

**EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL DEL
GRUPO WONDER S.A. SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA
TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5310: 2004-11-03 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN
EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL. RANGOS DE EFICIENCIA Y
ETIQUETADO**

**ARNOLD ANDRÉS JAIMES REATIGA
000245841**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2018**

**EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL DEL
GRUPO WONDER S.A. SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA
TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5310: 2004-11-03 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN
EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL. RANGOS DE EFICIENCIA Y
ETIQUETADO**

**ARNOLD ANDRÉS JAIMES REATIGA
000245841**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director:
ROLANDO ENRIQUE GUZMÁN LÓPEZ
Doctor en Ingeniería Mecánica**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2018**

DEDICATORIA

A Dios por ser la guía en el camino y haberme dado la fortaleza para lograr llegar hasta este punto.

A mis padres Nayibe y Arnulfo por haber sido el soporte en los momentos más difíciles y con amor dieron ánimos de aliento para no desfallecer.

A mis hermanas Karen y Luna, quienes con su afecto llenaron cada momento y siempre con una sonrisa alegraron los malos días.

A mis familiares y amigos, los cuales estuvieron siempre para brindar su apoyo y compartir los buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTOS

Después de un periodo de seis meses de prácticas profesionales en el laboratorio de refrigeración del Grupo Wonder S.A., agradezco a este por la confianza brinda y el aprendizaje impartido, el cual ha enriquecido tanto como profesional como laboralmente mis habilidades como futuro ingeniero mecánico.

Al ingeniero Iván Fernando Páez Vergel, Jefe de producción y desarrollo de la planta de refrigeración, quien fue mi supervisor de prácticas y guía para lograr el desempeño adecuado de estas como jefe de laboratorio.

Al personal de trabajo de la planta de refrigeración del Grupo Wonder S.A., por su colaboración en desarrollo diario de las actividades dentro de esta.

Al profesor Ingeniero Sergio Gómez, por sus consejos y colaboración a lo largo del pregrado.

A la facultad ingeniería mecánica y su cuerpo docente por el aprendizaje dejado a lo largo de estos 5 años de estudio.

A Monseñor Primitivo Sierra quien fuese rector de la universidad, por su apoyo como director académico y espiritual.

A mis compañeros universitarios con quienes afronté los retos que se dieron a lo largo de la carrera, por estar siempre ahí y ayudar a mejorar cada día.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	13
1.1 MISIÓN	13
1.2 VISIÓN.....	13
1.3 POLÍTICA DE CALIDAD	14
2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	15
2.1 ANEXO GENERAL REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO RETIQ	15
3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
3.1 APARTADO 9.2 REFRIGERADORES Y CONGELADORES DE USO COMERCIAL, PARÁMETROS A EVALUAR Y DECLARAR.....	17
4. ANTECEDENTES.....	19
4.1 IMPLEMENTACIÓN NTC5310 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL. RANGOS DE EFICIENCIA Y ETIQUETADO...20	
4.2 ÁMBITO NACIONAL.....	20
5. JUSTIFICACIÓN.....	21
6. OBJETIVOS.....	22
6.1 OBJETIVO GENERAL	22
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
7. MARCO TEÓRICO	23
7.1 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA	23
7.1.1 Misión.....	23
7.1.2 Visión	23
7.1.3 Política de calidad.....	23
7.2 ANEXO GENERAL REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO RETIQ	24

7.2.1 Artículo 9° productos para refrigeración y congelación	24
7.2.2 Apartado 9.2 refrigeradores y congeladores de uso comercial, parámetros a evaluar y declarar	25
7.3 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5310: 2004-11-03 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL. RANGOS DE EFICIENCIA Y ETIQUETADO.	30
7.3.1 Artículo 6. Método de ensayo	31
7.4 LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN	35
7.4.1 Control y registro de información	38
7.4.2 Humedad y temperatura	38
7.4.3 Datalogger MT-530 Súper.....	38
7.4.4 Energía eléctrica	39
7.4.5 Datalogger Energy Log Plus	39
7.4.6 Temperatura interna de los equipos	39
7.4.7 Datalogger TI-44E plus	39
7.4.8 Sensor SB-59.....	40
7.4.9 Sitrad.....	40
8. METODOLOGÍA	43
8.1 CALIDAD EN EL PROCESO DE LABORATORIO	43
8.2 PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS	44
8.3 ENSAYO	45
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
9.1 RESULTADOS.....	47
9.2 DISCUSIÓN	47
10. CONCLUSIONES	49
11. RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Apartado 9.2.1 Clasificación de equipos.....	26
Figura 2. Notas adjuntas de valores de temperatura según el uso de la tecnología empleada en el equipo.....	27
Figura 3. Ejemplo de etiqueta para enfriadores, refrigeradores, congeladores y sus combinaciones de uso comercial.....	29
Figura 4. Tanque con resistencia generadora de humedad en la cabina.	36
Figura 5. Caja de resistencias de la cabina climatizada	37
Figura 6. Ventilador de la cabina climatizada.	37
Figura 7. Modo de instalación Sitrad.....	41
Figura 8. Gabinete de Dataloggers para control de cabina climatizada.....	42

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Formato FR-01-PRO-27 Registro de recepción de muestras de laboratorio.....	54
ANEXO B. FR-01-PRO-28 Programa de mantenimiento y calibración de equipos y materiales de referencia	55
ANEXO C.FR-01-PRO-29 Condiciones ambientales.....	56
ANEXO D. FR-01-PRO-35 Lista de equipos y patrones para laboratorios de ensayo o calibración	57
ANEXO E .FR-01-PRO-36 Hoja de vida del equipo.....	58
ANEXO F. Instructivo IN-01PRO-25 Uso del Sitrad.....	59
ANEXO G. Procedimiento PR-01-PRO-04 Recepción de muestras de ensayo. ...	74
ANEXO H. FR-01-PRO-31 Check list de prueba de funcionamiento e inspección visual del equipo	77
ANEXO I. FR-01-PRO-26 Condiciones del ensayo en cabina climatizada	78
ANEXO J. FORMATO FR-01-PRO-30 Registro de temperatura para equipos en prueba.....	79
ANEXO K. FR-01-PRO-32 Volumen útil del equipo.....	80
ANEXO L. FR-01-PRO-33 Certificado de ensayo.....	81
ANEXO M. FR-01-PRO-34 Consolidado informes de resultados	82

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Evaluación de los equipos de refrigeración comercial del Grupo Wonder S.A., siguiendo los lineamientos de la norma técnica colombiana NTC 5310: 2004-11-03 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado.

AUTOR(ES): Arnold Andres Jaimes Reatiga

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): Rolando Enrique Guzmán López

RESUMEN

Este proyecto comprende la evaluación de los equipos de refrigeración comercial del Grupo Wonder S.A., siguiendo los lineamientos de la norma técnica colombiana NTC 5310: 2004-11-03 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado. Con el fin de regirse bajo la resolución No.41012 Anexo general reglamento técnico de etiquetado- RETIQ, para así brindar el cliente final que adquiera el equipo, información útil y relacionada con la eficiencia y el desempeño de los equipos de refrigeración comercial. Como parte del cumplimiento de esta resolución el laboratorio de refrigeración crea los formatos pertinentes para dar soporte y validación a los resultados obtenidos bajo este ensayo. El desarrollo del proceso de evaluación conlleva a la generación de la etiqueta energética de los equipos producidos por la planta de refrigeración logrando así satisfacer lo exigido por el ministerio de Minas y Energía y solventando este requerimiento para Grupo Wonder S.A., como ente fabricante.

PALABRAS CLAVE:

Eficiencia energética, Refrigeración, Etiquetado, Resolución RETIQ, Norma NTC:5310

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Evaluation of the commercial refrigeration equipment of the Wonder S.A., Group, following the guidelines of the Colombian technical standard NTC 5310:2004-11-03 Energy efficiency in commercial refrigeration equipment. Efficiency and marking ranges.

AUTHOR(S): Arnold Andres Jaimes Reatiga

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Rolando Enrique Guzmán López

ABSTRACT

This project comprises the evaluation of the commercial refrigeration equipment of the Wonder S. A Group following the guidelines of the Colombian technical standard NTC 5310:2004-11-03 Energy efficiency in commercial refrigeration equipment. Efficiency and marking ranges. In order to govern itself under resolution NO. 41012 General Annex technical regulation of labelling-RETIQ, to provide the final customer who acquires the equipment, information useful and related to the efficiency and performance of commercial refrigeration equipment. As part of compliance with this resolution, the refrigeration laboratory creates the relevant formats to support and validate the results obtained under this test. The development of the evaluation process leads to the generation of the energy label of the equipment produced by the refrigeration plant, thereby satisfying the demands of the Ministry of Mines and Energy and solving this requirement for Wonder S. A Group, as a manufacturing entity.

KEYWORDS:

Energy efficiency, refrigeration, labelling, RETIQ resolution, NTC Standard: 5310

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El consumo y la eficiencia energética de los productos que usan energía eléctrica cada vez se centran como un factor diferenciador a la hora de elegir entre un producto y otro, de impactar directamente en el ámbito económico por parte del consumidor final y de la productividad de la empresa y su innovación para poder satisfacer las necesidades del mercado cada día más competitivo.

El ministerio de minas y energía como ente regulador en el territorio nacional presenta el anexo general reglamento técnico de etiquetado RETIQ, el cual tiene por objeto establecer medidas que fomentan el uso racional y eficiente de la energía – URE, en los productos que usen energía eléctrica y gas combustible, mediante la implementación y uso obligatorio de etiquetas que informen sobre el desempeño de los equipos en cuanto a su consumo energético. Todo esto con el fin de brindar información útil relacionada con el desempeño energético de los equipos a los consumidores. Fomentando así la utilización de tecnología eficiente en el país, guiando a los consumidores hacia equipos con mejor desempeño energético e incrementado la oferta y demanda de equipos con mejores características.

El laboratorio de refrigeración del grupo Wonder S.A., en el marco del requerimiento hecho por el ministerio de minas y energía de la resolución no 4 1012 “reglamento técnico de etiquetado retiq”, la cual abarca para el tipo de productos desarrollados por la empresa el apartado 9.2 refrigeradores y congeladores de uso comercial, parámetros a evaluar y declarar, en donde se establecen: los productos a los que será implementada, el cálculo del consumo energético, la clasificación de equipos según su diseño, los rangos para el etiquetado, el método de ensayo y normas equivalentes, muestreo, criterios de aceptación, la etiqueta y su rotulado.

Grupo Wonder S.A., en su labor de mantener su proceso de calidad en los equipos de refrigeración comercial y estar al margen de esta normativa se propone como fin la evaluación de los equipos de refrigeración, la cual se soporta en la norma NTC5310 eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado, aceptada por la resolución no 4 1012, dentro de la cual se centra y aplica en las secciones 6. Método de ensayo y en el anexo b “Determinación del volumen refrigerado útil” los cuales son necesarios para la generación final de la etiqueta energética la cual llevara el equipo. En la que se establecerán los valores generados por el método de ensayo de: consumo de energía, consumo específico, clasificación del equipo y volumen útil.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 MISIÓN

GRUPO WONDER es una organización dedicada al diseño, producción y comercialización de productos con calidad y tecnología en las líneas de refrigeración, colchones, espumas, muebles metálicos y de madera, adaptables a las necesidades de los clientes, orientada al servicio, preservación del medio ambiente, desarrollo integral de la empresa, la región y el país con un equipo humano comprometido con el mejoramiento continuo.

1.2 VISIÓN

GRUPO WONDER será en el año 2018, una empresa líder en el diseño, calidad e innovación de productos de refrigeración con el menor consumo de energía, colchones, muebles metálicos y de madera logrando un crecimiento progresivo, para cubrir las 35 principales ciudades del país y participar en los gremios especializados en el ámbito nacional e incursionar en mercados internacionales, haciendo uso de todos los recursos humanos y tecnológicos para un mayor acercamiento al cliente, y mejorando la rentabilidad año a año.

1.3 POLÍTICA DE CALIDAD

GRUPO WONDER Está comprometida con el diseño, desarrollo, manufactura y comercialización de equipos de refrigeración comercial y doméstica, colchones, muebles metálicos y de madera acordes a las necesidades de nuestros clientes, dentro de un marco económico favorable para ellos y la empresa, a través de un proceso de mejoramiento continuo y el respaldo de todos los miembros de la organización.

Grupo Wonder cuenta con oficinas a nivel nacional en las ciudades de Bucaramanga, Bogotá, Barrancabermeja, Aguachica, Barranquilla, Riohacha, Cali, Cúcuta, Montería, Apartado, Chiquinquirá, Duitama, Sogamoso y Tunja, en donde se distribuyen sus productos de la línea de maderas, refrigeración comercial y colchones. La compañía está comprometida con la calidad de sus productos contando así con la certificación ISO 9001:2015, esto para brindar soporte y seguridad a en todos los procesos y productos a sus clientes.

2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

Grupo Wonder S.A., es una organización dedicada al diseño, producción y comercialización de productos con calidad y tecnología en las líneas de refrigeración, colchones, espumas, muebles metálicos y de madera. La línea de refrigeración comercial “Wonder Cool” la cual cuenta con alta gama de productos entre los cuales se encuentran: Vitrinas horizontales dúplex, vitrinas congeladoras en acero, vitrinas para carnes, refrigeradores verticales, equipos dúplex, congeladores horizontales tapa de vidrio, congeladores verticales, congeladores tapa cofre y congeladores acero inox tapa de cofre.

2.1 ANEXO GENERAL REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO RETIQ

El 18 de septiembre de 2015 el ministerio de minas y energías expide la resolución No. 4 1012, Anexo general reglamento técnico de etiquetado Retiq, el cual tiene como objetivo fomentar el uso racional y eficiente de la energía URE, en productos que usan energía eléctrica y gas combustible mediante el establecimiento y uso obligatorio de etiquetas que informen sobre el desempeño de consumo energético e indicadores de eficiencia. Para brindar información pertinente y útil relacionada con el desempeño de los equipos que adquieren los consumidores, impulsando así la tecnología eficiente en el país y el desarrollo de mercado y oferta de esta.

Es de menester de acoplarse bajo esta resolución impartida por el ministerio de minas y energía y para continuar siguiendo siempre altos estándares de calidad en todos los productos de refrigeración producidos por el Grupo Wonder S.A. Por lo tanto, se desarrolla el material necesario para soportar y llevar a cabo su ejecución, bajo las normas y parámetros que esta misma establece. Manteniendo el fin de

cumplir con el etiquetado de los equipos de refrigeración comercial que son producidos en la planta de refrigeración y con el compromiso de seguir brindado calidad y seguridad a sus clientes.

3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Basado en la resolución No.41012 Anexo general reglamento técnico de etiquetado-RETIQ, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, y su exigencia en la generación de la etiqueta energética, se encuentra el apartado al que hacer referencia y por el cual regirse para la creación de esta, dependiendo de los equipos producidos, siendo para el Grupo Wonder S.A., y su planta de refrigeración pertinente el artículo 9° Productos para refrigeración y comercial, apartado 9.2 Refrigeradores y congeladores de uso comercial, parámetros a evaluar y declarar.

