

**Propuesta de Actualización del Plan de Mantenimiento para los Congeladores  
Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy**

Presentado por:

Wilinton Pedroza León 127067

Oscar Fernando Roa Vásquez 126416

Asesor

Fred Geovanny Murillo Rondón

Universidad ECCI – Bogotá

Dirección de Postgrados

Especialización Gerencia de Mantenimiento

Bogotá, D.C.

2023

**Propuesta de Actualización del Plan de Mantenimiento para los Congeladores  
Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy**

Wilinton Pedroza León Código 127067

Oscar Fernando Roa Vásquez Código 126416

Universidad ECCI – Bogotá

Dirección de Postgrados

Especialización Gerencia de Mantenimiento

Bogotá, D.C.

2023

## Tabla de Contenido.

|  |    |
|--|----|
| Resumen.....                           | 5  |
| Introducción .....                     | 7  |
| Abstract .....                         | 9  |
| 1. Título de Investigación. ....       | 11 |
| 2. Problema de Investigación. ....     | 12 |
| 2.1 Descripción del Problema .....     | 12 |
| 2.2 Formulación del Problema .....     | 14 |
| 3. Objetivos de la Investigación. .... | 14 |
| 3.1 Objetivo General .....             | 14 |
| 3.2 Objetivos Específicos .....        | 14 |
| 4. Justificación. ....                 | 15 |
| 4.1 Justificación.....                 | 15 |
| 5. Marcos Referenciales. ....          | 17 |
| 5.1 Estados del Arte. ....             | 17 |
| 5.2 Marco Teórico .....                | 19 |
| 5.3 Marco Legal .....                  | 33 |
| 6. Diseño Metodológico. ....           | 35 |
| 6.1 Tipo de Investigación .....        | 35 |
| 6.2 Enfoque .....                      | 35 |
| 6.3 Fuentes de Información.....        | 36 |
| 6.4 Población.....                     | 36 |
| 6.5 Muestra.....                       | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 6.6 Diseño Metodológico .....   | 37 |
| 6.7 Cronograma .....  | 38 |
| 7. Resultados .....   | 39 |
| 7.1 Diagnóstico Sobre el Estado Actual del Plan de Mantenimiento.....     | 39 |
| 7.2 Análisis de Información Obtenida en el Diagnóstico.....               | 53 |
| 7.3 Diseño Plan de Mantenimiento Preventivo para la Nueva Tecnología..... | 57 |
| 8. Conclusiones y Recomendaciones .....                                   | 69 |
| 9. Referencias.....   | 70 |
| Anexos .....  | 72 |
| Anexo A .....   | 72 |
| Anexo B.....  | 2  |

## **Resumen**

El mantenimiento, visto como una actividad que impacta la calidad del producto final, la conservación de los activos en modo productivo y los estados financieros de las empresas, se vuelve esencial en las estrategias que trazan las organizaciones que buscan tener ventaja competitiva en el mercado donde interactúan. Y es así como los activos mantenidos logran impulsar el desarrollo de una organización o por el contrario ser un lastre que no les permite ser competitivo, a modo de ejemplo llegar a generar desabastecimiento de sus productos o servicios en el mercado entre otras situaciones desastrosas que pueden darse. La gestión de mantenimiento y la ejecución de sus planes impacta en este caso de estudio al sector de la refrigeración comercial y siendo más específicos a la venta y conservación del helado gourmet.

En esta investigación se pretende actualizar el plan de mantenimiento para los congeladores panorámicos que disponen de la nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy que al momento están en servicio pero que no son cobijados todos sus sistemas funcionales por el plan que tiene la organización.

Para llevar a cabo y diseñar el nuevo plan de mantenimiento que garantice mantenibilidad y confiabilidad a cada uno de los sistemas del activo en estudio, se procedió a revisar cada uno de las actividades del antiguo plan de mantenimiento y los nuevos componente de la tecnología Biofreshtech bajo la metodología RCM (mantenimiento centrado en confiabilidad ) que consiste en analizar la función de cada componente, su impacto en el proceso y su posible modo de falla, para luego determinar las actividades de mantenimiento que van a mantener en correcto funcionamiento el congelador panorámico.

Como resultado de la investigación y los análisis de los sistemas funcionales del congelador panorámico con la metodología RCM se obtiene un plan de mantenimiento actualizado, con actividades específicas por sistemas que fueron evaluadas desde parámetros

de calidad, seguridad, medio ambiente, impacto económico de reparación y pérdida de producción. También mediante indicadores claves de gestión (KPI) propuestos, medir qué tan efectivo o qué impacto genera el nuevo plan de mantenimiento y si alcanzó las expectativas en el comportamiento de ser confiable, disponible el congelador panorámico bajo costos moderados asociados al mantenimiento.

## **Introducción**

El cambio constante y el avance en las tecnologías hace necesaria la implementación de estas de innovaciones en los equipos o activos de la compañía, que a su vez logran prolongar el ciclo de vida de los mismos, generar ahorro en el consumo de energía y aportar en el cuidado del medio ambiente; por lo anterior Helados Popsy implementó una nueva tecnología para los congeladores panorámicos de exhibición horizontal basada en la acumulación térmica que permite mantener los componentes electromecánicos (compresor) fuera de operación durante un periodo de tiempo de 8 horas, cada 24 horas, sin que el helado pierda sus características organolépticas, lo cual conlleva a tener ahorro energético en los puntos de venta donde se comercializa el helado y disminución de mantenimientos correctivos en los componentes.

Teniendo en cuenta que se viene ejecutando un programa de mantenimiento para los equipos convencionales; después de la implementación tecnológica se considera necesario realizar la propuesta de Actualización del Plan de Mantenimiento para los Congeladores Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy.

Es importante realizar un diagnóstico inicial que permita reconocer las debilidades y oportunidades de mejora que contribuyan a una propuesta ajustada de mantenimiento preventivo para el caso.

Después de realizar este diagnóstico se busca analizar la información obtenida que aporte un valor agregado al nuevo plan de mantenimiento y permita maximizar la vida útil tanto de los componentes como del mismo equipo.

Posterior a este análisis se buscará diseñar un nuevo plan de mantenimiento bajo la metodología de RCM, que se enfoque en el detalle de las actividades y recursos de mantenimiento para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos y por ende a garantizar la calidad del producto que ofrece el mejor helado gourmet a sus clientes, para ello

es necesario centrarse en los sistemas, funcionamiento de sus componentes y sus posibles fallas para proponer estrategias que aumenten el tiempo medio entre fallas.

*Palabras clave:* actualización, mantenimiento, ciclo de vida, rcm, refrigeración, helados, congeladores, Biofreshtech,

## **Abstract**

Maintenance, seen as an activity that impacts the quality of the final product, the conservation of assets in productive mode and the financial statements of companies, becomes essential in the strategies drawn up by organizations that seek to have a competitive advantage in the market where they interact. And this is how the maintained assets manage to promote the development of an organization or, on the contrary, be a burden that does not allow them to be competitive, for example, leading to a shortage of their products or services in the market, among other disastrous situations that can come to be. The maintenance management and the execution of its plans impact in this case study the commercial refrigeration sector and being more specific to the sale and conservation of gourmet ice cream.

This investigation intends to update the maintenance plan for the panoramic freezers that have the new Biofreshtech Technology in Helados Popsy that are currently in service but that all their systems are not covered by the plan that the organization has.

In order to carry out and design the new maintenance plan that guarantees maintainability and reliability to each of the systems of the asset under study, each of the activities of the old maintenance plan and the new components of the Biofreshtech technology under study were reviewed. The RCM methodology (reliability centered maintenance) consists of analyzing the function of each component, its impact on the process and its possible failure mode, to then determine the maintenance activities that will keep the panoramic freezer in correct operation.

As a result of the investigation and analysis of the functional systems of the panoramic freezer with the RCM methodology, an updated maintenance plan is obtained, with specific activities for systems that were evaluated from parameters of quality, safety, environment, economic impact of repair and lost of production. Also through key management indicators (KPI) proposed, measure how effective or what impact the new maintenance plan generates

and if it did meet expectations in reliability behavior, availability of the panoramic freezer and its costs associated with maintenance.

*Keywords:* update, maintenance, life cycle, rcm, refrigeration, ice cream, freezers, biofrestech

## **1. Título de Investigación.**

Propuesta de Actualización del Plan de Mantenimiento para los Congeladores  
Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy

## **2. Problema de Investigación.**

### **2.1 Descripción del Problema**

La historia de los helados tiene muchas especulaciones y algunas bastante inciertas, algunos creen que ya desde el año 2000 ac hacían bolas de arroz, especias y leche, que metían a la nieve para luego comer. Transcurridos muchos siglos después y para el año 1660, Francesco Procopio dei Coltelli considerado el padre del helado inventó una máquina que homogenizaba los ingredientes del helado como las frutas, hielo, el azúcar, generando una mezcla muy parecida a lo que consumimos hoy.

Mantener la temperatura del helado es una condición vital para el producto en toda su historia y su futuro como producto de consumo habitual por adultos y niños. Para la industria de helados se han desarrollado equipos que mantienen esta condición, pero que además de ello suman otras características especiales e importantes en los congeladores, como es el consumo energético, el costo de mantenimiento, el costo de operación, la confiabilidad para el proceso y el impacto ambiental. Para ello, en la búsqueda de mejores procesos se han desarrollado nuevas tecnologías que anticipan las oportunidades de mejora y contrarrestan las debilidades de los equipos convencionales.

En consecuencia, la búsqueda por soluciones más eficientes energéticamente se vuelve perentorio a nivel global. Así lo exige un mundo con mayor demanda en la refrigeración debido al crecimiento de su población y también a que el calentamiento global va en aumento. Es por esto que las empresas están creando nuevas tecnologías, soluciones de refrigeración sostenibles y rentables que estén al alcance de los mercados emergentes y apoyadas por instituciones para el desarrollo de empresas privadas como es el caso de la Compañía Helados Popsy que migran a estas nuevas tecnologías en refrigeración comercial.

En la compañía Helados Popsy, se utilizan para la comercialización de los productos equipos de congelación importados y nacionales los cuales representan el 35% del consumo total de energía de un punto de venta convencional, para mantener la cadena de frío del producto y la calidad del mismo, estos equipos deben estar en funcionamiento las 24 horas del día, los 365 días del año.

La compañía y con apoyo de entes internacionales como el IFC (Corporación Financiera Internacional), que buscan desarrollar e implementar nuevas tecnologías que mitiguen el impacto ambiental y consumo energético, brindó los recursos para que nuevas tecnologías en refrigeración comercial estuvieran al alcance de compañías como Helados Popsy y pudieran hacer uso de ellas. Y es así como Helados Popsy inicia en el 2021 con la implementación de nuevas tecnologías en los congeladores panorámicos de exhibición horizontal y vertical para el helado gourmet.

Hoy en día en el entorno actual del negocio, la expectativa está puesta hacia la implementación de la nueva tecnología de refrigeración comercial, omitiendo el mantenimiento y su presupuesto para mantener estos activos; de esta manera se opera con un plan de mantenimiento obsoleto que solo aplica para los equipos convencionales.

Estos equipos al no recibir el mantenimiento requerido van a llevar a consecuencias adversas de incurrir en gastos por mantenimientos correctivos, realizar actividades que no brindan valor agregado y presentarse falta de disponibilidad de equipos para la comercialización del helado Popsy; al final se traduce en venta perdida para la organización.

## **2.2 Formulación del Problema**

¿Cómo incrementar el ciclo de vida en los congeladores panorámicos con la nueva tecnología Biofreshtech de acumulación térmica en refrigeración comercial para Helados Popsy?

## **3. Objetivos de la Investigación.**

### **3.1 Objetivo General**

Actualizar el plan de mantenimiento preventivo con la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad o RCM, para aumentar el ciclo de vida de los congeladores panorámicos con la nueva tecnología integrada de acumulación térmica en refrigeración comercial para Helados Popsy.

### **3.2 Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico sobre el estado actual del plan de mantenimiento aplicado a los congeladores panorámicos de exhibición horizontal del helado gourmet.

Analizar la información obtenida en el diagnóstico para detectar las necesidades que surgen con la implementación de la nueva tecnología de acumulación térmica.

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo que cubra las necesidades de los congeladores panorámicos de exhibición horizontal del helado gourmet con la nueva tecnología.

## **4. Justificación.**

### **4.1 Justificación**

La nueva tecnología Biofreshtech, se desarrolla a partir de la necesidad de implementar tecnologías limpias que benefician no solo a la Compañía si no el medio ambiente, así como la disminución en costos energéticos; la tecnología Biofreshtech está basada en una carga eléctrica que se activa a partir de un compuesto químico en forma líquida que integrado en un sistema de climatización permiten la autonomía de los equipos panorámicos de exhibición horizontal del helado gourmet Popsy.

Un beneficio directo de la implementación de esta nueva tecnología en refrigeración comercial en los congeladores junto con la gestión del mantenimiento para ellos, es la reducción de los consumos energéticos, la disminución de la huella de carbono, reducción del tiempo en operación diaria por su autonomía térmica que conlleva a un menor desgaste de los componentes.

El presente proyecto está enfocado en la actualización del plan de mantenimiento preventivo en congeladores panorámicos de exhibición horizontal del helado gourmet Popsy, que debido a los cambios de tecnología por refrigeración de acumulación térmica de Biofreshtech en estos equipos, los planes actuales han quedado obsoletos. Esta actualización del plan de mantenimiento permitirá tener beneficios a la organización en la optimización de la producción al evitar paradas imprevistas de equipos, mejorando la confiabilidad del activo al prolongar el tiempo medio entre fallas MTBF, disminuyendo el tiempo medio de reparación MTTR y con estas acciones de mantenimiento tener un aumento del ciclo de vida de los congeladores, Las nuevas actividades del plan de mantenimiento pretende también disminuir las reparaciones correctivas y costos innecesarios.

De este modo hace que los técnicos de mantenimiento realicen acertadamente el mantenimiento preventivo al tener una guía que les oriente a (gestionar bien el trabajo, lo que hay que hacer, hay que hacerlo bien) que garantice el correcto funcionamiento y a la vez ofrezca seguridad al personal operativo que interactúa con los equipos (evitar los riesgos de seguridad) de tal manera que esto conlleve a mantener la preservación del producto congelado y la imagen corporativa de cara al cliente.

Se plantea entonces para este problema un plan de mantenimiento preventivo cuyo impacto a la organización helados Popsy se pueda medir y monitorear a través de los indicadores claves de gestión de disponibilidad y confiabilidad de los congeladores, costo de mantenimiento por unidad facturada.

Con este proyecto se busca poder replicar tanto la nueva tecnología de refrigeración por acumulación térmica, como el plan de mantenimiento aplicado a los demás puntos a nivel nacional, desplegando el programa de capacitación en estos nuevos congeladores a los técnicos y personal operativo.

## **5. Marcos Referenciales.**

### **5.1 Estados del Arte.**

A continuación, se presentan proyectos y estudios en los cuales dan un enfoque para el mejoramiento de problemas similares al expuesto en el presente trabajo:

#### ***5.1.1 Estado del Arte Internacional.***

En el año 2022, los autores Janeth Roxana Zamora Medina I, Luis Rene Briones Rezabala I, Ángel Rafael Arteaga Linzán I, Pedro A. Rodríguez-Ramos en su Artículo de investigación científica y tecnológica que tuvo como objetivo “Determinación de la disponibilidad de un sistema de refrigeración industrial para la industria atunera” bajo la metodología del modelo de distribución de Weibull y el método de Mínimos Cuadrados, pudieron determinar la confiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y ciclo de vida operativa de los sistemas de refrigeración analizados. (Zamora-Medina et al., 2022)

El uso de estas herramientas mediante la cual se calculan los indicadores es muy útil para el control y evaluación de la gestión de mantenimiento en la industrias u organizaciones que prestan servicios o comercializan productos; el análisis crítico de estos indicadores permitirá establecer acciones que aporten mejoras a mantenimiento, respaldo a la operación y calidad a los productos.

Así mismo con estas herramientas de análisis y cálculo también se puede determinar el ciclo de vida útil, dato clave que determina el costo -beneficio y que define el momento en que se debe hacer renovación del activo. El anterior artículo de investigación orienta hacia los indicadores claves de gestión con los cuales se puede medir la efectividad del plan de mantenimiento propuesto en la presente investigación.

En el año 2019, el autor Heros Chávez Felipe Israel, de la Universidad Nacional del Callao, Callao Perú, en su monografía de “Plan de mantenimiento centrado en confiabilidad en una cadena de restaurantes de comida rápida de Lima Metropolitana”, teniendo en cuenta el acelerado incremento de órdenes de trabajo, debido a la apertura de nuevas franquicias, realizó el desarrollo de la actualización del plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad, evidenciando la concentración de las fallas críticas y a su vez mejorando el estudio de la criticidad en los componentes de los sistemas, para así incrementar la vida útil de los mismos. (Heros Chávez, 2019)

Esta monografía orienta en la aplicación de una de las estrategias de mantenimiento centrado en la confiabilidad o RCM, que se adapta a la implementación en la actualización para la tecnología Biofreshtech® aplicada a los equipos de congelación panorámicos de exhibición.

### ***5.1.2 Estado del Arte Nacional.***

Para el año 2020 los Ingenieros Ángela Gissel Cortés Urrego, José Luis Valbuena Rojas en su “Propuesta de un plan de mantenimiento basada en la metodología RCM para los equipos de refrigeración del laboratorio de virología del Instituto Nacional de Salud” con el que pretenden mejorar el plan de mantenimiento actual, generando estrategias que permitan aumentar el índice de disponibilidad de los equipos, disminuir el número de fallas y lo costos de reparación.

Para ello se realizó un estudio de los componentes de un sistemas de refrigeración, se clasificaron taxonómicamente sus elementos, se estudiaron las fallas significativas, se realizó un diagnóstico, para conocer el contexto del plan de mantenimiento e identificar las posibles desviaciones, con esta información se estableció la causa raíz en cada evento de fallo, partiendo de ahí se definieron las estrategias y actividades asociadas, que motivaron a la

formulación de una propuesta de mantenimiento basada en RCM. (Valbuena Rojas & Cortés Urrego, 2020)

El mantenimiento centrado en la confiabilidad o RCM es la opción más acertada como metodología de mantenimiento a proponer en el proyecto que aquí se desarrolla pues tiene como base el análisis y clasificación de criticidad de cada uno de sus componentes en los equipos que conlleva a tener un sistema confiable.

En el año 2018, los autores Lombana Miranda María Fernanda y Zarante González Benjamín José, de la Universidad de Cartagena, en su monografía “mejora del plan de mantenimiento preventivo de los equipos críticos de la línea de producción 1 de la empresa Cotecmar mediante la metodología RCM”, desarrollaron la mejora del plan de mantenimiento preventivo a partir de un diagnóstico de la situación actual de los equipos, la recopilación de información por encuestas estructuradas, visitas de campo, con la aplicación del árbol lógico de decisión (ALD), determinando el tipo de actividades de mantenimiento basado en RCM, propusieron el uso de indicadores de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad para identificar y disminuir los tipos de fallas. (Lombana Miranda & Zarante González, 2018)

Lo anterior permite aclarar cuáles metodologías de mantenimiento se deben utilizar para aumentar la confiabilidad y mantenibilidad de los equipos, además del incremento en la vida útil de los componentes que contienen la tecnología Biofreshtech®.

## **5.2 Marco Teórico**

En esta parte del proyecto, se hace una recopilación, descripción breve y concisa de los conceptos, teorías y herramientas de mantenimiento, los sistemas de refrigeración comercial y tecnologías limpias y de ahorro energético.

### **5.2.1 Mantenimiento**

No por simple voluntad las organizaciones han cambiado su manera de pensar y considerar a mantenimiento como un gasto, a verlo como una inversión que le genera valor a sus activos e inversiones; ha sido más por la presión competitiva del entorno y de la demanda por cumplir con la entrega de productos de calidad.

Una acertada y básica definición de lo que es el mantenimiento en una organización nos lo plantea Duffuaa en su libro “Sistemas de mantenimiento Planeación y Control”. Se define mantenimiento como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas. (Duffuaa, 2013).

La importancia del mantenimiento ha cobrado relevancia en las industrias u organizaciones pues se considera como una ventaja competitiva en el entorno del negocio para proporcionar productos y servicios de calidad. Y qué bueno que sea visto así, no sólo como un gasto. El mantenimiento debe ser visto como rentabilidad a corto y mediano plazo que ayuda al logro de los objetivos y metas de la empresa pues contribuye a reducir los costes, reduce los tiempos de paradas de maquinaria, mejora la calidad, incrementa la productividad y mantiene equipos disponibles y confiables. Por otro lado, las inversiones en maquinaria y demás activos en una organización son considerado una cifra de dinero suntuosa que no puede quedar rezagada en su cuidado y administración, por el contrario, debe existir una dependencia y porque no decirlo considerarlo como una unidad de negocio en la organización que se encargue de esto y es allí donde la gestión de la gerencia de mantenimiento se ve reflejada en minimizar el costo del ciclo de vida del activo y maximizar su vida útil operativa.

## **5.2.2 Evolución del Mantenimiento y sus Metodologías**

**5.2.2.1 Mantenimiento Correctivo.** El mantenimiento correctivo es la primera generación de mantenimiento que se da cuando las organizaciones vieron su importancia económica y la necesidad de mantener sus máquinas, siendo impulsado con la revolución industrial entre los años 1760 a 1840, allí aparecieron las primeras actividades de mantenimiento correctivo industrial, antes de esto no había industria y por ende no existía la necesidad de mantener activos industriales, es el auge industrial la que potencializa esta nueva actividad que se limitaba a corregir avería tras avería para que el proceso industrial continuará. (Mancuzo, 2020)

Para entonces, se trataba de reparaciones que podían hacerse con herramientas básicas, la tecnología se basaba en máquinas impulsadas por agua y máquinas de vapor. Por la robustez de las piezas y maquinaria era visible poder determinar la avería. No existían actividades de mantenimiento que previeran el desgaste o daños. La estrategia era corregir, ya no había otra alternativa para poner nuevamente en marcha el equipo en producción. Han pasado ya más de dos siglos y esta metodología de mantenimiento correctivo es utilizada en nuestra industria y empresas donde la importancia en tener una gestión de mantenimiento e inversión tecnológica no tiene interés, dejándola rezagada.

**5.2.2.2 Mantenimiento Preventivo.** La Segunda generación de mantenimiento es el preventivo y empieza su desarrollo para los años de 1940. Habían pasado ya casi dos siglos desde la primera era de la revolución industrial, a esta altura el viejo mundo europeo y asiático ya habían sufrido dos guerras mundiales, hechos vergonzosos para la historia de la humanidad; en estos continentes junto con EEUU eran los pueblos más desarrollados tecnológicamente. De manera paralela, la guerra empuja favorablemente el desarrollo tecnológico. Trajo para la

industrial el mejoramiento del formato de producción en línea en la industria automotriz y otros sectores económicos como las cervecerías, la producción era en masa pues así era también la demanda en los diferentes renglones de la economía, el uso de la energía eléctrica apoyó el auge tecnológico. Para ese entonces la competitividad comercial era desafiante y la productividad echaba mano a todo aquello que le genera disminución de costos, las líneas producían continuamente, no había tiempo para fallar, y por esto la maquinaria pasó a ser clave para la productividad y es allí donde inician las primeras actividades de mantenimiento preventivo a máquinas que debían cumplir un plan de producción, estas actividades de mantenimiento preventivo se fueron organizando hasta convertirlas en programas y estrategias de mantenimiento preventivo. (Mancuzo, 2020)

La metodología de mantenimiento preventivo se enfoca en identificar las fallas anticipadamente de tal manera que no evolucionen y causen un gran daño en la maquinaria, además afectando la producción por paradas imprevistas que incrementen los costos de reparación por eventos no planeados. El mantenimiento preventivo se destaca porque contiene un plan de actividades que se deben ejecutar ya sea por horas de operación de los componentes que a su vez deben ser reemplazados al cumplir su tiempo, también por monitoreo sistemático, donde identifican posibles fallas que deben ser atendidas. De esta manera se asegura disponer de las máquinas el mayor tiempo posible para producir de manera confiable.

**5.2.2.3 Mantenimiento Predictivo.** A mediados de los años 1950 surge el mantenimiento predictivo. Para entonces la industria era un poco más consciente en su tarea de mantener las maquinarias basadas en la prevención y, pero sin dejar de lado las correcciones. Los desarrollos tecnológicos estaban más al alcance de la industrialización y la gestión de mantenimiento ya era visto como una necesidad dentro de la organización. Ya se empezaban a especializar las actividades de mantenimiento por áreas de conocimiento y

experticia como la mecánica, eléctrica, lubricación. Aunque no se tenían las condiciones en que operaban los equipos. Prever no era una estrategia para la época. (Mancuzo, 2020).

