125 (125 ml)  
 104 x 60 x 26 mm  
 403 x 207 x 101 (inches and sixteenths)



**Retort 01**                      Water immersion, FERLO  
 Vertical still retort  
 01 Basket

**Tests performed by  
 Responsible**                      Conservas y Congelados Cerro Azul SRL  
 Fernando Torres

**Equipment**  
 Manufacturer                      Automatismos TEINCO SL  
 Equipment                          Temp Data logger

Model	22T
Temperature Range	0 °C - 125 °C
Software	Thermologger SX Food Canning Offline, AUTOMATISMOS TEINCO SL.

**Loading Condition** 01 Basket full with containers

**Location of samples in retort** Positions 03, 04, 13, 19, 20 (Lower level)  
Positions 14, 15, 16, 17, 18 (1/4 basket)  
Position 08 (Middle level, middle)  
Position 12 (Highest level, middle)

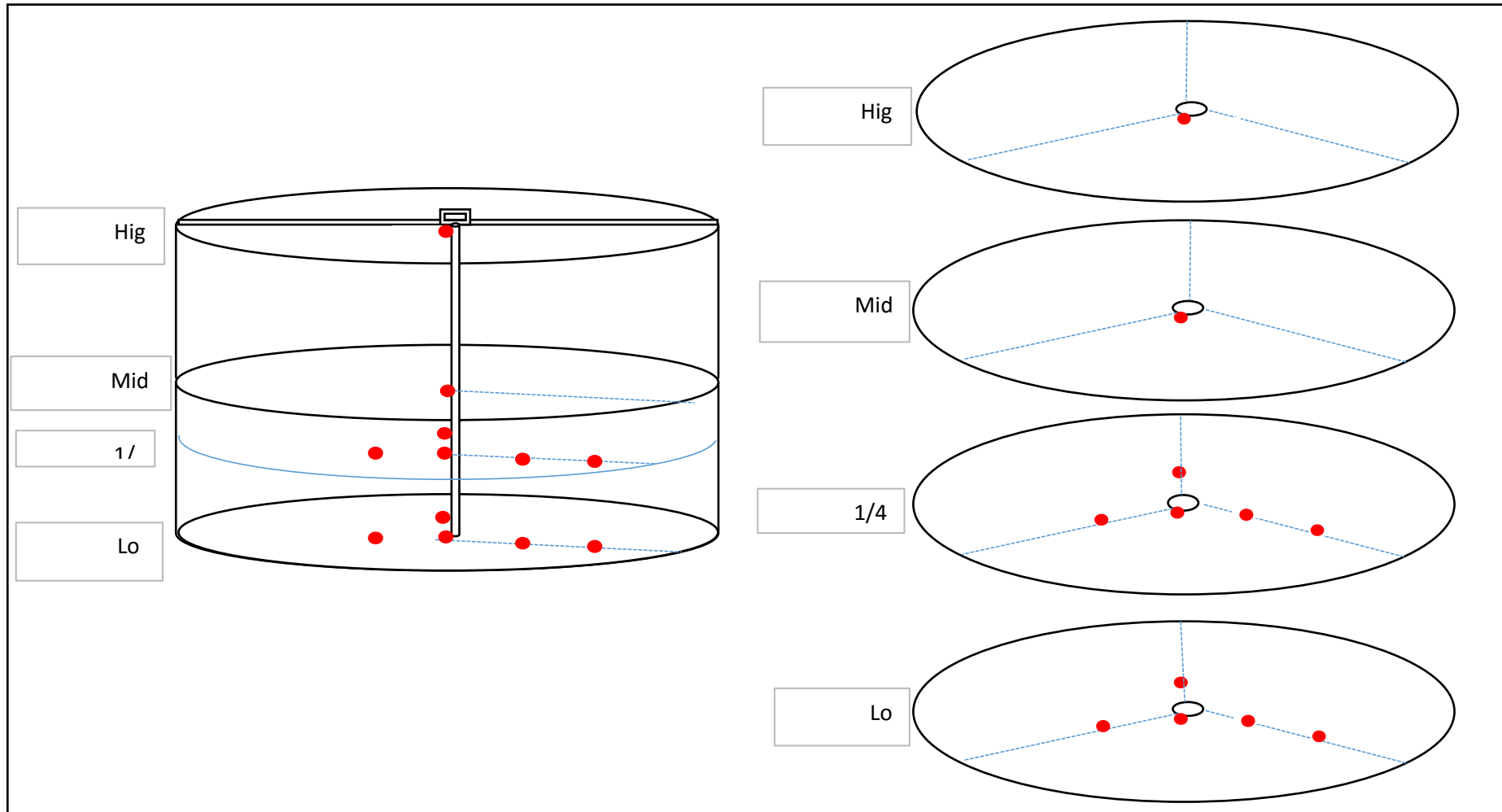


Figura 49. Data logger positions

<b>Method of filling the containers during test</b>	Manual
<b>Method of filling the containers during normal production</b>	Manual
<b>Date Test</b>	September, 23, 2013
<b>CUT</b>	10:35
<b>Hold time</b>	10:59
<b>Cooling time</b>	11:39
<b>Cooling water temperature</b>	25 °C
<b>Container position in retort</b>	Disorderer
<b>Samples with data logger at geometric center of container</b>	12
<b>Data loggers outside the container</b>	02 (PT-100, MIG)
<b>Net weight drained</b>	88 g
<b>Fill weight in normal process</b>	110 g
<b>Maximum fill weight (solid material) in test</b>	120 g = 4.23 Oz.
<b>% Overfill</b>	9,09%
<b>Feedstock pH</b>	6.00 ± 0.20
<b>Finished product pH</b>	6.00 ± 0.50
<b>Maximum piece diameter</b>	26 mm
<b>Maximum piece lenght</b>	104 mm
<b>All data loggers were placed in the biggest piece</b>	
<b>Minimum steam header pressure (Before starting the process)</b>	100 psi



### Nesting conditions

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.

### Nesting Conditions

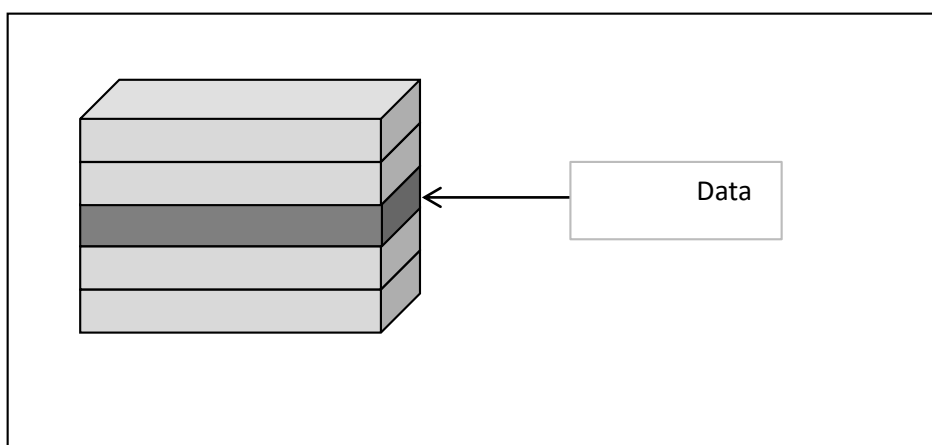


Fig. 50. Nesting Conditions

### Tabla 59

*Thermal process applied*

	Step	Time	Temperat.	Pressure
		(min.)	(°C)	(Bar)
1	Come up	22'	116 °C	1,4
2	Come up	2'	116 °C	1,4
3	Hold	40	116 °C	1,4
4	Cooling	18'	30 °C	0,1

### Tabla 60

*Fo expected*

	Final Hold
<b>Fo<sup>10</sup></b> 121.1 °C	<b>≥ 6.00</b>
<b>Fo<sup>18</sup></b> 250 °F	

<b>T °C Ref.</b>	<b>121.1 °C</b>	<b>250 °F</b>
<b>Z Value</b>	<b>10 °C</b>	<b>18 °F</b>

**Tabla 61**

Data

				Cold Spot																											
Step	Tiempo	P T- 10 0 °C	H g °C	Lower level												1/4 Basket								Middle level		Highest level					
				Position PT-100		Position MIG		Position 03		Position 04		Position 13		Position 19		Position 20		Position 14		Position 15		Position 16		Position 17		Position 18		Position 08		Position 12	
				T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0	T <sup>a</sup> (°C)	F0
Co me- up	23/09/ 2013 10:35			45,06	0,00	45,19	0,00	32,48	0,00	32,66	0,00	32,68	0,00	31,65	0,00	32,04	0,00	32,00	0,00	32,00	0,00	30,58	0,00	30,75	0,00	32,06	0,00	30,93	0,00	32,54	0,00
	23/09/ 2013 10:36			47,38	0,00	47,19	0,00	33,31	0,00	33,50	0,00	33,38	0,00	32,50	0,00	32,94	0,00	33,13	0,00	33,06	0,00	31,50	0,00	31,71	0,00	33,38	0,00	31,75	0,00	33,68	0,00
	23/09/ 2013 10:37			50,38	0,00	50,13	0,00	34,25	0,00	34,44	0,00	34,38	0,00	33,50	0,00	33,94	0,00	34,25	0,00	34,13	0,00	32,63	0,00	33,38	0,00	34,69	0,00	32,88	0,00	34,93	0,00
	23/09/ 2013 10:38			53,31	0,00	53,13	0,00	35,88	0,00	35,94	0,00	35,88	0,00	35,06	0,00	35,56	0,00	35,88	0,00	35,75	0,00	34,25	0,00	35,44	0,00	36,56	0,00	34,50	0,00	36,17	0,00
	23/09/ 2013 10:39			56,38	0,00	56,25	0,00	37,94	0,00	37,94	0,00	37,94	0,00	37,19	0,00	37,63	0,00	37,88	0,00	37,94	0,00	36,44	0,00	37,50	0,00	38,94	0,00	36,69	0,00	37,98	0,00
	23/09/ 2013 10:40			59,63	0,00	59,44	0,00	40,31	0,00	40,25	0,00	40,25	0,00	39,69	0,00	39,94	0,00	40,13	0,00	40,44	0,00	39,06	0,00	39,81	0,00	41,50	0,00	39,13	0,00	40,04	0,00
	23/09/ 2013 10:41			62,94	0,00	62,75	0,00	42,88	0,00	42,88	0,00	42,81	0,00	42,44	0,00	42,44	0,00	42,50	0,00	43,06	0,00	41,94	0,00	42,38	0,00	44,25	0,00	41,88	0,00	42,40	0,00
	23/09/ 2013 10:42			66,44	0,00	66,31	0,00	45,69	0,00	45,63	0,00	45,63	0,00	45,44	0,00	45,06	0,00	45,06	0,00	45,94	0,00	45,00	0,00	45,19	0,00	47,19	0,00	44,75	0,00	44,89	0,00
	23/09/ 2013 10:43			69,81	0,00	69,69	0,00	48,69	0,00	48,69	0,00	48,63	0,00	48,69	0,00	47,88	0,00	47,81	0,00	49,00	0,00	48,25	0,00	48,13	0,00	50,31	0,00	47,88	0,00	47,50	0,00
	23/09/ 2013 10:44			73,19	0,00	73,13	0,00	51,88	0,00	51,81	0,00	51,81	0,00	52,13	0,00	50,88	0,00	50,69	0,00	52,25	0,00	51,75	0,00	51,25	0,00	53,50	0,00	51,25	0,00	50,13	0,00
23/09/ 2013 10:45			76,38	0,00	76,38	0,00	55,25	0,00	55,06	0,00	55,06	0,00	55,69	0,00	54,00	0,00	53,75	0,00	55,56	0,00	55,31	0,00	54,44	0,00	56,75	0,00	54,63	0,00	53,13	0,00	

	23/09/2013 10:46			79,75	0,00	79,69	0,00	58,63	0,00	58,31	0,00	58,44	0,00	59,25	0,00	57,25	0,00	56,81	0,00	58,88	0,00	58,88	0,00	57,75	0,00	59,94	0,00	58,00	0,00	56,38	0,00
	23/09/2013 10:47			83,00	0,00	82,94	0,00	62,06	0,00	61,56	0,00	61,81	0,00	62,75	0,00	60,38	0,00	59,94	0,00	62,19	0,00	62,38	0,00	60,94	0,00	63,19	0,00	61,38	0,00	59,81	0,00
	23/09/2013 10:48			86,13	0,00	86,13	0,00	65,44	0,00	64,81	0,00	65,13	0,00	66,25	0,00	63,63	0,00	63,13	0,00	65,44	0,00	65,81	0,00	64,19	0,00	66,44	0,00	64,75	0,00	63,38	0,00
	23/09/2013 10:49			89,44	0,00	89,38	0,00	68,81	0,00	68,13	0,00	68,50	0,00	69,75	0,00	66,88	0,00	66,38	0,00	68,81	0,00	69,31	0,00	67,50	0,00	69,75	0,00	68,13	0,00	66,81	0,00
	23/09/2013 10:50			92,63	0,00	92,56	0,00	72,31	0,00	71,50	0,00	71,94	0,00	73,38	0,00	70,25	0,00	69,69	0,00	72,19	0,00	72,88	0,00	70,94	0,00	73,19	0,00	71,56	0,00	70,19	0,00
	23/09/2013 10:51			95,81	0,01	95,75	0,01	75,75	0,00	74,88	0,00	75,44	0,00	77,00	0,00	73,69	0,00	73,06	0,00	75,63	0,00	76,38	0,00	74,38	0,00	76,63	0,00	75,00	0,00	73,63	0,00
	23/09/2013 10:52			99,06	0,01	98,94	0,01	79,19	0,00	78,25	0,00	78,88	0,00	80,63	0,00	77,06	0,00	76,44	0,00	79,06	0,00	79,88	0,00	77,81	0,00	80,00	0,00	78,44	0,00	77,06	0,00
	23/09/2013 10:53			102,25	0,02	102,19	0,02	82,50	0,00	81,56	0,00	82,25	0,00	84,13	0,00	80,44	0,00	79,81	0,00	82,38	0,00	83,31	0,00	81,25	0,00	83,25	0,00	81,81	0,00	80,56	0,00
	23/09/2013 10:54			105,50	0,05	105,44	0,05	85,75	0,00	84,81	0,00	85,56	0,00	87,56	0,00	83,75	0,00	83,19	0,00	85,69	0,00	86,63	0,00	84,63	0,00	86,63	0,00	85,13	0,00	84,06	0,00
	23/09/2013 10:55			108,81	0,11	108,63	0,11	89,06	0,00	88,13	0,00	88,88	0,00	91,00	0,00	87,06	0,00	86,50	0,00	89,00	0,00	89,94	0,00	88,00	0,00	90,00	0,00	88,44	0,00	87,56	0,00
	23/09/2013 10:56			112,13	0,24	111,94	0,23	92,38	0,00	91,56	0,00	92,25	0,00	94,50	0,00	90,50	0,00	89,94	0,00	92,31	0,00	93,31	0,00	91,44	0,00	93,50	0,00	91,75	0,00	90,94	0,00
Co me-up	23/09/2013 10:57			115,31	0,50	115,19	0,49	95,75	0,00	94,94	0,00	95,63	0,00	98,13	0,01	93,94	0,00	93,31	0,00	95,69	0,00	96,69	0,00	94,94	0,00	97,00	0,01	95,06	0,00	94,13	0,00
	23/09/2013 10:58			116,06	0,82	116,13	0,80	99,13	0,01	98,19	0,01	98,88	0,01	101,63	0,01	97,38	0,01	96,69	0,00	99,06	0,01	100,00	0,01	98,44	0,01	100,44	0,01	98,38	0,01	97,38	0,01
Hold	23/09/2013 10:59	11 6,3	11 6,1	116,13	1,13	116,19	1,13	102,06	0,02	101,13	0,01	101,69	0,02	104,56	0,03	100,44	0,01	99,81	0,01	102,06	0,02	102,81	0,02	101,69	0,02	103,31	0,02	101,25	0,02	100,63	0,02
	23/09/2013 11:00	11 6,3	11 6,1	116,19	1,46	116,19	1,45	104,44	0,04	103,56	0,03	103,88	0,03	106,88	0,06	103,00	0,02	102,38	0,02	104,56	0,04	105,13	0,04	104,25	0,03	105,63	0,05	103,75	0,03	103,88	0,04
	23/09/2013 11:01	11 6,3	11 6,1	116,19	1,78	116,19	1,77	106,25	0,06	105,50	0,05	105,69	0,06	108,63	0,11	105,13	0,04	104,56	0,04	106,56	0,06	107,00	0,07	106,25	0,06	107,38	0,08	105,75	0,05	106,56	0,07
	23/09/2013 11:02	11 6,4	11 6,2	116,19	2,10	116,25	2,10	107,69	0,10	107,06	0,08	107,19	0,09	110,00	0,18	106,81	0,08	106,31	0,07	108,19	0,11	108,50	0,12	107,88	0,10	108,81	0,13	107,38	0,09	108,75	0,13

23/09/2013 11:03	116.4	116.2	116,19	2,42	116,25	2,43	108,94	0,15	108,38	0,13	108,44	0,14	111,06	0,26	108,25	0,12	107,81	0,11	109,56	0,17	109,69	0,18	109,25	0,15	110,06	0,20	108,75	0,14	110,50	0,22
23/09/2013 11:04	116.4	116.2	116,19	2,75	116,25	2,75	109,88	0,22	109,44	0,19	109,50	0,20	111,94	0,37	109,44	0,18	109,06	0,16	110,69	0,25	110,63	0,27	110,38	0,23	111,06	0,29	109,88	0,21	111,81	0,33
23/09/2013 11:05	116.4	116.2	116,19	3,07	116,25	3,08	110,75	0,31	110,44	0,27	110,44	0,28	112,63	0,51	110,44	0,26	110,13	0,23	111,63	0,35	111,44	0,36	111,31	0,32	111,88	0,40	110,81	0,29	112,88	0,48
23/09/2013 11:06	116.4	116.2	116,19	3,39	116,25	3,41	111,50	0,41	111,25	0,36	111,25	0,37	113,13	0,66	111,31	0,35	111,00	0,32	112,38	0,47	112,06	0,48	112,13	0,44	112,56	0,53	111,56	0,39	113,69	0,67
23/09/2013 11:07	116.3	116.2	116,19	3,71	116,25	3,74	112,06	0,52	111,94	0,48	111,94	0,48	113,56	0,82	112,00	0,47	111,75	0,43	113,00	0,62	112,56	0,61	112,75	0,58	113,19	0,68	112,19	0,51	114,25	0,87
23/09/2013 11:08	116.3	116.3	116,19	4,04	116,25	4,06	112,63	0,66	112,44	0,60	112,44	0,61	113,88	1,01	112,56	0,60	112,38	0,55	113,50	0,78	113,00	0,76	113,25	0,73	113,63	0,85	112,69	0,65	114,75	1,10
23/09/2013 11:09	116.3	116.3	116,19	4,36	116,25	4,39	113,06	0,81	112,94	0,75	112,94	0,76	114,19	1,20	113,06	0,75	112,94	0,70	113,88	0,96	113,38	0,92	113,69	0,90	114,00	1,04	113,13	0,80	115,13	1,36
23/09/2013 11:10	116.3	116.3	116,19	4,68	116,19	4,71	113,44	0,97	113,38	0,91	113,31	0,92	114,38	1,41	113,50	0,91	113,38	0,86	114,19	1,16	113,63	1,10	114,06	1,09	114,25	1,24	113,50	0,97	115,44	1,63
23/09/2013 11:11	116.4	116.3	116,19	5,01	116,19	5,04	113,69	1,15	113,69	1,08	113,69	1,09	114,56	1,63	113,88	1,09	113,81	1,04	114,44	1,37	113,88	1,28	114,31	1,30	114,50	1,45	113,75	1,15	115,63	1,91
23/09/2013 11:12	116.4	116.3	116,13	5,32	116,19	5,36	114,00	1,34	114,00	1,27	113,94	1,28	114,69	1,85	114,19	1,29	114,13	1,23	114,69	1,59	114,13	1,48	114,56	1,51	114,69	1,67	114,06	1,34	115,81	2,21
23/09/2013 11:13	116.4	116.3	116,13	5,64	116,19	5,68	114,25	1,54	114,25	1,47	114,19	1,48	114,81	2,09	114,38	1,50	114,31	1,43	114,88	1,83	114,31	1,68	114,75	1,74	114,81	1,91	114,31	1,54	115,94	2,51
23/09/2013 11:14	116.3	116.3	116,13	5,96	116,19	6,00	114,50	1,75	114,44	1,68	114,44	1,69	114,94	2,32	114,56	1,72	114,50	1,65	115,06	2,07	114,50	1,89	114,94	1,98	115,00	2,15	114,56	1,76	116,06	2,83
23/09/2013 11:15	116.3	116.3	116,13	6,28	116,19	6,33	114,69	1,97	114,63	1,91	114,63	1,91	115,13	2,57	114,75	1,94	114,69	1,87	115,25	2,32	114,69	2,12	115,06	2,22	115,19	2,40	114,75	1,98	116,13	3,14
23/09/2013 11:16	116.3	116.3	116,13	6,60	116,19	6,65	114,88	2,21	114,81	2,14	114,88	2,14	115,25	2,83	114,88	2,18	114,88	2,11	115,38	2,59	114,81	2,35	115,25	2,48	115,31	2,66	114,94	2,22	116,19	3,47
23/09/2013 11:17	116.4	116.2	116,13	6,91	116,19	6,97	115,06	2,45	114,94	2,37	115,06	2,38	115,31	3,09	115,06	2,42	115,00	2,35	115,56	2,86	114,94	2,59	115,38	2,74	115,44	2,93	115,06	2,47	116,25	3,79
23/09/2013 11:18	116.4	116.2	116,13	7,23	116,19	7,29	115,19	2,70	115,06	2,62	115,19	2,63	115,44	3,36	115,19	2,67	115,13	2,60	115,63	3,14	115,00	2,83	115,50	3,01	115,56	3,20	115,13	2,72	116,25	4,12
23/09/2013 11:19	116.4	116.2	116,13	7,55	116,19	7,62	115,31	2,96	115,13	2,87	115,31	2,89	115,44	3,63	115,25	2,93	115,25	2,85	115,69	3,43	115,06	3,08	115,63	3,29	115,63	3,48	115,25	2,97	116,31	4,45