3.1 APARTADO 9.2 REFRIGERADORES Y CONGELADORES DE USO COMERCIAL, PARÁMETROS A EVALUAR Y DECLARAR.

Los refrigeradores comerciales fabricados en la planta de refrigeración que tengan las siguientes características estarán aplicados dentro del presente reglamento: Enfriadores verticales con una o más puertas frontales con capacidad de 50 litros o más; enfriadores horizontales con capacidad de 110 litros o más, congeladores horizontales con capacidad de 110 litros o más, congeladores verticales con capacidad de 50 litros o más y vitrinas cerradas con capacidad de 200 litros o más.

Teniendo ya definido el rango de volumen que han de tener los equipos de refrigeración comercial para expender la etiqueta, se define que todas las referencias de equipos producidos por la planta de refrigeración del Grupo Wonder S.A., han de regirse bajo esta resolución debido a que todos estos contienen un volumen mayor al allí exigido.

Así de esta manera se establecen el consumo de energía expresado en kWh/mes, como el índice de consumo específico por litro expresado en vatios-hora por litro Wh/l, como los parámetros a evaluar y declarar en la etiqueta, siendo esto responsabilidad del Grupo Wonder S.A., como productor de estos. Así como de la clasificación del equipo de acuerdo a sus características de diseño.

4. ANTECEDENTES

El gobierno nacional, a través de la ley 697 de 2001, emite el uso racional y eficiente de la energía como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para garantizar el abastecimiento de la economía colombiana, la protección del consumidor y la promoción del uso de fuentes no convencionales de energía. Esto lleva a la creación del programa de uso racional y eficiencia de la energía y fuentes no convencionales (PROURE). Dentro de los principales desarrollos normativos de esta ley se cuenta la expedición de varios decretos reglamentarios y la resolución 180919 de 2010, por medio de la cual el ministerio de minas y energía, como ente rector de la materia, adopto el plan de acción indicativo 2010-2015 para desarrollar el PROURE.

Dicho plan incluye la protección del consumidor y el derecho a la información de la eficiencia energética en los equipos. El cual pretende implementar un mecanismo que permita a los usuarios, a la hora de realizar una compra tener en cuenta el consumo de la energía de los equipos.

El proyecto de normalización y etiquetado (N&E) de eficiencia energética en Colombia se basa en la iniciativa CONOCE (Programa colombiano de normalización, acreditación, certificación y etiquetado de equipos de uso final de energía), programa preliminar de normas de eficiencia energética y etiquetado.

El reglamento técnico de etiquetado (RETIQ), en Colombia tiene como objeto establecer medidas tendientes a fomentar el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE), en equipos que usan la energía eléctrica y gas combustible, mediante el uso obligatorio de etiquetas energéticas que informen sobre el desempeño de los equipos en términos de consumo energético e indicadores de eficiencia.

4.1 IMPLEMENTACIÓN NTC5310 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL. RANGOS DE EFICIENCIA Y ETIQUETADO.

A partir de la expedición de la resolución No.41012 Anexo general reglamento técnico de etiquetado- RETIQ, y la obligatoriedad de la etiqueta energética por parte del productor de los equipos se inicia por parte de todas las empresas involucradas en la producción de equipos de refrigeración comercial a nivel nacional el uso de la norma técnica colombiana NTC5310 eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado, la cual principalmente expone el método de ensayo para la generación de los datos del consumo de energía y volumen útil refrigerado, así como todos los parámetros bajo los cuales se debe realizar dicho ensayo y las características que debe tener toda la instrumentación involucrada en el mismo.

4.2 ÁMBITO NACIONAL

Actualmente en el país la única empresa que cuenta con un laboratorio acreditado bajo esta norma es Challenger S.A.S, el cual cuenta con la acreditación ISO/IEC 17015:2005, para la realización de ensayos. Esto llama a todas las empresas que produzcan equipos de refrigeración comercial a la acreditación de sus laboratorios de ensayo tanto, así como al Grupo Wonder S.A el cual está desarrollando la estructura adecuada para alcanzarla. Por lo que queda esta práctica como soporte a su proceso.

5. JUSTIFICACIÓN

La entrada en rigor de la resolución No.41012 Anexo general reglamento técnico de etiquetado- RETIQ, acusa a su cumplimiento por de parte todos los fabricantes de productos mencionados en ella, a declarar la etiqueta energética en estos, donde se muestre su consumo de energía y eficiencia energética. En este caso el Grupo Wonder S.A., se involucra como productor de equipos de refrigeración comercial. Como parte del compromiso de la empresa con sus clientes y la política de calidad que tiene y se propone implementar el anexo y en su particularidad el apartado 9.2 Refrigeradores y congeladores de uso comercial, parámetros a evaluar y declarar, el cual se centra el ensayo establecido en la norma técnica colombiana NTC5310 “Eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado”. Para así brindar información útil y relacionada con la eficiencia y el desempeño de los equipos para la evaluación por parte del cliente la eficiencia energética del producto adquirido.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los equipos de refrigeración comercial siguiendo los lineamientos de la norma técnica colombiana NTC5310 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ejecutar la prueba del método de ensayo especificado en el apartado 6. Método de ensayo, de la norma NTC5310 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado.
- Establecer los valores de consumo de energía e índice de consumo específico por litro como valores a evaluar y declarar en la etiqueta URE.
- Calcular el volumen de los equipos de refrigeración bajo el anexo B “Determinación del volumen refrigerado útil”
- Clasificar los equipos según las sus temperaturas de diseño y tecnología empleada, según el apartado 9.2.1 Clasificación de equipos, de la resolución No. 4 1012, Anexo general reglamento técnico de etiquetado Retiq.

7. MARCO TEÓRICO

7.1 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

El Ministerio de Minas y Energía es una entidad pública de carácter nacional del nivel superior ejecutivo central, cuya responsabilidad es la de administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización; la orientación en el uso y regulación de los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección de los recursos naturales del medio ambiente con el fin de garantizar su conservación, restauración y el desarrollo sostenible, de conformidad con los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental, señalados por la autoridad ambiental competente.

7.1.1 Misión. Formular y adoptar políticas dirigidas al aprovechamiento sostenible de los recursos mineros y energéticos para contribuir al desarrollo económico y social del país.

7.1.2 Visión. El Ministerio de Minas y Energía será reconocido por la formulación de políticas que garanticen el desarrollo y aprovechamiento eficiente de los recursos mineros y energéticos en Colombia, su explotación, abastecimiento y exportación de sus excedentes, trabajando con eficiencia, innovación, calidad en su gestión y promoción de la responsabilidad social y ambiental.

7.1.3 Política de calidad. El Ministerio de Minas y Energía establece su compromiso con el aprovechamiento sostenible de los recursos mineros y energéticos en el territorio nacional mediante la formulación y adopción de políticas, regulaciones y reglamentaciones que satisfagan las necesidades de los

ciudadanos, partes interesadas y el cumplimiento de los requerimientos constitucionales, legales y normativos.

Para su cumplimiento, cuenta con talento humano competente, recursos y procesos definidos en el Sistema de Gestión de la Calidad que permiten el mejoramiento continuo del ministerio en términos de eficacia, eficiencia y efectividad.¹

7.2 ANEXO GENERAL REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO RETIQ

El Ministerio de Minas y Energía como ente regulador en el territorio nacional y en su compromiso con la regulación y el uso responsable de la energía en Colombia expide la resolución No. 4 1012, Anexo general reglamento técnico de etiquetado Retiq. El cual enmarca la responsabilidad que tiene el productor de los equipos usan energía eléctrica y gas combustible con el cliente que los adquiere en un ámbito final, generando así la creación de una etiqueta en donde se expresen las características de eficiencia energética de los equipos, lo cual permitirá a este evaluarlo en comparación con sus necesidades y demás productos en el mercado.

7.2.1 Artículo 9° productos para refrigeración y congelación. Dentro del alcance de la resolución se encuentran los equipos de refrigeración y congelación en los cuales está el Grupo Wonder S.A., como fabricante de estos en su planta de refrigeración. El artículo 9° cuenta con dos apartados entre los cuales están 9.1 Refrigeradores y congeladores de uso doméstico, parámetros a evaluar y declarar, y el apartado 9.2 refrigeradores y congeladores de uso comercial, parámetros a evaluar y declarar. Este último es el que aplica para los equipos producidos

¹ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍAS. Historia, misión y visión. Disponible en: <https://www.minminas.gov.co/ministerio>

particularmente por el Grupo Wonder S.A., y bajo el cual se va a regir la implementación de la resolución.

7.2.2 Apartado 9.2 refrigeradores y congeladores de uso comercial, parámetros a evaluar y declarar. En este apartado se muestra los parámetros y la forma en la cual el fabricante de los equipos debe exhibir junto con cada equipo la etiqueta energética bajo el reglamento técnico.

El reglamento será aplicable a los siguientes equipos dependiendo de su tipo y volumen:

Refrigeradores y/o congeladores de uso comercial: Enfriadores verticales con una o más puertas frontales con capacidad de 50 litros o más; enfriadores horizontales con capacidad de 110 litros o más; congeladores horizontales con capacidad de 110 litros o más; congeladores verticales con capacidad de 50 litros o más y vitrinas cerradas con capacidad de 200 litros o más.

Entre los valores a declarar están los siguientes: consumo de energía expresado en kWh/mes, así como el índice de consumo específico por litro expresado en vatios-hora por litro Wh/l, como lo parámetros a evaluar en la etiqueta URE. El consumo de energía se deberá evaluar con base en el ensayo y mediante el siguiente cálculo matemático en un periodo de 30 días al mes, de la siguiente manera:

$$\text{Consumo de energía (kWh/mes)} = 30(\text{días/mes}) * \text{Resultado de ensayo de consumo de energía para 24horas (kWh/día)}$$

Se establece la clasificación de los equipos cerrados, con puertas según las características de diseño, incluyendo enfriadores, vitrinas, refrigeradores y/o congeladores de uso comercial.

Figura 1. Apartado 9.2.1 Clasificación de equipos

CLASE DEL EQUIPO	TIPO DE EQUIPO	TECNOLOGÍA DE FRÍO	TIPO DE PUERTA	TEXTO ETIQUETA
1	Enfriador vertical	Placa Fría	Sólida	Enfriador vertical de placa fría y puerta sólida
			Cristal	Enfriador vertical de placa fría y puerta de cristal
		Circulación forzada	Sólida	Enfriador vertical de circulación forzada y puerta sólida
			Cristal	Enfriador vertical de circulación forzada y puerta de cristal
		Froster	Sólida	Enfriador vertical froster, puerta sólida
			Cristal	Enfriador vertical froster, puerta de cristal
2	Enfriador horizontal	Placa Fría	Sólida	Enfriador horizontal de placa fría y puerta sólida
			Cristal	Enfriador horizontal de placa fría y puerta de cristal
		Circulación forzada	Sólida	Enfriador horizontal de circulación forzada y puerta sólida
			Cristal	Enfriador horizontal de circulación forzada y puerta de cristal
		Placa Fría con compartimiento congelador	Sólida	Enfriador horizontal de placa fría, puerta sólida y compartimiento congelador
			Sólida	Enfriador horizontal froster, puerta sólida
		Froster	Cristal	Enfriador horizontal froster, puerta de cristal
			Sólida	Congelador vertical de placa fría y puerta sólida
3	Congelador vertical	Placa Fría	Cristal	Congelador vertical de placa fría y puerta de cristal
			Sólida	Congelador vertical de circulación forzada y puerta sólida
		Circulación forzada de aire	Cristal	Congelador vertical de circulación forzada y puerta sólida
			Sólida	Congelador horizontal de placa fría y puerta sólida
4	Congelador horizontal	Placa Fría	Cristal	Congelador horizontal de placa fría y puerta de cristal
			Sólida	Congelador horizontal de placa fría y puerta sólida
5	Vitrina cerrada			Vitrina refrigeradora
				Vitrina congeladora
				Vitrina mixta
6	Mixto. Enfriador y congelador	Placa Fría	Sólida	Enfriador y congelador de placa fría y puerta sólida
			Cristal	Enfriador y congelador de placa fría y puerta de cristal
			Sólida	Enfriador y congelador de circulación forzada y puerta sólida
		Circulación forzada de aire		Enfriador y congelador de circulación forzada y puerta de cristal
			Cristal	Enfriador y congelador de circulación forzada y puerta de cristal

Para lograr la clasificación se debe remitir a las notas adjuntas del apartado 9.2.1 Clasificación de equipos, en donde dependiendo de diseño y la tecnología empleada en los equipos, se establecen rangos de temperatura en los cuales se clasifican según su desempeño.

Figura 2. Notas adjuntas de valores de temperatura según el uso de la tecnología empleada en el equipo.

<p>Notas:</p> <p>1. Las temperaturas de diseño, según el uso y la tecnología empleada en el equipos, serán las siguientes:</p> <p>Enfriadores:</p> <ul style="list-style-type: none">• Circulación forzada de aire: máxima (menor o igual a) 7,2 °C, promedio (menor o igual a) 3,3°C, mínima (mayor o igual a) -0°C.• Placa Fría: máxima (menor o igual a) 10 °C, promedio (menor o igual a) 5°C, mínima (mayor o igual a) -1°C.• Froster: máxima (menor o igual a) 0 °C, promedio (menor o igual a) -2,5°C, mínima (mayor o igual a) -6°C. <p>En caso que el enfriador de placa fría disponga de compartimento congelador las temperaturas serán: máxima (menor o igual a) 10 /-10 °C, promedio (menor o igual a) 5/-12°C, mínima (mayor o igual a) -1/-15°C.</p> <p>Congeladores:</p> <ul style="list-style-type: none">• Circulación forzada de aire: máxima (menor o igual a) -18 °C• Placa Fría: máxima (menor o igual a) -18°C <p>Vitrinas</p> <ul style="list-style-type: none">• Vitrina Refrigeradora: máxima (menor o igual a) 10 °C, promedio (menor o igual a) 5°C, mínima (mayor o igual a) 2°C.• Vitrina Congeladora: máxima (menor o igual a) -18°C.• Vitrina mixta: máxima (menor o igual a) 10 / -8°C, promedio (menor o igual a) 5°C/NA, mínima (mayor o igual a) 2°C/NA. <p>Mixtos. Enfriadores y congeladores</p> <ul style="list-style-type: none">• De placa fría: máxima (menor o igual a) 10 / -8°C, promedio (menor o igual a) 5°C/NA, mínima (mayor o igual a) 2°C/NA.• De circulación forzada de aire: máxima (menor o igual a) 7,2 / -18°C, promedio (menor o igual a) 3,3°C/NA, mínima (mayor o igual a) 0°C/NA. <p>2. El acceso a los equipos podrá ser mediante puertas frontales superiores o posteriores.</p>
--

La etiqueta deberá contar con el espacio suficiente para indicar la siguiente información comparable:

- Una frase en letras mayúscula tipo de fuente Arial 12 puntos que diga “USO EXCLUSIVO COMERCIAL”.
- Volumen útil total de almacenamiento en litro (l).
- Sistema de deshielo así: Automático, semiautomático o manual.
- Rango de temperaturas de operación adecuada, correspondiente a una de las siguientes opciones: Equipo para temperatura ambiente hasta 25°C, Equipo para temperatura ambiente hasta 32°C, Equipo para temperatura ambiente hasta 40°C.