Con antecedentes de que todos los sistemas están susceptibles de fallar y que la contramedida es hacer mantenimientos, aunque no sea el momento óptimo, de tal manera desperdiciando recursos y no percibiendo una mejoría en el desempeño de las máquinas, pero sí un impacto negativo en el costo de producción. Con estos antecedentes se replantea la gestión de mantenimiento para poder predecir el comportamiento de un componente o sistema bajo el monitoreo de variables. Con la cuarta revolución de la industria, más el desarrollo de la sensórica, el internet de las cosas, la inteligencia artificial IA, ha llevado a que las máquinas estén conectadas y monitoreadas sus condiciones de operación, vigilando y registrando sus variables de funcionamiento de tal forma que se pueda predecir una avería o parada imprevista en la máquina, de esta manera se puede aprovechar los recursos de tiempo, repuestos y una planeación del mantenimiento y de la producción.

Hoy en día la implementación de diferentes técnicas de diagnóstico se utiliza en el mantenimiento predictivo, como son el análisis de aceites, análisis con ultrasonido siendo la técnica que tiene más gama de usos, análisis de vibraciones, análisis de termografías, análisis con tintas penetrantes, aunque cabe notar que las primeras técnicas que empezaron a aplicarse en el inicio del desarrollo del Predictivo fueron el análisis de vibraciones y ruidos. Los datos registrados que generan estas técnicas de diagnóstico son utilizados para generar tendencias de comportamientos que permiten tomar una decisión de mantenimiento basado en el histórico y determinar la condición del componente.

**5.2.2.4 Mantenimiento Productivo Total TPM.** El Mantenimiento productivo total es un sistema que surge del instituto japonés de planta, ellos buscan como ayudar con el proceso de contribuir la mejora de la producción y el mantenimiento de las máquinas.

Esta filosofía lo que busca es cero averías, que no se descompongan las máquinas, que no haya tiempos muertos y que no haya defectos en los productos, además que no haya pérdida de capacidad de las máquinas. El TPM se utiliza en cualquier tipo de empresa donde haya máquinas de producción, dentro de la organización debe haber un involucramiento desde la alta dirección hasta las personas con menos cargo en una compañía, (Mancuzo, 2020).

El TPM debe enfocarse en el concepto de las 6 grandes pérdidas, fallos de equipos, que está fallando, ajustes de máquina que aumentan los tiempos muertos, esperas de máquina, que estas continúen produciendo defectos, reducción de operación de la máquina, los defectos en el proceso, paradas constantes en la producción.

Los beneficios que trae el TPM, es disminuir las paradas por mantenimientos y aumentar la producción, el objetivo es trabajar de la mano con producción, planear el 100% de los mantenimientos preventivos y predictivos, de esta forma se cambia la forma de pensar del área de producción ellos pueden ver como se mejoran los tiempos y cantidades de los productos.

Al iniciar el TPM se debe contar con varias fases para poder desarrollarlo de forma adecuada, lo primero es realizar la limpieza adecuada a la máquina, en segundo lugar implementar un programa de lubricación, en tercer lugar buscar la causa raíz del porqué se presentan problemas en la máquina, manchas de aceite, factores contaminantes del exterior, en cuarto lugar definir un cronograma de actividades, definir los procesos y procedimientos para crear rutinas en el mantenimiento de la máquina, en quinto lugar realizar inspecciones periódicas para evitar daños prematuros a la misma, en sexto lugar es tener un check list de que se debe hacer en una rutina, en séptimo lugar se debe estandarizar el orden de proceso, buscando la optimización de los procesos buscando la mejora continua.

**5.2.2.5 Mantenimiento RCM o Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.** El mantenimiento centrado en la confiabilidad se desarrolla a partir de 1960 y se basa en analizar fallas potenciales que puede presentar una maquina o proceso, este análisis de RCM, es una metodología que optimiza el funcionamiento de los activos, cuando estos fallan no sólo se interrumpe la producción si no se pone en riesgo la seguridad, se debe determinar qué se debe ejecutar para que el activo siga cumpliendo con sus funciones específicas, desarrollar estrategias de mantenimiento predictivo, y preventivo.

El RCM busca ejecutar un plan de mantenimiento para mitigar el desgaste acelerado de una máquina, es importante seguir unos pasos para realizar un plan de mantenimiento basado en confiabilidad, como primera fase se debe realizar la selección del sistema de un conjunto de componentes funcionales, se debe desglosar los componentes funcionales que hacen parte de la máquina, la segunda fase debe ser la creación de un equipo multidisciplinario, debe haber una persona que sea experta en RCM, para que capacite a las demás personas de mantenimiento, como tercera fase se debe realizar la preparación de la información, en esta se formula el plan de mantenimiento y este debe ser sostenible y eficaz en el tiempo, la cuarta fase es el análisis funcional, donde se detalla las actividades de cada uno de los componentes, para la quinta fase se determinan los modos de fallo o posibles causas de paro de una máquina, realizar análisis de causa raíz para determinar el problema. La sexta fase es la determinación de mecanismo en la cual se evalúa qué tipo de actividades se ejecutan en el plan de mantenimiento dentro de una matriz de criticidad, dentro de los pilares de calidad, seguridad, impacto económico de reparación y pérdida de producción, la séptima fase es determinar los factores de riesgo incluidos en la matriz de criticidad, para la última fase se realizan las recomendaciones para implementar, medir y analizar según el RCM. (Mancuzo, 2020).

### ***5.2.3. Gestión de Mantenimiento.***

La gestión de mantenimiento busca dentro de una organización establecer todos los parámetros para realizar de forma adecuada los procedimientos y tener claros los costos y las personas adecuadas que ejecuten las actividades, lo anterior se realiza para reducir costos operacionales.

El mantenimiento produce un bien real que se puede optimizar con calidad, seguridad y rentabilidad, el departamento de mantenimiento tiene como responsabilidad mantener en forma adecuada los activos de una organización, del objetivo del mantenimiento es evitar reducir y reparar las fallas, evitar incidentes, accidentes y aumentar la seguridad para las personas, conservar los bienes productivos, alcanzar y prolongar la vida útil de los activos

### ***5.2.4 Indicadores Claves de Gestión en Mantenimiento***

El mantenimiento es de carácter transversal a cualquier empresa ya sea del sector productivo o de servicios, sus acciones repercuten directamente en la calidad del producto y su productividad, es por esto que debe medirse su desempeño a través de indicadores claves de gestión (KPI) que permiten analizar el cumplimiento de los objetivos trazados en el mantenimiento de la organización y que el valor del indicador identifique dónde se deben concentrar esfuerzos. De esta manera tenemos para el caso de la organización de los helados Popsy se proponen los indicadores de clase mundial como:

**5.2.4.1 Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF — Mean Time Between Failures).** El tiempo medio entre fallas MTBF, es el tiempo promedio que transcurre entre dos fallas o averías en una misma máquina o sistema. Entre mayor sea su valor, mejor es el indicador,

significando que el equipo estuvo más tiempo en operación, también permite identificar cuáles equipos requieren concentrar más acciones de mantenimiento. Se expresa y se calcula así:

$$MTBF = HROP / NTMC$$

HROP: Tiempo total del equipo en operación

NTMC: Cantidad total de fallas del equipo

**5.2.4.2 Tiempo Medio de Reparación (MTTR —Medium Time To Repair).** El tiempo medio para reparación, es el tiempo promedio que se gasta para reparar una falla o avería en una misma máquina o sistema. Entre mayor sea su valor, el indicador es pésimo, significando que el equipo estuvo más tiempo fuera de servicio, adicionalmente permite identificar problemas en el procedimiento de la reparación y establecer medidas para mejorar. Se expresa y se calcula así:

$$MTTR = HTMC / NTMC$$

HTMC: Tiempo total de reparación

NTMC: Cantidad total de fallas del equipo

**5.2.4.3 Confiabilidad.** La confiabilidad es la capacidad de realizar lo que se requiere sin tener paros o fallas, durante un espacio de tiempo determinado, hay un tiempo donde el equipo funciona sin novedad, para esto es necesario manejar los indicadores de gestión de MTBF y MTTR, entre más largo sea el tiempo medio entre fallas es mejor la confiabilidad de dicho equipo, activo o proceso.

Para mejorar la confiabilidad en un activo o proceso se deben realizar inspecciones de manera periódica y rutinas de mantenimiento preventivo para lograr identificar problemas,

además de contar con un mantenimiento predictivo para garantizar el funcionamiento óptimo del mismo.

La gestión de confiabilidad tiene como objetivo evaluar y medir el desempeño del activo o proceso, por medio de KPI'S, además de la constante capacitación al personal técnico, esto con el fin de identificar de forma anticipada los paros del proceso o activo, lo cual permitirá tomar mejores decisiones que nos conduzcan a una mejora continua y de esta forma una mayor eficiencia y eficacia en el sistema operativo y así cumplir los objetivos organizacionales y misionales de la compañía. Se expresa y se calcula así:

$$\text{CONFIABILIDAD (R)} = \text{MTBF} / (\text{MTBF} - \text{MTTR}), \%$$

MTBF: Tiempo medio entre fallas

MTTR: Tiempo medio para reparación

**5.2.4.4 Disponibilidad o Availability.** Se define la disponibilidad (A) como la capacidad de una máquina o equipo de llevar a cabo con éxito la función requerida, durante un tiempo determinado, en unas condiciones específicas. La disponibilidad implica revisar la información que se obtiene de un diagnóstico para evaluar que tanto está disponible un activo o un sistema para realizar las funciones o tareas requeridas, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos para un análisis adecuado; el tiempo de inactividad que refiere al tiempo en que un activo o sistema está fuera de servicio debido a la realización de mantenimientos correctivos o preventivos; el tiempo de reparación que es el tiempo que tarda un activo o sistema en ser reparado después de una falla, evaluar este tiempo permite identificar formas de disminuir los tiempos de respuesta; el índice de fallos, que es la frecuencia con la que ocurren las fallas en un tiempo determinado; y el índice de disponibilidad que representa la

relación de tiempo en que un activo o un sistema está disponible para operar con respecto al tiempo total, todo lo anterior permite identificar las áreas de mejora, optimizar las estrategias e implementar acciones correctivas y preventivas de mantenimiento y minimizar el tiempo de inactividad.

$$A = (MTBF - MTTR) / MTBF \times 100 \%$$

MTBF: Tiempo medio entre fallas

MTTR: Tiempo medio para reparación

**5.2.4.5 Mantenibilidad.** La mantenibilidad es la capacidad para ver que tanto se pueden mantener los equipos, permite reducir los tiempos inactivos y mantiene el activo más tiempo disponible.

Hay varias técnicas que permiten mejorar la mantenibilidad, como el diseño para el mantenimiento que se trata de poder facilitar desde el comienzo que el equipo sea diseñado para que su mantenimiento sea más fácil y accesible, por su parte la documentación permite entender de manera más sencilla el funcionamiento del activo y como realizar las tareas de mantenimiento de una forma más clara, capacitación del personal técnico, esta es esencial para que la mantenibilidad del activo sea realice de forma efectiva y segura, el mantenimiento preventivo es vital para evitar que los problemas se conviertan en fallas mayores y a su vez reduce las tareas de mantenimiento que son más difíciles.

$$\text{Mantenibilidad} = (MTTR / MTBF) * 100$$

**5.2.4.6 Costo de Mantenimiento.** El costo de mantenimiento hace referencia al costo de mano de obra, los repuestos y herramientas que se requieren para todas las actividades asociadas al mantenimiento del mismo, el costo puede variar dependiendo del tipo de activo que se esté manteniendo, así como su ubicación, la frecuencia con que se realizan dichas actividades y la disponibilidad de repuestos que tenga el mismo.

Hay que tener en cuenta que hay costos ocultos o indirectos que están asociados al mantenimiento y que deben ser tenidos en cuenta, como la capacitación del personal, la adquisición de software, los registros, etc., por lo tanto, debemos planificar y evaluar la rentabilidad de un activo, su operación y el mantenimiento a largo plazo.

Costo de Mantenimiento = Costo de mano de obra + Costo de materiales + Costo de equipos + Costo de servicios externos

**5.2.4.7 Ciclo de Vida Útil de los Activos.** Es una herramienta que permite encontrar el costo óptimo de un activo según las características de operación del mismo, al mismo tiempo ayuda a determinar en qué momento una organización debe tomar la decisión de reemplazar un activo.

El proceso inicia con la recolección de información técnica, económica, operativa y humana, levantada a partir de análisis de datos, para determinar en qué momento debe ser reemplazado dependiendo de su uso, de un análisis financiero y amortización.

Al ser reemplazado se obtienen perfiles de flujo de caja, proyección de operación, detalle de inversiones, energía, mantenimiento, contaminación y de impacto a la producción, los beneficios son para todas las áreas en especial para producción y mantenimiento, se pueden estandarizar los procesos y se pueden realizar comparativos que permitan optimizar la eficiencia del activo.

Ciclo de vida de los activos = Costo inicial + Costo de adquisición y operación + Costos de mantenimiento + Costos de disposición

### ***5.2.5 Refrigeración Comercial***

Este proyecto se debe centrar en los sistemas de refrigeración comercial que son indispensables en la actualidad, un excelente ejemplo de la importancia de la refrigeración es la industria alimentaria, pues los sectores cárnicos, pesqueros, lácteos, agrícola y un larguísimo etcétera de empresas necesitan mantener la cadena de frío de forma ininterrumpida, del campo a la mesa, para conseguir la correcta conservación de alimentos. ¿Pero qué tipos de refrigeración comercial hay? (Intersam, 2021)

**5.2.4.1 Tipos de Refrigeración Comercial. Refrigeración por Tiro Forzado o Placas.** La refrigeración tiene dos métodos principales para enfriar y son los siguientes tipos:

- Sistema de refrigeración por tiro forzado: Este tipo de sistemas están basados en un evaporador incorporado en la cámara interna del componente y se suma ventiladores para evacuar el aire caliente de forma rápida.
- Sistema de refrigeración por placas: Este tipo de sistemas realiza la transferencia por medio de tubería en las paredes internas del equipo, no tiene ventiladores para evacuar el aire caliente, pero son muy eficaces, económicos y duraderos.
- Congelador Panorámico de exhibición: Son equipos diseñados para la exhibición de los helados, que permite optimizar la visibilidad del producto, tienen la capacidad de mantener la temperatura, textura y organoléptica del helado de manera óptima,
- Tecnología Biofreshtech implementada en congelador de exhibición horizontal panorámico

Los congeladores de exhibición horizontal panorámicos cuentan originalmente con un evaporador convencional de aletas que permite mover la energía térmica por medio de una tubería que en su interior contiene refrigerante y permite retirar la carga térmica del producto

**Figura 1**

*Evaporador congelador de exhibición horizontal panorámico diseño de fábrica*



Después de realizar estudios de diseño, capacidad y autonomía se realiza la instalación del acumulador en el congelador de exhibición horizontal panorámico, el cual reemplaza el refrigerante por un líquido material de cambio de fase PCM, que permite mantener el núcleo del acumulador en una temperatura constante de hasta  $-40^{\circ}\text{C}$ , y este a su vez por medio de un control de temperatura no permite que los compresores se enciendan en un periodo de tiempo de aproximadamente 8 horas

## **Figura 2**

### *Acumulador tecnología Biofresh*



Después de garantizar la temperatura del núcleo, se realizan pruebas para garantizar la temperatura interna de la cámara donde están ubicados los helados, para garantizar la temperatura de operación de  $-14^{\circ}\text{C}$

## **5.3 Marco Legal**

Las siguientes son las normas bajo las cuales se desarrolla el presente proyecto

### **5.3.1 Resolución 2674 de 2013**

Resolución 2674 establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. (*resolucion-2674-de-2013.pdf*, s. f.)

Esta norma rige las condiciones y requisitos con los cuales regula el proceso de manipulación de alimentos en establecimientos que los fabriquen o comercialicen.

### ***5.3.2 Norma Técnica NTC Colombiana 2252***

Seguridad de artefactos electrodomésticos y artefactos similares. Parte 2: requisitos particulares para refrigeradores, fabricantes de helado y fabricantes de hielo.

Esta norma reconoce el nivel aceptado internacionalmente de protección contra peligros tales como eléctricos, mecánicos, térmicos, de incendio y radiación de los artefactos cuando funcionan en el servicio normal, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante. También comprende las situaciones anormales que se pueden esperar en la práctica y toma en cuenta la forma en la cual fenómenos electromagnéticos pueden afectar la operación segura del artefacto. (NTC 2252,2016)

### ***5.3.3 Industrias de Petróleo, Petroquímica y Gas Natural — Recolección e Intercambio de Datos de Confiabilidad y Mantenimiento de Equipos. (ISO 14224:2016)***

La norma ISO 14224 proporciona una base sólida para la recopilación y estructuración de los datos de confiabilidad y mantenimiento para equipos de instalaciones en industrias de petróleo, gas natural y petroquímica, estos datos sirven para la gestión de los activos durante su ciclo de vida. (Medina Báez, 2019)

## **6. Diseño Metodológico.**

Los proyectos de investigación pueden ser clasificados con base en los siguientes criterios: por el propósito, la investigación puede ser básica o aplicada; según los medios usados para obtener los datos, puede ser documental, de campo o experimental; atendiendo al nivel de conocimientos que se adquieren, podrá ser exploratoria, descriptiva o explicativa; dependiendo del campo de conocimientos en que se realiza, es científica o filosófica; conforme al tipo de razonamiento empleado, es espontánea, racional o empírico-racional; acorde con el método utilizado, es histórica, documental, descriptiva, correlacional, explicativa o causal y estudio de caso; y conforme al número de investigadores que la realizan, es individual o colectiva.

### **6.1 Tipo de Investigación**

Para el diseño de esta investigación se determina ser de tipo descriptivo, teniendo en cuenta que se enfoca en las características del problema, el diagnóstico y las recomendaciones para los Congeladores Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología de refrigeración comercial Biofreshtech, en Helados Popsy

### **6.2 Enfoque**

Para este proyecto y de acuerdo a Chávez Montero en su libro “La utilización de una metodología mixta en investigación social” se utiliza la metodología mixta ya que integra sistemáticamente los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo análisis llevando a tener una visión más completa del fenómeno estudiado, esto permite comparar realidades, frecuencias, factores y resultados, llevando a un sentido de entendimiento mayor y profundo del fenómeno.

De acuerdo a las ideas en líneas anteriores este proyecto de investigación se enmarca en la investigación mixta, pues los resultados a los que se han llegado son por procedimientos estadísticos y de otro tipo de cuantificación; además en mayor medida describen tanto cualidades o características de la problemática que se busca entender a profundidad.

### **6.3 Fuentes de Información**

Para el desarrollo del proyecto, Propuesta de Actualización del Plan de Mantenimiento para los Congeladores Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy, se cuenta con la información que dispone la compañía Helados Popsy en sus Archivos técnicos e históricos de mantenimiento, así como del software de mantenimiento SAMM, las órdenes de trabajo, manuales técnicos, procedimientos e instructivos del área.

### **6.4 Población**

La organización Helados Popsy cuenta con una población de 120 Congeladores Panorámicos de Exhibición horizontal, en sus puntos de venta donde se realiza el proceso de comercialización de los productos al cliente final, que son el objeto de esta investigación.

### **6.5 Muestra**

La Propuesta de Actualización del Plan de Mantenimiento para los Congeladores Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy es para los equipos de marca ISA modelo Millenium 07 y SP y marca Orión modelo New Kate que corresponden 40 equipo instalados en la regional Bogotá.

## 6.6 Diseño Metodológico

El presente proyecto se desarrolla en tres fases de manera secuencial, inicia con el diagnóstico del plan actual vigente de mantenimiento para los activos en estudio, continúa con el análisis de la información obtenida en el diagnóstico y finaliza con el diseño de un plan de mantenimiento preventivo que cubra las nuevas necesidades de mantenimiento para los congeladores panorámicos. Se establecen las siguientes actividades para cada uno de los objetivos.

Diagnóstico del plan actual:

1. Identificación y descripción de componentes del Sistema de refrigeración de Congeladores Horizontales de Exhibición Panorámicos
2. Búsqueda de información del plan de mantenimiento actual en el software de mantenimiento SAMM.
3. Revisión de actividades del plan vigente de mantenimiento.

Análisis de la información:

1. Selección de actividades que pueden replicarse para el nuevo plan de mantenimiento
2. Validación de la documentación, manuales técnicos y análisis desgaste de componentes si aplica para la nueva tecnología.

Diseño del plan de mantenimiento preventivo:

1. Elaboración de actividades del nuevo plan de mantenimiento preventivo y predictivo
2. Presupuesto anual de mantenimiento para equipos con tecnología Biofresh
3. Cronograma de capacitación al talento humano, mantenimiento y personal operativo de los equipos con la nueva tecnología de refrigeración



## **7. Resultados**

De manera colaborativa la empresa Helados Popsy permitió acceder a la información que administran en el software de gestión de mantenimiento SAMM, en él está contenido el plan de mantenimiento, el histórico de los mantenimientos realizados y clasificado en correctivo, preventivo. Adicionalmente se pudo conocer para el momento el indicador clave gestión MTBF, que para el caso se encuentra en 96 días.

### **7.1 Diagnóstico Sobre el Estado Actual del Plan de Mantenimiento**

Con el desarrollo de este objetivo se debe llegar a un diagnóstico muy preciso y detallado del estado del plan de mantenimiento que muestre las debilidades y oportunidades de mejora que contribuyan a tener una propuesta de mantenimiento preventivo actualizado a las necesidades de los equipos y su nueva tecnología de refrigeración.

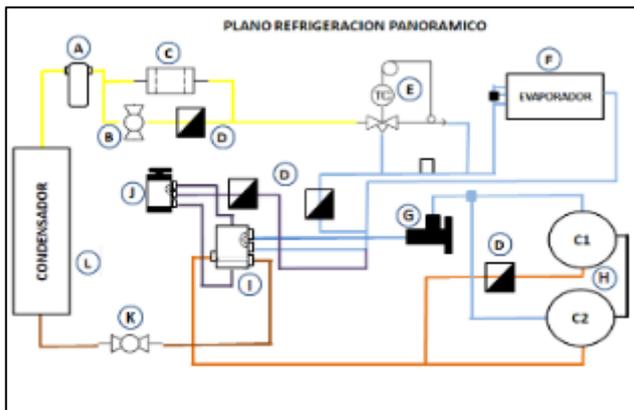
#### ***7.1.1 Identificación y Descripción de Componentes del Sistema de Refrigeración de Congeladores Horizontales de Exhibición Panorámicos***

A continuación, se muestran los principales componentes del sistema de refrigeración de los congeladores horizontales de exhibición panorámicos, con sus respectivas definiciones y funciones.

En la siguiente figura 3 y tabla 2 muestra el plano de refrigeración del congelador horizontal de exhibición panorámico y las partes que lo componen.

**Figura 3**

*Plano Refrigeración Panorámico*



**Tabla 2**

*Listado de componentes*

| ITEM | DESCRIPCIÓN          | ITEM | DESCRIPCIÓN           |
|------|----------------------|------|-----------------------|
| A    | BOTELLA LIQUIDO      | G    | VÁLVULA KVL           |
| B    | VÁLVULA SOLENOIDE    | H    | COMPRESOR             |
| C    | FILTRO SECADOR       | I    | VALVULA 4 VIAS        |
| D    | VALVULA CHEQUE       | J    | BOBINA VALVULA 220VAC |
| E    | VALVULA DE EXPANSION | K    | VÁLVULA DE PAÑO       |
| F    | EVAPORADOR           | L    | CONDENSADOR           |

**A. Botella recibidora de líquido**

Es un elemento que protege directamente el compresor, la cual evita que llegue el refrigerante en estado líquido al mismo, se utilizan para almacenar refrigerante en equipos de mayor capacidad con válvulas de expansión como los congeladores de exhibición horizontal panorámico.

## **Figura 4**

*Botella recibidora de líquido*



## **B. Válvula Solenoide**

Este componente se utiliza para controlar el flujo del refrigerante, estas actúan por una acción de corriente eléctrica, permiten o no el paso del refrigerante por medio de un émbolo.

## **Figura 5**

*Válvula Solenoide*



## **C. Filtro secador**

Estos elementos son parte vital del sistema de refrigeración, se utilizan para retener las partículas de suciedad sin importar la dirección del flujo del refrigerante, además que retienen la humedad que se encuentra en el sistema.

## **Figura 6**

*Filtro secador*



### **D. Válvula Cheque**

La válvula cheque o check o también llamadas válvulas de retención, permiten el flujo de refrigerante en un solo sentido, evitan que este tenga retorno, se usan en la línea de succión y en la línea de gas caliente.

## **Figura 7**

*Válvula Cheque*



### **E. Válvula de expansión**

Este elemento regula el flujo de refrigerante y su función principal es mantener un caudal másico de refrigerante, reduce la presión al ingresar al evaporador, controla el caudal de refrigerante líquido y sostiene un sobrecalentamiento constante.