23/09/2013 11:20	116.3	116.2	116,13	7,87	116,19	7,94	115,38	3,23	115,19	3,12	115,38	3,16	115,50	3,90	115,38	3,20	115,31	3,11	115,75	3,72	115,13	3,33	115,63	3,58	115,69	3,77	115,31	3,24	116,31	4,79
23/09/2013 11:21	116.3	116.2	116,13	8,19	116,19	8,26	115,44	3,50	115,25	3,38	115,44	3,43	115,50	4,18	115,44	3,47	115,44	3,38	115,75	4,01	115,19	3,59	115,69	3,86	115,69	4,06	115,31	3,50	116,31	5,12
23/09/2013 11:22	116.3	116.2	116,13	8,50	116,19	8,59	115,44	3,77	115,31	3,64	115,50	3,70	115,56	4,46	115,50	3,74	115,44	3,65	115,81	4,30	115,25	3,84	115,69	4,15	115,69	4,34	115,38	3,76	116,25	5,45
23/09/2013 11:23	116.3	116.2	116,13	8,82	116,19	8,91	115,50	4,04	115,38	3,91	115,56	3,98	115,56	4,74	115,50	4,01	115,50	3,93	115,88	4,60	115,31	4,11	115,69	4,44	115,69	4,63	115,44	4,03	116,25	5,77
23/09/2013 11:24	116.2	116.2	116,13	9,14	116,19	9,23	115,63	4,32	115,44	4,18	115,63	4,26	115,63	5,02	115,56	4,29	115,50	4,20	115,88	4,90	115,31	4,37	115,75	4,73	115,75	4,92	115,50	4,31	116,19	6,10
23/09/2013 11:25	116.2	116.2	116,13	9,46	116,25	9,56	115,69	4,61	115,50	4,45	115,69	4,55	115,69	5,30	115,56	4,57	115,56	4,48	115,94	5,20	115,38	4,63	115,81	5,02	115,81	5,21	115,56	4,59	116,19	6,42
23/09/2013 11:26	116.2	116.2	116,13	9,78	116,25	9,89	115,75	4,90	115,50	4,73	115,81	4,84	115,75	5,59	115,63	4,85	115,63	4,76	116,00	5,51	115,38	4,90	115,88	5,32	115,88	5,51	115,56	4,86	116,13	6,74
23/09/2013 11:27	116.3	116.3	116,13	10,09	116,25	10,21	115,81	5,19	115,56	5,01	115,88	5,14	115,75	5,88	115,69	5,14	115,63	5,04	116,06	5,82	115,44	5,17	115,94	5,62	115,94	5,81	115,63	5,15	116,06	7,05
23/09/2013 11:28	116.3	116.3	116,13	10,41	116,25	10,54	115,81	5,49	115,56	5,29	115,88	5,44	115,81	6,18	115,69	5,43	115,69	5,33	116,06	6,14	115,44	5,44	116,00	5,93	115,94	6,12	115,63	5,43	116,06	7,36
23/09/2013 11:29	116.3	116.3	116,13	10,73	116,25	10,87	115,88	5,79	115,63	5,57	115,94	5,74	115,81	6,47	115,75	5,72	115,69	5,62	116,06	6,45	115,50	5,72	116,00	6,24	115,94	6,42	115,69	5,71	116,00	7,67
23/09/2013 11:30	116.3	116.3	116,13	11,05	116,25	11,19	115,88	6,09	115,63	5,85	115,94	6,04	115,81	6,77	115,75	6,01	115,75	5,91	116,06	6,76	115,50	5,99	116,00	6,55	116,00	6,73	115,69	6,00	115,94	7,98
23/09/2013 11:31	116.3	116.2	116,13	11,37	116,25	11,52	115,88	6,39	115,69	6,14	115,94	6,35	115,75	7,06	115,81	6,30	115,75	6,20	116,06	7,08	115,50	6,27	116,00	6,85	115,94	7,04	115,69	6,29	115,81	8,27
23/09/2013 11:32	116.3	116.2	116,13	11,68	116,25	11,85	115,81	6,68	115,63	6,42	115,94	6,65	115,75	7,35	115,81	6,60	115,75	6,49	116,06	7,39	115,50	6,54	116,00	7,16	115,94	7,34	115,69	6,58	115,81	8,57
23/09/2013 11:33	116.3	116.3	116,13	12,00	116,25	12,18	115,81	6,98	115,63	6,71	115,94	6,96	115,75	7,65	115,81	6,89	115,75	6,78	116,06	7,70	115,50	6,82	116,00	7,47	115,94	7,65	115,69	6,87	115,81	8,86
23/09/2013 11:34	116.3	116.3	116,13	12,32	116,25	12,50	115,88	7,28	115,69	6,99	115,94	7,26	115,81	7,94	115,81	7,19	115,75	7,07	116,06	8,02	115,56	7,10	116,00	7,78	115,94	7,95	115,69	7,15	115,88	9,16
23/09/2013 11:35	116.3	116.3	116,13	12,64	116,25	12,83	115,88	7,58	115,69	7,28	116,00	7,57	115,81	8,24	115,81	7,49	115,75	7,37	116,13	8,33	115,56	7,38	116,00	8,09	116,00	8,26	115,69	7,44	115,94	9,47
23/09/2013 11:36	116.3	116.3	116,19	12,96	116,25	13,16	115,94	7,88	115,69	7,57	116,00	7,88	115,81	8,53	115,81	7,78	115,81	7,66	116,13	8,65	115,56	7,65	116,06	8,40	116,06	8,57	115,75	7,73	116,00	9,78

	23/09/2013 11:37	116.3	116.3	116,19	13,28	116,25	13,49	115,94	8,19	115,69	7,85	116,06	8,19	115,88	8,83	115,88	8,08	115,81	7,96	116,13	8,97	115,56	7,93	116,06	8,72	116,06	8,88	115,75	8,02	116,06	10,09
	23/09/2013 11:38	116.3	116.3	116,19	13,61	116,25	13,81	115,94	8,49	115,75	8,14	116,06	8,50	115,88	9,13	115,88	8,38	115,81	8,25	116,13	9,29	115,56	8,21	116,13	9,03	116,06	9,20	115,75	8,31	116,06	10,41
	23/09/2013 11:39			116,13	13,92	116,25	14,14	115,94	8,80	115,75	8,43	116,06	8,82	115,88	9,43	115,88	8,68	115,88	8,55	116,13	9,61	115,56	8,49	116,13	9,35	116,06	9,51	115,75	8,61	116,06	10,72
Cooling	23/09/2013 11:40			114,19	14,13	114,13	14,34	115,88	9,10	115,69	8,72	116,00	9,13	115,44	9,72	115,88	8,98	115,88	8,85	115,88	9,91	115,25	8,76	116,06	9,66	116,00	9,82	115,50	8,89	116,06	11,03
	23/09/2013 11:41			107,19	14,17	107,88	14,39	115,06	9,37	115,31	9,00	115,56	9,42	113,00	9,93	115,88	9,28	115,88	9,15	114,63	10,18	113,63	8,98	115,88	9,97	115,56	10,12	114,06	9,13	115,44	11,30
	23/09/2013 11:42			99,69	14,18	100,56	14,40	113,19	9,58	114,00	9,23	114,25	9,67	108,69	10,04	115,69	9,57	115,69	9,44	111,94	10,35	110,38	9,11	115,00	10,24	114,25	10,36	111,25	9,28	113,00	11,46
	23/09/2013 11:43			93,56	14,18	94,25	14,40	110,19	9,70	111,94	9,39	111,69	9,83	103,13	10,07	115,06	9,84	115,06	9,71	108,00	10,44	105,88	9,17	113,19	10,45	112,06	10,52	107,06	9,35	109,13	11,52
	23/09/2013 11:44			88,00	14,18	88,56	14,40	106,06	9,76	109,13	9,48	107,81	9,91	96,50	10,08	113,88	10,06	113,75	9,93	102,88	10,47	99,75	9,19	110,63	10,57	109,19	10,62	101,19	9,37	104,38	11,54
	23/09/2013 11:45			83,13	14,18	83,56	14,40	100,31	9,78	105,88	9,53	102,31	9,94	88,19	10,08	111,94	10,22	111,63	10,08	96,31	10,48	91,50	9,19	107,38	10,64	105,75	10,67	93,19	9,38	99,38	11,55
	23/09/2013 11:46			78,06	14,18	78,56	14,40	93,31	9,78	102,13	9,55	95,69	9,94	79,00	10,08	109,44	10,31	108,94	10,16	88,25	10,48	82,38	9,19	103,63	10,67	101,81	10,69	84,19	9,38	94,31	11,55
	23/09/2013 11:47			73,44	14,18	73,94	14,40	85,88	9,78	98,13	9,56	88,38	9,95	70,31	10,08	106,38	10,36	105,63	10,21	79,81	10,48	73,81	9,19	99,56	10,68	97,50	10,69	75,69	9,38	89,44	11,55
	23/09/2013 11:48			69,31	14,18	69,75	14,40	78,19	9,78	93,81	9,56	80,81	9,95	62,88	10,08	102,88	10,39	101,94	10,23	71,88	10,48	66,38	9,19	95,25	10,69	92,94	10,70	68,19	9,38	84,81	11,55
	23/09/2013 11:49			65,50	14,18	65,88	14,40	70,88	9,78	89,38	9,56	73,63	9,95	56,69	10,08	99,00	10,40	98,00	10,24	64,88	10,48	60,19	9,19	90,75	10,69	88,19	10,70	61,81	9,38	80,50	11,55
	23/09/2013 11:50			61,88	14,18	62,19	14,40	64,31	9,78	84,81	9,56	67,19	9,95	51,75	10,08	94,94	10,40	93,94	10,24	59,00	10,48	55,00	9,19	86,19	10,69	83,44	10,70	56,44	9,38	76,56	11,55
	23/09/2013 11:51			58,19	14,18	58,69	14,40	58,69	9,78	79,88	9,56	61,56	9,95	47,75	10,08	90,75	10,40	89,75	10,24	54,06	10,48	50,63	9,19	81,56	10,69	78,69	10,70	51,94	9,38	72,94	11,55
	23/09/2013 11:52			54,38	14,18	55,00	14,40	53,81	9,78	74,44	9,56	56,63	9,95	44,50	10,08	86,50	10,40	85,56	10,24	49,94	10,48	47,00	9,19	76,63	10,69	73,38	10,70	48,06	9,38	69,63	11,55
	23/09/2013 11:53			50,63	14,18	51,25	14,40	49,81	9,78	69,13	9,56	52,56	9,95	41,81	10,08	82,38	10,40	81,56	10,24	46,44	10,48	43,94	9,19	71,44	10,69	68,13	10,70	44,81	9,38	66,50	11,55

23/09/2013 11:54			47,69	14,18	48,06	14,40	46,50	9,78	63,69	9,56	49,06	9,95	39,63	10,08	78,25	10,40	77,44	10,24	43,50	10,48	41,44	9,19	66,25	10,69	62,75	10,70	42,13	9,38	63,56	11,55
23/09/2013 11:55			44,69	14,18	45,00	14,40	43,69	9,78	58,56	9,56	46,13	9,95	37,81	10,08	73,94	10,40	73,06	10,24	41,06	10,48	39,31	9,19	61,13	10,69	57,63	10,70	39,94	9,38	60,94	11,55
23/09/2013 11:56			41,81	14,18	42,13	14,40	41,31	9,78	54,13	9,56	43,50	9,95	36,25	10,08	69,69	10,40	69,13	10,24	39,00	10,48	37,56	9,19	56,44	10,69	53,25	10,70	38,06	9,38	58,44	11,55
23/09/2013 11:57			38,75	14,18	39,31	14,40	39,44	9,78	50,69	9,56	41,38	9,95	34,94	10,08	66,00	10,40	65,75	10,24	37,19	10,48	36,06	9,19	52,69	10,69	49,88	10,70	36,50	9,38	56,00	11,55
23/09/2013 11:58			36,06	14,18	36,56	14,40	38,19	9,78	48,38	9,56	39,81	9,95	34,19	10,08	62,81	10,40	62,50	10,24	36,13	10,48	35,13	9,19	49,81	10,69	47,50	10,70	35,56	9,38	53,75	11,55
23/09/2013 11:59			33,88	14,18	34,31	14,40	37,56	9,78	46,69	9,56	38,81	9,95	34,13	10,08	59,69	10,40	59,44	10,24	35,88	10,48	35,06	9,19	47,69	10,69	45,81	10,70	35,44	9,38	51,50	11,55
23/09/2013 12:00			32,13	14,18	32,44	14,40	37,13	9,78	45,63	9,56	38,13	9,95	34,13	10,08	57,50	10,40	57,56	10,24	35,69	10,48	35,06	9,19	46,31	10,69	44,81	10,70	35,44	9,38	49,50	11,55
23/09/2013 12:01			30,69	14,18	30,94	14,40	36,69	9,78	44,81	9,56	37,56	9,95	34,00	10,08	56,00	10,40	56,25	10,24	35,50	10,48	34,94	9,19	45,31	10,69	44,00	10,70	35,31	9,38	47,44	11,55
23/09/2013 12:02			30,38	14,18	30,44	14,40	36,31	9,78	44,13	9,56	37,13	9,95	33,94	10,08	54,94	10,40	55,25	10,24	35,25	10,48	34,81	9,19	44,50	10,69	43,31	10,70	35,13	9,38	45,44	11,55
23/09/2013 12:03			29,06	14,18	29,19	14,40	36,00	9,78	43,44	9,56	36,63	9,95	33,81	10,08	54,06	10,40	54,44	10,24	35,06	10,48	34,63	9,19	43,81	10,69	42,75	10,70	34,94	9,38	43,44	11,55
23/09/2013 12:04			27,50	14,18		14,40	35,69	9,78	42,69	9,56	36,25	9,95	33,69	10,08	53,25	10,40	53,75	10,24	34,88	10,48	34,38	9,19	43,25	10,69	42,19	10,70	34,75	9,38	41,63	11,55
23/09/2013 12:05			26,44	14,18	27,13	14,40	35,38	9,78	41,56	9,56	35,88	9,95	33,63	10,08	52,13	10,40	52,69	10,24	34,69	10,48	34,19	9,19	42,69	10,69	41,69	10,70	34,56	9,38	39,94	11,55
23/09/2013 12:06			25,44	14,18		14,40	35,13	9,78	39,19	9,56	35,56	9,95	33,50	10,08	50,88	10,40	51,31	10,24	34,50	10,48	34,00	9,19	42,19	10,69	41,25	10,70	34,38	9,38	38,38	11,55



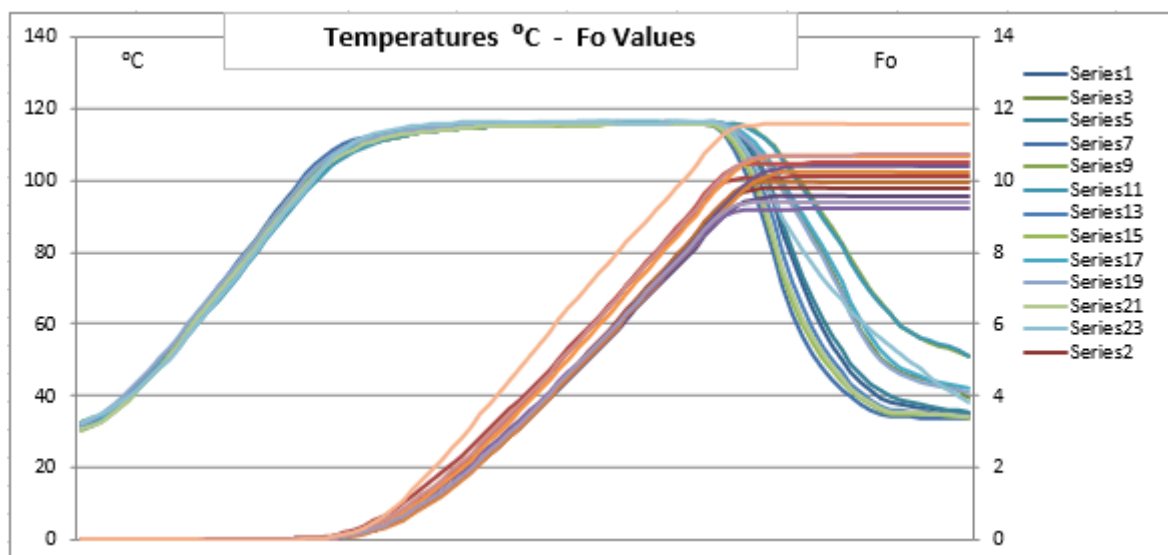


Figura 51. Temperature graph - Fo

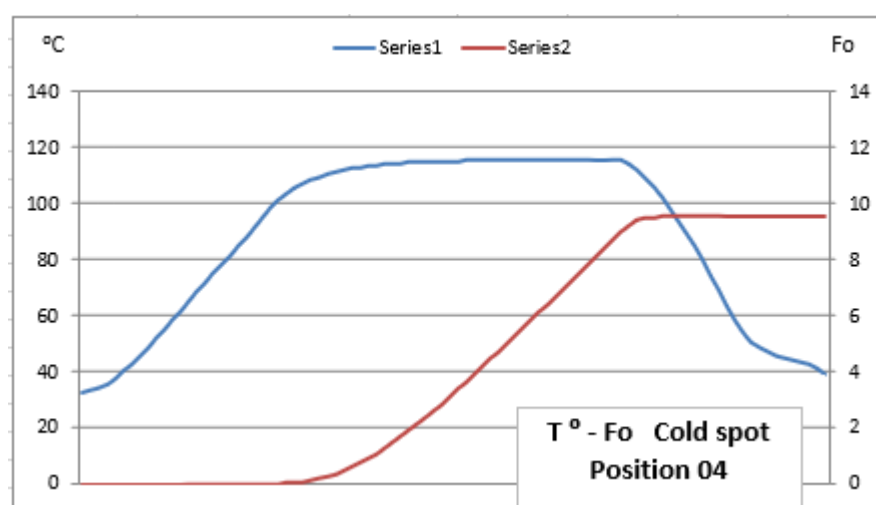


Figura 52. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04)

Tabla 62

Conclusions

FACTORS	VALUES	
Minimum Fo expected (Final Hold)	6,00	6,00
T° Ref. (Referencial Temperature)	121.1 °C	250 °F
Z Value	10 °C	18 °F
Thermal process applied	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.

<b>CUT</b>	24 min.	24 min.
<b>Position with lowest Fo, until final hold (COLD SPOT)</b>	Posición 04	Position 04
<b>Product initial temperature (Cold Spot)</b>	32.66 °C	90.8 °F
<b>Max. Temperature (Cold Spot)</b>	115.75 °C	240.4 °F
<b>Minimum Fo until final hold</b>	8,14	8,14
<b>Minimum Fo until final cooling</b>	9,56	9,56
<b>Thermal Process recomended</b>	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.

