ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS HORNOS CREMATORIOS INSTALADOS EN LOS CEMENTERIOS NORTE, SUR Y PARQUE SERAFÍN

El presente documento compila las especificaciones técnicas de los hornos crematorios instalados en los cementerios distritales Norte, Sur y Parque Serafín. Se detallan dos modelos de hornos: el Proindul CVTM-200, instalado en Norte y Sur, y el Tecmon Industrial 2005 en Parque Serafín. Estos equipos, operados bajo tecnología semi automática y combustible gas natural, están diseñados para garantizar los servicios de cremación.

Cada horno incorpora sistemas de automatización y monitoreo continuo de emisiones. Se presentan además los resultados recientes de emisiones, los sistemas de control de gases, cámaras de post-combustión, sistemas de enfriamiento y elementos periféricos.

1. Introducción

Este documento contiene una descripción técnica general de los hornos crematorios ubicados en los cementerios distritales Norte, Sur y Parque Serafín. Incluye especificaciones técnicas de los hornos Proindul CVTM-200 y Tecmon Industrial 2005, así como sus sistemas auxiliares, de monitoreo, emisiones y periféricos.

2. Distribución General de Hornos

Cementerio	Cantidad de Hornos	Tipo de Operación	Marca / Modelo	Combustible
Cementerio Norte	3	Semi Automática	Proindul CVTM-200	Gas Natural
Cementerio Sur	2	Semi Automática	Proindul CVTM-200	Gas Natural
Parque Serafín	1	Semi Automática	Tecmon Industrial 2005	Gas Natural

3. Especificaciones Técnicas por Cementerio

3.1 Cementerios Norte y Sur – Horno Proindul CVTM-200

- Cantidad de hornos: 5 (3 en Norte, 2 en Sur)
- Tipo: Bóveda multicámara con cámara de combustión cilíndrica horizontal
- Capacidad: 80 a 200 lb/h
- Tiempo promedio de cremación: 70 a 90 minutos
- Combustible: Gas natural
- Consumo: 22 a 25 m³/hora
- Temperatura interna máxima: 1300 ºC
- Sistema de post-combustión: doble etapa, inyección de aire multipunto, presión negativa
- Sistema de enfriamiento: Aire y agua, de 900 ºC a 250 ºC, motobomba, tanque 500 lt
- Chimenea: Acero inoxidable AISI 304, 56.1 cm diámetro interno, 20.33 m de altura
- Automatización: PLC Simatic S7-1200, sistema digital, encendido One Touch, control automático/manual

- Monitoreo: ABB AO2040 (Norte), MAMOS MADUR (Sur)
- Elementos periféricos: Camilla hidráulica, cremulator, puente grúa, grúa de alce

3.2 Parque Serafín – Horno Tecmon Industrial 2005

- Cantidad: 1 horno con capacidad de 200 kg
- Tipo: Bóveda multicámara (combustión, oxidación, decantamiento/enfriamiento)
- Tiempo efectivo de cremación: 45 minutos
- Tiempo promedio de proceso: 70 a 90 minutos
- Combustible: Gas natural
- Consumo por cremación: 25 m^3
- Materiales refractarios: Ladrillo 60% alúmina, ladrillo aislante, concreto refractario, fibra cerámica
- Temperatura máxima: 1300 ºC
- Sistema de control: Tablero digital, PLC, puerto USB, controles de llama, operación segura
- Monitoreo continuo: Servomex 4100 y 4900
- Chimenea: Acero A36, diámetro 52 cm int / 60 cm ext, altura 15 m
- Cumplimiento normativo: Resoluciones 082/2002, 886/2004, 909/2008
- Mantenimiento: Garantía 2 años desde nov 2020, servicio cada 4 meses sin costo

4. Equipos de Monitoreo de Emisiones

Los hornos deben contar con analizadores multiparamétricos que permiten el control de emisiones en continuo, medición de CO, O2 para cumplimiento de permiso de emisiones.

4.1 Servomex 4100 y 4900

- Medición de CO, O2, HC
- Tecnología paramagnética y NDIR
- Rangos configurables 4-20 mA / 0-20 mA
- Alimentación: 170-264 VAC
- Temperatura operación: 5 a 40 ºC
- Comunicación: RS232 / RS485, protocolo MODBUS
- Calibración automática, QAL1 según UNE-EN-14181

4.2 ABB AO2040 / MAMOS MADUR

Equipos utilizados en los cementerios Norte y Sur para el monitoreo continuo de CO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS HORNOS CREMATORIOS INSTALADOS EN LOS CEMENTERIOS NORTE, SUR Y PARQUE SERAFÍN

Requerimiento: De acuerdo con la recomendación técnica, y con el propósito de garantizar el adecuado funcionamiento de los hornos crematorios, se debe asegurar su operación periódica. La inactividad de estos equipos puede generar desajustes en su calibración, lo que a su vez podría ocasionar que las emisiones excedan los parámetros permitidos, con el consecuente riesgo de sanciones por parte de la autoridad ambiental competente.

INFORME DIAGNOSTICO DE HORNOS CREMATORIOS

“SSF-019 REALIZAR EL DIAGNÓSTICO DE LOS SEIS (6) HORNOS CREMATORIOS DE PROPIEDAD DEL DISTRITO INCLUYE TERMOGRAFÍA“

CONTRATO: UAESP-147-2025

CONTRATISTA: TECMON TECNOLOGIAS NACIONALES SAS

Versión: 01

Mayo 2025

INTRODUCCIÓN

TECMON TECNOLOGIAS NACIONALES en cumplimiento de las obligaciones contractuales objeto del contracto UAESP-147-2025, dentro de las cuales se estipula realizar un diagnostico detallado de los 6 hornos crematorios distritales, incluyendo termografías, y equipos de monitoreo, presenta valoración integral a los equipos, plan de mantenimiento para puesta en funcionamiento, y plan de mantenimiento definitivo, presupuesto, cronograma, estudio del sector, análisis de riesgos, y estudio de mercado.

Objetivos:

- Realizar el diagnóstico de los seis (6) hornos crematorios de propiedad del Distrito incluye termografía.
- Elaborar diagnóstico detallado de los equipos de monitoreo continuo de emisiones atmosféricas que se encuentran en cada uno de los cementerios.
- Diseñar el presupuesto, APU, especificaciones técnicas, memoria de cantidades y un cronograma de actividades necesarias para la puesta a punto de los equipos.

Tabla de contenido

DIAGNOSTICO DE HORNOS CREMATORIOS DE CEMENTERIO DISTRITAL DE CHAPINERO 4
DIAGNOSTICO INTEGRAL HORNO CREMATORIO NO. 2 CEMENTERIO DISTRITAL DEL NORTE 23
DIAGNOSTICO INTEGRAL HORNO CREMATORIO NO. 3 CEMENTERIO DISTRITAL DEL NORTE 41
CONCLUSIONES GENERALES CEMENTERIO CHAPINERO 59
DIAGNOSTICO DE HORNOS CREMATORIOS DE CEMENTERIO DISTRITAL DEL SUR 60
DIAGNOSTICO INTEGRAL HORNO CREMATORIO NO. 2 CEMENTERIO DISTRITAL DEL SUR 78
CONCLUSIONES GENERALES CEMENTERIO SUR 95
DIAGNOSTICO INTEGRAL HORNO CREMATORIO CEMENTERIO SERAFIN 96
CONCLUSIONES GENERALES CEMENTERIO SERAFIN 107
DIAGNOSTICO EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO CHAPINERO 108
DIAGNOSTICO EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO SUR 110
DIAGNOSTICO EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO SERAFIN 111
ANEXOS 113

DIAGNOSTICO DE HORNOS CREMATORIOS DE CEMENTERIO DISTRITAL DE CHAPINERO

DIAGNOSTICO INTEGRAL HORNO CREMATORIO NO. 1 CEMENTERIO DISTRITAL DEL NORTE



Imagen No. 1 - Horno crematorio No. 1 Cementerio distrital del norte

PARÁMETROS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizo verificación de estado de funcionamiento del sistema, y sus parámetros. Verificando que el horno crematorio tenga todas sus partes y componentes operativos, (cámara de combustión, cámara de postcombustión, lavador de gases, chimenea, camilla, componente eléctrico, sistema de alimentación de gas, sistema neumático, sistema eléctrico, sistema electrónico), a continuación, nos permitimos detallar el estado general del horno crematorio, en todos sus componentes.

SISTEMA DE ENCENDIDO

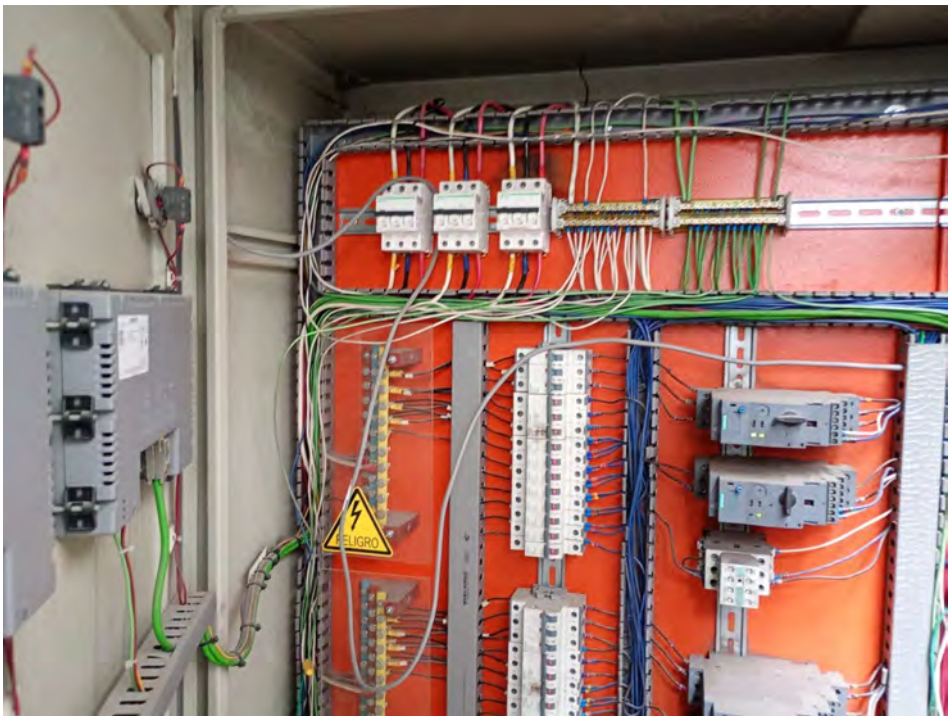


Imagen No. 2 – Verificación del sistema de encendido horno No. 1 C. Norte.

Se realizo verificación del sistema de encendido del horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del norte, donde se evidencio que las fases de energía de alimentación de tablero, y los circuitos eléctricos energizan correctamente, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, tiene el programa de funcionamiento instalado, 2 programadores y 2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 2 electroválvulas se abren una vez se acciona el breaker principal.

REVISIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL.



Imagen No. 3 – Revisión de la red de alimentación de gas natural horno No. 1 C. Norte.

La red de alimentación de gas natural del horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del norte, se encuentra en buenas condiciones, no presenta fugas en sus acoples, los registros alimentación se encuentra en buenas condiciones, el regulador se encuentra en buen estado, garantizando un correcto flujo de gas de alimentación, sin embargo, la acometida principal, que viene de la estación reguladora, presenta desgate y requiere mantenimiento.

SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.





Imágenes No. 4, 5, 6 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 1 C. *Norte.

EL horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del norte, tiene 5 quemadores, 3 de ellos en la cámara de combustión, y 2 en la cámara de postcombustión, funcionan con gas natural, de los cuales todos logran encender, como se mencionó anteriormente, 2 electroválvulas de primera etapa se encuentran funcionando mal, ya que el diafragma está en malas condiciones, entrando más gas del requerido para dar inicio al encendido de los quemadores, principal y secundario. Una electroválvula de la cámara de combustión, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza, lo cual puede generar una fuga de gas, si el registro de alimentación está abierto.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

Se recomienda cambiar dos electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión.

SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES

:

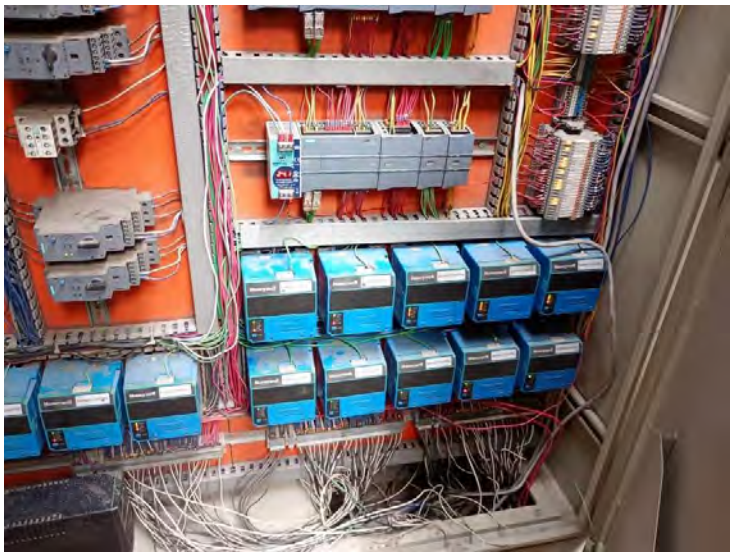


Imagen No. 7 – Sistema eléctrico y tablero de control horno No. 1 C. Norte.

Se realizo verificación del sistema eléctrico y tablero de control del horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del norte, donde se evidencio que hay cableado deteriorado, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, tiene el programa de funcionamiento instalado, 2 programadores y 2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 2 electroválvulas se abren una vez se acciona el breaker principal, las protecciones termomagnéticas, se encuentran en buenas condiciones, los relevos se encuentran en buenas condiciones, la fuente electrónica se encuentra en buen estado, la pantalla se encuentra en buen estado, los sensores de temperatura miden adecuadamente.

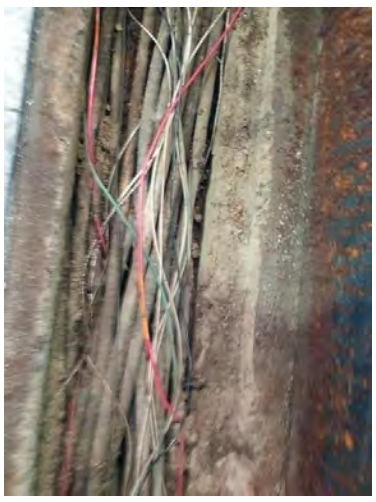


Imagen No. 8 – Cableado Sistema eléctrico tablero de control horno No. 1 C. Norte.

Actualmente parte del cableado se encuentra deteriorado en la parte del cárcamo metálico, ubicado en el piso entre los hornos y tablero eléctrico, se encuentra expuesto, y no se encuentra protegido por coraza, lo que ocasiona que estos cables estén sujetos a daños externos, como humedad, polvo, abrasión, y agentes químicos.

RECOMENDACIÓN SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES

Se recomienda realizar cambio de cableado del sistema eléctrico deteriorado, realizar identificación de circuitos, e instalar coraza de protección, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, limpieza de la pantalla, mantenimiento general de contactos, y borneras del tablero de control, adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, ya que hay funciones que se encuentran en modo de operación manual, y no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.

CAMARAS DE CREMACION Y POST COMBUSTION



Imagen No. 9 – Estructura externa cámara de combustión horno No. 1 C. Norte.

Se realizo revisión de la estructura externa de la cámara de combustión y postcombustión, donde se observa que la estructura metálica, se encuentra en buenas condiciones, exceptuando la estructura externa superior de la cámara de postcombustión, la cual presenta un grado de oxidación avanzado, y de igual manera el flanche de acople de esta cámara con el tubo que conecta el lavador de gases.



Imagen No. 10 – Estructura externa cámara de postcombustión horno No. 1 C. Norte.



Imagen No. 11 – Estructura externa superior cámara de postcombustión techo horno No. 1 C. Norte.

RECOMENDACIÓN MANTENIMIENTO EXTRUCTURA EXTERNA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO 1 CEMENTERIO NORTE

Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.

ESTRUCTURA REFRACTARIA DEL HORNO No. 1 CEMENTERIO NORTE

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN





Imágenes No. 12, 13 - Cámara de combustión del horno crematorio No. 1 C. Norte

En estas imágenes, evidenciamos las diferentes grietas que presenta la cámara de combustión, en donde las paredes, tienen aberturas que evidencian el avanzado desgaste en las paredes de concreto, de igual manera, al realizar una perforación en uno de sus costados, evidenciamos, que el espesor de las paredes, se encuentra, en 9 cms, siendo esta originalmente de 15 cms, por lo tanto se hace necesario, realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.

Nota: Es importante mencionar que conforme se acrecienta el desgaste de la estructura refractaria, y disminuye la capa de aislamiento, las llamas producto de la operación podrían alcanzar la estructura metálica, generando graves afectaciones a la estructura, y sus componentes.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE COMBUSTION HORNO No. 1 CEMENTERIO NORTE

Se recomienda mantenimiento a la estructura para frenar el desgaste mientras se realiza intervención definitiva.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN

Se procedió a realizar inspección visual, para verificar el estado actual de la estructura refractaria, para ello, se realizó ingreso a la cámara de postcombustión, para determinar el desgaste de las paredes y techos.





Imágenes No. 14, 15 - Estructura refractaria Cámara de postcombustión horno No. 1 C. Norte

Como se puede observar en las anteriores imágenes, las paredes de la cámara de postcombustión en algunas partes, se encuentran fracturadas y con algunos desgastes significativos, que hacen necesario, realizar reconstrucción, para recomponer su capacidad estructural, y refractaria.



Imagen No. 16 - Techo de la cámara de postcombustión del horno No. 1C. Norte

Como se observa en esta ilustración el techo del horno crematorio No. 1, se encuentra fractura por lo cual requiere intervención, para recuperar su capacidad estructural, y refractaria.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO No. 1 CEMENTERIO NORTE

Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES



Imagen No. 17 – Refractario lavador de gases horno No. 1C. Norte



Imagen No. 18 – Estructura refractaria lavador de gases horno No. 1 C. Norte

Se realizo revisión de la estructura refractaria del lavador de gases, esta se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES

Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA PUERTA Y CENICERO



Imagen No. 19 – Puerta principal y cenicero horno No. 1 C. Norte

Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal, y cenicero del horno crematorio No. 1, encontrando que esta se encuentra en buen estado.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN



Imagen No. 20 - Quemador horno No. 1C. Norte

Se realizo verificación de estado de quemadores, los cuales se encuentran en buenas condiciones, como se mencionó anteriormente se debe realizar el cambio de 2 electroválvulas de primera etapa, los transformadores se encuentran en buenas condiciones,

los electrodos se encuentran en buen estado, la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores, una vez esta se calienta, ya que, de lo contrario, genera intermitencia al encendido.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN

Se recomienda realizar cambio de 2 electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión, y realizar limpieza general.

SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA



Imagen No. 21 - Camilla horno No. 1C. Norte

Se realizo revisión de camilla horno No. 1 cementerio norte, donde evidencio que se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, el cilindro neumático se encuentra en mal estado, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico esta desconectado.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA

Con relación al sistema de camilla automática, recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



Imagen No. 22 – Lavador de gases horno No. 1C. Norte



Imagen No. 23 – Puerta Lavador de gases horno No. 1C. Norte



Imagen No. 24 – Tanque y sistema de bombeo horno No. 1C. Norte

Se realizo revisión del estado físico de la estructura del enfriador, se encontró que la tapa del lavador presenta deterioro avanzado, por lo cual requiere cambio, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, y requiere grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas, la estructura refractaria se encuentra en buen estado, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Se recomienda realizar cambio de la tapa del lavador de gases, adicionalmente realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.

VENTILADOR CENTRAL Y DISTRIBUIDOR DE AIRE



Imagen No. 25 – Ventilador central horno No. 1C. Norte



Imagen No. 26 – Actuadores y sistema de distribución de aire horno No. 1C. Norte

Se realizo revisión del ventilador y motor central, se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo, y la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento, el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.

COMPRESOR







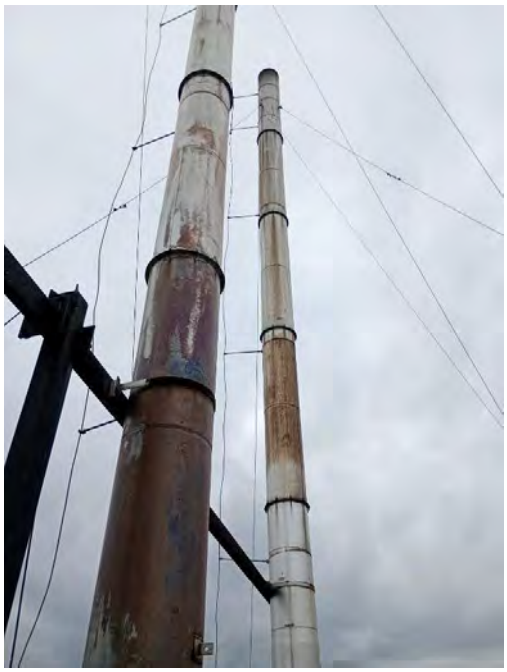
Imágenes No. 27, 28, 29 - Compresor horno No. 1C. Norte

Se realizo revisión del estado físico y operativo del compresor, evidenciado que el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente para la apertura de la puerta, las válvulas requieren cambio, el manómetro requiere cambio, el tanque se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN COMPRESOR

Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.

CHIMENEA

Imágenes No. 30, 31 – Chimenea horno No. 1C. Norte

Se realizo revisión del estado actual de la chimenea, encontrando que alguno de sus tramos presenta un grado de oxidación avanzado, los flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación, los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación, en cuanto al dámper y actuador este al estar expuesto a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado, la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.

RECOMENDACIÓN CHIMENEA

Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea, realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero, cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica, se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

RECOMENDACIÓN SISTEMA NEUMATICO PUERTA



Imagen No. 32 – Sistema neumático puerta horno No. 1C. Norte

Se recomienda independizar el sistema para horno, ya que solo 2 compresores no son suficientes para sostener el funcionamiento de las tres puertas y las tres camillas, en operación simultánea.



Imagen No. 33 - Horno crematorio No. 2 Cementerio distrital del norte

PARÁMETROS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizo verificación de estado de funcionamiento del sistema, y sus parámetros. Verificando que el horno crematorio tenga todas sus partes y componentes operativos, (cámara de combustión, cámara de postcombustión, lavador de gases, chimenea, camilla, componente eléctrico, sistema de alimentación de gas, sistema neumático, sistema eléctrico, sistema electrónico), a continuación, nos permitimos detallar el estado general del horno crematorio, en todos sus componentes.

SISTEMA DE ENCENDIDO

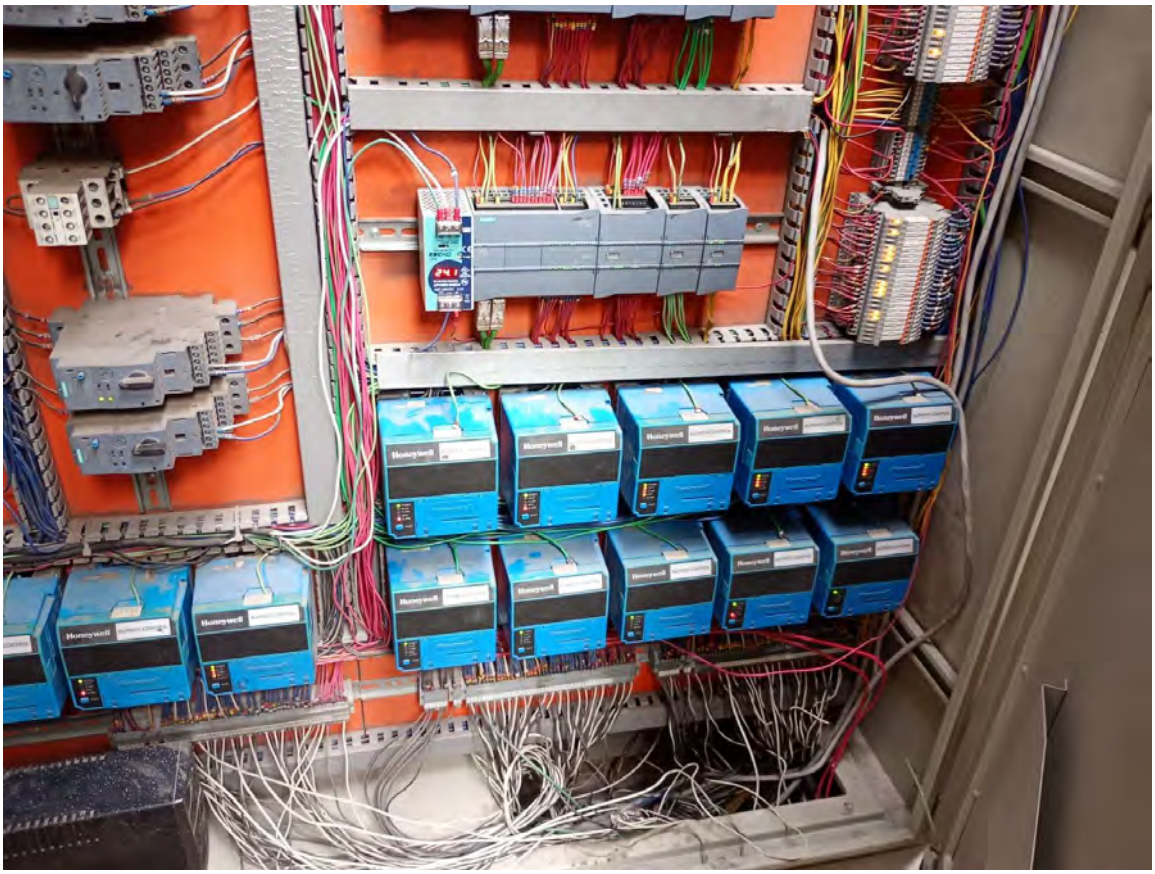


Imagen No. 34 – Verificación del sistema de encendido horno No. 2 C. Norte.

Se realizo verificación del sistema de encendido del horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del norte, donde se evidencio que las fases de energía de alimentación de tablero, y los circuitos eléctricos energizan correctamente, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, la pantalla de control se encuentra desprogramada, y se han borrado las funciones y parámetros, 2 programadores y 2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de

encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 2 electroválvulas se abren una vez se acciona el breaker principal.

REVISIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL.



Imagen No. 35 – Revisión de la red de alimentación de gas natural horno No. 2 C. Norte.

La red de alimentación de gas natural del horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del norte, se encuentra en buenas condiciones, las válvulas de cierre y apertura están en buenas condiciones, no presenta fugas en sus acoples, los registros alimentación se encuentra en buenas condiciones, el regulador se encuentra en buen estado, garantizando un correcto flujo de gas de alimentación, sin embargo, la acometida principal, que viene de la estación reguladora, presenta desgate y requiere mantenimiento.

SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.





Imágenes No. 36, 37 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 2 C. Norte.

EL horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del norte, tiene 5 quemadores, 3 de ellos en la cámara de combustión, y 2 en la cámara de postcombustión, funcionan con gas natural, como se mencionó anteriormente, al revisar los trenes de gas de los 5 quemadores se determinó, que 2 electroválvulas de primera etapa se encuentran funcionando mal, ya que el diafragma está en malas condiciones, entrando más gas del requerido para dar inicio al encendido de los quemadores, principal y secundario. Una electroválvula de la cámara de combustión, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza, lo cual puede generar una fuga de gas, si el registro de alimentación está abierto.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

Se recomienda cambiar dos electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión.

SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES





Imágenes No. 38, 39 – Sistema eléctrico y tablero de control horno No. 2 C. Norte.

Se realizo verificación del sistema eléctrico y tablero de control del horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del norte, se evidencia que la pantalla se encuentra desprogramada, sus funciones y parámetros están totalmente borrados, adicionalmente se comprobó la existencia de cableado deteriorado, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, tiene el programa de funcionamiento instalado, 2 programadores y 2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 2 electroválvulas se abren una vez se acciona el breaker principal, las protecciones termomagnéticas, se encuentran en buenas condiciones, los relevos se encuentran en buenas condiciones, la fuente electrónica se encuentra en buen estado, el hardware de la pantalla se encuentra en buen estado.

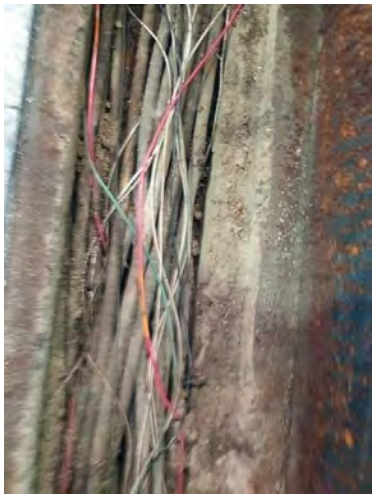


Imagen No. 40 – Cableado Sistema eléctrico tablero de control horno No. 2 C. Norte.

Actualmente parte del cableado se encuentra deteriorado en la parte del cárcamo metálico, ubicado en el piso entre los hornos y tablero eléctrico, se encuentra expuesto, y no se encuentra protegido por coraza, lo que ocasiona que estos cables estén sujetos a daños externos, como humedad, polvo, abrasión, y agentes químicos.

RECOMENDACIÓN SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES

Se recomienda realizar cambio de cableado del sistema eléctrico, realizar identificación de circuitos, e instalar coraza de protección, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, limpieza de la pantalla, mantenimiento general de contactos, y borneras del tablero de control, adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, y puesto que no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.

CAMARAS DE CREMACION Y POST COMBUSTION



Imagen No. 41– Estructura externa cámara de combustión horno No. 2 C. Norte.

Se realizo revisión de la estructura externa de la cámara de combustión y postcombustión, donde se observa que la estructura metálica, se encuentra en general en buenas condiciones, exceptuando la estructura externa superior de la cámara de postcombustión, la cual presenta un grado de oxidación avanzado, y de igual manera el flanche de acople de esta cámara con el tubo que conecta el lavador de gases.



Imagen No. 42 – Estructura externa cámara de postcombustión horno No. 2 C. Norte.



Imagen No. 43 – Estructura externa superior cámara de postcombustión techo horno No. 2 C. Norte.

RECOMENDACIÓN MANTENIMIENTO EXTRUCTURA EXTERNA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO 2 CEMENTERIO NORTE

Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.

ESTRUCTURA REFRACTARIA DEL HORNO No. 2 CEMENTERIO NORTE

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN





Imágenes No. 44, 45 – Estado actual Cámara de combustión Horno crematorio No. 2 C. Norte

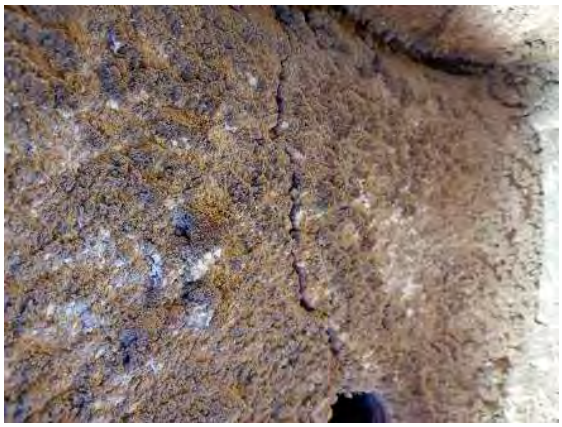
Como se puede apreciar en estas imágenes, la estructura refractaria de esta cámara, se encuentra totalmente deteriorada, con desgaste avanzado en el piso, grietas en el techo, y con un espesor de las paredes de 8 cms, paredes con grietas amplias, por lo cual se debe realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.

Nota: Es importante mencionar que conforme se acrecienta el desgaste de la estructura refractaria, y disminuye la capa de aislamiento, las llamas producto de la operación podrían alcanzar la estructura metálica, generando graves afectaciones a la estructura, y sus componentes.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE COMBUSTION HORNO No. 2 CEMENTERIO NORTE

Se recomienda realizar cambio de estructura refractaria, y aislamiento térmico, de la cámara de combustión del horno No. 2 del cementerio norte, adicionalmente se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los cajones, y retiro de cenizas.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN







Imágenes No. 46, 47, 48 – Estado actual Cámara de postcombustión Horno crematorio No. 2 C. Norte

Se procedió a realizar inspección visual, para verificar el estado actual de la estructura refractaria, para ello, se realizó ingreso a la cámara de postcombustión, para determinar el desgaste de las paredes y techos. Visualizando grietas en paredes y techos, lo que sugiere realizar mantenimiento de estas estructuras, el tabique divisorio y el piso son recuperables, con un mantenimiento, para recomponer su capacidad estructural, y refractaria.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO No. 2 CEMENTERIO NORTE

Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES



Imagen No. 49 – Refractario lavador de gases horno No. 2 C. Norte

Se realizo revisión de la estructura refractaria del lavador de gases, esta se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES

Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA PUERTA Y CENICERO



Imagen No. 50 – Puerta principal y cenicero horno No. 2 C. Norte

Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal, y cenicero del horno crematorio No. 2, encontrando que esta se encontraba sin estructura refractaria, lo cual impedía que se pudiera prender el horno. Con la finalidad de poder realizar pruebas se realizo fundición de la estructura refractaria de la puerta y cenicero.



Como se puede apreciar se fundió la estructura refractaria para la puerta, por lo cual esta quedo recuperada.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN



Imagen No. 51 – Quemadores horno No. 2 C. Norte

Se realizo verificación de estado de quemadores, los cuales se encuentran en buenas condiciones, como se mencionó anteriormente se debe realizar el cambio de 2 electroválvulas de primera etapa, los transformadores se encuentran en buenas condiciones, los electrodos se encuentran en buen estado, la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN

Se recomienda realizar cambio de 2 electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión, y realizar limpieza general.

SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA



Imagen No. 52 - Camilla horno No. 2 C. Norte

Se realizo revisión de camilla horno No. 2 cementerio norte, donde evidencio que se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, no cuenta con cilindro neumatico, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA

Con relación al sistema de camilla automática, recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



Imagen No. 53 – Lavador de gases horno No. 2 C. Norte



Imagen No. 54 – Puerta Lavador de gases horno No. 2 C. Norte



Imagen No. 55 – Tanque y sistema de bombeo horno No. 2 C. Norte

Se realizo revisión del estado físico de la estructura del enfriador, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, y requiere grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas, la estructura refractaria se encuentra en buen estado, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que

permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.

VENTILADOR CENTRAL Y DISTRIBUIDOR DE AIRE



Imagen No. 56 – Ventilador central horno No. 2 C. Norte



Imagen No. 57 – Actuadores y sistema de distribución de aire horno No. 2 C. Norte

Se realizo revisión del ventilador y motor central, se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo, y la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento, el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.

COMPRESOR







Imágenes No. 58, 59, 60 - Compresor horno No. 2 C. Norte

Se realizo revisión del estado físico y operativo del compresor, evidenciado el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente para la apertura de la puerta, las válvulas requieren cambio, el manómetro requiere cambio, el tanque se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN COMPRESOR

Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.

CHIMENEA







Imágenes No. 61, 62, 63 – Chimenea horno No. 2 C. Norte

Se realizo revisión del estado actual de la chimenea, encontrando que esta presenta un grado de oxidación mucho más avanzado, lo que prioriza el mantenimiento de estas estructuras, los flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación, los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y

oxidación, en cuanto al dámper y actuador este al estar expuesto a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado, la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.

RECOMENDACIÓN CHIMENEA

Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea, realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero, cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica, se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las laminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

RECOMENDACIÓN SISTEMA NEUMATICO PUERTA



Imagen No. 64 – Sistema neumático puerta horno No. 2 C. Norte

Se recomienda independizar el sistema para horno, ya que solo 2 compresores no son suficientes para sostener el funcionamiento de las tres puertas y las tres camillas, en operación simultánea.



Imagen No. 65 - Horno crematorio No. 3 Cementerio distrital del norte

PARÁMETROS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizo verificación de estado de funcionamiento del sistema, y sus parámetros. Verificando que el horno crematorio tenga todas sus partes y componentes operativos, (cámara de combustión, cámara de postcombustión, lavador de gases, chimenea, camilla, componente eléctrico, sistema de alimentación de gas, sistema neumático, sistema eléctrico, sistema electrónico), a continuación, nos permitimos detallar el estado general del horno crematorio, en todos sus componentes.

SISTEMA DE ENCENDIDO



Imagen No. 66 – Verificación del sistema de encendido horno No. 3 C. Norte.

Se realizo verificación del sistema de encendido del horno crematorio No. 3 del cementerio distrital del norte, donde se evidencio que las fases de energía de alimentación de tablero, y los circuitos eléctricos energizan correctamente, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, la pantalla de control se encuentra en buen estado, 2 programadores y 2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 2 electroválvulas se abren una vez se acciona el breaker principal.

REVISIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL.



Imagen No. 67 – Revisión de la red de alimentación de gas natural horno No. 3 C. Norte.

La red de alimentación de gas natural del horno crematorio No. 3 del cementerio distrital del norte, se encuentra en buenas condiciones, las válvulas de cierre y apertura están en buenas condiciones, no presenta fugas en sus acoples, los registros alimentación se encuentra en buenas condiciones, el regulador se encuentra en buen estado, garantizando un correcto flujo de gas de alimentación, sin embargo, la acometida principal, que viene de la estación reguladora, presenta desgate y requiere mantenimiento.

SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.



Imagen No. 68 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 3 C. Norte.



Imagen No. 69 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 3 C. Norte.

EL horno crematorio No. 3 del cementerio distrital del norte, tiene 5 quemadores, 3 de ellos en la cámara de combustión, y 2 en la cámara de postcombustión, funcionan con gas natural, como se mencionó anteriormente, al revisar los trenes de gas de los 5 quemadores se determinó, que 1 electroválvulas de primera etapa se encuentran funcionando mal, ya que el diafragma está en malas condiciones, entrando más gas del requerido para dar inicio al encendido de los quemadores, principal y secundario. Una electroválvula de la cámara de combustión, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza, lo cual puede generar una fuga de gas, si el registro de alimentación está abierto.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

Se recomienda cambiar una electroválvula de primera etapa, una en la cámara de combustión.

SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES





Imágenes No. 70, 71 – Sistema eléctrico y tablero de control horno No. 3 C. Norte.