**Figura 8**

*Válvula de Expansión*

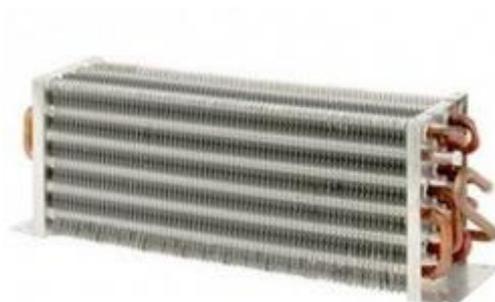


F. Evaporador

Los evaporadores son intercambiadores de calor, que se encargan de absorber la energía térmica de la cámara del panorámico que posteriormente será enfriada, el serpentín del evaporador enfría el líquido refrigerante.

**Figura 9**

*Evaporador*



### G. Válvula KVL

La válvula o regulador KVL, se encarga de proteger el motor del compresor cuando se producen los arranques después del equipo estar en defrost o apagado por un periodo prolongado de tiempo, mantienen la presión de evaporación constante.

### Figura 10

*Válvula KVL*



### H. Compresor

Es el corazón del sistema de refrigeración, como su nombre indica, se encarga de comprimir el gas o fluido refrigerante, para distribuirlo en todo el circuito frigorífico.

### Figura 11

*Compresor*



### I. Válvula 4 vías

Este elemento se encarga de controlar el flujo de refrigerante, permite la inversión del ciclo de refrigeración, para llevar calor al evaporador y realizar el descongelamiento por gas caliente.

#### **Figura 12**

*Válvula 4 vías*



### J. Bobina Válvula 220 VAC

Es un elemento que se encarga de accionar el sistema de apertura o cierre de la válvula solenoide para que permita o no el paso del flujo del refrigerante.

#### **Figura 13**

*Bobina Válvula 220 VAC*



### K. Válvula de paso

La función principal de este elemento es controlar el flujo y presión en las tuberías del sistema.

### Figura 14

*Válvula de paso*

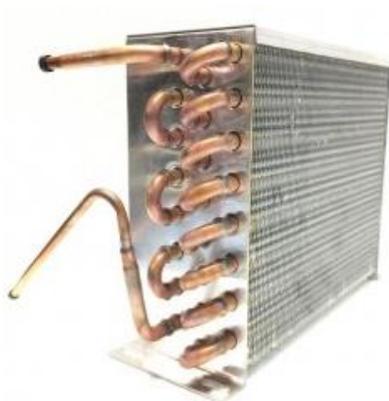


### L. Condensador

El condensador es un elemento que permite reducir la temperatura del refrigerante, al disminuir la temperatura se pasa de estado gaseoso a líquido, se encuentra en la línea de descarga del compresor.

### Figura 15

*Condensador*



### **7.1.2 Búsqueda de la Información**

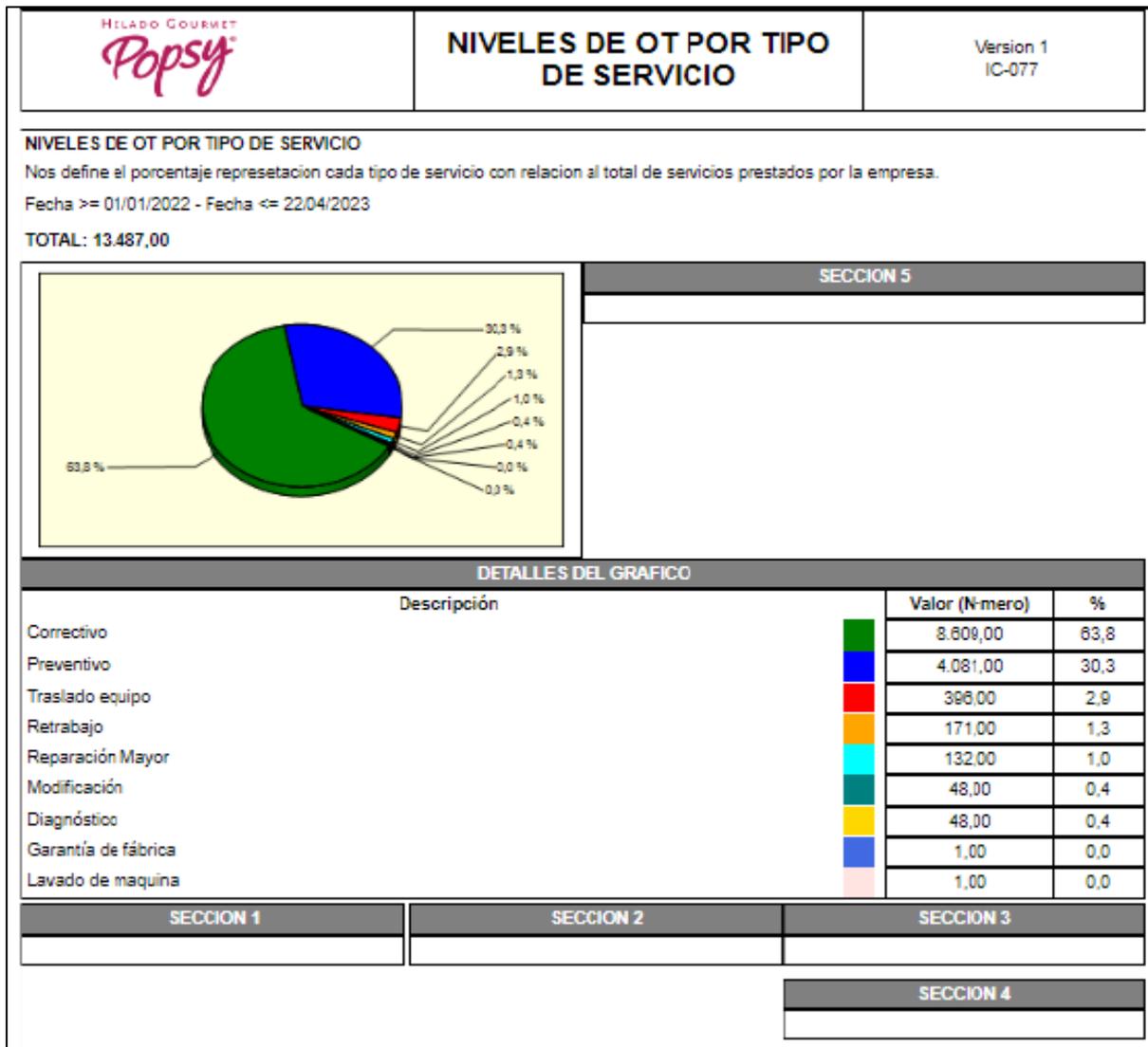
SAMM, Sistema de Administración de Mantenimiento Moderno por sus siglas, es el sistema especializado para mantenimiento en empresas de servicios y manufactura. de SAMM, como usuarios es la principal herramienta de gestión y gerencia de mantenimiento, evitando pérdidas de tiempo en tareas repetitivas y obteniendo una visión completa del estado del departamento de servicio en una sola pantalla, SAMM permite llevar toda la información del departamento desde la llamada o solicitud del cliente hasta el cierre de la misma, pasando por los diferentes procesos del flujo de servicio como son el diagnóstico, cotización, solicitud de repuestos, ejecución, liquidación y cierre.(Software SAMM | LinkedIn)

Para este caso de investigación, SAMM es un recurso importante para determinar el diagnóstico del estado actual del plan de mantenimiento de los equipos Congeladores, es sustancial la información registrada en el software de gestión de mantenimiento SAMM, de él se obtuvo lo siguiente:

En el reporte generado por SAMM sobre el balance en la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos como se muestran en la tabla 3, (Niveles de órdenes de trabajo por tipo de servicio), el panorama es retador, pues el 63.8% corresponde a mantenimientos correctivos, mientras que tan solo el 30.3% es mantenimiento preventivo y el porcentaje restante 5.9% son actividades no planeadas que no aportan valor a la gestión de mantenimiento pero si un gasto significativo de recursos de mano de obra y tiempo que afecta el presupuesto .

**Tabla 3**

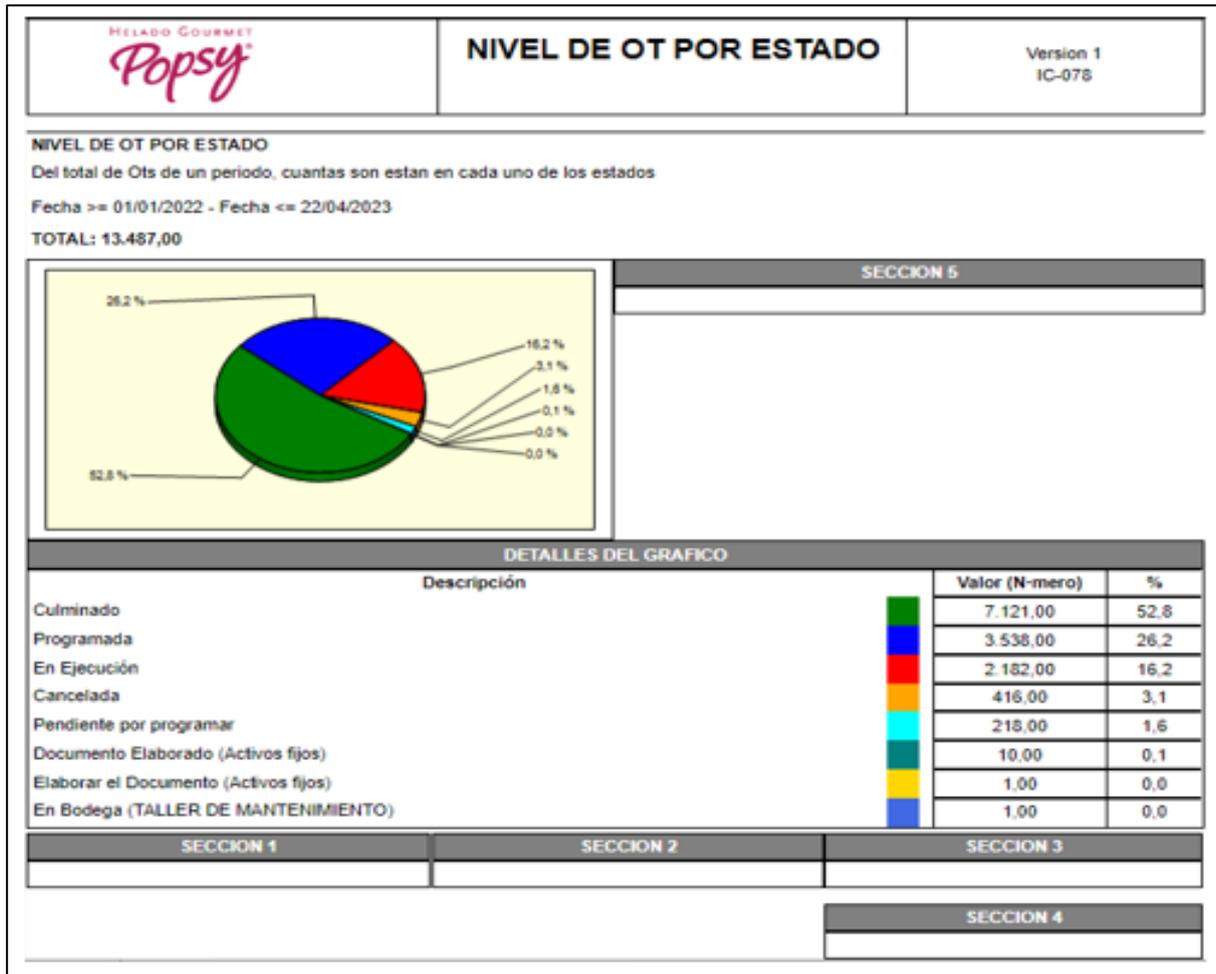
*Niveles de Ordenes de Trabajo por Tipo de Servicio*



En la tabla 4, Niveles de órdenes de trabajo por estado, del reporte de SAMM, muestra que, para el periodo analizado, una estadística del 52,8% de las órdenes estaban ejecutadas, el 26,2% continúan programadas, el 16,2% se encuentran en ejecución, un 3,1% canceladas y un 1,7% pendiente por programar, que a pesar de ser un porcentaje bajo en órdenes de trabajo representan 216 solicitudes del cliente interno. Llevando más a fondo el análisis se encontró que el 26,2% eran órdenes que no se habían cerrado o reportado. En conclusión, la gestión de mantenimiento es cercana al 98 % de cobertura para la ejecución de órdenes de mantenimiento.

**Tabla 4**

*Niveles de Ordenes de Trabajo por Estado*



En la tabla 5, se aprecia el formato típico de una orden de trabajo de mantenimiento preventivo para los congeladores panorámicos con una frecuencia trimestral.

**Tabla 5***Formato Orden de Trabajo*

|   |  |  |                                      |                     |               |
|---|--|--|--------------------------------------|---------------------|---------------|
|  |  | <b>ORDEN DE TRABAJO</b><br><b>OT-O - 34784</b> |                                      | Version 1<br>FC-001 |               |
| S. EXTERNO: X   | F. OT: 18/04/2023 06:00:00 a.m.                                  | SOL No: _____                                  | CTTO No: <u>SOL-O - 28519</u>        |                     |               |
| S. TALLER:  | F. SOL: 18/04/2023 03:08:00 p.m.                                 | Prioridad: <u>Media</u>                        | SERVICIO: <u>Preventivo</u>          |                     |               |
| CLIENTE:  | COMERCIAL ALLAN S.A.S  | SUCURSAL:                                      | POPAYAN 1 (CC CAMPANARIO) 200242-301 |                     |               |
| DIRECCION:  | Autopista Medellín km 1,8 Parque Industrial SOKO Bodega 4        | CIUDAD:  | CALI                                 |                     |               |
| TELEFONO:   | 3143590967   | FAX: No Tiene                                  | SOLICITANTE:                         |                     |               |
| CONTACTO:   |  | CARGO:   | CEL CONTACTO: 3143590967             |                     |               |
| EQUIPO:   | [ISA][Congelador panorámico de 24 cubetas]<br>[CA013936]         | MARCA:   | ISA                                  |                     |               |
| MODELO:   | Congelador panorámico de 24 cubetas                              | SERIAL:  | CA013936                             |                     |               |
| UBICACION:  | CENTRO COMERCIAL CAMPANARIO<br>CARRERA 9 No. 24A N - 21 LOCAL 49 |  |                                      |                     |               |
| <b>MOTIVO DEL SERVICIO</b>  |  |  |                                      |                     |               |
| mantenimiento preventivo equipos de frio PV                                       |  |  |                                      |                     |               |
| <b>TECNICOS ASIGNADOS</b>   |  |  |                                      |                     |               |
| Nombre:   | Fernando Gutierrez   | Fecha:   | 18/04/2023                           | H inicio:           | 11:43:00 a.m. |
|   |  |  |                                      | H final:            | 12:43:00 p.m. |
| <b>TRABAJOS REALIZADOS</b>  |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |
| <b>RECOMENDACIONES</b>  |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |
| <b>ENCUESTA</b>   |  |  |                                      |                     |               |
|   |  |  |                                      |                     |               |

Cada orden de mantenimiento tiene asociada un plan de trabajo que se compone de un listado de actividades que sirven como guía de trabajo a realizar por el técnico, se puede apreciar en la tabla 6, Planeación de la Orden de Trabajo Mantenimiento Preventivo, información contenida y generada en el software SAMM.

**Tabla 6**

*Planeación de la Orden de Trabajo Mantenimiento Preventivo*

| PLANEACION DE OT |  |      |      |  |
|------------------|--|------|------|--|
|                  | Descripcion  | Cnt. | Ejec |  |
|                  | mantenimiento preventivo equipos de frio PV            |      |      |  |
|                  | Sistema Eléctrico                                      |      |      |  |
|                  | Actividades  |      |      |  |
|                  | TOMA DE VOLTAJES                                       | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | TOMA DE AMPERAJES                                      | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | RETORQUEO DE TERMINALES                                | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | ORGANIZACIÓN DE CABLEADO                               | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | Sistema de Control                                     |      |      |  |
|                  | Actividades  |      |      |  |
|                  | REVISION DE PARAMETROS                                 | 0,05 | 0,00 |  |
|                  | Sistema de Refrigeración                               |      |      |  |
|                  | Actividades  |      |      |  |
|                  | LIMPIEZA CONDENSADOR CON HIDROLAVADORA Y DESENGRASANTE | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | LIMPIEZA EVAPORADOR                                    | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | REVISION Y LUBRICACION DE MOTOVENTILADORES             | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | LIMPIEZA DE BASE COMPRESORES                           | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | Estructura   |      |      |  |
|                  | Actividades  |      |      |  |
|                  | LUBRICACION DE RODACHINAS                              | 0,1  | 0,00 |  |
|                  | AJUSTE DE PERSIANAS                                    | 0,05 | 0,00 |  |
|                  | AJUSTE DE BASE Y GOMAS DE COMPRESOR                    | 0,1  | 0,00 |  |
|                  |  | 1,1  | 0,00 |  |

| Desplazamiento | Trabajos | Encargado cliente |
|----------------|----------|-------------------|
| H. INICIO      |          |                   |
| H.FIN:         |          |                   |
| FECHA:         |          |                   |
| NOMBRE:        |          |                   |
| FIRMA          | _____    | FIRMA<br>NOMBRE   |

**Tabla 7**

*Planeación de la Orden de Trabajo Alistamiento Panorámico*

| DESCRIPCION  | CANTIDAD | EJECUCION |
|--|----------|-----------|
| Actividades  |          |           |
| Mantenimiento Preventivo Panorámico Alistamiento                                   |          |           |
| Limpieza de estructura general (retirar residuos de producto y oxido de laterales) | 1        |           |
| • Limpieza de laterales e instalación (adecuar todos los tornillos)                | 1        |           |
| • Instalación de vidrio lateral (asegurar para que no generen movimiento)          | 1        |           |
| • Fabricación en instalación de rejillas (frontal y exterior)                      | 1        |           |
| • Asegurar bandeja de compresores  | 1        |           |
| • Realizar cambio de cable de alimentación y adecuar clavija                       | 1        |           |
| • Pruebas de funcionamiento en taller  | 1        |           |
| • Realizar instalacion de portaconera y portacomanda                               | 1        |           |
| • Transporte y puesta en marcha  | 1        |           |

**Tabla 8***Planeación de la Orden de Trabajo Mantenimiento Preventivo Básico-Técnico*

| DESCRIPCION                                  | CANTIDAD | EJECUCION |
|--|----------|-----------|
| Mantenimiento Preventivo Panorámico          |          |           |
| Actividades Mantenimiento Básico             |          |           |
| Inspección visual grafica temperatura        | 1        |           |
| Control temperatura de congelador panorámico | 1        |           |
| Limpieza externa congelador panorámico       | 1        |           |
| Limpieza interna congelador                  | 1        |           |
| Actividades mantenimiento técnico            |          |           |
| Revisión de cable de alimentación            | 1        |           |
| Revisión parámetros de control               | 1        |           |
| Ajuste de borneras                           | 1        |           |
| Toma de presiones                            | 1        |           |
| Limpieza de condensador                      | 1        |           |
| Limpieza de evaporador                       | 1        |           |
| Lubricación de moto ventiladores condensador | 1        |           |
| Lubricación de moto ventiladores evaporador  | 1        |           |
| Revisión iluminación                         | 1        |           |
| Limpieza tobera válvula de expansión         | 1        |           |

**7.1.3 Revisión Actividades Actuales del Plan Vigente de Mantenimiento**

A continuación, se aprecia en la tabla 9, el plan vigente de mantenimiento con sus actividades y frecuencias establecidas bajo recomendaciones del fabricante y experticia técnica del departamento de Mantenimiento Helados Popsy.

**Tabla No. 9**

*Cronograma Plan Mantenimiento Preventivo Panorámico*

|  |                                    | HELADOS POPSY   |         |                 |       |                 |       |                 |        |                 |         |                 |           |
|---|------------------------------------|---|---------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|--------|-----------------|---------|-----------------|-----------|
|   |                                    | CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PREVENTIVO PANORAMICO |         |                 |       |                 |       |                 |        |                 |         |                 |           |
| ITEM  | ACTIVIDAD                          | MANTENIMIENTO 1   |         | MANTENIMIENTO 2 |       | MANTENIMIENTO 3 |       | MANTENIMIENTO 4 |        | MANTENIMIENTO 5 |         | MANTENIMIENTO 6 |           |
|   |                                    | ENERO   | FEBRERO | MARZO           | ABRIL | MAYO            | JUNIO | JULIO           | AGOSTO | SEPTIEMBRE      | OCTUBRE | NOVIEMBRE       | DICIEMBRE |
| 1   | LAVADO DE CONDENSADOR              |   | X       |                 |       |                 | X     |                 |        |                 | X       |                 |           |
| 2   | LAVADO DE COMPRESORES              |   | X       |                 |       |                 | X     |                 |        |                 | X       |                 |           |
| 3   | LAVADO DE REJILLA FRONTAL          |   | X       |                 |       |                 |       |                 |        |                 |         |                 |           |
| 4   | LIMPIEZA DE CONDENSADOR            |   |         |                 | X     |                 |       |                 | X      |                 |         |                 | X         |
| 5   | AJUSTO DE CABLEADO                 |   |         |                 | X     |                 |       |                 |        |                 |         |                 |           |
| 6   | RETOQUE DE CONEXIONES ELECTRICAS   |   |         |                 | X     |                 |       |                 |        |                 |         |                 |           |
| 7   | LUBRICACION MOTORES DEL EVAPORADOR |   |         |                 |       |                 |       |                 | X      |                 |         |                 |           |
| 8   | LUBRICACION MOTORES DE CONDENSADOR |   |         |                 |       |                 |       |                 |        |                 | X       |                 |           |
| 9   | LUBRICACION DE RODACHINAS          |   |         |                 |       |                 | X     |                 |        |                 |         |                 |           |
| 10  | CAMBIO DE AISLAMIENTO              |   |         |                 |       |                 |       |                 |        |                 |         |                 | X         |
| 11  | LIMPIEZA DE CORTINA                |   |         |                 |       |                 |       |                 |        |                 |         |                 | X         |
| 12  | LUBRICACION RESORTE DE LA CORTINA  |   |         |                 |       |                 |       |                 |        |                 |         |                 | X         |
| 13  | LAVADA DEL EVAPORADOR              |   |         |                 |       |                 |       |                 | X      |                 |         |                 |           |
| 14  | LIMPIEZA REJILLA FRONTAL           |   |         |                 |       |                 |       |                 | X      |                 |         |                 |           |
| 15  | DESTAPAR DRENAJES                  |   |         |                 | X     |                 |       |                 |        |                 |         |                 | X         |

**7.2 Análisis de Información Obtenida en el Diagnóstico**

En este análisis se busca identificar en los resultados obtenidos del diagnóstico inicial, las actividades actuales de mantenimiento que aporten valor al nuevo plan y pueden continuar realizándose, que conlleven a maximizar la mantenibilidad de los equipos en estudio.

Tomando información de las tablas N°5 y N°6 se puede determinar que existen actividades organizadas y enfocadas para algunos de los componentes del sistema de refrigeración que propone seguir realizando y complementar con el análisis RCM para los nuevos componentes de la nueva tecnología.

### ***7.2.1 Selección de Actividades que Pueden Replicarse para el Nuevo Plan de Mantenimiento***

En la Tabla 10 Consolidado Actividades para Nuevo Plan de Mantenimiento Preventivo están condensadas las actividades de mantenimiento que darán confiabilidad, disponibilidad a los Congeladores.

**Tabla 10**

*Consolidado Actividades para nuevo Plan de Mantenimiento Preventivo*

| <b>Descripcion</b>   | <b>Cnt.</b> | <b>Ejec</b> |
|--|-------------|-------------|
| <b>mantenimiento preventivo Panoramico</b>   |             |             |
| <b>A ctividades Mantenimiento Básico</b>   |             |             |
| inspeccion visual grafica temperatura  | 1           |             |
| Control temperatura de congelador panorámico                                       | 1           |             |
| Limpieza externa congelador panorámico   | 1           |             |
| Limpieza interna congelador  | 1           |             |
| <b>Sistema eléctrico</b>   |             |             |
| <b>A ctividades</b>  |             |             |
| Revisión de cable de alimentación  | 1           |             |
| Revisión iluminación   | 1           |             |
| Toma de voltajes   | 1           |             |
| Toma de amperajes  | 1           |             |
| Retorqueo de terminales  | 1           |             |
| Organización de cableado   | 1           |             |
| <b>Sistema de control</b>  |             |             |
| <b>A ctividades</b>  |             |             |
| Revisión de parámetros   | 1           |             |
| <b>Sistema de refrigeración</b>  |             |             |
| <b>A ctividades</b>  |             |             |
| Limpieza condensador con hidrolavadora y desengrasante                             | 1           |             |
| Revisión y lubricación de moto ventiladores  | 1           |             |
| Limpieza de base compresores   | 1           |             |
| <b>Estructura</b>  |             |             |
| <b>A ctividades</b>  |             |             |
| Lubricación de rodachinas  | 1           |             |
| Ajuste de persianas  | 1           |             |
| Ajuste de base y gomas de compresor  | 1           |             |
| Limpieza tobera válvula de expansión   | 1           |             |
| <b>A ctividades</b>  |             |             |
| <b>Mantenimiento Preventivo Panoramico A listamiento</b>                           |             |             |
| Limpieza de estructura general (retirar residuos de producto y oxido de laterales) | 1           |             |
| • Limpieza de laterales e instalación (adecuar todos los tornillos)                | 1           |             |
| • Instalación de vidrio lateral (asegurar para que no generen movimiento)          | 1           |             |
| • Fabricación en instalación de rejillas (frontal y exterior)                      | 1           |             |
| • Asegurar bandeja de compresores  | 1           |             |
| • Realizar cambio de cable de alimentación y adecuar clavija                       | 1           |             |
| • Pruebas de funcionamiento en taller  | 1           |             |
| • Realizar instalacion de portaconera y portacomanda                               | 1           |             |
| • Transporte y puesta en marcha  | 1           |             |

### 7.2.2 Documentación, Manuales Técnicos, Análisis de Desgaste de Componentes

En los archivos de información técnica de mantenimiento Popsy se encuentran los manuales y procedimientos para los Congeladores, como son:

Manual del fabricante: en el manual del fabricante y en el análisis de su contenido difiere en su componente evaporativo el cual es reemplazado por un acumulador térmico, la demás información continúa siendo útil para el equipo con la nueva Tecnología. (Ver anexo A).