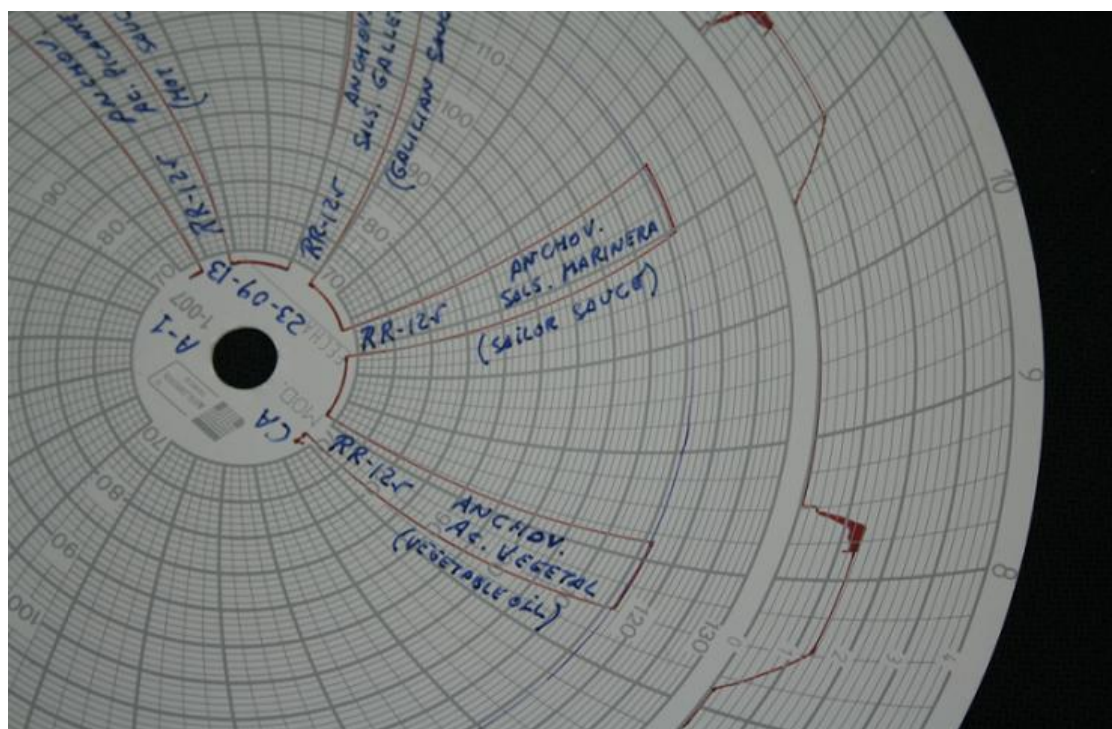


Figura 53. Thermal Process Graph

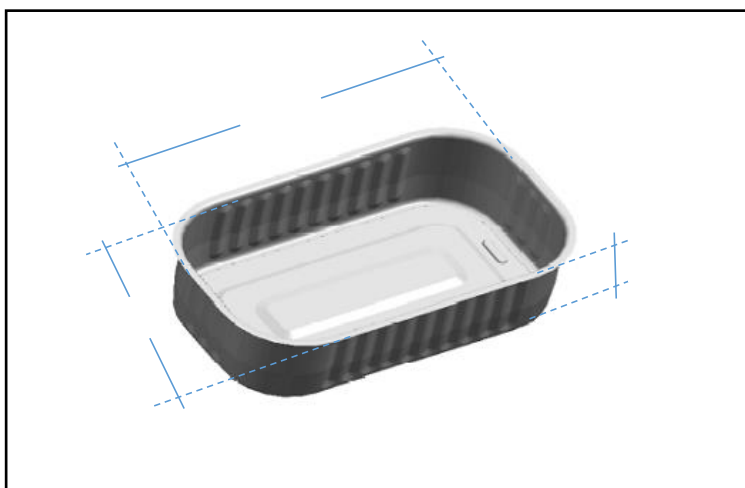


**CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO  
AZUL SRL**

**FCE: 22965  
SID: 2013-10-21/  
004**

**Heat Penetration  
Test**

<b>Product</b>	<b>Whole Anchovy in Hot Sauce</b>
<b>Container</b>	Tinplate RR-125 (125 ml) 104 x 60 x 26 mm 403 x 207 x 101 (inches and sixteenths)



<b>Retort 01</b>	Water immersion, FERLO Vertical still retort 01 Basket
----------------------	---

**Tests performed by** Conservas y Congelados Cerro Azul  
SRL  
**Responsible** Fernando  
Torres

**Equipment**

Manufacturer	Automatismos TEINCO SL
Equipment	Temp Data logger
Model	22T
Temperature Range	0 °C - 125 °C
Software	Thermologger SX Food Canning Offline, AUTOMATISMOS TEINCO SL.

**Loading Condition** 01 Basket full with containers

**Location of samples in retort** Positions 03, 04, 13, 19, 20  
(Lower level)  
Positions 14, 15, 16, 17, 18 (1/4  
basket)  
Position 08 (Middle level,  
middle)  
Position 12 (Highest level,  
middle)

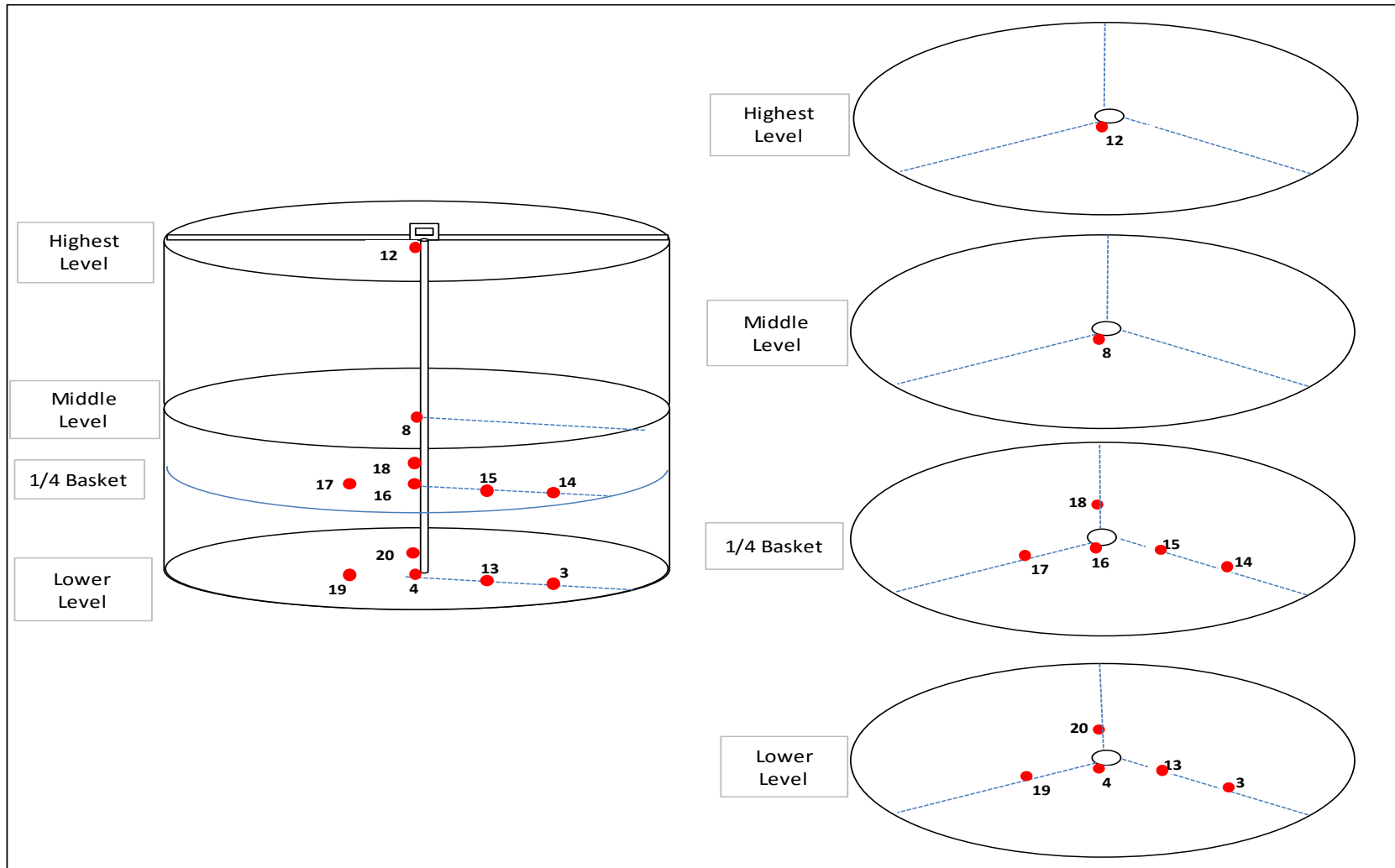


Figura 54. Data logger positions

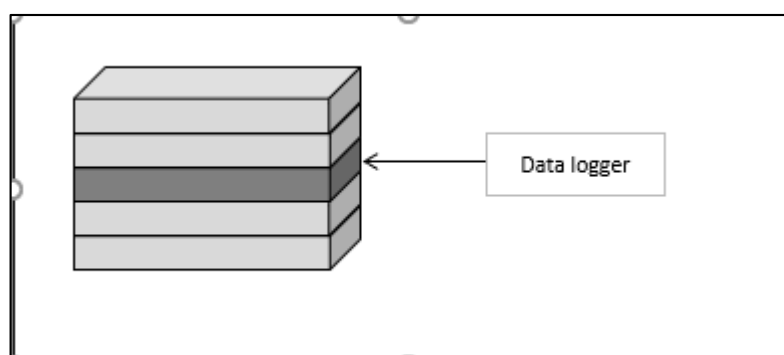
<b>Method of filling the containers during test</b>	Manual
<b>Method of filling the containers during normal production</b>	Manual
<b>Date Test</b>	September, 23, 2013
<b>CUT</b>	17:09
<b>Hold time</b>	17:33
<b>Cooling time</b>	18:13
<b>Cooling water temperature</b>	25 °C
<b>Container position in retort</b>	Disorderer
<b>Samples with data logger at geometric center of container</b>	12
<b>Data loggers outside the container</b>	02 (PT-100, MIG)
<b>Net weight drained</b>	88 g
<b>Fill weight in normal process</b>	110 g
<b>Maximum fill weight (solid material) in test</b>	120 g = 4.23 Oz.
<b>% Overfill</b>	9,09%
<b>Feedstock pH</b>	6.00 ± 0.20
<b>Finished product pH</b>	6.00 ± 0.50
<b>Maximum piece diameter</b>	26 mm
<b>Maximum piece lenght</b>	104 mm
<b>All data loggers were placed in the biggest piece</b>	

**Minimum steam header pressure (Before starting the process)**

100 psi

### **Nesting conditions**

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.



*Figura 55. Nesting conditions*

**Tabla 63**

*Thermal process applied*

<b>Step</b>		<b>Time</b>	<b>Temperat.</b>	<b>Pressure</b>
		(min.)	(°C)	(Bar)
<b>1</b>	Come up	22'	116 °C	1,4
<b>2</b>	Come up	2'	116 °C	1,4
<b>3</b>	Hold	40	116 °C	1,4
<b>4</b>	Cooling	18'	30 °C	0,1

**Tabla 64***Fo expected*

		<b>Final Hold</b>
<b>Fo<sup>10</sup></b>	<b>121.1 °C</b>	<b>≥ 6.00</b>
<b>Fo<sup>18</sup></b>	<b>250 °F</b>	
<b>T °C Ref.</b>	<b>121.1 °C</b>	<b>250 °F</b>
<b>Z Value</b>	<b>10 °C</b>	<b>18 °F</b>



**Tabla 65**

*Data*

				Cold Spot																											
				Lower level												1/4 Basket								Middle level		Highest level					
				Position PT-100		Position MIG		Position 03		Position 04		Position 13		Position 19		Position 20		Position 14		Position 15		Position 16		Position 17		Position 18		Position 08		Position 12	
				400000014FEE841		EA00000015004441		1B0000002657A041		62000000265C6941		F3000000265CD041		6700000026551B41		3C000000265CD A41		8D00000026559 B41		D900000026565 C41		DA0000002655E 141		F8000000265D1 341		2F00000014E62 E41		6C00000014E5C 141		27000000151682 41	
Step	Tiempo	PT-100 °C	Hg °C	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0
Come-up	23/09/20 13 17:09			45,19	0,00	45,31	0,00	29,93	0,00	28,59	0,00	30,83	0,00	29,75	0,00	32,91	0,00	32,94	0,00	30,99	0,00	30,48	0,00	35,73	0,00	31,95	0,00	34,20	0,00	32,29	0,00
	23/09/20 13 17:10			47,75	0,00	47,56	0,00	30,50	0,00	29,58	0,00	32,16	0,00	30,51	0,00	34,56	0,00	34,88	0,00	32,34	0,00	31,93	0,00	37,10	0,00	33,85	0,00	35,60	0,00	34,79	0,00
	23/09/20 13 17:11			50,75	0,00	50,50	0,00	31,58	0,00	30,75	0,00	33,50	0,00	31,78	0,00	36,31	0,00	36,81	0,00	33,69	0,00	33,38	0,00	38,38	0,00	35,75	0,00	37,00	0,00	37,19	0,00
	23/09/20 13 17:12			53,69	0,00	53,44	0,00	33,25	0,00	32,13	0,00	34,94	0,00	33,44	0,00	38,06	0,00	38,75	0,00	35,44	0,00	35,13	0,00	39,75	0,00	37,75	0,00	38,50	0,00	39,69	0,00
	23/09/20 13 17:13			56,81	0,00	55,88	0,00	35,25	0,00	33,88	0,00	37,31	0,00	35,50	0,00	40,50	0,00	40,94	0,00	37,81	0,00	37,31	0,00	42,25	0,00	40,31	0,00	41,06	0,00	41,94	0,00
	23/09/20 13 17:14			60,06	0,00	59,19	0,00	37,56	0,00	36,06	0,00	39,88	0,00	37,75	0,00	43,25	0,00	43,56	0,00	40,50	0,00	39,69	0,00	45,06	0,00	43,25	0,00	43,88	0,00	44,69	0,00
	23/09/20 13 17:15			63,44	0,00	62,56	0,00	40,13	0,00	38,56	0,00	42,63	0,00	40,31	0,00	46,19	0,00	46,50	0,00	43,38	0,00	42,38	0,00	48,19	0,00	46,38	0,00	46,81	0,00	47,75	0,00
	23/09/20 13 17:16			67,00	0,00	66,31	0,00	42,94	0,00	41,25	0,00	45,63	0,00	43,06	0,00	49,38	0,00	49,69	0,00	46,50	0,00	45,25	0,00	51,50	0,00	49,56	0,00	50,00	0,00	51,00	0,00
	23/09/20 13 17:17			70,31	0,00	69,69	0,00	45,94	0,00	44,13	0,00	48,81	0,00	46,13	0,00	52,69	0,00	53,25	0,00	49,75	0,00	48,31	0,00	54,94	0,00	53,00	0,00	53,31	0,00	54,56	0,00
	23/09/20 13 17:18			73,63	0,00	73,13	0,00	49,13	0,00	47,19	0,00	52,13	0,00	49,38	0,00	56,31	0,00	57,06	0,00	53,25	0,00	51,69	0,00	58,63	0,00	56,50	0,00	56,81	0,00	58,25	0,00
	23/09/20 13 17:19			76,81	0,00	76,38	0,00	52,50	0,00	50,50	0,00	55,63	0,00	52,88	0,00	60,06	0,00	60,94	0,00	56,88	0,00	55,06	0,00	62,25	0,00	60,13	0,00	60,38	0,00	62,25	0,00
	23/09/20 13 17:20			80,13	0,00	79,69	0,00	55,94	0,00	53,81	0,00	59,13	0,00	56,44	0,00	63,69	0,00	64,81	0,00	60,50	0,00	58,50	0,00	65,75	0,00	63,75	0,00	63,81	0,00	66,06	0,00
	23/09/20 13 17:21			83,38	0,00	83,06	0,00	59,44	0,00	57,19	0,00	62,56	0,00	59,94	0,00	67,13	0,00	68,44	0,00	64,00	0,00	61,88	0,00	69,06	0,00	67,13	0,00	67,13	0,00	69,75	0,00
	23/09/20 13 17:22			86,56	0,00	86,25	0,00	62,88	0,00	60,56	0,00	65,94	0,00	63,44	0,00	70,44	0,00	71,94	0,00	67,50	0,00	65,19	0,00	72,31	0,00	70,44	0,00	70,38	0,00	73,19	0,00
	23/09/20 13 17:23			89,75	0,00	89,56	0,00	66,31	0,00	63,94	0,00	69,38	0,00	66,88	0,00	73,88	0,00	75,50	0,00	71,00	0,00	68,63	0,00	75,75	0,00	73,75	0,00	73,69	0,00	76,56	0,00
	23/09/20 13 17:24			93,00	0,00	92,81	0,00	69,75	0,00	67,56	0,00	72,94	0,00	70,44	0,00	77,44	0,00	79,19	0,00	74,56	0,00	72,19	0,00	79,31	0,00	77,31	0,00	77,13	0,00	80,13	0,00
23/09/20 13 17:25			96,13	0,01	96,00	0,01	73,38	0,00	71,13	0,00	76,56	0,00	74,06	0,00	81,00	0,00	83,00	0,00	78,25	0,00	75,75	0,00	82,94	0,00	80,94	0,00	80,63	0,00	83,81	0,00	
23/09/20 13 17:26			99,38	0,01	99,19	0,01	76,94	0,00	74,69	0,00	80,19	0,00	77,69	0,00	84,56	0,00	86,63	0,00	81,88	0,00	79,25	0,00	86,44	0,00	84,63	0,00	84,13	0,00	87,50	0,00	
23/09/20 13 17:27			102,56	0,03	102,44	0,03	80,56	0,00	78,25	0,00	83,81	0,00	81,38	0,00	88,00	0,00	90,13	0,00	85,44	0,00	82,81	0,00	89,88	0,00	88,13	0,00	87,56	0,00	91,00	0,00	

	23/09/20 13 17:28			105,81	0,06	105,75	0,06	83,94	0,00	81,75	0,00	87,19	0,00	84,88	0,00	91,25	0,00	93,50	0,00	88,81	0,00	86,19	0,00	93,00	0,00	91,44	0,00	90,81	0,00	94,31	0,00
	23/09/20 13 17:29			109,00	0,12	109,00	0,12	87,25	0,00	85,13	0,00	90,50	0,00	88,25	0,00	94,31	0,00	96,56	0,00	92,00	0,00	89,44	0,00	96,00	0,00	94,63	0,00	93,94	0,00	97,38	0,01
	23/09/20 13 17:30			112,25	0,25	112,31	0,25	90,50	0,00	88,50	0,00	93,75	0,00	91,56	0,00	97,38	0,01	99,81	0,01	95,19	0,00	92,81	0,00	99,25	0,01	97,81	0,01	97,13	0,01	100,56	0,01
Come-up	23/09/20 13 17:31			115,44	0,52	115,63	0,53	93,94	0,00	91,88	0,00	97,06	0,01	95,00	0,00	100,44	0,01	103,00	0,02	98,44	0,01	96,13	0,00	102,50	0,02	101,00	0,01	100,44	0,01	103,94	0,03
	23/09/20 13 17:32			116,19	0,84	116,39	0,87	97,50	0,01	95,25	0,00	100,50	0,01	98,56	0,01	103,50	0,03	106,25	0,05	101,88	0,02	99,56	0,01	105,81	0,04	104,31	0,03	103,69	0,03	107,38	0,06
Hold	23/09/20 13 17:33	116,3	116,2	116,38	1,18	116,44	1,21	100,75	0,01	98,63	0,01	103,75	0,03	101,88	0,02	106,31	0,05	109,19	0,09	105,06	0,03	102,81	0,02	108,63	0,08	107,38	0,06	106,56	0,05	110,25	0,12
	23/09/20 13 17:34	116,3	116,2	116,44	1,52	116,56	1,56	103,56	0,03	101,44	0,02	106,31	0,05	104,69	0,03	108,38	0,09	111,25	0,18	107,63	0,07	105,38	0,04	110,38	0,15	109,63	0,12	108,63	0,10	112,50	0,23
	23/09/20 13 17:35	116,3	116,3	116,44	1,86	116,56	1,92	105,81	0,05	103,75	0,03	108,25	0,09	107,00	0,06	109,94	0,16	112,63	0,30	109,63	0,13	107,31	0,08	111,63	0,25	111,25	0,21	110,19	0,17	114,00	0,40
	23/09/20 13 17:36	116,3	116,3	116,44	2,20	116,56	2,27	107,63	0,09	105,69	0,05	109,75	0,16	108,81	0,11	111,06	0,25	113,56	0,46	111,00	0,21	108,94	0,13	112,44	0,38	112,44	0,32	111,31	0,26	114,88	0,61
	23/09/20 13 17:37	116,3	116,3	116,44	2,55	116,56	2,62	109,06	0,14	107,25	0,09	110,81	0,24	110,19	0,18	111,94	0,36	114,25	0,65	112,00	0,32	110,19	0,20	113,13	0,53	113,25	0,47	112,25	0,38	115,38	0,87
	23/09/20 13 17:38	116,4	116,3	116,44	2,89	116,63	2,98	110,25	0,21	108,56	0,14	111,75	0,34	111,25	0,28	112,69	0,49	114,69	0,87	112,81	0,46	111,19	0,29	113,63	0,69	113,88	0,65	112,94	0,52	115,75	1,15
	23/09/20 13 17:39	116,4	116,3	116,44	3,23	116,63	3,33	111,19	0,31	109,63	0,20	112,44	0,47	112,13	0,39	113,31	0,65	115,00	1,11	113,38	0,62	112,06	0,40	114,06	0,88	114,31	0,85	113,50	0,68	115,94	1,44
	23/09/20 13 17:40	116,4	116,4	116,44	3,57	116,63	3,69	111,94	0,42	110,50	0,28	113,06	0,62	112,88	0,53	113,88	0,82	115,31	1,36	113,88	0,80	112,69	0,54	114,38	1,09	114,69	1,07	113,94	0,87	116,13	1,76
	23/09/20 13 17:41	116,4	116,4	116,44	3,91	116,63	4,05	112,63	0,55	111,51	0,38	113,50	0,78	113,44	0,69	114,25	1,02	115,50	1,63	114,25	0,99	113,25	0,69	114,69	1,31	114,94	1,31	114,31	1,07	116,19	2,08
	23/09/20 13 17:42	116,3	116,4	116,44	4,26	116,63	4,40	113,13	0,70	111,94	0,49	113,94	0,97	113,88	0,87	114,56	1,24	115,63	1,91	114,56	1,21	113,75	0,87	114,88	1,54	115,13	1,55	114,63	1,28	116,25	2,40
	23/09/20 13 17:43	116,3	116,3	116,44	4,60	116,63	4,76	113,56	0,87	112,50	0,62	114,25	1,17	114,25	1,07	114,81	1,46	115,75	2,20	114,81	1,44	114,13	1,06	115,06	1,79	115,31	1,81	114,88	1,52	116,31	2,73
	23/09/20 13 17:44	116,3	116,3	116,44	4,94	116,56	5,11	113,94	1,05	112,94	0,76	114,56	1,38	114,56	1,28	115,06	1,71	115,88	2,49	115,06	1,68	114,44	1,27	115,25	2,04	115,50	2,08	115,13	1,76	116,31	3,06
	23/09/20 13 17:45	116,4	116,3	116,44	5,28	116,56	5,46	114,19	1,25	113,38	0,93	114,75	1,61	114,81	1,51	115,19	1,96	115,94	2,80	115,25	1,93	114,69	1,49	115,31	2,30	115,56	2,36	115,25	2,02	116,31	3,39
	23/09/20 13 17:46	116,4	116,4	116,44	5,62	116,56	5,82	114,50	1,46	113,75	1,10	114,94	1,84	115,00	1,75	115,25	2,22	115,94	3,10	115,31	2,20	114,88	1,72	115,38	2,57	115,63	2,64	115,38	2,28	116,25	3,72
	23/09/20 13 17:47	116,4	116,4	116,38	5,96	116,56	6,17	114,69	1,68	114,00	1,29	115,06	2,09	115,13	2,00	115,38	2,48	115,94	3,41	115,38	2,46	115,06	1,97	115,44	2,84	115,63	2,92	115,44	2,55	116,19	4,05
	23/09/20 13 17:48	116,3	116,4	116,38	6,30	116,56	6,52	114,81	1,92	114,25	1,49	115,13	2,34	115,25	2,26	115,38	2,75	115,94	3,71	115,44	2,73	115,19	2,22	115,50	3,11	115,63	3,21	115,50	2,82	116,19	4,37
	23/09/20 13 17:49	116,3	116,4	116,38	6,63	116,56	6,87	114,94	2,15	114,44	1,70	115,25	2,60	115,38	2,52	115,50	3,02	115,94	4,01	115,50	3,00	115,31	2,48	115,56	3,39	115,69	3,49	115,56	3,10	116,13	4,69
	23/09/20 13 17:50	116,3	116,4	116,44	6,98	116,56	7,22	115,06	2,40	114,63	1,92	115,31	2,86	115,44	2,79	115,44	3,29	115,88	4,32	115,50	3,28	115,38	2,74	115,50	3,67	115,69	3,78	115,56	3,38	116,06	5,01
	23/09/20 13 17:51	116,4	116,4	116,44	7,32	116,56	7,57	115,13	2,65	114,75	2,15	115,31	3,12	115,50	3,06	115,50	3,57	115,88	4,62	115,50	3,55	115,44	3,01	115,50	3,94	115,63	4,06	115,56	3,66	116,00	5,32
	23/09/20 13 17:52	116,4	116,4	116,38	7,65	116,56	7,93	115,19	2,91	114,88	2,39	115,38	3,39	115,50	3,34	115,50	3,84	115,81	4,92	115,56	3,83	115,44	3,28	115,50	4,22	115,63	4,35	115,56	3,94	115,94	5,63
23/09/20 13 17:53	116,4	116,4	116,44	8,00	116,56	8,28	115,25	3,16	115,00	2,63	115,44	3,66	115,56	3,62	115,56	4,12	115,81	5,21	115,56	4,11	115,50	3,56	115,56	4,49	115,63	4,63	115,56	4,22	115,94	5,93	
23/09/20 13 17:54	116,4	116,4	116,44	8,34	116,56	8,63	115,31	3,43	115,06	2,88	115,44	3,93	115,56	3,90	115,56	4,40	115,81	5,51	115,56	4,39	115,56	3,84	115,56	4,77	115,63	4,92	115,56	4,50	115,88	6,23	
23/09/20 13 17:55	116,4	116,4	116,44	8,68	116,56	8,98	115,31	3,69	115,13	3,13	115,44	4,20	115,56	4,18	115,56	4,68	115,81	5,80	115,56	4,67	115,56	4,11	115,56	5,05	115,63	5,20	115,56	4,78	115,88	6,53	