Se realizo verificación del sistema eléctrico y tablero de control del horno crematorio No. 3 del cementerio distrital del norte, se evidencia que la pantalla se encuentra en buen estado, se comprobó la existencia de cableado deteriorado, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, tiene el programa de funcionamiento instalado, 2 programadores y 2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 2 electroválvulas se abren una vez se acciona el breaker principal, las protecciones termomagnéticas, se encuentran en buenas condiciones, los relevos se encuentran en buenas condiciones, la fuente electrónica se encuentra en buen estado, el hardware de la pantalla se encuentra en buen estado.

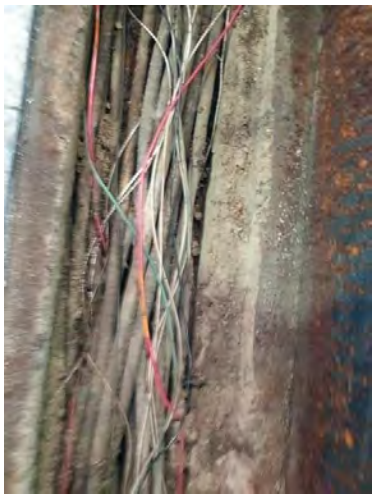


Imagen No. 72 – Cableado Sistema eléctrico tablero de control horno No. 3 C. Norte.

Actualmente parte del cableado se encuentra deteriorado en la parte del cárcamo metálico, ubicado en el piso entre los hornos y tablero eléctrico, se encuentra expuesto, y no se encuentra protegido por coraza, lo que ocasiona que estos cables estén sujetos a daños externos, como humedad, polvo, abrasión, y agentes químicos.

RECOMENDACIÓN SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES

Se recomienda realizar cambio de cableado del sistema eléctrico, realizar identificación de circuitos, e instalar coraza de protección, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, limpieza de la pantalla, mantenimiento general de contactos, y borneras del tablero de control, adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, y puesto que no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.

CAMARAS DE CREMACION Y POST COMBUSTION



Imagen No. 73– Estructura externa cámara de combustión horno No. 3 C. Norte.



Imagen No. 74– Estructura externa cámara de combustión horno No. 3 C. Norte.

Se realizo revisión de la estructura externa de la cámara de combustión y postcombustión, donde se observa que la estructura metálica, se encuentra en general en buenas condiciones, exceptuando la estructura externa superior de la cámara de postcombustión, la cual presenta un grado de oxidación avanzado, y de igual manera el flanche de acople de esta cámara con el tubo que conecta el lavador de gases.



Imagen No. 75 – Estructura externa cámara de postcombustión horno No. 3 C. Norte.



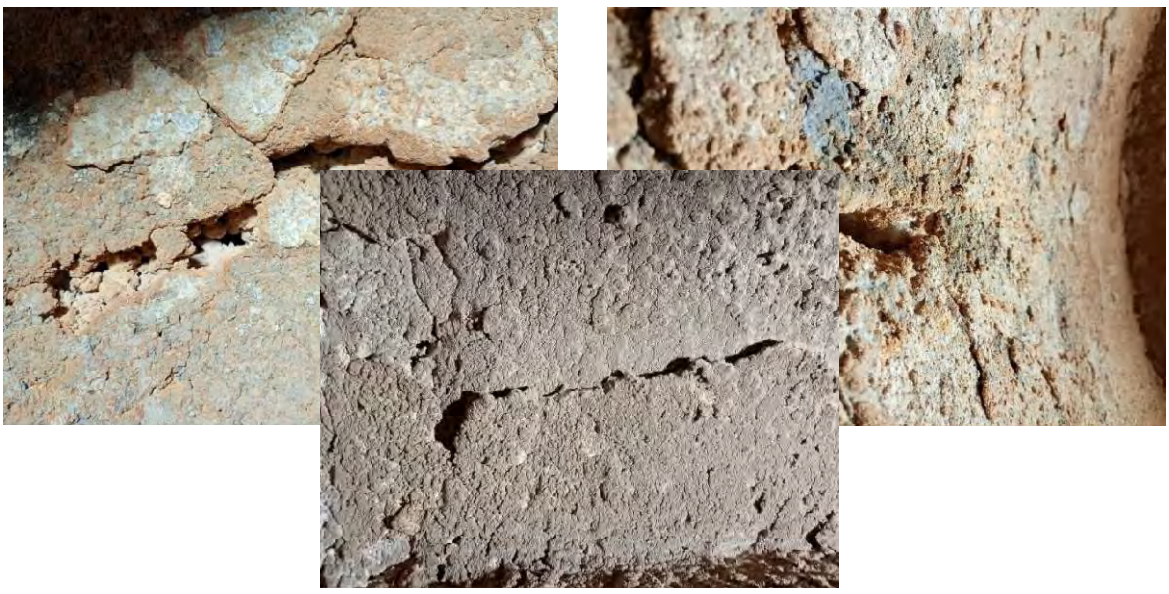
Imagen No. 76 – Estructura externa superior cámara de postcombustión techo horno No. 3 C. Norte.

RECOMENDACIÓN MANTENIMIENTO EXTRUCTURA EXTERNA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO 3 CEMENTERIO NORTE

Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.

ESTRUCTURA REFRACTARIA DEL HORNO No. 3 CEMENTERIO NORTE

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN



Imágenes No. 77, 78, 79 – Estado actual Cámara de combustión Horno crematorio No. 3 C. Norte

En el anterior archivo fotográfico, evidenciamos, unas grietas pronunciadas, en la estructura refractaria de toda la cámara de combustión del horno No. 3 del cementerio norte, por lo cual se recomienda realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.

Nota: Es importante mencionar que conforme se acrecienta el desgaste de la estructura refractaria, y disminuye la capa de aislamiento, las llamas producto de la operación podrían alcanzar la estructura metálica, generando graves afectaciones a la estructura, y sus componentes.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE COMBUSTION HORNO No. 3 CEMENTERIO NORTE

Se recomienda realizar cambio de estructura refractaria, y aislamiento térmico, de la cámara de combustión del horno No. 3 del cementerio norte, adicionalmente se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los cajones, y retiro de cenizas.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN





Imagen No. 9 – Estado actual Cámara de postcombustión Horno crematorio No. 3 C. Norte

En estas imágenes evidenciamos el avanzado desgaste, que se presentan en paredes, techo y el tabique divisorio, de igual manera el piso de la cámara de postcombustión, lo que se evidencia en las siguientes imágenes.



Imagen No. 10 – Estado actual Cámara de postcombustión Horno crematorio No. 3 C. Norte

Aquí evidenciamos el acople entre paredes y techo, en donde se nota grietas, que permiten la fuga de calor y una posible afectación a la estructura metálica. En las anteriores imágenes, se observan grietas en las paredes y el debilitamiento de los anclajes de acero que soportan la estructura, lo que demuestra que la estructura refractaria no se encuentra anclada a la estructura metálica, y solamente esta soportada por la resistencia del concreto.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO No. 3 CEMENTERIO NORTE

Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES



Imagen No. 83 – Refractario lavador de gases horno No. 3 C. Norte



Imagen No. 84 – Refractario lavador de gases horno No. 3 C. Norte

Se realizo revisión de la estructura refractaria del lavador de gases, esta se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES

Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA PUERTA Y CENICERO



Imagen No. 85 – Puerta principal y cenicero horno No. 3 C. Norte

Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal, y cenicero del horno crematorio No. 3, encontrando que esta se encuentra en buen estado.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN



Imagen No. 86 – Quemadores horno No. 3 C. Norte

Se realizo verificación de estado de quemadores, los cuales se encuentran en buenas condiciones, como se mencionó anteriormente se debe realizar el cambio de 1 electroválvula de primera etapa, los transformadores se encuentran en buenas condiciones, los electrodos se encuentran en buen estado, la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN

Se recomienda realizar cambio de 1 electroválvula de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión, y realizar limpieza general.

SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA



Imagen No. 87 - Camilla horno No. 3 C. Norte

Se realizo revisión de camilla horno No. 3 cementerio norte, donde evidencio que se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema

automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA

Con relación al sistema de camilla automática, recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado, para garantizar un mejor funcionamiento se propone cambiar el sistema neumático por sistema hidráulico.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



Imagen No. 88 – Boquillas lavador de gases horno No. 3 C. Norte



Imagen No. 89 – Puerta Lavador de gases horno No. 3 C. Norte



Imagen No. 90 – Tanque y sistema de bombeo horno No. 3 C. Norte

Se realizo revisión del estado físico de la estructura del enfriador, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, y requiere grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas, la estructura refractaria se encuentra en buen estado, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema de bombeo no funciona, ya que el motor de la bomba no prende, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, mantenimiento general de motor de bomba,

sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.

VENTILADOR CENTRAL Y DISTRIBUIDOR DE AIRE



Imagen No. 91 – Ventilador central horno No. 3 C. Norte



Imagen No. 92 – Actuadores y sistema de distribución de aire horno No. 3 C. Norte

Se realizo revisión del ventilador y motor central, se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo, y la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento, el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.

COMPRESOR





Imágenes No. 93, 94 - Compresor horno No. 3 C. Norte

Se realizo revisión del estado físico y operativo del compresor, evidenciado el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente para la apertura de la puerta, las válvulas requieren cambio, el manómetro requiere cambio, el tanque se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN COMPRESOR

Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.

CHIMENEA



Imágenes No. 95, 96 – Chimenea horno No. 3 C. Norte

Se realizo revisión del estado actual de la chimenea, encontrando que esta presenta un grado de oxidación no tan avanzado, algunos flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación, los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación, en cuanto al dámper y actuador este al estar expuesto a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado, la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.

RECOMENDACIÓN CHIMENEA

Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea, realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero, cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica, se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

RECOMENDACIÓN SISTEMA NEUMATICO PUERTA



Imagen No. 97 – Sistema neumático puerta horno No. 3 C. Norte

Se recomienda cambiar el sistema neumático, por un sistema hidráulico independiente para cada horno, ya que, a la fecha, para poder abrir la puerta de estos hornos se requiere fuerza por parte del operario, puesto que el sistema por sí solo no es funcional, mientras que el sistema hidráulico provisiona más fuerza, y garantiza un mejor un mejor funcionamiento.

CONCLUSIONES GENERALES CEMENTERIO CHAPINERO

1. De los 3 hornos del cementerio de chapinero, el horno No. 2 no se puede poner a funcionar a menos que se realice programación nueva.
2. El horno crematorio No. 1, y No. 3 pueden entrar en funcionamiento con un mantenimiento primario, en su estructura refractaria, mantenimiento estructura metálica, y tensionamiento de chimeneas.
3. Se habilito el equipo de monitoreo, para seguimiento de parámetros ambientales, y este se encuentra funcionando correctamente.
4. Los hornos crematorios han perdido parte de su programación durante diversas modificaciones efectuadas, y adicionalmente no se cuenta con copia del programa para realizar ajustes al funcionamiento.
5. El sistema neumático presenta serias deficiencias en su funcionamiento, por lo cual se sugiere independizarlo y realizar mantenimiento correctivo.



Imagen No. 98 - Horno crematorio No. 1 Cementerio distrital del sur

PARÁMETROS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizo verificación de estado de funcionamiento del sistema, y sus parámetros. Verificando que el horno crematorio tenga todas sus partes y componentes operativos, (cámara de combustión, cámara de postcombustión, lavador de gases, chimenea, camilla, componente eléctrico, sistema de alimentación de gas, sistema neumático, sistema eléctrico, sistema electrónico), a continuación, nos permitimos detallar el estado general del horno crematorio, en todos sus componentes.

SISTEMA DE ENCENDIDO



Imagen No. 99 – Verificación del sistema de encendido horno No. 1 C. Sur.

Se realizo verificación del sistema de encendido del horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del sur, donde se evidencio que las fases de energía de alimentación de tablero, y los circuitos eléctricos energizan correctamente, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, la pantalla de control se encuentra en buen estado, 1 programador y 1 electroválvula no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 1 electroválvula se abre una vez se acciona el breaker principal.

REVISIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL.

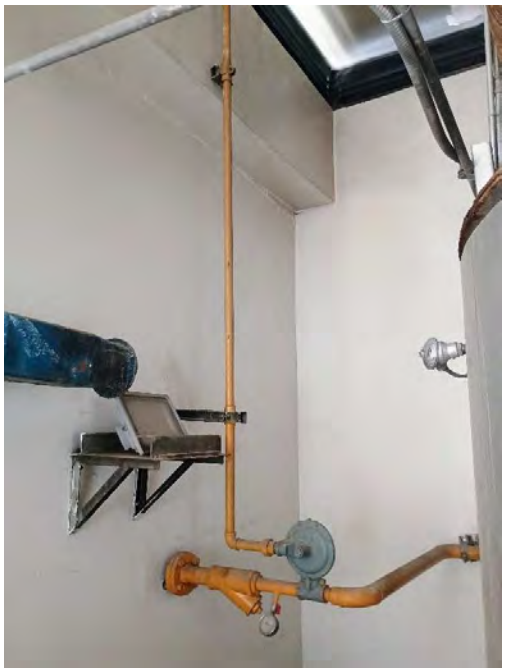


Imagen No. 100 – Revisión de la red de alimentación de gas natural horno No. 1 C. Sur.

La red de alimentación de gas natural del horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del sur, se encuentra en buenas condiciones, las válvulas de cierre y apertura están en buenas condiciones, no presenta fugas en sus acoples, los registros alimentación se encuentra en buenas condiciones, el regulador se encuentra en buen estado, garantizando un correcto flujo de gas de alimentación.

SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.



Imagen No. 101 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 1 C. Sur.



Imagen No. 102 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 1 C. Sur.

EL horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del Sur, tiene 5 quemadores, 3 de ellos en la cámara de combustión, y 2 en la cámara de postcombustión, funcionan con gas natural, como se mencionó anteriormente, al revisar los trenes de gas de los 5 quemadores se determinó, una electroválvula de la cámara de combustión, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza, lo cual puede generar una fuga de gas, si el registro de alimentación está abierto.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

Se recomienda realizar programación de electroválvulas.

SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES





Imágenes No. 103, 104 – Sistema eléctrico y tablero de control horno No. 1 C. Sur.

Se realizo verificación del sistema eléctrico y tablero de control del horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del sur, se evidencia que la pantalla se encuentra en buen estado, el cableado se encuentra en buen estado, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, tiene el programa de funcionamiento instalado, 1 programador y 1 electroválvula no se encuentran controlados directamente por

la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 1 electroválvula se abre una vez se acciona el breaker principal, las protecciones termomagnéticas, se encuentran en buenas condiciones, los relevos se encuentran en buenas condiciones, la fuente electrónica se encuentra en buen estado, el hardware de la pantalla se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES

Se recomienda realizar realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, limpieza de la pantalla, mantenimiento general de contactos, y borneras del tablero de control, adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, y puesto que no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.

CAMARAS DE CREMACION Y POST COMBUSTION



Imagen No. 105 – Estructura externa cámara de combustión horno No. 1 C. Sur.



Imagen No. 106– Estructura externa cámara de combustión horno No. 1 C. Sur.

Se realizo revisión de la estructura externa de la cámara de combustión y postcombustión, donde se observa que la estructura metálica, se encuentra en general en buenas condiciones, exceptuando la estructura externa superior de la cámara de postcombustión, la cual presenta un grado de oxidación avanzado, y de igual manera el flanche de acople de esta cámara con el tubo que conecta el lavador de gases.



Imagen No. 107 – Estructura externa superior cámara de postcombustión techo horno No. 1 C. Sur.

RECOMENDACIÓN MANTENIMIENTO EXTRUCTURA EXTERNA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO 1 CEMENTERIO SUR

Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.

ESTRUCTURA REFRACTARIA DEL HORNO No. 1 CEMENTERIO SUR

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN







Imágenes No. 108, 109, 110 – Estado actual Cámara de Combustión Horno crematorio No. 1 C. Sur

En estas imágenes evidenciamos el deterioro de la camara de combustion del horno crematorio No. 1 del cementerio distrital del sur, la camara de combustion presenta

diferentes grietas, en los techos y las paredes, que reflejan un desgaste significativo de la estructura refractaria. por lo cual se recomienda realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.



Imagen No. 111 – Placa de concreto Cámara de Combustión Horno crematorio No. 1 C. Sur

En esta imagen observamos que la placa de concreto de la camara de combustion del horno crematorio No. 1 tiene un nivel negativo con relacion a la puerta de la camara, ocasionando que toda la grasa del cadaver se salga por el cenicero.

Nota: Es importante mencionar que conforme se acrecienta el desgaste de la estructura refractaria, y disminuye la capa de aislamiento, las llamas producto de la operación podrían alcanzar la estructura metálica, generando graves afectaciones a la estructura, y sus componentes.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE COMBUSTION HORNO No. 1 CEMENTERIO SUR

Se recomienda realizar cambio de estructura refractaria, y aislamiento térmico, de la cámara de combustión del horno No. 1 del cementerio sur, adicionalmente se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los cajones, y retiro de cenizas.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN






Imágenes No. 112, 113, 114, 115 – Estado actual Cámara de Postcombustión Horno crematorio No. 1 C. Sur

En estas imágenes observamos el desgaste continuo, de la cámara de postcombustión del horno No. 1 del cementerio distrital del sur, las paredes se encuentran fracturadas, el acople entre techo y pared totalmente desgastado evidenciando una fuga de calor, el tabique divisorio y el costado de la salida del aire para la oxigenación de la cámara totalmente fracturado, evidenciando un deterioro de la estructura refractaria ocasionado por el desgaste derivado de la utilización en el tiempo de los hornos.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO No. 1 CEMENTERIO SUR

Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES



Imagen No. 116 – Refractario lavador de gases horno No. 1 C. Sur

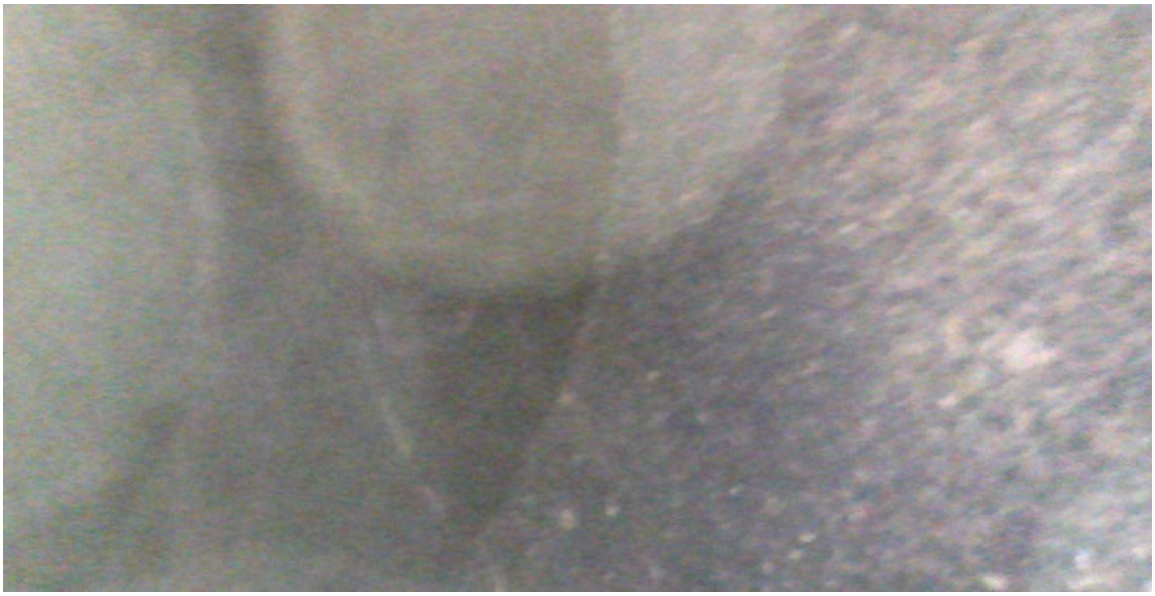


Imagen No. 117 – Refractario lavador de gases horno No. 1 C. Sur

Se realizo revisión de la estructura refractaria del lavador de gases, esta se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES

Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA PUERTA Y CENICERO



Imagen No. 118 – Puerta principal y cenicero horno No. 1 C. Sur

Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal, y cenicero del horno crematorio No. 1, encontrando que esta se encuentra en buen estado.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN



Imagen No. 119 – Quemadores horno No. 1 C. Sur

Se realizo verificación de estado de quemadores, los cuales se encuentran en buenas condiciones, los transformadores se encuentran en buenas condiciones, los electrodos se encuentran en buen estado, la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales.

SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA



Imagen No. 120 - Camilla horno No. 1 C. Sur



Imagen No. 121 - Camilla horno No. 1 C. Sur

Se realizo revisión de camilla horno No. 1 cementerio sur, donde evidencio que se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA

Con relación al sistema de camilla automática, recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



Imagen No. 122 – Puerta Lavador de gases horno No. 1 C. Sur



Imagen No. 123 – Lavador de gases horno No. 1 C. Sur



Imagen No. 124 – Tanque y sistema de bombeo horno No. 1 C. Sur

Se realizo revisión del estado físico de la estructura del enfriador, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, y requiere grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas, la estructura refractaria se encuentra en buen estado, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.

VENTILADOR CENTRAL Y DISTRIBUIDOR DE AIRE



Imagen No. 125 – Ventilador central horno No. 1 C. Sur



Imagen No. 126 – Actuadores y sistema de distribución de aire horno No. 1 C. Sur

Se realizo revisión del ventilador y motor central, se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo, y la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento, el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.

COMPRESOR



Imágenes No. 127 - Compresor horno No. 1 C. Sur

Se realizo revisión del estado físico y operativo del compresor, evidenciado el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente para la apertura de la puerta, las válvulas requieren cambio, el manómetro requiere cambio, el tanque se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN COMPRESOR

Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.

CHIMENEA



Imágenes No. 128 – Chimenea horno No. 1 C. Sur

Se realizo revisión del estado actual de la chimenea, encontrando que esta se encuentra mas conservada, algunos flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación, los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación, en cuanto al dámper y actuador este al estar expuesto a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado, la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.

RECOMENDACIÓN CHIMENEA

Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea, realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero, cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica, se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

RECOMENDACIÓN SISTEMA NEUMATICO PUERTA



Imagen No. 129 – Sistema neumático puerta horno No. 1 C. Sur

Se recomienda independizar el sistema para horno, ya que solo 2 compresores no son suficientes para sostener el funcionamiento de las tres puertas y las tres camillas, en operación simultánea.



Imagen No. 130 - Horno crematorio No. 2 Cementerio distrital del sur

PARÁMETROS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizo verificación de estado de funcionamiento del sistema, y sus parámetros. Verificando que el horno crematorio tenga todas sus partes y componentes operativos, (cámara de combustión, cámara de postcombustión, lavador de gases, chimenea, camilla, componente eléctrico, sistema de alimentación de gas, sistema neumático, sistema eléctrico, sistema electrónico), a continuación, nos permitimos detallar el estado general del horno crematorio, en todos sus componentes.

SISTEMA DE ENCENDIDO



Imagen No. 131 – Verificación del sistema de encendido horno No. 2 C. Sur.

Se realizo verificación del sistema de encendido del horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del sur, donde se evidencio que las fases de energía de alimentación de tablero, y los circuitos eléctricos energizan correctamente, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, la pantalla de control se encuentra en buen estado, 1 programador y 1 electroválvula no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 1 electroválvula se abre una vez se acciona el breaker principal.

REVISIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL.



Imagen No. 132 – Revisión de la red de alimentación de gas natural horno No. 2 C. Sur.

La red de alimentación de gas natural del horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del sur, se encuentra en buenas condiciones, las válvulas de cierre y apertura están en buenas condiciones, no presenta fugas en sus acoples, los registros alimentación se encuentra en buenas condiciones, el regulador se encuentra en buen estado, garantizando un correcto flujo de gas de alimentación.

SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.



Imagen No. 133 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 2 C. Sur.



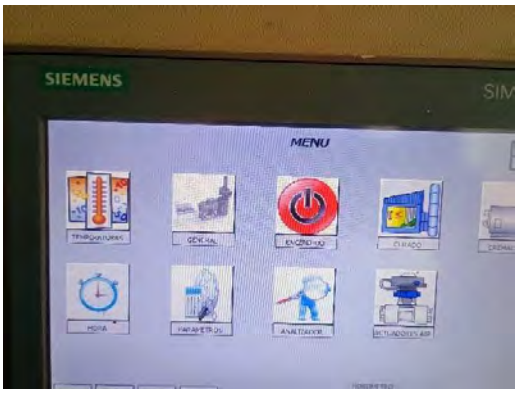
Imagen No. 134 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno No. 2 C. Sur.

EL horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del Sur, tiene 5 quemadores, 3 de ellos en la cámara de combustión, y 2 en la cámara de postcombustión, funcionan con gas natural, como se mencionó anteriormente, al revisar los trenes de gas de los 5 quemadores se determinó, una electroválvula de la cámara de combustión, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza, lo cual puede generar una fuga de gas, si el registro de alimentación está abierto.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

Se recomienda realizar programación de electroválvulas.

SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES





Imágenes No. 135, 136 – Sistema eléctrico y tablero de control horno No. 2 C. Sur.

Se realizo verificación del sistema eléctrico y tablero de control del horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del sur, se evidencia que la pantalla se encuentra en buen estado, el

cableado se encuentra en buen estado, los programadores electrónicos funcionan correctamente, el PLC se encuentra en buen estado, tiene el programa de funcionamiento instalado, 1 programador y 1 electroválvula no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica sin un control previo de encendido, lo que ocasiona peligros en la operación, puesto que 1 electroválvula se abre una vez se acciona el breaker principal, las protecciones termomagnéticas, se encuentran en buenas condiciones, los relevos se encuentran en buenas condiciones, la fuente electrónica se encuentra en buen estado, el hardware de la pantalla se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES

Se recomienda realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, limpieza de la pantalla, mantenimiento general de contactos, y borneras del tablero de control, adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, y puesto que no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.

CAMARAS DE CREMACION Y POST COMBUSTION



Imagen No. 137 – Estructura externa cámara de combustión horno No. 2 C. Sur.



Imagen No. 138– Estructura externa cámara de combustión horno No. 2 C. Sur.

Se realizo revisión de la estructura externa de la cámara de combustión y postcombustión, donde se observa que la estructura metálica, se encuentra en general en buenas condiciones, exceptuando la estructura externa superior de la cámara de postcombustión, la cual presenta un grado de oxidación avanzado, y de igual manera el flanche de acople de esta cámara con el tubo que conecta el lavador de gases.



Imagen No. 139 – Estructura externa superior cámara de postcombustión techo horno No. 2 C. Sur.

RECOMENDACIÓN MANTENIMIENTO EXTRUCTURA EXTERNA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO 2 CEMENTERIO SUR

Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.

ESTRUCTURA REFRACTARIA DEL HORNO No. 2 CEMENTERIO SUR

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN







Imágenes No. 140, 141, 142 - Estado actual Cámara de Combustión Horno crematorio No. 2 C. Sur

En las anteriores imágenes, evidenciamos el desgaste y fractura de toda la cámara de postcombustión del horno crematorio No. 2 del cementerio distrital del sur, en donde a

pesar que se da un manejo de gases, existe un deterioro, y unas grietas en las paredes, techo y tabique divisorio, se evidencia que el piso está en buen estado.

Nota: Es importante mencionar que conforme se acrecienta el desgaste de la estructura refractaria, y disminuye la capa de aislamiento, las llamas producto de la operación podrían alcanzar la estructura metálica, generando graves afectaciones a la estructura, y sus componentes.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE COMBUSTION HORNO No. 2 CEMENTERIO SUR

Se recomienda realizar cambio de estructura refractaria, y aislamiento térmico, de la cámara de combustión del horno No. 2 del cementerio sur, adicionalmente se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los cajones, y retiro de cenizas.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN





Imágenes No. 143, 144- Estado actual Cámara de Postcombustión Horno crematorio No. 2 C. Sur

En estas imágenes, observamos la estructura refractaria del horno crematorio No. 2 cementerio distrital del sur, en las que evidenciamos grietas en las paredes y el techo, lo cual demuestra un desgaste y posibles fujas de calor hacia la estructura metálica, en este horno visualizamos un mantenimiento en el piso, con aplicación de mortero concrax, las paredes y techo de la cámara de combustión se encuentran con avanzado desgaste, y fracturas pronunciadas.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO No. 2 CEMENTERIO SUR

Se recomienda realizar cambio de estructura refractaria, y aislamiento térmico, de la cámara de postcombustión del horno No. 2 del cementerio sur, y se sugiere no prender este horno.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES



Imagen No. 144 – Refractario lavador de gases horno No. 2 C. Sur



Imagen No. 145 – Refractario lavador de gases horno No. 2 C. Sur

Se realizo revisión de la estructura refractaria del lavador de gases, esta se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA LAVADOR DE GASES

Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA PUERTA Y CENICERO



Imagen No. 146 – Puerta principal y cenicero horno No. 2 C. Sur

Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal, y cenicero del horno crematorio No. 2, encontrando que esta presenta fuga de temperatura, por lo cual requiere mantenimiento.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN



Imagen No. 147 – Quemadores horno No. 2 C. Sur

Se realizo verificación de estado de quemadores, los cuales se encuentran en buenas condiciones, los transformadores se encuentran en buenas condiciones, los electrodos se encuentran en buen estado, la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales.

SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA



Imagen No. 148 - Camilla horno No. 2 C. Sur

Se realizo revisión de camilla horno No. 2 cementerio sur, donde evidencio que se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE CAMILLA AUTOMÁTICA

Con relación al sistema de camilla automática, recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



Imagen No. 149 – Puerta Lavador de gases horno No. 2 C. Sur



Imagen No. 150 – Lavador de gases horno No. 2 C. Sur



Imagen No. 151 – Tanque y sistema de bombeo horno No. 2 C. Sur

Se realizo revisión del estado físico de la estructura del enfriador, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, y requiere grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas, la estructura refractaria se encuentra en buen estado, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.

VENTILADOR CENTRAL Y DISTRIBUIDOR DE AIRE



Imagen No. 152 – Ventilador central horno No. 2 C. Sur



Imagen No. 153 – Actuadores y sistema de distribución de aire horno No. 2 C. Sur

Se realizo revisión del ventilador y motor central, se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo, y la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento, el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.

COMPRESOR



Imágenes No. 154 - Compresor horno No. 2 C. Sur

Se realizo revisión del estado físico y operativo del compresor, evidenciado el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente para la apertura de la puerta, las válvulas requieren cambio, el manómetro requiere cambio, el tanque se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN COMPRESOR

Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.

CHIMENEA



Imágenes No. 155 – Chimenea horno No. 2 C. Sur

Se realizo revisión del estado actual de la chimenea, encontrando que esta presenta un grado de oxidación no tan avanzado, algunos flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación, los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación, en cuanto al dámper y actuador este al estar expuesto a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado, la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.

RECOMENDACIÓN CHIMENEA

Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea, realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero, cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica, se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

RECOMENDACIÓN SISTEMA NEUMATICO PUERTA



Imagen No. 156 – Sistema neumático puerta horno No. 2 C. Sur

Se recomienda independizar el sistema para horno, ya que solo 2 compresores no son suficientes para sostener el funcionamiento de las tres puertas y las tres camillas, en operación simultánea.

CONCLUSIONES GENERALES CEMENTERIO SUR

1. De los 2 hornos del cementerio de chapinero, el horno No. 2 no se recomienda poner a funcionar debido al estado actual de su estructura refractaria, ya que se corre el riesgo de generar un mayor deterioro.
2. El horno crematorio No. 1, puede entrar en funcionamiento con un mantenimiento primario, en su estructura refractaria, mantenimiento estructura metálica, y tensionamiento de chimenea.
3. El equipo de monitoreo, requiere manteamiento, calibración, y no se cuenta con programa para descargar la información.
4. Los hornos crematorios han perdido parte de su programación durante diversas modificaciones efectuadas, y adicionalmente no se cuenta con copia del programa para realizar ajustes al funcionamiento.
5. El sistema neumático presenta serias deficiencias en su funcionamiento, por lo cual se sugiere independizarlo y realizar mantenimiento correctivo.



Imagen No. 157 - Horno crematorio Cementerio Serafín

PARÁMETROS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizo verificación de estado de funcionamiento del sistema, y sus parámetros. Verificando que el horno crematorio tenga todas sus partes y componentes operativos, (cámara de combustión, cámara de postcombustión, cámara de enfriamiento, chimenea, componente eléctrico, sistema de alimentación de gas, sistema eléctrico, sistema electrónico), a continuación, nos permitimos detallar el estado general del horno crematorio, en todos sus componentes.

SISTEMA DE ENCENDIDO



Imagen No. 158 – Verificación del sistema de encendido horno C. Serafín.

Se realizo verificación del sistema de encendido del horno crematorio del cementerio Serafín, donde se evidencio que las fases de energía de alimentación de tablero, y los circuitos eléctricos energizan correctamente, 2 de los programadores electrónicos funcionan correctamente, quemadores principales, los suplementarios requieren cambio, el PLC se encuentra en buen estado, la pantalla de control se encuentra en buen estado.

REVISIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL.



Imagen No. 159 – Revisión de la red de alimentación de gas natural horno C. Serafín.

La red de alimentación de gas natural del horno crematorio del cementerio Serafín, se encuentra en buenas condiciones, las válvulas de cierre y apertura están en buenas condiciones, no presenta fugas en sus acoples, los registros alimentación se encuentra en buenas condiciones, el regulador se encuentra en buen estado, garantizando un correcto flujo de gas de alimentación.

SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.



Imagen No. 160 – Revisión del sistema de inyección de combustible horno C. Serafín.

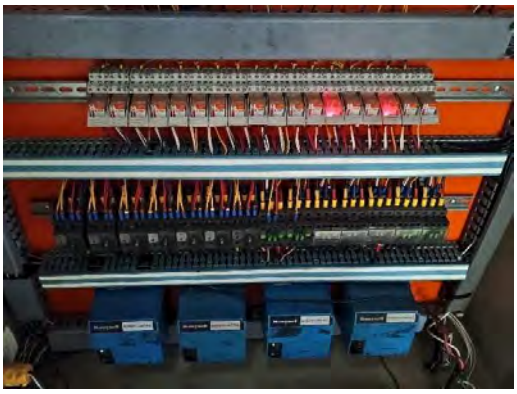
EL horno crematorio del cementerio Serafín, tiene 4 quemadores, 2 de ellos en la cámara de combustión, y 2 en la cámara de postcombustión, funcionan con gas natural, como se mencionó anteriormente, al revisar los trenes de gas de los 4 quemadores se determinó, 2 electroválvulas requieren cambio.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

Se recomienda cambiar 2 electroválvulas.

SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES





Imágenes No. 161, 162 – Sistema eléctrico y tablero de control horno C. Serafín.

Se realizo verificación del sistema eléctrico y tablero de control del horno crematorio del cementerio Serafín, se evidencia que la pantalla se encuentra en buen estado, el cableado requiere cambio total porque sufrió recalentamiento, 2 programadores electrónicos requieren cambio, el PLC se encuentra en buen estado, tiene el programa de funcionamiento instalado, 2 electroválvulas requieren cambio, las protecciones termomagnéticas, se encuentran en buenas condiciones, los relevos se encuentran en buenas condiciones, la fuente electrónica se encuentra en buen estado, el hardware de la pantalla se encuentra en buen estado.

RECOMENDACIÓN SISTEMA ELECTRICO Y TABLERO DE CONTROLES

Se recomienda realizar identificación de circuitos, cambio total de cableado eléctrico, limpieza del tablero, limpieza de la pantalla, mantenimiento general de contactos, y borneras del tablero de control, cambio de 2 programadores electrónicos.

CAMARAS DE CREMACION Y POST COMBUSTION



Imagen No. 163 – Estructura externa cámara de combustión horno Serafín.



Imagen No. 164 – Estructura externa cámara de combustión horno Serafín.

Se realizo revisión de la estructura externa de la cámara de combustión y postcombustión, donde se observa que la estructura metálica, se encuentra en general en buenas condiciones, exceptuando la puerta que se hace necesario realizar mantenimiento.



Imagen No. 165 – Estructura externa cámara de decantación horno C. Serafín.

RECOMENDACIÓN MANTENIMIENTO EXTRUCTURA EXTERNA HORNO CEMENTERIO SERAFIN

Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de combustión, postcombustión, y a toda la cámara de decantación.

ESTRUCTURA REFRACTARIA DEL HORNO CEMENTERIO SERAFIN

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN





Imágenes No. 166, 167 – Cámara de combustión Horno crematorio Cementerio Serafín

En estas imágenes, observamos la cámara de combustión del horno crematorio del parque cementerio Serafín, en donde se evidencia, el estado de pisos, paredes, y techo, no encontramos fisuras significativas, pero si un desgaste en las paredes laterales, que se hace necesario, la reposición o cambio.

Nota: Es importante mencionar que conforme se acrecienta el desgaste de la estructura refractaria, y disminuye la capa de aislamiento, las llamas producto de la operación podrían alcanzar la estructura metálica, generando graves afectaciones a la estructura, y sus componentes.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE COMBUSTION HORNO CEMENTERIO SERAFIN

Se recomienda realizar cambio de estructura refractaria, y aislamiento térmico, de la cámara de combustión del horno del cementerio Serafín, adicionalmente se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los cajones, y retiro de cenizas.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN







Imágenes No. 168, 169, 170 – Cámara de postcombustión Horno crematorio Cementerio Serafín

La estructura refractaria de esta cámara se encuentra en buen estado, y se encuentra conservada, se aprecia que tiene una capacidad de trabajo mínimo de tres años, es una estructura de ladrillo y techo en concreto la cual presenta un desgaste mínimo.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE POSTCOMBUSTION HORNO CEMENTERIO SERAFIN

Esta cámara requiere limpieza y aplicación de mortero sellante en las esquinas.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA CAMARA DE DECANTACIÓN



Imagen No. 171 – Refractario cámara de decantación horno C. Serafin

Se realizo revisión de la estructura refractaria de la cámara de decantación, esta requiere mantenimiento y cambio de estructura refractario.

RECOMENDACIÓN ESTRUCTURA CAMARA DE DECANTACIÓN

Se recomienda cambiar la estructura refractaria de esta cámara de decantación.