Procedimiento Mantenimiento Panorámico: Se presenta desactualización en el componente evaporador debido a que fue reemplazado por un acumulador térmico de tal manera que el procedimiento debe actualizarse y divulgarse a los interesados. (Ver anexo B).

Análisis de desgaste de componentes: Según los registros de mantenimiento y el análisis realizado se evidencia que los componentes vitales del sistema de refrigeración actual como lo son el compresor, moto ventiladores, controladores electrónicos y condensador tienen un uso de 20 horas diarias, lo cual disminuye su vida útil promedio según la siguiente tabla:

**Tabla 11**

*Consolidado Actividades para nuevo Plan de Mantenimiento Preventivo*

| VIDA UTIL COMPONENTES CONGELADOR DE EXHIBICION HORIZONTAL PANORAMICO |                               |                         |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| COMPONENTE   | VIDA UTIL PROMEDIO FABRICANTE | VIDA UTIL PROMEDIO POPY |
| COMPRESOR  | 3 AÑOS                        | 1,5 AÑOS                |
| MOTOVENTILADORES EVAPORADOR  | 1,6 AÑOS                      | 0,7 AÑOS                |
| MOTOVENTILADORES CONDENSADOR   | 2 AÑOS                        | 1,2 AÑOS                |
| CONTROLADORES ELECTRONICOS   | 2 AÑOS                        | 0,6 AÑOS                |
| CONDENSADOR  | 10 AÑOS                       | 6,5 AÑOS                |

### **7.3 Diseño Plan de Mantenimiento Preventivo para la Nueva Tecnología**

Para el diseño del nuevo plan de mantenimiento se utilizará la metodología RCM, la cual se enfoca en determinar las actividades de mantenimiento y recursos para mantener los sistemas en operación de los congeladores panorámicos. Para ello se determinan los sistemas, se analiza las funciones de sus componentes, las posibles fallas y sus causas, de tal manera se pueda determinar sus consecuencias en la operación de la comercialización del helado gourmet y a partir de allí proponer las estrategias o actividades. (Dounce, 2009).

#### ***7.3.1 Elaboración de Actividades del Nuevo Plan de Mantenimiento Preventivo y Predictivo***

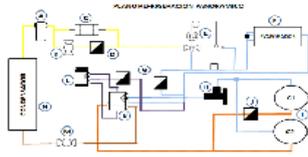
En el desarrollo del análisis RCM se debe conocer y dar respuesta a las siguientes preguntas que forman los principios de RCM: ¿Cuáles son las funciones que debe desempeñar el sistema?, ¿De qué manera puede fallar?, ¿Qué origina la falla?, ¿Qué sucede cuando falla? ¿Importa si falla?, ¿Qué podemos realizar para prevenir las fallas?, ¿Qué ocurre si no podemos prevenir la falla? En las siguientes tablas se desarrollan estos interrogantes para llegar a las actividades más óptimas de mantenimiento de los congeladores.

En la tabla 12, Particiones de los sistemas del congelador horizontal de exhibición Panorámico, se desarrolla a partir de identificar las partes y componentes para luego conformar los sistemas de acuerdo a su función. En el caso del análisis del congelador panorámico se crean cuatro sistemas con cinco niveles de partición de los componentes; estos sistemas son: sistema de seguridad, sistema estructural, sistema de refrigeración, sistema eléctrico y de control.

**Tabla 12**

*Particiones de los sistemas del congelador horizontal de exhibición panorámico*

**ANÁLISIS RCM CONGELADOR HORIZONTAL DE EXHIBICION PANORAMICO**



| ITEM | DESCRIPCION          | ITEM | DESCRIPCION          |
|------|----------------------|------|----------------------|
| A    | BOTELLA LIQUIDO      | G    | VALVULA KVL          |
| B    | VALVULA SOLENOIDE    | H    | COMPRESOR            |
| C    | FILTRO SECADOR       | I    | VALVULA 4 VI&S       |
| D    | VALVULA CHEQUE       | J    | BOBINA VALVULA 2DVAC |
| E    | VALVULA DE EXPANSION | K    | VALVULA DE P&S       |
| F    | EVAPORADOR           | L    | CONDENSADOR          |

| Item      | Nivel 1 Partición (Ensamble)                 | Item    | Nivel 2 Partición (Sub-Ensamble)                  | Item      | Nivel 3 Partición (Componente) | Item      | Nivel 4 Partición (sub-Componente) | Item        | Nivel 5 Partición (sub-Componente) |  |  |
|-----------|--|---------|---|-----------|--------------------------------|-----------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|--|--|
| 1.1       | Sistema de Seguridad                         | 1.1.1   | Rejilla de protección para bandeja de compresores | 1.1.1.1   | Rejilla posterior              | 1.1.1.1.1 | Tornillo de fijación 3/16"         |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   | 1.1.1.2   | Rejilla Frontal                | 1.1.1.2.1 | Tornillo de fijación 3/16"         |             |                                    |  |  |
|           |  | 1.1.2   | Interruptor de Encendido general                  | 1.1.2.1   | Cable de alimentación          |           |                                    |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   | 1.1.2.2   | Interruptor 220vac             |           |                                    |             |                                    |  |  |
|           |  | 1.1.3   | Sistema descarga eléctrica                        | 1.1.3.1   | Conductor a tierra             |           |                                    |             |                                    |  |  |
|           |  | 1.2     | Sistema Estructural                               | 1.2.1     | Camara de congelacion          | 1.2.1.1   | Tapa de evaporador                 |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   |           |                                | 1.2.1.2   | Sobretapa de evaporador            |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   |           |                                | 1.2.1.3   | Separador cubetas                  |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   | 1.2.2     | Carenaje                       | 1.2.2.1   | Lateral derecho desde preparador   |             |                                    |  |  |
| 1.2.2.2   | Lateral izquierdo desde preparador           |         |   |           |                                | 1.2.2.2.1 | juego Topetas                      | 1.2.2.2.1.1 | tornillos de sujeción              |  |  |
| 1.2.2.3   | Vidrio frontal panoramico 07 24              |         |   |           |                                | 1.2.2.3.1 | Bisagras de apertura frontal       |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   |           |                                | 1.2.2.3.1 | Bisagras de apertura frontal       |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   |           |                                | 1.2.2.3.2 | Brazo hidraulico 1800N             | 1.2.2.3.2.1 | tornillos de sujeción              |  |  |
| 1.2.2.4   | Cortina panoramico 07 24                     |         |   |           |                                | 1.2.2.4.1 | Plafoneira 07 24                   |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   |           |                                | 1.2.2.4.2 | Fleje cortina                      | 1.2.2.4.2.1 | Seguro de retorno cortina          |  |  |
|           |  |         |   |           |                                |           |                                    | 1.2.2.4.2.2 | Prisioneros fleje                  |  |  |
| 1.2.2.4.3 | Pines cortina                                |         |   |           |                                |           |                                    |             |                                    |  |  |
| 1.2.2.4   | Acrilico Frontal magenta                     |         |   |           |                                |           |                                    |             |                                    |  |  |
| 1.2.2.5   | Lateral corean derecho desde preparador 07   |         |   |           |                                |           |                                    |             |                                    |  |  |
| 1.2.2.6   | Lateral corean izquierdo desde preparador 07 |         |   |           |                                |           |                                    |             |                                    |  |  |
| 1.3.2     | Chasis                                       | 1.3.2.1 | Estructura metálica para equipo                   | 1.3.2.1.1 | Ruedas 4Pulg                   |           |                                    |             |                                    |  |  |
|           |  |         |   | 1.3.2.1.2 | Bandeja de sis. Refrigeracion  |           |                                    |             |                                    |  |  |

|             |                                |         |                         |         |   |             |  |             |                   |
|-------------|--------------------------------|---------|-------------------------|---------|---|-------------|--|-------------|-------------------|
| 1.3         | Sistema de Refrigeración       | 1.3.1   | Condensador             | 1.3.1.1 | Condensador                                 |             |  |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.3.1.2 | Enfocador                                   | 1.3.1.2.1   | Motores condensador 18w 220vac           | 1.3.1.2.1.1 | Base motor        |
|             |                                | 1.3.2   | Evaporador              | 1.3.2.1 | Evaporador                                  | 1.3.2.1.1   | Motor tipo panela, 5 aspas 220vac        | 1.3.1.2.1.2 | Aspa motor        |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.2.1.2   | Sonda temperatura evaporador             | 1.3.1.2.1.3 | tuercas Sujeción  |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.2.1.3   | Sonda temperatura ambiente               |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.3.2.2 | Valvula Expansion equalizacion externa R404 |             |  |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.3.2.3 | Valvula cheque Danfoss 5/8                  |             |  |             |                   |
|             |                                | 1.3.3   | Unidad compresora       | 1.3.3.1 | Compresor NU2212 220VAC R404                | 1.3.3.1.1   | Kit de Arranque                          |             |                   |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.3.1.2   | Filtro secador soldar 3/8 Cuerpo mediano |             |                   |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.3.1.3   | Aceite sintético Poe 32                  |             |                   |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.3.1.4   | Separador de aceite                      |             |                   |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.3.1.5   | 4kl Refrigerante R404                    |             |                   |
|             |                                | 1.3.4   | Sistema des congelacion | 1.3.4.1 | Valvula 4 vias 1/2                          |             |  |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.3.4.2 | Bobina 220vac                               |             |  |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.3.4.3 | Bandeja de condensación                     | 1.3.4.3.1   | Resistencia 220vac                       |             |                   |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.4.3.2   | Termostato mecanico Bimetalico           |             |                   |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.3.4.3.3   | Sensor de temperatura                    |             |                   |
|             |                                | 1.3.5   | Lineas de refrigerante  | 1.3.5.1 | Tuberia de alta presion                     | 1.3.5.1.1   | Aislamiento termico                      | 1.3.5.1.1.1 | Amarres plasticos |
|             |                                |         |                         |         |   |             |  | 1.3.5.1.1.2 | Abrazaderas       |
|             |                                |         |                         | 1.3.5.2 | Tuberia de baja presion                     | 1.3.5.2.1   | Aislamiento termico                      | 1.3.5.2.1.1 | Amarres plasticos |
| 1.3.5.2.1.2 | Abrazaderas                    |         |                         |         |   |             |  |             |                   |
| 1.4         | Sistema Electrico y de control | 1.4.1   | Tablero electrico       | 1.4.1.1 | Guardamotor                                 |             |  |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.4.1.2 | Contactores marcha                          | 1.4.1.2.1   | Temporizador analogo 8 pines             | 1.4.1.2.1.1 | base temporizador |
|             |                                |         |                         | 1.4.1.3 | Control de temperatura TC900                | 1.4.1.3.1   | Conectores                               | 1.4.1.3.1.1 | Terminales        |
|             |                                |         |                         |         |   |             |  | 1.4.1.3.1.2 | Regleta           |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.4.1.3.2   | Sensor de temperatura                    | 1.4.1.3.1.1 | Terminales        |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.4.1.3.1.2 | Regleta                                  |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.4.1.4 | Bornas de conexión                          | 1.4.1.4.1   | Riel Omega                               |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.4.1.5 | Vigilante de tension                        | 1.4.1.5.1   | Riel Omega                               |             |                   |
|             |                                | 1.4.1.6 | Arnes electrico         |         |   |             |  |             |                   |
|             |                                | 1.4.1.7 | Clavija Bisafica 50A    |         |   |             |  |             |                   |
|             |                                | 1.4.2   | Iluminación             | 1.4.2.1 | Lámpara LED 190cm                           | 1.4.1.1.1   | Abrazadera metalica                      |             |                   |
|             |                                |         |                         |         |   | 1.4.1.1.2   | Terminales electricas                    |             |                   |
|             |                                |         |                         | 1.4.2.2 | Interruptor iluminación                     |             |  |             |                   |

Identificados los sistemas y clasificados sus componentes y partes en cada uno de ellos, se realiza el análisis FMCEA para determinar su confiabilidad a partir de su funcionamiento esperado, como se muestra en la Tabla 13, Análisis de causa y efecto del modo de falla (FMCEA). Algunos componentes tendrán análisis con el diagrama lógico de decisión de tareas MSG3 o grupo guía de mantenimiento (Maintenance steering group) si se determina que su modo de falla es clasificado como causa.

**Tabla 13**

*Análisis de causa y efecto del modo de falla (FMCEA)*

| Item No.    | Nombre de Partición                          | Modo de falla               | Causa / Efecto | Probabilidad | SI REQUIERE ANALISIS MSGIII |
|-------------|--|-----------------------------|----------------|--------------|-----------------------------|
| 1.1.1.1     | Rejilla posterior                            | Ruptura de rejilla          | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.1.1.2     | Rejilla Frontal                              | Ruptura de rejilla          | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.1.1.1.2   | Tornillo de fijacion 3/16"                   | Oxidación de tomillo        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.1.2.1     | Cable de alimentacion                        | Perdida de continuidad      | Efecto         | Media        | Si                          |
| 1.1.2.2     | Interruptor 220vac                           | Cumplimiento vida útil      | Causa          | Baja         | Si                          |
| 1.1.2.2     | Interruptor 220vac                           | Sobrecarga                  | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.1.3.1     | Conductor a tierra                           | Sulfatacion y/u Oxidacion   | Causa          | Baja         | Si                          |
| 1.2.1.1     | Tapa de evaporador                           | Deformación de pieza        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.1.2     | Sobretapa de evaporador                      | Deformación de pieza        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.1.3     | Separador cubetas                            | Deformación de pieza        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.1     | Lateral derecho desde preparador             | Ruptura de vidrio           | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.2.1.1 | tornillos de sujeción                        | Oxidación de tomillo        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.2.1   | juego Topetas                                | Cumplimiento vida útil      | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.3.2.1 | tornillos de sujeción                        | Oxidación de tomillo        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.4.1   | Plafoneira 07 24                             | Oxidación de componente     | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.3.1   | Bisagras de apertura frontal                 | Cumplimiento vida útil      | Causa          | Media        | Si                          |
| 1.2.2.3.2   | Brazo hidraulico 1800N                       | Perdida de eficiencia       | Causa          | Baja         | Si                          |
| 1.2.2.4.2   | Fleje cortina                                | Oxidación de componente     | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.4     | Cortina panoramico 07 24                     | Deteorio material           | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.4.2.2 | Prisioneros fleje                            | Oxidación de tomillo        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.4.3   | Pines cortina                                | Cristalización de material  | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.4.2.1 | Seguro de retorno cortina                    | Cumplimiento vida útil      | Causa          | Baja         | Si                          |
| 1.2.2.4     | Acrílico Frontal magenta                     | Ruptura de pieza            | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.5     | Lateral corean derecho desde preparador 07   | Ruptura por manipulación    | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.2.2.6     | Lateral corean izquierdo desde preparador 07 | Ruptura por manipulación    | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.2.1     | Estructura metálica para equipo              | Oxidación de material       | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.2.1.2   | Bandeja de sis. Refrigeracion                | Oxidación de material       | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.1.2     | Enfocador                                    | Deformación de pieza        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.1.2.1.1 | Base motor                                   | Oxidación de material       | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.1.2.1.2 | Aspa motor                                   | Deformación de pieza        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.1.1     | Condensador                                  | Fatiga material             | Efecto         | Media        | Si                          |
| 1.3.1.2.1.3 | tornillos Sujeción                           | Oxidación de tomillo        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.1.2.1   | Motores condesador 18w 220vac                | Falla de funcionamiento     | Causa          | Baja         | Si                          |
| 1.3.2.1.1.1 | tornillos Sujeción                           | Oxidación de tomillo        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.2.3     | Valvula cheque Danfooss 5/8                  | Obstrucción mecánica        | Efecto         | Baja         | No                          |
| 1.3.3.1.3   | Aceite sintético Poe 32                      | Contaminación de lubricante | Efecto         | Baja         | No                          |

|   |                               |        |       |    |
|---|-------------------------------|--------|-------|----|
| Evaporador                                  | Falla de funcionamiento       | Causa  | Baja  | Si |
| Motor tipo panela, 5 aspas 220vac           | Falla de funcionamiento       | Causa  | Baja  | Si |
| Sonda temperatura evaporador                | Descalibración sensor         | Efecto | Baja  | Nb |
| Sonda temperatura ambiente                  | Descalibración sensor         | Efecto | Baja  | Nb |
| Separador de aceite                         | Fuga por alta presión         | Efecto | Baja  | Nb |
| Bandeja de condensación                     | Deformación de pieza          | Efecto | Baja  | Nb |
| Abrazaderas                                 | Deformación de pieza          | Efecto | Baja  | Nb |
| Compresor NU221.2 220VAC R404               | Falla de funcionamiento       | Efecto | Media | Si |
| Kit de Arranque                             | Falla de funcionamiento       | Causa  | Baja  | Si |
| Filtro secador soldar 3/8 Cuerpo mediano    | Cumplimiento vida útil        | Efecto | Baja  | Nb |
| Guardamotor                                 | Falla eléctrica de componente | Efecto | Baja  | Nb |
| Contactores marcha                          | Aislamiento eléctrico         | Efecto | Baja  | Nb |
| 4kl Refrigerante R404                       | Cumplimiento vida útil        | Causa  | Baja  | Si |
| Valvula 4 vias 1/2                          | Falla de funcionamiento       | Causa  | Baja  | Si |
| Bobina 220vac                               | Falla de funcionamiento       | Causa  | Baja  | Si |
| base temporizador                           | Oxidación                     | Efecto | Baja  | Nb |
| Resistencia 220vac                          | Falla de funcionamiento       | Efecto | Baja  | Nb |
| Termostato mecánico Bimetálico              | Oxidación                     | Efecto | Baja  | Nb |
| Sensor de temperatura                       | Descalibración sensor         | Efecto | Baja  | Nb |
| Tubería de alta presión                     | Fatiga material               | Efecto | Baja  | Nb |
| Aislamiento térmico                         | Cumplimiento vida útil        | Efecto | Baja  | Nb |
| Conectores                                  | Aislamiento eléctrico         | Efecto | Baja  | Nb |
| Tubería de baja presión                     | Fatiga material               | Efecto | Baja  | Nb |
| Aislamiento térmico                         | Cumplimiento vida útil        | Efecto | Baja  | Nb |
| Terminales                                  | Aislamiento eléctrico         | Efecto | Baja  | Nb |
| Regleta                                     | Aislamiento eléctrico         | Efecto | Baja  | Nb |
| Temporizador analógico 8 pines              | Cumplimiento vida útil        | Causa  | Baja  | Si |
| Bombas de conexión                          | Aislamiento eléctrico         | Efecto | Baja  | Nb |
| Control de temperatura TC900                | Cumplimiento vida útil        | Efecto | Media | Si |
| Vigilante de tensión                        | Aislamiento eléctrico         | Efecto | Baja  | Nb |
| Abrazadera metálica                         | Deformación de pieza          | Efecto | Baja  | Nb |
| Terminales eléctricas                       | Aislamiento eléctrico         | Efecto | Baja  | Nb |
| Lateral izquierdo desde preparador          | Ruptura de vidrio             | Efecto | Baja  | Nb |
| Vidrio frontal panorámico 07 24             | Ruptura de vidrio             | Efecto | Media | Si |
| Arnes eléctrico                             | Pérdida de continuidad        | Efecto | Baja  | Nb |
| Clavija Bisafica 50A                        | Cumplimiento vida útil        | Efecto | Media | Si |
| Lámpara LED 190cm                           | Cumplimiento vida útil        | Causa  | Baja  | Si |
| Ruedas 4Pulg                                | Freno mecánico                | Efecto | Media | Si |
| Valvula Expansion ecualización externa R404 | Obstrucción mecánica          | Efecto | Media | Si |
| Interruptor iluminación                     | Cumplimiento vida útil        | Efecto | Baja  | Nb |

Realizado el análisis de causa y efecto del modo de falla (FMCEA) a los componentes y partes e identificados los modos de fallas que son causas de un mal funcionamiento se diseña una actividad de mantenimiento como contramedida para tener control en su funcionalidad;

La tabla 14 contiene las nuevas actividades de Plan de Mantenimiento para los Congeladores Panorámicos que disponen de la Nueva Tecnología Biofreshtech en Helados Popsy.

**Tabla 14**

*Lista de actividades de mantenimiento bajo análisis diagrama lógico de decisión de tareas MSG3*

| EQUIPO, ENSAMBLE O COMPONENTE               | MODOS DE FALLA            | DESCRIPCION DE RUTINA DE MTTTO  | FRECUENCIA | DURACION TAREA (min) |
|---|---------------------------|---|------------|----------------------|
| Cable de alimentacion                       | Perdida de continuidad    | RCM INSPECCION ESTADO AISLAMIENTO DEL CABLE Y RETORQUEO DE TORNILLOS+D31+11:18+11:19+11+11:24                           | 26 W       | 10                   |
| Interruptor 220vac                          | Cumplimiento vida útil    | RCM MTTTO REVISIÓN FUNCIONAMIENTO INTERRUPTOR ,MEDICION DE VOLTAJES CONGELADOR PANORÁMICO -                             | 26 W       | 10                   |
| Conductor a tierra                          | Sulfatacion y/u Oxidacion | RCM INSPECCION ESTADO DEL CABLE Y RETORQUEO DE TORNILLOS EN CONEXIONES,LIMPIEZA DE OXIDOS                               | 26 W       | 10                   |
| Vidrio frontal panoramico 07 24             | Ruptura de vidrio         | RCM INSPECCION VIDRIO Y BOCEL PISA VIDRIO   | 13 W       | 10                   |
| Bisagras de apertura frontal                | Cumplimiento vida útil    | RCM MTTTO REVISIÓN FUNCIONAMIENTO BISAGRAS CONGELADOR PANORÁMICO -  | 13 W       | 10                   |
| Brazo hidraulico 1800N                      | Perdida de eficiencia     | RCM MTTTO REVISIÓN FUNCIONAMIENTO Y POTENCIA DE BRAZO HIDRAULICO CONGELADOR PANORÁMICO -                                | 13 W       | 10                   |
| Seguro de retorno cortina                   | Cumplimiento vida útil    | RCM MTTTO REVISIÓN FUNCIONAMIENTO Y ESTADO SEGURO DE RETORNO CORTINA CONGELADOR PANORÁMICO -                            | 13 W       | 10                   |
| Ruedas 4Pulg                                | Freno mecanico            | RCM INSPECCION FUNCIONAMIENTO ,LIMPIEZA DE RUEDAS ,LUBRICACION, JUSTE TORNILLOS   | 26 W       | 30                   |
| Condensador                                 | Fatiga material           | RCM REVISIÓN GENERAL DE CONDENSADOR ,COMPROBACION DE FUGAS Y LIMPIEZA PROFUNDA - CONGELADOR PANORÁMICO                  | 13 W       | 120                  |
| Motores condesador 18w 220vac               | Falla de funcionamiento   | RCM REVISIÓN GENERAL DE ASPAS Y LIMPIEZA - LUBRICACION BUJE ,CONGELADOR PANORÁMICO                                      | 13 W       | 30                   |
| Acumulador                                  | Falla de funcionamiento   | RCM REVISIÓN GENERAL DE ACUMULADOR ,COMPROBACION DE FUGAS Y LIMPIEZA PROFUNDA - CONGELADOR PANORÁMICO                   | 1 W        | 120                  |
| Motor tipo panela, 5 aspas 220vac           | Falla de funcionamiento   | RCM REVISIÓN GENERAL DE ASPAS Y LIMPIEZA - LUBRICACION BUJE ,CONGELADOR PANORÁMICO                                      | 13 W       | 30                   |
| Valvula Expansion equalizacion externa R404 | Obstrucción mecánica      | RCM INSPECCION FUNCIONAMIENTO VALV ,DETECCION DE FUGAS , LIMPIEZA DE FILTRO   | 26 W       | 20                   |
| Compresor NU2212 220VAC R404                | Falla de funcionamiento   | RCM MTTTO REVISIÓN FUNCIONAMIENTO COMPRESORES, VERIFICACIÓN DE PRESIONES ,MEDICION DE CORRIENTE, COMPRESORES PANORÁMICO | 13 W       | 60                   |
| Kit de Arranque                             | Falla de funcionamiento   | RCM INSPECCION ESTADO DE COMPONENTES Y RETORQUEO DE TORNILLOS EN CONEXIONES   | 13 W       | 15                   |
| 4kl Refrigerante R404                       | Cumplimiento vida útil    | RCM INSPECCION PRESIONES REFRIGERANTE ,DETECCION DE FUGAS   | 13 W       | 20                   |
| Valvula 4 vias 1/2                          | Falla de funcionamiento   | RCM INSPECCION FUNCIONAMIENTO VALV ,DETECCION DE FUGAS , LIMPIEZA DE BORNES   | 52 W       | 20                   |
| Bobina 220vac                               | Falla de funcionamiento   | RCM INSPECCION FUNCIONAMIENTO BOBINA , LIMPIEZA DE BORNES   | 26 W       | 10                   |
| Lámpara LED 190cm                           | Cumplimiento vida útil    | RCM INSPECCION FUNCIONAMIENTO E INTESIDAD LUMINICA, AJUSTE BASE PINES   | 26 W       | 10                   |
| Temporizador analogo 8 pines                | Cumplimiento vida útil    | RCM INSPECCION FUNCIONAMIENTO TEMPORIZADOR , AJUSTE BASE PINES  | 26 W       | 10                   |
| Control de temperatura TC900                | Cumplimiento vida útil    | RCM MTTTO REVISIÓN FUNCIONAMIENTO CONTROLADOR CONGELADOR PANORÁMICO -   | 13 W       | 60                   |
| Clavija Bisafica 50A                        | Cumplimiento vida útil    | RCM INSPECCION ESTADO PINES CLAVJA Y RETORQUEO DE TORNILLOS EN CONEXIONES   | 13 W       | 15                   |

### ***7.3.2 Presupuesto Anual de Mantenimiento para Equipos con Tecnología Biofreshtech***

Determinadas las actividades de mantenimiento con la metodología RCM y consolidadas en la tabla 15 se discrimina el presupuesto de mantenimiento para equipos con tecnología Biofreshtech por cada actividad y sistema funcional, para un periodo de un año.