	23/09/20 13 17:56	116,4	116,4	116,44	9,02	116,56	9,33	115,38	3,95	115,19	3,38	115,50	4,47	115,63	4,46	115,56	4,96	115,81	6,10	115,56	4,95	115,63	4,40	115,56	5,33	115,63	5,48	115,56	5,06	115,88	6,83
	23/09/20 13 17:57	116,4	116,4	116,44	9,36	116,56	9,68	115,38	4,22	115,25	3,64	115,50	4,75	115,63	4,74	115,56	5,24	115,81	6,40	115,50	5,23	115,63	4,68	115,63	5,61	115,63	5,77	115,56	5,34	115,88	7,13
	23/09/20 13 17:58	116,3	116,4	116,38	9,70	116,56	10,04	115,38	4,49	115,31	3,90	115,50	5,02	115,63	5,02	115,56	5,52	115,81	6,69	115,56	5,50	115,63	4,96	115,63	5,90	115,63	6,05	115,56	5,62	115,81	7,43
	23/09/20 13 17:59	116,3	116,4	116,38	10,04	116,56	10,39	115,44	4,76	115,38	4,17	115,50	5,30	115,63	5,31	115,56	5,80	115,81	6,99	115,50	5,78	115,69	5,25	115,63	6,18	115,63	6,33	115,63	5,90	115,81	7,73
	23/09/20 13 18:00	116,3	116,4	116,44	10,38	116,56	10,74	115,44	5,03	115,38	4,43	115,50	5,57	115,63	5,59	115,63	6,08	115,81	7,28	115,50	6,06	115,69	5,54	115,63	6,46	115,63	6,62	115,63	6,18	115,81	8,02
	23/09/20 13 18:01	116,3	116,3	116,44	10,72	116,56	11,09	115,44	5,30	115,38	4,70	115,56	5,85	115,63	5,87	115,63	6,36	115,81	7,58	115,50	6,33	115,69	5,82	115,63	6,75	115,63	6,90	115,63	6,46	115,81	8,32
	23/09/20 13 18:02	116,3	116,3	116,44	11,06	116,56	11,44	115,50	5,58	115,44	4,97	115,56	6,13	115,63	6,16	115,63	6,64	115,81	7,88	115,56	6,61	115,75	6,11	115,69	7,03	115,63	7,18	115,63	6,75	115,81	8,62
	23/09/20 13 18:03	116,3	116,3	116,44	11,40	116,56	11,80	115,50	5,85	115,44	5,24	115,56	6,41	115,63	6,44	115,63	6,93	115,81	8,17	115,56	6,89	115,75	6,41	115,69	7,32	115,63	7,47	115,63	7,03	115,81	8,91
	23/09/20 13 18:04	116,3	116,3	116,44	11,75	116,56	12,15	115,50	6,13	115,50	5,52	115,56	6,69	115,63	6,72	115,63	7,21	115,81	8,47	115,56	7,17	115,75	6,70	115,69	7,61	115,63	7,75	115,63	7,31	115,81	9,21
	23/09/20 13 18:05	116,3	116,3	116,44	12,09	116,56	12,50	115,50	6,40	115,50	5,79	115,56	6,97	115,69	7,01	115,63	7,49	115,81	8,76	115,56	7,45	115,75	6,99	115,69	7,90	115,63	8,03	115,63	7,60	115,81	9,50
	23/09/20 13 18:06	116,3	116,3	116,44	12,43	116,63	12,86	115,50	6,68	115,50	6,07	115,56	7,25	115,69	7,30	115,63	7,78	115,81	9,06	115,56	7,73	115,75	7,28	115,69	8,18	115,63	8,32	115,63	7,88	115,81	9,80
	23/09/20 13 18:07	116,4	116,3	116,44	12,77	116,63	13,21	115,50	6,95	115,50	6,34	115,56	7,53	115,63	7,58	115,63	8,06	115,81	9,35	115,56	8,01	115,75	7,57	115,63	8,47	115,63	8,60	115,63	8,17	115,81	10,10
	23/09/20 13 18:08	116,4	116,4	116,44	13,11	116,56	13,56	115,50	7,23	115,50	6,62	115,56	7,81	115,63	7,87	115,56	8,34	115,81	9,65	115,50	8,28	115,75	7,86	115,63	8,75	115,63	8,88	115,63	8,45	115,75	10,39
	23/09/20 13 18:09	116,3	116,4	116,44	13,45	116,56	13,92	115,50	7,50	115,50	6,89	115,56	8,09	115,63	8,15	115,56	8,62	115,81	9,95	115,50	8,56	115,75	8,16	115,63	9,04	115,63	9,17	115,56	8,73	115,75	10,68
	23/09/20 13 18:10	116,3	116,3	116,44	13,80	116,56	14,27	115,50	7,78	115,50	7,17	115,56	8,37	115,63	8,43	115,56	8,90	115,81	10,24	115,50	8,84	115,75	8,45	115,63	9,32	115,56	9,45	115,56	9,01	115,75	10,97
	23/09/20 13 18:11	116,3	116,3	116,44	14,14	116,56	14,62	115,50	8,05	115,56	7,45	115,56	8,65	115,63	8,72	115,56	9,18	115,81	10,54	115,50	9,11	115,75	8,74	115,63	9,60	115,56	9,73	115,56	9,29	115,75	11,26
	23/09/20 13 18:12	116,3	116,3	116,38	14,47	116,56	14,97	115,50	8,33	115,50	7,72	115,56	8,93	115,63	9,00	115,50	9,46	115,81	10,83	115,50	9,39	115,75	9,03	115,63	9,89	115,56	10,01	115,50	9,57	115,69	11,55
Coolin g	23/09/20 13 18:13			116,19	14,80	116,75	15,34	115,50	8,61	115,50	8,00	115,56	9,21	115,63	9,28	115,50	9,73	115,75	11,13	115,44	9,66	115,69	9,32	115,63	10,17	115,56	10,29	115,50	9,84	115,69	11,84
	23/09/20 13 18:14			113,06	14,95	114,13	15,54	115,50	8,88	115,50	8,28	115,50	9,48	115,56	9,57	115,44	10,01	115,75	11,42	115,38	9,93	115,69	9,61	115,56	10,45	115,38	10,56	115,06	10,10	115,69	12,13
	23/09/20 13 18:15			105,81	14,98	107,06	15,58	114,81	9,14	115,00	8,54	113,31	9,70	114,88	9,82	112,00	10,20	114,31	11,67	112,75	10,14	113,63	9,84	113,25	10,67	111,88	10,75	108,63	10,26	114,44	12,38
	23/09/20 13 18:16			98,94	14,99	100,06	15,59	112,56	9,32	113,25	8,74	110,31	9,83	112,75	10,02	106,69	10,28	111,88	11,84	108,44	10,24	110,63	9,98	109,50	10,79	106,94	10,83	101,88	10,29	111,56	12,54
	23/09/20 13 18:17			92,94	14,99	93,81	15,59	109,31	9,43	110,56	8,87	106,81	9,89	109,69	10,13	101,25	10,31	108,69	11,92	103,63	10,27	107,38	10,04	105,38	10,84	101,81	10,86	95,94	10,30	107,88	12,62
	23/09/20 13 18:18			87,50	14,99	88,19	15,59	105,38	9,47	107,06	8,93	102,75	9,91	106,00	10,18	95,81	10,31	104,75	11,96	98,44	10,28	103,69	10,07	100,69	10,86	96,69	10,87	90,00	10,30	103,69	12,66
	23/09/20 13 18:19			82,38	14,99	83,00	15,59	101,06	9,49	103,00	8,96	98,25	9,92	101,88	10,20	90,56	10,32	100,44	11,98	93,19	10,29	99,69	10,08	95,81	10,86	91,50	10,87	84,81	10,30	99,25	12,67
	23/09/20 13 18:20			77,06	14,99	77,75	15,59	96,56	9,50	98,56	8,97	93,63	9,93	97,69	10,21	85,56	10,32	95,81	11,99	88,00	10,29	95,44	10,09	90,88	10,86	86,44	10,87	79,75	10,30	94,75	12,67
	23/09/20 13 18:21			72,38	14,99	73,06	15,59	91,94	9,50	94,06	8,97	88,94	9,93	93,31	10,21	80,81	10,32	91,06	11,99	83,00	10,29	91,06	10,09	85,94	10,86	81,56	10,87	75,19	10,30	90,25	12,68
	23/09/20 13 18:22			68,38	14,99	68,94	15,59	87,50	9,50	89,56	8,97	84,31	9,93	89,00	10,21	76,38	10,32	86,56	11,99	78,31	10,29	86,69	10,09	81,19	10,86	76,88	10,87	70,88	10,30	85,88	12,68
	23/09/20 13 18:23			64,50	14,99	65,13	15,59	83,06	9,50	85,19	8,97	79,88	9,93	84,81	10,21	72,19	10,32	82,13	11,99	73,75	10,29	82,44	10,09	76,69	10,86	72,50	10,87	66,81	10,30	81,63	12,68

23/09/20 13:18:24			61,00	14,99	61,56	15,59	78,88	9,50	80,94	8,97	75,63	9,93	80,81	10,21	68,31	10,32	77,94	11,99	69,44	10,29	78,31	10,09	72,38	10,86	68,31	10,87	62,94	10,30	77,56	12,68
23/09/20 13:18:25			57,81	14,99	58,31	15,59	74,88	9,50	76,88	8,97	71,56	9,93	77,06	10,21	64,81	10,32	74,06	11,99	65,50	10,29	74,44	10,09	68,38	10,86	64,44	10,87	59,44	10,30	73,81	12,68
23/09/20 13:18:26			54,69	14,99	55,06	15,59	71,19	9,50	73,00	8,97	67,75	9,93	73,56	10,21	61,56	10,32	70,44	11,99	61,75	10,29	70,81	10,09	64,69	10,86	60,75	10,87	56,06	10,30	70,31	12,68
23/09/20 13:18:27			51,19	14,99	51,50	15,59	67,69	9,50	69,13	8,97	63,75	9,93	70,13	10,21	58,19	10,32	66,81	11,99	57,81	10,29	67,13	10,09	61,00	10,86	56,88	10,87	52,06	10,30	66,75	12,68
23/09/20 13:18:28			47,94	14,99	48,31	15,59	64,13	9,50	65,25	8,97	59,56	9,93	66,75	10,21	54,63	10,32	63,13	11,99	53,63	10,29	63,31	10,09	57,00	10,86	52,63	10,87	47,69	10,30	63,06	12,68
23/09/20 13:18:29			44,56	14,99	45,00	15,59	60,56	9,50	61,31	8,97	55,56	9,93	63,38	10,21	51,00	10,32	59,50	11,99	49,63	10,29	59,56	10,09	53,13	10,86	48,50	10,87	43,94	10,30	59,38	12,68
23/09/20 13:18:30			41,75	14,99	42,25	15,59	57,06	9,50	57,63	8,97	51,88	9,93	59,94	10,21	47,50	10,32	56,00	11,99	46,00	10,29	55,88	10,09	49,25	10,86	44,75	10,87	40,56	10,30	55,94	12,68
23/09/20 13:18:31			39,38	14,99	39,75	15,59	53,63	9,50	54,19	8,97	48,63	9,93	56,63	10,21	44,19	10,32	52,63	11,99	42,94	10,29	52,38	10,09	45,56	10,86	41,63	10,87	37,81	10,30	52,63	12,68
23/09/20 13:18:32			36,63	14,99	37,00	15,59	50,38	9,50	51,06	8,97	45,81	9,93	53,44	10,21	41,25	10,32	49,56	11,99	40,50	10,29	49,38	10,09	42,44	10,86	39,06	10,87	35,81	10,30	49,44	12,68
23/09/20 13:18:33			34,38	14,99	34,75	15,59	47,44	9,50	48,25	8,97	43,38	9,93	50,44	10,21	38,81	10,32	46,88	11,99	38,38	10,29	46,63	10,09	39,88	10,86	37,06	10,87	34,19	10,30	46,63	12,68
23/09/20 13:18:34			32,56	14,99	32,81	15,59	44,88	9,50	45,75	8,97	41,31	9,93	47,69	10,21	36,88	10,32	44,44	11,99	36,63	10,29	44,25	10,09	37,81	10,86	35,38	10,87	32,94	10,30	44,06	12,68
23/09/20 13:18:35			30,94	14,99	31,25	15,59	42,56	9,50	43,50	8,97	39,50	9,93	45,19	10,21	35,25	10,32	42,31	11,99	35,06	10,29	42,06	10,09	36,06	10,86	34,00	10,87	31,94	10,30	41,81	12,68
23/09/20 13:18:36			30,44	14,99	30,69	15,59	40,50	9,50	41,50	8,97	37,88	9,93	43,00	10,21	33,88	10,32	40,38	11,99	33,81	10,29	40,19	10,09	34,56	10,86	32,88	10,87	31,06	10,30	39,75	12,68
23/09/20 13:18:37			28,81	14,99	29,00	15,59	38,75	9,50	39,75	8,97	36,56	9,93	41,00	10,21	32,75	10,32	38,75	11,99	32,75	10,29	38,50	10,09	33,31	10,86	31,94	10,87	30,38	10,30	38,00	12,68

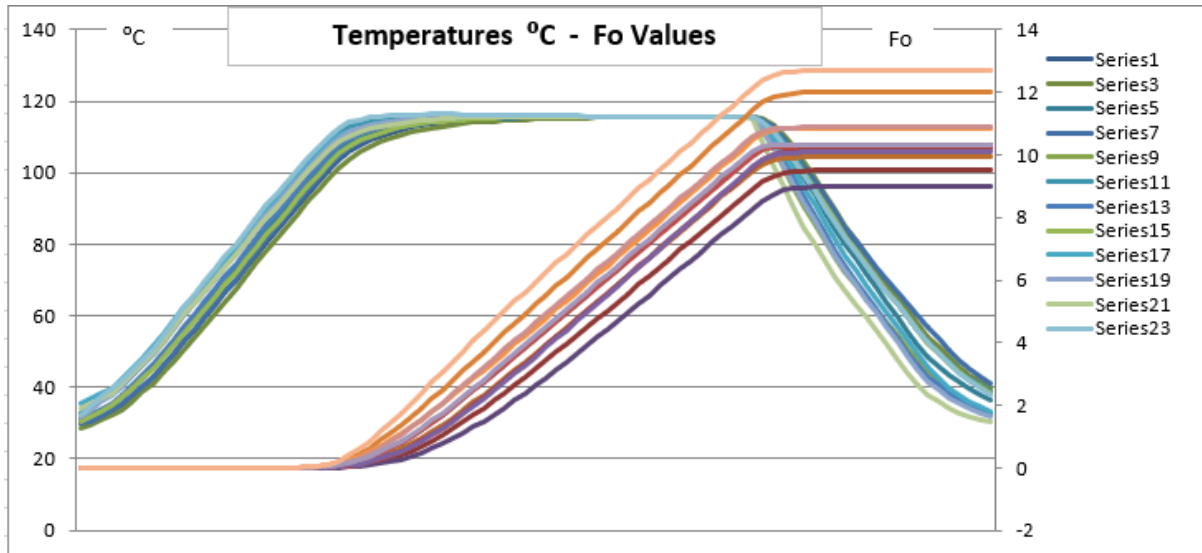


Figura 56. Temperatures Graph – Fo

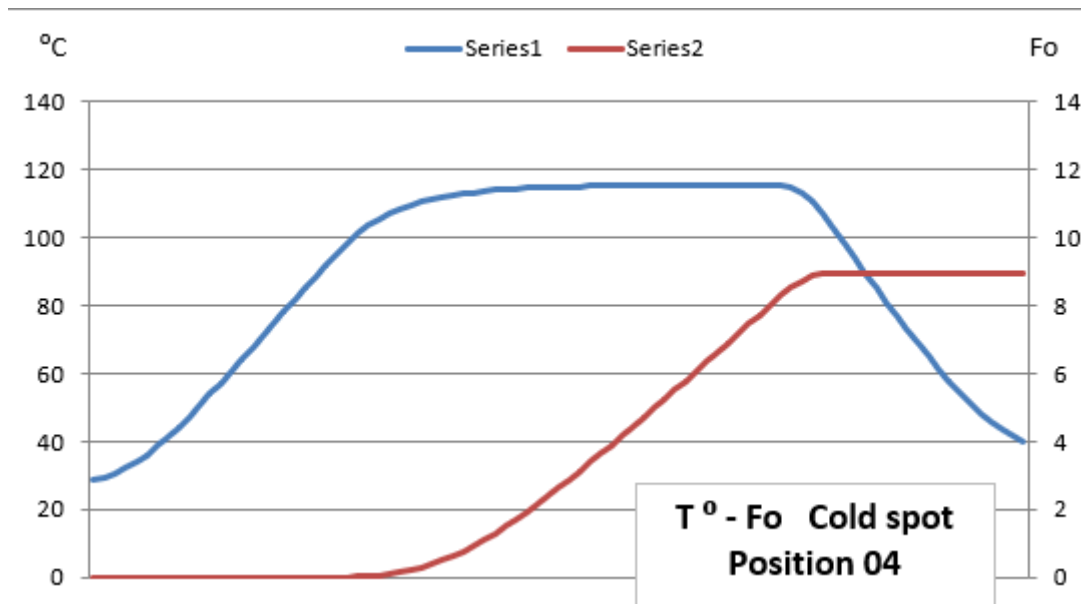


Figura 57. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04)

Tabla 66

## Conclusions

FACTORS	VALUES	
Minimum Fo expected (Final Hold)	6,00	6,00
T° Ref. (Referencial Temperature)	121.1 °C	250 °F
Z Value	10 °C	18 °F
Thermal process applied	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.
CUT	24 min.	24 min.
Position with lowest Fo, until final hold (COLD SPOT)	Posición 04	Position 04
Product initial temperature (Cold Spot)	28.59 °C	83.5 °F
Max. Temperature (Cold Spot)	115.56 °C	240.0 °F
Minimum Fo until final hold	7,72	7,72
Minimum Fo until final cooling	8,97	8,97
Thermal Process recomended	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.