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA REFRACTARIA PUERTA Y CENICERO



Imagen No. 172 – Puerta principal y cenicero horno C. Serafín



Imagen No. 173 – Puerta principal y cenicero horno C. Serafín

Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal, y cenicero del horno crematorio, encontrando que esta presenta fuga de temperatura a los lados, por lo cual requiere ajuste y sellamiento.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN



Imagen No. 174 – Quemadores horno C. Serafín

Se realizo verificación de estado de quemadores, los cuales se encuentran en buenas condiciones, como se mencionó anteriormente se debe realizar el cambio de 2 electroválvula de primera etapa, 2 programadores electrónicos, los transformadores se encuentran en buenas condiciones, las bujías requieren cambio, la fotocelda se encuentra en buen estado, sin embargo requiere limpieza.

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE COMBUSTIÓN Y MODULACIÓN

Se recomienda realizar cambio de 2 electroválvulas de primera etapa, 2 programadores electrónicos, 4 bujias, y realizar limpieza general.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



Imagen No. 174 – Cámara de enfriamiento horno C. Serafín



Imagen No. 175 – Estructura refractaria horno C. Serafín

RECOMENDACIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Se recomienda realizar limpieza y retiro de sedimentos.

VENTILADOR CENTRAL Y DISTRIBUIDOR DE AIRE



Imagen No. 176 – Ventilador central horno C. Serafín



Imagen No. 177 – Ventilador secundario horno C. Serafín

Se realizo revisión de los ventiladores, se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo, y la generación de aire, encontrando que estos se encuentran en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento, el sistema de distribución de aire y sistema de regulación de llaves, se encuentran en buen estado.

CHIMENEA



Imágenes No. 178 – Chimenea horno C. Serafín

Se realizo revisión del estado actual de la chimenea, encontrando que esta presenta un grado de oxidación avanzado, los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación, la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.

RECOMENDACIÓN CHIMENEA

Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea, realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero, se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

CONCLUSIONES GENERALES CEMENTERIO SERAFIN

1. El horno crematorio, puede entrar en funcionamiento con un mantenimiento primario, en su estructura refractaria, mantenimiento eléctrico, y tensionamiento de chimenea.
2. El equipo de monitoreo, no se encuentra en funcionamiento, y adicionalmente este equipo se encuentra descontinuado, por lo cual se sugiere realizar cambio, y efectuar un nuevo montaje de análisis de gases.

DIAGNOSTICO EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO CHAPINERO

Se realizo revisión detallada del equipo de monitoreo ubicado en el cementerio distrital del norte, el cual se observa que no estaba registrando la información del monitoreo continuo de gases, por lo cual se realizo solicitud a la empresa que realizo el montaje original del equipo, dejando este en correcto funcionamiento, a continuación, presentamos informe:

Sensor de gas: Los sensores de gases se encuentran funcionando correctamente.

Módulo de detección y análisis: El módulo de detención y análisis se encuentra funcionando correctamente.

Pantalla de visualización: La pantalla de visualización funciona adecuadamente y permite evidenciar datos.



Sistema de flujo de muestra: El sistema de flujo funciona correctamente.



Calibración y compensación: Los gases patrón se encuentran vencidos, por lo cual se hace necesario restablecerlos para que el equipo pueda realizar auto calibración.



Sistema de alarmas y salida de datos: El sistema de alarmas y salida de datos se encuentra en buen funcionamiento a la fecha.

Fuente de alimentación: Se encuentra funcionando correctamente.

Protección y estanquidad: El sistema se encuentra debidamente protegido y aislado de polvo, y agua, favoreciendo la vida útil del sistema.

Mantenimiento y recalibración: No se ha realizado mantenimiento, hace aproximadamente un año.

Software: El software se encuentra funcionando correctamente.

Reporte de datos de emisiones en cumplimiento con la normativa aplicable: El equipo se encuentra reportando los datos de emisiones correctamente.

DIAGNOSTICO EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO SUR

Se realizo revisión detallada del equipo de monitoreo ubicado en el cementerio distrital del sur, el cual se observa que su celda de oxigeno no esta registrando datos, adicionalmente el computador no se encuentra instalado para consultar los datos y el software de reporte de acuerdo a normatividad.

Sensor de gas: El sensor de monóxido de carbono se encuentra en buen estado, realizando mediciones correctamente, el sensor de oxígeno no registra medición por lo cual requiere cambio.

Módulo de detección y análisis: El módulo de detención y análisis se encuentra en buen estado, el sistema cambia correctamente entre chimeneas y realiza los barridos en los tiempos programados.

Pantalla de visualización: La pantalla de visualización funciona adecuadamente y permite evidenciar datos.



Sistema de flujo de muestra: El sistema de flujo funciona correctamente, el equipo recibe la muestra.



Calibración y compensación: El equipo no cuenta con gases patrón, por lo cual se sugiere realizar calibración semestralmente.

Sistema de alarmas y salida de datos: El sistema de alarmas y salida de datos se encuentra habilitado, es necesario realizar instalación de equipo de cómputo, y verificar software.

Fuente de alimentación: Se encuentra funcionando correctamente.

Protección y estanquidad: El sistema se encuentra debidamente protegido bajo techo, gabinete, aislado de polvo, y agua, favoreciendo la vida útil del sistema.

Mantenimiento y recalibración: No se ha realizado mantenimiento, hace aproximadamente 6 meses.

Software: Es necesario realizar instalación de equipo de cómputo, y verificar software.

Reporte de datos de emisiones en cumplimiento con la normativa aplicable: Es necesario realizar instalación de equipo de cómputo, y verificar software.

DIAGNOSTICO EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO SERAFIN

Se realizo revisión detallada del equipo de monitoreo ubicado en el cementerio Serafin, el cual se observa que no se encuentra instalado, y su implementación ha sido inhabilitada, y desmantelada:

Sensor de gas: Se realizo revisión del equipo el cual se encontraba guardado en el depósito, observando que este únicamente mide monóxido de carbono, el sensor de monóxido de carbono se encuentra en buen estado, no tiene sensor para oxígeno, el cual es necesario de acuerdo a normatividad.

Módulo de detección y análisis: Es necesario realizar la implementación del módulo de detección y análisis.

Pantalla de visualización: La pantalla de visualización del equipo funciona correctamente.



Sistema de flujo de muestra: El sistema de flujo se encuentra deshabilitado, y es necesario realizar implementación.

Calibración y compensación: El equipo no cuenta con gases patrón, por lo cual se sugiere realizar calibración semestralmente, una vez se realice la implementación.

Sistema de alarmas y salida de datos: El sistema de alarmas y salida de datos se encuentra inhabilitado, es necesario realizar instalación de equipo de cómputo, y verificar software.

Fuente de alimentación: No se encontró fuente de alimentación.

Protección y estanquidad: El sistema tiene un gabinete el cual requiere cambio para garantizar la protección y estanquidad.

Mantenimiento y recalibración: No se ha realizado mantenimiento.

Software: Es necesario realizar instalación de equipo de cómputo, y verificar software.

Reporte de datos de emisiones en cumplimiento con la normativa aplicable: Es necesario realizar instalación de equipo de cómputo, y verificar software.

ANEXOS

SECCION	COMPONENTES	C.NORTE-H1		
		DIAGNOSTICO	ESTADO	RECOMENDACION
CAMARA DE IGNICION O CAMARA DE COMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	**Requiere mantenimiento a su estructura**	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere realizar mantenito prioritario a areas afectadas
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda cambiar estructura cada 5 años o cada 9000 cremaciones
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda cambiar estructura cada 5 años o cada 9000 cremaciones
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Presenta desgaste excesivo	**Mantenimiento Prioritario**	Se recomienda realizar mantenimiento prioritario para impedir avance de daño
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	tienen aberturas que evidencian el avanzado desgaste en las paredes de concreto, de igual manera, al realizar una perforación en uno de sus costados, evidenciamos, que el espesor de las paredes se encuentra en 9 cms , siendo esta originalmente de 15 cms,	**Mantenimiento Prioritario**	Se recomienda realizar mantenimiento prioritario para impedir avance de daño
	QUEMADORES	**Todos encienden**	**Mantenimiento Preventivo**	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	En general esta en buen estado	**Mantenimiento Preventivo**	Calibracion
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores, una vez esta se calienta, ya que, de lo contrario, genera intermitencia al encendido.	**Ok**	
	Electrovalvulas	Una electrovalvula de primera etapa tiene el diafragma en mal estado, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda cambiar electrovalvula de aperuta lenta
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Tiene el diafragma en mal estado, mucho flujo de gas	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda cambio
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	Buen estado	**Ok**	
	Electrovalvulas	Buen estado	**Ok**	
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	**Ok**	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	Buen estado	**Ok**	
	Electrovalvulas	Buen estado	**Ok**	
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	**Ok**	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	**Ok**	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
VENTILADOR	**VENTILADOR**	Buen estado	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar limpieza, y cambio de rodamientos
	VENTILADOR	la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento	**Ok**	
	MOTOR CENTRAL	se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo	**Ok**	Se recomienda realizar limpieza, y cambio de rodamientos
	ACTUADORES	el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.	**Ok**	
PUERTA DE SERVICIO	**PUERTA DE SERVICIO**	Requiere mantenimiento en su sistema de apertura	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda corregir problema sistema neumatico
	CONCRETO REFRACTARIO PUERTA	Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal encontrando que esta se encuentra en buen estado.	**Ok**	
	CENICERO	Se realizo revisión de la estructura refractaria del cenicero encontrando que esta se encuentra en buen estado.	**Ok**	
	SISTEMA NEUMATICO APERTURA	No funciona correctamente, ya que el estado actual del sistema no proporciona la fuerza requerida para la apertura.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	CILINDRO NEUMATICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.

	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	RACOR ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA FRL	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SENSORES NEUMATICOS	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA MECANICO APERTURA	Requiere mantenimiento a los brazos mecanicos.	**Mantenimiento Prioritario**	
	CADENA SIT. APERTURA PUERTA	Buen estado	**Ok**	
	PINONES SIST. APERTURA PUERTA	Buen estado	**Ok**	
	BRAZOS GUIA SISTEMA MECANICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere Mantenimiento y ajuste.
	MIRILLA PUERTA SERVICIO	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	**Ok**	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	**Ok**	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
CAMPANA DE MEZCLA O CAMARA POSCOMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	Requiere Mantenimiento Preventivo	**Mantenimiento Preventivo**	
	TECHO CONCRETO REFRACTARIO	Requiere Mantenimiento Preventivo	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere intervención, para recuperar su capacidad estructural, y refractaria.
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	**Ok**	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	**Ok**	
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Buen estado	**Ok**	
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	Presentan grietas y desgaste por lo cual se sugiere realizar mantenimiento	**Mantenimiento Preventivo**	Se hacen necesario, realizar reconstrucción, para recomponer su capacidad estructural, y refractaria. Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.
	TABIQUE DIVISORIO CAMARA EN LADRILLO REFRACTARIO	Buen estado	**Ok**	
	QUEMADORES	**Todos encienden**	**Mantenimiento Preventivo**	
	QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores,	**Ok**	
	Electrovalvulas	Una electrovalvula de primera etapa tiene el diafragma en mal estado, apertura el flujo de gas,	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda cambiar dos electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión. Pg 13
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Tiene el diafragma en mal estado, mucho flujo de gas	**Mantenimiento Preventivo**	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	Buen estado	**Ok**	
	Electrovalvulas	Buen estado	**Ok**	
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Presenta oxidacion en algunas partes	**Mantenimiento Preventivo**	
	LAMINA CARCASA HORNO	la estructura externa superior de la cámara de postcombustión presenta un grado de oxidación avanzado	**Mantenimiento Prioritario**	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
ENFRIADOR/ LAVADOR DE GASES	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	En general esta en buen estado	**Mantenimiento Preventivo**	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	**Ok**	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	**Ok**	
	CONCRETO REFRACTARIO	se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.
	DAMPER	Mal estado	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere mantenimiento
	DAMPER 1	No se encuentra en funcionamiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	DAMPER 2	No se encuentra en funcionamiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	ESTRUCTURA METALICA	la tapa del lavador presenta deterioro avanzado, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.	**Mantenimiento Preventivo**	

	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar cambio de la tapa del lavador de gases, adicionalmente realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	TAPA 1 FRONTAL	Requiere Cambio	Mantenimiento Prioritario	
	TAPA 2 POSTERIOR	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	BOQUILLAS ASPERSORAS	Requiere limpieza	Mantenimiento Preventivo	
SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS				
		C.NORTE-H1		
SECCION	**COMPONENTES**	**DIAGNOSTICO**	**ESTADO**	**RECOMENDACION**
HUMIDIFICADOR	BOMBA	Funciona correctamente	Ok	Realizar limpieza y mantenimienro rutinario
	FILTRO	Cambio de filtro	Mantenimiento Prioritario	Cambio de filtro
	VALVULAS	Buen estado	Ok	
	MANOMETRO	Buen estado	Ok	
	TANQUE ALMACENAMIENTO	Buen estado	Ok	
	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	MANGUERAS	Buen estado	Ok	
SISTEMA ELECTRICO	ENCENDIDO	Funciona correctamente	Ok	
	Alimentacion tablero	Energizan correctamente	Ok	
	Circuitos electricos	Energizan correctamente	Ok	
	TABLERO DE CONTROL	Energizan correctamente	Ok	Realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, mantenimiento general de contactos y borneras
	PARADA DE EMERGENCIA	Buen estado	Ok	
	ALARMAS	Buen estado	Ok	
	CABLEADO SISTEMA CONTROL	Cableado deteriorado, en canal de piso, carcamo metalico	Mantenimiento Preventivo	
	APARATOS SISTEMA CONTROL	En general esta en buen estado, requiere manteniiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	Protecciones termomagneticas	Buen estado	Ok	
	Relevos	Buen estado	Ok	
	Fuene electronica	Buen estado	Ok	
	Sensores de temperatura	Miden adecuadamente	Ok	
	Hardware de la pantalla	Funciona correctamente	Ok	
	CABLEADO FUERZA	Cableado deteriorado en la parte del carcamo metalico, ubicado en el piso entre los hornos y tablero electrico, actualmente parte del cableado del sistema eléctrico, se encuentra expuesto, y no se encuentra protegido por coraza, lo que ocasiona que estos cables estén sujetos a daños externos, como humedad, polvo, abrasión, y agentes químicos.	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar cambio de cableado del sistema eléctrico, realizar identificación de circuitos, e instalar coraza de protección,
	EMPALMES Y CONEXIONES	Requiere retorqueo	Mantenimiento Preventivo	
	DUCTOS CABLEADO	Buen estado	Ok	
CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)	PANTALLA	Buen estado	Ok	Limpieza de panatalla
	PROGRAMA	Programa de funcionamiento instalado	Ok	Adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, ya que hay funciones que se encuentran en modo de operación manual, y no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.
	PROGRAMADORES	2 programadores no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	Mantenimiento Preventivo	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	Mantenimiento Preventivo	
	ELECTROVALVULAS	2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 2	Se debe ajustar apertura y cierre de acuerdo a programacion	Mantenimiento Preventivo	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL MEZCLA 1	Se debe ajustar apertura y cierre de acuerdo a programacion	Mantenimiento Preventivo	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	REGULADOR	Buen estado, no presenta fugas	Ok	
	LLAVES DE PASO	registros alimentación se encuentra en buenas condiciones	Ok	

RED DE GAS	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	**Ok**	
	RED	La valvula principal presenta fuga, y el espesor de la tuberia de gas, presenta desgaste por lo demas se encuentra en buen estado.	**Mantenimiento Preventivo**	
	TUBERIA	Tiene desgaste y debe realizarse mantenimiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLES	Buen estado, no presenta fugas	**Ok**	
CAMILLA ALIMENTADORA	RODILLOS	Mantenimiento de retenedores y sellos	**Ok**	
	CILINDRO NEUMATICO	se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, el cilindro neumático se encuentra en mal estado, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico esta desconectado.	**Mantenimiento Prioritario**	recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	RACOR ACOPLE RAPIDO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	SENSORES	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	PINTURA	En buen estado	**Ok**	
	SISTEMA ELECTRICO	Desconectado, requiere implementacion nueva	**Mantenimiento Prioritario**	
	MANOMETRO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
CHIMENEAS Y FLANCHES	ACOPLE CAMARA DE MEZCLA-CHIMENEA	los flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	CHIMENEA CAMARA DE MEZCLA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLE CHIMENEA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLE ENFRIADOR-CHIMENEA	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	Nivelar chimeneas y tensionar guayas Limpieza y H124
	CHIMENEA PRINCIPAL	alguno de sus tramos presenta un grado de oxidación avanzado	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea,
	DAMPER Y ACTUADOR	Debido a ala exposicion a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado	**Mantenimiento Prioritario**	cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica,
	GUAYAS	los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación	**Mantenimiento Prioritario**	realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero,
	BRIDAS O PERROS	Cambio según deterioro	**Mantenimiento Preventivo**	
	LAMINA	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	
	PLATAFORMA DE MUESTREO	la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.	**Mantenimiento Preventivo**	se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.
SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR	el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente pg	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.
	VALVULAS	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANOMETRO	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	TANQUE	Buen estado	**Ok**	
	MOTOR	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere mantenimiento general
	PRESOSTATO	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANGUERAS	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLES	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	

CONCLUSIONES	
	El horno crematorio No. 1 puede entrar en funcionamiento con un mantenimiento primario, en su estructura refractaria, mantenimiento estructura metálica, y tensionamiento de chimenea.
	Se realizo habilitacion al equipo de monitoreo continuo de gases
	Se recomienda realizar programacion nueva, ya que no existe copia del programa, y es necesaria para mantenimiento

SECCION	COMPONENTES	C.NORTE-H2		
		DIAGNOSTICO	ESTADO	RECOMENDACION
CAMARA DE IGNICION O CAMARA DE COMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	**Requiere mantenimiento a su estructura**	Mantenimiento Preventivo	Requiere realizar mantenito prioritario a areas afectadas
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda cambiar estructura cada 5 años o cada 9000 cremaciones
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda cambiar estructura cada 5 años o cada 9000 cremaciones
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Presenta desgaste excesivo	Mantenimiento Prioritario	se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	tienen aberturas que evidencian el avanzado desgaste en las paredes de concreto, de igual manera, al realizar una perforación en uno de sus costados, evidenciamos, que el espesor de las paredes se encuentra en 9 cms , siendo esta originalmente de 15 cms,	Mantenimiento Prioritario	se hace necesario, realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	En general esta en buen estado	Mantenimiento Preventivo	Calibracion
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores, una vez esta se calienta, ya que, de lo contrario, genera intermitencia al encendido.	Ok	
	Electrovalvulas	Una electrovalvula de primera etapa tiene el diafragma en mal estado, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda cambiar dos electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión.
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Tiene el diafragma en mal estado, mucho flujo de gas	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Ok	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
VENTILADOR	**VENTILADOR**	Buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	VENTILADOR	la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento	Ok	
	MOTOR CENTRAL	se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo	Ok	Limpieza, y cambio de rodamientos
	ACTUADORES	el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.	Ok	
	PUERTA DE SERVICIO	Requiere mantenimiento en su sistema de apertura	Mantenimiento Preventivo	
	CONCRETO REFRACTARIO PUERTA	Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal encontrando que esta se encuentra en buen estado.	Ok	
	CENICERO	Se realizo revisión de la estructura refractaria del cenicero encontrando que esta se encuentra en buen estado.	Ok	

PUERTA DE SERVICIO	**SISTEMA NEUMATICO APERTURA**	No funciona correctamente, ya que el estado actual del sistema no proporciona la fuerza requerida para la apertura.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	CILINDRO NEUMATICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	RACOR ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA FRL	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SENSORES NEUMATICOS	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA MECANICO APERTURA	Requiere mantenimiento a los brazos mecanicos.	**Mantenimiento Prioritario**	
	CADENA SIT. APERTURA PUERTA	Buen estado	**Ok**	
	PINONES SIST. APERTURA PUERTA	Buen estado	**Ok**	
	BRAZOS GUIA SISTEMA MECANICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere Mantenimiento y ajuste.
	MIRILLA PUERTA SERVICIO	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	**Ok**	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	**Ok**	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
CAMPANA DE MEZCLA O CAMARA POSCOMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	Requiere Mantenimiento Preventivo	**Mantenimiento Preventivo**	
	TECHO CONCRETO REFRACTARIO	Requiere Mantenimiento Preventivo	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere intervención, para recuperar su capacidad estructural, y refractaria.
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	**Ok**	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	**Ok**	
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Buen estado	**Ok**	
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	Presentan grietas y desgaste por lo cual se sugiere realizar mantenimiento	**Mantenimiento Preventivo**	Se hacen necesario, realizar reconstrucción, para recomponer su capacidad estructural, y refractaria. Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.
	TABIQUE DIVISORIO CAMARA EN LADRILLO REFRACTARIO	Buen estado	**Ok**	
	QUEMADORES	**Todos encienden**	**Mantenimiento Preventivo**	
	QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores,	**Ok**	
	Electrovalvulas	Una electrovalvula de primera etapa tiene el diafragma en mal estado, apertura el flujo de gas,	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda cambiar dos electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Tiene el diafragma en mal estado, mucho flujo de gas	**Mantenimiento Preventivo**	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	Buen estado	**Ok**	
	Electrovalvulas	Buen estado	**Ok**	
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Presenta oxidacion en algunas partes	**Mantenimiento Preventivo**	
	LAMINA CARCASA HORNO	la estructura externa superior de la cámara de postcombustión presenta un grado de oxidación avanzado	**Mantenimiento Prioritario**	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA REFRACTARIA	En general esta en buen estado	**Mantenimiento Preventivo**	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	**Ok**	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	**Ok**	
	CONCRETO REFRACTARIO	se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.

ENFRIADOR/ LAVADOR DE GASES	**DAMPER**	Mal estado	Mantenimiento Preventivo	Requiere mantenimiento
	DAMPER 1	No se encuentra en funcionamiento	Mantenimiento Preventivo	
	DAMPER 2	No se encuentra en funcionamiento	Mantenimiento Preventivo	
	ESTRUCTURA METALICA	la tapa del lavador presenta deterioro avanzado, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	TAPA 1 FRONTAL	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	TAPA 2 POSTERIOR	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	BOQUILLAS ASPERSORAS	Requiere limpieza	Mantenimiento Preventivo	

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS		SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS		
		C.NORTE-H2		
SECCION	**COMPONENTES**	**DIAGNOSTICO**	**ESTADO**	**RECOMENDACION**
HUMIDIFICADOR	BOMBA	Funciona correctamente	Ok	Realizar limpieza y mantenimienro rutinario
	FILTRO	Cambio de filtro	Mantenimiento Prioritario	Cambio de filtro
	VALVULAS	Buen estado	Ok	
	MANOMETRO	Buen estado	Ok	
	TANQUE ALMACENAMIENTO	Buen estado	Ok	
	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	MANGUERAS	Buen estado	Ok	
SISTEMA ELECTRICO	ENCENDIDO	Funciona correctamente	Ok	
	Alimentacion tablero	Energizan correctamente	Ok	
	Circuitos electricos	Energizan correctamente	Ok	
	TABLERO DE CONTROL	Energizan correctamente	Ok	Realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, mantenimiento general de contactos y borneras
	PARADA DE EMERGENCIA	Buen estado	Ok	
	ALARMAS	Buen estado	Ok	
	CABLEADO SISTEMA CONTROL	Cableado deteriorado, en canal de piso, carcamo metalico	Mantenimiento Preventivo	
	APARATOS SISTEMA CONTROL	En general esta en buen estado, requiere mantenimiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	Protecciones termomagneticas	Buen estado	Ok	
	Relevos	Buen estado	Ok	
	Fuene electronica	Buen estado	Ok	
	Sensores de temperatura	Miden adecuadamente	Ok	
	Hardware de la pantalla	Funciona correctamente	Ok	
	CABLEADO FUERZA	Cableado deteriorado en la parte del carcamo metalico, ubicado en el piso entre los hornos y tablero electrico, actualmente parte del cableado del sistema eléctrico, se encuentra expuesto, y no se encuentra protegido por coraza, lo que ocasiona que estos cables estén sujetos a daños externos, como humedad, polvo, abrasión, y agentes químicos.	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar cambio de cableado del sistema eléctrico, realizar identificación de circuitos, e instalar coraza de protección,
	EMPALMES Y CONEXIONES	Requiere retorqueo	Mantenimiento Preventivo	
	DUCTOS CABLEADO	Buen estado	Ok	
CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)	PANTALLA	Buen estado	Ok	Limpieza de panatalla
	PROGRAMA	Se encuentra desprogramado	Mantenimiento Prioritario	Se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, ya que hay funciones que se encuentran en modo de operación manual, y no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.
	PROGRAMADORES	2 programadores no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	Mantenimiento Preventivo	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	Mantenimiento Preventivo	

	ELECTROVALVULAS	2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica	**Mantenimiento Preventivo**	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	**Ok**	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 2	Se debe ajustar apertura y cierre de acuerdo a programacion	**Mantenimiento Preventivo**	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	**Ok**	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL MEZCLA 1	Se debe ajustar apertura y cierre de acuerdo a programacion	**Mantenimiento Preventivo**	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	**Ok**	
RED DE GAS	REGULADOR	Buen estado, no presenta fugas	**Ok**	
	LLAVES DE PASO	registros alimentación se encuentra en buenas condiciones	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	**Ok**	
	RED	La valvula principal presenta fuga, y el espesor de la tuberia de gas, presenta desgaste por lo demas se encuentra en buen estado.	**Mantenimiento Preventivo**	
	TUBERIA	Tiene desgaste y debe realizarse mantenimiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLES	Buen estado, no presenta fugas	**Ok**	
CAMILLA ALIMENTADORA	RODILLOS	Mantenimiento de retenedores y sellos	**Ok**	
	CILINDRO NEUMATICO	se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, el cilindro neumático se encuentra en mal estado, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico esta desconectado.	**Mantenimiento Prioritario**	recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	RACOR ACOPLE RAPIDO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	SENSORES	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	PINTURA	En buen estado	**Ok**	
	SISTEMA ELECTRICO	Desconectado, requiere implementacion nueva	**Mantenimiento Prioritario**	
	MANOMETRO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
CHIMENEAS Y FLANCHES	ACOPLE CAMARA DE MEZCLA-CHIMENEA	los flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	CHIMENEA CAMARA DE MEZCLA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLE CHIMENEA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLE ENFRIADOR-CHIMENEA	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	Nivelar chimeneas y tensionar guayas Limpieza y H124
	CHIMENEA PRINCIPAL	alguno de sus tramos presenta un grado de oxidación avanzado	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea,
	DAMPER Y ACTUADOR	Debido a ala exposicion a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado	**Mantenimiento Prioritario**	cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica,
	GUAYAS	los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación	**Mantenimiento Prioritario**	realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero,
	BRIDAS O PERROS	Cambio según deterioro	**Mantenimiento Preventivo**	
	LAMINA	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	

	PLATAFORMA DE MUESTREO	la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.	Mantenimiento Preventivo	se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.
SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR	el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente pg	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.
	VALVULAS	Requiere cambio	Mantenimiento Preventivo	
	MANOMETRO	Requiere cambio	Mantenimiento Preventivo	
	TANQUE	Buen estado	Ok	
	MOTOR	Mantenimiento general	Mantenimiento Preventivo	Requiere mantenimiento general
	PRESOSTATO	Mantenimiento general	Mantenimiento Preventivo	
	MANGUERAS	Mantenimiento general	Mantenimiento Preventivo	
	ACOPLES	Mantenimiento general	Mantenimiento Preventivo	

CONCLUSIONES	**CONCLUSIONES**
	Se requiere realizar programacion, para entrar en funcionamiento
	Se realizo habilitacion al equipo de monitoreo continuo de gases
	Se recomienda realizar programacion nueva, ya que no existe copia del programa, y es necesaria para mantenimiento

HORNO MARCA	PROINDUL CVTM 200	**NOMENCLATURA:**		C-NORTE-H3
ESPESOR PARED	15 CENTIMETROS			

CONTROL MANTENIMIENTOS

SISTEMAS HORNO

SECCION	COMPONENTES	C.NORTE-H3		
		DIAGNOSTICO	ESTADO	RECOMENDACION
CAMARA DE IGNICION O CAMARA DE COMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	**Requiere mantenimiento a su estructura**	Mantenimiento Preventivo	Requiere realizar mantenito prioritario a areas afectadas
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda cambiar estructura cada 5 años o cada 9000 cremaciones
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda cambiar estructura cada 5 años o cada 9000 cremaciones
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Presenta desgaste excesivo	Mantenimiento Prioritario	se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	tienen aberturas que evidencian el avanzado desgaste en las paredes de concreto, de igual manera, al realizar una perforación en uno de sus costados, evidenciamos, que el espesor de las paredes se encuentra en 9 cms , siendo esta originalmente de 15 cms,	Mantenimiento Prioritario	se hace necesario, realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	En general esta en buen estado	Mantenimiento Preventivo	Calibracion
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores, una vez esta se calienta, ya que, de lo contrario, genera intermitencia al encendido.	Ok	
	Electrovalvulas	Una electrovalvula de primera etapa tiene el diafragma en mal estado, apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda cambiar dos electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y otra en la cámara de postcombustión.
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Tiene el diafragma en mal estado, mucho flujo de gas	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Ok	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
VENTILADOR	**VENTILADOR**	Buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	VENTILADOR	la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento	Ok	

	MOTOR CENTRAL	se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo	Ok	Limpieza, y cambio de rodamientos
	ACTUADORES	el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.	Ok	
PUERTA DE SERVICIO	**PUERTA DE SERVICIO**	Requiere mantenimiento en su sistema de apertura	Mantenimiento Preventivo	
	CONCRETO REFRACTARIO PUERTA	Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal encontrando que esta se encuentra en buen estado.	Ok	
	CENICERO	Se realizo revisión de la estructura refractaria del cenicero encontrando que esta se encuentra en buen estado.	Ok	
	SISTEMA NEUMATICO APERTURA	No funciona correctamente, ya que el estado actual del sistema no proporciona la fuerza requerida para la apertura.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	CILINDRO NEUMATICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	RACOR ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA FRL	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SENSORES NEUMATICOS	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA MECANICO APERTURA	Requiere mantenimiento a los brazos mecanicos.	Mantenimiento Prioritario	
	CADENA SIT. APERTURA PUERTA	Buen estado	Ok	
	PINONES SIST. APERTURA PUERTA	Buen estado	Ok	
	BRAZOS GUIA SISTEMA MECANICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere Mantenimiento y ajuste.
	MIRILLA PUERTA SERVICIO	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Ok	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
CAMPANA DE MEZCLA O CAMARA POSCOMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	Requiere Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	TECHO CONCRETO REFRACTARIO	Requiere Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Preventivo	Requiere intervención, para recuperar su capacidad estructural, y refractaria.
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	Ok	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	Ok	
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	Presentan grietas y desgaste por lo cual se sugiere realizar mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	Se hacen necesario, realizar reconstrucción, para recomponer su capacidad estructural, y refractaria. Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.
	TABIQUE DIVISORIO CAMARA EN LADRILLO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores,	Ok	
	Electrovalvulas	Una electrovalvula de primera etapa tiene el diafragma en mal estado, apertura el flujo de gas,	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda cambiar dos electroválvulas de primera etapa, una en la cámara de combustión, y
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Tiene el diafragma en mal estado, mucho flujo de gas	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Presenta oxidacion en algunas partes	Mantenimiento Preventivo	

	LAMINA CARCASA HORNO	la estructura externa superior de la cámara de postcombustión presenta un grado de oxidación avanzado	**Mantenimiento Prioritario**	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
ENFRIADOR/ LAVADOR DE GASES	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	En general esta en buen estado	**Mantenimiento Preventivo**	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	**Ok**	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	**Ok**	
	CONCRETO REFRACTARIO	se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.
	DAMPER	Mal estado	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere mantenimiento
	DAMPER 1	No se encuentra en funcionamiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	DAMPER 2	No se encuentra en funcionamiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	ESTRUCTURA METALICA	la tapa del lavador presenta deterioro avanzado, la estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por la lluvia, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.	**Mantenimiento Preventivo**	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
	TAPA 1 FRONTAL	Requiere mantenimiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	TAPA 2 POSTERIOR	Requiere mantenimiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	BOQUILLAS ASPERSORAS	Requiere limpieza	**Mantenimiento Preventivo**	

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS		**SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS**		
		C.NORTE-H3		
SECCION	**COMPONENTES**	**DIAGNOSTICO**	**ESTADO**	**RECOMENDACION**
HUMIDIFICADOR	BOMBA	No funciona correctamente	**Mantenimiento Prioritario**	Realizar limpieza y mantenimienro rutinario
	FILTRO	Cambio de filtro	**Mantenimiento Prioritario**	Cambio de filtro
	VALVULAS	Buen estado	**Ok**	
	MANOMETRO	Buen estado	**Ok**	
	TANQUE ALMACENAMIENTO	Buen estado	**Ok**	
	TUBERIA	Buen estado	**Ok**	
	MANGUERAS	Buen estado	**Ok**	
SISTEMA ELECTRICO	ENCENDIDO	Funciona correctamente	**Ok**	
	Alimentacion tablero	Energizan correctamente	**Ok**	
	Circuitos electricos	Energizan correctamente	**Ok**	
	TABLERO DE CONTROL	Energizan correctamente	**Ok**	Realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, mantenimiento general de contactos y borneras
	PARADA DE EMERGENCIA	Buen estado	**Ok**	
	ALARMAS	Buen estado	**Ok**	
	CABLEADO SISTEMA CONTROL	Cableado deteriorado, en canal de piso, carcamo metalico	**Mantenimiento Preventivo**	
	APARATOS SISTEMA CONTROL	En general esta en buen estado, requiere mantenimiento preventivo	**Mantenimiento Preventivo**	
	Protecciones termomagneticas	Buen estado	**Ok**	
	Relevos	Buen estado	**Ok**	
	Fuene electronica	Buen estado	**Ok**	
	Sensores de temperatura	Miden adecuadamente	**Ok**	
	Hardware de la pantalla	Funciona correctamente	**Ok**	
	CABLEADO FUERZA	Cableado deteriorado en la parte del carcamo metalico, ubicado en el piso entre los hornos y tablero electrico, actualmente parte del cableado del sistema eléctrico, se encuentra expuesto, y no se encuentra protegido por coraza, lo que ocasiona que estos cables estén sujetos a daños externos, como humedad, polvo, abrasión, y agentes químicos.	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar cambio de cableado del sistema eléctrico, realizar identificación de circuitos, e instalar coraza de protección,
	EMPALMES Y CONEXIONES	Requiere retorqueo	**Mantenimiento Preventivo**	
	DUCTOS CABLEADO	Buen estado	**Ok**	
	PANTALLA	Buen estado	**Ok**	Limpieza de panatalla
	PROGRAMA	Programa de funcionamiento instalado	**Ok**	Adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, ya que hay funciones que se encuentran en modo de operación manual, y no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.

CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)	**PROGRAMADORES**	2 programadores no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica	**Mantenimiento Preventivo**	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	**Ok**	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	**Ok**	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	**Mantenimiento Preventivo**	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	**Ok**	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	**Mantenimiento Preventivo**	
	ELECTROVALVULAS	2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica	**Mantenimiento Preventivo**	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	**Ok**	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 2	Se debe ajustar apertura y cierre de acuerdo a programacion	**Mantenimiento Preventivo**	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	**Ok**	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL MEZCLA 1	Se debe ajustar apertura y cierre de acuerdo a programacion	**Mantenimiento Preventivo**	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	**Ok**	
RED DE GAS	REGULADOR	Buen estado, no presenta fugas	**Ok**	
	LLAVES DE PASO	registros alimentación se encuentra en buenas condiciones	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	**Ok**	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	**Ok**	
	RED	La valvula principal presenta fuga, y el espesor de la tuberia de gas, presenta desgaste por lo demas se encuentra en buen estado.	**Mantenimiento Preventivo**	
	TUBERIA	Tiene desgaste y debe realizarse mantenimiento	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLES	Buen estado, no presenta fugas	**Ok**	
CAMILLA ALIMENTADORA	RODILLOS	Mantenimiento de retenedores y sellos	**Ok**	
	CILINDRO NEUMATICO	se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, el cilindro neumático se encuentra en mal estado, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico esta desconectado.	**Mantenimiento Prioritario**	recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	RACOR ACOPLE RAPIDO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	SENSORES	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	PINTURA	En buen estado	**Ok**	
	SISTEMA ELECTRICO	Desconectado, requiere implementacion nueva	**Mantenimiento Prioritario**	
	MANOMETRO	En mal estado	**Mantenimiento Prioritario**	
	ACOPLE CAMARA DE MEZCLA-CHIMENEA	los flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	CHIMENEA CAMARA DE MEZCLA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLE CHIMENEA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	

CHIMENEAS Y FLANCHES	ACOPLE ENFRIADOR-CHIMENEA	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	Nivelar chimeneas y tensionar guayas Limpieza
	CHIMENEA PRINCIPAL	alguno de sus tramos presenta un grado de oxidación avanzado	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea,
	DAMPER Y ACTUADOR	Debido a ala exposicion a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado	**Mantenimiento Prioritario**	cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica,
	GUAYAS	los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación	**Mantenimiento Prioritario**	realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero,
	BRIDAS O PERROS	Cambio según deterioro	**Mantenimiento Preventivo**	
	LAMINA	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Requiere lijado y pintura	**Mantenimiento Preventivo**	
	PLATAFORMA DE MUESTREO	la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.	**Mantenimiento Preventivo**	se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.
SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR	el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente pg	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.
	VALVULAS	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANOMETRO	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	TANQUE	Buen estado	**Ok**	
	MOTOR	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere mantenimiento general
	PRESOSTATO	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANGUERAS	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLES	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	

CONCLUSIONES	**CONCLUSIONES**
	El horno crematorio No. 3 puede entrar en funcionamiento con un mantenimiento primario, en su estructura refractaria, mantenimiento estructura metálica, y tensionamiento de chimenea.
	Se realizo habilitacion al equipo de monitoreo continuo de gases
	Se recomienda realizar programacion nueva, ya que no existe copia del programa, y es necesaria para mantenimiento

SECCION	COMPONENTES	C.SUR-H1		
		DIAGNOSTICO	ESTADO	RECOMENDACION
CAMARA DE IGNICION O CAMARA DE COMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	**Requiere mantenimiento a su estructura**	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere realizar mantenito prioritario a areas afectadas
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	**Mantenimiento Preventivo**	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	**Mantenimiento Preventivo**	
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Presenta desgaste excesivo	**Mantenimiento Prioritario**	se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los cajones, y retiro de cenizas.
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	tienen aberturas que evidencian el avanzado desgaste en las paredes de concreto, de igual manera, al realizar una perforación en uno de sus costados, evidenciamos, que el espesor de las paredes se encuentra en 9 cms , siendo esta originalmente de 15 cms,	**Mantenimiento Prioritario**	se hace necesario, realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.
	QUEMADORES	**Todos encienden**	**Mantenimiento Preventivo**	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	En general esta en buen estado	**Ok**	Calibracion
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores, una vez esta se calienta, ya que, de lo contrario, genera intermitencia al encendido.	**Ok**	
	Electrovalvulas	Apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda ajustar control de programador, limpieza y mantenimiento rutinario
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	**Ok**	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	Buen estado	**Ok**	
	Electrovalvulas	Buen estado	**Ok**	
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	**Ok**	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Electrodo	Buen estado	**Ok**	
	Varilla ionizada	Buen estado	**Ok**	
	Electrovalvulas	Buen estado	**Ok**	
	Valvula Piloto	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	**Ok**	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	**Ok**	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
VENTILADOR	**VENTILADOR**	Buen estado	**Mantenimiento Preventivo**	
	VENTILADOR	la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento	**Ok**	
	MOTOR CENTRAL	se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo	**Ok**	Limpieza, y cambio de rodamientos
	ACTUADORES	el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.	**Ok**	
	PUERTA DE SERVICIO	Requiere mantenimiento en su sistema de apertura	**Mantenimiento Preventivo**	
	CONCRETO REFRACTARIO PUERTA	Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal encontrando que esta se encuentra en buen estado.	**Ok**	

PUERTA DE SERVICIO	CENICERO	Se realizo revisión de la estructura refractaria del cenicero encontrando que esta se encuentra en buen estado.	Ok	
	SISTEMA NEUMATICO APERTURA	No funciona correctamente, ya que el estado actual del sistema no proporciona la fuerza requerida para la apertura.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	CILINDRO NEUMATICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	RACOR ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA FRL	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SENSORES NEUMATICOS	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA MECANICO APERTURA	Requiere mantenimiento a los brazos mecanicos.	Mantenimiento Prioritario	
	CADENA SIT. APERTURA PUERTA	Buen estado	Ok	
	PINONES SIST. APERTURA PUERTA	Buen estado	Ok	
	BRAZOS GUIA SISTEMA MECANICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere Mantenimiento y ajuste.
	MIRILLA PUERTA SERVICIO	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Ok	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
CAMPANA DE MEZCLA O CAMARA POSCOMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	Requiere Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	TECHO CONCRETO REFRACTARIO	Requiere Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Preventivo	Requiere intervención, para recuperar su capacidad estructural, y refractaria.
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	Ok	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	Ok	
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	Presentan grietas y desgaste por lo cual se sugiere realizar mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	Se hacen necesario, realizar reconstrucción, para recomponer su capacidad estructural, y refractaria. Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.
	TABIQUE DIVISORIO CAMARA EN LADRILLO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores,	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	Limpieza, y mantenimiento rutinario
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Presenta oxidacion en algunas partes	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA CARCASA HORNO	la estructura externa superior de la cámara de postcombustión presenta un grado de oxidación avanzado	Mantenimiento Prioritario	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA REFRACTARIA	En general esta en buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	Ok	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	Ok	

	CONCRETO REFRACTARIO	se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.
	DAMPER	Mal estado	Mantenimiento Preventivo	Requiere mantenimiento
	DAMPER 1	No se encuentra en funcionamiento	Mantenimiento Preventivo	
	DAMPER 2	No se encuentra en funcionamiento	Mantenimiento Preventivo	
ENFRIADOR/ LAVADOR DE GASES	**ESTRUCTURA METALICA**	La estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por el agua que escurre, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA CARCASA	La estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por el agua que escurre, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	TAPA 1 FRONTAL	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	TAPA 2 POSTERIOR	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	BOQUILLAS ASPERSORAS	Requiere limpieza	Mantenimiento Preventivo	

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS				
		C.SUR-H1		
SECCION	**COMPONENTES**	**DIAGNOSTICO**	**ESTADO**	**RECOMENDACION**
HUMIDIFICADOR	BOMBA	Funciona correctamente	Ok	Realizar limpieza y mantenimienro rutinario
	FILTRO	Cambio de filtro	Mantenimiento Prioritario	Cambio de filtro
	VALVULAS	Buen estado	Ok	
	MANOMETRO	Buen estado	Ok	
	TANQUE ALMACENAMIENTO	Buen estado	Ok	
	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	MANGUERAS	Buen estado	Ok	
SISTEMA ELECTRICO	ENCENDIDO	Funciona correctamente	Ok	
	Alimentacion tablero	Energizan correctamente	Ok	
	Circuitos electricos	Energizan correctamente	Ok	
	TABLERO DE CONTROL	Energizan correctamente	Ok	Realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, mantenimiento general de contactos y borneras
	PARADA DE EMERGENCIA	Buen estado	Ok	
	ALARMAS	Buen estado	Ok	
	CABLEADO SISTEMA CONTROL	Buen estado	Ok	
	APARATOS SISTEMA CONTROL	En general esta en buen estado, requiere manteniiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	Protecciones termomagneticas	Buen estado	Ok	
	Relevos	Buen estado	Ok	
	Fuene electronica	Buen estado	Ok	
	Sensores de temperatura	Miden adecuadamente	Ok	
	Hardware de la pantalla	Funciona correctamente	Ok	
	CABLEADO FUERZA	Buen estado	Ok	Se recomienda realizar cambio de cableado del
	EMPALMES Y CONEXIONES	Requiere retorqueo	Mantenimiento Preventivo	
	DUCTOS CABLEADO	Buen estado	Ok	
CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)	PANTALLA	Buen estado	Ok	Limpieza de panatalla
	PROGRAMA	Programa de funcionamiento instalado	Ok	Adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, ya que hay funciones que se encuentran en modo de operación manual, y no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.
	PROGRAMADORES	1 programador no se encuentra controlado directamente por la pantalla de control, si no que este se encuentran directo a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar control al programador electronico.
	PROGRAMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS	1 electroválvula no se encuentra controlada directamente por la pantalla de control, si no que esta se encuentra directo a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	

	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
RED DE GAS	REGULADOR	Buen estado, no presenta fugas	Ok	
	LLAVES DE PASO	registros alimentación se encuentra en buenas condiciones	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	RED	Buen estado	Ok	
	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	ACOPLES	Buen estado, no presenta fugas	Ok	
CAMILLA ALIMENTADORA	RODILLOS	Mantenimiento de retenedores y sellos	Ok	
	CILINDRO NEUMATICO	se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, el cilindro neumático se encuentra en mal estado, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico esta desconectado.	Mantenimiento Prioritario	recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
	RACOR ACOPLE RAPIDO	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
	SENSORES	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
	PINTURA	En buen estado	Ok	
	SISTEMA ELECTRICO	Desconectado, requiere implementacion nueva	Mantenimiento Prioritario	
	MANOMETRO	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
CHIMENEAS Y FLANCHES	ACOPLE CAMARA DE MEZCLA-CHIMENEA	los flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	CHIMENEA CAMARA DE MEZCLA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	
	ACOPLE CHIMENEA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	
	ACOPLE ENFRIADOR-CHIMENEA	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	Nivelar chimeneas y tensionar guayas Limpieza
	CHIMENEA PRINCIPAL	alguno de sus tramos presenta un grado de oxidación avanzado	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea,
	DAMPER Y ACTUADOR	Debido a ala exposicion a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado	Mantenimiento Prioritario	cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica,
	GUAYAS	los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación	Mantenimiento Prioritario	realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero,
	BRIDAS O PERROS	Cambio según deterioro	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	
	PLATAFORMA DE MUESTREO	la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.	Mantenimiento Preventivo	se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR	el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente pg	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.
	VALVULAS	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANOMETRO	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	TANQUE	Buen estado	**Ok**	
	MOTOR	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere mantenimiento general
	PRESOSTATO	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANGUERAS	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLES	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
CONCLUSIONES				
		El horno crematorio No. 1, puede entrar en funcionamiento con un mantenimiento primario, en su estructura refractaria, mantenimiento estructura metálica, y tensionamiento de chimenea.		
		El equipo de monitoreo, requiere manteamiento, calibración, y no se cuenta con programa para descargar la información.		
		Los hornos crematorios han perdido parte de su programación durante diversas modificaciones efectuadas, y adicionalmente no se cuenta con copia del programa para realizar ajustes al funcionamiento.		

SECCION	COMPONENTES	C.SUR-H2		
		DIAGNOSTICO	ESTADO	RECOMENDACION
CAMARA DE IGNICION O CAMARA DE COMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	**Requiere mantenimiento a su estructura**	Mantenimiento Preventivo	Requiere realizar mantenito prioritario a areas afectadas
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Presenta desgaste excesivo	Mantenimiento Prioritario	se recomienda, utilizar para el piso de estas cámaras ladrillo de refractario de altas temperaturas, ya que este presenta mayor durabilidad y resistencia, al rozamiento de los cajones, y retiro de cenizas.
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	tienen aberturas que evidencian el avanzado desgaste en las paredes de concreto, de igual manera, al realizar una perforación en uno de sus costados, evidenciamos, que el espesor de las paredes se encuentra en 9 cms , siendo esta originalmente de 15 cms,	Mantenimiento Prioritario	se hace necesario, realizar demolición de toda la estructura refractaria, reforzamiento de anclajes en acero inoxidable, y realizar fundición en concreto refractario; para poder garantizar un funcionamiento adecuado, que garantice la capacidad estructural, y estabilidad térmica, en los próximos 5 años de operación.
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	En general esta en buen estado	Mantenimiento Preventivo	Calibracion
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores, una vez esta se calienta, ya que, de lo contrario, genera intermitencia al encendido.	Ok	
	Electrovalvulas	Apertura el flujo de gas, directamente una vez se energiza	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda ajustar control de programador, limpieza y mantenimiento rutinario
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Ok	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
VENTILADOR	**VENTILADOR**	Buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	VENTILADOR	la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento	Ok	
	MOTOR CENTRAL	se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo	Ok	Limpieza, y cambio de rodamientos
	ACTUADORES	el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.	Ok	
	PUERTA DE SERVICIO	Requiere mantenimiento en su sistema de apertura	Mantenimiento Preventivo	
	CONCRETO REFRACTARIO PUERTA	Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal encontrando que esta se encuentra en buen estado.	Ok	

PUERTA DE SERVICIO	CENICERO	Se realizo revisión de la estructura refractaria del cenicero encontrando que esta se encuentra en buen estado.	Ok	
	SISTEMA NEUMATICO APERTURA	No funciona correctamente, ya que el estado actual del sistema no proporciona la fuerza requerida para la apertura.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	CILINDRO NEUMATICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	RACOR ACOPLE RAPIDO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA FRL	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SENSORES NEUMATICOS	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	SISTEMA MECANICO APERTURA	Requiere mantenimiento a los brazos mecanicos.	Mantenimiento Prioritario	
	CADENA SIT. APERTURA PUERTA	Buen estado	Ok	
	PINONES SIST. APERTURA PUERTA	Buen estado	Ok	
	BRAZOS GUIA SISTEMA MECANICO	No funciona correctamente, y requiere mantenimiento prioritario.	Mantenimiento Prioritario	Requiere Mantenimiento y ajuste.
	MIRILLA PUERTA SERVICIO	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	Ok	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
CAMPANA DE MEZCLA O CAMARA POSCOMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	Requiere Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	TECHO CONCRETO REFRACTARIO	Requiere Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Preventivo	Requiere intervención, para recuperar su capacidad estructural, y refractaria.
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	Ok	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	Ok	
	PISO CONCRETO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	PARED CONCRETO REFRACTARIO	Presentan grietas y desgaste por lo cual se sugiere realizar mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	Se hacen necesario, realizar reconstrucción, para recomponer su capacidad estructural, y refractaria. Esta cámara permite la realización de un mantenimiento ya que su deterioro no está avanzando, y el espesor de sus paredes se conserva, se recomienda realizar mantenimiento de las partes fracturadas, incrustando ganchos de acero inoxidable, aplicando aislamiento térmico, y realizando fundición en concreto de estas partes, y finalmente aplicación de mortero de altas temperaturas sellante.
	TABIQUE DIVISORIO CAMARA EN LADRILLO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	la varilla ionizada se encuentra respondiendo a las señales, manteniendo encendido los quemadores,	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Electrodo	Buen estado	Ok	
	Varilla ionizada	Buen estado	Ok	
	Electrovalvulas	Buen estado	Ok	
	Valvula Piloto	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	Valvula de 1" apertura lenta	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Presenta oxidacion en algunas partes	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA CARCASA HORNO	la estructura externa superior de la cámara de postcombustión presenta un grado de oxidación avanzado	Mantenimiento Prioritario	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en la parte superior de la cámara de postcombustión y tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA REFRACTARIA	En general esta en buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	Ok	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	Ok	

	CONCRETO REFRACTARIO	se encuentra en buen estado, tiene unas pequeñas fisuras, pero en general esta conservada, y tiene un espesor adecuado.	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda aplicar mortero y sellante a las fisuras del lavador de gases, para conservar la capacidad estructural y refractaria del sistema.
	DAMPER	Mal estado	Mantenimiento Preventivo	Requiere mantenimiento
	DAMPER 1	No se encuentra en funcionamiento	Mantenimiento Preventivo	
	DAMPER 2	No se encuentra en funcionamiento	Mantenimiento Preventivo	
ENFRIADOR/ LAVADOR DE GASES	**ESTRUCTURA METALICA**	La estructura metálica del lavador presenta afectación avanzada por oxidación, el dámper no se encuentra en funcionamiento, ya que el sistema se encuentra deteriorado por el agua que escurre, el sistema de bombeo funciona correctamente, las válvulas, tuberías, mangueras se encuentran en buen estado, las boquillas requieren cambio, ya que se obstruyen muy rápido.	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA CARCASA	Estructura metalica buen estado	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas a la estructura metálica del lavador de gases, sustituir las boquillas por unas de pulverización que permitan realizar un choque térmico adecuado, que evite que el agua se salga por la cámara de postcombustión.
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	TAPA 1 FRONTAL	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	TAPA 2 POSTERIOR	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	BOQUILLAS ASPERSORAS	Requiere limpieza	Mantenimiento Preventivo	

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS		**SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS**		
		C.SUR-H2		
SECCION	**COMPONENTES**	**DIAGNOSTICO**	**ESTADO**	**RECOMENDACION**
HUMIDIFICADOR	BOMBA	Funciona correctamente	Ok	Realizar limpieza y mantenimienro rutinario
	FILTRO	Cambio de filtro	Mantenimiento Prioritario	Cambio de filtro
	VALVULAS	Buen estado	Ok	
	MANOMETRO	Buen estado	Ok	
	TANQUE ALMACENAMIENTO	Buen estado	Ok	
	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	MANGUERAS	Buen estado	Ok	
SISTEMA ELECTRICO	ENCENDIDO	Funciona correctamente	Ok	
	Alimentacion tablero	Energizan correctamente	Ok	
	Circuitos electricos	Energizan correctamente	Ok	
	TABLERO DE CONTROL	Energizan correctamente	Ok	Realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, mantenimiento general de contactos y borneras
	PARADA DE EMERGENCIA	Buen estado	Ok	
	ALARMAS	Buen estado	Ok	
	CABLEADO SISTEMA CONTROL	Buen estado	Ok	
	APARATOS SISTEMA CONTROL	En general esta en buen estado, requiere manteniiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	Protecciones termomagneticas	Buen estado	Ok	
	Relevos	Buen estado	Ok	
	Fuene electronica	Buen estado	Ok	
	Sensores de temperatura	Miden adecuadamente	Ok	
	Hardware de la pantalla	Funciona correctamente	Ok	
	CABLEADO FUERZA	Buen estado	Ok	
	EMPALMES Y CONEXIONES	Requiere retorqueo	Mantenimiento Preventivo	
	DUCTOS CABLEADO	Buen estado	Ok	
CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)	PANTALLA	Buen estado	Ok	Limpieza de panatalla
	PROGRAMA	Programa de funcionamiento instalado	Ok	Adicionalmente se recomienda realizar programación nueva, y ajustar todas las funciones del horno para que puedan ser controladas por el tablero de mandos, ya que hay funciones que se encuentran en modo de operación manual, y no existe copia del programa del sistema, lo que ocasiona dificultades de mantenimiento.
	PROGRAMADORES	1 programador no se encuentra controlado directamente por la pantalla de control, si no que este se encuentran directo a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar control al programador electronico.
	PROGRAMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	No se encuentra anclado a la programacion, esta directo	Mantenimiento Preventivo	
	ELECTROVALVULAS	2 electroválvulas no se encuentran controlados directamente por la pantalla de control, si no que estos se encuentran directos a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	

	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	ELECTROVALVULAS SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
RED DE GAS	REGULADOR	Buen estado, no presenta fugas	Ok	
	LLAVES DE PASO	registros alimentación se encuentra en buenas condiciones	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 3	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	RED	Buen estado	Ok	
	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	ACOPLES	Buen estado, no presenta fugas	Ok	
CAMILLA ALIMENTADORA	RODILLOS	Mantenimiento de retenedores y sellos	Ok	
	CILINDRO NEUMATICO	se encuentra desconectada, del sistema eléctrico y neumático, esto se debe a que el sistema automático, ha ocasionado accidentes, y los compresores no tienen la suficiente capacidad para sostener los dos sistemas funcionando, ya que si se activa la camilla se cierra la puerta, el cilindro neumático se encuentra en mal estado, la manguera esta desconectada, y todo el sistema eléctrico esta desconectado.	Mantenimiento Prioritario	recomendamos realizar mantenimiento general, con relación al cargue del horno, sugerimos realizarlo de manera manual, ya que sistema presenta varias deficiencias en su funcionamiento, y puede generar accidentes, y afectaciones a la estructura refractaria del horno, ya que el rozamiento de la estructura metálica de la camilla, puede dañar el piso de la cámara de combustión, adicionalmente el sistema neumático de la camilla, al utilizarla puede ocasionar, que la puerta se cierre súbitamente, ocasionando accidentes, si se opta por poner en funcionamiento esta camilla es necesario independizar el sistema neumático con una nueva programación, compresor independiente, adicionalmente realizar instalación eléctrica, y neumática, ya que el sistema ha sido deteriorado.
	MANGUERA ACOPLE RAPIDO	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
	RACOR ACOPLE RAPIDO	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
	SENSORES	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
	PINTURA	En buen estado	Ok	
	SISTEMA ELECTRICO	Desconectado, requiere implementacion nueva	Mantenimiento Prioritario	
	MANOMETRO	En mal estado	Mantenimiento Prioritario	
CHIMENEAS Y FLANCHES	ACOPLE CAMARA DE MEZCLA-CHIMENEA	los flanches, tornillería, se encuentran afectados por la oxidación	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	CHIMENEA CAMARA DE MEZCLA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	
	ACOPLE CHIMENEA-ENFRIADOR	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	
	ACOPLE ENFRIADOR-CHIMENEA	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	Nivelar chimeneas y tensionar guayas Limpieza
	CHIMENEA PRINCIPAL	alguno de sus tramos presenta un grado de oxidación avanzado	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea,
	DAMPER Y ACTUADOR	Debido a ala exposicion a la intemperie se ha deteriorado, en sus chumaceras, eje, ya que presentan una oxidación avanzada, el actuador funciona, pero el sistema se encuentra desconectado	Mantenimiento Prioritario	cambio de chumaceras, eje, realizar programación de damper, y conexión eléctrica,
	GUAYAS	los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación	Mantenimiento Prioritario	realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero,
	BRIDAS O PERROS	Cambio según deterioro	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	
	PLATAFORMA DE MUESTREO	la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.	Mantenimiento Preventivo	se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.

SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR	el cabezote está pasando aceite, tiene deficiencia en los flappers para sostener la presión del compresor, y así sostener la carga suficiente pg	**Mantenimiento Preventivo**	Se recomienda realizar cambio de cabezote en los compresores, válvulas, y manómetro, y regulador de presión, adicionalmente realizar un rediseño a la tubería y a las válvulas de alimentación del cilindro de la puerta.
	VALVULAS	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANOMETRO	Requiere cambio	**Mantenimiento Preventivo**	
	TANQUE	Buen estado	**Ok**	
	MOTOR	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	Requiere mantenimiento general
	PRESOSTATO	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	MANGUERAS	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
	ACOPLES	Mantenimiento general	**Mantenimiento Preventivo**	
CONCLUSIONES		**CONCLUSIONES**		
		El horno No. 2 no se recomienda poner a funcionar debido al estado actual de su estructura refractaria, ya que se corre el riesgo de generar un mayor deterioro.		
		El equipo de monitoreo, requiere manteamiento, calibración, y no se cuenta con programa para descargar la información.		
		Los hornos crematorios han perdido parte de su programación durante diversas modificaciones efectuadas, y adicionalmente no se cuenta con copia del programa para realizar ajustes al funcionamiento.		

SECCION	COMPONENTES	C.SERAFIN-H1		
		DIAGNOSTICO	ESTADO	RECOMENDACION
CAMARA DE IGNICION O CAMARA DE COMBUSTION	**ESTRUCTURA REFRACTARIA**	**Requiere mantenimiento a su estructura**	Mantenimiento Preventivo	Requiere realizar mantenito prioritario a areas afectadas
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	
	PISO LADRILLO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar mantenimiento preventivo, al piso
	PARED EN LADRILLO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar mantenimiento preventivo, fisuras techo, y desgaste de paredes
	TECHO EN CONCRETO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar mantenimiento preventivo, fisuras techo, y desgaste de paredes
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	En general esta en buen estado	**Ok**	Calibracion
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Bujia	Buen estado	**Ok**	
	Fotocelda	Buen estado	**Ok**	Realizar limpieza constante
	Electrovalvula principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 2	Buen estado	**Ok**	
	Transformador	Buen estado	**Ok**	
	Bujia	Buen estado	**Ok**	
	Fotocelda	Buen estado	**Ok**	
	Electrovalvula principal	Buen estado	**Ok**	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	**Ok**	
	LAMINA CARCASA HORNO	Estructura metalica buen estado	**Ok**	
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
VENTILADOR	**VENTILADOR**	Buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	VENTILADOR COMBUSTION	la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento	**Ok**	
	MOTOR CENTRAL	se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo	**Ok**	Limpieza, y cambio de rodamientos
	ACTUADORES	el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.	**Ok**	
	VENTILADOR POSTCOMBUSTION	la generación de aire, encontrando que este se encuentra en buen estado, y presenta un adecuado funcionamiento	**Ok**	
	MOTOR CENTRAL	se verifico voltaje, amperaje, se verifico el balanceo	**Ok**	Limpieza, y cambio de rodamientos
	ACTUADORES	el sistema de distribución de aire y actuadores, se encuentran en buen estado.	**Ok**	
PUERTA DE SERVICIO	**PUERTA DE SERVICIO**	Requiere mantenimiento en su sistema de apertura	Mantenimiento Preventivo	
	CONCRETO REFRACTARIO PUERTA	Se realizo revisión de la estructura refractaria de la puerta principal encontrando que esta se encuentra en buen estado.	**Ok**	
	CENICERO	Se realizo revisión de la estructura refractaria del cenicero encontrando que esta se encuentra en buen estado.	**Ok**	
	SISTEMA MECANICO APERTURA	No funciona correctamente, ya que el estado actual del sistema no proporciona la fuerza requerida para la apertura.	**Mantenimiento Prioritario**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	MOTOR PUERTA DE 1HP	Buen estado	**Ok**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	CONTRAPESA	Buen estado	**Ok**	Requiere mantenimiento general de todo el sistema neumatico.
	MICROSWITCHS	Requiere Cambio	**Mantenimiento Prioritario**	Se recomienda realizar Cambio
	CADENA SIT. APERTURA PUERTA	Buen estado	**Ok**	
	PINONES SIST. APERTURA PUERTA	Buen estado	**Ok**	
	POLEA	Buen estado	**Ok**	Requiere Mantenimiento y ajuste.
	PUERTA DE INSPECCION	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	**Ok**	
	LAMINA PUERTA	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA FACHADA	Buen estado	**Ok**	
	PINTURA	Buen estado	**Ok**	
	ESTRUCTURA REFRACTARIA	Requiere Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento, una vez se realice cambio de estructura refractaria camara de combustion	Mantenimiento Preventivo	

	PISO LADRILLO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar mantenimiento preventivo, al piso
	PARED EN LADRILLO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar mantenimiento preventivo, fisuras techo, y desgaste de paredes
	TECHO EN CONCRETO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar mantenimiento preventivo, fisuras techo, y desgaste de paredes
	QUEMADORES	**Todos encienden**	Mantenimiento Preventivo	
	QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Bujia	Buen estado	Ok	
CAMPANA DE MEZCLA O CAMARA POSCOMBUSTION	Fotocelda	Buen estado	Ok	
	Electrovalvula principal	Buen estado	Ok	Limpieza, y mantenimiento rutinario
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	Transformador	Buen estado	Ok	
	Bujia	Buen estado	Ok	
	Fotocelda	Buen estado	Ok	
	Electrovalvula principal	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Presenta oxidacion en algunas partes	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA CARCASA HORNO	Buen estado	Ok	Realizar limpieza constante
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA REFRACTARIA	En general esta en buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Requiere mantenimiento preventivo por desgaste	Mantenimiento Preventivo	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Requiere mantenimiento preventivo por desgaste	Mantenimiento Preventivo	
	PISO EN CONCRETO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo por desgaste	Mantenimiento Preventivo	
CAMARA DE DECANTACIÓN	PARED EN LADRILLO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo por desgaste	Mantenimiento Preventivo	
	TECHO EN CONCRETO REFRACTARIO	Requiere mantenimiento preventivo por desgaste	Mantenimiento Preventivo	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA	Buen estado	Ok	Realizar mantenimiento según rutina
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	TAPA 1 FRONTAL	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
	ESTRUCTURA REFRACTARIA	En general esta en buen estado	Mantenimiento Preventivo	
	AISLANTE TERMICO, TIPO MANTA CERAMICA	Buen estado	Ok	
	ANCLAJES EN ACERO INOXIDABLE	Buen estado	Ok	
	PISO EN CONCRETO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
CAMARA DE ENFRIAMIENTO	PARED EN LADRILLO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	TECHO EN CONCRETO REFRACTARIO	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	LAMINA CARCASA	Buen estado	Ok	Realizar mantenimiento según rutina
	LAMINA PROTECCION	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Buen estado	Ok	
	TAPA 1 FRONTAL	Requiere mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS HORNOS

		C.SUR-H1		
SECCION	**COMPONENTES**	**DIAGNOSTICO**	**ESTADO**	**RECOMENDACION**
	ENCENDIDO	Funciona correctamente	Ok	
	Alimentacion tablero	Energizan correctamente	Ok	
	Circuitos electricos	Energizan correctamente	Ok	
	TABLERO DE CONTROL	Energizan correctamente	Ok	Realizar identificación de circuitos, mantenimiento preventivo, limpieza del tablero, mantenimiento
	PARADA DE EMERGENCIA	Buen estado	Ok	
	ALARMAS	Buen estado	Ok	
	CABLEADO SISTEMA CONTROL	Buen estado	Ok	
SISTEMA ELECTRICO	**APARATOS SISTEMA CONTROL**	En general esta en buen estado, requiere manteniiento preventivo	Mantenimiento Preventivo	
	Protecciones termomagneticas	Buen estado	Ok	
	Relevos	Buen estado	Ok	
	Fuente electronica	Buen estado	Ok	
	Sensores de temperatura	Miden adecuadamente	Ok	
	Hardware de la pantalla	Funciona correctamente	Ok	
	CABLEADO FUERZA	Buen estado	Ok	
	EMPALMES Y CONEXIONES	Requiere retorqueo	Mantenimiento Preventivo	
	DUCTOS CABLEADO	Buen estado	Ok	
	PANTALLA	Buen estado	Ok	Limpieza de panatalla
	PROGRAMA	Programa de funcionamiento instalado	Ok	

CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)	**PROGRAMADORES**	1 programador no se encuentra controlado directamente por la pantalla de control, si no que este se encuentran directo a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	
	PROGRAMADOR PRINCIPAL IGNICION 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 2	Requiere cambio	Mantenimiento Prioritario	Se recomienda realizar cambio
	PROGRAMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1	Buen estado	Ok	
	PROGRAMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Requiere cambio	Mantenimiento Prioritario	Se recomienda realizar cambio
	ELECTROVALVULAS	1 electroválvula no se encuentra controlada directamente por la pantalla de control, si no que esta se encuentra directo a la alimentación eléctrica	Mantenimiento Preventivo	
	ELECTROVALVULA PRINCIPAL	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal Ignicion 1	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Suplementario 2	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal Mezcla 1	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Mezcla suplementario 2	Buen estado	Ok	
RED DE GAS	REGULADOR	Buen estado, no presenta fugas	Ok	
	LLAVES DE PASO	registros alimentación se encuentra en buenas condiciones	Ok	
	Valvula On - Off Principal Ignicion 1	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Suplementario 2	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Principal Mezcla 1	Buen estado	Ok	
	Valvula On - Off Mezcla suplementario 2	Buen estado	Ok	
	VALVULAS QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 2	Buen estado	Ok	
	RED	Buen estado	Ok	
	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	ACOPLES	Buen estado, no presenta fugas	Ok	
CAMILLA HIDRAULICA	RODILLOS	Mantenimiento de retenedores y sellos	Ok	
	BOMBA HIDRAULICA	Buen estado	Ok	
	TIJERAS DE ELEVACION	Buen estado	Ok	
	ESTRUCTURA METALICA	Buen estado	Ok	
	PINTURA	En buen estado	Ok	
CHIMENEAS Y FLANCHES	ACOPLE CAMARA DECANTACIÓN-CHIMENEA	El flanche se encuentra afectado por la oxidación	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar un grateado, lijado, limpieza y aplicación de pintura térmica para altas temperaturas referencia 905 (232°c-590°c), en tubo de acople, adicionalmente practicar reconstrucción de flanche con platina de 3/16, y cambio de toda la tornillería de soporte.
	ACOPLE ENFRIAMIENTO - DECANTACIÓN	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	Nivelar chimeneas y tensionar guayas Limpieza
	CHIMENEA PRINCIPAL	alguno de sus tramos presenta un grado de oxidación avanzado	Mantenimiento Preventivo	Se recomienda realizar lijado y aplicación de pintura a las partes deterioradas de la chimenea,
	GUAYAS	los cables de acero, y el sistema de anclaje han perdido la tensión, y algunos tensores presentan desgaste y oxidación	Mantenimiento Prioritario	realizar cambio de 4 tensores, realizar tensionamiento de cables de acero,
	BRIDAS O PERROS	Cambio según deterioro	Mantenimiento Preventivo	
	LAMINA	Buen estado	Ok	
	PINTURA	Requiere lijado y pintura	Mantenimiento Preventivo	
	PLATAFORMA DE MUESTREO	la plataforma de muestreo isocinético, presenta desgaste en las láminas, y deterioro en la estructura metálica.	Mantenimiento Preventivo	se recomienda reforzar la estructura metálica de la plataforma de muestreo, cambiar las láminas deterioradas y aplicar pintura anticorrosiva tipo industrial.
SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	TUBERIA	Buen estado	Ok	
	ACOPLES	Buen estado	Ok	
	LLAVES DE PASO	Buen estado	Ok	
CONCLUSIONES				
		El horno crematorio, puede entrar en funcionamiento con un mantenimiento primario, en su estructura refractaria, mantenimiento eléctrico, y tensionamiento de chimenea.		
		El equipo de monitoreo, no se encuentra en funcionamiento, y adicionalmente este equipo se encuentra descontinuado, por lo cual se sugiere realizar cambio, y efectuar un nuevo montaje de análisis de gases.		

TERMOGRAFÍAS



FLIR1000021.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	3,91 m
Temp. reflejada	23,3 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	60,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000021.jpeg
Tamaño de archivo	16 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

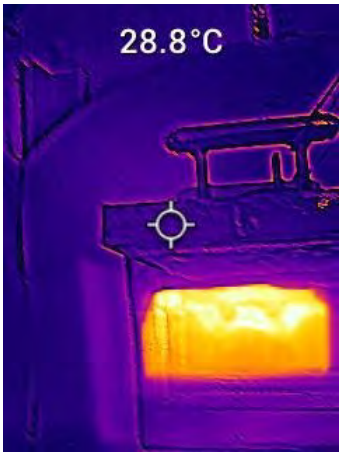
Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	23,2 °C

Text annotations

Horno No. 1 cementerio distrital del norte, realización de 1 cremación cuerpo normal



FLIR1000015.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,32 m
Temp. reflejada	28,8 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000015.jpeg
Tamaño de archivo	15 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	28,8 °C

Text annotations

Apertura de puerta de inspección cámara de combustión, no se observa fugas de calor, y se observa que el tiro negativo esta funcionando correctamente.



FLIR1000024.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	0,92 m
Temp. reflejada	21,5 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000024.jpeg
Tamaño de archivo	32 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	21,5 °C

Text annotations

Se observa radiaciones térmicas normales producto del encendido y consumo de amperaje en los equipos.

Recomendación: Seguir la rutina de mantenimiento preventivo, y realizar ajustes a la tornilleria.



FLIR1000038.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,53 m
Temp. reflejada	69,3 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	57,6%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000038.jpeg
Tamaño de archivo	21 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

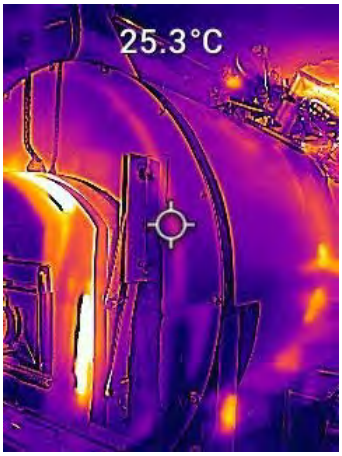
Measurements

Sp1	69,3 °C

Text annotations

Se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario, en cuanto al lavador de gases , se observa un comportamiento uniforme, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades térmicas.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 °C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.



FLIR1000043.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,08 m
Temp. reflejada	25,3 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,3%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000043.jpeg
Tamaño de archivo	23 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

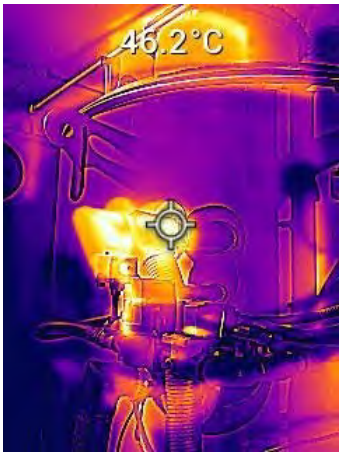
Measurements

Sp1	25,1 °C

Text annotations

Se observan varios puntos calientes en el termograma, el primero en la parte superior obedece a los quemadores, en la parte intermedia de la cámara de combustión se observa una fuga de calor lo cual obedece al desgaste de la estructura refractaria, otro punto rededor la puerta de la cámara de combustión, debido a que es necesario realizar ajuste mecánico a la puerta, para un comportamiento mas hermético..

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de combustión, y ajuste mecánico a la puerta.



FLIR1000050.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,17 m
Temp. reflejada	46,2 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,4%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000050.jpeg
Tamaño de archivo	22 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

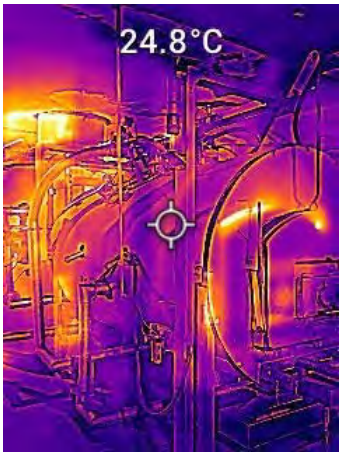
Measurements

Sp1	46,2 °C

Text annotations

Se observan varios puntos calientes en el termograma, el primero en la parte del quemador lo cual es normal por su funcionamiento, en la cámara de postcombustion, se observa un comportamiento uniforme y no se observan grandes puntos de radiación, lo cual indica que se conservan las propiedades de la estructura refractaria, se observa otro punto caliente en el tubo de transición al lavador de gases, el cual indica un debilitamiento del aislamiento refractario.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria del tubo de transición, y mantenimiento preventivo a la estructura refractaria de la cámara de postcombustión



FLIR1000052.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,17 m
Temp. reflejada	24,8 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,3%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000052.jpeg
Tamaño de archivo	28 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	24,9 °C

Text annotations

En el termograma, identificamos puntos calientes en la puerta, como se menciono anteriormente, y en el costado izquierdo de la cámara de combustión, y en el tubo de transición como se menciono.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria del tubo de transición, ajuste puerta camara de combustión y mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de combustión.



FLIR1000040.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,10 m
Temp. reflejada	24,6 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	61,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000040.jpeg
Tamaño de archivo	14 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

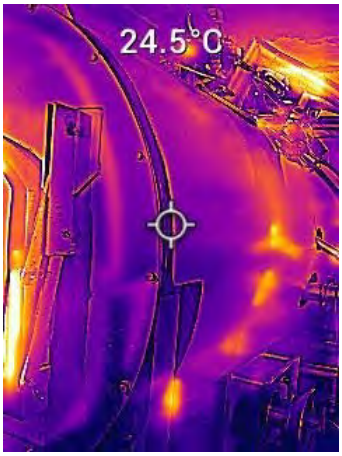
Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	24,6 °C

Text annotations

Horno No. 3 cementerio distrital del norte, realización de 1 cremación cuerpo normal



FLIR1000042.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,30 m
Temp. reflejada	24,5 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	60,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000042.jpeg
Tamaño de archivo	22 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

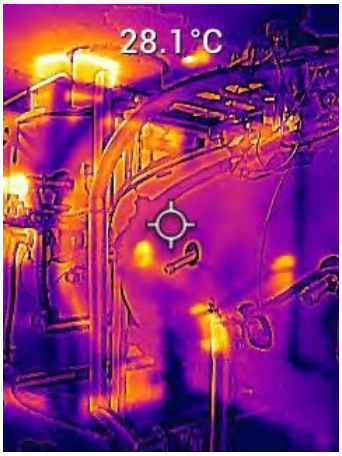
Measurements

Sp1	24,5 °C

Text annotations

Se observan varios puntos calientes en el termograma, el primero en la parte superior obedece a los quemadores, en la parte intermedia de la cámara de combustión se observa la termocupla, y una fuga de calor lo cual obedece al desgaste de la estructura refractaria, otro punto rededor la puerta de la cámara de combustión, debido a que es necesario realizar ajuste mecánico a la puerta, para un comportamiento mas hermético.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de combustión, y ajuste mecánico a la puerta.