**Tabla 15**

*Presupuesto anual de mantenimiento para equipos con tecnología Biofreshtech*

| DESCRIPCION DE RUTINA DE MTO  | FRECUENCIA | 1ER TRIMESTRE        |                      |                        | 2DO TRIMESTRE        |               |                        |
|---|------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------|------------------------|
|   |            | MANO DE OBRA         |                      | REPUESTOS<br>E INSUMOS | MANO DE OBRA         |               | REPUESTOS<br>E INSUMOS |
|   |            | DIRECTO              | TERCERO              |                        | DIRECTO              | TERCERO       |                        |
| Rutinas mantenimiento RCM congelador panoramico   |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Actividades   |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| RCM inspección estado aislamiento del cable y retorqueo de tornillos+d31+11:18+11:19+11+11:24                         | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM mto revisión funcionamiento interruptor ,medición de voltajes congelador panorámico -                             | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM inspección estado del cable y retorqueo de tornillos en conexiones, limpieza de óxidos                            | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM inspección vidrio y bocel,pisa vidrio   | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ 2.447,80          | \$ -          |                        |
| RCM mto revisión funcionamiento bisagras congelador panorámico-   | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ 2.447,80          | \$ -          |                        |
| RCM mto revisión funcionamiento y potencia de brazo hidráulico congelador panorámico -                                | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ 2.447,80          | \$ -          |                        |
| RCM mto revisión funcionamiento y estado seguro de retorno cortina congelador panorámico -                            | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ 2.447,80          | \$ -          |                        |
| RCM inspección funcionamiento, limpieza de ruedas ,lubricación, juste tornillos                                       | 26 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM revisión general de condensador, comprobación de fugas y limpieza profunda congelador panorámico                  | 13 W       | \$ 29.373,60         |                      | \$ 35.000,00           | \$ 29.373,60         | \$ 35.000,00  |                        |
| RCM revisión general de aspas y limpieza - lubricación buje, congelador panorámico                                    | 13 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ 15.000,00           | \$ 7.343,40          | \$ 15.000,00  |                        |
| RCM revisión general de acumulador, comprobación de fugas y limpieza profunda - congelador panorámico                 | 13 W       | \$ 29.373,60         |                      | \$ 25.000,00           | \$ 29.373,60         | \$ 25.000,00  |                        |
| RCM revisión general de aspas y limpieza - lubricación buje, congelador panorámico                                    | 13 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ 15.000,00           | \$ 7.343,40          | \$ 15.000,00  |                        |
| RCM inspección funcionamiento valv ,detección de fugas ,limpieza de filtro  | 26 W       | \$ 4.895,60          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM mto revisión funcionamiento compresores, verificación de presiones, medición de corriente, compresores panorámico | 13 W       | \$ 14.686,80         |                      | \$ -                   | \$ 14.686,80         | \$ -          |                        |
| RCM inspección estado de componentes y retorqueo de tornillos en conexiones   | 13 W       | \$ 3.671,70          |                      | \$ -                   | \$ 3.671,70          | \$ -          |                        |
| RCM inspección presiones refrigerante ,detección de fugas   | 13 W       | \$ 4.895,60          |                      | \$ 45.000,00           | \$ 4.895,60          | \$ 45.000,00  |                        |
| RCM inspección funcionamiento valv ,detección de fugas ,limpieza de bornes  | 52 W       | \$ 4.895,60          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM inspección funcionamiento bobina ,limpieza de bornes  | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM inspección funcionamiento e intensidad lumínica , ajuste base pines   | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM inspección funcionamiento temporizador , ajuste base pines  | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| RCM mto revisión funcionamiento controlador congelador panorámico -   | 13 W       | \$ 14.686,80         |                      | \$ -                   | \$ 14.686,80         | \$ -          |                        |
| RCM inspección estado pines clavija y retorqueo de tornillos en conexiones  | 13 W       | \$ 3.671,70          |                      | \$ -                   | \$ 3.671,70          | \$ -          |                        |
| Mantenimiento preventivo Panoramico   |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Actividades Mantenimiento Básico  |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Inspeccion visual grafica temperatura   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                   | \$ 31.821,40         | \$ -          |                        |
| Control temperatura de congelador panorámico  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                   | \$ 31.821,40         | \$ -          |                        |
| Limpieza externa congelador panorámico  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ 325.000,00          | \$ 31.821,40         | \$ 325.000,00 |                        |
| Limpieza interna congelador   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                   | \$ 31.821,40         | \$ -          |                        |
| Sistema eléctrico   |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Actividades   |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Toma de voltajes  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                   | \$ 31.821,40         | \$ -          |                        |
| Toma de amperajes   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                   | \$ 31.821,40         | \$ -          |                        |
| Retorqueo de terminales   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                   | \$ 31.821,40         | \$ -          |                        |
| Organización de cableado  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ 195.000,00          | \$ 31.821,40         | \$ 195.000,00 |                        |
| Sistema de control  |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Actividades   |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Revisión de parámetros  | 1 W        | \$ 190.928,40        |                      | \$ -                   | \$ 190.928,40        | \$ -          |                        |
| Actividades   |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| Mantenimiento Preventivo Panoramico Alistamiento  |            |                      |                      |                        |                      |               |                        |
| • Asegurar bandeja de compresores   | 13 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ -                   | \$ 7.343,40          | \$ -          |                        |
| • Realizar cambio de cable de alimentación y adecuar clavija  | 52 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ 32.000,00           | \$ -                 | \$ -          |                        |
| • Pruebas de funcionamiento en taller   | 52 W       | \$ 29.373,60         |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| • Realizar instalación de portacomanda y portacomanda   | 52 W       | \$ 14.686,80         |                      | \$ -                   | \$ -                 | \$ -          |                        |
| • Transporte y puesta en marcha   | 52 W       |                      | \$ 350.000,00        | \$ -                   |                      | \$ -          |                        |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO X EQUIPO</b>   |            | <b>\$ 660.906,00</b> | <b>\$ 350.000,00</b> | <b>\$ 687.000,00</b>   | <b>\$ 577.680,80</b> | <b>\$ -</b>   | <b>\$ 655.000,00</b>   |

| DESCRIPCION DE RUTINA DE MTO  | FRECUENCIA | 3ER TRIMESTRE        |                      |                      | 4TO TRIMESTRE        |                      |                      |
|---|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|   |            | MANO DE OBRA DIRECTO | MANO DE OBRA TERCERO | REPUESTOS E INSUMOS  | MANO DE OBRA DIRECTO | MANO DE OBRA TERCERO | REPUESTOS E INSUMOS  |
| Rutinas mantenimiento RCM congelador panoramico   |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Actividades   |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| RCM inspección estado aislamiento del cable y retorqueo de tornillos+d31+11:18+11:19+11+11:24                         | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM mto revisión funcionamiento interruptor ,medición de voltajes congelador panorámico -                             | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM inspección estado del cable y retorqueo de tornillos en conexiones, limpieza de óxidos                            | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM inspección vidrio y bocel pisa vidrio   | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 |
| RCM mto revisión funcionamiento bisagras congelador panorámico -  | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 |
| RCM mto revisión funcionamiento y potencia de brazo hidráulico congelador panorámico -                                | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 |
| RCM mto revisión funcionamiento y estado seguro de retomo cortina congelador panorámico -                             | 13 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 |
| RCM inspección funcionamiento, limpieza de ruedas ,lubricación, ajuste tornillos                                      | 26 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM revisión general de condensador, comprobación de fugas y limpieza profunda - congelador panorámico                | 13 W       | \$ 29.373,60         |                      | \$ 35.000,00         | \$ 29.373,60         |                      | \$ 35.000,00         |
| RCM revisión general de aspas y limpieza - lubricación bule, congelador panorámico                                    | 13 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ 15.000,00         | \$ 7.343,40          |                      | \$ 15.000,00         |
| RCM revisión general de acumulador, comprobación de fugas y limpieza profunda - congelador panorámico                 | 13 W       | \$ 29.373,60         |                      | \$ 25.000,00         | \$ 29.373,60         |                      | \$ 25.000,00         |
| RCM revisión general de aspas y limpieza - lubricación bule, congelador panorámico                                    | 13 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ 15.000,00         | \$ 7.343,40          |                      | \$ 15.000,00         |
| RCM inspección funcionamiento valv ,detección de fugas , limpieza de filtro   | 26 W       | \$ 4.895,60          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM mto revisión funcionamiento compresores, verificación de presiones, medición de corriente, compresores panorámico | 13 W       | \$ 14.686,80         |                      | \$ -                 | \$ 14.686,80         |                      | \$ -                 |
| RCM inspección estado de componentes y retorqueo de tornillos en conexiones   | 13 W       | \$ 3.671,70          |                      | \$ -                 | \$ 3.671,70          |                      | \$ -                 |
| RCM inspección presiones refrigerante ,detección de fugas   | 13 W       | \$ 4.895,60          |                      | \$ 45.000,00         | \$ 4.895,60          |                      | \$ 45.000,00         |
| RCM inspección funcionamiento valv ,detección de fugas , limpieza de bombes   | 52 W       | \$ -                 |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM inspección funcionamiento bobina , limpieza de bombes   | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM inspección funcionamiento e intensidad lumínica , ajuste base pines   | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM inspección funcionamiento temporizador , ajuste base pines  | 26 W       | \$ 2.447,80          |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| RCM mto revisión funcionamiento controlador congelador panorámico -   | 13 W       | \$ 14.686,80         |                      | \$ -                 | \$ 14.686,80         |                      | \$ -                 |
| RCM inspección estado pines clavija y retorqueo de tornillos en conexiones  | 13 W       | \$ 3.671,70          |                      | \$ -                 | \$ 3.671,70          |                      | \$ -                 |
| mantenimiento preventivo Panoramico   |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Actividades Mantenimiento Básico  |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Inspeccion visual grafica temperatura   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 |
| Control temperatura de congelador panorámico  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 |
| Limpieza externa congelador panorámico  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ 325.000,00        | \$ 31.821,40         |                      | \$ 325.000,00        |
| Limpieza interna congelador   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 |
| Sistema eléctrico   |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Actividades   |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Toma de voltajes  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 |
| Toma de amperajes   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 |
| Retorqueo de terminales   | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 | \$ 31.821,40         |                      | \$ -                 |
| Organización de cableado  | 1 W        | \$ 31.821,40         |                      | \$ 195.000,00        | \$ 31.821,40         |                      | \$ 195.000,00        |
| Sistema de control  |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Actividades   |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Revisión de parámetros  | 1 W        | \$ 190.928,40        |                      | \$ -                 | \$ 190.928,40        |                      | \$ -                 |
| Actividades   |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Mantenimiento Preventivo Panoramico Alistamiento  |            |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| • Asegurar bandeja de compresores   | 13 W       | \$ 7.343,40          |                      | \$ -                 | \$ 7.343,40          |                      | \$ -                 |
| • Realizar cambio de cable de alimentación y adecuar clavija  | 52 W       | \$ -                 |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| • Pruebas de funcionamiento en taller   | 52 W       | \$ -                 |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| • Realizar instalación de portac onera y portacomanda   | 52 W       | \$ -                 |                      | \$ -                 | \$ -                 |                      | \$ -                 |
| • Transporte y puesta en marcha   | 52 W       | \$ -                 | \$ -                 | \$ -                 | \$ -                 | \$ -                 | \$ -                 |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO X EQUIPO</b>   |            | <b>\$ 604.606,60</b> | <b>\$ -</b>          | <b>\$ 655.000,00</b> | <b>\$ 577.680,80</b> | <b>\$ -</b>          | <b>\$ 655.000,00</b> |

Se estima que para los 40 activos que contienen la nueva tecnología Biofreshtech en la regional de Bogotá un valor de \$216'914.968 /año para mantenimiento. Dato relevante para la construcción del presupuesto general de la organización Helados Popsy.

**Tabla 16**

*Resumen total presupuesto anual de mantenimiento para 40 equipos con tecnología*

*Biofresh Tech*

| <b>TOTAL PRESUPUESTO ANUAL PLAN MATENIMIENTO PROPUESTO</b> |                        |                             |                 |                          |
|--|------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>PERIODO</b>   | <b>MANO DE OBRA</b>    | <b>RESPUESTOS E INSUMOS</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>TOTAL</b>             |
| 1 TRIMESTRE  | \$ 1.010.906,00        | \$ 687.000,00               | 40              | \$ 67.916.240,00         |
| 2 TRIMESTRE  | \$ 577.680,80          | \$ 655.000,00               | 40              | \$ 49.307.232,00         |
| 3 TRIMESTRE  | \$ 604.606,60          | \$ 655.000,00               | 40              | \$ 50.384.264,00         |
| 4 TRIMESTRE  | \$ 577.680,80          | \$ 655.000,00               | 40              | \$ 49.307.232,00         |
| <b>ANUAL</b>   | <b>\$ 2.770.874,20</b> | <b>\$ 2.652.000,00</b>      | <b>40</b>       | <b>\$ 216.914.968,00</b> |

### ***7.3.3 Cronograma de Capacitación al Talento Humano, Mantenimiento y Personal***

#### ***Operativo de los Equipos con la Nueva Tecnología de Refrigeración***

Se propone para mantenimiento comercial un plan de capacitación dirigido al personal técnico directo, terceros y operarios que tienen una relación con el activo en estudio, con el fin de estandarizar los procedimientos y cuyo resultado sea en asistencias efectivas. Y apoyados con el área HSE de la organización Helados Popsy se preserve las condiciones de seguridad y salud de las personas en el desarrollo de su trabajo.



## **8. Conclusiones y Recomendaciones**

En el Presente documento queda planteado para la organización Helados Popsy, un plan de mantenimiento bajo la metodología RCM, con actividades preventivas enfocadas en incrementar el ciclo de vida de los Congeladores Panorámicos que contienen la tecnología de refrigeración Biofreshtech. El nuevo plan también busca invertir la balanza en la ejecución entre mantenimientos preventivos y correctivos que al momento de la investigación el 30.3% son mantenimiento preventivo realizados.

Con la finalidad de aprovechar los recursos y herramientas para el control y administración del mantenimiento en la compañía Helados Popsy se recomienda ingresar el plan de mantenimiento al sistema SAMM y ponerlo en marcha.

Con el diseño del nuevo plan de mantenimiento se creó un presupuesto detallado para el mantenimiento por actividad y frecuencia para los activos en estudio, el cual puede ser utilizado como base en la generación del presupuesto anual de la compañía Helados Popsy, de esta manera también ejercer control del costo y el impacto en el producto.

Como limitaciones tenemos en no conocer la efectividad del plan diseñado y planteado hasta que sea puesto en marcha. El nuevo plan de mantenimiento debe ser vigilado y a la vez medir su efectividad con los indicadores claves de gestión propuestos como: el mtbf, mtrr, Disponibilidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Costo del ciclo de vida útil. De tal manera que la flexibilidad de este documento sea base para mantener un constante desarrollo y actualización en nuevas propuestas de mantenimiento para los activos en estudio y en futuras investigaciones.

## 9. Referencias

Chaves Montero, A.: "La utilización de una metodología mixta en investigación social". En: Kenneth Delgado, Santa Gadea, Walter Federico Gadea, Sara Vera - Quiñonez, coordinadores. *Rompiendo barreras en la investigación*. 1ª ed. en español. Machala: UTMACH, 2018. p. 164-184

Duffuaa, S. O. (2013). *Sistemas de mantenimiento Planeación y Control*. Editorial LIMUSA S.A.

Gregorio Rodríguez Gómez. Javier Gil Flores Eduardo García Jiménez. Ediciones Aljibe. Granada (España). 1996.

Heros Chávez, F. I. (2019). *Plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad en una cadena de restaurantes de comida rápida de Lima Metropolitana*. <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/5723>

Intersam. (2021, junio 22). Tipos de Refrigeración Comercial. *Intersam*. <https://intersam.es/tipos-de-refrigeracion-comercial/>

*(Introducción a la Investigación: guía interactiva)* <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>

Lombana Miranda, M. F., & Zarante González, B. J. (2018). *Mejora del plan de mantenimiento preventivo de los equipos críticos de la línea de producción 1 de la empresa Coctemar mediante la metodología RCM* [Thesis, Universidad de Cartagena]. <https://hdl.handle.net/11227/7728>

Mancuzo, G. (2020, septiembre 17). Evolución del Mantenimiento: Historia y Actualidad. *Blog - ComparaSoftware*. <https://blog.comparasoftware.com/evolucion-del-mantenimiento/>

Medina Báez, A. (2019). *Técnicas de mantenimiento RCM y TPM, aplicando RCM al mantenimiento eléctrico*. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/14055>

*Resolucion-2674-de-2013.pdf*. (s. f.). Recuperado 25 de noviembre de 2022, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

*Seguridad de artefactos electrodomésticos y artefactos similares. Parte 2: Requisitos particulares para refrigeradores, fabricantes de helado y fabricantes de hielo*. (s. f.). Recuperado 25 de noviembre de 2022, de <https://tienda.icontec.org/gp-seguridad-de-artefactos-electrodomesticos-y-artefactos-similares-parte-2-requisitos-particulares-para-refrigeradores-fabricadores-de-helado-y-fabricadores-de-hielo-ntc2252-2016.html>

Valbuena Rojas, J. L., & Cortés Urrego, Á. G. (2020). *Propuesta de un plan de mantenimiento basada en la metodología RCM para los equipos de refrigeración del laboratorio de virología del Instituto Nacional de Salud*. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/964>

Zamora-Medina, J. R., Briones-Rezabala, L. R., Arteaga-Linzán, Á. R., & Rodríguez-Ramos, P. A. (2022). *Determinación de la disponibilidad de un sistema de refrigeración industrial para la industria atunera: Determining the availability of an industrial refrigeration system for the tunny industry*. *Ingeniería Mecánica*, 25(2), 1-8.

## **Anexos**

### **Anexo A**

*Manual del fabricante*

MILLENNIUM 07



Manual de uso y mantenimiento  
*your visible value*

428000269038

Sistema de calidad

ISO 9001 : 2008

Cert.CISQ/CSQ 9105.ISA 1

Sistema de calidad

ISO 14001 : 2004

Cert.CSQ ECO ISO 9191.ISA 3



ISA

Via del Lavoro, 5

06083 - BASTIA UMBRA (PG) (Italia)

Tel. +39 075 80171

Fax +39 075 8017304

[www.isaitaly.com](http://www.isaitaly.com)





### SUMARIO

|       |  |    |       |  |    |
|-------|--|----|-------|--|----|
| 1.    | NOTAS / ADVERTENCIAS                               | 4  | 4.1.2 | Directivas aplicadas y normas técnicas de referencia         | 11 |
| 1.1   | Introducción                                       | 5  |       |  |    |
| 1.2   | Datos del fabricante                               | 5  | 4.1.3 | Identificación de la vitrina refrigerada                     | 12 |
| 1.3   | Normas de seguridad contenidas en el manual        | 6  | 4.1.4 | Declaración de conformidad                                   | 13 |
| 1.4   | Símbolos utilizados                                | 6  | 4.2   | Eliminación de materiales usados                             | 14 |
| 2     | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS                | 7  | 4.3   | Dispositivos de seguridad aplicados a la vitrina refrigerada | 15 |
| 2.1   | CONTENEDORES DE COMPOSICIÓN                        | 8  | 4.3.1 | Protecciones fijas   | 15 |
| 2.2   | EMPLAZAMIENTO                                      | 9  | 4.3.2 | Seccionamiento de la energía eléctrica                       | 15 |
| 2.3   | LÍMITES DE CARGA                                   | 9  | 4.4   | Riesgos residuales   | 16 |
| 3.    | DESCRIPCIÓN DE LA VITRINA                          | 10 | 4.4.1 | Riesgo de contacto con partes bajo tensión                   | 16 |
| 3.1   | Descripción general y principios de funcionamiento | 10 | 4.4.2 | Incendio   | 17 |
| 3.2   | Composición de la vitrina refrigerada.             | 10 | 4.4.3 | Atmósfera explosiva  | 17 |
|       |  |    | 4.4.4 | Resbalamiento  | 17 |
| 4.    | SEGURIDAD  | 10 | 4.4.5 | Tropiezo   | 17 |
| 4.1   | 4.1 Información general                            | 10 | 4.4.6 | Fallos de circuito   | 17 |
| 4.1.1 | Capacitación del personal                          | 10 | 4.5   | Carteles de advertencia (si                                  |    |

|               |  |                      |  |
|---------------|--|----------------------|--|
| corresponden) | 17   | 6.2 Puesta en marcha | 20   |
| 5.            | INSTALACIÓN  | 18                   | 7.   |
| 5.1           | Información general                                  | 18                   | ANTENIMIENTO ORDINARIO Y CONTROL                   |
| 5.2           | Almacenaje y desembalaje                             | 18                   | PERIÓDICO  |
| 5.3           | Instalación, emplazamiento y condiciones ambientales | 18                   | . . . . . 23                                       |
| 5.4           | Conexión eléctrica                                   | 19                   | 7.1 Detalles de limpieza de la vitrina refrigerada |
| 6.            | FUNCIONAMIENTO                                       | 20                   | 23   |
| 6.1           | Operaciones preliminares / descripción del panel     | 20                   | 7.2 Acceso a la unidad condensadora                |
|               | . . . . .  | 20                   | 25   |
|               |  |                      | 7.3 Limpieza de la unidad condensadora             |
|               |  |                      | 26   |
|               |  |                      | O  |
|               |  |                      | 7.4 Limpieza externa                               |
|               |  |                      | 27   |
|               |  |                      | 7.5 Trabajos de mantenimiento                      |
|               |  |                      | 28   |
|               |  |                      | 8.   |
|               |  |                      | ANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO                        |
|               |  |                      | 28   |
|               |  |                      | 9.   |
|               |  |                      | SERVICIO DE ASISTENCIA                             |
|               |  |                      | 29   |
|               |  |                      | 9.1 Búsqueda de fallos                             |
|               |  |                      | 29   |
|               |  |                      | 9.2 Lista de alarmas del controlador electrónico   |
|               |  |                      | 30   |
|               |  |                      | 10.  |
|               |  |                      | CONDICIONES GENERALES DE GARANTÍA                  |
|               |  |                      | 31   |
|               |  |                      | 11.  |
|               |  |                      | Apéndices  |
|               |  |                      | 32   |
|               |  |                      | 11.1 APÉNDICE 1 - Esquema eléctrico func.          |
|               |  |                      | MILL07 12 M.I.                                     |
|               |  |                      | 33   |
|               |  |                      | 11.2 APÉNDICE 2 - Esquema eléctrico func.          |
|               |  |                      | MILL07 16-24 M.I.                                  |
|               |  |                      | 34   |



## 1. NOTAS / ADVERTENCIAS

El contenido del presente manual es de naturaleza técnica y es propiedad de ISA. Por lo tanto, está prohibido reproducirlo, divulgarlo o modificarlo total o parcialmente sin autorización escrita.