Para determinar el consumo de energía y el consumo específico de los equipos enfriadores, refrigeradores y/o congeladores para uso comercial se establecen normas de ensayo equivalentes entre las que se encuentran:

- Numera 6, “Método de ensayo”, Norma Técnica Colombiana NTC 5310: 2004-11-03 “Eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado”.
- Norma Oficial Mexicana – NOM-022-ENER-SCFI-2008. Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

En cuanto a la cantidad de equipos seleccionados para la prueba se tiene el criterio del muestreo, el cual se basa en su categoría y capacidad volumétrica:

- a) Si el fabricante o productor nacional dispone de certificación ISO 9001 u otro similar, que cubra con el alcance de la certificación se tomara el plan de muestreo con nivel espacial de inspección S2, nivel aceptable de calidad (NAC) de 1,5%, inspección simple normal lo que corresponde a un tamaño de muestra mínima de tres (3) artefactos seleccionados de forma aleatoria.
- b) Si el fabricante o productor nacional no cuenta con certificación ISO 9001 u otro similar, que cubra con el alcance de la certificación se tomara el plan de muestreo con nivel espacial de inspección S2, nivel aceptable de calidad (NAC) de 1,5%, inspección simple normal lo que corresponde a un tamaño de muestra mínima de ocho (8) artefactos seleccionados de forma aleatoria.

Los datos adquiridos en el ensayo y los parámetros a declarar establecidos en la resolución No. 4 1012, Anexo general reglamento técnico de etiquetado Retiq. Deberán ser plasmados en la siguiente etiqueta:

Figura 3. Ejemplo de etiqueta para enfriadores, refrigeradores, congeladores y sus combinaciones de uso comercial.

Energía 

Consumo de energía 40,5 kWh/mes

Consumo específico 0,13 Wh/litro

El consumo energético dependerá del lugar de instalación, modo de uso y mantenimiento del equipo.

Vitrina Refrigeradora

Marca	VITRECO
Modelo	NE1Q03

Compare este equipo con otros de similares características.

USO EXCLUSIVO COMERCIAL

Volumen útil:
420 Litros.

Sistema de deshielo:
Automático

Temperatura ambiente de operación adecuada: **hasta 38 °C**

No retirar esta etiqueta hasta que se venda el equipo al consumidor final

7.3 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5310: 2004-11-03 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL. RANGOS DE EFICIENCIA Y ETIQUETADO.

Esta norma técnica colombiana tiene como objetivo establecer los índices de eficiencia energética establecer los índices de eficiencia energética de referencia (Kwh/L en 24 h), los rangos de eficiencia energética que permitan clasificar los equipos de refrigeración comercial de acuerdo a su desempeño energético y el contenido de la etiqueta de eficiencia energética para equipos auto contenidos alimentados con energía eléctrica.

Esta norma se aplica a enfriadores verticales con uno o más puertas frontales con capacidad de 50 L o más; enfriadores horizontales con capacidad de 110 L o más; congeladores horizontales con capacidad de 110 L o más; congeladores verticales con capacidad de 50 L o más y vitrinas cerradas con capacidad de 200 Lo más, comercializados en el país.

Esta normativa es la seleccionada para ejecución del método de ensayo tomada en diferencia a la Norma Oficial Mexicana – NOM-022-ENER-SCFI-2008. Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado, debido a su simplicidad en la exposición del método de ensayo y al ser esta emitida por el instituto colombiano de normas técnicas y certificación ICONTEC.

7.3.1 Artículo 6. Método de ensayo

7.3.1.1 Eficiencia energética: El ensayo consiste en determinar el consumo de energía en KWh en 24 h por litro de volumen refrigerado útil, con todos los accesorios con los que fue diseñado funcionando y en condiciones ambientales y temperaturas de las cargas de ensayo definidas y estables.

7.3.1.2 Instrumentos de medición Los instrumentos de medición usados para este ensayo y su exactitud, así como las variaciones permisibles en las mediciones deber ser los indicados en el anexo “A”.

7.3.1.3 Determinación del volumen refrigerado útil: La determinación del volumen refrigerado útil se debe hacer de acuerdo a lo especificado en el Anexo “B”.

7.3.1.4 Preparación de los aparatos para el ensayo: Se debe operar el aparato hasta que el compresor cumpla tres ciclos de operación, mientras tanto se verifica que todos los componentes eléctricos y mecánicos funcionen correctamente. Verificar que el aparato este nivelado. Esta etapa de preparación puede realizarse dentro o fuera del cuarto de ensayos.

7.3.1.5 Condiciones del cuarto de ensayos: Para realizar el ensayo al aparato se debe colocar dentro de un cuarto cerrado que debe tener las siguientes condiciones ambientales como requisito para iniciar el ensayo:

- La temperatura del cuarto debe ser de $32\text{ °C} \pm 1,3\text{ °C}$. la ubicación de los sensores de la temperatura del cuarto de ensayos debe ser de acuerdo con el Anexo “E”, ítem “E.1”
- La humedad relativa del cuarto debe ser del $65\% \pm 10\%$. El sensor de la humedad relativa se puede colocar en cualquier parte del cuarto de ensayos exceptuando la entrada y salida del aire.

- La velocidad del aire no debe exceder los 0,25 m/s la medición debe hacerse al inicio del ensayo en los lugares indicados en el Anexo “C”, utilizando un anemómetro.

Cualquier variación durante el ensayo de la temperatura fuera de la tolerancia de $\pm 1,2$ °C y de la humedad fuera de la tolerancia de ± 10 % debe ser causada de repetición del ensayo.

7.3.1.6 Carga del ensayo: La carga del ensayo para enfriadores verticales y horizontales debe ser de latas de aluminio con capacidad nominal de 355 ml, contenido en una solución de 33 % de glicol y 67% de agua, selladas herméticamente. Las latas que contengan los sensores deben contener 355 ml de glicol al 100 % y el sensor colocado en el centro geométrico.

La carga del ensayo para congeladores, horizontales y verticales, deben ser paquetes de ensayo con la composición, dimensiones y masa especificada a continuación o una mezcla de estos paquetes de polietileno que midan 0,12 m X 0,10 m X 0,040 m $\pm 15\%$, conteniendo aserrín humedecido con una densidad de $560 \text{ kg/m}^3 \pm 80 \text{ kg/m}^3$, colocados como se indica en el Anexo D y E según corresponda.

Composición de los paquetes de ensayo:

- 230,0 g de oximetilcelulosa
- 764,2 g de agua
- 5,0 g de cloruro de sodio
- 0,8 g de 6-cloro-m-cresol

Los paquetes deben envolverse con una capa de polietileno de 120 μ de espesor y posteriormente con una capa exterior de politereftalato de aproximadamente 12,5 μ de espesor y sellarse.

Los paquetes que tengan los sensores de temperatura deben ser de 50mm X 100 mm X 100mm.

Antes de cargar el equipo, los paquetes de ensayo deben haber sido enfriados previamente a una temperatura igual a la esperada durante el ensayo.

La carga de ensayo para virinas debe ser paquetes de polietileno contenido en aserrín humedecido. Los paquetes que contengan los sensores de temperatura igual a la esperada durante el ensayo.

7.3.1.7 Carga del aparato: La carga de los diferentes aparatos se debe realizar como se especifica en el Anexo D y E según corresponda

7.3.1.8 Colocación de sensores: La colocación de los sensores en el cuarto de ensayo y en los diferentes aparatos se debe realizar como se especifica en el Anexo "E", antes de iniciar el ensayo las puertas deben ser selladas.

7.3.1.9 Duración del ensayo: Se considera el tiempo necesario para alcanzar las condiciones ambientales del cuarto de ensayos.

Después de haber cargado el aparato se ajusta su termostato para que se cumplan las temperaturas de la carga de ensayo. Una vez que las temperaturas medidas cumplan con los valores especificados, el aparato se debe operar en esas condiciones como mínimo 5 h, posteriormente se inicia la medición del consumo de energía por un lapso de 24h.

Las lecturas se deben tomar cada 5 min o menos. Cualquier cambio en los parámetros establecidos requiere volver a iniciar el ensayo.

7.3.1.10 Intervalos de desempeño: Estos intervalos de desempeño en la norma presente se cambian a los establecidos por la resolución debido a que el margen de aparatos es limitado a el tipo que son producidos en el mercado, para tomar referencia del tipo de equipos y sus intervalos de desempeños se hace referencia a la Figura 2. Notas adjuntas de valores de temperatura según el uso de la tecnología empleada en el equipo.

7.3.1.11 Consumo de energía: La medición del consumo energético de energía se debe efectuar con un Wattmetro y su respectivo integrados de tiempo un wathorimetro, cualquiera de los instrumentos debe cumplir con el grado de exactitud especificado en el Anexo "A".

Al finalizar el ensayo se debe anotar el consumo en kWh que ha registrado el aparato durante las 24 h, este valor debe ser dividido por el volumen refrigerado útil del aparato probado, para obtener le consumo en kWh/l por 24 h que establece la norma.

7.3.1.12 Criterios de aceptación del índice de eficiencia energética: Si la media aritmética de los valores de índice de eficiencia energética de los tres artefactos es igual o menor que le índice de eficiencia energética más el 10%, el valor declarado es aceptado. Ver Anexo B.

Parámetro que define la capacidad del aparato de refrigeración en litros y se considera para cada aparato de la siguiente forma:

7.3.1.13 Enfriadores y congeladores verticales: Es el área de la parrilla por la altura libre del aparato

7.3.1.14 Enfriador horizontal (Circulación forzada de aire): Es el área de la base del cajón interior por la altura libre del mismo, quitando el volumen del difusor (motor, aspa, rejilla, evaporador y tolva).

Se considera la altura libre como el recorrido de la parrilla en su plano horizontal hasta tener un tope.

7.3.1.15 Enfriador horizontal (placa fría): Es el área de la base del cajón interior por la altura libre del mismo, quitando el volumen de las placas.

7.3.1.16 Congeladores horizontales y vitrinas: La línea de carga del congelador o la vitrina debe estar al menos 0,05m por debajo del tubo superior del evaporador a partir de esta línea se calcula el volumen útil refrigerado del aparato, siendo esta el área de la base del cajón interior por la altura del mismo.

Para el caso de vitrinas con charolas exhibidoras, el volumen útil se define como el área de la charola por la altura libre de la misma, que es el recorrido de la charola en su plano horizontal hasta el límite de carga impreso o indicado en las paredes del aparato.

7.4 LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN

El laboratorio de refrigeración es el encargado de llevar a cabo las pruebas necesarias para asegurar la calidad y el correcto funcionamiento de los productos y de los procesos llevados a cabo para su fabricación. Las distintas pruebas realizadas en este cuentan con un proceso de seguimiento mediante su registro en formatos bajo el proceso de calidad ISO-9001.

En este laboratorio diferentes pruebas de calidad se llevan a cabo para sustentar la calidad y el respaldo de los procesos y los productos producidos por la empresa. Para la realización de las pruebas de prueba etiquetado energético, se cuenta con una cabina climatizada la cual controla la temperatura, humedad y mantiene un flujo de aire en su interior bajo parámetros establecidos en la norma NTC-5310 Eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial, rangos de eficiencia y etiquetado. Todo analizado mediante el software de adquisición de datos SITRAD.

La humedad es generada por una resistencia térmica inmersa en un tanque de agua la cual hace que el vapor generado al calentarse el agua en este aumente la humedad relativa dentro de la cabina climatizada.

Figura 4. Tanque con resistencia generadora de humedad en la cabina.



El aire caliente encargado de mantener la temperatura dentro de la cabina es generado la inducción de flujo de este por medio de una caja con resistencias eléctricas las cuales al calentarse transfieren el calor al aire que fluye a través de esta.

Figura 5. Caja de resistencias de la cabina climatizada



Para mantener el flujo de aire constante dentro de la cabina climatizada se cuenta con una moto ventilador eléctrico.

Figura 6. Ventilador de la cabina climatizada.



7.4.1 Control y registro de información. El control de las condiciones de la cabina climatizada y el registro de la información de parámetros como lo son humedad, temperatura y consumo eléctrico se da mediante la implementación de Datalogger. Los cuales permiten mantener las condiciones ambientales dentro de los márgenes establecidos por la norma.

7.4.2 Humedad y temperatura. El encendido y apagado de estas resistencias, tanto como de la del tanque (encargada de generar la humedad) como la de la caja de resistencias (encargada de calentar el aire de la cabina) es ordenado por el Datalogger MT-530 Súper full gauge, el cual censa la humedad y temperatura dentro de la cabina dependiendo de los valores indicados a mantener.

7.4.3 Datalogger MT-530 Súper. Tiene tres salidas: una para control de temperatura, una para control de humedad, y una tercera salida auxiliar que puede operar como una segunda etapa de control de temperatura, segunda etapa de control de humedad, alarma, o incluso como timer cíclico. Además, monitorea, a través del tiempo configurado por el usuario, el estado de las salidas, para señalar si la variable controlada no está siendo alcanzada, lo que puede indicar que los equipos están sub-dimensionados o inoperativos. También presenta alarma sonora interna (buzzer). Actúa en los rangos de 10 a 85% HR y -10 a 70°C. Posee comunicación serial para conexión con el Sitrad. Como ejemplo de Aplicación: data centres y climatización de ambientes en general. El sensor que utiliza es el SB56 sensor conjugado de temperatura y humedad.²

² FULL GAUGE. Ficha técnica del datalogger MT-530 súper. Disponible en: <http://www.fullgauge.com/es/productos-mt-530-super>

7.4.4 Energía eléctrica. Registrar el consumo eléctrico de los quipos dentro de la cabina con el fin de hallar el consumo energético en 24 horas se logra mediante el uso del datalogger Energy log Plus de full gauge.

7.4.5 Datalogger Energy Log Plus. Instrumento para monitoreo e indicación de la calidad y consumo de energía eléctrica con reloj de tiempo real y memoria interna capaz de almacenar los valores medidos de la red eléctrica en períodos de tiempo determinados por el usuario. A través del método de medición de tensión y corriente True-RMS, indica la potencia activa, reactiva y aparente, así como el factor de potencia y frecuencia de red. La medición de corriente de hasta 5 A puede ser efectuada directamente por el controlador y para corrientes de hasta 1000 A se puede conectar un transformador de intensidad (T.I.).

7.4.6 Temperatura interna de los equipos. El registro de la temperatura de las cargas durante el ensayo dentro de los equipos se lleva mediante el datalogger TI-44E plus de Full gauge, el cual lo hace al tener acoplado a él cuatro sensores SB-59 full gauge³.