FLIR1000051.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,34 m
Temp. reflejada	28,1 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	57,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000051.jpeg
Tamaño de archivo	25 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

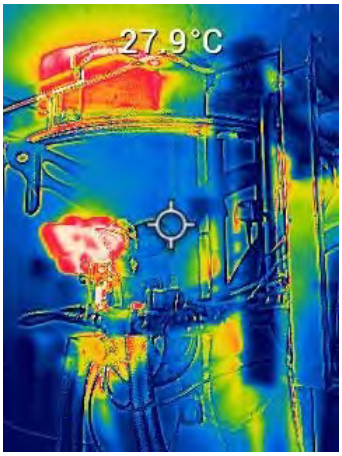
Sp1	28,1 °C

Text annotations

Se observan varios puntos calientes en el termograma, el primero en la parte del quemador lo cual es normal por su funcionamiento, en la cámara de postcombustion, se observa un punto caliente en la parte frontal de la camara de postcombustion, lo que representa un desgaste en su estructura, se observa otro punto caliente en el tubo de transición al lavador de gases, el cual indica un debilitamiento del aislamiento refractario.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria del tubo de transición, y mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de postcombustión, y combustión.

FLIR SYSTEMS
Termografía horno crematorio No. 3 cementerio norte



FLIR1000059.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,17 m
Temp. reflejada	27,9 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000059.jpeg
Tamaño de archivo	26 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

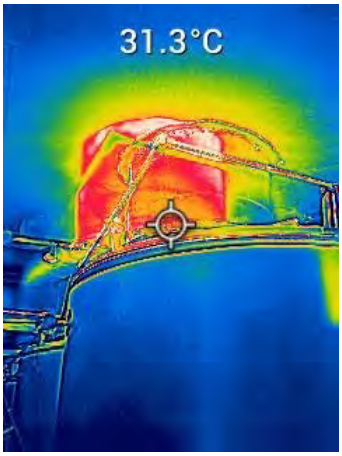
Measurements

Sp1	27,9 °C

Text annotations

Se observan varios puntos calientes en el termograma, el primero en la parte del quemador lo cual es normal por su funcionamiento, se observa un punto caliente en la parte frontal de la camara de postcombustion, lo que representa un desgaste en su estructura refractaria, se observa otro punto caliente en el tubo de transición al lavador de gases, el cual indica un debilitamiento del aislamiento refractario.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria del tubo de transición, y mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de postcombustión.



FLIR1000061.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,85 m
Temp. reflejada	31,3 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	60,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000061.jpeg
Tamaño de archivo	19 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

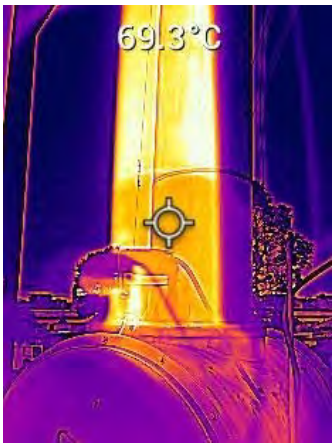
Measurements

Sp1	33,3 °C

Text annotations

Se observan un punto caliente en el termograma, en el tubo de transición al lavador de gases, el cual indica un debilitamiento del aislamiento refractario.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria del tubo de transición.



FLIR1000031.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,00 m
Temp. reflejada	26,1 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	60,0%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000031.jpeg
Tamaño de archivo	27 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	26,1 °C

Text annotations

Se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario, en cuanto al lavador de gases , se observa un comportamiento uniforme, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades térmicas.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 °C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.



FLIR1000022.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,39 m
Temp. reflejada	23,1 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,5%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000022.jpeg
Tamaño de archivo	17 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

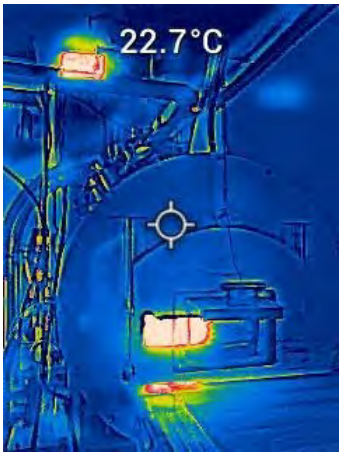
Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	23,2 °C

Text annotations

Horno No. 1 cementerio distrital del sur, realización de 1 cremación cuerpo normal.



FLIR1000002.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,74 m
Temp. reflejada	22,7 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000002.jpeg
Tamaño de archivo	22 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

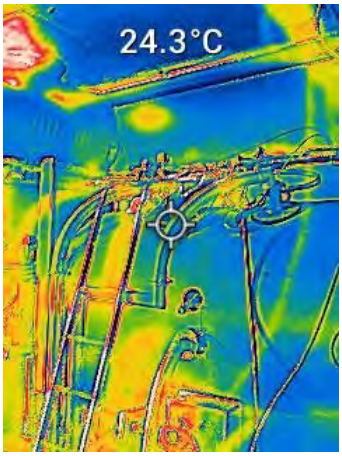
Measurements

Sp1	22,7 °C

Text annotations

En el termograma se observa la apertura de puerta de inspección cámara de combustión, no se observa fugas de calor, y se observa que el tiro negativo esta funcionando correctamente, se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario, en cuanto al lavador de gases , se observa un comportamiento uniforme, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades térmicas.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 ° C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.



FLIR1000007.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,39 m
Temp. reflejada	24,3 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,3%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000007.jpeg
Tamaño de archivo	29 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

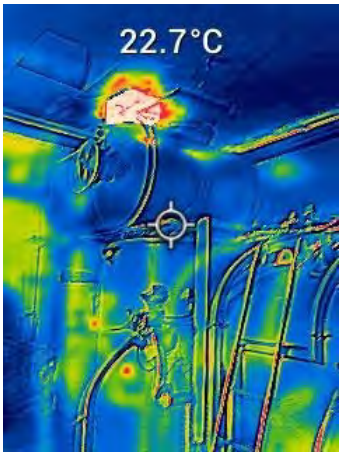
Measurements

Sp1	24,3 °C

Text annotations

Se observan varios puntos calientes en el termograma, el primero en la parte superior obedece a los quemadores, en la parte lateral izquierda de la cámara de combustión se observa una fuga de calor lo cual obedece al desgaste de la estructura refractaria, y en la chimenea producto de la salida de los gases.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de combustión.



FLIR1000008.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	3,85 m
Temp. reflejada	22,7 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,6%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000008.jpeg
Tamaño de archivo	24 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

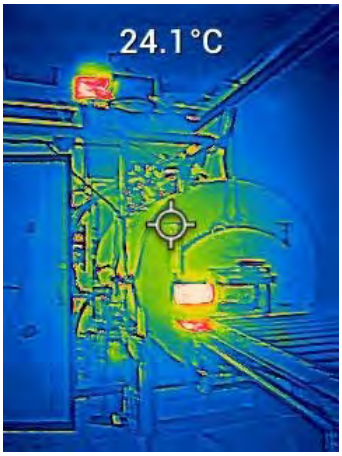
Measurements

Sp1	22,7 °C

Text annotations

En el termograma observamos, la radiación térmica producto de los quemadores de la cámara de postcombustion, y combustión, adicionalmente observamos que la estructura refractaria de la cámara de postcombustion, conserva su capacidad de aislamiento, lo que indica que esta cámara puede ser reparable.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento preventivo a la estructura refractaria de la cámara de postcombustión.



FLIR1000020.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,92 m
Temp. reflejada	24,1 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000020.jpeg
Tamaño de archivo	23 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

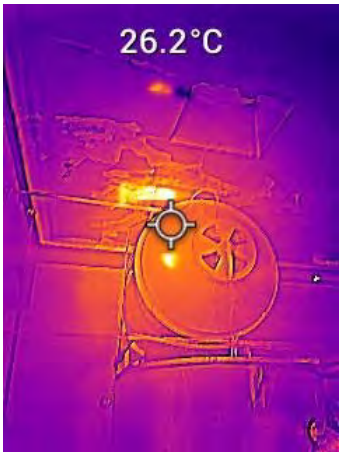
Measurements

Sp1	24,1 °C

Text annotations

En el termograma se observa la apertura de puerta de inspección cámara de combustión, no se observa fugas de calor, y se observa que el tiro negativo esta funcionando correctamente, se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario, en cuanto al lavador de gases , se observa un comportamiento uniforme, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades térmicas.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 ° C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.



FLIR1000060.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	3,41 m
Temp. reflejada	26,2 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000060.jpeg
Tamaño de archivo	16 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

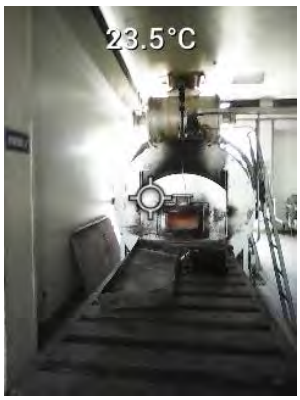
Sp1	26,2 °C

Text annotations

Se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario, en cuanto al lavador de gases , se observa un comportamiento uniforme, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades térmicas.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 °C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.

FLIR SYSTEMS
Termografía horno crematorio No. 2 cementerio sur



FLIR1000026.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,84 m
Temp. reflejada	23,5 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000026.jpeg
Tamaño de archivo	17 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	23,5 °C

Text annotations

Horno No. 2 cementerio distrital del sur, funcionamiento sin cremación.



FLIR1000027.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,93 m
Temp. reflejada	23,4 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,6%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000027.jpeg
Tamaño de archivo	24 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

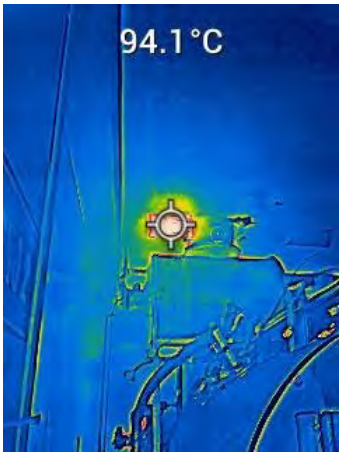
Measurements

Sp1	23,4 °C

Text annotations

En el termograma se observa la apertura de puerta de inspección cámara de combustión, no se observa fugas de calor, y se observa que el tiro negativo esta funcionando correctamente, se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario, en cuanto al lavador de gases , se observa un comportamiento uniforme, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades térmicas.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 ° C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.



FLIR1000028.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	4,79 m
Temp. reflejada	94,1 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	58,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000028.jpeg
Tamaño de archivo	18 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

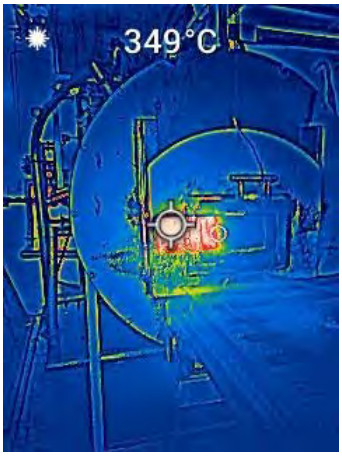
Measurements

Sp1	94,1 °C

Text annotations

Se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario, en cuanto al lavador de gases , se observa un comportamiento uniforme, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades térmicas.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 ° C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.



FLIR1000029.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,74 m
Temp. reflejada	349,2 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,3%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000029.jpeg
Tamaño de archivo	23 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	349,2 °C

Text annotations

En el termograma se observa la apertura de puerta de inspección cámara de combustión, no se observa fugas de calor, y se observa que el tiro negativo esta funcionando correctamente.



FLIR1000031.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,17 m
Temp. reflejada	24,2 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,1%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000031.jpeg
Tamaño de archivo	27 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

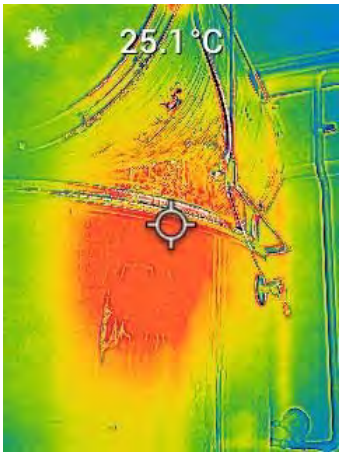
Measurements

Sp1	24,2 °C

Text annotations

Se observan varios puntos calientes en el termograma, el primero en la parte superior obedece a los quemadores, en la parte lateral derecha de la cámara de combustión se observa una fuga de calor lo cual obedece al desgaste de la estructura refractaria, y en la chimenea producto de la salida de los gases.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de combustión.



FLIR1000035.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,89 m
Temp. reflejada	25,1 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	59,6%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000035.jpeg
Tamaño de archivo	22 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

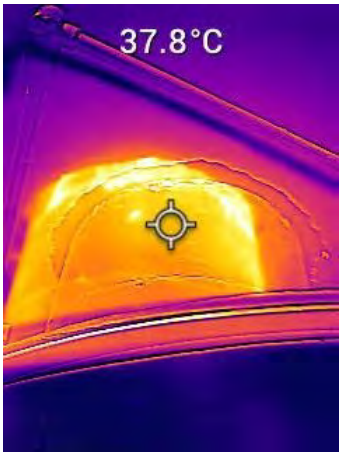
Measurements

Sp1	25,1 °C

Text annotations

En el termograma observamos que la estructura refractaria de la cámara de postcombustion, se encuentra afectada hacia el techo y el tubo de transición al lavador de gases, lo que indica un desgaste en su estructura refractaria.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de postcombustión.



FLIR1000054.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,76 m
Temp. reflejada	37,8 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	60,3%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000054.jpeg
Tamaño de archivo	16 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	37,8 °C

Text annotations

Se observa radiación térmica en la chimenea, lo cual es normal debido a que esta no tiene aislamiento refractario.

Recomendación: Se recomienda llevar seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 °C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.



FLIR1000087.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,39 m
Temp. reflejada	23,2 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	65,1%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000087.jpeg
Tamaño de archivo	12 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	23,2 °C

Text annotations

Horno cementerio Serafin, funcionamiento sin cremación.



FLIR1000082.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1.88 m
Temp. reflejada	231 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	65,3%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000082.jpeg
Tamaño de archivo	19 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	231 °C

Text annotations

Apertura de puerta cámara de combustión, se observa que el tiro negativo esta funcionando correctamente.



FLIR1000083.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,37 m
Temp. reflejada	23,7 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	64,5%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000083.jpeg
Tamaño de archivo	24 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

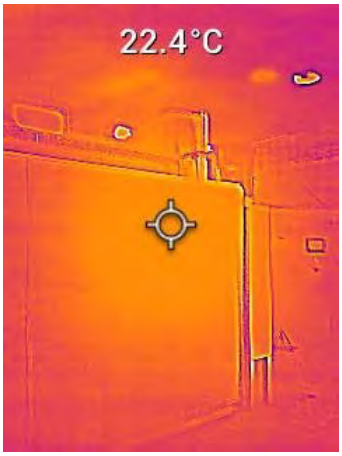
Measurements

Sp1	23,7 °C

Text annotations

Se observa radiaciones térmicas normales producto del encendido y consumo de amperaje en los equipos.

Recomendación: Seguir la rutina de mantenimiento preventivo, y realizar ajustes a la tornilleria.



FLIR1000084.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	2,65 m
Temp. reflejada	22,4 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	65,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000084.jpeg
Tamaño de archivo	13 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	22,4 °C

Text annotations

Se observa en el termograma, en la cámara de enfriamiento un comportamiento uniforme y no se observan grandes puntos de radiación, lo cual indica que se conservan las propiedades de la estructura refractaria.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento preventivo a la estructura refractaria de la cámara de enfriamiento.



FLIR1000085.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	1,00 m
Temp. reflejada	22,8 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	65,3%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000085.jpeg
Tamaño de archivo	17 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

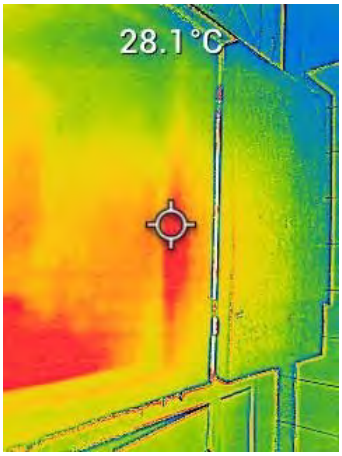
Measurements

Sp1	22,8 °C

Text annotations

Se observa en el termograma, en la cámara de enfriamiento un comportamiento uniforme y no se observan grandes puntos de radiación, lo cual indica que se conservan las propiedades de la estructura refractaria, los turboventiladores se observan sin radiación termica lo que indica un funcionamiento adecuado.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento preventivo a la estructura refractaria de la cámara de enfriamiento.



FLIR1000094.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	0.87 m
Temp. reflejada	28,1 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	64,2%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000094.jpeg
Tamaño de archivo	18 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

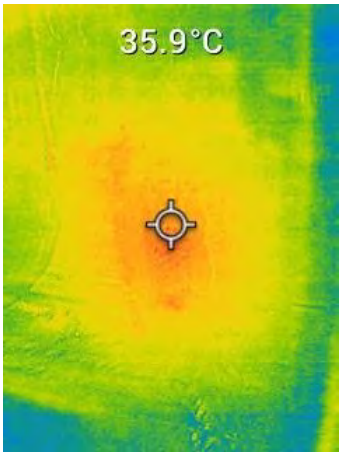
Measurements

Sp1	28,1 °C

Text annotations

En el termograma, identificamos puntos calientes alrededor de la puerta, lo que indica que la puerta no esta ajustando correctamente.

Recomendación: Se recomienda realizar ajuste a la puerta de la camara de combustión.



FLIR1000097.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	0,96m
Temp. reflejada	35,9 °C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	65,9%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000097.jpeg
Tamaño de archivo	14 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

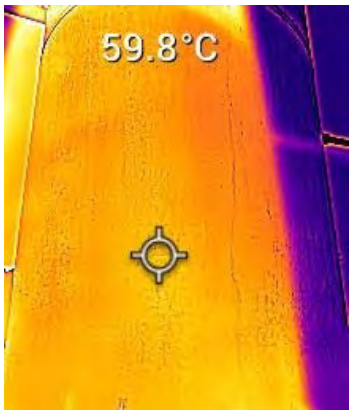
Measurements

Sp1	35,9 °C

Text annotations

En el termograma observamos el techo de la cámara de combustión, no se observan puntos calientes considerables, lo que indica que la estructura refractaria conserva sus propiedades, sin embargo estructuralmente se ven grietas de consideración.

Recomendacion: Se recomienda realizar mantenimiento a la estructura refractaria de la cámara de combustión.



FLIR1000164.jpeg

8754005191

Parameters

Emisividad	0,95
Distancia	0,81 m
Temp. reflejada	59,8°C
Temp. atmosférica	20,0 °C
Humedad relativa	66,7%
Temp. óptica ext.	
Trans. óptica ext.	

File information

Nombre de archivo	FLIR1000164.jpeg
Tamaño de archivo	18 KB
Anchura	240
Altura	320
Temp. mínima	
Temp. máxima	

Camera information

Modelo de cámara	FLIR TG297
Lente	
Serie de cámara	8754005191
Filtro	
Alcance máx.	
Alcance mín.	
Campo de visión	

Measurements

Sp1	59,8 °C

Text annotations

Se observa radiación térmica en la chimenea, ya que esta chimenea si esta construida con aislamiento refractario, se aprecia que se ha deteriorado la estructura refractaria por lo cual es necesario realizar mantenimiento correctivo.

Recomendación: Se recomienda realizar mantenimiento correctivo de estructura refractaria de la chimenea del horno crematorio parque cementerio Serafin, y llevar a cabo seguimiento y control a la temperatura de salida de gases, primero por cumplimiento normativo (temperatura de gases menor a los 250 °C), y segundo para evitar un desgaste acelerado por temperatura en el acero de la chimenea.

Diagnostico equipo de monitoreo cementerio norte

TEMA	**Ingeniería de diagnóstico**
FECHA	**25 de abril de 2025**
CLIENTE	**Tecmon Tecnologías (UAESP)**

1. ESTADO INICIAL

Todos los sistemas de cremación del cementerio se encontraban apagados para el inicio del diagnóstico. El sistema de control individual de cada horno, el sistema de análisis de emisión de gases y el computador donde se encuentra el SCADA se encontraban desactivados.

2. PROCEDIMIENTO

En primera instancia, el personal técnico del cliente enciende el tablero de los hornos para poder arrancar estos. Se observa que los tres sistemas de control encienden y arrancan, sin embargo, el segundo sistema presenta problemas, pues no muestra información en pantalla y parece ser que su respectivo PLC presenta fallas. En las ilustraciones 1, 2 y 3 se muestran las pantallas HMI del sistema de control de los Hornos.



Ilustración 1. HMI Horno 1.



Ilustración 2. HMI Horno 2.



Ilustración 3. HMI Horno 3.

En la ilustración 2 se muestra la HMI del horno 2 y es la que presenta problemas, pues aparenta no tener comunicación con su respectivo PLC, limitando así el arranque del horno 2. Seguidamente, se observan los PLCs que controlan los tres hornos. En las ilustraciones 4, 5 y 6, se muestran los PLCs presentes en el tablero.



Ilustración 4. Primer PLC presente en el tablero de control.



Ilustración 5. Segundo PLC presente en el tablero de control.



Ilustración 6. Tercer PLC presente en el tablero de control.

En la ilustración 4 se muestra que el primer PLC presenta una falla general, sin embargo, se desconoce la comunicación correspondiente con cada pantalla con su respectivo PLC, por lo que se le menciona al cliente que el sistema de control de los hornos no fue desarrollado por Ingetes, por lo que la revisión a profundidad de dicho sistema no fue se contempla para la visita.

Posteriormente, se procede a revisar el sistema de análisis de gases presente en el shelter encima de los hornos. Al momento de llegar al shelter con el cliente, se observa que todo el sistema se encontraba apagado, por lo que el cliente procedió a encender el sistema y mientras arrancaba, se pasó a hacer la inspección visual de los tanques que contenían los gases patrón y los filtros del sistema. El sistema de análisis usa 2 gases para su respectivo funcionamiento: Nitrógeno y Monóxido de Carbono.
Para estos gases se tienen en cuenta 3 parámetros: presiones, fecha de vencimiento y certificado de análisis del gas. En las ilustraciones 7, 8, 9, 10 y 11 se muestra el nombre del gas a evaluar, en este caso el nitrógeno, y los parámetros respectivamente.



Ilustración 7. Nitrógeno con fecha de vencimiento noviembre del 2024


Ilustración 8. Presiones del nitrógeno



MESSER

LABORATORIO DE GASES ESPECIALES
Special Gas Laboratory

Lote/ *lot number:* 68430
Fecha de prod. / *Production dat* 9 de noviembre de 2021
N. de Pág / *Number page:* 1 (de 1) / *1 (of 1)*

Certificado de Analisis / Certificated of Analysis
Tipo de Patrón / Standard type: PATRON CERTIFICADO

Cilindros / *Cylinders:*

TIPO DE CILINDROS *cylinders type*	CONEXION DE LOS CILINDROS *valve connection*	PRESION DE LLENADO *filling Pressure*	CONT. DEL GAS *Gas content*
40l	CGA: 580	150 Bar	5.8 m3

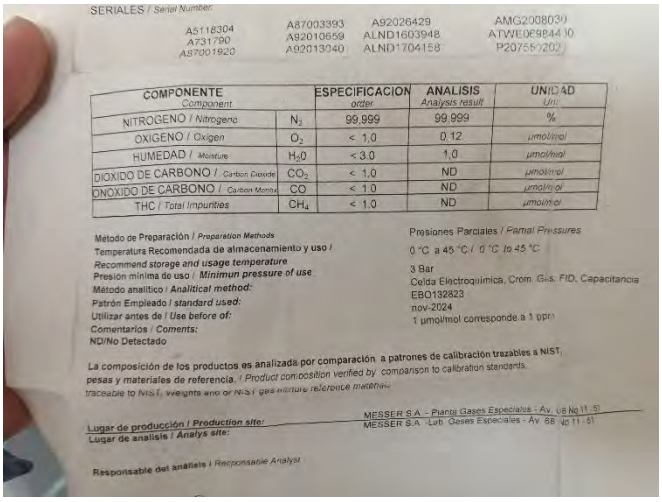
NITROGENO UAP / nitrogeno UAP
GRADO / *Grade:* 5,0
PUREZA / *Puri* 99,999%

SERIALES / *Serial Number:*

A5118304 A87003393 A92026429 AMG2008030
A731790 A92010659 ALND1603948 ATWE0E9844 10
A87001920 A92013040 ALND1704158 P20755202

COMPONENTE		ESPECIFICACION	ANALISIS	UNIDAD
		order	*Analysis result*	*Un*

Ilustración 9. Certificado de análisis del nitrógeno parte I



SERIALES / *Serial Number:*

A5118304 A87003393 A92026429 AMG2008030
A731790 A92010659 ALND1603948 ATWE0E9844 10
A87001920 A92013040 ALND1704158 P20755202

COMPONENTE *Component*		ESPECIFICACION *order*	ANALISIS *Analysis result*	UNIDAD *Un*
NITROGENO / *Nitrogeno*	N_2	99,999	99,999	%
OXIGENO / *Oxigen*	O_2	< 1,0	0,12	µmol/mol
HUMEDAD / *Moisture*	H_2O	< 3,0	1,0	µmol/mol
DIOXIDO DE CARBONO / *Carbon Dioxide*	CO_2	< 1,0	ND	µmol/mol
ONOXIDO DE CARBONO / *Carbon Monox*	CO	< 1,0	ND	µmol/mol
THC / *Total Impurities*	CH_4	< 1,0	ND	µmol/mol

Método de Preparación / *Preparation Methods*
Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso / *Recommend storage and usage temperature*
Presión mínima de uso / *Minimun pressure of use*
Método analítico / *Analitical method:*
Patrón Empleado / *standard used:*
Utilizar antes de / *Use before of:*
Comentarios / *Coments:*
ND/No Detectado

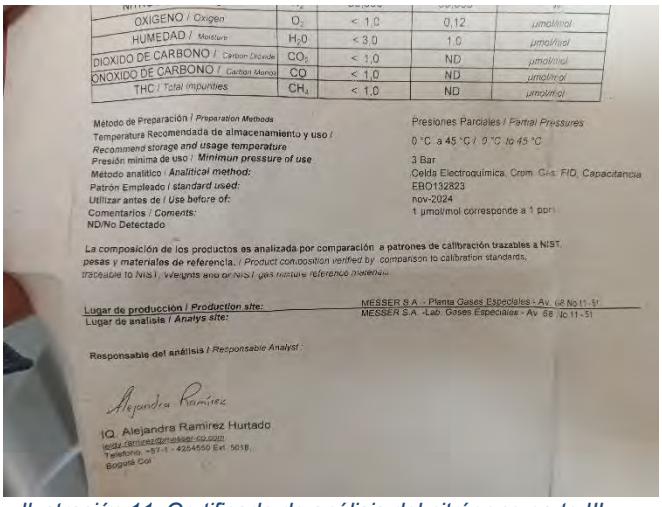
Presiones Parciales / *Partial Pressures*
0 °C a 45 °C / *0 °C to 45 °C*
3 Bar
Celda Electroquímica, Crom. Gas. FID, Capacitancia
EBO132823
nov-2024
1 µmol/mol corresponde a 1 ppm

La composición de los productos es analizada por comparación a patrones de calibración trazables a NIST, pesas y materiales de referencia. / *Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, Weights and or NIST gas mixture reference materials.*

Lugar de producción / *Production site:* MESSER S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51
Lugar de analisis / *Analys site:* MESSER S.A. -Lab. Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / *Responsable Analyst*

Ilustración 10. Certificado de análisis del nitrógeno parte II



OXIGENO / *Oxigen*	O_2	< 1,0	0,12	µmol/mol
HUMEDAD / *Moisture*	H_2O	< 3,0	1,0	µmol/mol
DIOXIDO DE CARBONO / *Carbon Dioxide*	CO_2	< 1,0	ND	µmol/mol
ONOXIDO DE CARBONO / *Carbon Monox*	CO	< 1,0	ND	µmol/mol
THC / *Total Impurities*	CH_4	< 1,0	ND	µmol/mol

Método de Preparación / *Preparation Methods*
Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso / *Recommend storage and usage temperature*
Presión mínima de uso / *Minimun pressure of use*
Método analítico / *Analitical method:*
Patrón Empleado / *standard used:*
Utilizar antes de / *Use before of:*
Comentarios / *Coments:*
ND/No Detectado

Presiones Parciales / *Partial Pressures*
0 °C a 45 °C / *0 °C to 45 °C*
3 Bar
Celda Electroquímica, Crom. Gas. FID, Capacitancia
EBO132823
nov-2024
1 µmol/mol corresponde a 1 ppm

La composición de los productos es analizada por comparación a patrones de calibración trazables a NIST, pesas y materiales de referencia. / *Product composition verified by comparison to calibration standards, traceable to NIST, Weights and or NIST gas mixture reference materials.*

Lugar de producción / *Production site:* MESSER S.A. - Planta Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51
Lugar de analisis / *Analys site:* MESSER S.A. -Lab. Gases Especiales - Av. 68 No 11 - 51

Responsable del análisis / *Responsable Analyst*

Alejandra Ramírez

IQ. Alejandra Ramirez Hurtado
leidy.ramirez@messer.co.com
Telefono: +57-1 - 4254550 Ext. 5038
Bogotá Col

Ilustración 11. Certificado de análisis del nitrógeno parte III

Asimismo, las ilustraciones 12 a la 16 muestran la información para el monóxido de carbono.

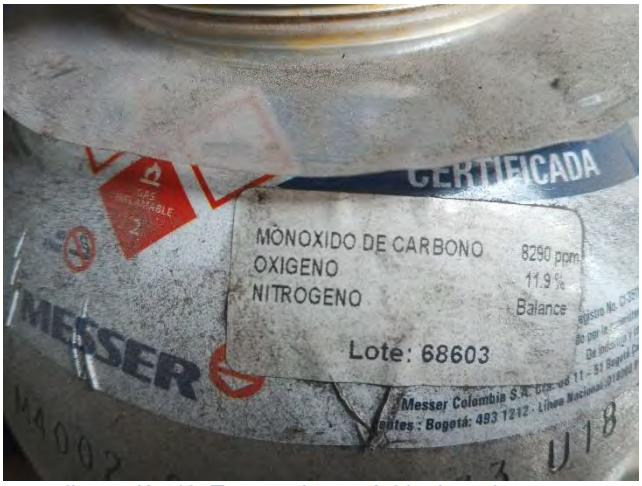


Ilustración 12. Tanque de monóxido de carbono



Ilustración 13. monóxido de carbono con fecha de vencimiento noviembre del 2024

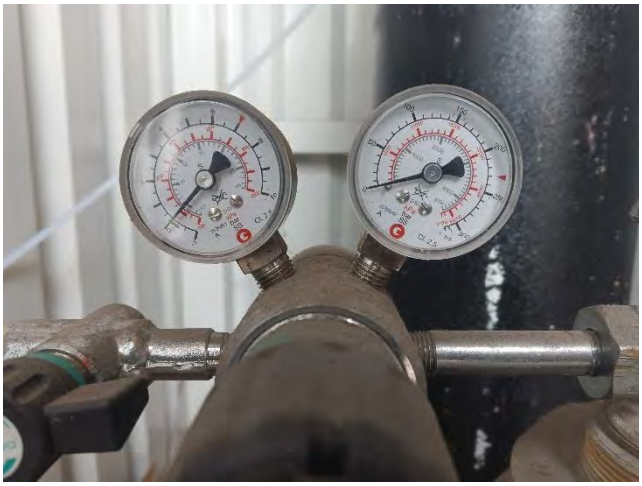
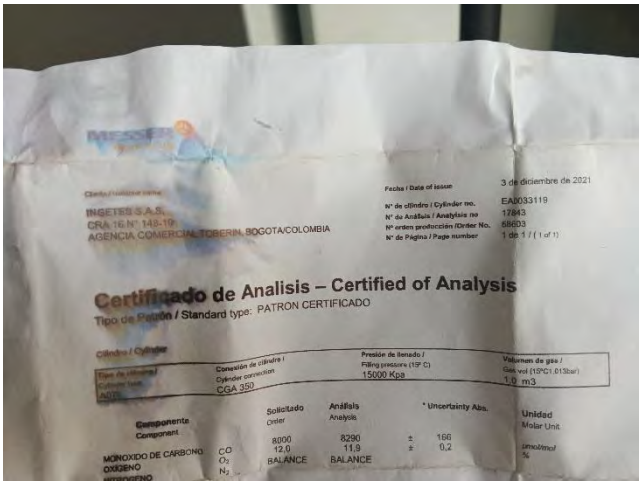


Ilustración 14. Presiones del monóxido de carbono



INGETES S.A.S.
CRA 16 N° 148-19
AGENCIA COMERCIAL TOBERIN, BOGOTA/COLOMBIA

Fecha / Date of issue: 3 de diciembre de 2021
N° de cilindro / Cylinder no.: EA0033119
N° de Análisis / Analysis no: 17843
N° orden producción /Order No.: 58603
N° de Página / Page number: 1 de 1 / (1 of 1)

Certificado de Analisis – Certified of Analysis

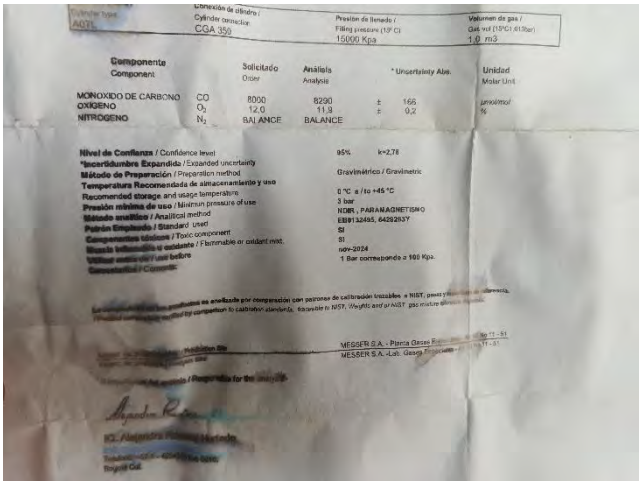
Tipo de Patrón / Standard type: PATRON CERTIFICADO

Cilindro / Cylinder

Tipo de cilindro / Cylinder type	Conexión de cilindro / Cylinder connection	Presión de llenado / Filling pressure (15º C)	Volumen de gas / Gas vol (15ºC/1.013bar)
A07L	CGA 350	15000 Kpa	1.0 m3

Componente / Component		Solicitado / Order	Análisis / Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad / Molar Unit
MONOXIDO DE CARBONO	CO	8000	8290	± 166	µmol/mol
OXIGENO	O_2	12.0	11.9	± 0.2	%
	N_2	BALANCE	BALANCE		

Ilustración 15. Certificado de análisis del monóxido de carbono parte I



Cilindro tipo / Cylinder type	Conexión de cilindro / Cylinder connection	Presión de llenado / Filling pressure (15º C)	Volumen de gas / Gas vol (15ºC/1.013bar)
A07L	CGA 350	15000 Kpa	1.0 m3

Componente / Component		Solicitado / Order	Análisis / Analysis	* Uncertainty Abs.	Unidad / Molar Unit
MONOXIDO DE CARBONO	CO	8000	8290	± 166	µmol/mol
OXIGENO	O_2	12.0	11.9	± 0.2	%
NITROGENO	N_2	BALANCE	BALANCE		

Nivel de Confianza / Confidence level	95% k=2.78
***Incertidumbre Expandida** / Expanded uncertainty	
Método de Preparación / Preparation method	Gravimétrico / Gravimetric
Temperatura Recomendada de almacenamiento y uso / **Recomended storage** and usage temperature	0 °C a /to +45 °C
Presión mínima de uso / Minimun pressure of use	3 bar
Método analítico / Analitical method	NDIR, PARAMAGNETISMO
Patrón Empleado / Standard used	EB9132495, 64292837
Componentes tóxicos / Toxic component	SI
Riesgo inflamable u oxidante / Flammable or oxidant risk	SI
Validez antes de / use before	nov-2024
Comentarios / Comments	1 Bar corresponde a 100 Kpa.

MESSER S.A. - Planta Gases
MESSER S.A.-Lab. Gases

Ilustración 16. Certificado de análisis del monóxido de carbono parte II

Tras realizar la debida inspección a los tanques de gases, se observa que estos gases ya superaron su vida útil y están caducados desde noviembre del 2024 por lo que se procedió a hacer la inspección visual de los filtros del tablero de control con el fin de asegurar su estado y se observan que estos filtros se encuentran en perfecto estado.



Ilustración 17. Primer filtro del tablero de control



Ilustración 18. Segundo filtro del tablero de control

Posterior a la inspección visual de los elementos, se toma evidencia fotográfica con el fin de mostrar el estado inicial del sistema antes de iniciar su arranque.



Ilustración 19. Estado inicial del Ultramat 23



Ilustración 20. PLC en correcto funcionamiento



Ilustración 21. Lectura de valores iniciales del Horno 1



Ilustración 22. Lectura de valores iniciales del Horno 2



Ilustración 23. Lectura de valores iniciales del Horno 3



Ilustración 24. Estado de salidas digitales del sistema



Ilustración 25. Estado inicial de las condiciones de arranque del sistema

Eventualmente, se procede a realizar una inspección visual del estado de los filtros de las chimeneas y se observa que los tres filtros se encuentran en perfecto estado, en las ilustraciones 26, 27 y 28 se muestra el estado de cada uno de los filtros correspondientes a cada una de las chimeneas.