La sociedad propietaria tutela sus derechos según la ley.

El manual y el certificado de conformidad son parte integrante de la vitrina refrigerada y deben acompañarla siempre en caso de traslado o reventa. El usuario debe conservar la documentación íntegra, para permitir la consulta durante toda la vida útil de la vitrina refrigerada. Conservar con cuidado el presente manual y mantenerlo a disposición en las proximidades de la vitrina refrigerada.

En caso de pérdida o destrucción, es posible pedir otra copia a ISA especificando exactamente el modelo, el número de serie y el año de producción.

El manual refleja el estado de la técnica en el momento del suministro. La empresa se reserva el derecho de apoyar a sus productos todas las modificaciones que considere necesarias sin por ello tener que actualizar los manuales y las instalaciones de los lotes de producción anteriores.

Esta vitrina refrigerada no debe ser utilizada por niños ni por personas con problemas físicos, sensoriales o mentales o carentes de la experiencia y el conocimiento necesarios, salvo bajo la supervisión y las instrucciones de una persona responsable de su seguridad. Vigilar a los niños para que no jueguen con la vitrina refrigerada.

Consultar el manual antes de realizar cualquier operación con el aparato.

Antes de realizar cualquier trabajo, desconectar la vitrina refrigerada de la alimentación eléctrica .

Las intervenciones en partes eléctricas o electrónicas o en componentes del sistema frigorífico deberían ser ejecutadas por personal especializado según las normas vigentes.

La empresa no asume responsabilidad alguna respecto de daños originados a personas o a animales o al producto conservado en caso de:

Uso inadecuado de la vitrina refrigerada o uso por parte de personal no idóneo o no autorizado

Incumplimiento de las normas vigentes

Instalación no correcta y/o defectos de alimentación

## MILLENNIUM 07

Incumplimiento de las instrucciones de este manual

Incumplimiento del programa de mantenimiento

Modificaciones no autorizadas

Instalación de repuestos no originales en la vitrina refrigerada

Instalación y uso de la vitrina refrigerada con fines diferentes de aquellos para los cuales ha sido diseñada y vendida

Alteración o daño del cable de alimentación.

La responsabilidad del cumplimiento de las prescripciones de seguridad indicadas a continuación corresponde al personal técnico responsable de la vitrina refrigerada, que debe cerciorarse de que el personal autorizado:

esté calificado para desempeñar la actividad requerida

conozca y cumpla estrictamente las prescripciones contenidas en este documento

conozca y aplique las normas de seguridad generales aplicables a la vitrina refrigerada.

El incumplimiento de las normas de seguridad puede causar lesiones al personal y daños a los componentes y a la unidad de control de la vitrina refrigerada.

En cualquier momento, el usuario puede ponerse en contacto con el revendedor para solicitar información adicional u ofrecer sugerencias de mejora.

---

## Introducción

ISA emplea materiales de la mejor calidad; su introducción y almacenaje en la empresa, así como su empleo en la producción, son constantemente controlados para garantizar la ausencia de daños, deterioros y defectos de funcionamiento.

Todos los elementos constructivos están diseñados y realizados para garantizar un elevado estándar de seguridad y fiabilidad.

Todas las vitrinas refrigeradas se someten a pruebas exhaustivas antes de la entrega. Sin embargo, cabe aclarar que el buen rendimiento del aparato a lo largo del tiempo está supeditado al uso correcto y a un mantenimiento adecuado.

Este manual contiene las indicaciones necesarias para mantener inalteradas las características estéticas y funcionales de la vitrina refrigerada.

**NOTA**  
PARA NO COMPROMETER EL FUNCIONAMIENTO Y LA SEGURIDAD DE LA VITRINA REFRIGERADA, LAS ACTIVIDADES DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PARTICULARMENTE COMPLEJAS NO SE EXPLICAN EN ESTE MANUAL SINO QUE DEBEN SER EJECUTADAS POR TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ISA.

El manual del propietario contiene la información necesaria para comprender el modo de funcionamiento de la vitrina refrigerada y el uso correcto de la misma, a saber: la descripción técnica de los distintos grupos funcionales, los aparatos y sistemas de seguridad, funcionamiento, uso de el instrumental "interpretación de los mensajes de diagnóstico, información clave y los procedimientos relativos a mantenimiento de rutina. Para el uso correcto de la vitrina refrigerada, el ambiente de trabajo debe ser conforme a las normas de seguridad e higiene vigentes.



**ADVERTENCIA**  
ES OBLIGACIÓN DE LOS INSTALADORES Y USUARIOS LEER Y COMPRENDER TODAS LAS INSTRUCCIONES DE ESTE MANUAL ANTES DE REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN EN LA VITRINA REFRIGERADA.

Datos del fabricante

ISA  
via del lavoro, 5  
06083 - Bastia Umbra (PG) Italia  
tel. (+39) 075 80171 - fax. (+39) 075  
8017304  
[www.isa.it](http://www.isa.it)

---

## Normas de seguridad contenidas en el manual

Las prescripciones, indicaciones, normas y notas de seguridad de los distintos capítulos del manual definen una serie de comportamientos y obligaciones a las que hay que atenerse para garantizar la seguridad del personal, de los equipos y del ambiente circunstante.

Las normas de seguridad se dirigen a todo el personal autorizado, instruido y delegado para llevar a cabo actividades de:

transporte

instalación

funcionamiento

gestión

mantenimiento

limpieza, puesta fuera de servicio y eliminación

e indican las únicas modalidades de uso previstas para la vitrina refrigerada.



**ATENCIÓN**  
POR MÁS EXHAUSTIVA QUE SEA, LA LECTURA DEL PRESENTE MANUAL NO PUEDE DE MODO ALGUNO SUSTITUIR UNA ADECUADA EXPERIENCIA DEL USUARIO, ES DECIR QUE EL MANUAL CONSTITUYE SÓLO UN APUNTE DE LAS CARACTERÍSTICAS Y LAS PRINCIPALES OPERACIONES A REALIZAR.

### Símbolos utilizados

En el manual se utilizan algunos símbolos para llamar la atención del lector y poner en evidencia algunos aspectos particularmente importantes.

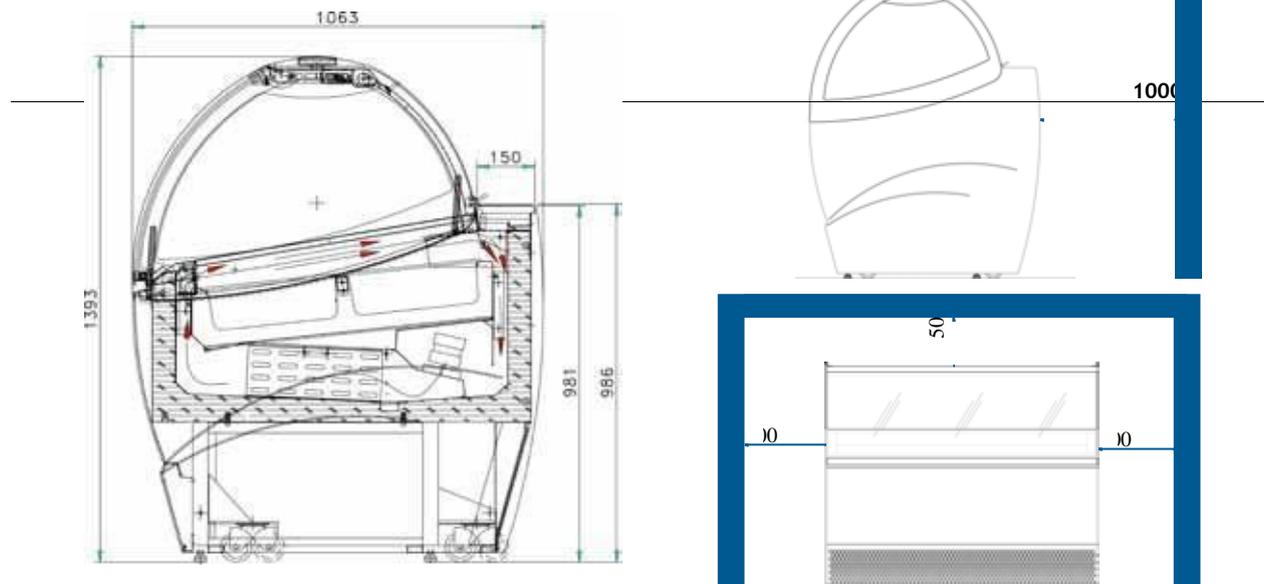
La siguiente tabla describe el significado de los distintos símbolos utilizados.

| S<br>ÍMBOL<br>O   | SIGNIF<br>ICADO       | NOTAS   |
|---|-----------------------|---|
|    | Peligro               | <p>Peligro de accidente para el usuario.</p> <p>Prestar la máxima atención a los fragmentos marcados por este símbolo.</p>  |
|    | Atención              | <p>Advertencia de posible deterioro o daño de la vitrina refrigerada, de las instalaciones o de otros bienes.</p> <p>Prestar atención a los fragmentos marcados por este símbolo.</p>   |
|    | Advertencia Nota      | <p>Advertencia o nota sobre funciones clave o información útil.</p> <p>Prestar atención a los fragmentos marcados por este símbolo.</p>   |
|  | Información adicional | <p>Los fragmentos con información adicional están marcados por este símbolo.</p> <p>Esta información no tiene una relación directa con la descripción de una función o con el desarrollo de un procedimiento.</p> <p>Puede remitir a otra documentación, como manuales de uso anexos, documentos técnicos u otras secciones del manual.</p> |
|  | Observación visual    | <p>Indica la necesidad de una observación visual. El usuario deberá leer un valor de medida, o controlar una señal, etc.</p>  |

## 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS

Esta vitrina refrigerada está diseñada exclusivamente para la exposición y la venta de refrescos. El fabricante no se hace responsable en caso de daños ocasionados a personas o a bienes o a la vitrina por la exposición de productos diferentes de los indicados.

**USOS NO PERMITIDOS**  
CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS.  
EXPOSICIÓN Y/O CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS NO ALIMENTARIOS (QUÍMICOS,  
FARMACÉUTICOS, ETC...)



## - MEDIDAS TÉCNICAS DE INSTALACIÓN (mm)

| CARACTERÍSTICAS                     |  | M   | M                   | M                   | M                   | M                   | M                             |
|-------------------------------------|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|
|                                     |  | ILLENNIU<br>M 07 12                       | ILLENNIU<br>M 07 16 | ILLENNIU<br>M 07 18 | ILLENNIU<br>M 07 20 | ILLENNIU<br>M 07 24 | ILLENNIU<br>M 07<br>1<br>2+12 |
| Medidas externas PxH<br>(mm)        |  | 1063x1393                                 |                     |                     |                     |                     |                               |
| Medidas externas L<br>(mm)          |  | 1<br>160                                  | 1<br>520            | 1<br>690            | 1<br>860            | 2<br>200            | 2<br>200                      |
| Peso (kg)                           |  | 2<br>35                                   | 3<br>03             | 3<br>30             | 3<br>48             | 4<br>37             | 4<br>70                       |
| Alimentación eléctrica<br>(V/ph/Hz) |  | 230/1/60                                  |                     |                     |                     |                     |                               |
| Tipo de refrigeración               |  | ventilada                                 |                     |                     |                     |                     |                               |
| Tipo de descongelación              |  | 1. automatico (con controllo elettronico) |                     |                     |                     |                     |                               |
| P<br>restacio-<br>nes               | Clase<br>climáti- ca -<br>Ambiente<br>(°C/%H.R.) | 7 / (35°C / 75 % H.R.)                    |                     |                     |                     |                     |                               |
| Consumo máx. de<br>potencia (W)     |  | 2<br>500                                  | 3<br>200            | 3<br>200            | 4<br>700            | 4<br>700            | 4<br>700                      |
| Consumo máx. de<br>corriente (A)    |  | 1<br>2                                    | 1<br>4,9            | 1<br>4,9            | 2<br>1,4            | 2<br>1,4            | 2<br>1,4                      |

CONTENEDORES DE COMPOSICIÓN

L. 5 (360 x 165 x 120H)

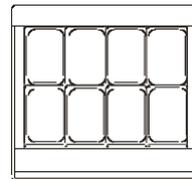
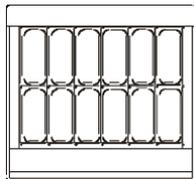
L. 7 (360 x 165 x 150H)

L. 5 (360 x 250 x 80H)

L. 10 (360 x 250 x 120H)

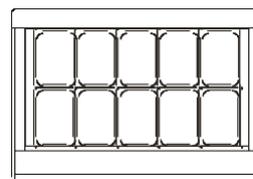
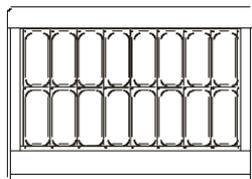
L. 12 (360 x 250 x 150H)

12  
12



8

16  
16

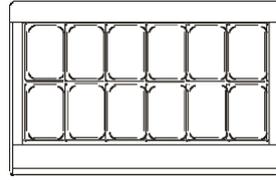
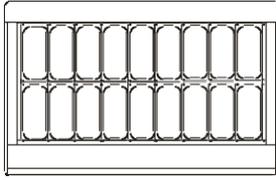


10

MILLENNIUM

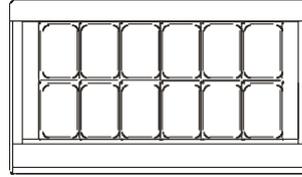
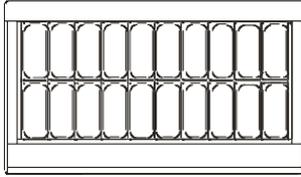
07

18<sup>8</sup>



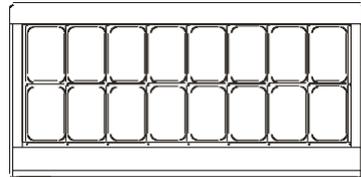
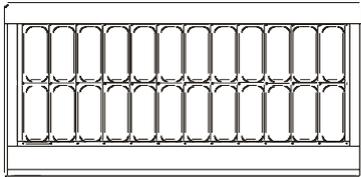
12

200



12

24<sup>24</sup>12+12



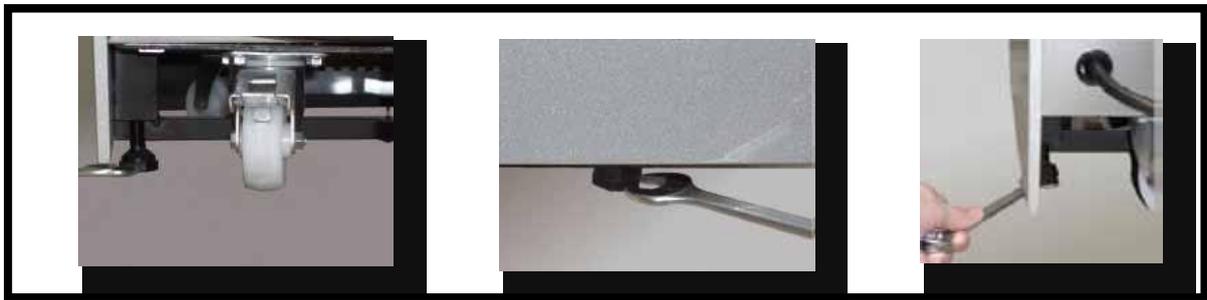
16

---

## EMPLAZAMIENTO



**ADVERTENCIA**  
LA VITRINA ESTÁ EQUIPADA CON RUEDAS PARA SU DESPLAZAMIENTO.  
E' **ABSOLUTAMENTE NECESARIO** REGULAR LAS PATAS ASI COMO INDICADO EN LA FOTO CON MOTIVO NIVELAR Y ESTABILIZAR LA MISMA AL SUELO.



## LÍMITES DE CARGA



**ADVERTENCIA**  
ES FUNDAMENTAL NO SUPERAR EL LÍMITE PREVISTO PARA PERMITIR LA CIRCULACIÓN CORRECTA DEL AIRE Y EVITAR QUE AUMENTE LA TEMPERATURA DEL PRODUCTO CONSERVADO.

---

## DESCRIPCIÓN DE LA VITRINA

### Descripción general y principios de funcionamiento

Para la seguridad del operador, es necesario mantener constante la eficiencia de los dispositivos de las vitrinas refrigeradas.

Para ello, el presente manual ilustra el uso y el mantenimiento de las vitrinas y el operador tiene la responsabilidad y el deber de respetarlos estrictamente.

### Composición de la vitrina refrigerada

Las vitrinas de esta serie están constituidas por un único mueble en el que se encuentran ensamblados todos los dispositivos funcionales necesarios para convertirlas en aparatos profesionales y eficientes en su función (ver el apartado 2).

Las vitrinas están constituidas por los siguientes elementos:

base

conjunto estructura espumosa

sistema frigorífico

sistema eléctrico

superestructuras

carenados estéticos

## SEGURIDAD

### Información general

El comprador debe instruir al personal sobre los riesgos, los dispositivos de seguridad y las reglas generales de prevención de accidentes establecidas por la legislación del país de instalación de la vitrina refrigerada. Los usuarios /

operadores deben conocer la posición y el funcionamiento de todos los mandos y características de la vitrina refrigerada.

Además deben leer íntegramente el presente manual.

Los trabajos de mantenimiento deben ser realizados por operadores calificados luego de preparar la vitrina adecuadamente.



**PELIGRO**

LA ALTERACIÓN O SUSTITUCIÓN NO AUTORIZADA DE UNA O VARIAS PARTES DE LA VITRINA REFRIGERADA, LA ADOPCIÓN DE ACCESORIOS QUE MODIFICAN EL MODO DE USO, Y EL EMPLEO DE MATERIALES DE RECAMBIO DIFERENTES DE AQUELLOS RECOMENDADOS PUEDEN SER CAUSA DE RIESGOS DE ACCIDENTE.

Antes de realizar cualquier trabajo, desconectar la vitrina refrigerada de la alimentación eléctrica .

Las intervenciones en partes eléctricas o en componentes del sistema frigorífico deberían ser ejecutadas por personal especializado según las normas vigentes.

### Capacitación del personal



**ATENCIÓN**

El comprador debe asegurarse de que el personal encargado del uso de la vitrina refrigerada y el técnico de mantenimiento estén instruidos y capacitados adecuadamente.

El fabricante está dispuesto a dar consejos, aclaraciones, etc. para que los operadores y los técnicos hagan uso correcto de la vitrina refrigerada.

---

## Directivas aplicadas y normas técnicas de referencia

Las vitrinas de esta serie han sido diseñadas, realizadas y probadas de conformidad con las siguientes directivas comunitarias:

### Seguridad de la maquinaria

#### Norma general de seguridad eléctrica

EN 60335-1/Ed.2002+enmiendas A11:2004,A1:2004,A12:2006,A2:2006

Norma particular de seguridad para aparatos de refrigeración comercial EN 60335-2-89/Ed. 2002+enmiendas A11:2004,A1:2005

Norma para la medición de los campos electromagnéticos (EMF) de los aparatos eléctricos EN50366/Ed.2003+enmiendaA1:2006

Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del consejo del 12 de diciembre de 2006 para la transposición a las leyes de los estados miembros sobre material eléctrico destinado a utilizarse dentro de los límites de tensión pertinentes.

### Compatibilidad electromagnética (EMC)

Límites y métodos de medición de las características de radiointerferencia de los aparatos electrodomésticos y afines, a motor o térmicos, herramientas y aparatos eléctricos y afines

EN 55014-1 (válida hasta 2009: Ed.2000+enmiendas A1:2001,A2:2002-o bien: Ed.2006) Requisitos mínimos para aparatos electrodomésticos, herramientas y aparatos eléctricos afines. EN 55014-2 (Ed.1997+enmienda A1:2001)

Parte3:Límites-Sección2:Límites para la emisión de corriente armónica (aparatos con corriente de entrada=16A por fase)

EN61000-3-2 (válida hasta 2009:Ed.2000+enmienda A2:2005-o bien:Ed.2006)

Parte3:Límites-Sección3:Limitación de las fluctuaciones de tensión y flicker en sistemas de alimentación a baja tensión para aparatos con corriente nominal=16A

EN61000-3-3 (Ed.1995+enmiendas A1:2001,A2:2005)

Parte4:Técnicas de prueba y medición Sección2:Pruebas de inmunidad a descarga electrostática EN61000-4-2 (Ed.1995)

Parte4:Técnicas de prueba y medición Sección4:Pruebas de inmunidad a transitorios/trenes eléctricos veloces

EN61000-4-4 (Ed.1995)

Directiva para equipos a presión (PED) 97/23/CE

**MILLENNIUM 07**

Como la máquina pertenece a una clase no superior a I, está excluida del campo de aplicación de la PED

(art.1apart.3.6)

**Compatibilidad alimentaria**

Reglamento (CE) N.1935/2004 del parlamento europeo y del consejo del 27 de octubre de 2004

Reglamento (CE) N.2023/2006 de la comisión del 22 de diciembre Directiva 2008/39/CE de la comisión del jueves, 06 de marzo de 2008 Directiva 2007/19/CE de la comisión del viernes, 30 de marzo de 2007 Directiva 2005/79/CE de la comisión del viernes, 18 de noviembre de 2005 Directiva 2004/19/CE de la comisión del miércoles, 10 de marzo de 2004 Directiva 2004/1/CE de la comisión del 6 de enero de 2004

**RoHS y RAEE**

Directiva 2002/95/CE del parlamento europeo y del consejo del 27 de enero de 2003 Directiva 2002/96/CE del parlamento europeo y del consejo del 27 de enero de 2003 Sobre la base de lo establecido por las Directivas:

2006/95/CE, 2004/108/CE, 2006/42/CE, 97/23/CE

The identification plate contains the following fields:

- 1: Four circular conformity marks.
- 2: Manufacturer information: **ISA BASTIA UMBRA (PG) ITALY - www.isaitaly.com**
- 3: Ord. Prod. / Prod. Ord.
- 4: Tipologia / Type
- 5: Modello / Model
- 6: Article number
- 7: Matricola Nr. / Serial Number
- 8: Data Prod. / Prod. Date
- 9: Voltage (V)
- 10: Frequency (Hz)
- 11: Capacità lorda / Gross volume (L)
- 12: Power (W)
- 13: Power (W)
- 14: Power (W)
- 15: Power (W)
- 16: Power (W)
- 17: Classe / Class
- 18: Nr. / Customer Order
- 19: Weight (Kg)
- 20: Weight (Kg)
- 21: Classe / Class
- 22: Weight (Kg)
- 23: Weight (Kg)
- 24: Foaming gas: CO<sub>2</sub> (with a crossed-out refrigerant symbol)

LEYENDA

|   |  |
|---|--|
| 1 | Marcas de conformidad                                  |
| 2 | Identificación de la sociedad responsable del producto |
| 3 | Pedido de producción                                   |
| 4 | Tipo   |
| 5 | Denominación del modelo                                |
| 6 | Artículo   |
| 7 | Número de serie  |
| 8 | Fecha de producción                                    |

**MILLENNIUM 07**

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| 9 -<br>10  | Tensión de alimentación y frecuencia |
| 11         | Valor de capacidad bruta             |
| 12         | Consumo en régimen                   |
| 13         | Consumo en descongelación            |
| 14         | Consumo de las resistencias          |
| 15         | Potencia de las bombillas            |
| 16         | Valor del fusible                    |
| 17         | Clase climática                      |
| 18         | Número de motores                    |
| 19         | Tipo de refrigerante                 |
| 20         | Cantidad de refrigerante             |
| 21         | Clase de seguridad                   |
| 22 -<br>23 | Pedido cliente                       |
| 24         | Marcado RAEE                         |

ISA

Via del Lavoro, 5

06083 Bastia Umbra (PG) - Italia

N.I.F. 00550080378 - IVA 01847670542

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'/DECLARATION OF CONFORMITY

CE

Noi / We:

---- ( ISA ) ----

Via del Lavoro, 5 06083 - Bastia Umbra (PG)

dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità che il prodotto :

certify on our own sole responsibility that the product:

PRODOTTO / MODEL:

MATRICOLA

/

SERIAL

NUMBER:

XXXXXXXXXXXX

XXXXXX

Al quale questa dichiarazione si riferisce è conforme alle seguenti:

To which this declaration relates

is in conformity with the following standards

and other normative documents:

### Sicurezza del macchinario

Norma Generale di Sicurezza Elettrica

EN 60335-1/Ed.2002+Modifiche A11:2004,A1:2004,A12:2006,A2:2006,A13:2008

Norma Particolare di Sicurezza per gli Apparecchi per la Refrigerazione Commerciale EN 60335-2-89/Ed. 2002+Modifiche A11:2004,A1:2005,A2:2007

Norma per la Misura dei Campi elettromagnetici (EMF) degli Apparecchi Elettrici EN 62233:2008

Direttiva 2006/95/Ce del Parlamento Europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

EN 62471/Ed.2009 Sicurezza fotobiologica delle lampade e sistemi di lampade

### Safety of machinery

General Electrical Safety Standards

EN60335-1/Ed.2002+Amendments A11:2004,A1:2004,A12:2006,A2:2006,A13:2008

Special Safety standards for Commercial Refrigerating Appliances EN 60335-2-89/Ed.2002+Amendments A11:2004,A1:2005,A2:2007

Standard for the Measurement of Electromagnetic Fields of Electrical Appliances EN 62233:2008

Directive 2006/95/EC of the European Parliament and the Council of 12 December 2006 on the approximation of laws relating to electrical equipment intended for use within certain limits of tension

EN 62471/Ed. 2009 Photobiological safety of lamps and lamps system

### Compatibilità Elettromagnetica (EMC)

### Electromagnetic

#### Compatibility (EMC)

Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi elettrodomestici e similari a motore o termici, degli utensili e degli apparecchi elettrici e similari

EN 55014-1 (valida fino al 2009: Ed.2000+Modifiche A1:2001,A2:2002-oppure: Ed.2006) Requisiti

minimi per apparecchi elettrodomestici, utensili e degli apparecchi elettrici similari.