7.4.7 Datalogger TI-44E plus. Termómetro con entrada para hasta cuatro sensores con comunicación serial para conexión al Sitrad. Cada entrada de sensor puede ser configurada individualmente a través del menú de funciones avanzadas, donde el usuario activa o desactiva la utilización de cada sensor y ajusta el offset de calibración de los mismos. El usuario también tiene a su disposición el cálculo de la temperatura diferencial y promedia entre los sensores, además de un sistema inteligente de bloqueo de funciones que impide que personas no autorizadas alteren los parámetros de control. Posee comunicación serial para conexión con el Sitrad⁴.

³ FULL GAUGE. Ficha técnica del datalogger TI-44E plus. Disponible en: <http://www.fullgauge.com/es/productos-ti-44e-plus>

⁴ SITRAD. La conectividad posibilitando asumir el mando, a cualquier hora, de cualquier lugar. Disponible en: <http://sitrad413.sitrad.com/es/>

Dimensiones: 71x28x71mm. Como ejemplo de Aplicación: equipos frigoríficos, máquinas herramienta, estufas, hornos, automotores, salas climatizadas, industrias alimenticia, química y farmacéutica.

7.4.8 Sensor SB-59. Sensor de temperatura con cable de silicona y cubierto con una cápsula de acero inoxidable. Este opera en temperaturas de -50°C a 200°C.

7.4.9 Sitrad. El Sitrad es el software de Full Gauge Controls para administración a distancia de las instalaciones de refrigeración, calentamiento, climatización y calentamiento solar. Él atiende las más rígidas exigencias del mercado porque lo actualiza constantemente el equipo de ingeniería de Full Gauge Controls especialmente dedicado para eso. Versátil, accede tanto local como remotamente a instalaciones de los más diversos segmentos, desde redes de supermercados, frigoríficos y restaurantes, hasta hoteles, hospitales, laboratorios, residencias, entre otros.

Él evalúa, configura y almacena, continuamente, datos de temperatura, humedad, tiempo, presión y voltaje, permitiendo la modificación de los parámetros de operación de los instrumentos con total seguridad y precisión, de cualquier lugar del mundo, vía Internet, a través de la computadora o celular.

El montaje del Sitrad se realiza por módulos en este caso para el laboratorio de refrigeración aplica el modulo local.⁵

⁵ SITRAD. La conectividad posibilitando asumir el mando, a cualquier hora, de cualquier lugar. Disponible en: <http://sitrad413.sitrad.com/es/>

- **Modulo local**

Este debe ser instalado en la computadora en la que están conectados los controladores a través de una interfaz convertidor (CONV32, CONV96, CONV256 o TCP485). O sea, debe ser instalado cerca a los controladores.

Figura 7. Modo de instalación Sitrad.



En el laboratorio de refrigeración se instalan los datalogger de la siguiente manera.

Figura 8. Gabinete de Dataloggers para control de cabina climatizada.



8. METODOLOGÍA

En el marco de la implementación de la resolución No 4 1012 “Anexo reglamento técnico de etiquetado RETIQ, el laboratorio de refrigeración del Grupo Wonder S.A., ajusta sus políticas de calidad y pone en marcha la creación de los formatos e instructivos necesarios para poder cumplir a cabalidad los requerimientos de la resolución y la norma técnica colombiana NTC 5310: 2004-11-03 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado, en la cual se centra especialmente el numeral 6. Método de ensayo y en el Anexo B “Determinación del volumen útil refrigerado”

Los formatos e instructivos validan y dan soporte al método de ensayo y a la ejecución dada por parte del laboratorio de refrigeración, con el fin de mantener lo establecido por la resolución y lograr la elaboración de la etiqueta de eficiencia energética para los equipos producidos por Grupo Wonder S.A.

8.1 CALIDAD EN EL PROCESO DE LABORATORIO

Como seguimiento al proceso de calidad se lleva el registro de las diferentes muestras que entran al laboratorio de refrigeración, esto se valida en el formato FR-01-PRO-27 REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS DE LABORATORIO. Estas muestras pueden estar entre probetas para prueba de pintura hasta equipos para pruebas de etiquetado. Ver Anexo A.

El seguimiento al correcto funcionamiento de los equipos implicados en la realización de las diferentes pruebas y ensayos se corrobora en el formato FR-01-PRO-28 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y

MATERIALES DE REFERENCIA. En el cual el laboratorio mantiene el control de los equipos usado en sus procesos. Ver Anexo 2.

Siendo un indicador de las condiciones en las que se encuentra el laboratorio de refrigeración, el formato FR-01-PRO-29 CONDICIONES AMBIENTALES, se encarga de mantener la información de temperatura y humedad relativa dentro de este, tomando la medida dos veces al día y en el cual se muestran las características del instrumento de medición con el cual se realizan. Ver Anexo C.

Para estar al margen del cumplimiento de los parámetros de exactitud y características establecidos por la norma, se lleva el control de los instrumentos usados en el ensayo en el formato FR-01-PRO-35 LISTA DE EQUIPOS Y PATRONES PARA LABORATORIOS DE ENSAYO O CALIBRACIÓN, permitiendo así llevar su registro, características y revisión de la calibración del instrumento. Ver Anexo D.

Cada equipo debe contar con una hoja de vida propia en la cual se vean notificadas todas sus características como lo son nombre, marca, modelo, número de serie y en el que además de esto se muestren los mantenimientos que ha tenido a lo largo de su uso. Estos parámetros son llevados en el formato FR-01-PRO-36 HOJA DE VIDA DEL EQUIPO. Ver Anexo E.

8.2 PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS

Para el uso del software del laboratorio se tiene el instructivo IN-01PRO-25 USO DEL SITRAD, en donde se muestra su manipulación y como realizar la adquisición de datos por parte de los diferentes dataloggers de temperatura, termo higrómetro y potencia eléctrica para así poder generar los resultados necesarios respecto del

ensayo 6. Método de ensayo de la norma NTC-5310 Eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado. Ver Anexo F.

Toda la implementación del método de ensayo se compila en el procedimiento PR-01-PRO-04 RECEPCIÓN DE MUESTRAS DE ENSAYO, en el cual se exponen los registros de datos e información pertinente que convalida la correcta ejecución del método. Ver Anexo G.

8.3 ENSAYO

Se genera la creación de formatos para cumplir con los parámetros establecidos en el numeral 6. Método de ensayo, y dar soporte a la validez del método realizado en el laboratorio de refrigeración.

Previo al inicio de ensayo se debe hacer una inspección preliminar a los equipos que van a ingresar a la prueba, esto se describe en el apartado 6.1.4 Preparación de los aparatos para el ensayo, esto para corroborar su funcionamiento y estado físico, esta revisión se registra en el formato FR-01-PRO-31 CHECK LIST DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO E INSPECCIÓN VISUAL DEL EQUIPO. Ver Anexo H.

En el numeral 6.1.5 Condiciones del cuarto de ensayos. Respecto a esto el apartado de la norma específica los valores entre los cuales se debe mantener la cabina climatizada tanto al inicio como a lo largo de esta, los cuales son: 32°C +/- 1,3°C, humedad relativa 65% +/- 10%y deben mantenerse dentro de ese rango, para llevar este control se lleva el formato FR-01-PRO-26 CONDICIONES DEL ENSAYO EN CABINA CLIMATIZADA en el cual se hace el registro pertinente. Ver anexo I.

Resolución 41012 “Reglamento técnico de etiquetado RETIQ”, bajo los parámetros de temperatura interna los equipos y su diseño, se compara con los datos obtenidos en la prueba constatados en el formato FR-01-PRO-30 REGISTRO DE TEMPERATURA PARA EQUIPOS EN PRUEBA. En el cual dependiendo de la cantidad de termocuplas usadas en prueba genera su aprobación o no de acuerdo a sus parámetros de diseño. Ver anexo J.

El anexo B “Determinación del volumen útil “de la norma NTC-5310 Eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado expone la forma en la que se de calcular la capacidad real de los equipos, esta usada para el cálculo de consumo específico del equipo el cual se da Wh/L, y a su vez es expuesto en la etiqueta energética dada por el apartado 9.2 Refrigeradores y congeladores de uso comercial, parámetros a evaluar y declarar de la resolución 4 1012. El cálculo de este volumen se muestra en el formato FR-01-PRO-32 VOLUMEN ÚTIL DEL EQUIPO. Ver Anexo K.

Al finalizar el ensayo al cliente, en este caso el área de producción de refrigeración del Grupo Wonder S.A. se genera un informe de resultados en el que se muestra como resultado final el consumo mensual, consumo específico y volumen útil del equipo. Para esto se genera el siguiente formato FR-01-PRO-33 CERTIFICADO DE ENSAYO en el cual se da constancia de todo el ensayo, los instrumento con los cuales se realizó, información del cliente entre otro. Ver Anexo L.

Los resultados de este ensayo se notifican en el formato FR-01-PRO-34 CONSOLIDADO INFORMES DE RESULTADOS, en el cual se registran los datos de los equipos que han sido evaluados en el ensayo. Ver Anexo M.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1 RESULTADOS

A lo largo de la práctica profesional en el laboratorio de refrigeración del Grupo Wonder S.A., se lograron desarrollar los formatos e instructivos pertinentes para el soporte y validación de la resolución No 4 1012 Anexo reglamento técnico de etiquetado RETIQ, y la ejecución de la norma técnica colombiana NTC 5310: 2004-11-03 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado.

Se realizaron pruebas bajo el método de ensayo especificado en el numeral 6. Método de ensayo, de la norma y el Anexo B. “Determinación del volumen refrigerado útil”. Un número de 42 equipos fueron evaluados bajo este ensayo y se generaron las etiquetas energéticas de los mismos, el laboratorio de refrigeración continua en el proceso de lograr generar las etiquetas de la totalidad de las referencias que se producen allí para así lograr mantenerse al margen de las exigencias del ministerio de minas y energía, brindado así calidad y seguridad a sus clientes, con miras a mejorar y ser competentes en el ámbito de la producción de equipos de refrigeración comercial.

9.2 DISCUSIÓN

Habiéndose desarrollado los formatos e instructivos de soporte a todas exigencias y requerimientos dados por la resolución se plantea entrar en un proceso de acreditación por parte del organismo de acreditación colombiana ONAC, en la

norma técnica colombiana NTC 5310: 2004-11-03 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado, siendo principalmente requerida la acreditación del numeral 6. Método de ensayo, de la norma y el Anexo B. “Determinación del volumen refrigerado útil”, los cuales son primordiales para la generación de la etiqueta energética.

Esta acreditación se realiza en base a la norma ISO 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Grupo Wonder S.A., entra en labor de la adecuación y mejora del laboratorio de refrigeración para lograr dicho objetivo y estar, así como un ente acreditado en la ejecución de este ensayo.

10. CONCLUSIONES

Se ejecutaron pruebas en los equipos de refrigeración comercial, bajo el método de ensayo especificado en el apartado 6. Método de ensayo, de la norma NTC5310 Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado. Soportando su realización en los formatos pertinentes y en los parámetros establecidos en esta.

Se establecieron los valores consumo de energía e índice de consumo específico por litro como valores a evaluar y declarar en la etiqueta URE, de la mayoría de referencias producidas por la planta de refrigeración del Grupo Wonder S.A., fomentado así la mejora en la evaluación de estos resultados como factor diferenciador en el producto final al cliente.

El volumen útil de los equipos se calculó bajo el anexo B “Determinación del volumen refrigerado útil”, dejando así mismo el formato de sustento de sus resultados.

La clasificación de los equipos según las sus temperaturas de diseño y tecnología empleada, según el apartado 9.2.1 Clasificación de equipos, de la resolución No. 4 1012, Anexo general reglamento técnico de etiquetado Retiq, se logró manteniendo la ejecución del método de ensayo bajo su respectiva norma, llevando a mantener los equipos de refrigeración en los rangos establecidos por la resolución.

11. RECOMENDACIONES

Mantener el uso de los formatos e instructivos desarrollados y su continua mejora, evaluando su funcionalidad y la creación de otros que satisfagan los requerimientos establecidos por la norma, con el fin de lograr la acreditación del laboratorio por parte del organismo de acreditación colombiana ONAC, en la norma ISO 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

Implementar el uso de instrumentos de medición con rangos más amplios y con mayor resolución en estos, para dar mejor tratamiento a toda la información extraída durante el ensayo y mejorar así los resultados presentados en la etiqueta de eficacia energética y los valores allí declarados.

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO GENERAL REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO RETIQ
Septiembre de 2015.

ETIQUETA ENERGÉTICA. Guía de implementación de ensayos de consumo de energía/ eficiencia energética en equipos de uso final de energía objeto del retiq. Disponible en: <http://www.etiquetaenergetica.gov.co/wp-content/uploads/2017/02/Gu%C3%ADa-de-Implementaci%C3%B3n-Ensayos-de-EE-P1.pdf> 2017

FULL GAUGE. Ficha técnica del datalogger MT-530 súper. Disponible en: <http://www.fullgauge.com/es/productos-mt-530-super>

_____. Ficha técnica del datalogger TI-44E plus. Disponible en: <http://www.fullgauge.com/es/productos-ti-44e-plus>

_____. Ficha técnica del sensor SB56. Disponible en: <http://www.fullgauge.com/es/productos-sensor-sb56>


MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍAS. Historia, misión y visión. Disponible en: <https://www.minminas.gov.co/ministerio>

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC5310 2004-11-03. Eficiencia Energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado.