Ilustración 26. Filtro de salida de gases, Chimenea 3



Ilustración 27. Filtro de salida de gases, Chimenea 2



Ilustración 28. Filtro de salida de gases, Chimenea 1

Una vez realizada la inspección visual de cada uno de los filtros, se procede a revisar los controladores de temperatura de la salida de cada una de las chimeneas ubicados dentro del shelter y se observa que se encuentran trabajando perfectamente. En las ilustraciones 29, 30 y 31 se muestra el estado de cada uno de los controladores.

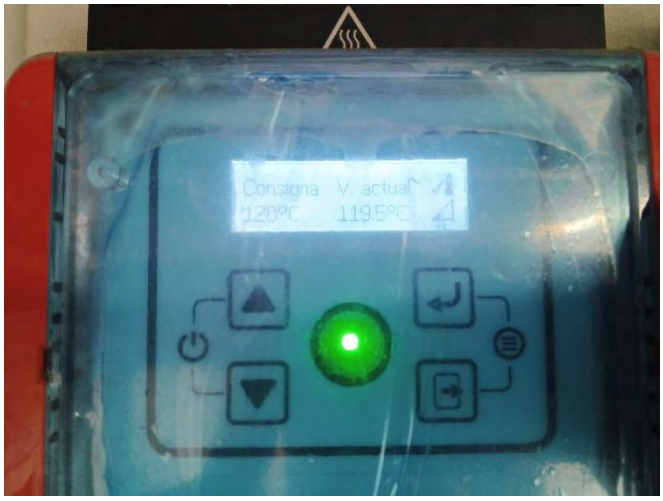


Ilustración 29. Controlador de temperatura, Chimenea 1



Ilustración 30. Controlador de temperatura, Chimenea 2



Ilustración 31. Controlador de temperatura, Chimenea 3

Luego de la revisión de los controladores, se revisa el sistema nuevamente y se observa que ya está trabajando correctamente pues las lecturas de monóxido de carbono y de oxígeno son distintas de cero y se observa cómo cambian en cada una de las chimeneas tal y como se muestra en las ilustraciones 32, 33 y 34.



Ilustración 32. Segunda lectura de emisión de gases, Horno 1

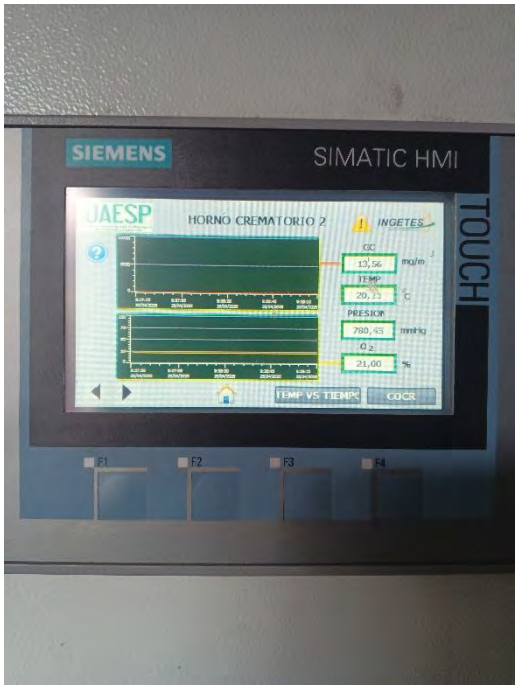


Ilustración 33. Segunda lectura de emisión de gases, Horno 2



Ilustración 34. Segunda lectura de emisión de gases, Horno 3

Asimismo, se observa que el sistema tiene la analítica de gases habilitada para cada uno de los tres hornos, así como se muestra en la ilustración 35.



Ilustración 35. Analítica de gases habilitada para los tres hornos

Una vez concluida la revisión del shelter, se pasa a revisar el estado actual del computador con el sistema de supervisión e inicialmente se observa que no existe comunicación entre el punto de red y el computador tal y como se observa en las ilustraciones 36 y 37.



Ilustración 36. Punto de salida de red sin comunicación



Ilustración 37. Computador sin comunicación a la red del sistema analítico de gases

Dicha situación se le comentó al cliente por lo que decidió buscar un cable de comunicación e intentar la conexión al punto de red para tener la comunicación con el sistema de analítica de gases. Mientras el cliente buscaba el cable, se realizó la verificación de las licencias presentes en el equipo y se encontraron las licencias mostradas en las ilustraciones 38 y 39 correspondientes al disco C y D del computador.

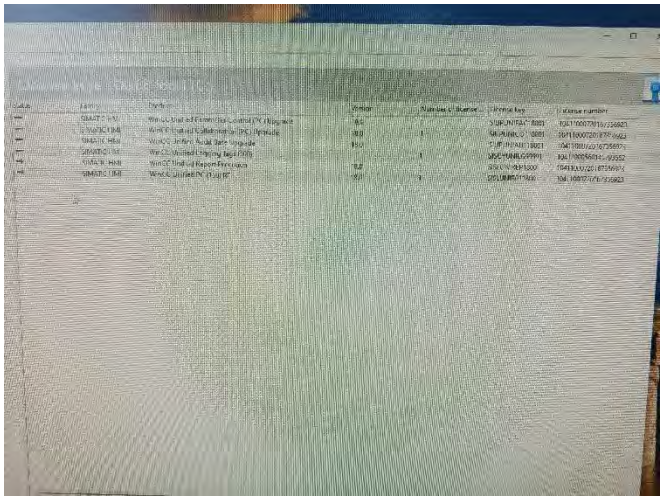


Ilustración 38. Licencias almacenadas en el disco C del computador

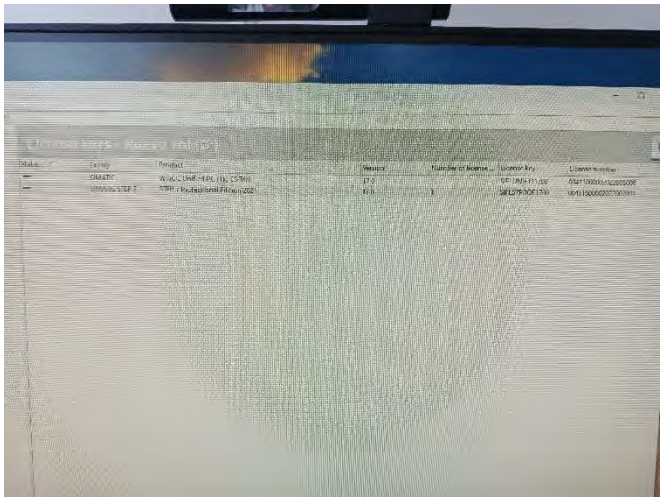


Ilustración 39. Licencias almacenadas en el disco D del computador

Se observó que la mayoría de las licencias se encuentran en el disco C y corresponden a la versión 18 del sistema de supervisión, encontrándose todo en orden. Una vez el cliente estableció la conexión entre el punto de red y el computador, se realizó una prueba de ping hacia el PLC, la cual resultó exitosa tal y como se muestra en la ilustración 40.

```
C:\Users\INGETES>PING 192.168.20.134

Haciendo ping a 192.168.20.134 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.20.134: bytes=32 tiempo=1ms TTL=255
Respuesta desde 192.168.20.134: bytes=32 tiempo=1ms TTL=255
Respuesta desde 192.168.20.134: bytes=32 tiempo=2ms TTL=255
Respuesta desde 192.168.20.134: bytes=32 tiempo=6ms TTL=255

Estadísticas de ping para 192.168.20.134:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 6ms, Media = 2ms
```

Ilustración 40. Prueba de ping hecha desde el PC del cliente hacia el PLC del sistema de análisis de gases

Posteriormente se revisaron las direcciones IP del dispositivo, una como dirección local correspondiente al sistema de revisión del sistema de gases y la otra correspondiente a la salida a internet del dispositivo correspondiente a la red wi-fi del cliente. Las ilustraciones 41 y 42 corresponden a la configuración de red hecha para cada una de las tarjetas de red del equipo: la primera siendo la configuración de la tarjeta de red local y, la segunda, la configuración de la tarjeta de red wi-fi.

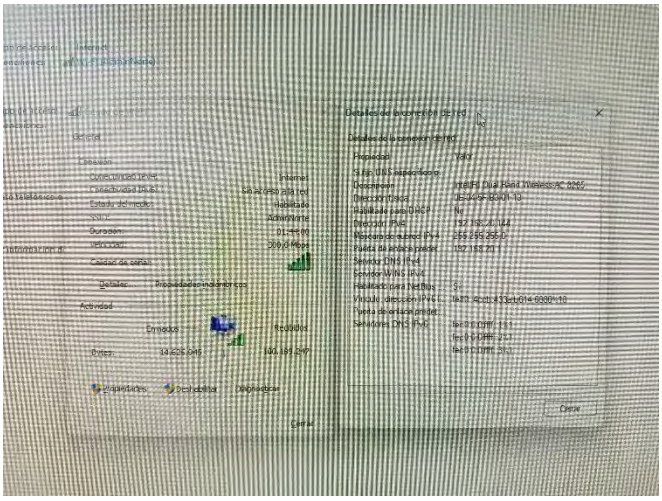


Ilustración 41. Configuración de tarjeta para red local

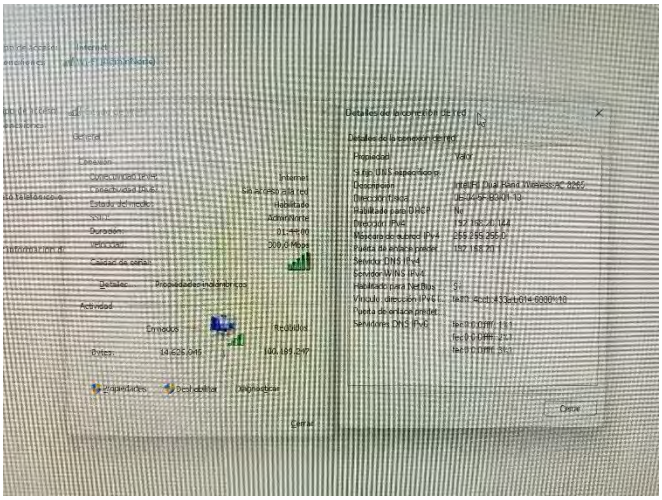


Ilustración 42. Configuración de tarjeta para red wifi

Se observa que la configuración de red local está en perfecto estado, pero, la configuración de red para la tarjeta wifi pese a estar configurada para la red wifi local, no tiene salida a acceso remoto a través de VPN pues la dirección IP no corresponde a la que se tenía anteriormente la cual era 190.85.135.22 y el software que permite la generación del túnel VPN no se encuentra instalado en el computador. Una vez corroborado esto, se procede a evaluar si el aplicativo de supervisión se encontraba corriendo en el computador y se encontró que sí se estaba ejecutando correctamente, así como se observa en la ilustración 43.

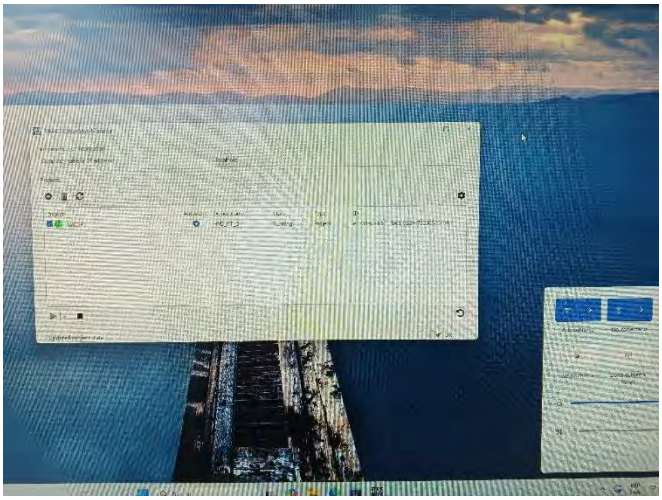


Ilustración 43. Aplicativo de supervisión ejecutándose correctamente

Una vez comprobada la ejecución del aplicativo se procede a abrir el aplicativo de supervisión, así como se muestra en la ilustración 44.



Ilustración 44. Sistema SCADA ejecutándose

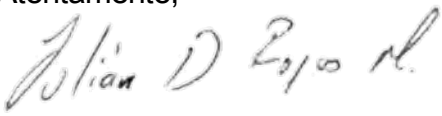
Tras abrir el sistema de supervisión, se observa que tiene comunicación con el PLC y se pueden ver distintos valores de la emisión de gases de cada uno de los hornos.

Finalmente, se le consulta al cliente el estado de sus consumibles existentes, en lo que el cliente comentó que no tenía y desconocía la existencia de los consumibles que se requieren para el sistema de analítica de gases.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Los consumibles como los filtros del tablero y los filtros de las chimeneas se encuentran en perfecto estado, por lo cual no se requiere la intervención del cambio de estos. No obstante, los gases patrón encontrados en el shelter se encontraban vencidos desde noviembre del 2024, por lo que se requiere realizar el cambio de dichos gases tan pronto sea posible.
- Se recomienda siempre dejar encendido el sistema de análisis de gases, así como el computador que contiene el sistema de supervisión pues estos monitorean la salida de gases de los hornos las 24 horas del día.
- Se sugiere acordar un nuevo acceso remoto con el fin de permitir la monitorización del sistema en cualquier instante o situación en el que se requiera.

Atentamente,



Julián David Rojas Murcia
Ingeniero de Proyectos

INSTRUCCIONES DE OPERACION

MODELO CVTM 200 CREMATORIO

COMBUSTIBLE - GAS NATURAL

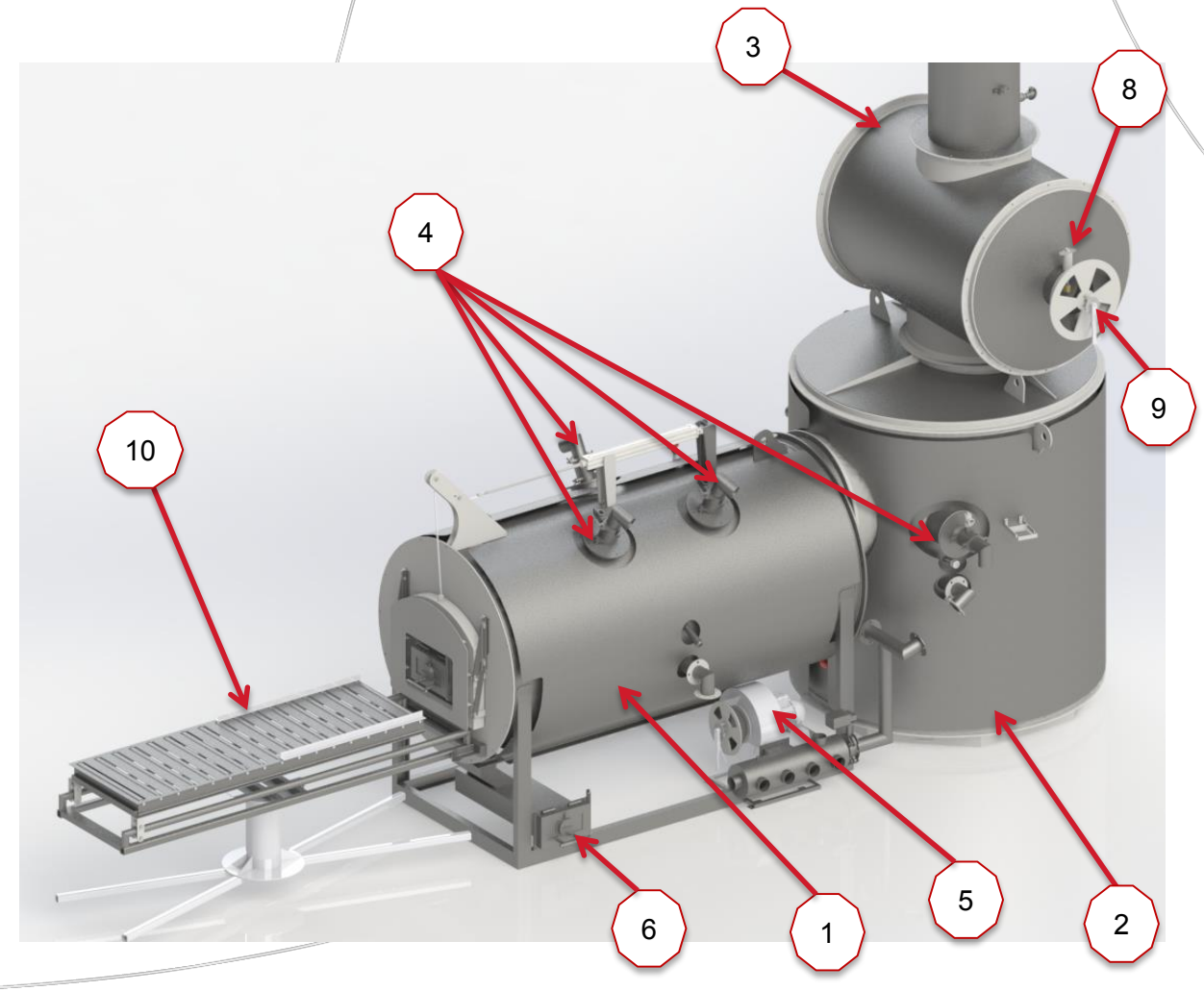
PROINDUL

ANTES DE OPERAR EL CREMATORIO

SIGA PASO A PASO ESTE MANUAL

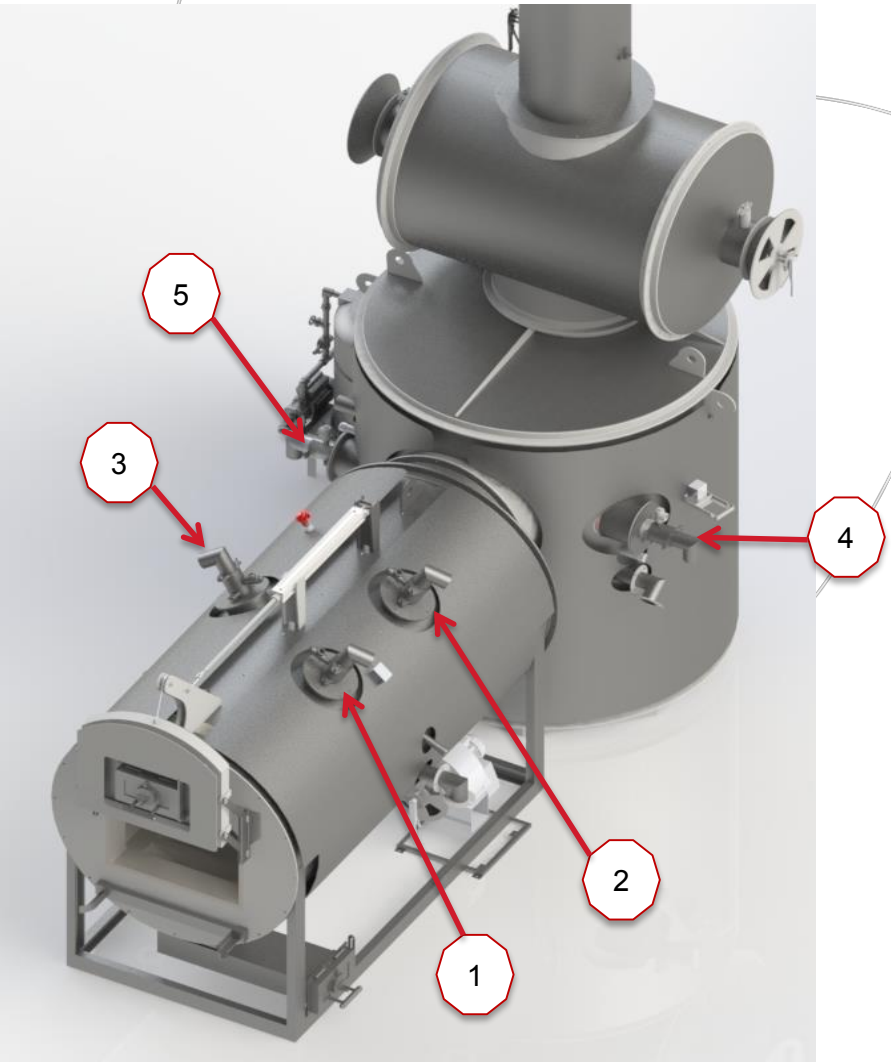
PROINDUL

CREMATORIO CVTM



ITEM	ELEMENTO
01	CAMARA DE IGNICION
02	CAMARA DE MEZCLA
03	ENFRIADOR
04	QUEMADORES
05	VENTILADOR CENTRAL
06	CENIZERO
07	PUERTA DE SERVICIO
08	BOQUILLAS ENFRIAMIENTO
09	DAMPER
10	CAMILLA ALIMENTADORA

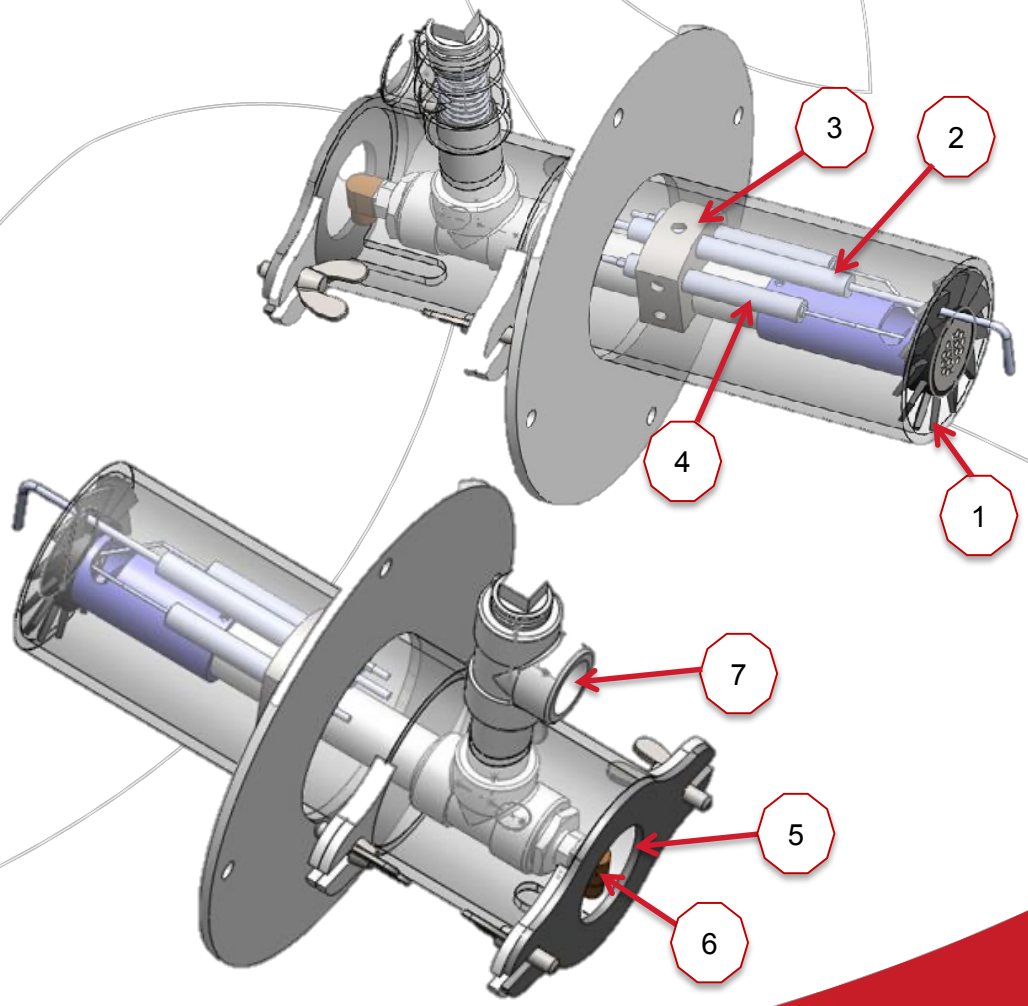
QUEMADORES



ITEM	ELEMENTO
01	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 1
02	QUEMADOR PRINCIPAL IGNICION 2
03	QUEMADOR SUPLEMENTARIO IGNICION 1
04	QUEMADOR PRINCIPAL MEZCLA 1
05	QUEMADOR SUPLEMENTARIO MEZCLA 1

QUEMADOR

ITEM	ELEMENTO
01	DIFUSOR
02	ELECTRODO SESOR
03	PORTA ELECTRODO
04	ELECTRODO IGNICION
05	ENTRADA DE AIRE
06	ENTRADA COMBUSTIBLE PILOTO
07	ENTRADA COMBUSTIBLE PRINCIPAL



PROINDUL

TABLERO PRINCIPAL



PROINDUL

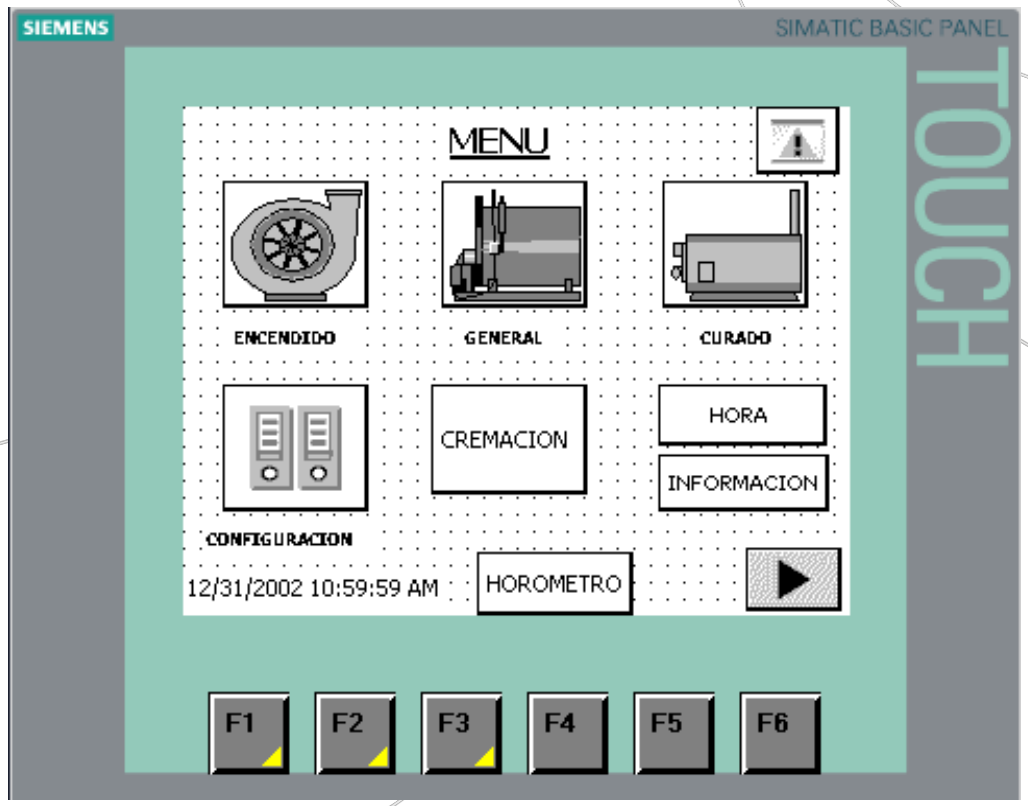
PARE DE EMERGENCIA

- En caso de emergencia active este paro
- Informe al supervisor del proceso
- Determine y controle la causa de la falla
- Gire el paro para reactivar el proceso



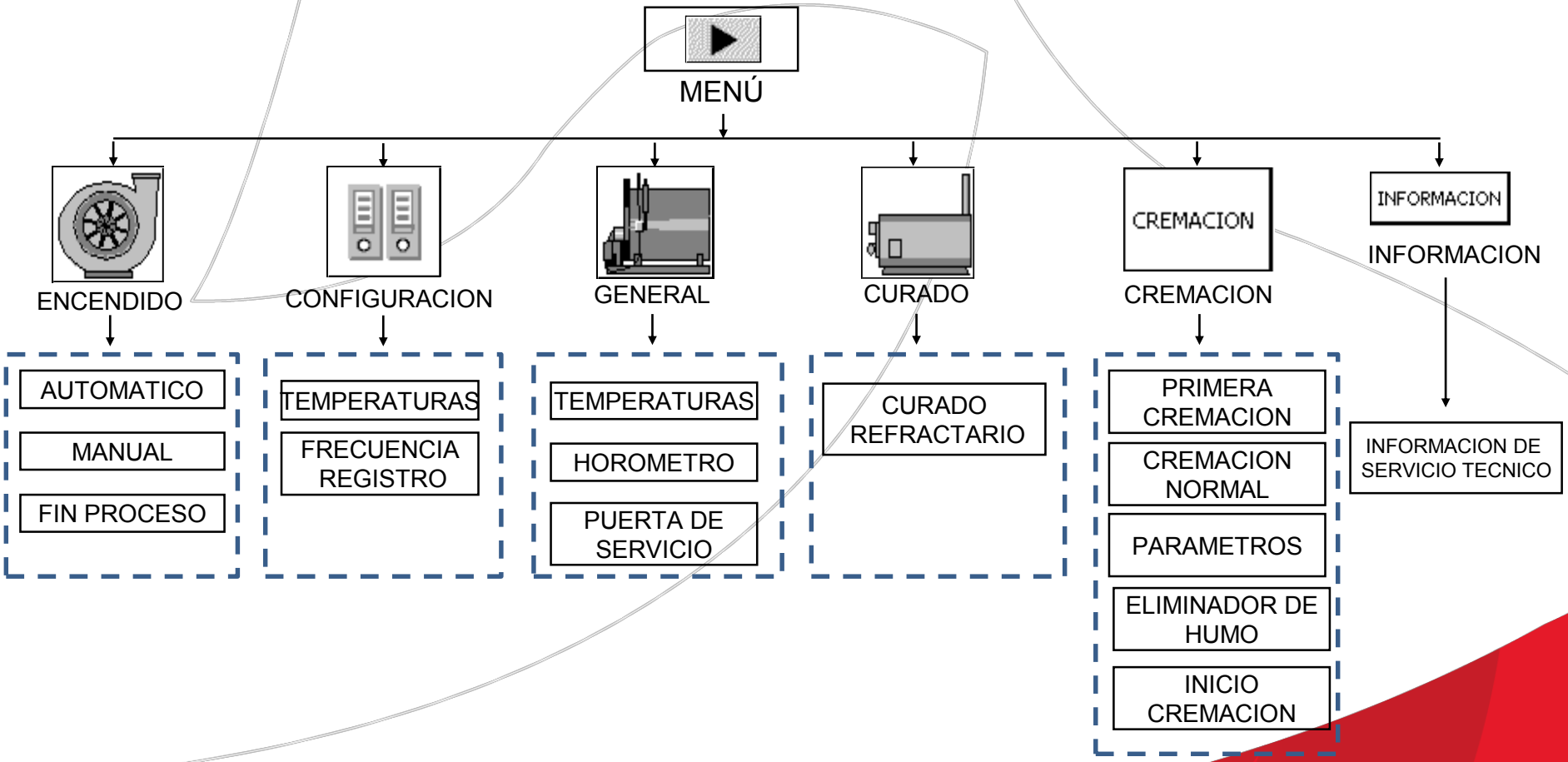
- ***El paro apaga todos los motores, quemadores y válvulas***

PANTALLA



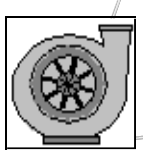
DESDE LA PANTALLA SE OPERA EL HORNO Y SUS EQUIPOS OPCIONALES, MODIFICAN LOS SET POINTS, VISUALIZA EL ESTADO DE LAS VARIABLES EN EL PROCESO DE INCINERACIÓN Y SE DETERMINAN LAS ALARMAS

MAPA DEL MENÚ DEL USUARIO PLC

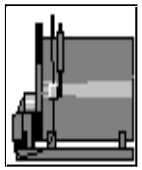


PROINDUL

RESUMEN PANTALLAS

MENÚ	PANTALLA	FUNCIÓN	PARAMETROS	ACCIÓN
 **ENCENDIDO**	AUTOMATICO	I / O Equipo	ON	Al activarlo Encenderá inmediatamente el Ventilador Central, 15segundos despues el Quemador Principal de Mezcla 1, a 400 ·C en Cámara de Mezcla los quemadores principales de ignicion, 60 segundos despues compresor de alta.
			OFF	Ninguna
			Fin Proceso (Sólo disponible en modo "Automático")	Al activarlo detendrá inmediatamente el compresor de alta y Mantendrá el proceso de incineración por 15 minutos, luego apaga Quemadores. Conforme las temperaturas disminuyen apága los Equipos Opcionales
	MANTENIMIENTO	I / O Equipo	ON	Permite el encendido manual del Ventilador Central, compresor de alta, bomba de enfriamiento y Quemadores de Mezcla e Ignición

CURADO	TIEMPO CURADO	Modifica Valor	SP T IGN (°C) SP T MEZ (°C) HORAS	Mantiene la temperatura indicada durante las horas establesidas para realizar el curado del concreto refractario
HORA	CAMBIO DE HORA Y FECHA	Modifica Valor	HORA FECHA	Establece la hora y fecha que se visualiza en pantalla.

MENÚ	PANTALLA	FUNCIÓN	PARAMETROS	ACCIÓN
 **GENERAL**	TEMPERATURAS	Visualiza Información	T IGNICIÓN (°C) T MEZCLA (°C) T ENFRIAMIENTO (°C) T CHIMENEA (°C)	Presenta las temperaturas actuales en cada punto de medición en (°C)
	QUEMADORES	Visualiza Información	QUEMADOR PRINCIPAL QUEMADOR SUPLEMENTARIO	Presenta el estado actual de los quemadores: Apagado Encendido Reset
	GENERAL	Visualiza Información	Quemadores Temperaturas Equipos Opcionales	Vista General del estado del proceso. Permite ver: Estado de los quemadores y Resetearlos, Temperaturas de Ignición, Mezcla y Chimenea, Equipos Opcionales Encendidos
	HORÓMETRO	Visualiza Información	Horas	Registra el total de horas de encendido del Ventilador Central
INFORMACION **INFORMACIÓN**	PROCESO	Visualiza Información	N.A.	Presenta un instructivo resumido de Operación y Características de los Equipos
	PROINDUL	Visualiza Información	N.A.	Presenta información de contacto con PROINDUL LTDA.

MENÚ	PANTALLA	FUNCIÓN	PARAMETROS	ACCIÓN
CREMACION	PRIMERA CREMACION	Visualiza Información	Se configuran tiempos y temperaturas de cremacion.	Se inicia el proceso de cremacion según los parametros establesidos.
	CREMACION NORMAL	Visualiza Información	Se configuran tiempos y temperaturas de cremacion.	Se inicia el proceso de cremacion según los parametros establesidos
	ELIMINADOR DE HUMO	Desactiva quemadores	Maneja un tiempo interno 5 minutos.	Apaga quemadores que se encuentren en funcionamiento por el tiempo programado.
	INICIO DE CREMACION	Activa el ciclo de cremacion	Los configurados según la cremacion.	Se inicia el proceso de cremacion según los parametros establesidos

1.1 REVISIÓN INICIAL

- Con el incinerador se suministra un equipo de protección para la operación. Revíselo, ajústelo a su talla, analice su utilidad y empléelo.

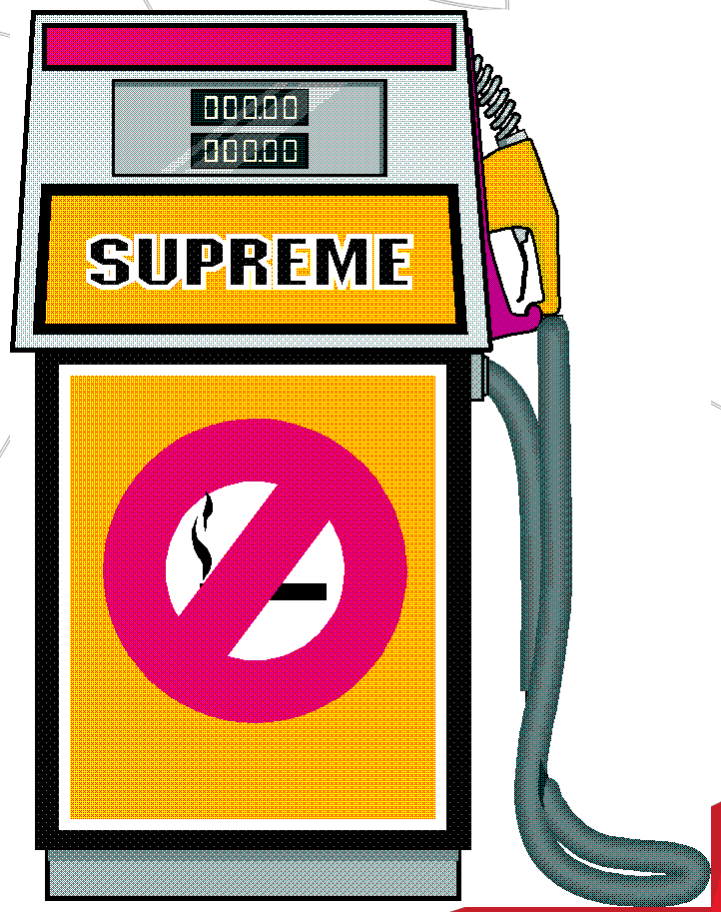


- Encienda y cargue el compresor de aire. Sin este no funciona la puerta de servicio.

HUMIDIFICADOR Y
ALIMENTADOR DE SÓLIDOS (A.S.)
SON EQUIPOS OPCIONALES

1.2 COMBUSTIBLE

- ✓ Abra la válvula del GAS.
- ✓ Revise la presión de salida. (20 PSI).
- ✓ Abra la válvula de cada quemador (14 in H_2O).
- ✓ Verifique que no haya fugas en la tubería ni acumulación de GAS dentro del incinerador.
- ✓ Lea y registre la lectura del nivel si esta disponible para evaluar su consumo por operación. No permita que caiga por debajo del 50%.



1.3 FLUIDO ELÉCTRICO

- Verifique que los totalizadores eléctricos estén conectados.
- Revise que el voltaje es estable y adecuado.
- Revise que no haya elementos extraños dentro del tablero.
- Revise consumo de energía de los motores.