EN 55014-2 (Ed.1997+Modifica A1:2001)

Parte3:Limiti-Sezione2:Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso=16A per fase)

EN61000-3-2 (valida fino al 2009:Ed.2000+Modifica A2:2005-oppure:Ed.2006)

Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical motor-operated electrical and thermal appliances for households and similar purposes, electric tools and similar electric

EN 55014-1 (VALID TO 2009:Ed.2000+ Amendments A1:2001,A2:2002-or: Ed.2006)

Immunity requirements for electric household appliances, electric tools and similar appliance.

EN55014-2 (Ed.1997+Amendment A1:2001)

Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current = 16A per phase)

EN61000-3-2 (valid to 2009:Ed.2000+Amendment A2:2005-orEd.2006)

Parte3:Limiti-Sezione3:Limitazione delle fluttuazioni di tensione e dei flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale=16A EN61000-3-3 (Ed.1995+Modifiche A1:2001,A2:2005)

Parte4:Tecniche di prova e di misura Sezione2:Prove di immunità a scarica elettrostatica EN61000-4-2

(Ed.1995)

Parte4:Tecniche di prova e di misura Sezione4:Prove di immunità a transitori/treni elettrici veloci

EN61000-4-4 (Ed.1995)

Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current = 16A  
EN61000-3-3 (Ed.1995+ Amendment A1:2001,A2:2005)

**Direttiva attrezzature a pressione (PED) 97/23/CE**

**Directive (PED) 97/23/CE**

Poiché l'attrezzatura rientra in classe non superiore ad I è esclusa dal campo di applicazione della PED (art.1par3.6)

**Compatibilità alimentare**

Regolamento (CE) N.1935/2004 del parlamento europeo e del consiglio del 27 ottobre 2004

Regolamento (CE) N.2023/2006 della commissione del 22 dicembre and council of the 22<sup>nd</sup> of December

Direttiva 2008/39/CE della commissione del 6 marzo 2008 Direttiva 2007/19/CE della commissione del 30 marzo 2007 Direttiva 2005/79/CE della commissione del 18 novembre 2005 Direttiva 2004/19/CE della commissione del 10 marzo 2004 Direttiva 2004/1/CE della commissione del 6 gennaio 2004

**RoHS e RAEE**

Direttiva 2002/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 27 gennaio 2003 Direttiva 2002/96/CE del parlamento europeo e del consiglio del 27 gennaio 2003

**REACH**

REGOLAMENTO (CE) n. 1907/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione 91/155/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE

**Sostanze che riducono lo strato di ozono**

REGOLAMENTO (CE) N. 1005/2009 del 16 settembre 2009 (G.U.U.E 31/10/2009 L286)

In base a quanto previsto dalle Direttive:  
Directives:

2006/95/CE, 2004/108/CE, 2006/42/CE, 97/23/CE  
2006/42/CE, 97/23/CE

La persona Autorizzata a costituire il Fascicolo Tecnico è il  
Technical File is

Sig. Minelli Maurizio, via del lavoro 5,06083 Bastia Umbra (PG)  
lavoro 5,06083 Bastia Umbra (PG)

Bastia Umbra, **15 / 04 / 2010**

Manager

(luogo e data di emissione)

(place and date of issue)



Part 4: Testing and measurement techniques Section 2: Electrostatic discharge immunity t  
EN 61000-4-2 (Ed.1995)

Part 4: Testing and measurement techniques Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test  
EN 61000-4-4 (Ed.1995)

**The pressure Equipment**

As the equipment comes back in the class no superior than I it is excluded from the PED's application form (art.1 par. 3.6)

**Food Compatibility**

Regulations (CE)N.1935/2004 of the european parliament and council of 27<sup>th</sup> October 2004

Regulation (CE) N.2023/2006 of the

Directive 2008/39/CE della commission of March 2008 Directive 2007/19/CE della commission of 30 March 2007 Directive 2005/79/CE della commission of 18 November 2005 Directive 2004/19/CE della commission of 1 March 2004 Directive 2004/1/CE della commission of 6 January 2004

**RoHS and RAEE**

Directive 2002/95/CE of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEE)

**REACH**

REGULATION (EC) No 1907/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC

**Substances that reduce the ozone layer**

REGULATION (EC) No 1005/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT (G.U.U.E 31/10/2009 L286)

Following the provisions of the

2006/95/CE, 2004/108/CE,

Person authorised to compile the

Mr. Minelli Maurizio, via del

Technical Department

Minelli Maurizio

Riferimenti/ Reference

ORDINE / ORDER N°:

FATTURA / INVOICE N°:

XXXXXXXXXXXXXXXXXX



---

## Eliminación de materiales usados

Durante el funcionamiento normal, la vitrina refrigerada no causa contaminación ambiental. Al terminar su vida útil, o en caso de ponerla definitivamente fuera de servicio, se recomiendan los siguientes procedimientos

### Eliminación de la vitrina refrigerada (usuario)



El símbolo sobre el aparato o sobre el embalaje indica que el aparato no se debe considerar como un desecho doméstico común sino que se debe llevar al punto de recogida correspondiente para el reciclado de aparatos eléctricos y electrónicos. Mediante la eliminación correcta de este aparato se contribuye a evitar las consecuencias negativas de una eliminación inadecuada. Para

más información sobre el reciclado del aparato contactar con el ayuntamiento, el servicio local de eliminación de desechos o la tienda donde se ha adquirido el aparato.

## Procedimientos de eliminación y reciclado al final del ciclo de vida de la vitrina refrigerada (Organismos autorizados)

Apagar el aparato y desconectar la clavija de alimentación.

Quitar las bombillas y eliminarlas por separado.

Quitar las centralitas y las tarjetas electrónicas y eliminarlas por separado.

Desmontar todas las partes independientes (rejillas, cárteres, perfiles, etc.) y separarlas por características homogéneas de material; luego será posible acceder a los intercambiadores de calor, a las tuberías, a los cables, etc., con cuidado para no dañar el circuito frigorífico.

Desmontar todas las partes móviles (puertas, cierres correderos, vidrios, etc.) y dividir los distintos materiales por características homogéneas.

Verificar el tipo de refrigerante en la etiqueta en el interior del aparato. Extraer el refrigerante y eliminarlo

a través de un servicio autorizado.

Desconectar el evaporador, el condensador, el compresor, las tuberías y los ventiladores. Como éstos son de cobre, aluminio, acero, plástico, etc., se eliminan por separado.

Quitar todos los carenados y componentes de la estructura, separarlos por tipo de material (plástico, acero, poliuretano, cobre, etc.) y agruparlos por características homogéneas.

Todos los materiales reciclables y los desechos se deben procesar y reciclar de manera profesional y conforme a las directivas del país de instalación.

La empresa encargada del reciclado debe estar registrada y certificada como servicio de eliminación de desechos según las normas específicas del país de instalación.



**ATENCIÓN**  
LA ELIMINACIÓN ILEGAL DEL APARATO IMPLICA LA APLICACIÓN DE LAS SANCIONES ADMINISTRATIVAS PREVISTAS POR LA NORMATIVA VIGENTE.



**IMPORTANTE**  
SI LA VITRINA REFRIGERADA NO TIENE APLICADO EL SÍMBOLO DEL CUBO TACHADO, ESTO SIGNIFICA QUE LA ELIMINACIÓN DEL APARATO NO ES RESPONSABILIDAD DEL FAB- RICANTE. EN TAL CASO RIGEN LAS NORMAS DE ELIMINACIÓN DE DESECHOS VIGENTES.



**ATENCIÓN**  
ES NECESARIO CUMPLIR CON LAS LEYES SOBRE ELIMINACIÓN DE LÍQUIDOS REFRIGERANTES Y ACEITES MINERALES.



**INFORMACIÓN ADICIONAL**  
MÁS INFORMACIÓN SOBRE LAS MODALIDADES DE ELIMINACIÓN DE LÍQUIDO REFRIGERANTE, ACEITES Y DEMÁS SUSTANCIAS EN LAS FICHAS DE DICHS PRODUCTOS.

---

## Dispositivos de seguridad aplicados a la vitrina refrigerada

La vitrina refrigerada está provista de los siguientes dispositivos de seguridad

### Dispositivos de seguridad aplicados a la vitrina refrigerada

PROTECCIONES FIJAS

SECCIONAMIENTO DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

### Protecciones fijas

Las protecciones fijas están constituidas por cárteres perimétricos fijos cuya función es impedir el acceso al



**PELIGRO**  
LUEGO DEL MANTENIMIENTO, ESTÁ TERMINANTEMENTE PROHIBIDO PONER LA VITRINA REFRIGERADA EN FUNCIONAMIENTO SIN HABER RESTABLECIDO CORRECTAMENTE LOS PANELES DE PROTECCIÓN.



**ATENCIÓN**  
PERIÓDICAMENTE HAY QUE VERIFICAR LA INTEGRIDAD DE LOS CÁRTERES FIJOS Y LAS FIJACIONES A LA ESTRUCTURA, PRESTANDO ATENCIÓN ESPECIALMENTE A LOS PANELES DE PROTECCIÓN.

interior de la vitrina refrigerada.

### Seccionamiento de la energía eléctrica

Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento en la vitrina refrigerada o parte de ella, es necesario desconectar las alimentaciones.



**PELIGRO**  
EN CASO DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN QUE EL OPERADOR NO PUEDA IMPEDIR EL CIERRE ACCIDENTAL DEL CIRCUITO, DESCONECTAR TOTALMENTE LA VITRINA REFRIGERADA DE LA RED ELÉCTRICA.

## Riesgos residuales

Durante la proyección se han evaluado todas las zonas o partes con riesgos, y se han tomado las precauciones necesarias para evitar riesgos para las personas y posibles daños a la vitrina refrigerada, como se indicó más arriba.



### ATENCIÓN

VERIFICAR PERIÓDICAMENTE EL FUNCIONAMIENTO DE TODOS LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. NO DESMONTAR LAS PROTECCIONES FIJAS DE LA VITRINA REFRIGERADA. NO INTRODUCIR OBJETOS O HERRAMIENTAS EN EL ÁREA DE OPERACIÓN Y DE TRABAJO DE LA VITRINA REFRIGERADA.

Si bien la vitrina refrigerada está dotada de los sistemas de seguridad mencionados, existen riesgos residuales no eliminables pero que pueden ser reducidos por el instalador final y aplicando las modalidades operativas correctas.

A continuación se resumen los riesgos residuales de la vitrina refrigerada durante las fases de:

Funcionamiento normal

Regulación y puesta a punto

Mantenimiento

Limpieza

## Riesgo de contacto con partes bajo tensión

Riesgo de rotura o daño, con posible reducción de la seguridad, de los componentes eléctricos de la vitrina refrigerada como consecuencia de un cortocircuito.

Antes de conectar la alimentación eléctrica, asegurarse de que no haya trabajos de mantenimiento en curso.



### ATENCIÓN

ANTES DE REALIZAR LA CONEXIÓN, ASEGÚRESE DE QUE LA CORRIENTE ANTES DE EFECTUAR LA CONEXIÓN, COMPROBAR QUE LA CORRIENTE C.C. EN EL PUNTO DE INSTALACIÓN NO SEA SUPERIOR AL VALOR INDICADO EN LOS INTERRUPTORES DE PROTECCIÓN DEL CUADRO ELÉCTRICO. EN CASO CONTRARIO, EL USUARIO TIENE LA OBLIGACIÓN DE INSTALAR DISPOSITIVOS LIMITADORES.



### ATENCIÓN

ESTÁ TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EFECTUAR CUALQUIER TIPO DE MODIFICACIÓN ELÉCTRICA: ESTO PODRÍA CREAR PELIGROS ADICIONALES Y RIESGOS NO

---

## Incendio



**PELIGRO**  
EN CASO DE INCENDIO, APAGAR INMEDIATAMENTE EL  
INTERRUPTOR GENERAL DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL.

## Atmósfera explosiva

El escaparate no puede ser en áreas a riesgo colocado explosión clasificado, en acuerdo a la directiva 1999/92/CE, como:

### Zona 0.

Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla está presente de modo permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.

### Zona 1.

Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación o casual de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

### Zona 20.

Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.

### Zona 21.

Área de trabajo en la que es probable la formación ocasional, en condiciones normales de explotación, de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire.

## Resbalamiento

Las fugas de líquido alrededor de la vitrina refrigerada pueden hacer resbalar a las personas.

Comprobar que no haya fugas y mantener limpios los alrededores.

### Tropiezo

La presencia de objetos en desorden puede constituir un peligro de tropiezo y limitación parcial o total de los escapes de emergencia.

Garantizar lugares operativos, espacios de tránsito y escapes de emergencia libres de obstáculos y conformes a las normas vigentes.

### Fallos de circuito

En caso de fallo, los circuitos de seguridad podrían perder parte de su eficacia y generar una disminución del grado de seguridad.

Verificar periódicamente el estado de funcionamiento de los dispositivos de seguridad de la vitrina refrigerada.

---

## Carteles de advertencia (si corresponden)

En función de los distintos riesgos residuales identificados en la vitrina refrigerada, ISA ha dotado las vitrinas de la serie Millennium de carteles de advertencia de peligro, precaución y obligación conformes a la normativa de los símbolos gráficos.

Los carteles se encuentran en posiciones bien visibles.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>ATENCIÓN</b><br>ESTÁ TERMINANTEMENTE PROHIBIDO QUITAR LOS CARTELES DE ADVERTENCIA DE LA VITRINA REFRIGERADA. |
|  | <b>ATENCIÓN</b><br>EL USUARIO TIENE LA OBLIGACIÓN DE SUSTITUIR LOS CARTELES EN CASO DE DESGASTE E ILEGIBILIDAD. |

## INSTALACIÓN

### Información general

El presente manual contiene instrucciones para el desembalaje, el emplazamiento y la conexión a la red eléctrica de las vitrinas de la serie Millennium.

### Almacenaje y desembalaje

- La vitrina refrigerada, con o sin embalaje, se debe guardar cuidadosamente en un almacén o local reparado de la intemperie, de los fenómenos atmosféricos y de la exposición directa a los rayos solares, a una temperatura entre 0 y -40 °C.

El movimiento de la vitrina refrigerada se hace exclusivamente por camión, adecuado para el peso del equipo y es operado por personal calificado durante la operación debe ser la vitrina refrigerada posición absoluta en la plataforma prevista.

Quitar el embalaje de la vitrina sacando los tornillos que la fijan en el palet.

Todos los materiales del embalaje son reciclables y se deben eliminar según las disposiciones legislativas locales. Destruir las bolsas de plástico para evitar que constituyan una fuente de peligro (sofocación), sobre todo para los niños.

### Instalación, emplazamiento y condiciones ambientales



**ATENCIÓN**

ES NECESARIO QUE EL GRUPO COMPRESOR CONDENSADOR ESTÉ EN CONDICIONES DE UN LIBRE INTERCAMBIO DE AIRE; LAS ZONAS DE AIREACIÓN NO DEBEN ESTAR OBSTRUIDAS POR CAJAS U OTROS OBJETOS.



**ATENCIÓN**

EMPLAZAR LA VITRINA REFRIGERADA LEJOS DE FUENTES DE CALOR (RADIADORES, ESTUFAS, ETC.) Y LEJOS DE LA INFLUENCIA DE MOVIMIENTOS DE AIRE CONTINUOS (CAUSADOS, POR EJEMPLO, POR VENTILADORES, BOCAS DE AIRE ACONDICIONADO, ETC...); EVITAR TAMBIÉN LA EXPOSICIÓN A LOS RAYOS SOLARES; TODO ESTO ELEVA LA TEMPERATURA INTERIOR DE LA VITRINA REFRIGERADA E INCIDE NEGATIVAMENTE EN EL FUNCIONAMIENTO Y EN EL CONSUMO DE ENERGÍA.

LA VITRINA REFRIGERADA NO SE PUEDE UTILIZAR AL AIRE LIBRE Y NO SE DEBE EXPONER A LA LLUVIA.

---

## Conexión eléctrica

**ATENCIÓN**

COMPROBAR QUE LA TENSIÓN DE RED CORRESPONDA AL VALOR INDICADO EN LA ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DEL APARATO Y EN LA TABLA DE RESUMEN DEL APARTADO 2 DEL PRESENTE MANUAL, Y QUE LA POTENCIA SEA ADECUADA.

COMPROBAR EN EL PUNTO DE TOMA QUE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN SEA DEL VALOR NOMINAL ( $\pm 10\%$ ) AL ARRANQUE DEL COMPRESOR.

ES NECESARIA LA CONEXIÓN DIRECTA DE LA CLAVIJA A LA TOMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA; ESTÁ PROHIBIDO CONECTAR LA CLAVIJA A LA TOMA DE ALIMENTACIÓN MEDIANTE DERIVACIONES O ADAPTADORES MÚLTIPLES

**ATENCIÓN**

LA CONEXIÓN A TIERRA ES NECESARIA Y OBLIGATORIA POR LEY.

LA TOMA DE ALIMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEBE ESTAR DOTADA DE UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO OMNIPOLAR CON APERTURA MÍNIMA ENTRE LOS CONTACTOS DE 3 MM, QUE ASEGURE LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS CONTRA LOS DESPERFECTOS DE TIERRA, LAS SOBRECARGAS Y LOS CORTOCIRCUITOS, DIMENSIONADO SEGÚN LA CARGA Y CONFORME A LAS NORMAS VIGENTES.

SE RECOMIENDA UTILIZAR COMO SECCIONADOR UN INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD PARA EVITAR QUE EN CASO DE FALLOS SE DESCONECTE LA INSTALACIÓN COMPLETA.

**ATENCIÓN**

NO PONER EL CABLE DE CONEXIÓN EN UNA ZONA DE PASO.

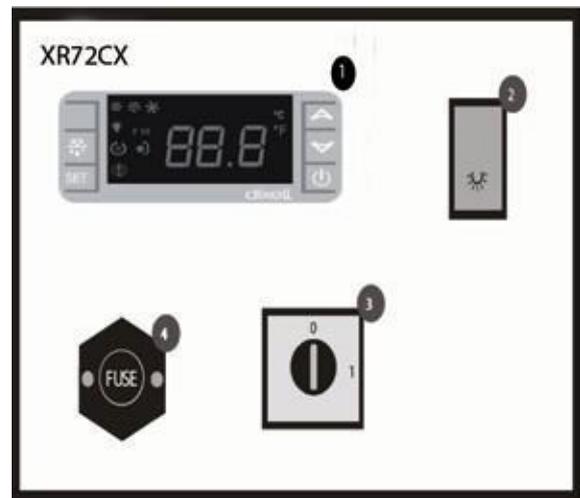
---

## FUNCIONAMIENTO

### Operaciones preliminares / descripción del panel

Antes de la entrega al cliente, es indispensable que el personal técnico especializado verifique el funcionamiento correcto de la vitrina refrigerada para poder obtener el máximo rendimiento. El panel de control de la vitrina refrigerada está compuesto por los siguientes elementos:

| Puntos | Descripción                    |
|--------|--------------------------------|
| 1      | controlador electrónico XR72CX |
| 2      | interruptor de la luz          |
| 3      | interruptor general            |
| 4      | fusible                        |



Puesta en marcha

## MILLENNIUM 07

Encender el interruptor general de la instalación de red.

Introducir la clavija de alimentación de la vitrina refrigerada en la toma, asegurándose de que ésta tenga contacto a tierra y de que no haya tomas múltiples conectadas. Encender el interruptor general de la vitrina refrigerada.

Para alimentar eléctricamente la vitrina refrigerada, poner el interruptor general en “I”

Durante la puesta en marcha, el instrumento efectua un LAMP TEST, unos segundos, el display y los indicadores luminosos relampaguean, como confirmacion de la integridad y buen funcionamiento de los mismos.



**ATENCIÓN**  
LA CENTRALITA ELECTRÓNICA SE INSTALA YA CONFIGURADA.  
CUALQUIER MODIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA CENTRALITA DEBERÁ SER EFECTUADA POR PERSONAL CALIFICADO.

## Interfaz de usuario



### Display e iconos

**SET:** Para visualizar o modificar el punto de programación. En programación, selecciona un parámetro o confirma un valore.



: (SBR) Para poner en funcionamiento una descongelación.

: (SU) : Para ver los datos de una eventual alarma de temperatura. En programación, desliza los códigos de los parámetros o aumenta su valor.



▼ : (GIU' ) Par ver los datos de una eventual alarma de temperatura. En programación, desliza los códigos de los parámetros o disminuye su valor.



: Enciende y apaga el instrumento.

### COMBINACIONES DE TECLAS:

:  +  y desbloquear el teclado.

:  +  programación

:  +  programación

| LED   | MODO         | SIGNIFICATO                            |
|---|--------------|--|
|  | Acceso       | Compressore/i attivo/i                 |
|  | Lampeggiante | Ritardo contro partenze ravvicinate.   |
|  | Acceso       | Sbrinamento in corso                   |
|  | Lampeggiante | Sgocciolamento in corso                |
|  | Acceso       | Si è verificato allarme di temperatura |
|  | Acceso       | Unità di misura                        |
|  | Lampeggiante | Programmazione                         |

#### PARA VER LA TEMPERATURA MÍNIMA

Presionar y soltar la tecla. 

Se visualizará el mensaje “L  ” que seguirá luego la temperatura mínima que se ha alcanzado.

Presionando la tecla o esperando 5 segundos, se volverá a visualizar la temperatura normal.

#### PARA VER LA TEMPERATURA MÁXIMA

Presionar y soltar la tecla.

Se visualizará el mensaje “HI””, al que seguirá luego la temperatura máxima que se ha alcanzado.

Presionando la tecla o esperando 5 segundos, se volverá a visualizar la temperatura normal.

---

### PARA VER EL PUNTO DE PROGRAMACIÓN

Presionar y soltar la tecla SET : se visualizará inmediatamente el punto de programación.

Para volver a ver la temperatura , esperar 5 segundos o presionar nuevamente la tecla SET.

### PARA MODIFICAR EL PUNTO DE PROGRAMACIÓN

Presionar la tecla SET durante, al menos, 2 segundos.

Se visualizará el punto de programación, y la SEÑAL LUMINOSA °C empieza a centellear.

Para modificar el valor, utilizar las teclas  y .

Para memorizar el nuevo punto de programación, presionar la tecla SET, o esperar 15 segundos para salir de la programación.

### PARA INICIAR UN CICLO DE DESCONGELACIÓN MANUAL

Para poner en funcionamiento un ciclo de descongelación, presionar el pulsante durante, al menos, 2 segundos.

### PARA BLOQUEAR EL TECLADO.

Tener presionadas las teclas  y  durante algunos segundos, hasta que aparezca la inscripción intermitente “POF”.

En este momento, el teclado está bloqueado: solamente es posible visualizar el punto de programación, tanto de la temperatura máxima como de la temperatura mínima.

Si se presiona una tecla durante más de 3 segundos, aparece la inscripción “POF”.



### PARA DESBLOQUEAR EL TECLADO

Tener presionadas las teclas  y  durante algunos segundos, hasta que aparezca la inscripción intermitente “POn”.

### LA FUNZIONE ON/OFF

Presionar la tecla ON/OFF durante 2 segundos; el instrumento visualiza “OFF”. En esta configuración las cargas y todas las regulaciones están deshabilitadas.

Para llevar el instrumento a “ON”, presionar nuevamente la tecla durante 2 segundos.

---

## MANTENIMIENTO ORDINARIO Y CONTROL PERIÓDICO

### Detalles de limpieza de la vitrina refrigerada

Retirar las cubas de helado, y colocarlas en un armario de congelacion para garantizar sus correcto mantenimiento



Apagar la vitrina.

Esperar al menos 4 - 6 horas para que el hielo acumulado en el evaporador se descongele. Esperar hasta el día siguiente para que la descongelación sea completa.



Retirar la barra central de soporte de las cubas de helado, levantar las bandejas inferiores tomando cuidado a no raspar las paredes internas,



Limpiar el fondo de la cuba y las paredes laterales con un detergente suave y agua tibia. Enjuagar bien y secar con un paño.