SITRAD. La conectividad posibilitando asumir el mando, a cualquier hora, de cualquier lugar. Disponible en: <http://sitrad413.sitrad.com/es/>

ANEXOS


ANEXO A. Formato FR-01-PRO-27 Registro de recepción de muestras de laboratorio

		FR-01-PRO-27						Pagina: 1 de 1	
		REGISTRO DE RECEPCION DE MUESTRAS DE LABORATORIO						Fecha de Revisión: 28/07/2018	
								Version: 00	
FECHA	HORA	TIPO DE EQUIPO	REFERENCIA	CANTIDAD	COLOR	ENTREGÓ	CARGO	RECIBIÓ	OBSERVACIONES

ANEXO B. FR-01-PRO-28 Programa de mantenimiento y calibración de equipos y materiales de referencia

		FR-01-PRO-28													PAGINA 1 DE 1						
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES DE REFERENCIA															FECHA DE REVISIÓN: 28/07/2018						
															VERSION: 00						
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:																					
No	Tipo de equipo Auxiliar o Principal	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serie	Código Interno	Rango de Medición	División de Escala	Error máximo permitido por Norma	Tipo de Mantenimiento Correctivo / Preventivo	Fecha del Último Mantenimiento	Fecha de la Última calibración	Fecha del Próximo Mantenimiento	Fecha de la Próxima Calibración	Puntos a Calibrar	Número de informe o certificado de calibración	Laboratorio que realizó la calibración	Instrumento cumple con las especificaciones para su uso	Aceptado el Servicio	Fecha de Autorización de Instrumento	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					

ANEXO C.FR-01-PRO-29 Condiciones ambientales

	FR-01-PRO-29					Pagina: 1 de 1
	CONDICIONES AMBIENTALES					Fecha de Revisión: 28/07/2018 Version: 00
INSTRUMENTO					SERIAL	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN					CERTIDUMBRE DE LA MEDICION	
RANGO DE MEDICIÓN					FECHA	
DÍA	HORA	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA	PRESION ATMOSFERICA (mmHg)	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

ANEXO D. FR-01-PRO-35 Lista de equipos y patrones para laboratorios de ensayo o calibración

FR-01-PRO-35												Página: 1 de 1			
LISTA DE EQUIPOS Y PATRONES PARA LABORATORIOS DE ENSAYO O CALIBRACIÓN												Fecha de Revisión: 28/07/2018			
												Versión: 00			
No	FECHA	TIPO DE EQUIPO	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	ERROR MAXIMO PERMITIDO +/-	CORRECCION	INCERTIDUMBRE	CUMPLE	SERIE	CÓDIGO INTERNO	FECHA DE LA ULTIMA CALIBRACIÓN	NUMERO DE INFORME O CERTIFICADO DE	LABORATORIO QUE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN	FECHA DE LA PRÓXIMA CALIBRACIÓN
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															

ANEXO E .FR-01-PRO-36 Hoja de vida del equipo

	FR-01-PRO-36		Pagina: 1 de 1		
	HOJA DE VIDA DE EQUIPO		Fecha de Revisión: 28/07/2018		
			Version: 00		
DATOS DEL EQUIPO					
NOMBRE			FOTO DEL EQUIPO		
MARCA					
MODELO					
No SERIE					
ESTADO CUANDO FUE INCORPORADO :					
	NUEVO	USADO			
FECHA	TIPO DE MANTENIMIENTO		DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
	Preventivo	Correctivo			

ANEXO F. Instructivo IN-01PRO-25 Uso del Sitrad.

	IN-01-PRO-25	PAGINA 1 DE 16
	USO DEL SITRAD	FECHA: 26/07/2018
		VERSIÓN: 00

❖ CONFIGURACIÓN PRELIMINAR DEL SITRAD

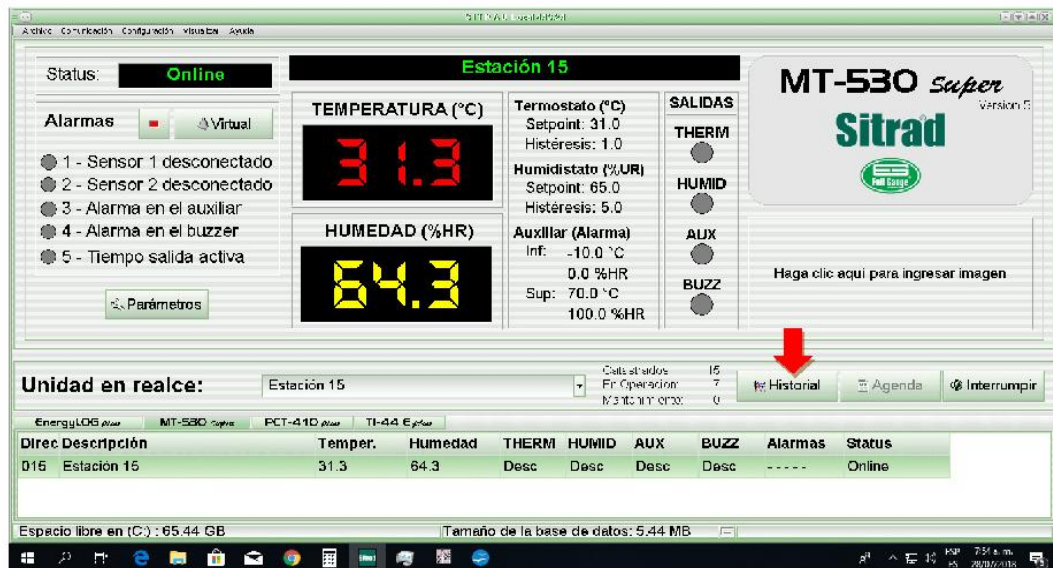
1. Ir a la Pantalla de inicio del programa SITRAD



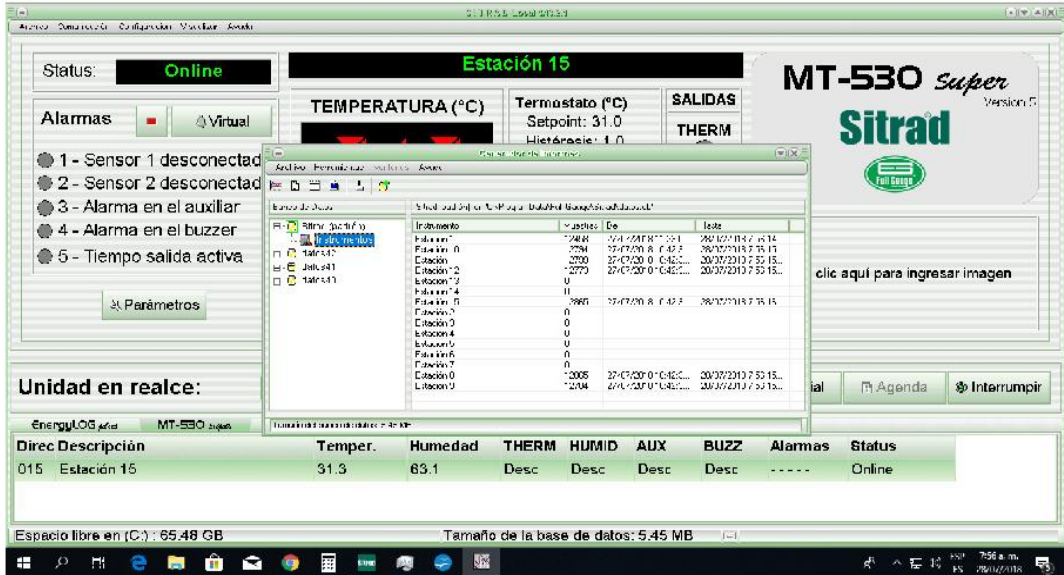
Unidad en realce: Estación 15

Dircc	Descripción	Temper.	Humedad	THERM	HUMID	AUX	BUZZ	Alarmas	Status
015	Estación 15	31.3	64.3	Desc	Desc	Desc	Desc	-----	Online

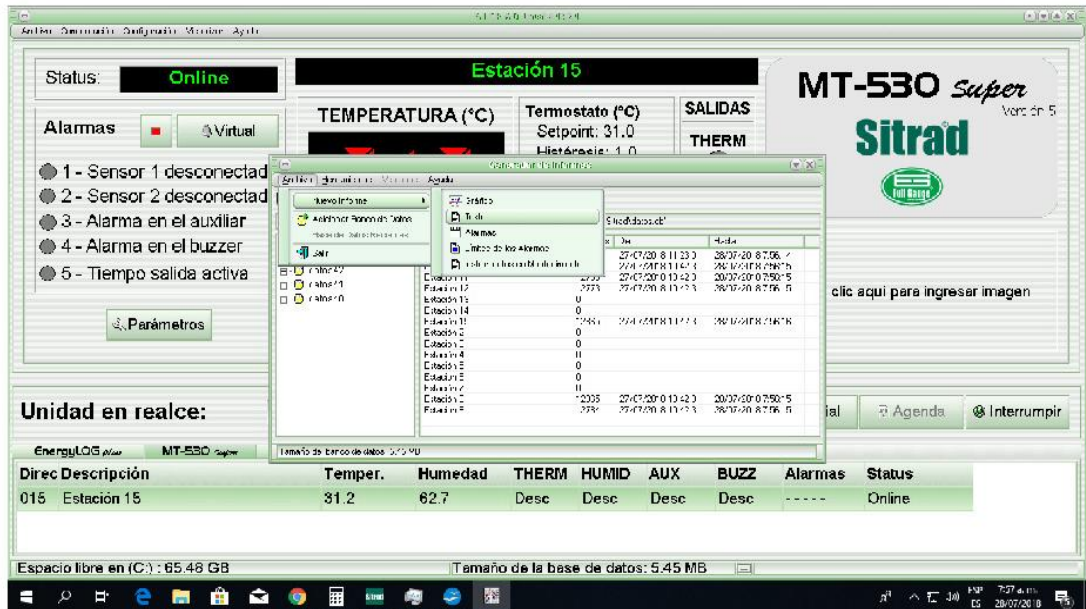
2. Dar click en "HISTORIAL"



3. Una vez dado click en "Historial", emerge una nueva ventana.



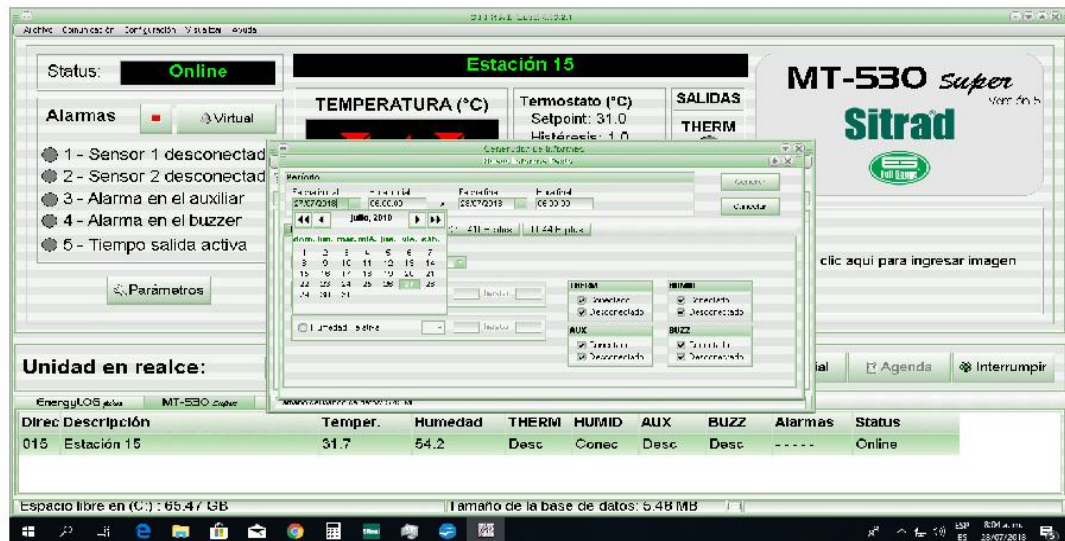
4. En la nueva ventana dar click en "Archivo", "Nuevo informe", "Texto".



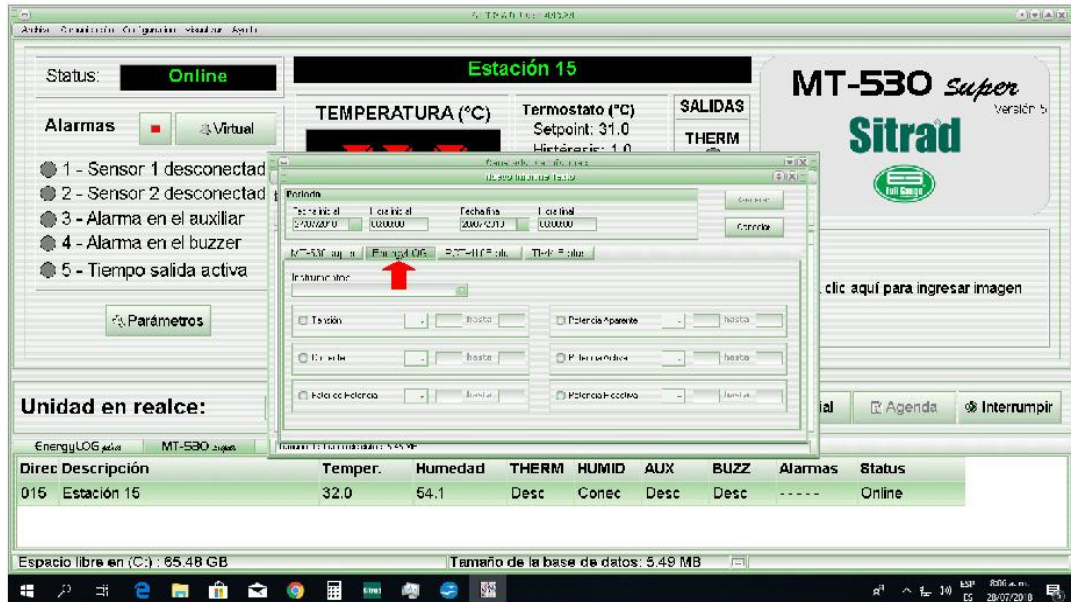
5. Aparece un “Nuevo informe de texto”.



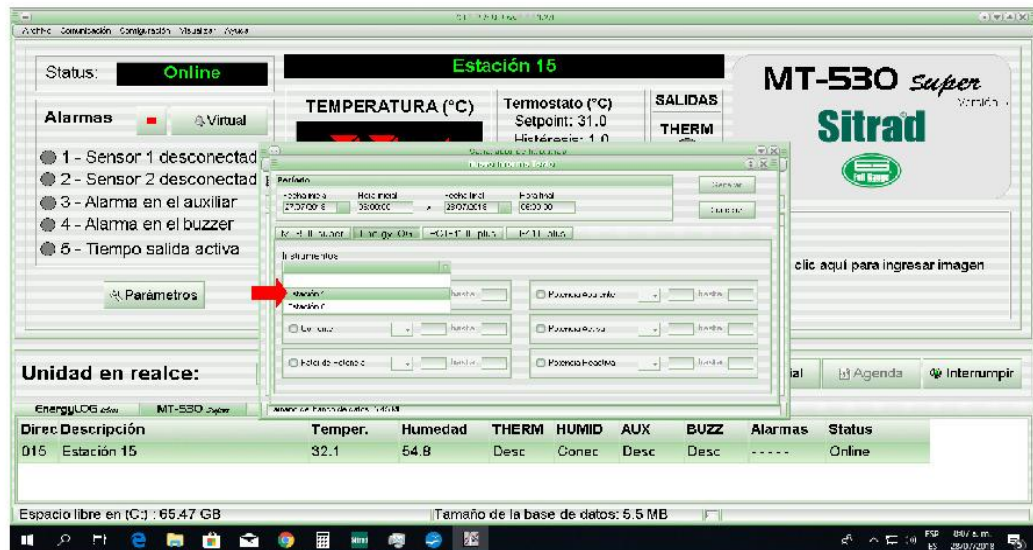
6. Se debe editar la “Fecha inicial”, “Hora inicial”, “Fecha final”, “Hora Final” en un lapso de 24 horas.