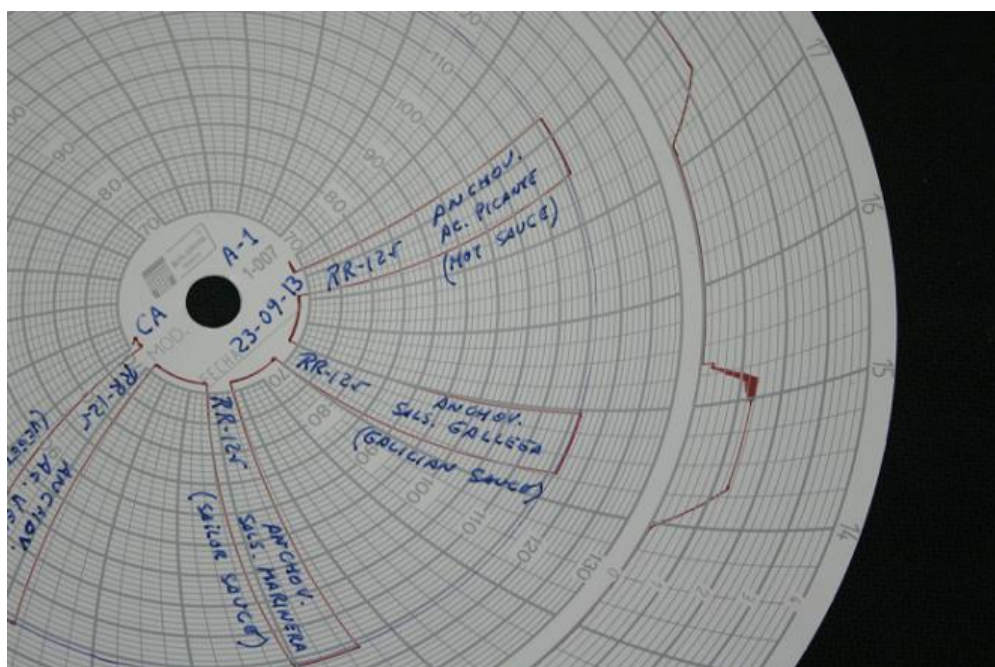


Figura 58. Thermal Process Graph



**CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL**

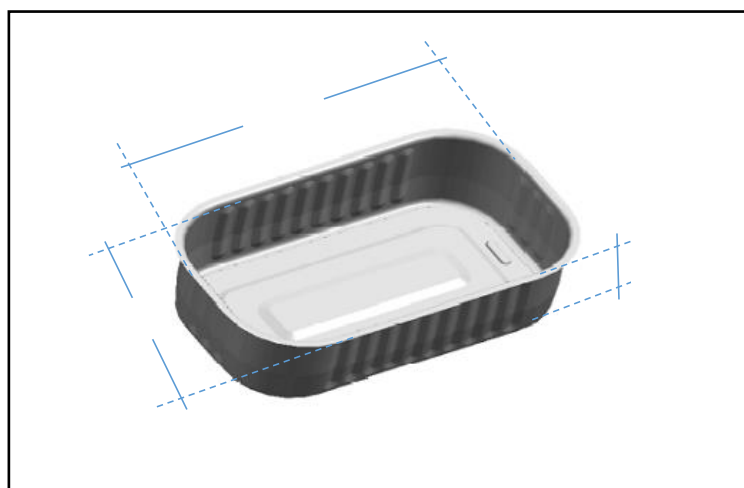
**FCE: 22965**

**SID: 2013-10-24/ 001**

### **Heat Penetration Test**

**Product** Whole Anchovy in Tomato Sauce

**Container** Tinplate  
RR-125 (125 ml)  
104 x 60 x 26 mm  
403 x 207 x 101 (inches and sixteenths)



**Retort 01** Water immersion, FERLO

Vertical still retort

01

Basket

**Tests performed by** Conservas y Congelados Cerro Azul SRL

**Responsible** Fernando Torres

**Equipment**

Manufacturer	Automatismos TEINCO SL
Equipment	Temp Data logger
Model	22T
Temperature Range	0 °C - 125 °C
Software	Thermologger SX Food Canning Offline, AUTOMATISMOS TEINCO SL.

**Loading Condition**

01 Basket full with containers

**Location of samples in retort**

Positions 03, 04, 13, 19, 20 (Lower level)

Positions 14, 15, 16, 17, 18 (1/4 basket)

Position 08 (Middle level, middle)

Position 12 (Highest level, middle)



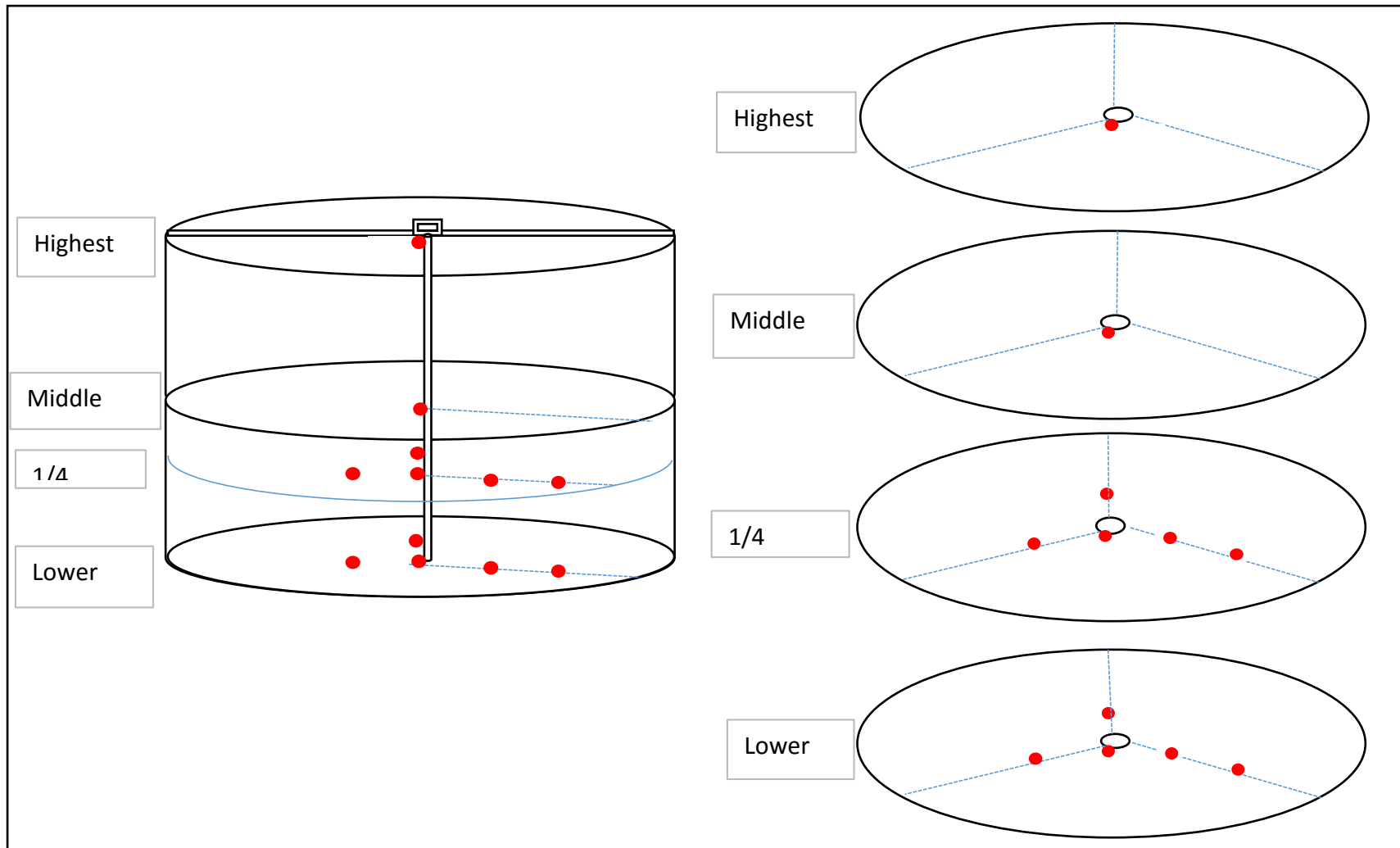


Figura 59. Data logger positions

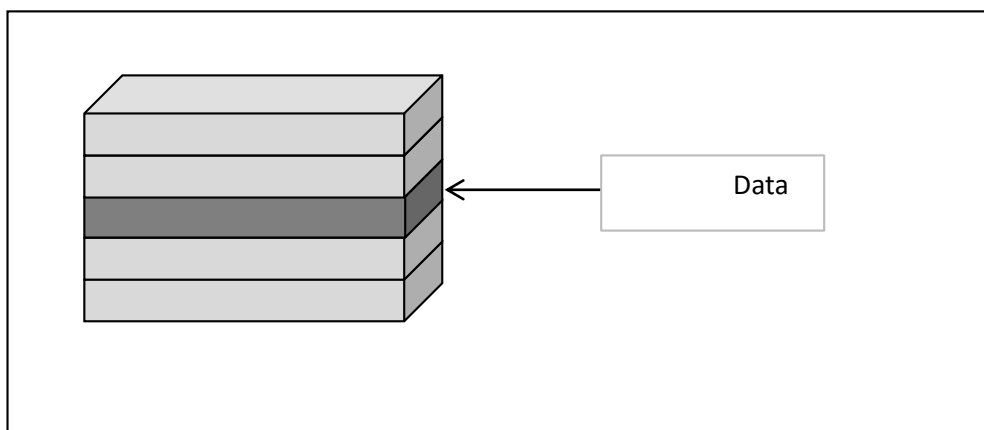
<b>Method of filling the containers during test</b>	Manual
<b>Method of filling the containers during normal production</b>	Manual
<b>Date Test</b>	September, 25, 2013
<b>CUT</b>	8:15
<b>Hold time</b>	8:39
<b>Cooling time</b>	9:19
<b>Cooling water temperature</b>	25 °C
<b>Container position in retort</b>	Disorderer
<b>Samples with data logger at geometric center of container</b>	12
<b>Data loggers outside the container</b>	02 (PT-100, MIG)
<b>Net weight drained</b>	88 g
<b>Fill weight in normal process</b>	110 g
<b>Maximum fill weight (solid material) in test</b>	120 g = 4.23 Oz.
<b>% Overfill</b>	9,09%
<b>Feedstock pH</b>	6.00 ± 0.20
<b>Finished product pH</b>	6.00 ± 0.50
<b>Maximum piece diameter</b>	26 mm
<b>Maximum piece lenght</b>	104 mm
<b>All data loggers were placed in the biggest piece</b>	

**Minimum steam header pressure (Before starting the process)**

100 psi

### **Nesting conditions**

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.



*Figura 60. Nesting conditions*

**Tabla 67**

*Thermal process applied*

<b>Step</b>		<b>Time</b>	<b>Temperat.</b>	<b>Pressure</b>
		(min.)	(°C)	(Bar)
<b>1</b>	Come up	22'	116 °C	1,4
<b>2</b>	Come up	2'	116 °C	1,4
<b>3</b>	Hold	40	116 °C	1,4
<b>4</b>	Cooling	18'	30 °C	0,1

**Tabla 68**

*Fo expected*

	<b>Final Hold</b>
<b>Fo<sup>10</sup></b> 121.1 °C	<b>≥ 6.00</b>

---

<b>Fo<sup>18</sup><sub>250 °F</sub></b>		
<b>T °C Ref.</b>	<b>121.1 °C</b>	<b>250 °F</b>
<b>Z Value</b>	<b>10 °C</b>	<b>18 °F</b>

---

**Tabla 69**

Data

				Cold Spot																											
				Lower level												1/4 Basket								Middle level		Highest level					
Step	Tiempo	PT-100 °C	Hg °C	Position PT-100		Position MIG		Position 03		Position 04		Position 13		Position 19		Position 20		Position 14		Position 15		Position 16		Position 17		Position 18		Position 08		Position 12	
				4000000014FEE841		EA0000001500441		F3000000265CD041		EA0000001500441		3C000000265CD A41		6C00000014E5C I41		DA0000002655E 141		5A0000002658F 041		2000000014FCA 141		5200000014FC5 141		4000000014FEE 841		62000000265C6 941		2700000015168 241		1B0000002657 A041	
				T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0	T° (°C)	F0
Come-up	25/09/201 3 8:15			45,19	0,00	45,31	0,00	29,59	0,00	29,95	0,00	32,76	0,00	29,43	0,00	32,68	0,00	30,96	0,00	29,54	0,00	30,36	0,00	29,38	0,00	30,33	0,00	30,75	0,00	33,10	0,00
	25/09/201 3 8:16			47,06	0,00	47,07	0,00	29,85	0,00	30,60	0,00	32,80	0,00	29,75	0,00	34,00	0,00	32,25	0,00	29,95	0,00	31,25	0,00	30,45	0,00	31,55	0,00	31,45	0,00	34,50	0,00
	25/09/201 3 8:17			49,81	0,00	49,75	0,00	30,21	0,00	31,26	0,00	32,84	0,00	30,07	0,00	35,33	0,00	33,54	0,00	30,66	0,00	32,14	0,00	31,53	0,00	32,78	0,00	32,15	0,00	35,90	0,00
	25/09/201 3 8:18			52,94	0,00	52,69	0,00	30,83	0,00	31,91	0,00	32,88	0,00	31,29	0,00	36,65	0,00	34,83	0,00	31,78	0,00	33,03	0,00	32,65	0,00	34,25	0,00	32,85	0,00	37,30	0,00
	25/09/201 3 8:19			56,13	0,00	55,81	0,00	31,94	0,00	32,57	0,00	32,92	0,00	32,50	0,00	37,98	0,00	36,11	0,00	33,19	0,00	34,21	0,00	33,78	0,00	35,73	0,00	33,55	0,00	38,70	0,00
	25/09/201 3 8:20			59,31	0,00	59,06	0,00	33,55	0,00	33,42	0,00	32,96	0,00	33,72	0,00	39,30	0,00	37,40	0,00	34,75	0,00	35,60	0,00	34,95	0,00	37,20	0,00	34,55	0,00	40,10	0,00
	25/09/201 3 8:21			62,63	0,00	62,38	0,00	35,16	0,00	34,48	0,00	33,00	0,00	34,94	0,00	40,63	0,00	38,69	0,00	36,81	0,00	36,89	0,00	36,43	0,00	38,98	0,00	35,85	0,00	41,50	0,00
	25/09/201 3 8:22			66,13	0,00	65,94	0,00	37,33	0,00	36,86	0,00	35,81	0,00	37,56	0,00	43,31	0,00	41,31	0,00	38,58	0,00	38,55	0,00	38,25	0,00	41,63	0,00	37,54	0,00	44,19	0,00
	25/09/201 3 8:23			69,38	0,00	69,25	0,00	39,88	0,00	39,24	0,00	38,94	0,00	40,31	0,00	46,31	0,00	44,06	0,00	40,13	0,00	40,00	0,00	40,63	0,00	44,69	0,00	39,81	0,00	47,25	0,00
	25/09/201 3 8:24			72,75	0,00	72,56	0,00	42,81	0,00	41,44	0,00	42,13	0,00	43,25	0,00	49,44	0,00	47,00	0,00	42,13	0,00	42,94	0,00	43,75	0,00	47,81	0,00	42,38	0,00	50,50	0,00
	25/09/201 3 8:25			75,94	0,00	75,81	0,00	45,94	0,00	44,56	0,00	45,44	0,00	46,38	0,00	52,81	0,00	50,19	0,00	45,31	0,00	46,06	0,00	45,88	0,00	51,13	0,00	45,00	0,00	54,00	0,00
	25/09/201 3 8:26			79,25	0,00	79,13	0,00	49,19	0,00	46,81	0,00	48,88	0,00	49,63	0,00	56,38	0,00	53,50	0,00	48,56	0,00	49,31	0,00	49,19	0,00	54,56	0,00	48,25	0,00	57,69	0,00
	25/09/201 3 8:27			82,50	0,00	82,38	0,00	52,63	0,00	50,19	0,00	52,50	0,00	53,13	0,00	60,13	0,00	57,00	0,00	52,00	0,00	52,75	0,00	52,63	0,00	58,19	0,00	51,63	0,00	61,63	0,00
	25/09/201 3 8:28			85,63	0,00	85,50	0,00	56,25	0,00	53,75	0,00	56,19	0,00	56,69	0,00	64,06	0,00	60,63	0,00	55,75	0,00	56,31	0,00	56,38	0,00	61,94	0,00	55,25	0,00	65,75	0,00
	25/09/201 3 8:29			88,88	0,00	88,75	0,00	60,00	0,00	57,44	0,00	60,00	0,00	60,31	0,00	67,94	0,00	64,25	0,00	59,63	0,00	59,94	0,00	60,25	0,00	65,75	0,00	58,94	0,00	69,69	0,00
	25/09/201 3 8:30			92,13	0,00	92,00	0,00	63,63	0,00	61,13	0,00	63,75	0,00	63,88	0,00	71,56	0,00	67,81	0,00	63,31	0,00	63,56	0,00	63,94	0,00	69,31	0,00	62,56	0,00	73,38	0,00
	25/09/201 3 8:31			95,31	0,01	95,19	0,00	67,19	0,00	64,56	0,00	67,25	0,00	67,38	0,00	75,00	0,00	71,25	0,00	66,81	0,00	67,00	0,00	67,19	0,00	72,75	0,00	66,06	0,00	76,81	0,00
25/09/201 3 8:32			98,56	0,01	98,44	0,01	70,75	0,00	67,88	0,00	70,69	0,00	70,81	0,00	78,38	0,00	74,69	0,00	70,31	0,00	70,44	0,00	70,38	0,00	76,31	0,00	69,56	0,00	80,25	0,00	
25/09/201 3 8:33			101,75	0,02	101,75	0,02	74,31	0,00	71,06	0,00	74,13	0,00	74,38	0,00	82,00	0,00	78,19	0,00	73,88	0,00	73,88	0,00	73,69	0,00	79,88	0,00	72,94	0,00	83,81	0,00	