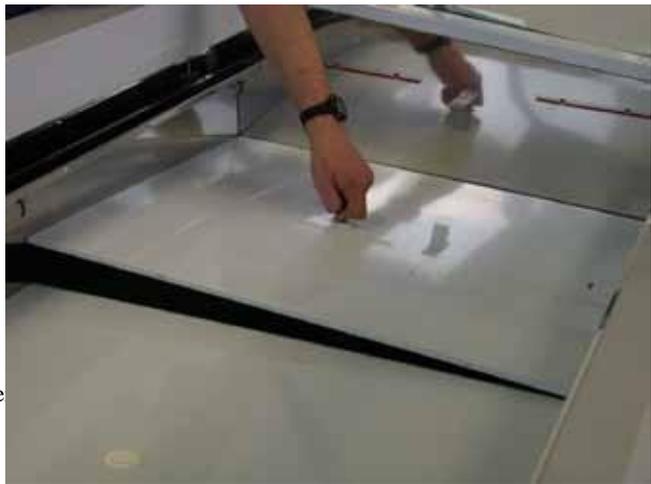
Si el panel de fondo de la cuba está fijado con tornillos, quitar los tornillos.



Quitar las tapitas en plástico de protección de los agujeros para el levantamiento de las bandejas inferiores



Levantar y retirar las bandejas



Limpiar la cuba y las paredes laterales utilizando un detergente con un paño.

bien y seca

Si la vitrina está empalmada a un desagüe, hacer correr agua tibia con una solución higienizante adecuada. La cantidad de solución deberá asegurar una perfecta eliminación de los residuos de producto y una correcta higienización de todo el recorrido del drenaje.

Si la vitrina no está empalmada a un desagüe, seguir el procedimiento para la bandeja ubicada dentro de la base de la vitrina. Limpiar e higienizar la bandeja



la bandeja

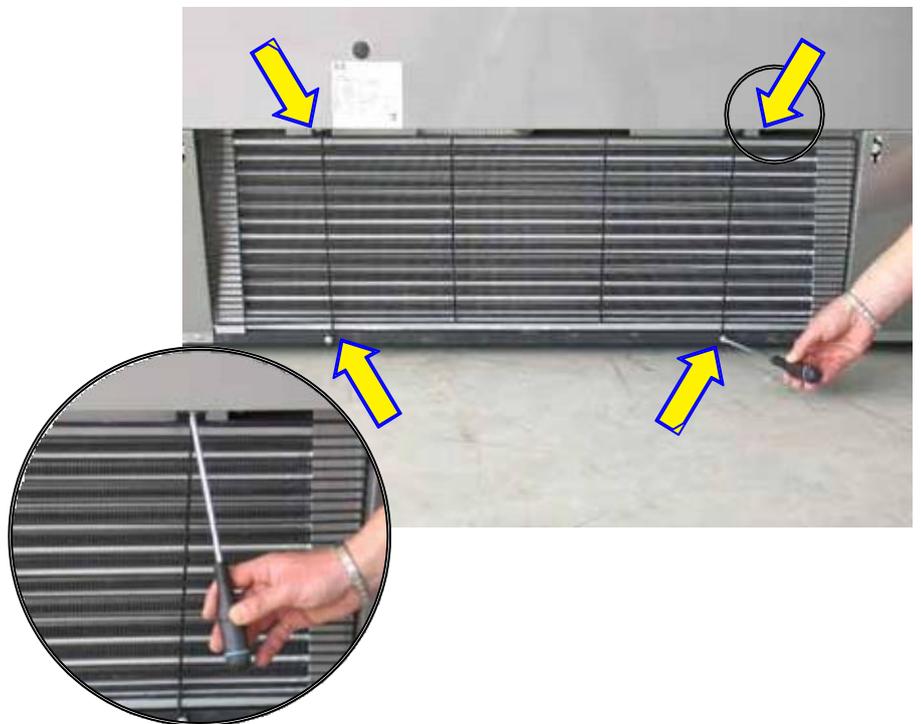
**MILLENNIUM 07**

|              |           |
|--------------|-----------|
|              | iAtenci   |
| ón!          | t         |
| La           | a andej e |
| capacidad de | a         |
| recogid      |           |
| a es de 2.9  |           |

---

## Acceso a la unidad condensadora

Quitar los tornillos de fijación de la rejilla de protección



Quitar la rejilla



---

## Limpeza de la unidad condensadora

Algunos modelos se suministran con filtro

Sólo la vitrina de 12 gustos presenta el fil



Limpiar el filtro con agua corriente.

Secarlo bien antes de volver a colocarlo.



Limpiar el condensador con un cepillo de cerdas blandas



**Nota ATENCIÓN**  
Efectuar la operación  
prestando atención para no  
doblar las láminas del  
condensador



---

## Limpieza externa

Las superficies externas de la Millennium 07 se p  
con el que estén realizadas.

### ACERO INOXIDABLE:

emplear exclusivamente agua tibia y detergentes n

### SUPERFICIE EN ACRÍLICO O POLICARB

emplear exclusivamente agua tibia y un paño s  
solventes de ningún tipo. No emplear paños o esponjas ab

### SUPERFICIES EN VIDRIO:

Utilizar exclusivamente productos específicos para la limpieza del vidrio. Se  
corriente, ya que podría dejar residuos calcáreos sobre la superficie del vidrio.



recomienda  
no emplearagua

## Trabajos de mantenimiento

Cualquier intervención en la vitrina refrigerada requiere INDEFECTIBLEMENTE la desconexión de la toma de corriente; las protecciones (rejillas, cárteres) no deben ser retiradas por personal no calificado.

| OPERACIÓN                          | DESCRIPCIÓN   | FR<br>ECUEN-<br>CIA |
|------------------------------------|---|---------------------|
| CABLE DE ALIMENTACIÓN:             | <p>Inspeccionar periódicamente el cable de alimentación para asegurarse de que no esté dañado.</p> <p>El cable de alimentación puede ser sustituido únicamente por el fabricante o por un servicio de asistencia técnica autorizado. La empresa no asume responsabilidad alguna respecto de daños originados a personas o a animales o al producto conservado en caso de alteración o daño del cable de alimentación.</p>   | me<br>nsual         |
| CONDENSADOR:                       | <p>La suciedad del condensador influye negativamente en el rendimiento del equipo, reduciendo las prestaciones y aumentando inútilmente el consumo de energía eléctrica.</p> <p>Se recomienda, cada 30 días o al menos 2 veces al año, eliminar del condensador las impurezas (polvos y detritos) que se acumulan entre las aletas y la superficie frontal y obstaculizan la circulación del aire.</p> <p>La limpieza debe realizarse con cepillos de cerdas o, mejor, con una aspiradora</p> | me<br>nsual         |
| ESPONJAS DE SECADO DEL CONDENSADO: | <p>Al menos cada 6 meses eliminar las impurezas (polvos y detritos) de las esponjas de secado del condensado</p>  | se<br>mestral       |

## MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>DESCONGELACIÓN</p> <p>ADICIONAL</p> | <p>En condiciones de temperatura y humedad particularmente elevadas, puede ocurrir que se forme demasiada escarcha sobre el evaporador y que las prestaciones de la vitrina disminuyan en consecuencia.</p> <p>Si estas condiciones perduran, es necesaria la intervención de personal calificado para modificar, si es necesario, los parámetros de la centralita electrónica; a la espera de tal intervención, es posible ejecutar una o varias descongelaciones adicionales a lo largo del día (en este caso, podría verse afectada la consistencia del producto).</p> | <p>a la espera de la intervención de personal calificado</p> |
|--|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>SUSTITUCIÓN DE LAS BOMBILLAS (SI LAS HAY)</p> | <p>Para evitar que se produzcan daños en la vitrina refrigerada, la sustitución de las bombillas (en caso de puntas ennegrecidas, defecto de encendido, etc.) debe realizarse con la mayor rapidez posible.</p> <p>Es necesario utilizar bombillas idénticas a aquellas sustituidas.</p> | <p>a la espera de la intervención de personal calificado</p> |
|--|--|--|

---

**SERVICIO DE ASISTENCIA**
**Búsqueda de fallos**

En caso de desperfecto o defecto de funcionamiento, antes de solicitar la intervención del centro de asistencia, efectuar los siguientes controles:

| INCONVENIENTE                                     | CAUSAS PROBABLES   | SOLUCIONES POSIBLES  |
|---|--|--|
| El aparato no funciona                            | Fusible de protección interrumpido                               | Buscar la causa del disparo del interruptor y sólo después poner el fusible nuevo  |
|   | Interruptor general apagado                                      | Encender el interruptor general  |
|   | Clavija no introducida   | Introducir la clavija  |
|   | Corte de suministro eléctrico                                    | Si el corte dura demasiado tiempo, trasladar el contenido de la vitrina a un congelador  |
| La temperatura interna no es suficientemente baja | Evaporador(es) totalmente obstruido(s) por hielo                 | Efectuar una descongelación adicional  |
|   | Ventiladores internos parados o dañados                          | Llamar al servicio de asistencia   |
|   | Ventilación interna demasiado elevada                            | Llamar al servicio de asistencia   |
|   | Ajuste incorrecto de la temperatura en la centralita electrónica | Ajustar la temperatura en el valor correcto  |
|   | Centralita electrónica no eficiente                              | Sustituir la centralita electrónica o las sondas de temperatura una vez identificada aquella averiada. Contactar con la asistencia |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | Vitrina embestida por cor- rientes de aire o expuesta a insolación directa o refleja | Eliminar las corrientes de aire y evitar la exposición a los rayos directos o reflejos del sol  |
|   | Condensador de aire obstruido por polvo o suciedad en gen- eral                      | Limpiar bien el condensador   |
|   | Insuficiente caudal de aire de refrigeración del condensador de aire                 | Quitar todo obstáculo a la circulación del aire en el condensador (hojas de papel, cartones, rejillas no suficientemente ranuradas, etc.)   |
|   | Insuficiencia de refrigerante en el sistema frigorífico                              | Buscar la causa de fuga del refrigerante y eliminarla; reintegrar la carga de refrigerante, luego de vaciar el sistema por completo si es necesario. Contactar con el servicio de asistencia                                  |
| El compresor no entra en funcionamiento, o funciona durante períodos muy breves | Falta de alimentación eléctrica del aparato  | Verificar si se ha producido un corte de suministro eléctrico.<br>Encender los interruptores de la línea de alimentación  |
|   | Tensión de alimentación de- masiado baja   | Comprobar que la tensión de red en los terminales del cable de alimentación sea del valor nominal de 220V<br>+/- 10%  |
|   | Ajuste de temperatura demasiado alto en el termo- stato                              | Si el valor de temperatura es superior al del aire en el compartimiento de exposición, el compresor no entra en funcionamiento.<br>Ajustar un valor de temperatura más adecuado si el valor actual no es suficientemente bajo |
|   | Disparo del presostato de pre- sión máxima (si lo hay)                               | Verificar la causa de los disparos del presostato depresión máxima, que podría ser: condensador de aireobstruido, ventilador del condensador de aire parado,temperatura ambiente demasiado alta, rotura delpresostato.        |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | Resolver la causa del problema. Contactar con el ser- vicio de asistencia |
|--|--|---|

---

 Lista de alarmas del controlador electrónico

| TIPO DE ALAR- MA | DESCRIPCIÓN   | SALIDAS   |
|------------------|---|---|
| P1<br>E0         | Sonda termostato averiada.<br>Salida com- presor según parámetros "CO <sub>n</sub> " y "CO <sub>F</sub> " | La alarma se dispara unos segundos después de la avería de la sonda; termina automáticamente unos segundos después de que la sonda reanuda el funcionamiento normal. Antes de sustituir la sonda se recomienda verificar las cone- xiones |
| P2<br>E1         | Sonda evaporador averiada.<br>Descongel- ación por tiempo   | La alarma se dispara unos segundos después de la avería de la sonda; termina automáticamente unos segundos después de que la sonda reanuda el funcionamiento nor- mal. Antes de sustituir la sonda se recomienda verificar las conexiones |
| HA<br>HI         | Alarma de alta temperatura  | La alarma termina automáticamente en cuanto la temperatura vuelve a los valores normales y la descon- gelación comienza. Verificar la programación  |
| LA<br>LO         | Alarma baja temperatura   | La alarma termina automáticamente en cuanto la temperatura vuelve a los valores normales y la descon- gelación comienza. Verificar la programación  |
| EA<br>IA         | Alarma externa  | La alarma externa EA termina en cuanto la entrada digi- tal se desactiva. El restablecimiento es manual. La alar- ma está vinculada al disparo del presostato. Apagar y encender; si la alarma continúa, sustituir el instrumento         |

**MILLENNIUM 07**

|     |                                    |   |
|-----|------------------------------------|---|
| ETc | Reloj de hora real averiado        | Ajustar el reloj. Si la alarma continúa, sustituir el instrumento                     |
| EE  | Error E.PROM                       | El instrumento está dañado, sustituirlo.<br>(Contactar con el servicio de asistencia) |
| EF  | Error parámetros de funcionamiento | El instrumento está dañado, sustituirlo.<br>(Contactar con el servicio de asistencia) |

---

## CONDICIONES GENERALES DE GARANTÍA

Los equipos están cubiertos por una garantía de doce meses desde la fecha de entrega. La garantía incluye la reparación o la sustitución de las partes que presenten defectos de fabricación o montaje, previa comunicación escrita del número de serie y de la fecha de instalación de la vitrina refrigerada. La garantía no cubre defectos imputables a usos no correctos de la vitrina refrigerada, a una conexión incorrecta a la red eléctrica, o al desgaste normal de los componentes (por ejemplo, la rotura de los compresores y las lámparas de neón, salvo que se deba a defectos de fabricación), ni las llamadas para la instalación, las instrucciones técnicas, las regulaciones o la limpieza del condensador. Si los técnicos autorizados por el vendedor descubren componentes alterados, reparaciones no autorizadas o usos inadecuados de la vitrina refrigerada, la garantía queda sin efecto. Los envíos de componentes bajo garantía se efectuarán exclusivamente contra reembolso de los gastos de envío. En caso de observar en la vitrina refrigerada daños atribuibles al transporte, anotarlos en el documento de acompañamiento para solicitar el resarcimiento de daños a la empresa de transporte. El vendedor no responde en ningún caso por los daños ocurridos al producto conservado en caso de avería de la vitrina refrigerada.

## Anexo B

*Procedimiento Mantenimiento Panorámico Manual*

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO MANTENIMIENTO<br/>PANORAMICO</b> |   | <b>PD.OIA.<br/>MT.COL.1</b>                |   |
|   |   |   | <b>V</b><br><b>ersión</b><br><br><b>01</b> | <b>P</b><br><b>ágina</b><br><br><b>1</b><br><br><b>de</b> |
| <b>Proceso:</b><br><br><b>Operaciones Industriales y<br/>Abastecimiento</b>       |   | <b>Sub proceso:</b><br><br><b>Mantenimiento<br/>Comercial</b> |  |   |

**OBJETIVO**

Describir las pautas necesarias para realizar el correcto mantenimiento de Congelador de Exhibición Panorámico

**ALCANCE**

Este instructivo aplica para Congelador de Exhibición Panorámico ISA SP 12 – 18 – 24  
ISA 07 12 – 16 – 18 – 24 Orión 12 - 24 ubicado en los puntos de venta a nivel Nacional.

**RESPONSABILIDADES**

Es responsabilidad de la Dirección de Mantenimiento, asegurar el cumplimiento del presente instructivo

Es responsabilidad de los Líderes de procesos y sub procesos difundir y asegurar el cumplimiento del presente documento en sus Operaciones.

Es responsabilidad de todos los cargos descritos en el numeral 11, ejecutar las actividades asignadas en el presente procedimiento

## TERMINOS Y DEFINICIONES

**Condensador:** Componente de los sistemas de refrigeración que se encarga de reducir la temperatura del refrigerante cuando está en estado vapor para convertirlo en líquido.

**Evaporador:** Intercambiador de calor donde se produce la transferencia de energía térmica desde un medio a ser enfriado hacia el fluido refrigerante que circula en el interior del dispositivo.

**Compresor:** Máquina térmica diseñada para aumentar la presión de cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. La compresión se realiza mediante un intercambio de energía entre la máquina y el fluido, en el cual el trabajo realizado por el compresor es transferido al fluido aumentando su presión y energía cinética impulsándole a fluir.

**Sistema descongelación:** El sistema de descongelado frigorífico hace referencia a la manera en la que tu frigorífico se libera del hielo, escarcha e incluso moho que haya podido acumularse en sus paredes y rincones.

**Líneas de refrigerante:** encargada de la conducción del refrigerante de una parte del sistema a la otra. El refrigerante lo podemos encontrar en estado líquido o vapor dependiendo de la sección en que se encuentre del sistema completo de refrigeración.

**Tablero eléctrico:** Es el encargado de proteger los componentes de mando y de control de cualquier sistema eléctrico desde un circuito básico en un hogar hasta el de una maquina industrial.

Iluminación: Acción o efecto de iluminar. En la técnica se refiere al conjunto de dispositivos que se instalan para producir ciertos efectos luminosos, tanto prácticos como decorativos.

#### LINEAMIENTOS

El registro de las acciones realizadas por el equipo de mantenimiento es descrito en las ordenes de trabajo, donde se lleva el consecutivo de los mantenimientos realizados en cada equipo y los cuales están consignados dentro del software de mantenimiento SAMM

#### NORMATIVIDAD

Norma ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad

Norma ISO 9000 Sistema de Gestión de Calidad Fundamentos y Vocabulario

#### CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Realizar la presente actividad dando cumplimiento a las normas ambientales de la compañía, especialmente a aquellas relacionadas con el uso eficiente de recursos y disposición adecuada de residuos sólidos.

#### CONSIDERACIONES SST

Realizar la presente actividad dando cumplimiento a las normas de seguridad y salud de la compañía, especialmente a aquellas relacionadas con el uso adecuado de los elementos de protección industrial, manejo de sustancias químicas, ficha de seguridad de cada equipo, manejo del riesgo eléctrico, prevención de accidentes y ergonomía.

#### RECURSOS/MATERIALES

Soluciones y/o reactivos

Agua potable

Jabón líquido desengrasante.

Limpia contactos

Detergente alcalino espumador o gel (0.8%-1.5%).

Desincrustante ácido de baja viscosidad.

Desinfectante desleído con agua 0.1-0.5%.

Herramientas

Pinza Voltiamperimétrica

Hidrolavadora

Bomba de vacío

Herramienta manual

Acciones previas

Desocupar el equipo, cualquier actividad donde se realice manipulación en la cámara, debe estar sin producto

Desenergizar el equipo

Actividades correctivas mayores no se deben realizar con el punto abierto al público

## DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Limpieza Operario

Lavado general equipo

retirar el producto del congelador panorámico (guardar producto en congelador de reserva mientras se realiza limpieza del equipo)

desenergizar y bloquear con tarjeta el equipo (apagar y desconectar el equipo)

cubrir elementos eléctricos y electrónicos. (controlador digital y clavija)

retirar del interior los soportes de las cubetas de helado y lamina interna (ubicarlos sobre tapete azul no ubicar sobre el piso)

limpiar con wypall seco el evaporador (retirar residuos sólidos)

atomice la esponja azul con detergente multipropósito lavar el evaporador con agua y jabón alcalino e incluya partes internas laterales de vidrio y frontal

aplicar agua en evaporador para retirar residuos de detergente, con wypall blanco húmedo retire los excesos de detergente en laterales y vidrio frontal

atomice la esponja azul con detergente multipropósito lavar las láminas retiradas anteriormente y secar con wypall blanco

realizar armado de equipo instalar laminas y soportes de cubetas

limpiar con brocha las aletas del condensador

realizar limpieza a toda la estructura exterior del equipo (laterales vidrio, vidrio frontal, guardas de seguridad, cortina) utilizando desinfectante y pase el wypall blanco para limpiarlo (no requiere enjuague)

conecte nuevamente el equipo, espere hasta que se restablezca la temperatura de congelación establecidas (-18°C) para almacenar nuevamente el producto

#### Riesgos durante la limpieza

Tener cuidado durante la limpieza del congelador ya que pueden mojar el panel de control y/o componentes eléctricos

Tener precaución cuando se trabaja con los agentes de limpieza; material corrosivo. usar guantes y prendas de seguridad.

El personal puede causarse daño al realizar la limpieza por debajo del panorámico, recuerde que el interruptor principal tiene que estar apagado.

Seguridad de operación general.

Nunca trabajar con una maquina cuando un elemento de seguridad haya sido quitado o desconectado

Usar siempre elementos de seguridad e higiene tales como gafas, casco, protectores auditivos o cualquier otro elemento de seguridad necesario.

Nunca quitar las señales de seguridad de la máquina. Las señales que estén rotas o gastadas deben ser reemplazadas

No poner la máquina en marcha antes de que toda persona en la zona de operación haya sido advertida o haya dejado la zona.

Retirar toda herramienta u otros objetos de la zona de operación antes de poner la maquina en funcionando

Nunca llevar guantes anillos o cualquier otro tipo de joyas cuando a máquina esté en funcionamiento

#### Mantenimiento Preventivo – Técnico de Mantenimiento

toma de temperatura

Tome la temperatura interna del congelador, registre datos en la PDA.

toma de tensión y corriente

Tome el voltaje directamente de la toma corriente donde esté conectado el congelador, tome amperaje directamente del compresor, registre datos en la PDA.

Toma de temperaturas de operación

Verificar que las temperaturas de descarga y succión que estén dentro de los rangos normales de operación, verifiquen llenado del evaporador, registre datos en PDA.

Revisión del control de temperatura y ubicación de sonda

-Control de temperatura (mecánico):

verifique estado del control, verifique la ubicación del sensor, verifique que el control este ciclado, ajuste la ubicación del sensor o cambie el control si es necesario, registre datos en pda.

-Controlador de temperatura (digital):

verificar estado del controlador, verifique conexiones eléctricas, verifique la ubicación del sensor, verifique que los parámetros del controlador estén de acuerdo el catálogo. modifique programación, cambie el controlador, mejore conexiones eléctricas o cambie terminales, si es necesario, registre datos en pda.

después de tomar la anterior información analícela y de un diagnóstico de operación del equipo y considere si el funcionamiento del congelador es óptimo para garantizar la funcionalidad del equipo para continuar con el servicio.

#### Revisión estructural del congelador

-Estado de paredes internas: verificar que las láminas de las paredes internas estén en buen estado, que las juntas sellen bien, que no hayan laminas levantadas, rotas ni abolladas, que no haya filtraciones de aire caliente y de ser así el congelador requiere movilización.

-Estado de paredes externas: verificar que las láminas de las paredes externas estén en buen estado, que las juntas sellen bien, que no hayan laminas levantadas, rotas ni abolladas, que no haya filtraciones de aire caliente y de ser así el congelador requiere movilización.

-Estado de la estructura de anclaje de las rodachinas: verificar el estado de la estructura de anclaje de las rodachinas, que la base no esté suelta, torcida, oxidada, deteriorada, que implique que no se pueda reparar en el sitio, y de ser así requiere movilización.

#### Revisión sistema eléctricas

#### Revisión de partes frigoríficas

Compresor

verifique el estado del compresor, tuberías, capilar, soldaduras, que no haya tubos doblados o codados, que las tuberías no estén generando ruido por vibración o estén rozando con el aspa, registre datos en pda.

Condensador

verifique estado y limpieza del condensador, registre datos en pda.

Filtro secador

verifique que el filtro no este congelado ni caliente, de ser así verifique temperaturas de descarga y succión.

Evaporador

verifique la temperatura interna del congelador este dentro de rango, verifique que el evaporador este inundando 3/4 o completo, de no ser así verifique temperaturas de succión y descarga que estén dentro del rango normal de operación, registre datos en pda.

Cambio de seguros

verifique estado del seguro, realice cambio de seguro si es necesario, registre datos en pda.

Limpieza, lubricación o cambio de rodachinas

para hacer el cambio, limpieza y lubricación de las rodachinas, debemos asegurarnos de que la encimera tenga el seguro puesto, inclinar el congelador a 45 grados hacia la izquierda o la derecha para poder trabajar esas dos rodachinas que quedan levantadas, recostándolo en la pared o colocándole una canastilla en la parte de abajo, verificar el desgaste de las rodachinas si es el caso cambiarlas, sino, hacer limpieza y lubricarlas. repita el proceso con las otras dos rodachinas, registre datos en pda.

Limpieza del congelador.

retire partes eléctricas como kit de arranque, controlador y motor, realice limpieza del gabinete del compresor, lave las rejillas, límpielos logos con un trapo húmedo si no requieren

cambio, limpie las encimeras, marco y el spoiler, solicite cambio de los componentes que sea necesario, registre datos en pda.

**Diligenciar reporte de mantenimiento**

registre los datos del servicio en la pda, llene todos los campos del check list, registre el comentario técnico con la novedad encontrada, registre la acción siguiente de acuerdo el caso, léale al cliente el comentario técnico y explíquelo el procedimiento realizado, haga firmar el reporte y de terminar al servicio en la pda.