PROINDUL

3 INICIO

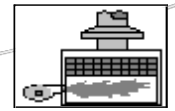
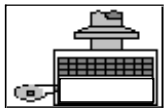
CVTM 200 CREMATORIO
SP
Temperatura Ignición 800°C
Temperatura Mezcla 1100°C

☑ Para iniciar la incineración el horno debe llegar a la temperatura mínima adecuada o *Set Point* (SP), esta depende de la capacidad de carga.
Consulte con nuestro Departamento Técnico.

☑ Las temperaturas de operación se establecen en la pantalla "TEMPERATURAS" del menú "CONFIGURACIÓN". Esta modificación solo la debe hacer personal AUTORIZADO. JAMÁS supere **1300 °C** en estos SP.

☑ En la pantalla "ENCENDIDO" Seleccione "PRECALENTADO" para encender el VENTILADOR CENTRAL que proporciona el aire a los quemadores (5,5 – 6 pulg. de agua) , 15 segundos después se encenderá Quemador Principal de Mezcla y 60 segundos después compresor de alta. Si el ventilador no esta encendido, los quemadores NO encienden, Cuándo la temperatura en Cámara de Mezcla supere 200 'C se encenderá el Quemador Principal de Ignición.

☑ Existen Quemadores PRINCIPALES (QI1 QM1) y SUPLEMENTARIOS (QIS1 QMS1). Emplee siempre los Principales. Solo en caso de falla de estos, desactive el modo "Automático" y active el modo "Manual", apague el Quemador Principal, intercambie galgas de aire y emplee el correspondiente quemador suplementario mientras corrige la falla en el principal.

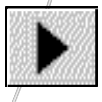
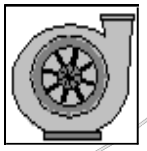
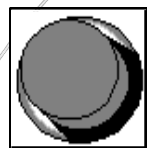
☑ En la pantalla "QUEMADORES" del menú "ESTADO" puede visualizar que quemadores están encendidos  o apagados .. 

PROINDUL

2.1 ENCENDIDO MANUAL QUEMADORES

1) En la pantalla “Manual” del Menú “Operación” encienda Ventilador Central y Bomba de Combustible, (Equipos Diesel) verificando su correcto funcionamiento por separado, active la pantalla siguiente y Proceda a encender el QUEMADOR Principal de Mezcla.

Ruta:



Verificación:

☑ Si el *Quemador NO* enciende, aparecerá el botón RESET , actívelo y repita el procedimiento máximo tres(3) veces.

☑ Si el *Quemador NO* enciende luego de tres intentos, trabaje con el suplementario siguiendo los mismos pasos y revise el manual de mantenimiento.

2) Una vez la CÁMARA DE MEZCLA alcance 400°C, Proceda a encender el QUEMADOR de la CÁMARA de IGNICIÓN con los mismos pasos anteriores.

3) Los quemadores se apagarán independientemente cuando alcancen la temperatura (SP) correspondiente a su CÁMARA. Una vez se apaguen y la temperatura descienda 30°C respecto al SP se encenderán automáticamente y repetirán este paso manteniendo las temperaturas de operación.

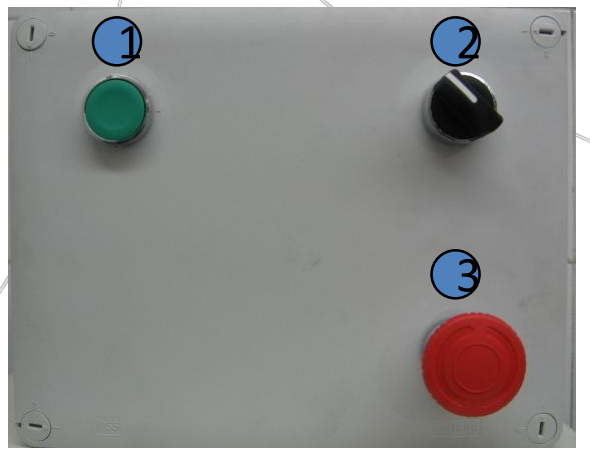
4) Para apagar manualmente cualquier QUEMADOR, presione la tecla OFF correspondiente al QUEMADOR que desea apagar.

3 ALIMENTADOR AUTOMATICO DE SOLIDOS

Una vez las CÁMARAS estén a temperatura y la puerta de la tolva esté cerrada, se podrá activar el Alimentador Automático de Sólidos (A.S.) para introducir el residuo a la CÁMARA de IGNICIÓN e iniciar la INCINERACIÓN.

Este es un sistema que funciona con aire a alta presión y Movimiento repentino de piezas, SEA SUMAMENTE CUIDADOSO, PUEDEN OCURRIR LESIONES GRAVES E INCLUSO LA MUERTE.

- ✓ Active (presione) el Paro de Emergencia (Botón 3)
- ✓ Abra la puerta de la tolva
- ✓ Deposite los residuos clasificados contra la parte trasera de la tolva y ciérrela.
- ✓ Revise que el área esté despejada de otras personas, retire sus extremidades y Desactive (Gire) el Paro de Emergencia
- ✓ Presione una vez el pulsador (1) y manténgase alejado
- ✓ Verifique la operación. Si se bloquea active el PARO DE EMERGENCIA DEL A.S.
- ✓ Espere a que se desocupe el A.S. para repetir el procedimiento
- ✓ Cargue continuamente sin superar la capacidad máxima del incinerador, hasta terminar la jornada



1 **PULSADOR**

2 **APERTURA PUERTA CAMARA DE IGNICIÓN**

3 **PARO DE EMERGENCIA DEL A.S.**

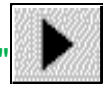
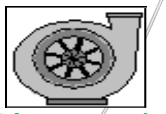
SOBRECARGA: En caso de presentarse, se elevará demasiado la temperatura (T > 1250°C en Cámaras o T > 450°C en chimenea) del horno afectando la vida útil de las piezas o se presentará emisión de gas negro por la chimenea afectando el ambiente.

INCINERACIÓN

Durante la incineración:

- ☑ No permita que los residuos tapen la salida de los quemadores.
- ☑ Verifique la chimenea. NO debe haber emisiones visibles
- ☑ Las temperaturas no deben superar 1300°C en cámaras o 450°C en chimenea
- ☑ **SI la temperatura es superior a 150°C en cualquier cámara y falla el VENTILADOR Central (ej. Caída de energía) por más de 5 min, DESMONTE INMEDIATAMENTE TODOS los quemadores.**

5 FIN DE PROCESO

1)En la ventana "Menú"  seleccione «Encendido" 

2)Verifique que esté activado el modo "Automático" (si está en modo "Manual", active el "Automático")

3) Presione la tecla "FIN PROCESO“ 

4) Esto detendrá el Alimentador de Sólidos y mantendrá los Quemadores **15 minutos** mas, luego, los apagará junto con la Bomba de Combustible y el Compresor de alta. La moto bomba del enfriador y El Ventilador Central permanecerán encendidos y se apagarán conforme desciende la temperatura.

EL EQUIPO SE APAGARÁ AUTOMATICAMENTE, NO LO APAGUE NI SUSPENDALA ENERGÍA

Después de la incineración:

- Cierre el suministro de combustible en la válvula de corte y a la salida del tanque.
- Deje el área de trabajo limpia y la herramienta en orden.
- A las 9 horas remueva las cenizas del cenicero.
- Proceda a limpiar y mantener todo el sistema eléctrico y metálico.
- Extraiga únicamente las cenizas del cenicero

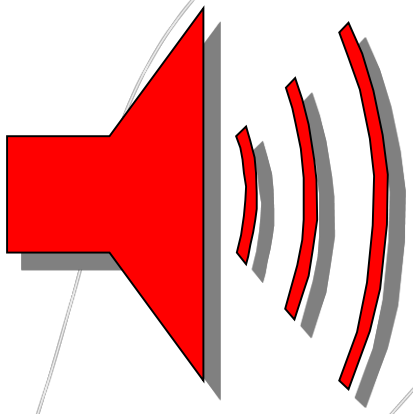
6 ALARMAS

Si aparare en forma intermitente en el extremo superior izquierdo de la pantalla el símbolo ⚠ oprímalo, aparecerá un mensaje que describe la alarma, esta se desactivará una vez su causa haya cesado. La presencia de una alarma también se visualiza en la baliza integrada al tablero.

ALARMA	CODIGO				CAUSA	EFECTO
	V	A	R	S		
Equipo. **ON**	F				Equipo Activado y Funcionando	Ventilador activado
Listo Para Cremacion	X	X			Equipo Listo Para Iniciar Cremacion	Se Puede Abrir Puerta
Cámara Ignición a Temperatura		F			T IGN = SP IGN	Quemadores Ignición **OFF**
Cámara Mezcla a Temperatura		F			T MEZ = SP MEZ	Quemadores Mezcla **OFF**
Cámaras a Temperatura		F			T IGN = SP IGN Y T MEZ = SP MEZ	Cremacion correcta
Falla de Termocupla			X	X	Termocupla Rota o Desconectada	BLOQUEO
Falla Quemador			X		Bloqueo de Programador	Quemador **OFF**
Falla Ventilador Central			X		Guardamotor activado	Ventilador **OFF**
Falla Bomba Combustible			X		Guardamotor activado	Bomba **OFF**
Falla Humidificador			X		Guardamotor activado	Humidificador **OFF**
Falla A.S.			X		Guardamotor activado	A.S. **OFF**
Falla Compresor			X		Guardamotor activado	Compresor **OFF**
Temperatura de tablero elevada			F	X	Temperatura de tablero superior a 55'	Ninguno
BLOQUEO			F	X	T IGNICIÓN ó T MEZCLA > 1250°C ó T CHIMENEA > 300°C ó T AMBIENTAL > 100°C	Quemadores y A.S **OFF** hasta reducir en 50°C la causa.
Sobrecalentado			F	S	T CHIMENEA 300°C	Precaución de Sobrecarga hasta 250°C
Paro de Emergencia			F	S	Activación por Operario	Ventilador, Bomba, Quemadores, A.S., Humidificador, Lavador de gases **OFF**



X Luz Intermitente F Luz Fija V: Verde, A: Amarillo, R: Rojo, S: Sonido



!PRECAUCIONi

- ANTES DE REALIZAR CUALQUIER INSPECCIÓN VERIFIQUE QUE EL EQUIPO SE ENCUENTRA DESERNEGIZADO
- LOS SERVICIOS CONTROLADOS Y BLOQUEADOS

RECUERDE LA SEGURIDAD PRIMERO

7 MANTENIMIENTO

HOROMETRO: Registra los tiempos de operación. Mide el tiempo del Incinerador encendido. Utilícelo para programar y controlar los mantenimientos de rutina, cambio de consumibles, consumo de energía etc.

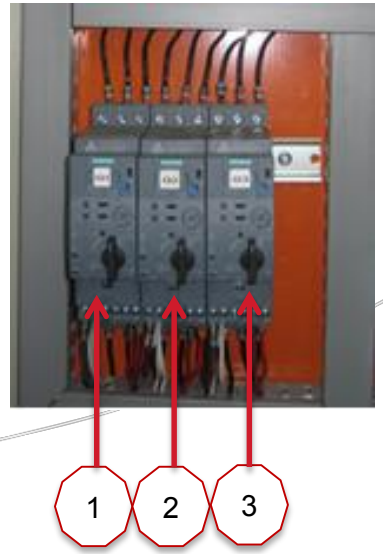
Para probar independientemente los equipos opcionales, seleccione el equipo que desea encender en la pantalla “Mantenimiento” del menú “Encendido”.

INSTRUCTIVO CAZADOR DE FALLAS

PROINDUL

FALLA: GUARDAMOTOR ACTIVADO

- GUARDAMOTOR ACTIVADO: Falla de motor Ventilador, Falla de motor Bomba de combustible, Falla motor Bomba Humidificador, Falla motor Alimentador de Sólidos, Falla motor Compresor de alta presión, Falla Compresor de Baja presión, Falla motor Extractor de Cenizas. Si se activa esta alarma se apaga el motor correspondiente, informe al supervisor y revise las causas del paro.
- Posibles causas: Sobretensión, cortocircuito, sobrecarga, marcha en 2 fases, para el caso del Alimentador de Sólidos otra posible causa es el atascamiento del tornillo de carga.
- Una vez revisado desbloquee el Guarda motor



ITEM	ELEMENTO
01	GUARDA MOTOR VENTILADOR CENTRAL
02	GUARDA MOTOR MOTO BOMBA ENFRIADOR
03	GUARDA MOTOR COMPRESOR ALTA

FALLA SENSOR DE TEMPERATURA

- Falla Sensor: Falla de sensor de temperatura (termocupla) de cámara de Ignición, Mezcla, enfriamiento o Chimenea. Si se activa esta alarma se apagan todos los quemadores y se activa el BLOQUEO del equipo, informe al supervisor y revise las causas del paro.

- Posibles causas: Ruptura, mal contacto o desgate del elemento sensor. Se mostrará en pantalla una temperatura superior a 3000 °C correspondientes a la termocupla que falló.

- Identifique el sensor y Ajuste los contactos o reemplace el elemento.

FALLA: NO HAY INYECCIÓN DE LÍQUIDO EN EL HUMIDIFICADOR

- La bomba está encendida y no se registra consumo de agua en el tanque, Temperatura Elevada en Chimenea
- Causas: Corrosión u obstrucción de la boquillas del humidificador
- Solución: Desmonte la boquillas, evalúe su estado, límpielas o de ser necesario reemplácelas. Cada boquilla presenta un valor de galones por hora y ángulo de aspersión, tome nota de estos valores y sustituya por características idénticas.

POSICION	G/HORA	CANTIDAD
CICLON	0	0
ENFRIADOR	40	2



FALLA: SOBRECALENTADO O BLOQUEO

- SOBRECALENADO: Temperatura en chimenea superior a 300°C
- Causas: Sobrecarga del equipo, humidificador apagado, Dámper cerrado, Set Points temperatura demasiado altos
- Solución: Alarma activa hasta que la temperatura caiga a 250°C Revise los tiempos de alimentación del A.S. Nivel de agua y consumo en Humidificador, apertura del Dámper.

- BLOQUEO: Temperatura en Cámara de Ignición o en Cámara de Mezcla superior a 1300°C o temperatura en chimenea superior a 450°C o temperatura Ambiental superior a 100°C
- Causas: Sobrecarga del equipo, humidificador apagado, Dámper cerrado, Set Points temperatura demasiado altos
- Solución: Automáticamente se detienen A.S. y quemadores, hasta reducir en 50°C la temperatura que activó el Bloqueo. Revise nivel de agua y consumo en Humidificador, apertura del Dámper.

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

INCINERADORES Y CREMATORIOS

HUMIDIFICADOR

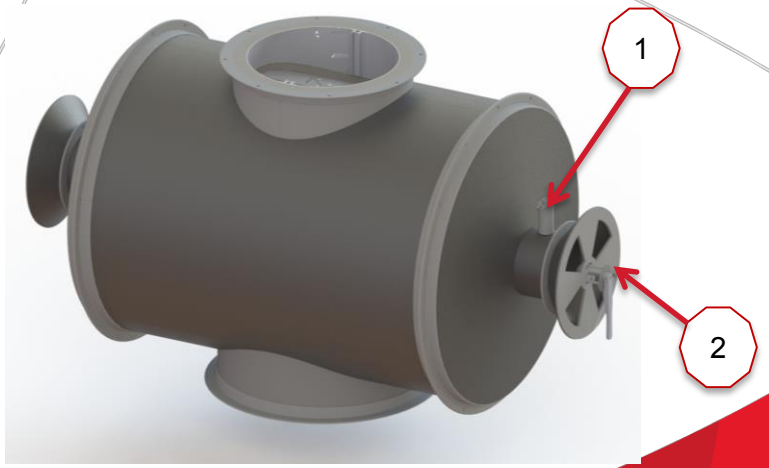
PROINDUL

APLICACIÓN DEL HUMIDIFICADOR

- **Este ciclón incorpora un HUMIDIFICADOR de gases que humecta las partículas de diámetros inferiores a 5 μm mediante la nebulización de una cortina de agua. Logrando encapsular dichas partículas, de esta manera se precipitan y sean capturados por el ciclón**
- **El mismo sistema nos alimenta unas boquillas en el enfriados las cuales atomizan agua a los gases de salida garantizando que la temperatura se mantenga por debajo de los 250 °C.**

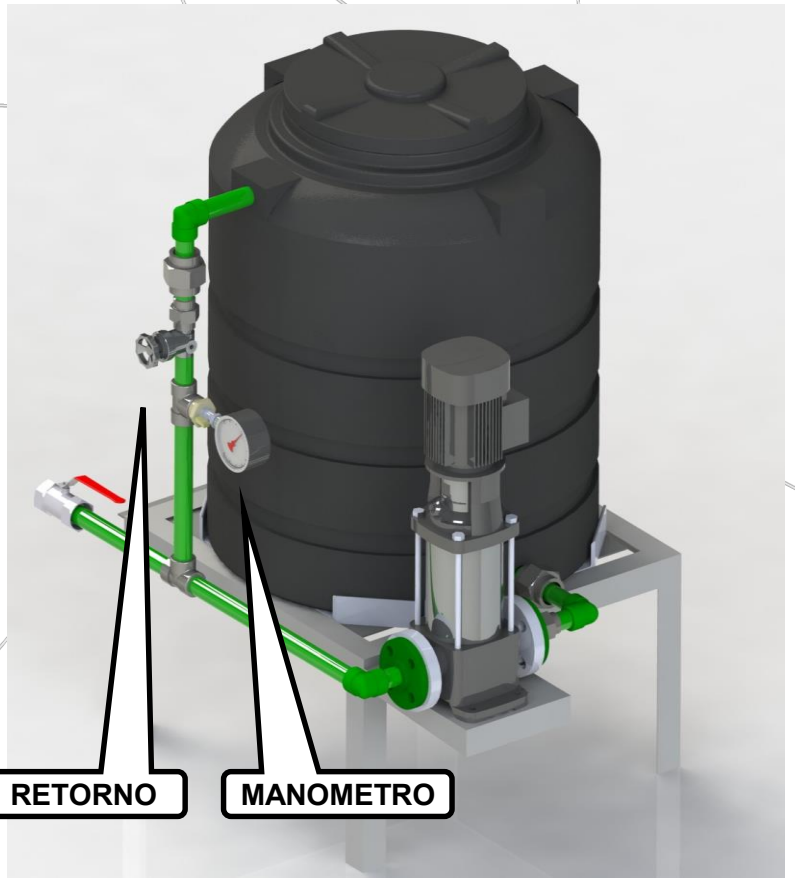
Los lodos generados por la precipitación en el ciclón están compuestos por material partículado volátil humectado y precipitado.
Estos lodos se deben incinerar nuevamente para garantizar su descomposición

POSICION BOQUILLA	G/HORA	CANTIDAD
CICLON	0	0
ENFRIADOR	20	2
ITEM	**ELEMENTO**	
1	BOQUILLAS ENFRIADOR	
2	DAMPER	



OPERACIÓN

- **1) Revisión**
- Revise que el tanque del humidificador tenga agua sin sólidos visibles en suspensión (capacidad 250 lt).
- Abra la válvula de ingreso de agua y cerciórese que esta ingresando
- Revise la operación del flotador instalado en el tanque.
- **2) Operación**
- Verifique que la bomba este encendida, Esta **encenderá** cuando se alcancen **500 °C en Ignición, 500 C en Mezcla y 150 C en Enfriamiento.**
- Se **apagará** luego de seleccionado el "FIN PROCESO" y registrar temperaturas inferiores a **500·C en Mezcla y 150·C en Enfriamiento.**
- Si se presenta alguna falla o Problema active el E.S.D o **"Deshabilite"** el Equipo.
- **3) Ajuste**
- Depúes de encender la bomba calibre la presión de inyección. Para esto cierre suavemente la válvula de retorno ubicada en la parte superior de la bomba. Fije la presión de inyección en el manómetro en **100 psi**



PROINDUL

INVESTIGAMOS PARA EL AMBIENTE

PROINDUL®
incineradores | crematorios

	ELABORO	REVISO	APROBO
NOMBRE			
CARGO			
FECHA			

MANUAL DE OPERACIÓN HORNO CREMATORIO



HORNO PARA CREMACIÓN DE CADÁVERES Y RESTOS HUMANOS

ESTE MANUAL LE INDICA LOS PASOS QUE DEBE SEGUIR EL OPERARIO ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE CADA CREMACIÓN DE UN CUERPO.

1. VERIFIQUE QUE EXISTA COMBUSTIBLE SUFICIENTE PARA OPERAR EL HORNO CREMATORIO Y ABRA LA VÁLVULA DE GAS.

Esta verificación la puede realizar observando el manómetro que está situadoen la parte posterior del horno crematorio; a donde llega la tubería que conduce el combustible de la red de gas natural.

2. INICIAR EL CIRCUITO ELÉCTRICO

Para iniciar el proceso de calentamiento del horno crematorio, el operario debe situarse frente al tablero y encender el interruptor eléctrico, para energizar el sistema de encendido.

3. ENCIENDA EL MOTOVENTILADOR DE COMBUSTIÓN

El operario debe ubicarse en la pantalla táctil del tablero de control del horno y pulsar la opción “Ventilación combustión” inmediatamente va a corroborar en la pantalla el movimiento de los motores indicando la puesta en funcionamiento.

4. ENCIENDA EL MOTOVENTILADOR DE POSTCOMBUSTIÓN

El operario debe ubicarse en la pantalla táctil del tablero de control del horno y pulsar la opción “Ventilación postcombustión” inmediatamente va a corroborar en la pantalla el movimiento de los motores indicando la puesta en funcionamiento:

5. ENCENDIDO DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN

5 minutos después de realizar el encendido de los motores de ventilación, el operario debe iniciar el proceso de precalentamiento del horno y barrido de gases dando encendido al quemador de la cámara de postcombustión pulsando la opción de la pantalla táctil denominada “POSTCOMBUSTIÓN” 30 segundos después se dará un movimiento del icono en la pantalla indicando que ha encendido y se ha estabilizado.

6. ENCENDIDO DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN

Después de realizar el encendido del quemador de la cámara de postcombustión, el operario debe iniciar el proceso de encendido del quemador de la cámara de combustión pulsando la opción de la pantalla táctil denominada "COMBUSTIÓN PRINCIPAL" 30 segundos después se dará un movimiento del icono en la pantalla indicando que ha encendido y se ha estabilizado.

7. ABRIR COMPUERTA DEL HORNO

Una vez se ha alcanzado los 500°C en la cámara de combustión, el operario debe apagar el quemador, por lo cual debe dirigirse a la pantalla táctil, y pulsar la opción de "COMBUSTIÓN PRINCIPAL", posteriormente una vez el quemador este apagado debe subir la puerta, para ello debe dirigirse a la pantalla táctil y pulsar el icono de la flecha hacia arriba, inmediatamente la puerta empezara a subir, una vez la puerta se abre, el operario debe introducir el cuerpo, y posteriormente debe cerrar la puerta, del igual forma pulsando en la pantalla táctil del tablero de mando, la flecha que apunta hacia abajo.

8. ENCENDIDO DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN

Después de introducir el cuerpo y bajar la compuerta, el operario debe iniciar el proceso de encendido del quemador de la cámara de combustión pulsando la opción de la pantalla táctil denominada "COMBUSTIÓN PRINCIPAL" 30 segundos después se dará un movimiento del icono en la pantalla indicando que ha encendido y se ha estabilizado.

9. VERIFIQUE QUE EL TABLERO DE CONTROL DE TEMPERATURA ESTE REFLEJANDO AUMENTO GRADUAL DE ESTA Y QUE SE MANTENGA.

Usted podrá ver que con la presencia de la llama en las cámaras de combustión y postcombustión respectivamente, el control digital comienza a registrar un aumento gradual de la temperatura hasta alcanzar las temperaturas de trabajo mínimas para obtener un buen funcionamiento del equipo y desarrollo de la cremación.

Nota: Los controles de temperatura se pueden observar en la pantalla del tablero de mandos y están señalizados cada uno indicando a que cámara

pertenecen.

10. PARA TENER UN MAYOR RENDIMIENTO EN EL PROCESO DE CREMACIÓN, MUEVA EL CUERPO CADA VEINTE (20) MINUTOS.

El horno crematorio tiene una ventana auxiliar en la parte frontal de la puerta de ingreso, por ella podrá observar todo el proceso de cremación y de acuerdo al avance en la calcinación del cuerpo el operario debe mover el cuerpo cada 20 minutos, utilizando los utensilios metálicos o rastrillos en tubo redondo que se dejaron como complemento de la operación del horno.

En cada movimiento se colocan bajo la llama los restos óseos hasta alcanzar su calcinación total.

Cada vez que tenga que realizar esta actividad el operario debe utilizar los elementos de seguridad (careta, guantes, tapabocas y peto).

NOTA: Este procedimiento se realiza mínimo (2) dos o (3) tres veces en el proceso de cremación dependiendo de la contextura del cuerpo.

TERMINACIÓN PROCESO DE CREMACIÓN

Terminado el proceso de cremación que debe ser aproximadamente de setenta minutos, apague el quemador de la cámara de combustión y el de la cámara de poscombustión, y deje los motores de ventilacion encendidos para iniciar el proceso de enfriamiento del horno que dura aproximadamente entre (15-20) treinta a cuarenta minutos.

NOTA: Estos quemadores se apagan pulsando respectivamente los iconos de cada cámara en la pantalla del tablero de mando “COMBUSTIÓN PRINCIPAL”, y “POSTCOMBUSTIÓN”, una vez pulse la opción los iconos se detendrán indicando el inicio del proceso de enfriamiento.

Para ayudar al enfriamiento del horno suba la puerta principal aproximadamente diez (10) centímetros y observe que el indicador de temperatura indique un descenso gradual en las cámaras para poder extraer las cenizas calcinadas. Evite acercarse al horno sin los elementos de seguridad.

RETIRO DE CENIZAS

Transcurrido el tiempo de enfriamiento de la cámara el control de temperatura debe estar indicando en el dial una temperatura promedio de 300ºC a 400ºC, al llegar a ésta temperatura levante un poco más la puerta principal y espere que el vapor haya desaparecido para proceder a barrer con el cepillo por la parte frontal el hueso calcinado que debe caer en la bandeja recolectora.



Realizada esta actividad el operario procede a retirar la bandeja con las cenizas calcinadas, deje que se enfríen por diez (10) minutos más y proceda a triturarlas en el cremulador quedando nuevamente la cámara habilitada para el inicio de otro proceso de cremación.

CREMULACIÓN DE CENIZAS

El operario transporta la bandeja recolectora con las cenizas hasta el cremulador y procede a retirar con un imán las partes metálicas, las introduce dentro de la cavidad del cremulador y sube la palanca para encenderlo. Cuando hayan transcurrido diez (10) minutos aproximadamente, puede bajar la palanca que apaga el cremulador y procede a retirar la bandeja o cofre que está en la parte inferior del mismo.



ADVERTENCIA:

Los quemadores, controles digitales y válvulas de gas han sido programados para trabajar en un rango de temperatura y presión deseada, por tanto, alterar cualquiera de estos dispositivos en forma irresponsable hará que se desprograme el sistema y por consiguiente se presenten inconvenientes al momento de realizar la cremación como: presencia de humos, olores, combustión incompleta, o daño de equipos.

LOS DAÑOS OCASIONADOS POR ESTAS ALTERACIONES NO SON CUBIERTOS POR LA GARANTÍA.

PROCESO DE OPERACIÓN PARA CREMACIÓN DE CADÁVERES Y RESTOS HUMANOS.

1. VERIFIQUE QUE EXISTA COMBUSTIBLE SUFICIENTE PARA OPERAR EL HORNO CREMATORIO Y ABRA LA VÁLVULA DE GAS.
2. INICIAR EL CIRCUITO ELÉCTRICO.
3. ENCIENDA EL MOTOVENTILADOR DE COMBUSTIÓN.
4. ENCIENDA EL MOTOVENTILADOR DE POSTCOMBUSTIÓN.
5. ENCENDIDO DE LA CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN CUANDO SEA EL PRIMER PROCESO DEJE UN PRECALENTAMIENTO O BARRIDO POR ESPACIO DE DIEZ MINUTOS.
6. ENCENDIDO DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN
7. ABRIR COMPUERTA DEL HORNO (Cuando la cámara de combustión haya alcanzado una temperatura mínima de 300ºC y la cámara de postcombustión 400ºC. apague el quemador de la cámara de combustión ingrese el cuerpo y encienda nuevamente el quemador).
8. ENCENDIDO DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN.
9. PASADOS VEINTE (20) MINUTOS DE PROCESO, REMUEVA EL CADÁVER O RESTO DENTRO DE LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN PARA ALIGERAR EL PROCESO DE CREMACIÓN.
10. VERIFIQUE QUE EL TABLERO DE CONTROL DE TEMPERATURA ESTE REFLEJANDO AUMENTO GRADUAL DE ESTA Y QUE SE MANTENGA.
11. TERMINADO EL PROCESO DE CREMACIÓN, DE UN TIEMPO DE ENFRIAMIENTO ENTRE 30 Y 40 MINUTOS, PARA LOGRAR UNA TEMPERATURA DE DESCARGUE APROXIMADA DE 250 A 300 GRADOS. SI POR ALGUNA CIRCUNSTANCIA LA TEMPERATURA NO BAJA EN ESTE TIEMPO, PROLONGUE EL TIEMPO DE ENFRIAMIENTO HASTA LOGRARLO, PROCEDA POSTERIORMENTE A CARGAR NUEVAMENTE.
12. RETIRE LAS CENIZAS, CON CEPILLO DE CERDA METÁLICA O RASTRILLO, PARA EVITAR DETERIORO EN EL PISO DE LOS HORNOS, PÁSELAS LUEGO POR EL CREMULADOR Y EMPAQUE PARA ENTREGA.
13. AL INICIAR EL SEGUNDO PROCESO SI ES CONSECUTIVO NO DE PRECALENTAMIENTO TAN LARGO E INICIE EL PROCESO DE CREMACIÓN DE INMEDIATO CON AMBAS CÁMARAS.

CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA LA OPERACIÓN

- Si siente un extraño olor a gas, no encienda el horno.
- Si escucha un ruido extraño apague motores y comuníquese con el técnico de inmediato.
- No manipule los elementos eléctricos por su cuenta.
- Si ve que sale humo por la chimenea apague la cámara de combustión y mantenga encendida la cámara postcombustión, que está debidamente señalizada en el tablero de controles.
- Proteja el rostro cuando manipule el horno, con caretas especiales para evitar los efectos negativos de la radiación térmica.
- Si no se siente seguro de inmediato para manipular el horno comuníquese con el técnico.
- No se debe permitir salida de gases o de llamas por las puertas de cargue o por la de extracción de ceniza.
- En caso de emergencia por fuego, solo se puede apagar con CO por lo cual se deben aprovisionar extintores de este tipo.

RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR

- Familiarizarse con el equipo y su funcionamiento.
- Operar el equipo seguro y correctamente siguiendo las instrucciones adecuadas utilizando su mejor juicio para lograr la máxima producción.
- Observar continuamente el equipo en su funcionamiento, mantener limpia la cámara de combustión, y llevar un control con la rutina del horno, señalizando las temperaturas máximas, tiempos de cremación.
- Cumplir estrictamente la utilización del equipo de protección térmica.

CARACTERÍSTICAS DEL HORNO CREMATORIO

TIPO DE HORNO CREMATORIO	Cadáveres y restos humanos
CONSTRUCCIÓN	Horizontal Tipo bóveda
TECNOLOGÍA DE PUNTA	Tipo ANTI POLUCIÓN
COMBUSTIBLE	Gas propano o natural.
CONSUMO GAS NATURAL	32 Mts 3 por cremación.
18 galones GLP	
TIEMPO DE CREMACIÓN	70 minutos
VOLTAJE DE OPERACIÓN	220 Voltios, 3 Fases, 60 Hz
RESIDENCIA DE LOS GASES	2 segundos
PESO	14.000 Kilogramos
ÁREA PARA INSTALACIÓN	10.00 x 6.00 x 4.00 Mts de alto

1. CARACTERÍSTICAS.

El Horno Crematorio está compuesto por:

- Cámara de Combustión o principal
- Cámara de Postcombustión
- Cámara de Decantamiento de partículas
- Cámara de enfriamiento para obtener gases de salida por debajo 250 grados
- Chimenea de 15 mts de alto
- Plataforma para análisis isocinético
- Construcción interna en ladrillo refractario certificado para alta temperatura (1.500°C).
- Acabado externo en lamina de acero al carbón.
- Sistema de control digital.
- Sistema de almacenamiento de temperaturas.

1.1 CÁMARA DE COMBUSTIÓN

Cámara principal es la cámara donde se realiza el proceso de cremación, incineración y calcinación del cuerpo y huesos a tratar. Cuenta con una puerta de desplazamiento vertical que facilita la introducción de los cuerpos o ataúdes y ventanilla auxiliar para verificar el proceso, su temperatura de trabajo es de 850°C, adicionalmente cuenta con un sistema complementario independiente de quemador.

Construida en ladrillo refractario 1500°C, techo en concreto refractario para 1500 °C, y

sistema de soporte, en anclajes de acero en la parte superior.

1.2 CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN

Se encarga de tratar y quemar los gases, humos, partículas y óxidos de nitrógeno que se derivan de la cremación o proceso de la combustión, su sistema garantiza un tratamiento de gases de 2 segundos de retención mínima.

Construida en ladrillo refractario 1500°C, techo en concreto refractario para 1500 °C, y sistema de soporte, en anclajes de acero en la parte superior.

1.3 CÁMARA DE DECANTACIÓN

La Cámara de Decantación de Partículas se convierte en el tercer tratamiento del horno crematorio y se utiliza para retener las micropartículas volátiles que no alcanzan a ser tratadas en la cámara de poscombustión, cuenta con un sistema de cortinas de aire.

1.4 CÁMARA DE ENFRIAMIENTO

Se utiliza para tratar los gases emitidos mediante un sistema de flautas y aire frio que permite tener emisiones de acuerdo con la norma.

1.5 CHIMENEA

Esta estructura es construida en lámina galvanizada calibre 20 ducto exterior, recubrimiento en fibra aislante capa intermedia de una pulgada, y ducto interno en calibre 16, con un sistema de protección antilluvia.

Caja de repaso en la terreza.

FICHA TÉCNICA HORNO CREMATORIO



TIPO DE HORNO CREMATORIO: Cadáveres y restos humanos
CONSTRUCCIÓN: Horizontal Tipo bóveda
TECNOLOGÍA DE PUNTA: Tipo ANTI POLUCIÓN
COMBUSTIBLE: Gas Natural o Gas Licuado (GLP).
CONSUMO GAS NATURAL: 32 m³ por cremación -18 Kg por cremación.
TIEMPO DE CREMACIÓN: 60 - 90 minutos
VOLTAJE DE OPERACIÓN: 220 Voltios, 3 Fases, 60 Hz
PESO: 14.000 Kilogramos
CAPACIDAD: 400 Kilogramos

CARACTERÍSTICAS DEL HORNO CREMATORIO

El Horno Crematorio está compuesto por:

- Cámara de Combustión o principal
- Cámara de Postcombustión
- Cámara de Decantamiento de partículas
- Cámara de enfriamiento para obtener gases de salida por debajo de 250 grados
- Chimenea de 15 mts de alto
- Plataforma para análisis isocinético
- Construcción interna en ladrillo refractario para alta temperatura.
- Revestimiento exterior en lámina HR.
- Dos Turboventiladores
- Control de temperatura para medir y controlar la temperatura de los gases.
- Frente en acero inoxidable
- Dispositivos indicadores y controladores de temperatura interna.
- Dispositivos indicadores y controladores de etapa de operación en que se encuentra el equipo
- 4 quemadores automáticos con sistemas de seguridad
- Panel de control con PLC y pantalla táctil y Sistema manual de respaldo
- Puerta principal en la parte frontal del horno con Sistema automático de apertura y cierre, y Sistema manual de respaldo.
- Compuerta de inspección que permite operación al interior del horno
- Sistema de aire de pirolisis cámara de cremación
- Sistema de control de combustión
- Sistema automático de control de temperatura de cámara

CÁMARA DE COMBUSTIÓN

Cámara principal es la cámara donde se realiza el proceso de cremación, incineración y calcinación del cuerpo y huesos a tratar. Cuenta con una puerta de desplazamiento vertical revestida en ladrillo refractario que facilita la introducción de los cuerpos o ataúdes y ventanilla auxiliar para verificar el proceso, su temperatura de trabajo es de 800°C – 900°C.

CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN

Se encarga de tratar y quemar gases, humos, partículas y óxidos de nitrógeno que se derivan de la cremación o proceso de la combustión, su sistema garantiza un tratamiento de gases de 3.2 segundos de retención mínima, su temperatura de trabajo es de 1200°C.

CÁMARA DE DECANTACIÓN

La Cámara de Decantación de Partículas se convierte en el tercer tratamiento del horno crematorio y se utiliza para retener las micropartículas volátiles que no alcanzan a ser tratadas en la cámara de poscombustión, cuenta con un sistema de cortinas de aire.

LAVADOR DE GASES

Se utiliza para tratar los gases emitidos mediante un sistema de flautas y aire inducido por un turboventilador, que permite tener emisiones de acuerdo con la norma por debajo de 250°C

.

EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE CENIZAS ES FRONTAL Y SE HACE EN UN RECIPIENTE EN ACERO GALVANIZADO.

MEDIDAS BÁSICAS HORNO CREMATORIO

ALTO 3.0 metros
ANCHO 2.2 metros
LARGO 6 metros

SISTEMA DE ALCE DE CUERPO/RESTO	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN AL HORNO	CHIMENEA: MATERIAL	EQUIPO DE MONITOREO CONTINUO CO
CAMILLA HIDRÁULICA	CADENA CON MOTORREDUCTOR	ACERO A36 15 m; Ø int= 0.52m; Ø ext= 0.62 m	SERVOMEX 4900 Y SERVOMEX 4100

PUERTOS DE TOMA DE MUESTRAS: Instalados para que el flujo y emisión de contaminantes pueda ser determinada con los métodos y procedimientos aplicables (Referencia: 1, 2, 3, 4, 5, 10, 18, Niosh, 5506, Niosh 5515, Alternativos: 3A, 3B, 10B). Cumplen con las especificaciones según la tabla 3 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

PLATAFORMA PARA MEDICIONES: La plataforma cuenta con piso y escaleras firmes y antideslizantes que soportan el peso de tres (3) personas y el equipo de toma de muestra. La plataforma o la zona de medición cuenta con un suministro de energía de 110 voltios con polo a tierra y protección necesaria para evitar cortocircuitos y choques eléctricos. La base de la plataforma está a una distancia vertical de los puertos o niples, que permite maniobrar cómodamente los equipos y los dispositivos de toma de muestra (entre 1,2 y 1,6 metros).