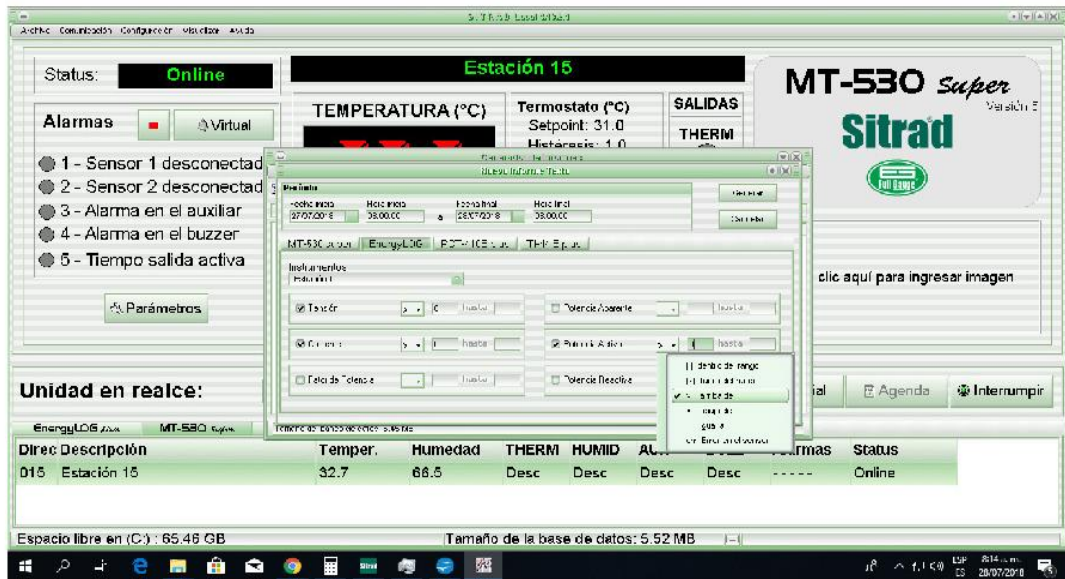
7. Dar click en "EnergyLOG".



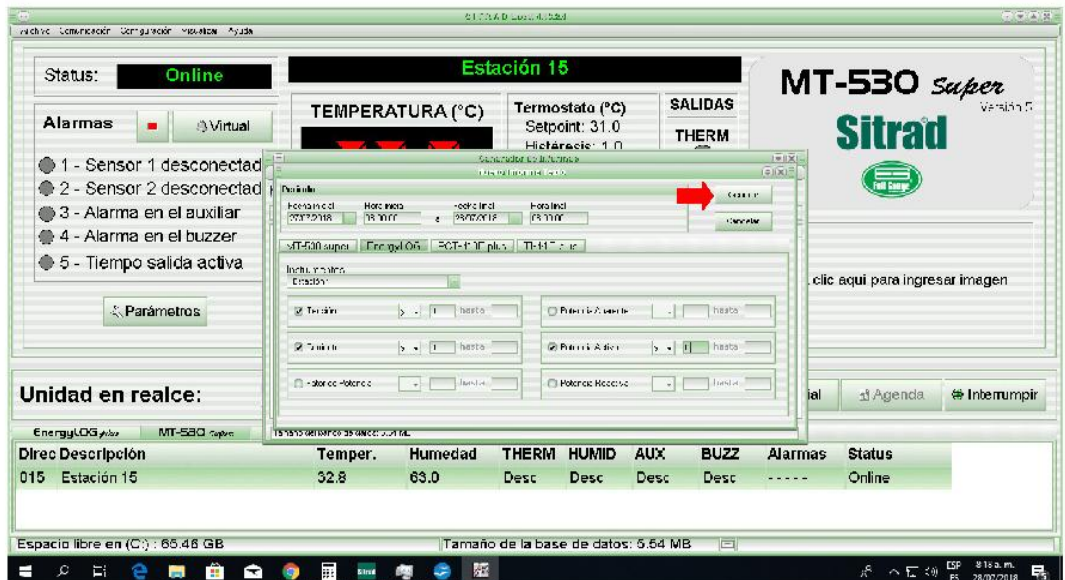
8. Se debe seleccionar la estación de registro de datos según corresponda.



- Una vez seleccionada la estación de registro, se seleccionan los parámetros “Tensión”, “Corriente” y “Potencia Activa”. Para estos ítems se selecciona “Arriba de” y luego se coloca el valor de “0”.



- Posteriormente dar click en “Generar”.



11. Se muestra el listado de los datos tomados junto con fecha y hora, en el lapso estipulado.

The screenshot shows the SITRAD software interface for 'Estación 15'. A data table is displayed with the following columns: Fecha, Hora, Tensión, Corriente, Pot. Aparatos, Pot. Activos, Pot. Inactivos, Factor Pte, Ener. Apar., Ener. Activos, and Recur. The table contains 15 rows of data for the date 27-07-2018.

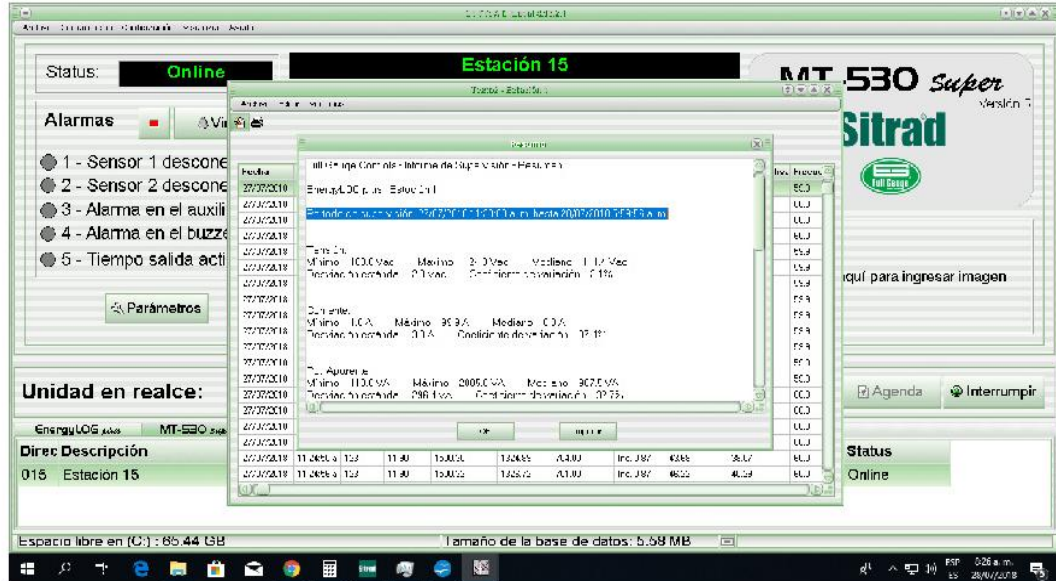
Fecha	Hora	Tensión	Corriente	Pot. Aparatos	Pot. Activos	Pot. Inactivos	Factor Pte	Ener. Apar.	Ener. Activos	Recur.
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	159.41	139.21	20.00	Inv. C.87	0.25	1.30	51.0
27-07-2018	**27:11:4	123	2.0	062.21	940.43	484.00	Inv. C.87	2.78	2.43	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	181.53	129.93	706.00	Inv. C.87	5.35	4.02	51.0
27-07-2018	**27:11:4	123	2.00	513.37	341.38	704.00	Inv. C.87	7.82	6.9	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	185.31	129.13	706.00	Inv. C.87	6.73	5.18	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	155.23	124.32	386.00	Inv. C.87	7.36	11.40	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	51.37	301.5	700.00	Inv. C.87	5.53	17.63	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	161.43	128.49	357.00	Inv. C.87	8.19	15.88	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	513.33	331.51	700.00	Inv. C.87	20.55	11.00	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	186.37	124.21	384.00	Inv. C.87	22.33	24.32	54.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	100.22	378.7	704.00	Inv. C.87	35.83	27.54	54.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	180.28	123.77	322.00	Inv. C.87	39.53	34.77	54.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	103.51	375.54	700.00	Inv. C.87	39.93	29.38	54.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	195.41	124.33	384.00	Inv. C.87	39.53	33.2	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	103.11	377.37	700.00	Inv. C.87	38.33	31.43	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	189.23	125.23	384.00	Inv. C.87	38.53	33.09	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	489.17	324.87	702.00	Inv. C.87	41.14	35.88	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	181.11	129.11	380.00	Inv. C.87	43.11	31.07	53.0
27-07-2018	**27:11:4	123	1.00	90.32	325.72	70.00	Inv. C.87	46.22	40.29	53.0

12. Dar click en "Archivo" y luego en "Generar Resumen".

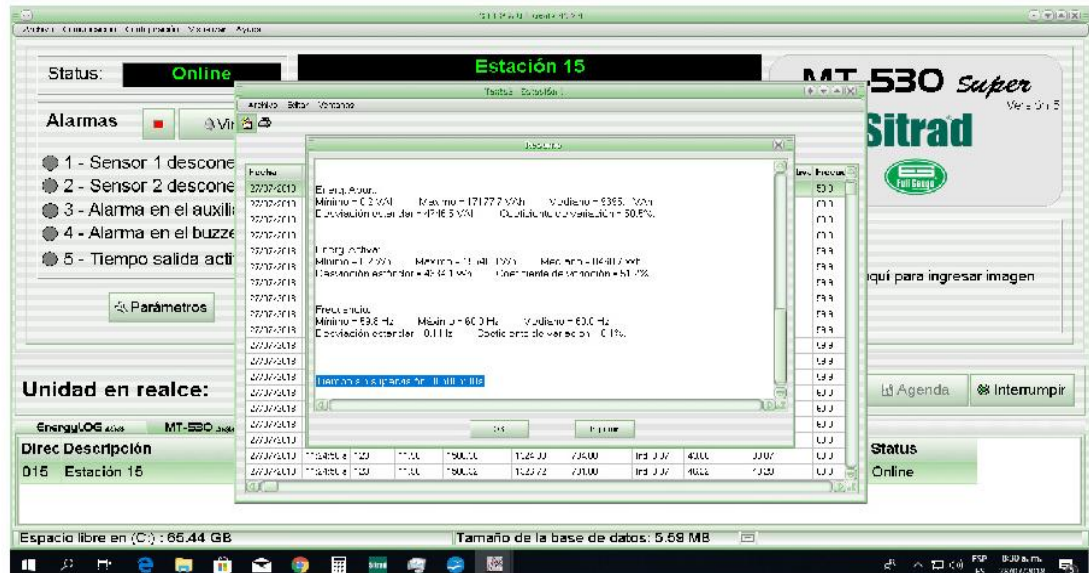
The screenshot shows the same SITRAD software interface as above, but with the 'Archivo' menu open. The 'Generar Resumen' option is highlighted with a red arrow. The data table below shows a different set of data for the date 27-07-2018.


Fecha	Hora	Tensión	Corriente	Pot. Aparatos	Pot. Activos	Pot. Inactivos	Factor Pte	Ener. Apar.	Ener. Activos	Recur.
27-07-2018	11:23:08	123	12.00	122.26	124.73	70.80	Inv. C.87	0.2	0.18	58.9
27-07-2018	11:23:4	123	12.10	1062.5	540.40	484.00	Inv. C.87	2.78	2.43	60.0
27-07-2018	11:23:20	123	12.07	1116.00	1342.28	707.00	Inv. C.87	7.30	6.57	60.0
27-07-2018	11:23:36	123	12.07	1115.37	134.36	704.00	Inv. C.87	7.82	6.91	60.0
27-07-2018	11:23:52	123	12.11	1116.00	1340.07	491.00	Inv. C.87	10.48	9.31	58.9
27-07-2018	11:23:36	123	12.11	1116.00	1340.07	491.00	Inv. C.87	10.48	9.31	58.9
27-07-2018	11:23:44	123	12.11	1114.28	1338.68	491.00	Inv. C.87	10.63	10.6	58.9
27-07-2018	11:23:48	123	12.11	1110.00	1338.98	491.00	Inv. C.87	10.78	10.58	58.9
27-07-2018	11:23:56	123	12.11	1110.33	1338.68	491.00	Inv. C.87	10.75	10.55	58.9
27-07-2018	11:24:02	123	11.81	1110.57	1337.22	491.00	Inv. C.87	10.80	10.52	58.9
27-07-2018	11:24:08	123	11.81	1110.22	1338.24	491.00	Inv. C.87	10.85	10.54	58.9
27-07-2018	11:24:16	123	11.81	1110.05	1338.27	491.00	Inv. C.87	10.80	10.52	58.9
27-07-2018	11:24:24	123	11.81	1110.05	1338.24	491.00	Inv. C.87	10.85	10.55	58.9
27-07-2018	11:24:32	123	11.81	1110.27	1338.00	491.00	Inv. C.87	10.80	10.51	58.9
27-07-2018	11:24:40	123	11.81	1110.11	1337.96	491.00	Inv. C.87	10.85	10.45	58.9
27-07-2018	11:24:48	123	11.81	1109.26	1338.23	491.00	Inv. C.87	10.88	10.44	58.9
27-07-2018	11:24:44	123	11.81	1109.7	1338.82	491.00	Inv. C.87	10.74	10.48	58.9
27-07-2018	11:24:00	123	11.81	1110.00	1338.88	491.00	Inv. C.87	10.88	10.47	58.9
27-07-2018	11:24:16	123	11.81	1110.52	1338.22	491.00	Inv. C.87	10.22	10.5	58.9

13. A continuación, se muestra el Resumen, donde se revisa el “Periodo de supervisión” verificando la “Fecha inicial”, “Hora inicial”, “Fecha final”, y “Hora Final”.



14. Se debe revisar el “Tiempo sin supervisión” el cual se debe estar en “00h00m00s” lo que indica que SITRAD registró los datos durante todo el tiempo.



	IN-01-PRO-25	PAGINA 1 DE 16
	USO DEL SITRAD	FECHA: 26/07/2018
		VERSIÓN: 00

15. Se deben tomar los siguientes datos para llevar el control del equipo y registrarlos en el formato "FR-01-PRO-26 Tolerancia de condiciones de cuarto de ensayo":

Ejemplo de datos:

Tensión:

Mínimo = 108.0 Vac Máximo = 124.0 Vac Mediano = 111.4 Vac

Desviación estándar = 2.3 Vac Coeficiente de variación = 2.1%.

Corriente:

Mínimo = 1.0 A Máximo = 99.9 A Mediano = 8.0 A

Desviación estándar = 3.0 A Coeficiente de variación = 37.4%.

Pot. Activa:

Mínimo = 114.2 W Máximo = 2685.1 W Mediano = 832.8 W

Desviación estándar = 259.3 W Coeficiente de variación = 31.1%.

16. Registrar los datos de cada equipo en la siguiente tabla de "Pruebas de etiquetado", para tener el total de las referencias evaluadas, promediar sus resultados y generar los datos para la etiqueta energética.