	25/09/201 3 8:34			105,00	0,05	105,06	0,05	77,94	0,00	74,31	0,00	77,63	0,00	77,94	0,00	85,69	0,00	81,69	0,00	77,44	0,00	77,38	0,00	77,31	0,00	83,50	0,00	76,19	0,00	87,44	0,00
	25/09/201 3 8:35			108,13	0,10	108,31	0,10	81,63	0,00	77,75	0,00	81,19	0,00	81,56	0,00	89,38	0,00	85,31	0,00	81,00	0,00	80,94	0,00	80,94	0,00	87,13	0,00	79,50	0,00	91,19	0,00
	25/09/201 3 8:36			111,31	0,20	111,56	0,21	85,25	0,00	81,19	0,00	84,69	0,00	85,19	0,00	92,94	0,00	88,81	0,00	84,63	0,00	84,50	0,00	84,50	0,00	90,69	0,00	82,94	0,00	94,75	0,00
Come-up	25/09/201 3 8:37			114,50	0,42	114,69	0,44	88,81	0,00	84,63	0,00	88,13	0,00	88,69	0,00	96,44	0,00	92,31	0,00	88,19	0,00	88,00	0,00	88,06	0,00	94,13	0,00	86,38	0,00	98,13	0,01
	25/09/201 3 8:38			116,06	0,73	115,94	0,74	92,31	0,00	88,13	0,00	91,63	0,00	92,13	0,00	99,81	0,01	95,69	0,00	91,69	0,00	91,44	0,00	91,38	0,00	97,56	0,01	89,94	0,00	101,50	0,01
Hold	25/09/201 3 8:39	116,3	116,2	116,44	1,08	116,31	1,08	95,94	0,00	91,63	0,00	95,06	0,00	95,63	0,00	103,00	0,02	99,06	0,01	95,19	0,00	94,88	0,00	94,63	0,00	101,50	0,01	93,50	0,00	105,06	0,03
	25/09/201 3 8:40	116,3	116,2	116,56	1,43	116,50	1,42	99,44	0,01	94,94	0,00	98,44	0,01	99,06	0,01	105,81	0,04	102,44	0,02	98,75	0,01	98,31	0,01	97,63	0,01	105,44	0,03	97,00	0,01	108,25	0,07
	25/09/201 3 8:41	116,3	116,3	116,63	1,78	116,56	1,77	102,56	0,02	98,00	0,01	101,44	0,02	102,19	0,02	108,13	0,08	105,25	0,04	101,94	0,02	101,38	0,01	100,38	0,01	108,56	0,07	100,06	0,01	110,69	0,14
	25/09/201 3 8:42	116,3	116,3	116,63	2,14	116,56	2,13	105,19	0,04	100,75	0,02	104,06	0,03	104,75	0,04	109,88	0,15	107,56	0,07	104,69	0,03	103,94	0,03	102,94	0,02	110,81	0,15	102,75	0,02	112,38	0,25
	25/09/201 3 8:43	116,3	116,3	116,63	2,50	116,56	2,48	107,31	0,07	103,19	0,03	106,19	0,06	106,88	0,07	111,31	0,24	109,44	0,13	106,88	0,06	106,13	0,06	105,13	0,05	112,44	0,26	105,06	0,04	113,56	0,41
	25/09/201 3 8:44	116,2	116,3	116,63	2,86	116,50	2,82	109,00	0,12	105,25	0,06	107,94	0,10	108,63	0,11	112,38	0,36	110,88	0,21	108,75	0,11	107,88	0,10	107,00	0,08	113,56	0,42	107,00	0,07	114,44	0,61
	25/09/201 3 8:45	116,2	116,3	116,63	3,21	116,50	3,17	110,38	0,20	107,06	0,10	109,38	0,15	110,00	0,18	113,19	0,50	112,00	0,32	110,19	0,18	109,31	0,15	108,50	0,12	114,38	0,61	108,63	0,12	115,00	0,84
	25/09/201 3 8:46	116,2	116,3	116,63	3,57	116,50	3,52	111,44	0,29	108,56	0,16	110,50	0,23	111,06	0,27	113,81	0,68	112,94	0,46	111,38	0,28	110,50	0,23	109,81	0,19	114,94	0,84	109,94	0,19	115,44	1,10
	25/09/201 3 8:47	116,2	116,3	116,63	3,93	116,50	3,86	112,31	0,41	109,81	0,23	111,44	0,33	112,00	0,38	114,31	0,88	113,63	0,62	112,31	0,40	111,44	0,33	110,88	0,27	115,31	1,09	111,06	0,28	115,69	1,37
	25/09/201 3 8:48	116,3	116,3	116,56	4,28	116,56	4,22	113,06	0,56	110,81	0,32	112,25	0,45	112,75	0,51	114,69	1,10	114,19	0,81	113,06	0,54	112,25	0,45	111,75	0,38	115,56	1,37	111,94	0,39	115,88	1,67
	25/09/201 3 8:49	116,3	116,3	116,56	4,63	116,56	4,57	113,63	0,73	111,69	0,44	112,88	0,59	113,31	0,67	115,00	1,33	114,63	1,03	113,69	0,71	112,94	0,59	112,50	0,51	115,81	1,65	112,69	0,52	116,06	1,98
	25/09/201 3 8:50	116,3	116,3	116,56	4,98	116,56	4,92	114,06	0,92	112,44	0,57	113,44	0,75	113,81	0,85	115,25	1,59	115,00	1,26	114,19	0,90	113,50	0,75	113,13	0,65	115,94	1,95	113,31	0,67	116,13	2,29
	25/09/201 3 8:51	116,2	116,3	116,56	5,33	116,56	5,27	114,50	1,12	113,06	0,73	113,88	0,93	114,19	1,04	115,44	1,85	115,25	1,52	114,56	1,11	113,94	0,93	113,63	0,82	116,00	2,26	113,81	0,85	116,13	2,61
	25/09/201 3 8:52	116,2	116,3	116,63	5,69	116,50	5,62	114,81	1,35	113,56	0,91	114,25	1,13	114,56	1,26	115,63	2,13	115,50	1,79	114,94	1,35	114,31	1,13	114,06	1,01	116,13	2,57	114,25	1,05	116,19	2,93
	25/09/201 3 8:53	116,2	116,3	116,63	6,05	116,50	5,97	115,06	1,59	114,00	1,10	114,56	1,34	114,81	1,48	115,69	2,41	115,63	2,06	115,19	1,60	114,63	1,35	114,44	1,22	116,13	2,89	114,56	1,26	116,19	3,25
	25/09/201 3 8:54	116,3	116,3	116,63	6,40	116,50	6,31	115,25	1,85	114,38	1,32	114,81	1,57	115,06	1,73	115,81	2,71	115,81	2,35	115,44	1,86	114,88	1,58	114,75	1,44	116,13	3,21	114,88	1,49	116,19	3,57
	25/09/201 3 8:55	116,3	116,4	116,63	6,76	116,50	6,66	115,38	2,11	114,69	1,54	115,00	1,81	115,25	1,98	115,88	3,00	115,88	2,65	115,63	2,14	115,13	1,83	115,00	1,68	116,13	3,53	115,13	1,74	116,13	3,90
	25/09/201 3 8:56	116,3	116,4	116,63	7,12	116,50	7,01	115,50	2,38	114,94	1,79	115,19	2,06	115,44	2,25	115,88	3,30	115,94	2,95	115,75	2,42	115,25	2,09	115,19	1,93	116,13	3,85	115,31	2,00	116,13	4,21
	25/09/201 3 8:57	116,4	116,4	116,63	7,47	116,50	7,35	115,63	2,66	115,19	2,04	115,31	2,32	115,56	2,52	115,94	3,61	116,00	3,26	115,88	2,72	115,44	2,35	115,38	2,19	116,13	4,16	115,44	2,26	116,06	4,53
	25/09/201 3 8:58	116,4	116,4	116,63	7,83	116,50	7,70	115,69	2,95	115,38	2,31	115,44	2,59	115,63	2,80	115,94	3,91	116,00	3,57	115,94	3,02	115,50	2,62	115,50	2,47	116,06	4,48	115,56	2,54	116,06	4,84
25/09/201 3 8:59	116,4	116,4	116,56	8,18	116,50	8,05	115,75	3,24	115,50	2,59	115,56	2,87	115,75	3,09	115,94	4,22	116,06	3,88	116,06	3,33	115,63	2,90	115,63	2,75	116,06	4,79	115,69	2,82	116,00	5,15	
25/09/201 3 9:00	116,4	116,4	116,56	8,53	116,50	8,39	115,75	3,53	115,63	2,87	115,63	3,15	115,75	3,38	115,88	4,52	116,00	4,19	116,13	3,65	115,69	3,19	115,69	3,03	116,00	5,11	115,75	3,11	115,94	5,46	
25/09/201 3 9:01	116,4	116,4	116,56	8,89	116,50	8,74	115,81	3,82	115,75	3,16	115,69	3,43	115,81	3,68	115,88	4,82	116,00	4,50	116,13	3,97	115,69	3,48	115,81	3,32	115,94	5,41	115,81	3,41	115,88	5,76	

	25/09/2013 9:02	116,4	116,4	116,56	9,24	116,50	9,09	115,81	4,12	115,75	3,45	115,75	3,72	115,81	3,97	115,88	5,12	116,00	4,81	116,19	4,29	115,75	3,77	115,88	3,62	115,88	5,71	115,88	3,70	115,88	6,06
	25/09/2013 9:03	116,4	116,4	116,56	9,59	116,50	9,43	115,81	4,41	115,75	3,74	115,75	4,01	115,88	4,27	115,81	5,42	115,94	5,12	116,19	4,61	115,75	4,06	115,88	3,92	115,81	6,01	115,88	4,00	115,81	6,36
	25/09/2013 9:04	116,3	116,4	116,56	9,94	116,44	9,77	115,81	4,71	115,75	4,04	115,75	4,31	115,88	4,57	115,75	5,71	115,88	5,42	116,19	4,93	115,75	4,35	115,88	4,22	115,81	6,31	115,88	4,30	115,75	6,66
	25/09/2013 9:05	116,3	116,3	116,56	10,29	116,44	10,12	115,75	5,00	115,75	4,33	115,75	4,60	115,88	4,87	115,75	6,00	115,88	5,72	116,19	5,25	115,75	4,64	115,88	4,52	115,75	6,60	115,88	4,60	115,69	6,95
	25/09/2013 9:06	116,3	116,3	116,56	10,65	116,50	10,46	115,75	5,30	115,75	4,62	115,75	4,89	115,81	5,17	115,75	6,29	115,81	6,02	116,19	5,58	115,75	4,93	115,88	4,82	115,69	6,89	115,88	4,90	115,63	7,23
	25/09/2013 9:07	116,3	116,3	116,56	11,00	116,50	10,81	115,75	5,59	115,75	4,91	115,75	5,18	115,81	5,47	115,69	6,58	115,75	6,31	116,13	5,90	115,75	5,23	115,88	5,12	115,63	7,18	115,88	5,21	115,56	7,51
	25/09/2013 9:08	116,3	116,3	116,56	11,35	116,50	11,16	115,69	5,88	115,75	5,20	115,75	5,47	115,75	5,76	115,69	6,87	115,69	6,60	116,13	6,22	115,69	5,51	115,88	5,42	115,56	7,46	115,88	5,51	115,50	7,79
	25/09/2013 9:09	116,3	116,3	116,44	11,69	116,50	11,50	115,69	6,16	115,63	5,49	115,75	5,76	115,75	6,05	115,69	7,16	115,75	6,89	116,06	6,53	115,69	5,80	115,88	5,72	115,63	7,74	115,81	5,80	115,56	8,07
	25/09/2013 9:10	116,3	116,3	116,44	12,03	116,50	11,85	115,69	6,45	115,63	5,77	115,75	6,06	115,75	6,34	115,81	7,45	115,81	7,19	116,06	6,84	115,75	6,09	115,88	6,02	115,69	8,03	115,81	6,10	115,63	8,35
	25/09/2013 9:11	116,3	116,3	116,44	12,37	116,50	12,20	115,75	6,74	115,63	6,05	115,75	6,35	115,81	6,64	115,88	7,75	115,88	7,48	116,13	7,16	115,81	6,39	115,88	6,32	115,75	8,32	115,88	6,40	115,69	8,63
	25/09/2013 9:12	116,3	116,3	116,44	12,72	116,50	12,54	115,75	7,03	115,63	6,34	115,75	6,64	115,81	6,93	115,94	8,05	115,94	7,79	116,13	7,48	115,81	6,68	115,88	6,62	115,81	8,61	115,88	6,70	115,75	8,92
	25/09/2013 9:13	116,2	116,3	116,56	13,07	116,50	12,89	115,81	7,33	115,63	6,62	115,81	6,93	115,88	7,23	115,94	8,36	115,94	8,09	116,13	7,80	115,88	6,98	115,88	6,92	115,81	8,91	115,88	7,00	115,81	9,22
	25/09/2013 9:14	116,2	116,3	116,56	13,42	116,50	13,24	115,81	7,62	115,75	6,91	115,81	7,23	115,88	7,53	115,94	8,66	116,00	8,40	116,19	8,12	115,88	7,28	115,94	7,23	115,81	9,20	115,94	7,30	115,81	9,51
	25/09/2013 9:15	116,2	116,3	116,56	13,77	116,50	13,58	115,81	7,92	115,75	7,20	115,88	7,53	115,88	7,83	115,94	8,97	116,00	8,71	116,19	8,44	115,88	7,58	115,94	7,53	115,81	9,50	115,94	7,61	115,81	9,81
	25/09/2013 9:16	116,2	116,3	116,56	14,12	116,50	13,93	115,81	8,22	115,75	7,50	115,88	7,83	115,88	8,13	115,94	9,27	115,94	9,01	116,19	8,76	115,88	7,88	115,94	7,83	115,81	9,79	115,94	7,91	115,75	10,10
	25/09/2013 9:17	116,2	116,3	116,56	14,47	116,50	14,28	115,81	8,51	115,75	7,79	115,88	8,13	115,88	8,43	115,88	9,57	115,94	9,32	116,19	9,08	115,88	8,18	116,00	8,14	115,75	10,09	115,94	8,21	115,75	10,39
	25/09/2013 9:18	116,2	116,3	116,56	14,83	116,50	14,62	115,81	8,81	115,75	8,08	115,88	8,43	115,88	8,73	115,81	9,87	115,88	9,62	116,19	9,41	115,88	8,48	115,94	8,45	115,69	10,38	115,94	8,52	115,69	10,68
Coolin g	25/09/2013 9:19			116,56	15,18	116,44	14,97	115,75	9,10	115,75	8,37	115,81	8,73	115,88	9,03	115,81	10,17	115,81	9,92	116,19	9,73	115,81	8,78	115,94	8,75	115,69	10,66	115,94	8,82	115,63	10,97
	25/09/2013 9:20			115,56	15,46	115,13	15,22	115,75	9,39	115,75	8,66	115,81	9,02	115,81	9,33	115,38	10,45	115,63	10,21	116,19	10,05	115,81	9,08	115,94	9,06	115,50	10,95	115,94	9,13	115,44	11,25
	25/09/2013 9:21			110,44	15,54	109,63	15,29	115,19	9,67	115,50	8,94	115,56	9,31	115,38	9,61	112,94	10,66	113,56	10,44	116,00	10,37	115,31	9,36	115,75	9,36	113,81	11,18	115,75	9,43	113,81	11,48
	25/09/2013 9:22			103,81	15,56	103,19	15,31	113,31	9,88	115,19	9,19	114,44	9,56	113,75	9,84	108,56	10,76	109,44	10,56	115,19	10,65	113,44	9,57	114,81	9,62	110,25	11,31	115,00	9,70	110,63	11,61
	25/09/2013 9:23			97,25	15,57	97,00	15,31	110,25	10,00	114,00	9,39	112,19	9,73	110,88	9,98	103,38	10,80	104,38	10,61	113,44	10,87	110,38	9,70	112,69	9,81	105,69	11,37	113,31	9,90	106,63	11,68
	25/09/2013 9:24			91,38	15,57	91,44	15,31	106,44	10,06	111,69	9,50	108,94	9,82	107,13	10,04	98,06	10,81	99,13	10,62	110,75	11,00	106,63	9,76	109,56	9,92	100,69	11,39	110,75	10,03	102,19	11,70
	25/09/2013 9:25			86,13	15,57	86,06	15,31	102,13	10,08	108,56	9,56	105,00	9,87	102,81	10,07	92,75	10,81	94,00	10,62	107,25	11,06	102,38	9,79	105,69	9,97	95,63	11,39	107,56	10,10	97,50	11,71
	25/09/2013 9:26			81,19	15,57	80,88	15,31	97,56	10,09	104,81	9,58	100,63	9,88	98,25	10,08	87,75	10,81	89,06	10,62	103,19	11,09	97,94	9,79	101,44	9,99	90,63	11,39	103,94	10,13	92,75	11,71
	25/09/2013 9:27			76,69	15,57	76,00	15,31	93,06	10,10	100,81	9,59	96,25	9,89	93,63	10,09	83,00	10,81	84,38	10,63	98,81	11,10	93,50	9,80	97,13	9,99	85,88	11,39	100,00	10,14	88,13	11,71
	25/09/2013 9:28			72,19	15,57	71,31	15,31	88,56	10,10	96,63	9,60	91,88	9,89	89,06	10,09	78,50	10,81	79,94	10,63	94,31	11,11	89,13	9,80	92,81	10,00	81,38	11,39	95,88	10,15	83,63	11,71
	25/09/2013 9:29			68,06	15,57	67,31	15,31	84,19	10,10	92,44	9,60	87,63	9,89	84,63	10,09	74,38	10,81	75,75	10,63	89,88	11,11	84,81	9,80	88,56	10,00	77,06	11,39	91,75	10,15	79,31	11,71

25/09/2013 9:30			64,19	15,57	63,63	15,31	80,00	10,10	88,38	9,60	83,63	9,89	80,44	10,09	70,50	10,81	71,94	10,63	85,56	11,11	80,69	9,80	84,50	10,00	73,06	11,39	87,69	10,15	75,31	11,71
25/09/2013 9:31			60,56	15,57	59,88	15,31	76,13	10,10	84,38	9,60	79,88	9,89	76,44	10,09	66,94	10,81	68,38	10,63	81,44	11,11	76,81	9,80	80,63	10,00	69,38	11,39	83,81	10,15	71,56	11,71
25/09/2013 9:32			57,25	15,57	56,19	15,31	72,44	10,10	80,63	9,60	76,31	9,89	72,69	10,09	63,63	10,81	65,00	10,63	77,50	11,11	73,13	9,80	76,94	10,00	65,94	11,39	80,06	10,15	68,13	11,71
25/09/2013 9:33			53,94	15,57	52,56	15,31	69,00	10,10	77,06	9,60	72,94	9,89	69,06	10,09	60,38	10,81	61,81	10,63	73,81	11,11	69,56	9,80	73,44	10,00	62,69	11,39	76,50	10,15	64,75	11,71
25/09/2013 9:34			50,50	15,57	48,88	15,31	65,56	10,10	73,63	9,60	69,63	9,89	65,63	10,09	57,25	10,81	58,63	10,63	70,19	11,11	66,13	9,80	70,06	10,00	59,44	11,39	73,06	10,15	61,50	11,71
25/09/2013 9:35			47,06	15,57	45,44	15,31	62,31	10,10	70,25	9,60	66,44	9,89	62,31	10,09	54,31	10,81	55,63	10,63	66,75	11,11	62,81	9,80	66,81	10,00	56,38	11,39	69,69	10,15	58,31	11,71
25/09/2013 9:36			43,81	15,57	42,61	15,31	59,25	10,10	67,00	9,60	63,38	9,89	59,13	10,09	51,44	10,81	52,69	10,63	63,44	11,11	59,63	9,80	63,69	10,00	53,38	11,39	66,50	10,15	55,38	11,71
25/09/2013 9:37			41,00	15,57	40,53	15,31	56,19	10,10	63,94	9,60	60,38	9,89	56,06	10,09	48,56	10,81	49,81	10,63	60,25	11,11	56,50	9,80	60,63	10,00	50,50	11,39	63,44	10,15	52,50	11,71
25/09/2013 9:38			38,50	15,57	38,45	15,31	53,31	10,10	60,94	9,60	57,50	9,89	53,13	10,09	45,88	10,81	47,06	10,63	57,19	11,11	53,56	9,80	57,75	10,00	47,75	11,39	60,44	10,15	49,75	11,71
25/09/2013 9:39			36,19	15,57	36,34	15,31	50,63	10,10	58,06	9,60	54,69	9,89	50,38	10,09	43,44	10,81	44,63	10,63	54,31	11,11	50,75	9,80	54,94	10,00	45,25	11,39	57,56	10,15	47,25	11,71
25/09/2013 9:40			34,49	15,57	34,84	15,31	48,13	10,10	55,38	9,60	52,06	9,89	47,88	10,09	41,19	10,81	42,31	10,63	51,56	11,11	48,19	9,80	52,31	10,00	43,00	11,39	54,81	10,15	44,88	11,71
25/09/2013 9:41			33,34	15,57	33,68	15,31	45,75	10,10	52,75	9,60	49,56	9,89	45,50	10,09	39,25	10,81	40,19	10,63	49,00	11,11	45,81	9,80	49,81	10,00	40,88	11,39	52,19	10,15	42,69	11,71
25/09/2013 9:42			32,38	15,57	32,35	15,31	43,56	10,10	50,31	9,60	47,19	9,89	43,31	10,09	37,56	10,81	38,31	10,63	46,63	11,11	43,63	9,80	47,50	10,00	39,06	11,39	49,75	10,15	40,81	11,71
25/09/2013 9:43			31,31	15,57	31,03	15,31	41,63	10,10	48,06	9,60	45,06	9,89	41,38	10,09	36,06	10,81	36,75	10,63	44,50	11,11	41,63	9,80	45,38	10,00	37,38	11,39	47,56	10,15	39,06	11,71
25/09/2013 9:44			30,15	15,57	30,08	15,31	39,88	10,10	46,00	9,60	43,19	9,89	39,69	10,09	34,81	10,81	35,38	10,63	42,56	11,11	39,88	9,80	43,50	10,00	35,94	11,39	45,50	10,15	37,56	11,71
25/09/2013 9:45			29,04	15,57	29,19	15,31	38,31	10,10	44,13	9,60	41,44	9,89	38,13	10,09	33,75	10,81	34,31	10,63	40,81	11,11	38,31	9,80	41,75	10,00	34,75	11,39	43,69	10,15	36,25	11,71
25/09/2013 9:46			27,94	15,57	28,50	15,31	37,00	10,10	42,38	9,60	39,94	9,89	36,88	10,09	32,94	10,81	33,44	10,63	39,31	11,11	37,06	9,80	40,25	10,00	33,81	11,39	42,00	10,15	35,19	11,71
25/09/2013 9:47			27,16	15,57	27,91	15,31	36,00	10,10	40,88	9,60	38,75	9,89	36,00	10,09	32,56	10,81	33,06	10,63	38,13	11,11	36,13	9,80	39,00	10,00	33,31	11,39	40,50	10,15	34,69	11,71