PRUEBAS DE ETIQUETADO											
FECHA DE ENTREGA ETIQUETA	EQUIPO	# EQUIPO	VOLUMEN (LITROS)	VOLTAJE (V)	COORIENTE (A)	POT ACTIVA	CONSUMO ESPECIFICO (Wh/l)	CONSUMO ENERGIA (Kwh/MES)	POT ACTIVA PROM (W)	CONSUMO ESPECIFICO PROM (Wh/l)	CONSUMO ENERGIA (PROM) (Kwh/mes)
1	WC540C ACERO	1	540,0	118,6	4,1	304,50	0,564	219,2	298,03	0,55	215,15
		2		110,7	3,9	296,80	0,550	213,7			
		3		110,4	3,8	295,20	0,547	212,5			

Para los cálculos de consumo se realizan de la siguiente manera:

– Consumo Especifico [Wh/l]:

Potencia Activa [Wh] / Volumen [l]

▶ $304,50 \text{ Wh} / 540 \text{ l} = 0,564 \text{ Wh/l}$

– Consumo Energia [Kwh/Mes]:

(Potencia Activa [Wh] * 24h * 30 dias) / 1000

▶ $(304,50 \text{ Wh} * 24\text{h} * 30 \text{ dias}) / 1000 = 219,2 \text{ Kwh/Mes}$

17. Para la obtención del tipo de equipo se debe verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la nota del numeral "9.2.1 Clasificación de equipos" de temperaturas de diseño (máximas, promedios y mínimas) según el uso y la tecnología empleada en los equipos, las cuales deben quedar registradas en .

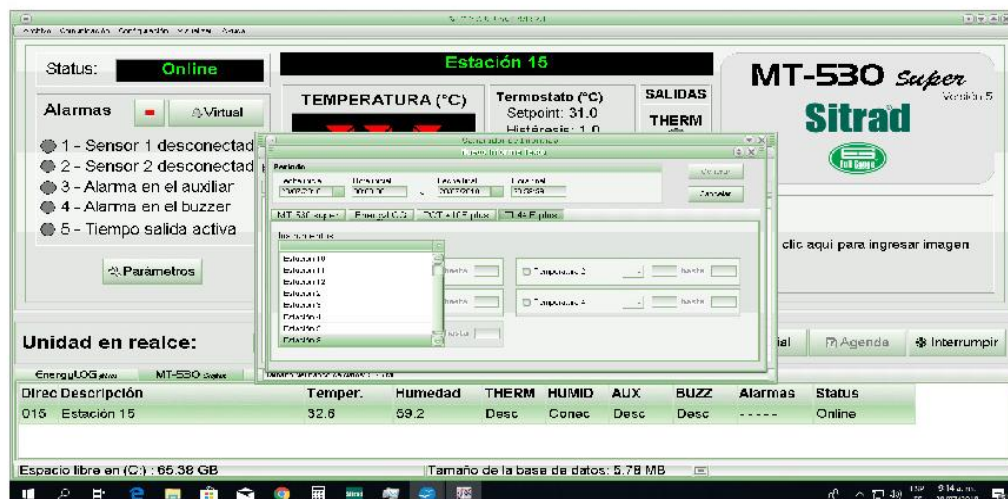
18. Para clasificar el equipo se implementa el numeral de la Resolución de reglamento técnico de etiquetado RETIQ “9.2.1 Clasificación de equipos”, verificando en su respectiva tabla, la clase de equipo, tipo de equipo, tecnología de frio, tipo de puerta para obtener el texto de la etiqueta.

❖ **DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA MÍNIMA, MÁXIMA Y PROMEDIO DEL EQUIPO.**

1. Realizar los pasos del 1-6 de la configuración preliminar de este mismo instructivo, luego dar click sobre el Datalogger “TI-44 E plus”.



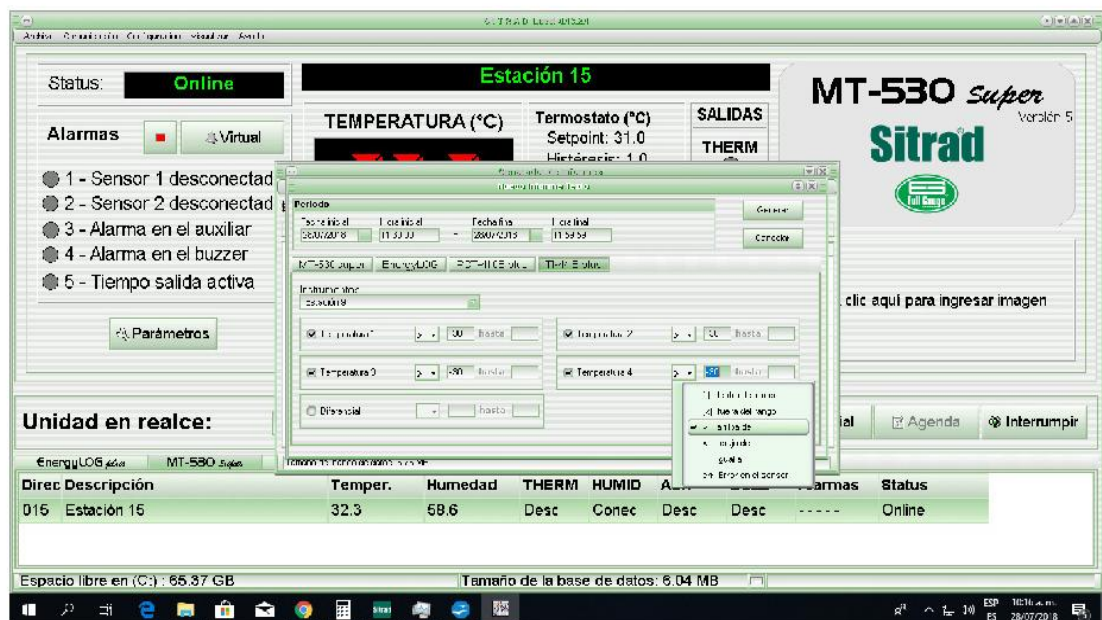
2. Seguidamente seleccionar la estación que se va a analizar en el resumen de datos de temperatura:



3. Se debe seleccionar los siguientes ítems dependiendo de la cantidad de termocuplas usadas:

- Temperatura 1
- Temperatura 2
- Temperatura 3
- Temperatura 4

Nota: En cada una de las temperaturas se seleccionan los ítems: "Arriba de", luego colocar el valor de "-30".



The screenshot shows the SITRAD control interface. A configuration window is open, displaying the following details:

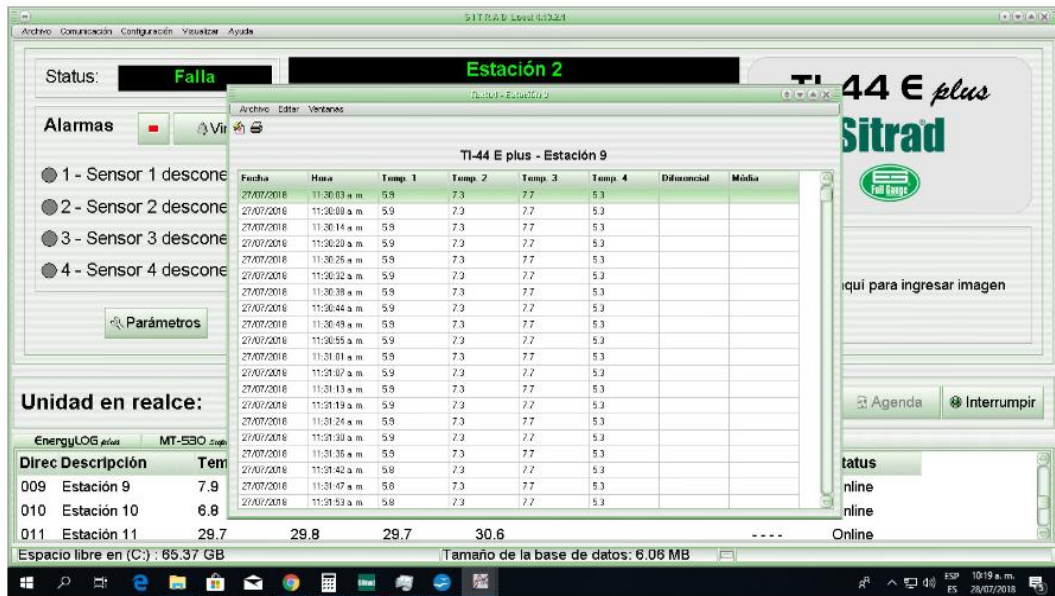
- Período:**
 - Inicio: 20/07/2018 11:33:33
 - Fin: 20/07/2018 11:39:59
- Instancia:** 20180719
- Temperatura 1:** [Arriba de] [30] [Basta]
- Temperatura 2:** [Arriba de] [30] [Basta]
- Temperatura 3:** [Arriba de] [30] [Basta]
- Temperatura 4:** [Arriba de] [30] [Basta]
- Diferencial:** [Arriba de] [Basta]

The main interface shows the following information:

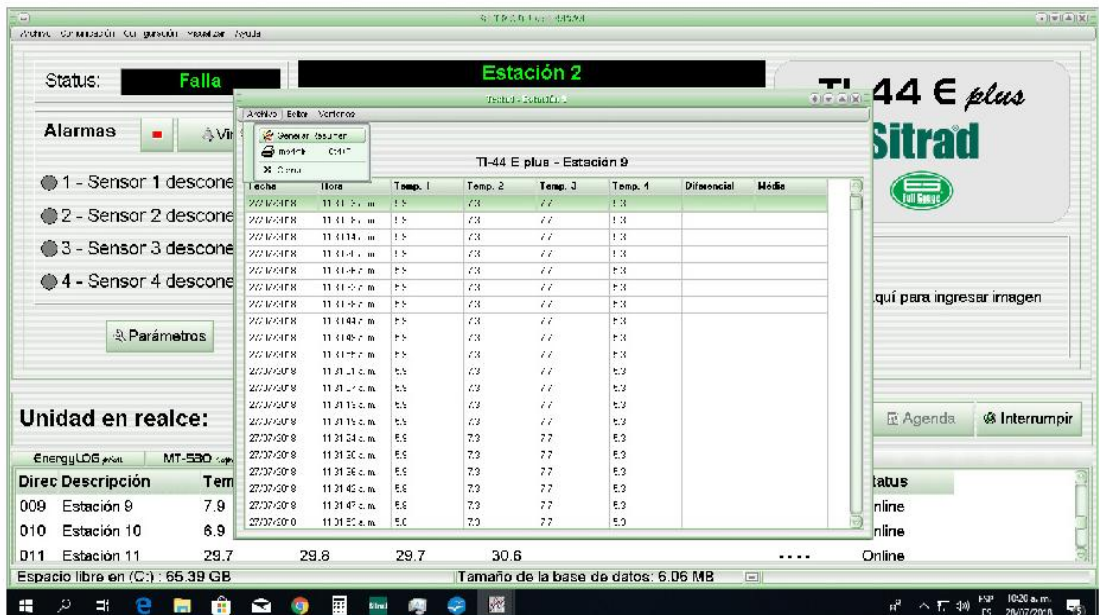
- Status:** Online
- Estación 15**
- TEMPERATURA (°C):** 32.3
- Termostato (°C):** Setpoint: 31.0, Histeresis: 1.0
- Alarmas:**
 - 1 - Sensor 1 desconectado
 - 2 - Sensor 2 desconectado
 - 3 - Alarma en el auxiliar
 - 4 - Alarma en el buzzer
 - 5 - Tiempo salida activa
- Unidad en realce:** MT-530 Super
- EnergyLOG 4.0a**
- Tabla de datos:**

Dircc	Descripción	Temper.	Humedad	THERM	HUMID	A...	...	Alarmas	Status
015	Estación 15	32.3	68.6	Desc	Conec	Desc	Desc	-----	Online

4. Dar click en “Generar” para que genere el informe.

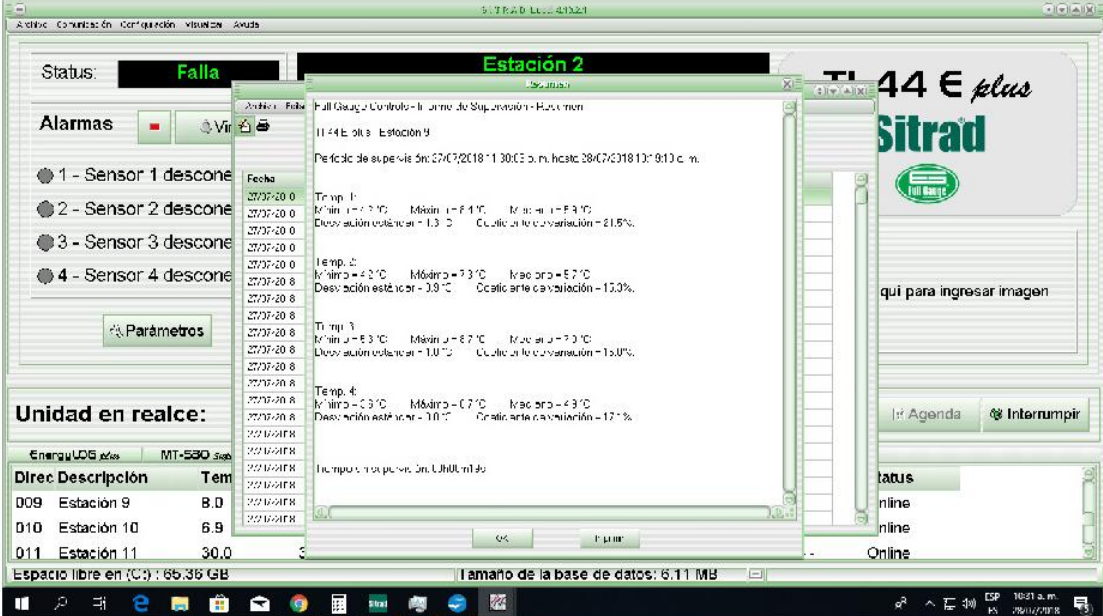


5. Dar click en “Archivo”, luego en “Generar Resumen”.



6. Repetir los pasos 13 y 14 de la configuración preliminar del SITRAD.
7. Tomar datos de Temperaturas, 1,2,3 y 4 según corresponda y registrarlas en el formato "FR-01-PRO-30 Registro de temperatura para equipos en prueba".

Con estos valores de temperatura mínima, máximo y mediano basados en la **Tabla 9.2.1 Clases de equipos para uso comercial y temperaturas según características de diseño**. Se da la clasificación del equipo.