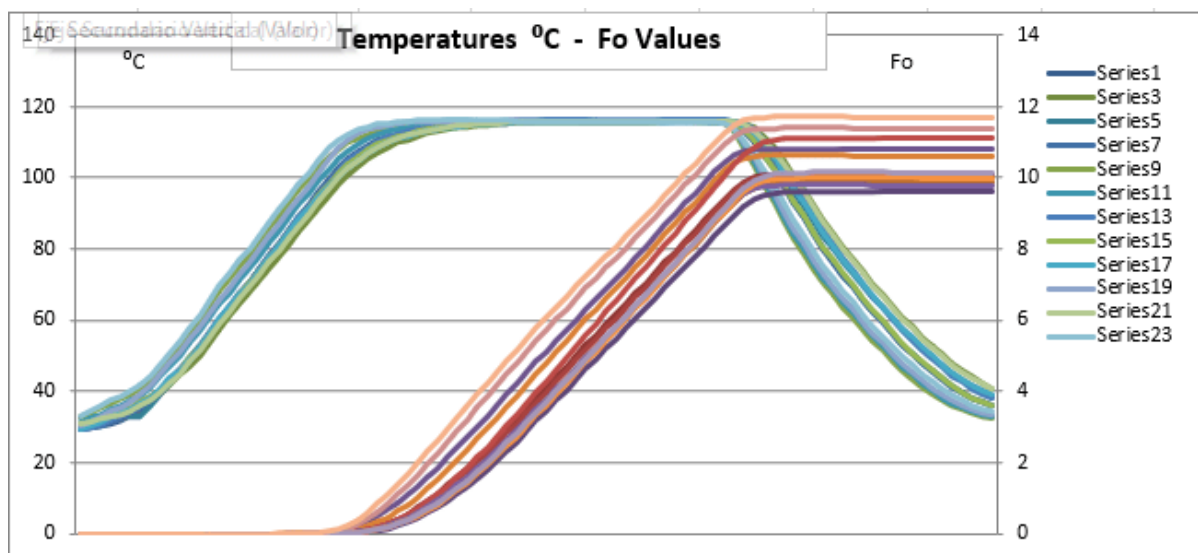


Figura 61. Temperatures Graph – Fo

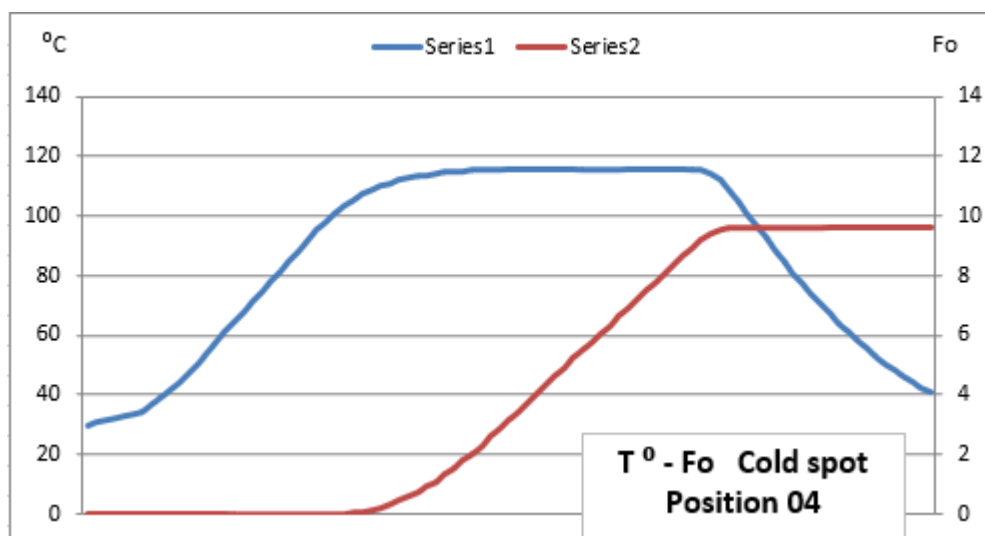


Figura 62. Temperature Graph - Fo (Cold spot - Position 04)

## Tabla 70

### Conclusions

FACTORS	VALUES	
Minimum Fo expected (Final Hold)	6,00	6,00
T° Ref. (Referencial Temperature)	121.1 °C	250 °F
Z Value	10 °C	18 °F
Thermal process applied	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.

<b>CUT</b>	24 min.	24 min.
<b>Position with lowest Fo, until final hold (COLD SPOT)</b>	Posición 04	Position 04
<b>Product initial temperature (Cold Spot)</b>	29.95 °C	85.9 °F
<b>Max. Temperature (Cold Spot)</b>	115.75 °C	240.4 °F
<b>Minimum Fo until final hold</b>	8,08	8,08
<b>Minimum Fo until final cooling</b>	9,60	9,60
<b>Thermal Process recomended</b>	116.0 °C x 40 min.	240.8 °F x 40 min.

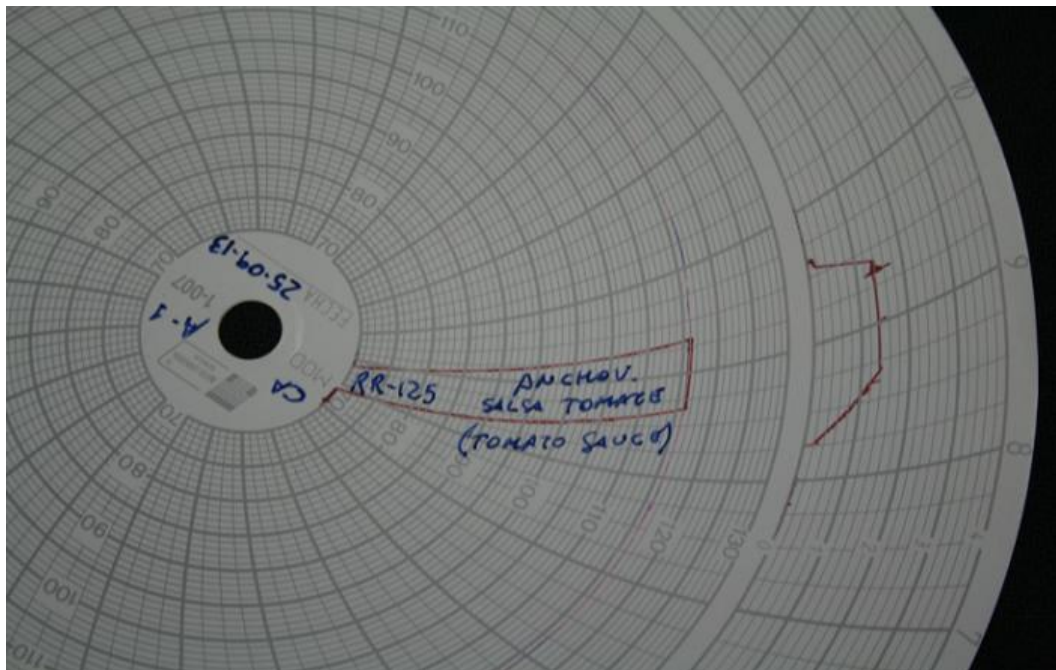


Figura 63. Thermal Process Graph

## 2.5 Proceso productivo

### 2.5.1 Diagrama de flujo de proceso

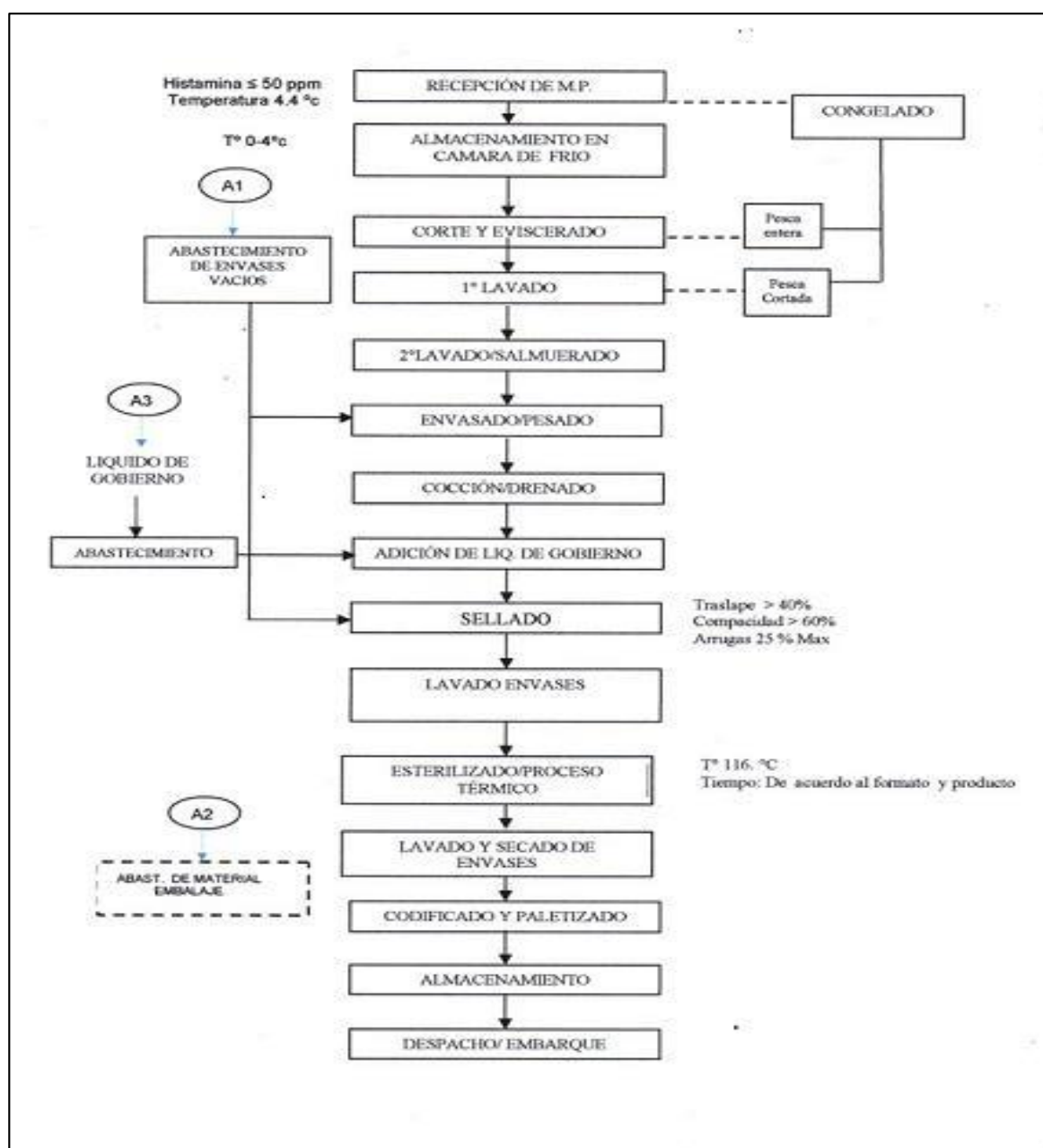


Figura 64. Flujo de proceso

### 2.5.2 Descripción etapas de proceso

Las conservas de pescado son un producto destinado al consumo humano directo.

La conserva de pescado ha sido considerada como un producto de alto riesgo debido a:

- El peligro de la presencia de histamina.
- El peligro de la sobrevivencia de *Clostridium Botulinium*.

Las posibilidades de peligro se minimizan, controlando cabalmente las diferentes etapas procesos.

A continuación detallamos las etapas del proceso para la fabricación de conservas de anchoveta – Línea de Crudo, en Planta *CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL*:

### **2.5.2.1 Recepción y almacenamiento materia prima:**

La materia prima llega a planta en cámaras isotérmicas dentro de cajas plásticas sanitarias en proporciones adecuadas de pescado-hielo para que registre temperaturas entre 0 - 4.4 °C.

Al comenzar la descarga se procederá a realizar el muestreo para verificar la calidad y grado de frescura.

La inspección se basará primero en un análisis físico-sensorial, a su vez se procede a verificar las especificaciones dada a los proveedores que son: materia prima en cajas limpias con un peso promedio de 30 Kg./caja que debe estar con hielo para que la MP alcance una temperatura entre 0 – 4.4°C.

En forma paralela se procederá a hacer la prueba de histamina, la cual deberá arrojar valores menores de 50 ppm para ser aceptado.

La materia prima también puede ser pesca congelada que previamente se somete a descongelación para poder procesarla la cual esta sería nuestra materia prima que proseguiría con el flujo de la conserva.

### **2.5.2.2 Almacenamiento**

Para el almacenamiento de la materia prima se cuenta con dinos de plástico de capacidad de 300 ltr cada uno.

Donde se coloca la MP con hielo y se almacena en a cámaras de refrigeración (0°C - 4 °C) hasta el momento de su utilización..

### **2.5.2.3 Corte y eviscerado**

Una vez aceptada la pesca el operario abastecerá en canastillas plásticas a las mesas de corte donde el personal separa las piezas que no cumplan con los requisitos de calidad. El corte puede ser mecánico o manual, en esta operación se eliminan las vísceras, cabeza y cola en caso de que trabajen forma manual cortarán con tijera o cuchillos.

### **2.5.2.4 1° lavado**

En este proceso solamente se enjuaga el pescado que están en canastillas de plástico y llevado a los dinos con agua para remover restos de escamas y sangre.

### **2.5.2.5 2° Lavado /Salmuerado**

Los tubos de anchoveta después de ser llevados son sumergido en dinos con salmuera helada al 12°Bé – 15°Bé por un lapso de 2 a 5 minutos con el fin de eliminar sangre y dar textura al músculo.

En esta fase también se eliminan escamas y restos de vísceras que no hayan sido retirados en el enjuagado previo.

### **2.5.2.6 Envasado/ Pesado**

En esta etapa se acomodan las piezas de pescado de forma ordenada, dentro de los envases.

El peso envasado, cantidad de piezas y forma de estibar dependerá de las especificaciones del cliente, el personal contará con balanzas para el control de peso.

Los envases con productos, una vez pesados, son colocados boca abajo en bandejas plásticas, para pasar a la siguiente operación.

### **2.5.2.7 Cocción/ Drenado**

Esta operación se lleva a cabo en un cocinador continuo, calentado con vapor directo, sin adición de agua en las latas antes de su ingreso al cocinador,

Cuenta con una cadena transportadora de velocidad variable la cual permite regular el tiempo de cocción de acuerdo a las características del producto a elaborar en sus diversas presentaciones. La finalidad de esta operación es deshidratar, coagular las proteínas e inactivar algunas enzimas del pescado.

A la salida de la cocina las bandejas son colocados en los racks para su total eliminación de agua por un tiempo aproximado de 5 - 10 minutos y luego será volteado las envases para pasar siguiente operación.

### **2.5.2.8 Adición de líquido de gobierno**

Seguido, se procede a la adición del líquido de gobierno (sal y agua, aceite y/o salsas, dependiendo de la presentación).

El líquido de cobertura se añade en los dosificadores, a una temperatura de 75°C - 80°C; el volumen del líquido se trabajara a rebose.

### **2.5.2.9 Sellado**

Esta operación es una de las más importantes, puesto que constituye un punto crítico de control.

Esta operación consiste en colocar la tapa al envase, para que las máquinas cerradoras semiautomáticas y automáticas, mediante dos operaciones realice el sellado de doble operación, que dará hermeticidad al envase de tal manera que se evite la entrada de microorganismos y oxígeno.

### **2.5.2.10 Lavado de envases**

Luego del sellado, las latas son lavadas en máquinas lavadoras, en forma continua, para remover sólidos o restos de líquido de gobierno que hayan quedado en el exterior del envase luego del sellado.

Una vez limpios los envases son depositados a granel en las jaulas de las autoclaves.

Este equipo funciona con agua potable con aditivos, detergentes adecuados, mediante la recirculación con una bomba centrífuga, que impulsa chorros de agua caliente sobre la superficie del envase para lograr la limpieza.

### **2.5.2.11 Esterilización /Tratamiento térmico**

La esterilización, es un método de conservación por calor, cuyo principal objetivo es destruir todas las esporas de *Clostridium Botulinum* que puedan existir en el producto y prevenir el desarrollo de aquellos MO que puedan causar deterioro, logrando así la ESTERILIDAD COMERCIAL del Producto.

Las jaulas, con los envases ya lavados, son llevadas a las autoclaves verticales.

Cada producto tiene su proceso térmico programado el cual ya ha sido calculado por los estudios realizados: Distribución de Temperatura y Penetración de Calor.

Las autoclaves, con las que trabajamos, tienen autómatas para controlar el Proceso Térmico, controlando automáticamente:

- El ingreso de vapor para alcanzar y mantener la T° de consigna.
- Controla los tiempos en cada fase del Tratamiento Térmico (Levantamiento, Régimen, enfriamiento).
- Controla la Presión en cada fase del proceso.
- En la fase de levantamiento, prioriza la T° sobre el tiempo.
- Ante una bajada de 0.5°C o más respecto de la T° de consigna, el autómata enciende la alarma “Paro Tiempo”, dejando de contar el tiempo, mientras dure esta desviación.
- Cualquier desviación de Temperatura, Presión o tiempo, el autómata, trata de compensar la desviación y emite una señal de alarma.

#### **2.5.2.12 Lavado y secado de envases**

Después del proceso térmico los envases son lavados y secados mecánicamente para eliminar residuos y grasas que pudieran haber quedado adheridos a los envases.

#### **2.5.2.13 Codificado y paletizado**

En esta etapa se codifican los envases con codificadores de inyección de tinta, de acuerdo a la especificación del cliente. el codificado permite hacer la trazabilidad del producto desde su ingreso a la planta hasta su destino final, inclusive hasta los lineales de las tiendas.

Después del codificado los envases son paletizados en parihuelas de acuerdo a cada referencia; separando cada nivel con un cartón.



El pallet terminado es identificado y protegido con film plástico antes de llevarlos al almacén.

#### **2.5.2.14 Almacenamiento**

Después de empacar, los pallets son almacenados en el almacén de producto terminado, hasta su expedición, luego del periodo de cuarentena.

El ambiente de almacenamiento es seco, cerrado y protegido de la acción de los rayos solares.

#### **2.5.2.15 Despacho/ Embarque**

Conforme a los requerimientos del mercado se embarca la conserva, considerando para esto, el criterio FIFO (primero en entrar, primero en salir).

Esta operación es realizada con ayuda de un montacargas, el producto es acompañado por su respectivo certificado de calidad emitido por un laboratorio certificado y los permisos respectivos.

### 3 Aportes más destacados a la empresa

Los aportes más importantes a la Empresa CONSERVAS Y CONGLADOS CERRO AZUL SRL fueron:

- Participante activo en el diseño, construcción y puesta en marcha de la Planta CONSERVAS Y CONGELADOS CEERO AZUL SRL.
- Gestionar las Licencias y Habilitaciones ante SANIPES, PRODUCE, MUNICIPALIDAD DISTRITAL, DEFENSA CIVIL, MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, FDA.

Para ello gestionar con el equipo para el desarrollo de los estudios, manuales, formatos para las licencias:

- Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- Protocolo Técnico para Autorización de Instalación.
- Autorización de Instalación.
- Protocolo Técnico para Licencia de Operación.
- Licencia de Operación.
- Implementar los Cuenta Diaria de Explotación; herramienta que refleja los Ratios, volúmenes de Materia Prima y Producto Terminado).
- Contacto con Proveedores de Insumos, Materiales Auxiliares.
- Cálculo de consumos para previsión logística.
- Realización de los Estudios de Tratamiento Térmico para la obtención del Protocolo de Habilitación o Registro de Planta de Procesamiento Industrial (Planta Conservas) y para la obtención de los SID Number para poder exportar a EEUU.

#### 4 Conclusiones

- Los Estudios de tratamiento térmico, que se han detallado y explicado en este trabajo, se realizaron para la Habilitación Sanitaria de Planta por parte del ITP y para la obtención de los SID Number por arte de la FDA, para la empresa CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL.
- Los estudios de **Distribución de Temperatura y Penetración de Calor**, se llevaron a cabo siguiendo los protocolos recomendados por el *Institute For Thermal Processing Specialists (IFTPS)* y las Regulaciones de la FDA – EEUU.
- Los Estudios de distribución de temperatura demuestran que el punto más frío o punto de calentamiento más lento de nuestras autoclaves, es el Punto 04 (Parte central inferior).
- En las pruebas de penetración de calor realizadas, los sensores de los envases colocados en la Posición 04, son los que han alcanzado los valores Fo más bajos (En todos los casos  $Fo \geq 6.0$  al final de la Fase de Régimen).
- Los Procesos Térmicos validados son para envases RR-125 (403 x 207 x 101), Anchoqueta entera, en aceite vegetal, salsa marinera, aceite picante y en salsa de tomate, en todos estos casos es:

Step		Time (min.)	Temperat. (°C)	Pressure (Bar)
1	Come up	22'	116 °C	1.4
2	Come up	2'	116 °C	1.4
3	Hold	40	116 °C	1.4
4	Cooling	18'	30 °C	0.1

- Los procesos térmicos validados, son mínimamente bajo las condiciones establecidas en las pruebas realizadas, cualquier cambio en las condiciones que perjudiquen la transferencia de calor, temperatura o valor Fo, deben ser validados nuevamente,

realizando otro estudio de penetración de calor, con estas nuevas condiciones, e informar a la FDA de los cambios.

- Los SID Number solicitados han sido aprobados por la FDA (Ver anexo 1).

## 5 Recomendaciones

- En el procesamiento de conservas hidrobiológicas debemos alcanzar mínimamente un  $F_0 \geq 6.0$  al final del régimen, esto nos garantiza una conserva comercialmente estéril y con tratamiento térmico suficiente para hacer los huesos perfectamente comestibles.
- FDA exige que en el primer minuto de régimen, el termómetro de mercurio o digital, haya alcanzado la temperatura de consigna. Por tanto, el proceso térmico programado debe estar diseñado teniendo esta consideración.
- Los estudios de tratamiento térmico que se presenten a FDA, deben recoger toda la información de los equipos, suministros, producto y parámetros de proceso.
- Cualquier cambio en el proceso (Equipos, diámetros de tuberías, peso de llenado, tiempos, temperatura, estibado, exige un nuevo estudio de tratamiento térmico, e informar a FDA de los cambios, adjuntando los estudios que avalan dichos cambios.

## 6 Discusión

- “Estudios reconocidos establecen que un  $F_0 = 3.0$ , es decir un calentamiento en el punto crítico de 3.0 min. a  $121.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $250\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), se considera como necesario y suficiente para asegurar una reducción de 12D del número de esporas de *Clostridium Botulinum* en los productos de  $\text{pH} \geq 4,5$ ” (Cheftel, 1989).
- Esta conclusión de Cheftel, si bien garantiza un producto seguro sanitariamente, no es recomendable para conservas de anchoveta o sardina, pues en estas se requieren tratamientos térmicos más prolongados para ablandar los huesos y espinas, hasta hacerlos perfectamente comestibles, en este caso se requieren  $F_0 \geq 6,0$ .
- El valor de  $F_0$  mín 3,0 puede aplicarse para tratamientos térmicos en vegetales, ya que la textura es muy importante, tratamientos térmicos superiores ablandan los vegetales hasta un punto no deseable.
- Para poder aplicar estos tratamientos de  $F_0 = 3.0$  hay que tener en cuenta que el durante el proceso programado no haya desviaciones, que no haya retenciones de los envases cerrados antes de esterilizar, que la materia prima esté fresca, que los niveles de cloro residual en el agua de la red, esté mínimamente en 0,3 ppm, que la planta se encuentre en buenas condiciones de limpieza, que la temperatura de las conservas al final del enfriamiento sea  $\leq 40^{\circ}\text{C}$ .
- Un tratamiento térmico se diseña considerando una carga microbiana inicial normal (100,000 ufc/ envase), si esta es demasiado alta (Producto muy contaminado), el tratamiento térmico diseñado, será insuficiente.

## 7 Referencias

- Arbaiza, J. (1997). Botulismo. *Revista Horizonte USMP*, 1(2). Obtenido de [http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/1997/Art4\\_Vol1\\_N2.pdf](http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/1997/Art4_Vol1_N2.pdf)
- ARIAN. Control & Instrumentación. (2017). *¿Qué son y cómo funcionan las termocuplas?* Obtenido de <http://www.arian.cl/downloads/nt-002.pdf>
- Azcona. (s.f.). *Bote de sopa*. Obtenido de <https://www.azcona.eu/wp-content/uploads/2014/06/botedesopa.jpg>
- CAC/RCP. (1979). *Códigos de prácticas de higiene para alimentos de baja acidez y acidificados envasados*. Obtenido de [file:///C:/Users/HP/Downloads/CXP\\_023s.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/CXP_023s.pdf)
- Canning, H. (2016). *Flat sour*. Obtenido de <https://www.healthycanning.com/flat-sour/>
- Cheftel, J., Cheftel, H., & Besacon, P. (1992). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*. Editorial ACRIBIA.
- Data. (s.f.). *Sondas DATATRACER para captura de datos de temperatura*. Obtenido de <https://www.data:image/jpeg;base64>
- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). (2007). Norma sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados a consumo humano. Lima, Perú.
- Encryptedtbn0 Gstatic. (s.f.). *Clostridium botulinum*. Obtenido de <https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTw0tbWNqDeAZqHVs7PltUD1RA2-nbtIBNI39pE1hXRwWpPiBw7nQ&s>
- FDA. (1997). *Acidified and Low-Acid Canned Foods (LACF) (Metric (mm) to English (inches and sixteenths) Container Dimension Conversion Chart)*. Obtenido de <https://www.fda.gov/food/establishment-registration-process-filing-acidified-and-low->

acid-canned-foods-lacf/acidified-and-low-acid-canned-foods-lacf-metric-mm-english-inches-and-sixteenths-container-dimension

FDA. (2019). *CFR Title 21, Part 123 – Fish and Fishery Products*. Obtenido de

<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?CFRPart=123>

Fira de Barcelona. (s.f.). *Datalogger 22T (TEINCO) - Sonda para captura de datos de T°*.

Obtenido de

[http://media.firabcn.es/content/areaExpositor/S051015/1023832/featureProduct/965829/22t%20\(1\).JPG](http://media.firabcn.es/content/areaExpositor/S051015/1023832/featureProduct/965829/22t%20(1).JPG)

Gimferrer, N. (2008). *El agua en los alimentos*. Obtenido de Consumer:

[https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-agua-en-los-alimentos.html#:~:text=La%20actividad%20de%20agua%20\(aw,mejor%20se%20conservar%C3%A1%20el%20producto.](https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-agua-en-los-alimentos.html#:~:text=La%20actividad%20de%20agua%20(aw,mejor%20se%20conservar%C3%A1%20el%20producto.)

InfoAgro. (2017). *Microorganismos productores de alteraciones en los alimentos enlatados (1ª y 2ª parte)*. Obtenido de

<https://www.infoagro.com/conservas/microorganismos.htm>

InfoAgro. (s.f.). *Microorganismos productores de alteraciones en los alimentos enlatados (1º parte)*. Obtenido de <https://www.infoagro.com/conservas/microorganismos.htm>

InfoAgro. (s.f.). *Microorganismos productores de alteraciones en los alimentos enlatados (2º parte)*. Obtenido de <https://www.infoagro.com/conservas/microorganismos2.htm>

Institute for Thermal Processing Specialist [IFTPS]. (2004). *Protocol for carryng out heat penetration studies*. Obtenido de [https://www.semanticscholar.org/paper/Institute-](https://www.semanticscholar.org/paper/Institute-For-Thermal-Processing-Specialists-FOR/b69c9dc1d814e174fb76c897b9178c3f96d995d2?p2df)

[For-Thermal-Processing-Specialists-](https://www.semanticscholar.org/paper/Institute-For-Thermal-Processing-Specialists-FOR/b69c9dc1d814e174fb76c897b9178c3f96d995d2?p2df)

[FOR/b69c9dc1d814e174fb76c897b9178c3f96d995d2?p2df](https://www.semanticscholar.org/paper/Institute-For-Thermal-Processing-Specialists-FOR/b69c9dc1d814e174fb76c897b9178c3f96d995d2?p2df)



- Institute for Thermal Processing Specialist [IFTPS]. (2004). *Temperature distribution protocol for processing in still, water, immersion retorts, including agitating system operated in a still mode*. Obtenido de <http://iftps.org/wp-content/uploads/2017/12/Retort-Processing-Guidelines-02-13-14>
- Irop.it. (s.f.). *Autoclave horizontal sistema vapor-aire (Turbulencia)*. Obtenido de [https://www.irop.it/wp-content/uploads/2017/06/617\\_25026.jpg](https://www.irop.it/wp-content/uploads/2017/06/617_25026.jpg)
- Laguna, V., & Suárez, V. (2001). *Botulismo. Módulo Técnico MINSA*. Ministerio de Salud.
- Lisset, C. (2015). *Clasificación de los alimentos según su pH*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/CinthiaLisset/1-clasificacindelosalimentossegnsup-h>
- Loboquimia. (s.f.). *Interfaz para datalogger 22T (TEINCO)*. Obtenido de <http://www.laboquimia.es/index.php>
- MedlinePlus. (2007). *Botulismo*. Obtenido de <http://www.funsepa.net/medlineplus/spanish/ency/article/000598.htm#:~:text=Los%20alimentos%20que%20suelen%20contaminarse,y%20produce%20la%20toxina%20al%20C3%AD>.
- Merriam-Webster. (2016). *Flat sour*. Obtenido de <https://www.merriam-webster.com/dictionary/flat%20sour>
- Olín, C. (2015). *Diseño e implementación de un sistema para la evaluación del tratamiento térmico de alimentos envasados*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Pelayo, M. (2010). *Microorganismos en alimentos, no todos son iguales*. Obtenido de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/microorganismos-en-alimentos-no-todos-son-iguales.html#:~:text=Los%20microorganismos%20son%20seres%20vivos,vivos%20o%20en%20el%20agua.&text=Las%20bacterias%20son%20uno%20de%20estos%20seres%20microsc%C3%B3picos>

Pharmaceutical Technology. (s.f.). *Equipo Ellab para toma de datos de temperatura (Termocuplas)*. Obtenido de <https://www.pharmaceutical-technology.com/wp-content/uploads/sites/10/2017/09/2-e-val-flex-267x200.jpg>

Ramirez, C. (2019). *Análisis en la industria de enlatados y conservas*. Obtenido de <https://www.revistaalimentos.com/ediciones/ed-76-innovacion-desarrollo-motores-la-industria-de-alimentos/analisis-en-la-industria-enlatados-conservas/>

Ruiza, M., Fernández, T., & Tamaro, E. (2004). *Nicolas Appert*. Obtenido de Biografías y Vidas:

[https://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/appert.htm#:~:text=\(Nicolas%20Fran%C3%A7ois%20Appert%3B%20Ch%C3%A2lons%2D,envases%20de%20vidrio%20o%20enlatados.&text=Appert%20recibi%C3%B3%20a%20cambio%2012.000%20francos%20de%20la%20%C3%A9poca.](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/appert.htm#:~:text=(Nicolas%20Fran%C3%A7ois%20Appert%3B%20Ch%C3%A2lons%2D,envases%20de%20vidrio%20o%20enlatados.&text=Appert%20recibi%C3%B3%20a%20cambio%2012.000%20francos%20de%20la%20%C3%A9poca.)

Wikipedia. (2020). *Clostridium botulinum*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Clostridium\\_botulinum](https://es.wikipedia.org/wiki/Clostridium_botulinum)

Yting. (s.f.). *Autoclave horizontal de cascada*. Obtenido de <https://i.yting.com/vi/LEx5aBSrvX4/hqdefault.jpg>

## 8 Anexos

**Anexo 1. Listado de SID Numbers aprobados por FDA, para CONSERVAS Y  
CONGELADOS CERRO AZUL SRL (FCE: 22965)**

» **LACF MENU (FCE: 22965)**» Submitted » **Filed**

\* By discontinuing a form your company is declaring that this form is no longer being used. Discontinued forms can only be made "filed" through a request to LACF@fda.hhs.gov

Record Count: 8

Discontinue Form \*

<u>SID</u>	<u>PRODUCT</u>	<u>PROCESS</u>	<u>CONT</u>	<u>SIZE</u>
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-10-24/001</a>	WHOLE ANCHOVY IN TOMATO SAUCE	STL V	TIN	403 * 207 * 101
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-10-21/004</a>	WHOLE ANCHOVY IN HOT SAUCE	STL V	TIN	403 * 207 * 101
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-10-21/002</a>	WHOLE ANCHOVY IN SAILOR SAUCE	STL V	TIN	403 * 207 * 101
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-10-21/001</a>	WHOLE ANCHOVY IN VEGETABLE OIL	STL V	TIN	403 * 207 * 101
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-08-16/003</a>	GIANT SQUID IN HOT SAUCE, SLICES.	STL V	TIN	403 * 207 * 101
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-08-16/002</a>	GIANT SQUID IN VEGETABLE OIL, SLICES.	STL V	TIN	403 * 207 * 101
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-08-16/001</a>	GIANT SQUID IN SAILOR SAUCE, SLICES.	STL V	TIN	403 * 207 * 101
<input type="checkbox"/> <a href="#">2013-08-14/001</a>	GIANT SQUID IN GALICIAN SAUCE, SLICES.	STL V	TIN	403 * 207 * 101



**U.S. Food and Drug Administration  
Center for Food Safety and Applied Nutrition  
Low Acid & Acidified Canned Foods - LACF Online**

**FCE: 22965; SID: 2013-10-24/001**

**FILED PROCESS FILING**

CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL LIMITED LIABILITY CORPORATION; CANETE,

**If you have any questions please contact:  
DANIEL GEFFIN at [Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV](mailto:Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV)**

**PRODUCT INFORMATION**

Submitter: **ANGELICA MARIA REYES YAYA**

**WHOLE ANCHOVY IN TOMATO SAUCE**

(processing method) STILL (VERTICAL, NO DIVIDERS)  
(finished pH) 6.5  
(sterilizer) FERLO FCA; Vertical still  
(heating medium) WATER IMMERSION  
(process source)

Source	Attached Document
06/11/2013 -- LETTER Conservas y Congel. Cerro Azul SRL	Temp Distr -- <a href="#">Temp. Distrib. (CC Cerro Azul SRL) 02.pdf</a>
09/25/2013 -- PUBLICATION CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL SRL	Heat Penetration -- <a href="#">Heat Penetration RR-125 Whole Anchovy Tomato Sauce.pdf</a> Notes: During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.

(date filed) 10/24/2013

**SCHEDULED PROCESS**

(container description) rectangular; 2-PIECES

**CAN - TINPLATE/STEEL**

**1/ DIAMETER: 403 WIDTH: 207 HEIGHT: 101**

<b>PROCESS #</b>	<u>1</u>
Cont Num	1
Come Up Time <b>min</b>	24
Initial Temp <b>*F</b>	85.9
Process Time <b>min</b>	40
Sterilization Temp <b>*F</b>	240.8
Least Sterilizing Value <b>F<sub>0</sub></b>	8.08
Max Weight ( <b>FILL</b> ) <b>ounce</b>	4.23

**FILING COMMENTS**

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.



U.S. Food and Drug Administration  
Center for Food Safety and Applied Nutrition  
Low Acid & Acidified Canned Foods - LACF Online

FCE: 22965; SID: 2013-10-21/004

FILED PROCESS FILING

CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL LIMITED LIABILITY CORPORATION; CANETE,

If you have any questions please contact:  
DANIEL GEFFIN at [Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV](mailto:Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV)

**PRODUCT INFORMATION**

Submitter: ANGELICA MARIA REYES YAYA

**WHOLE ANCHOVY IN HOT SAUCE**

(processing method) STILL (VERTICAL, NO DIVIDERS)  
(finished pH) 6.5  
(sterilizer) FERLO FCA; Vertical still  
(heating medium) WATER IMMERSION  
(process source)

Source	Attached Document
06/11/2013 -- LETTER Conservas y Congel. Cerro Azul SRL	Temp Distr -- <a href="#">Temp. Distrib. (CC Cerro Azul SRL) 02.pdf</a>
09/23/2013 -- PUBLICATION Conservas y Congelad. Cerro Azul SRL	Heat Penetration -- <a href="#">Heat Penetration RR-125 Whole Anchovy Hot Sauce.pdf</a> Notes: During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.

(date filed) 10/21/2013

**SCHEDULED PROCESS**

(container description) rectangular; 2-PIECES

**CAN - TINPLATE/STEEL****1/ DIAMETER: 403 WIDTH: 207 HEIGHT: 101**

PROCESS #	<u>1</u>
Cont Num	1
Come Up Time min	24
Initial Temp °F	83.5
Process Time min	40
Sterilization Temp °F	240.8
Least Sterilizing Value F <sub>0</sub>	7.72
Max Weight (FILL) ounce	4.23

**FILING COMMENTS**

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.



U.S. Food and Drug Administration  
Center for Food Safety and Applied Nutrition  
Low Acid & Acidified Canned Foods - LACF Online

FCE: 22965; SID: 2013-10-21/002

FILED PROCESS FILING

CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL LIMITED LIABILITY CORPORATION; CANETE,

If you have any questions please contact:  
DANIEL GEFFIN at [Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV](mailto:Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV)

**PRODUCT INFORMATION**

Submitter: ANGELICA MARIA REYES YAYA

**WHOLE ANCHOVY IN SAILOR SAUCE**

(processing method) STILL (VERTICAL, NO DIVIDERS)  
(finished pH) 6.5  
(sterilizer) FERLO FCA; Vertical still  
(heating medium) WATER IMMERSION  
(process source)

Source	Attached Document
09/23/2013 -- LETTER Conservas y Congelados Cerro Azul SRL	Heat Penetration -- <a href="#">Heat Penetration RR-125 Whole Anchovy Sailor Sauce.pdf</a> Notes: During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.
06/11/2013 -- LETTER Conservas y Congel. Cerro Azul SRL	Temp Distr -- <a href="#">Temp. Distrib. (CC Cerro Azul SRL) 02.pdf</a>

(date filed) 10/21/2013

**SCHEDULED PROCESS**

(container description) rectangular; 2-PIECES

**CAN - TINPLATE/STEEL 1/ DIAMETER: 403 WIDTH: 207 HEIGHT: 101**

PROCESS #	1
Cont Num	1
Come Up Time min	24
Initial Temp °F	90.8
Process Time min	40
Sterilization Temp °F	240.8
Least Sterilizing Value F <sub>0</sub>	8.14
Max Weight (FILL) ounce	4.23

**FILING COMMENTS**

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.



**U.S. Food and Drug Administration  
Center for Food Safety and Applied Nutrition  
Low Acid & Acidified Canned Foods - LACF Online**

**FCE: 22965; SID: 2013-10-21/001**

**FILED PROCESS FILING**

CONSERVAS Y CONGELADOS CERRO AZUL LIMITED LIABILITY CORPORATION; CANETE,

**If you have any questions please contact:**

**DANIEL GEFFIN** at [Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV](mailto:Daniel.Geffin@FDA.HHS.GOV)

**PRODUCT INFORMATION**

Submitter: **ANGELICA MARIA REYES YAYA**

**WHOLE ANCHOVY IN VEGETABLE OIL**

(processing method) STILL (VERTICAL, NO DIVIDERS)  
(finished pH) 6.5  
(sterilizer) FERLO FCA; Vertical still  
(heating medium) WATER IMMERSION  
(process source)

Source	Attached Document
06/11/2013 -- LETTER Conservas y Congel. Cerro Azul SRL	Temp Distr -- <a href="#">Temp. Distrib. (CC Cerro Azul SRL) 02.pdf</a>
09/23/2013 -- PUBLICATION Conservas y Congelados Cerro Azul SRL	Heat Penetration -- <a href="#">Heat Penetration RR-125 Whole Anchovy Vegetable Oil.pdf</a> Notes: During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.

(date filed) 10/21/2013

**SCHEDULED PROCESS**

(container description) rectangular; 2-PIECES

**CAN - TINPLATE/STEEL** 1/ DIAMETER: 403 WIDTH: 207 HEIGHT: 101

PROCESS #	1
Cont Num	1
Come Up Time min	24
Initial Temp °F	85.8
Process Time min	40
Sterilization Temp °F	240.8
Least Sterilizing Value F <sub>0</sub>	7.19
Max Weight (FILL) ounce	4.23

**FILING COMMENTS**

During testing, Data Logger is located at middle of group of five cans that were hold together within other containers to simulate nesting conditions.

## Anexo 2. Tabla de conversión de medidas (mm a (inches + sixteenths of an inch))

**EXAMPLE:** A container dimension of 77 mm would convert to 0301 3 1/16 inches).

mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0001	0001	0002	0003	0003	0004	0004	0005	0006	0006
mm	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0007	0008	0008	0009	0009	0010	0010	0011	0012	0013
mm	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0013	0014	0014	0015	0100	0100	0101	0102	0102	0103
mm	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0104	0104	0105	0105	0106	0107	0107	0108	0109	0109
mm	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0110	0110	0111	0112	0112	0113	0114	0114	0114	0115
mm	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0200	0201	0201	0202	0203	0203	0204	0205	0205	0206
mm	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0206	0207	0208	0208	0209	0210	0210	0211	0211	0212
mm	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0213	0213	0214	0215	0215	0300	0301	0301	0302	0302
mm	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0303	0304	0304	0305	0306	0306	0307	0307	0308	0309
mm	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
dimension (inches + sixteenths of an inch)	0309	0310	0311	0311	0312	0312	0313	0314	0314	0315



mm	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0400	0400	0401	0402	0402	0403	0403	0404	0405	0405
mm	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0406	0407	0407	0408	0408	0409	0410	0410	0411	0412
mm	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0412	0413	0413	0414	0415	0415	0500	0501	0501	0502
mm	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0503	0503	0504	0504	0505	0506	0506	0507	0508	0508
mm	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0509	0509	0510	0511	0511	0512	0513	0513	0514	0514
mm	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0515	0600	0600	0601	0602	0602	0603	0604	0604	0605
mm	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0605	0606	0607	0607	0608	0609	0609	0610	0610	0611
mm	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0612	0612	0613	0614	0614	0615	0615	0700	0701	0701
mm	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0702	0703	0703	0704	0705	0705	0706	0706	0707	0708
mm	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0708	0709	0710	0710	0711	0711	0712	0713	0713	0714

mm	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0715	0715	0800	0801	0801	0802	0802	0803	0804	0804
mm	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0805	0806	0806	0807	0807	0808	0809	0809	0810	0811
mm	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0811	0812	0812	0813	0814	0814	0815	0900	0900	0901
mm	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0902	0902	0903	0903	0904	0905	0905	0906	0907	0907
mm	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0908	0908	0909	0910	0910	0911	0912	0912	0913	0913
mm	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	0914	0915	0915	1000	1001	1001	1002	1003	1003	1004
mm	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	1004	1005	1006	1006	1007	1008	1008	1009	1009	1010
mm	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	1011	1011	1012	1013	1013	1014	1014	1015	1100	1100
mm	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	1101	1102	1102	1103	1104	1104	1105	1105	1106	1107
mm	291	292	293	229	295	296	297	298	299	300
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	1107	1108	1109	1109	1110	1110	1111	1112	1112	1113
mm	301	302	303	304	305					
<b>dimension (inches + sixteenths of an inch)</b>	1114	1114	1115	1115	1200					

**Fernando Torres Samillán**

*fernandotorres1609@outlook.com*

**+51 902 715 982**

**Wechat:**