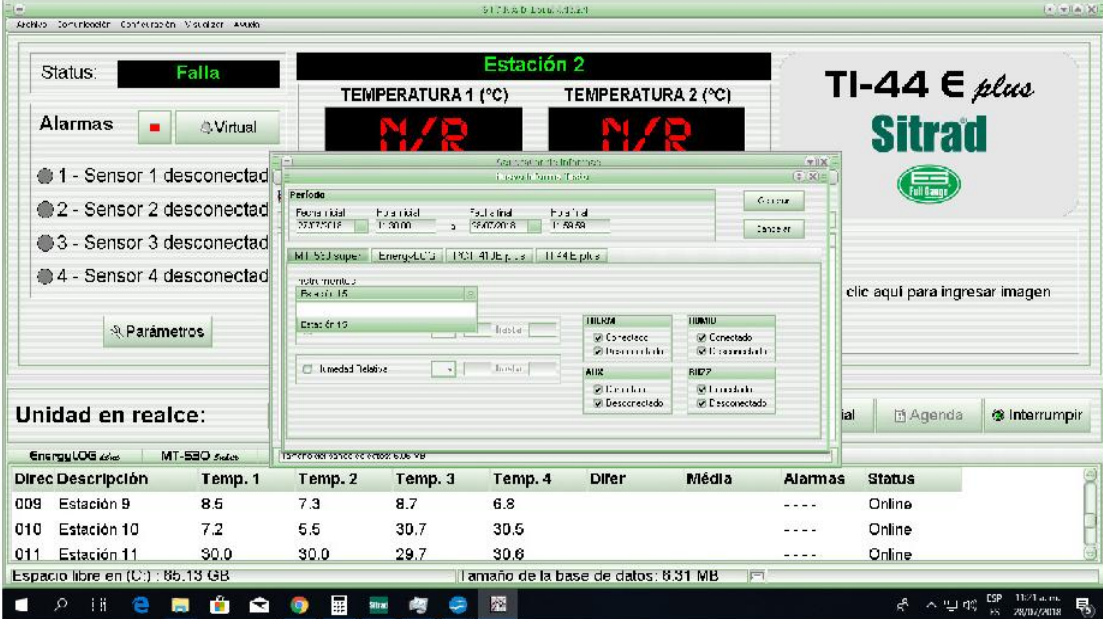
The screenshot shows the SITRAD software interface. The main window displays a 'Falla' (Failure) status for 'Estación 2'. A central window titled 'Estación 2' provides detailed data for four temperature sensors:

Sensor	Mínimo (°C)	Máximo (°C)	Mediano (°C)	Desviación estándar (°C)	Coefficiente de variación (%)
Temp. 1	7.7	8.4	8.3	1.3	21.5%
Temp. 2	4.2	7.3	5.7	3.9	13.0%
Temp. 3	6.3	6.7	7.0	1.0	13.0%
Temp. 4	0.3	0.7	4.3	1.0	12.1%

Other interface elements include a 'Unidad en realce' table with columns 'Direc', 'Descripción', and 'Tem', and a 'Status' section showing 'Online' for various components. The bottom status bar indicates 'Espacio libre en (C): 65.35 GB' and 'Tamaño de la base de datos: 6.11 MB'.

❖ **DETERMINACION DE LA TEMPERATURA AMBIENTE Y HUMEDAD RELATIVA DEL CUARTO DE ENSAYOS**

1. Realizar los pasos del 1-6 de la configuración preliminar de este mismo instructivo, luego seleccionar el datalogger "MT-530 Super" y la estación utilizada.

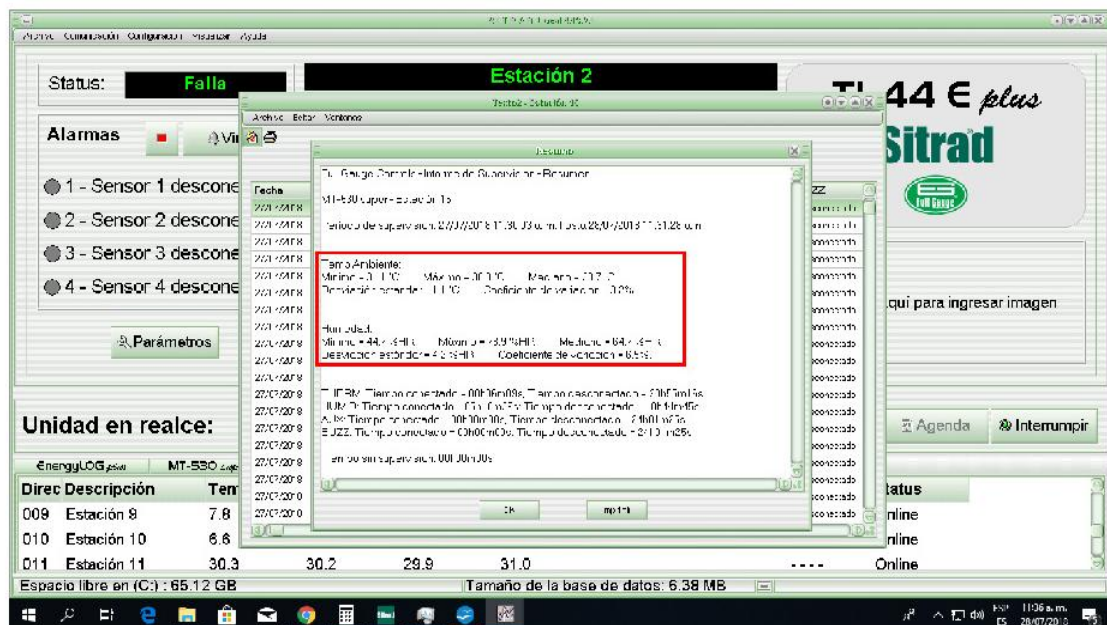


The screenshot displays the Sitrad software interface. At the top, the status is 'Falla' (Failure) and the station is 'Estación 2'. The temperature readings for both sensors are 'N/R' (Not Ready). A configuration window is open, showing the selection of the 'TI-44 E plus' station and the 'MT-530 Super' datalogger. The window includes fields for 'Período', 'Fecha inicial', 'Fecha final', and 'Fecha final', along with checkboxes for 'Humedad Relativa', 'Temperatura', 'HUMEDAD', and 'TEMP'. Below the configuration window, there is a table of temperature data for various stations.

Direc	Descripción	Temp. 1	Temp. 2	Temp. 3	Temp. 4	Difer	Méda	Alarmas	Status
009	Estación 9	8.5	7.3	8.7	6.8			----	Online
010	Estación 10	7.2	5.5	30.7	30.5			----	Online
011	Estación 11	30.0	30.0	29.7	30.6			----	Online

At the bottom of the interface, it shows 'Espacio libre en (C): 85.13 GB' and 'Tamaño de la base de datos: 8.31 MB'.

4. Tomar datos de Temp Ambiente y Humedad (Mínimo, Máximo, Mediano)



Ejemplo:

Temp Ambiente:


Mínimo = 31.1 °C Máximo = 38.0 °C Mediano = 33.7 °C
 Desviación estándar = 1.1 °C Coeficiente de variación = 3.2%.

Humedad:

Mínimo = 44.7 %HR Máximo = 78.9 %HR Mediano = 64.7 %HR
 Desviación estándar = 4.2 %HR Coeficiente de variación = 6.5%.

5. Repetir los pasos 13 y 14 de la configuración preliminar del SITRAD.
6. Registrar los datos obtenidos en el formato "FR-01-PRO-26 Tolerancia de condiciones de cuarto de ensayo".

ANEXO G. Procedimiento PR-01-PRO-04 Recepción de muestras de ensayo.

	PR-01-PRO-04	Página: 1 de 9
	RECEPCION DE MUESTRAS PARA ENSAYO	Fecha: 26/07/18
		Versión: 01

OBJETIVO:

EJECUTOR: Jefe de laboratorio de GRUPO WONDER.

REFERENCIA A LAS QUE SE APLICA:

1104 litros en caso de refrigeradores, refrigeradores-congeladores domésticos y cerrados de uso comercial y de 850 litros en caso de congeladores domésticos y cerrados de uso comercial.

PLAN DE MUESTREO:

HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS: Termocuplas de alambre fino unida a un cilindro de aluminio (RTD PT100), cámara de ensayos, resistencias eléctricas, ventiladores, sistema de adquisición de datos, controles digitales Full Gauge (MT-530 Super, EnergyLOG Plus, TI-44 E Plus)

ELEMENTOS DE SEGURIDAD: Botas y bata

RESULTADOS ESPERADOS:

Informe final de etiqueta energética con los siguientes datos establecidos por el "Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ – Resolución 410212 de 2015":

- ❖ Consumo de energía (kWh/mes)
- ❖ Consumo específico (Wh/litro)
- ❖ Clasificación del equipo
- ❖ Marca
- ❖ Modelo
- ❖ Volumen útil (L)
- ❖ Sistema de deshielo (especificado por el fabricante)

ACCIONES A SEGUIR SI EL RESULTADO NO ES CONFORME:

- Analizar las causas (Jefe de laboratorio)
- Informar al cliente sobre las causas del por qué las pruebas no fueron satisfactorias y la viabilidad si se repite o no las pruebas según el método de ensayo NTC 5310 y Resolución 410212 de 2015.

PROCESO SIGUIENTE: Lo define el ejecutor.


GLOSARIO:

Datalogger: Dispositivo electrónico que registra datos en el tiempo o en relación a la ubicación por medio de instrumentos y sensores propios o conectados externamente.

Termostato: Aparato o dispositivo a una fuente de calor sirve para regular la temperatura de manera automática impidiendo de que suba o baje del grado adecuado.

PROCEDIMIENTO:

1. Solicitar el certificado de acreditación de la norma ISO 9001; 2015 a la empresa.


	PR-01-PRO-04	Página: 1 de 9
	RECEPCION DE MUESTRAS PARA ENSAYO	Fecha: 26/07/18
		Versión: 01

2. Si cumplen con el certificado de acreditación de la norma se tomarán 3 muestras de la misma referencia del equipo, en caso tal de que no cumplan con la certificación, se tomarán 8 muestras de la misma referencia del equipo con sus respectivas fichas técnicas.
3. Realizar inspección del equipo y prueba de funcionamiento de 10 minutos, registrarlo en el formato "FR-01-PRO-31 CHEK LIST DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO E INSPECCIÓN VISUAL DEL EQUIPO".
4. Determinar el volumen útil de acuerdo al Anexo B de la NTC 5310.
5. Llevar el equipo a la cabina para que el Datalogger registre el consumo de energía eléctrica y se pueda verificar que el equipo cicle 3 veces de acuerdo con lo establecido del requisito 6.1.4, a su vez verificando que el equipo esté a nivel y tenga todos los componentes eléctricos y mecánicos funcionando correctamente.
6. Mientras el equipo se encuentra en funcionamiento, se adecua la cabina con las siguientes condiciones establecidas en el requisito 6.1.5:
 - ❖ Temperatura debe estar en $32^{\circ}\text{C} \pm 1,3^{\circ}\text{C}$ y la ubicación de los sensores debe ser de acuerdo al Anexo E Colocación de los sensores de temperatura, ítem E.1 Cuarto de ensayos de la NTC 5310.
 - ❖ Humedad relativa debe ser del $65\% \pm 10\%$ donde el sensor puede estar ubicado en cualquier parte del cuarto excepto en la entrada y salida del aire.
 - ❖ Velocidad del aire no debe exceder los 0,25 m/s, por el cual debe hacerse ésta medición al inicio de la prueba en los lugares indicados en el "Anexo C colocación de los medidores de la velocidad del aire".

Nota: En caso tal de haya una variación durante la prueba de temperatura fuera de la tolerancia de $\pm 1,3^{\circ}\text{C}$ y de la humedad fuera de la tolerancia de $\pm 10\%$ se debe repetir la prueba.

En el formato "FR-01-PRO-26 CONDICIONES DEL ENSAYO EN CABINA CLIMATIZADA" se registrarán los resultados recolectados de la medición de temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.


7. Posteriormente se carga el equipo como se especifica en el "Anexo D carga de los aparatos de ensayo" y "Anexo E colocación de los sensores de temperatura" según la NTC 5310.
8. Verificar que todos los empaques sellen adecuadamente para no alterar los resultados esperados, ya sea colocando Permagum o cinta.
9. Verificar nuevamente las condiciones de la cabina establecidas en el ítem 6 de éste procedimiento.
10. Ajustar el Termostato para que se cumplan los intervalos de desempeño establecidos en el "Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ" ítem 9.2.1 Clasificación de equipos.
11. Verificar que las temperaturas medidas cumplan con los intervalos de desempeño, manteniendo su operación bajo esas condiciones en un tiempo mínimo de 5 horas.
12. Una vez terminado el tiempo de 5 horas de estabilización del equipo, se debe tomar cada 5 minutos o menos la lectura de medición de consumo de energía por un periodo de 24 horas.
13. Se recolectan los datos de la medición realizada en el periodo de 24 horas según el ANEXO 1, con el objeto de visualizar los valores obtenidos durante el ensayo y establecer

	PR-01-PRO-04	Página: 1 de 9
	RECEPCION DE MUESTRAS PARA ENSAYO	Fecha: 26/07/18
		Versión: 01


el consumo de energía expresado en kWh/mes, así como el índice de consumo específico por litro expresado en vatios-hora por litro Wh/l, de acuerdo con el instructivo "IN-01-PRO-25 USO DEL SITRAD".

14. Finalmente promediando los valores obtenidos de los equipos evaluados en la prueba se genera la etiqueta energética para el equipo.

ANEXO H. FR-01-PRO-31 Check list de prueba de funcionamiento e inspección visual del equipo

	FR-01-PRO-31		Página: 1 de 1	
	CHEK LIST DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO E INSPECCION VISUAL DEL EQUIPO		Fecha de revision: 28/07/2018	
			Version: 00	
FECHA:		REALIZADO POR:		
MARCA:		REFERENCIA:		
COMPONENTES	INSPECCION DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO		OBSERVACIONES	ACCIÓN A TOMAR
	FUNCIONA	NO FUNCIONA		
COMPRESOR				
LUCES				
VENTILADOR				
TABLERO DIGITAL				
CARACTERISTICAS FISICAS	INSPECCION VISUAL DEL EQUIPO		OBSERVACIONES	ACCIÓN A TOMAR
	SI TIENE	NO TIENE		
GOLPES				
RAYONES				
PINTURA				
ÓXIDO				
VIDRIOS				
EMPAQUES				
RODACHINES				

ANEXO K. FR-01-PRO-32 Volumen útil del equipo

	FR-01-PRO-32	Página: 1 de 1
	VOLUMEN UTIL DEL EQUIPO	Fecha de revision: 28/07/2018
		Version: 00

MARCA	REFERENCIA	VOLUMEN DE DISEÑO (L)	DIMENSIONES (cm)			VOLUMEN REAL (cm3)	VOLUMEN REAL (L)	OBSERVACIONES
			ANCHO	ALTO	PROFUNDO			

ANEXO L. FR-01-PRO-33 Certificado de ensayo

	FR-01-PRO-33					Pagina: 1 de 1	
	CERTIFICADO DE ENSAYO					Fecha de Revisión: 28/07/2018 Version: 00	
Cliente					ID del Certificado		
Nombre Contacto					Orden de Solicitud		
Dirección					Fecha de Recepción de muestra		
Teléfono					Fecha de Análisis		
Ciudad					Fecha entrega informe		
Tipo de equipo					Referencia		
Serial					Volumen útil por diseño		
PARAMETRO	NORMA	UNIDAD DE MEDICIÓN	MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO	VALOR PERMISIBLE	RESULTADO
Tensión							
Corriente							
Potencia							
Temperatura de la cabina							
Humedad Relativa en cabina							
Volumen Util calculado							
Consumo de Energía							
Consumo Especifico							
Consumo Especifico							
Realizado por:					Aprobado por:		