Horno crematorio está diseñado de acuerdo con los requerimientos de las normas exigidas por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Corporaciones Autónomas Regionales.

a. Resolución 0909 del 5 de junio de 2008 y sus protocolos para fuentes fijas en el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por estas fuentes.

b. Resolución 0886 del 27 de julio de 2004, que modifican parcialmente la resolución No 0058 del 21 de enero de 2002.

c. Resolución 0058 del 21 de enero de 2002 Por la cual se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos. Para el cumplimiento de los parámetros y requisitos exigidos por las entidades ambientales de Colombia.

DATOS GENERALES		DESCRIPCION
1	Marca	Tecmon Industrial
2	Modelo	2005
3	Combustible	Gas Natural
4	Cámaras	Tres: Combustión, Post Combustión, Decantamiento-Enfriamiento
5	Sistema de control de gases y olores del equipo	Cámara de decantamiento de partículas y enfriamiento
6	Tiempo promedio de cremación	70 a 90 minutos

CARACTERISTICAS GENERALES

ITEM	DETALLE	CARACTERÍSTICAS
1	**CANTIDAD**	1 HORNO CON CAPACIDAD DE 200 Kg
2	**CAPACIDAD**	TIEMPO DE CREMACIÓN
		EFECTIVA 45 MINUTOS
		TIEMPO PROMEDIO DE PROCESO: ENTRE 70 Y 90 MINUTOS
		PROMEDIO DE CREMACIONES EN JORNADA DE 24 HORAS: DIECISEIS A DIECIOCHO
2	**HORNO TIPO BOVEDA MULTICAMARA**	CÁMARA DE COMBUSTIÓN
		CÁMARA OXIDACIÓN
		CÁMARA DE POSCOMBUSTIÓN
3	**CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR CREMACIÓN**	PROMEDIO: 25 M^3 POR PROCESO
4	**MATERIAL REFRACTARIO**	
	LADRILLO DE TRABAJO	LADRILLO REFRACTARIO 60% ALÚMINA QUE CUMPLA NORMA NTC 773, ASTM C27
	LADRILLO DE PROTECCIÓN	LADRILLO SUPER-REFRACTARIO 40% ALÚMINA QUE CUMPLA NORMA NTC 773, ASTM C27
	LADRILLO AISLANTE	LADRILLO AISLANTE QUE CUMPLA NORMA NTC 815 ASTM C155 GRUPO 26
	CONCRETO REFRACTARIO	CONCRETO DE ALTA ALUMINA QUE CUMPLA NORMA NTC 814 ASTM C401
5	**AUTOMATIZACIÓN**	REGISTRO Y MEDICIÓN DE TIEMPO DE PROCESO EN HORAS Y MINUTOS.
		REGISTRO Y MEDICIÓN DE TEMPERATURAS EN CAMAS DE COMBUSTIÓN, POST COMBUSTIÓN Y CHIMENEA EN GRADOS CENTÍGRADOS
		TABLERO DE CONTROL DIGITAL
		PLC CON SALIDAS DIGITALES, ENTRADAS ANÁLOGAS , ENTRADAS DIGITALES
		CONTROLES DE LLAMA
		PASO DE CONTROL AUTOMÁTICO A MANUAL
		SEGURIDAD DE SOFTWARE Y EQUIPO
		PUERTO DE USB
6	**QUEMADORES**	2 QUEMADORES EN CÁMARA DE COMBUSTIÓN: UNO PRINCIPAL Y UNO AUXILIAR
		2 QUEMADORES EN CÁMARA DE POST COMBUSTIÓN: UNO PRINCIPAL Y UNO AUXILIAR
7	**VENTILADORES**	SISTEMA DE MOTOVENTILADORES SEGÚN DISEÑO
8	**SISTEMA DE GAS**	TREN DE GAS NATURAL
9	**SISTEMA DE AIRE**	TREN DE AIRE

10	**SEGURIDAD**	SEGURIDAD DE OPERACIÓN, PURGA, ENCENDIDO DE QUEMADORES
11	**APERTURA DE PUERTA DE CARGA**	ELECTROMECÁNICA
12	**SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES**	SISTEMA DE CONTROL DE HUMOS Y OLORES: TIEMPO DE RETENCIÓN DE LOS GASES EN LA CÁMARA DE POST COMBUSTIÓN MAYOR A DOS (2) SEGUNDOS
13	**MONITOREO EN LÍNEA**	CAPACIDAD DE MONITOREO DE LAS FUNCIONES DEL HORNO EN LÍNEA
14	**COMBUSTIBLE**	GAS NATURAL
15	**CUMPLIMIENTO NORMATIVO**	RESOLUCIONES 082 DE 2002, 886 DE 2004 Y 909 DE 2008 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE
16	**GARANTIA DE MANTENIMIENTO**	2 AÑOS CONTADOS A PARTIR DEL 01 DE NOVIEMBRE DE 2020. SERVICIO DE MANTENIMIENTO SIN COSTO CADA CUATRO MESES Y A CARGO DE TECMON.
17	**CHIMENEA**	DIAMETRO INTERIOR 52 cm DIAMETRO EXTERNO 60 CM ALTURA DEL DUCTO 15 m.
18	**PERIFERICOS**	CAMILLA HIDRAULICA Y CREMULADOR

Especificaciones técnicas de la cámara de combustión

1	Piso	Ladrillo refractario Alum 50 para 1785 ºC. Dimensiones: 11.5x23x6.5 cm
2	Paredes	Ladrillo refractario U33 para 1763 ºC. Dimensiones: 11.5x23x6.5 cm
3	Concreto	Concreto refractario Concrax 1500 para 1785 ºC.
4	Refractario	Mortero refractario Baufrax (alta alúmina) marca Erecos
5	Aislante	Ladrillo aislante recto UA26 para 1400 ºC. Ladrillo aislante recto UA28 para 1700 ºC
6	Fibra creámica	Fibra Kawol de 1" y 2" x 8 lbs. Láminas LD 1 ½". Manta HPS Nº 6 y Nº 8 1"x24"x300 Nutrec Fibrate
7	Materiales de Estructura	Láminas de acero al carbono 2x1 7/16", 4x8 1/8", 2x1 ¼" HR. Ángulo 2". Ángulo de 1/2x3/16". Viga I 4". Varillas de ¼"en acero inoxidable.
8	Quemadores	Dos, marca Eclipse de 1'200.000 BTU/h c/u
9	Temperatura máxima de operación	1300 ºC (Jamás la supere)
10	Combustible	Gas natural. Presión de entrada 10 psi regulada a 3psi. Tubería Ø 1 ½"
11	Sistema de control de temperatura	Control automático con termopar tipo K.
12	Elementos de regulación	Válvula de gas marca Honeywell. Tipo MVDLE 2156 de 3 psi 120V. Fotocelda C7027 Ref: A1023 Marca Honeywell (M966-25813) Regulador Principal Marca: Inventys de ½" Modelo: 243-12 Type IRV.
13	Sistema de suministro de aire	Un moto ventilador de 3.5 HP.Marca Baldor. 3560 rpm. 220/440 V. 4.6/2.3 amp.

Especificaciones técnicas de la cámara de decantamiento y mezcla (post combustión)

1	Piso	Ladrillo refractario Alum 50 para 1785 ºC. Dimensiones: 11.5x23x6.5 cm
2	Paredes	Ladrillo refractario U33 para 1763 ºC. Dimensiones: 11.5x23x6.5 cm
3	Concreto	Concreto refractario Concrax 1500 para 1785 ºC.
4	Refractario	Mortero refractario Baufrax (alta alúmina) marca Erecos
5	Aislante	Ladrillo aislante recto UA26 para 1400 ºC. Ladrillo aislante recto UA28 para 1700 ºC
6	Fibra creámica	Fibra Kawol de 1" y 2" x 8 lbs. Láminas LD 1 ½". Manta HPS Nº 6 y Nº 8 1"x24"x300 Nutrec Fibrate
7	Materiales de Estructura	Láminas de acero al carbono 2x1 7/16", 4x8 1/8", 2x1 ¼" HR. Ángulo 2". Ángulo de 1/2x3/16". Varillas de ¼"en acero inoxidable. Viga I 4".
8	Quemadores	Dos, marca Eclipse de 1'200.000 BTU/h c/u
9	Temperatura de operación	500 C a 1100 ºC
10	Combustible	Gas natural. Presión de entrada 10 psi, regulada a 3 psi. Tubería Ø1 ½".
11	Sistema de control de temperatura	Control automático con termopar tipo K.
12	Elementos de regulación	Válvula de gas marca Honeywell. Tipo MVDLE 2156 de 3 psi 120V. Regulador Principal Marca: Inventys de ½" Modelo: 243-12 Type IRV.
13	Sistema de suministro de aire	Un moto ventilador de 3.5 HP.Marca Baldor. 3560 rpm. 220/440 V. 4.6/2.3 amp.
14	Tiempo de retención	Mayor a tres segundos (3 s)

VOLUMEN CÁMARAS Y TIEMPO DE RETENCIÓN DE GASES

Volumen cámara de combustión	3.6 m^3
Volumen cámara de postcombustión	4.2 m^3
Volumen cámara de enfriamiento	8.8 m^3
Flujo de los gases	1.47 m^3/s
Tiempo de retención camara de postcombustión	2.9 segundos
Tiempo de retención cámara de enfriamiento	5.98 segundos
Total tiempo de retención de gases	8.88 segundos

CONDICIONES DE EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CREMACIÓN:

CONSUMO ELÉCTRICO POR CREMACIÓN EN KWH: 14 KWH por cremación

CONSUMO DE GAS EN KG – PRIMERA CREMACIÓN (ESTANDO EL HORNO PARADO 24 HORAS E INCLUYENDO EL PRECALENTAMIENTO): 23 Kilogramos por cremación.

CONSUMO DE GAS EN KG – SEGUNDA CREMACIÓN: 18 Kilogramos por cremacion.

GESTIÓN RESIDUOS – KG GENERADOS: 900 gr por cremación

CORDIALMENTE,

CARLOS EDUARDO MARCIGLIA FERNANDEZ
GERENTE DEPARTAMENTO TECNICO

TECMON
CONSTRUCCIONES
S.A.S

CONSTRUCCIÓN DE HORNOS CREMATORIOS E INCINERADORES, REINGENIERÍAS, CÁMARAS DE TRATAMIENTO, MONTAJES METALMECÁNICOS, OBRAS CIVILES, Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS

NIT: 901.197.184-0

MANUAL DE MANTENIMIENTO HORNO CREMATORIO



HORNO PARA CREMACIÓN DE CADÁVERES Y RESTOS HUMANOS

ESTE MANUAL LE INDICA LAS ACTIVIDADES QUE SE DEBEN REALIZAR EN EL HORNO CREMATORIO PARA MANTENER UN CONTINUO Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO:

1. Realizar limpieza continua, en un periodo de cada 3 días a las bujías de encendido de los quemadores, con lija No. 120 se limpia la punta de la bujía retirando residuos de carbón y/o oxido generados por el proceso de combustión. En caso de presentar daño general se cambia por otra bujía, y se usa circunstancialmente el quemador auxiliar.
2. Cada 3 meses se debe verificar el voltaje, amperaje, y consumo de energía con pinza voltiamperimetrica de los turboventiladores y motor de tiraje, comparando este con el rango de operación que aparece en la placa de cada equipo.
3. Cada 6 meses se debe realizar la limpieza con un cepillo de los sedimentos presentes en las cámaras de enfriamiento y decantación.
4. Cada 6 meses se debe retirar el sedimento, o la ceniza acumulada, restregar las paredes con un cepillo para retirar el material particulado de la base de la chimenea.
5. Se debe aplicar pintura en aluminio de alta temperatura (referencia 309 pintuco) a la chimenea una vez al año.
6. El tablero de energía, y el tablero de mandos, cada 6 meses se hace una revisión de contacto, se realiza una limpieza, y se hace una revisión de todo el cableado, adicionalmente se debe guardar la información cada mes teniendo en cuenta que el sistema borra la información cada 30 días.
7. Se debe realizar mantenimiento general de pintura (Pintura laca para intemperie referencia pintuco) cada año a todas las estructuras teniendo en cuenta las condiciones climáticas.

8. Se debe realizar una inspección a la estructura refractaria cada año, con la finalidad de evaluar el deterioro y realizar su reconstrucción según se requiera.

9. Se debe revidar las bisagras, su apertura, desplazamiento y soldadura, de las compuertas de la cámara de combustión, postcombustión, y demás compuertas.

10. Se debe verificar los templetes de la chimenea cada año.

11. Se debe verificar cada mes los microswitches de la Puerta para asegurar su correcto funcionamiento.

12. Se debe realizar una inspección visual de todas las estructuras para determinar deterioro de la misma cada mes.

MANUAL DE OPERACIÓN

SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO DE EMISIONES DE GASES DE TRES HORNOS CREMATORIOS.

CEMENTERIO DEL NORTE.



INGETES
Soluciones de Ingeniería a su servicio

BOGOTÁ, D.C.

2022

Tabla de Contenido

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
2. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA 5
2.1 Bloque principal (OB1) 6
2.2 Alarmas (FC2) 6
2.3 Arranque de sistema (FC1) 6
2.4 Entradas análogas (FC3) 6
2.5 Corrección de CR general (FC5) 6
2.6 Corrección de O_2 (FC8) 7
2.7 Hora y fecha (FC10) 7
3. ELEMENTOS INSTALADOS EN LAS CHIMENEAS 7
3.1.1 TRANSMISORES DE TEMPERATURA 7
3.1.2 TRANSMISORES DE PRESIÓN 7
3.1.3 LINEA DE MUESTREO CALENTADA 8
3.1.4 SONDA TOMA MUESTRA 8
3.1.5 COOLER REFRIGERADOR 9
3.1.6 BOMBA PERISTALTICA 9
3.1.7 TANQUE DE CONDENSADOS 10
3.1.8 BOMBA DIAFRAGMA 10
3.1.9 ANALIZADOR DE GASES ULTRAMAT 23 11
3.1.10 FILTRO POLVOS CON DETECCION DE HUMEDAD 12
3.1.10.1 FILTRO POLVOS PARA AIRE 12
3.2 ROTAMETRO 13
3.2.1 PLC S7-1200 13
3.2.2 HMI - KTP 400 COMFORT 14
3.2.3 FUNCIONES DE LA HMI 14
3.2.4 CONTROLADOR DE TEMPERATURA PARA MANGUERA CALENTADA WINKLER W-500 15
4. ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRA. 16
4.1 LOGICA DE CONMUTACION DE LA LINEA DE MUESTRA. 17
4.2 CONDICIONES DE ARRANQUE. 17
4.3 AUTOCAL 17
5. DESPLIEGUES 18
5.1 DESPLIEGUE MENÚ 18
5.1.1 ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA 19
5.1.2 DESPLIEGUE SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE GASES 20
5.1.4 DESPLIEGUE CONDICIONES DE ARRANQUE 21
5.1.7 DESPLIEGUE TENDENCIAS 22
5.1.8 DESPLIEGUE ESTADOS DE ACCIONAMIENTOS 23
5.1.9 DESPLIEGUE CORRECCION DE GASES 25
5.2 DESPLIEGUE CONTROL DE VALORES DESPLIEGUE CONFIGURACION 26
5.2.1 DESPLIEGUE ALARMAS Y EVENTOS. 26
5.2.2 DESPLIEGUE DE ALARMAS Y FALLAS 27
6. PLAN DE MANTENIMIENTO 28
6.4 PLAN DE CORTO PLAZO 28

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

6.5 PLAN DE MEDIANO PLAZO 28
7. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION: 29
8. LISTADO DE REPUESTOS. 29
9. BACKUP DE REGISTRO DE DATOS DEL SOFTWARE WINCC UNIFIED 30
10. LISTA DE CHEQUEO 33
11. DETECCIÓN DE FALLAS 34
11.1 CORTE DE ENERGÍA: 34
11.2 ESTADO DE FUSIBLES. 34
11.3 ROTAMETRO (MEDIDADOR DE CAUDAL). 35
11.4 SINOPSIS PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS 36
12. RECOMENDACIÓN ELECTRICAS 42
MANUAL DE OPERACIÓN 43
SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y MONITOREO DE EMISIONES DE GASES DE TRES HORNOS CREMATORIOS. 43
CEMENTERIO DEL NORTE. 43
13. SISTEMA DE SUPERVISIÓN 44
13.1 ALARMAS Y AVISOS 46
13.2 TENDENCIAS SISTEMA DE SUPERVISION 47
13.3 ECUACIONES DE CORRECCION SISTEMA DE SUPERVISION 50
13.3.1 CORRECCIÓN A CONDICIONES DE REFERENCIA 50
13.3.2 CORRECCIÓN DE OXÍGENO AL 11% [1] 51
13.4 ESTADO DE SEÑALES 51
13.5 TABLERO ANALITICO 52
13.6 CONFIGURACIÓN: 53
14. BIBILIOGRAFIA 57
INGETES S.A.S. 57

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transmisor de Temperatura 7
Figura 2. Transmisor de Presión 7
Figura 3. Manguera Calentada 8
Figura 4. Sonda toma muestra GAS222.17 8
Figura 5. Cooler de gas de muestra 9
Figura 6. Bomba Peristáltica BUHLER. 9
Figura 7. Tanque de Condensados. 10
Figura 8. Bomba Diafragma 10
Figura 9. Analizador Ultramat 23 11
Figura 10. Filtro AGF-PV-30L. 12
Figura 11. Filtro AGV-PV-30 12
Figura 12. Rotámetro. 13
Figura 13. PLC S7-1200 13
Figura 14. HMI-KTP-400 14
Figura 15.Tendencias 15
Figura 16. Controlador Temperatura. 15
Figura 17. Diagrama de Flujo Acondicionamiento de Muestra. 16
Figura 18. Menu Principal 18
Figura 19. Despliegue Estado Actual del Sistema. 19
Figura 20 Sistema de Acondicionamiento de Gases 20
Figura 21. Condiciones de Arranque 21
Figura 22. Tendencias CO y O_2 23
Figura 23. Estado de Señales. 24
Figura 24. Corrección a condiciones de referencia. 25
Figura 25. Corrección de Oxigeno Posterior a medición en Horno. 25
Figura 26. Configuración de Conmutación y tiempo muestreo. 26
Figura 27. Despliegue de alarmas y eventos. 26
Figura 28. Alarmas y Fallas 27
Figura 29. Ubicación de Almacenamiento Externa USB. 30
Figura 30. Botón ON/OFF Runtime. 31
Figura 31.Menu Configuración HMI. 31
Figura 32. Reconocimiento USB. 32
Figura 33. Start Runtime. 32
Figura 34. Estado Incorrecto y correcto del Rotámetro. 35
Figura 35.Recomendaciones Eléctricas 42
Figura 36.Acceso al aplicativo por browser 44
Figura 37. Despliegue Principal Runtime. 45
Figura 38. Detalle Información Horno Crematorio. 46
Figura 39. Alarmas Sistema de Supervisión 46
Figura 40.Tendencias Sistema de Supervisión 47
Figura 41.Tendencias Promedio Horario Sistema Supervisión. 48
Figura 42. Agregar plantilla de Excel configurar la orden de Informe. 48
Figura 43. Configurar Disparador para generación de Informes. 49
Figura 44. Configuración Orden de Reporte. 49
Figura 45.Correccion a condiciones de referencia. 50
Figura 46. Ecuaciones de Corrección de Oxígeno al 11% 51
Figura 47. Estado de Señales. 52
Figura 48. Despliegue Tablero Analítico 52
Figura 49. Despliegue Configuración. 53

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El parque Cementerio del Norte, cuenta con tres hornos crematorios los cuales emiten gases de combustión en sus chimeneas correspondientes y sus gases son monitoreados continuamente para analizar su componente contaminante (CO), así como se miden variables operativas como temperatura y presión instalados en el mismo anillo de instalación con el fin de hacer las correcciones a condiciones de referencia y a condiciones al 11% de oxígeno de referencia[1].

El sistema de monitoreo continuo permite reportar los datos de concentración de gases contaminantes con la correspondiente corrección a condiciones de referencia y oxigeno de referencia, de acuerdo con lo establecido para la actividad de cremación en la resolución 909 de 2008. El sistema de monitoreo continuo de gases (CEMS) permite la consulta del monitoreo continuo, el promedio horario y diario de la concentración de monóxido de Carbono (CO) de los gases producidos en el proceso de cremación en cada una de las chimeneas de los tres hornos crematorios.

2. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

El elemento central del sistema es un Analizador de Gases multi-paramétrico, Marca SIEMENS modelo ULTRAMAT 23 para medir O_2 y CO, un Controlador Lógico Programable - PLC – marca SIEMENS modelo S7-1200 compuesto de una CPU 1212C un módulo de 8 entradas analógicas SM231, un módulo de 8 salidas a relé SM 222 encargado del sistema de acondicionamiento de gases y de la captura de las señales analíticas de procesos requeridas para las fórmulas de referencia. Una pantalla KTP 400 comfort para la operación y supervisión local del sistema. El ULTRAMAT 23 es el equipo que recibe la muestra acondicionada y registra la concentración de CO y O_2 de forma continua, generando una señal analógica de 4 - 20mA de cada variable, proporcional a la concentración correspondiente, la cual es enviada hacia el PLC, para realizar los cálculos de corrección de CO a condiciones de referencia y corrección de oxígeno posterior a la medición al 11% de referencia que requiere la norma ambiental. Sobre cada variable se lleva un registro del comportamiento versus tiempo según lo desee el operador. Por otra parte, el PLC supervisa y controla las variables de proceso que están involucradas en el sistema, como son las condiciones de arranque, alarmas, fallas en el horno, donde se maneja un bloque general con condiciones de operación y subrutinas para el manejo y configuración de las variables que maneje cada horno. Estas subrutinas inicialmente son llamadas desde el bloque principal (OB1) para así poder ser ejecutadas.

Por otro lado, se implementó un datalogger en la HMI donde se almacenan las variables del proceso de emisiones en un archivo CSV, a través de una memoria USB de 8GB, instalada en el puerto USB de la pantalla, esto con el objetivo de tener un backup del almacenamiento de las variables de proceso que realiza el software de monitoreo de gases winCC unified.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.
[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

2.1 Bloque principal (OB1)

En este bloque se plasman funciones específicas como:
- Condiciones para arranque del sistema
- Sincronización de reloj en HMI y reloj en PLC.
- Habilitación de subrutinas del sistema en general.

2.2 Alarmas (FC2)

Esta subrutina permite recopilar condiciones de falla y/o alarmas del sistema con el objetivo de ser visualizadas en la pantalla HMI y/o sistema de supervisión.

2.3 Arranque de sistema (FC1)

Este bloque contiene las condiciones de arranque para el encendido de la bomba de diafragma y la posterior succión de la muestra hacia el analizador. Allí se toma la confirmación de temperatura optima en cada sonda de muestra, manguera calentada y enfriador de gas de muestra (cooler).

La bomba de diafragma debe parar si se presentan las siguientes condiciones:

i. Humedad en la muestra detectada por el filtro de humedad.
ii. Falta confirmación de señal de temperatura adecuada en cooler o enfriador (5°C)
iii. La temperatura de la sonda de succión no es la adecuada.
iv. La temperatura de la manguera calentada no es la adecuada.
v. Avería o falla de ULTRAMAT 23 o analizador de gases.

2.4 Entradas análogas (FC3)

La subrutina de entradas análogas contiene la escalización de cada señal para representarlas en un valor de ingeniería entendible para el operario. Allí se definen los límites de cada señal de temperatura y presión con el fin de que los datos de lectura sean visualizados en la pantalla HMI.

2.5 Corrección de CR general (FC5)

Las lecturas de los gases son llevadas a una corrección según la normativa para luego representarse en pantalla. Este bloque contiene las ecuaciones para el cálculo de la corrección de CO a condiciones de referencia.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.
[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

2.6 Corrección de O_2 (FC8)

Las ecuaciones de corrección de oxígeno posterior a la medición al 11% se encuentran en este bloque, las cuales fueron tomadas de la normativa ambiental, garantizado que el sistema trabaje acorde a la resolución 909 de 2008.

2.7 Hora y fecha (FC10)

El bloque de hora y fecha contiene la configuración necesaria para representar de fecha y hora, logrando una sincronización para mostrar el valor en pantalla.

3. ELEMENTOS INSTALADOS EN LAS CHIMENEAS

En cada chimenea de los hornos se instaló una termocupla tipo J con un trasmisor programado con un rango de temperatura de 0 a 500 °C, un transmisor de presión absoluta de cristal de silicio programable, una sonda toma muestra y una manguera calentada.

3.1.1 TRANSMISORES DETEMPERATURA

Se encargan de convertir la señal de la termocupla tipo J de mV a 4-20mA configuradas al rango de operación (de 0°C a 500°C), para cada chimenea del horno crematorio. Actualmente se instala en el cabezal en aluminio de la termocupla.



Figura 1. Transmisor de Temperatura

3.1.2 TRANSMISORES DEPRESIÓN

Cumplen la función de convertir la lectura de presión de vacío a presión atmosférica leída de salida de gases que se encuentra en la chimenea de cada horno crematorio y la convierte a una señal de 4-20mA requerida para el cálculo del acondicionamiento de gases al 11% de oxígeno[1].



Figura 2. Transmisor de Presión

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

3.1.3 LINEA DE MUESTREO CALENTADA

Tubo hecho en teflón (PTFE) de diámetro 4/6mm interno/externo, revestido de una resistencia eléctrica y aislado térmicamente, encargada de llevar la muestra hasta el tablero analítico. La resistencia eléctrica es conectada a un controlador de temperatura, con el objetivo de mantenerla a una temperatura de 120°C mediante la conmutación de un relé de estado sólido que se encuentra incorporado. Los racores usados para la instalación con la sonda y el tablero analítico son en S.S. 316 con sellado hermético para prevenir el ingreso de aire falso y contamine la muestra.



Figura 3. Manguera Calentada

3.1.4 SONDA TOMA MUESTRA

La sonda toma muestra es el equipo encargado de recolectar el gas de muestra en el proceso instalado y conectarse con la manguera calentada, para que el gas de muestra viaje hasta el sistema de acondicionamiento de gases en el tablero analítico. Este equipo se compone de un tubo de 500mm de longitud hecho en acero inoxidable, que va instalado dentro del ducto de la chimenea, conectado con una brida de 3" ANSI 150lbs. En el cuerpo de la sonda existe un filtro cerámico de 3 micras de porosidad encargado de hacer un primer acondicionamiento del gas que es atrapar las partículas de polvo más grandes a 3 micras y recubierto con una resistencia eléctrica, que mantiene la temperatura a 180°C, para mitigar la formación de condensados, ya que mantiene la temperatura del gas de muestra por encima del punto de rocío. La salida de gases se hace por una conexión de DN4/6 que conecta la manguera calentada para su transporte al sistema de acondicionamiento de gases. Dentro de sus características estan las siguientes

- Sonda con calentamiento, filtro de salida y tapa protectora frente a la intemperie.
- Extracción sencilla del filtro de salida mediante un giro del mango de 90°.
- El cuerpo de la sonda y la zona de rosca para el conducto del gas con calentamiento se encuentran completamente aislados.
- Calentamiento autorregulable en aprox. 180 °C con alarma temperatura excesivamente baja
- Para cargas de polvo de hasta 2 g/m³.
- Esta sonda no es apta para su uso en zonas Ex Permiso «CSA C y US» solo en relación con 3‘‘ 150 lbs. Brida ANSI

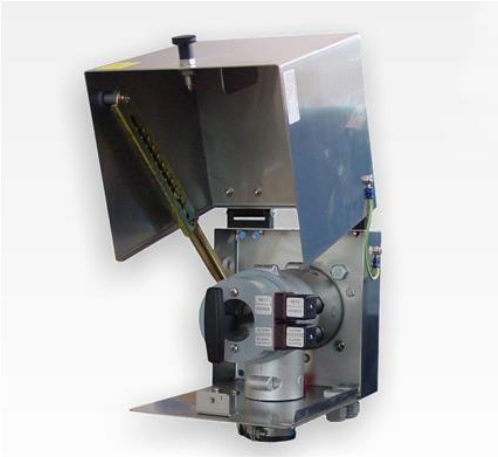


Figura 4. Sonda toma muestra GAS222.17

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

3.1.5 COOLER REFRIGERADOR

El cooler tipo peltier, es el intercambiador de calor encargado de refrigerar la muestra con el fin de reducir humedad en el sistema llevando la muestra para la entrada de gas a una temperatura de 5 ºC. Este se compone de dos intercambiadores de calor hecho en PVDF y sus características principales son:

- Efecto de lavado reducido.
- Estructura compacta: Pre-montado y listo para conexión.
- Bajos costes de mantenimiento gracias a la buena accesibilidad
- Intercambiador de calor tipo 2 optimizado de PVDF
- Punto de condensación de salida y umbrales de alarma ajustables
- Potencia nominal de refrigeración de 100 kJ/h (versión de 40 °C) o de 90 kJ/h (versión 50 °C)
- Estabilidad del punto de condensación 0,1 ºC Indicación y salida de estado Indicación temperatura del bloque de refrigeración



Figura 5. Cooler de gas de muestra

3.1.6 BOMBA PERISTALTICA

Hace parte del sistema de acondicionamiento de gases y tiene como función realizar el bombeo hacia el tanque de condensados sobre los residuos que se condensan en el sistema durante su funcionamiento.

- Remueve condensados del cooler.
- Presión de succión máx. 200 mbar.
- Temperatura máx. 60°C
- Velocidad de 5 RPM.
- Flujo de 0.3 lt/h.
- Características Versión integrable y de carcasa
- Permiso FM opcional
- Disponible montaje por separado
- Diferentes rendimientos de transporte Bombas de dosificación con tasas de caudal bajas
- Tubos fácilmente intercambiables
- Disponibles diferentes materiales de tubo para aplicaciones más eficientes 115/230 V CA o 24 V CC



Figura 6. Bomba Peristáltica BUHLER.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

3.1.7 TANQUE DECONDENSADOS

Almacena los condensados del sistema y por medio de un flotador genera una señal de alto nivel para drenar esos condensados y disponer de ellos acorde al procedimiento ambiental de residuos líquidos del concesionario. Características:

- Resistente a la corrosión
- Indicación visible del nivel
- Capacidad un litro
- Presión de operación 0.2 a 2 bar
- Temperatura hasta 50°C
- Interruptor de alto nivel tipo flotador



Figura 7. Tanque de Condensados.

3.1.8 BOMBA DIAFRAGMA

Se encarga de succionar el gas de muestra que sale de la chimenea del horno hasta el tablero de análisis de gases para que pueda ser procesado por el analizador de gases (ULTRAMAT 23). El arranque de esta bomba depende de tres variables fundamentales como lo son: la temperatura de la resistencia (180°C) de la sonda para toma de muestra, no detección de humedad de la muestra y el contacto del COOLER (refrigerador) que indica que se llegó a la temperatura de 4°C. Si algunas de estas condiciones o todas no se encuentran en el estado apropiado no se activará esta bomba, por tal motivo no habrá lectura de gases.

- Capacidad de succión hasta 400 Lt/h
- Presión de -0.6 a 1.6 Bara.
- Temperatura hasta 40°C
- Conexión de G1/4”
- Diafragma en PTFE y empaque en VITON.
- Alimentación 110 VAC 2.3 Amp.
- Ajuste de caudal con válvula interna
- Cabezal ajustable en posición vertical



Figura 8. Bomba Diafragma

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

3.1.9 ANALIZADOR DE GASES ULTRAMAT 23

Este equipo analiza los componentes de CO y O_2 de la muestra de gases acondicionada y genera una señal analógica respectivamente proporcional a su concentración en la muestra.

- AUTOCAL con aire ambiente (dependiendo del componente a analizar); alta rentabilidad ya que no son necesarios gases de calibración.
- Alta selectividad gracias a detectores multicapa; baja sensibilidad a interferencias cruzadas, p. ej. al vapor de agua
- Células de muestra fáciles de limpiar;
- Ahorro de costes de mantenimiento
- Manejo guiado por menú con textos explícitos;
- Gran seguridad operativa incluso sin leer el manual de usuario
- Información de mantenimiento y diario de incidencias;
- Mantenimiento preventivo, ayuda para el personal de servicio técnico y mantenimiento, ahorro de costes
- Acceso protegido por contraseñas; mayor seguridad
- Arquitectura abierta de interfaces (RS 485, RS 232, PROFIBUS, SIPROM GA); integración simplificada en el proceso, control y monitorización remotos



Figura 9. Analizador Ultramat 23

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

3.1.10 FILTRO POLVOS CON DETECCION DE HUMEDAD

Este filtro cumple dos funciones, una de ellas es impedir el paso de partículas mayores a 2µm y su otra función es detectar humedad en las mangueras analíticas detectado por un sensor de humedad instalado en la parte superior del filtro, activando un contacto de alarma para deshabilitar la bomba impidiendo que llegue humedad al analizador de gases.

- Separación confiable de condensados y gas
- Visualización de la muestra
- Facilidad de montaje
- Porosidad 2µm.
- Confiabilidad en la separación de sólidos
- Conexión de G1/4”
- Ambientes hasta 180°C



Figura 10. Filtro *AGF-PV-30L*.

3.1.10.1 FILTRO POLVOS PARA AIRE

Este filtro cumple con impedir el paso de partículas mayores a 2µm del aire de referencia que va para el analizador de gases ULTRAMAT 23, cuando realiza el procedimiento de auto calibración para mantener la calibración.

- Separación confiable de condensados y gas
- Visualización de la muestra
- Facilidad de montaje
- Porosidad 2µm.
- Confiabilidad en la separación de sólidos
- Conexión de G1/4”
- Ambientes hasta 180°C



Figura 11. Filtro AGV-PV-30

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

3.2 ROTAMETRO

Encargado de medir el caudal de gas de muestra a la salida de gases en la auto calibración. Estas son sus características:

- Rango ajustable de 15 a 150 lt/h.
- Alta resistencia química.
- Diseño plano
- Incluye válvula de ajuste fino
- Conexión DN 4/6 mm.



Figura 12. Rotámetro.

3.2.1 PLC S7-1200

El controlador lógico programable (PLC) S7-1200 (Ver figura 13 – Controlador S7-1200), ofrece la flexibilidad y capacidad de controlar una gran variedad de dispositivos para las distintas tareas de automatización. Gracias a su diseño compacto, configuración flexible y amplio juego de instrucciones, el S7-1200 es idóneo para controlar una gran variedad de aplicaciones[3].



Figura 13. PLC S7-1200

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

3.2.2 HMI - KTP 400 COMFORT

La familia de los Comfort Panels de SIMATIC HMI ofrece funcionalidad de gama alta en todo su espectro. Gracias a las pantallas panorámicas de alta resolución con manejo táctil o mediante teclado, pueden adaptarse a cualquier aplicación (Ver Figura 14 – Comfort Panels). El formato panorámico ofrece hasta un 40% más de área de visualización, y por lo tanto un abanico mucho más amplio de posibilidades de presentación para pantallas de mando complejas.



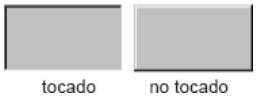
Figura 14. HMI-KTP-400

3.2.3 FUNCIONES DE LA HMI

Elementos táctiles son elementos de mando sensibles al contacto, como p. ej. Botones de comando, campos de entrada y ventanas de aviso. Su activación no difiere esencialmente de la pulsación de las teclas convencionales. Los elementos táctiles se activan tocándolos con un dedo.

- **BOTONES**

A través de ellos se ejecutan acciones de mando, por ejemplo, encender o apagar un elemento.

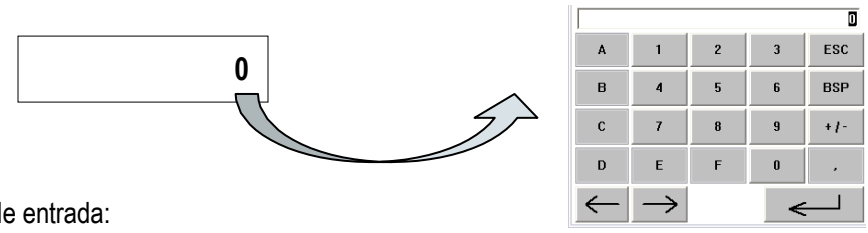


- **CAMPO DE SALIDA**

El campo de salida muestra valores actuales en forma numérica o alfanumérica.

- **CAMPO DE ENTRADA**

En el campo de entrada se introducen valores. Introducir los valores ya sea de forma numérica o alfanumérica. Dependiendo de los valores límite configurados, se rechazan las entradas que se encuentren fuera del margen de valores especificado.



Manejo de un campo de entrada:

- Tocar el campo de entrada en la pantalla táctil KTP400. De esta manera se visualizará automáticamente un teclado en la

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

pantalla.

- Introducir el valor deseado.
- Confirmar la  entrada  o bien rechazar la entrada.

- **CURVAS**

La presentación de curvas es una forma especialmente sinóptica de la visualización continua de datos del proceso.

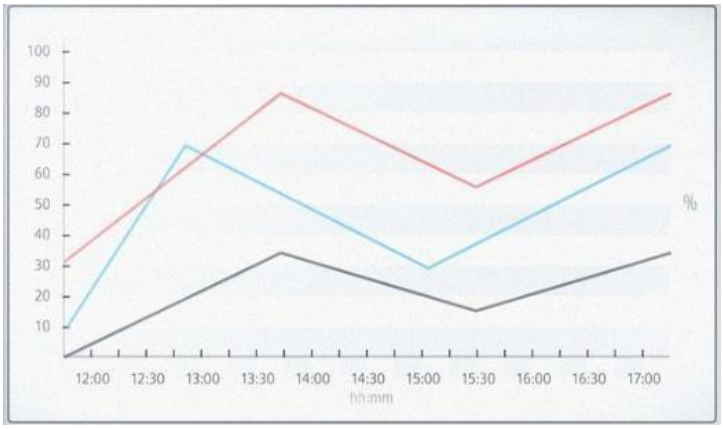


Figura 15.Tendencias

3.2.4 CONTROLADOR DE TEMPERATURA PARA MANGUERA CALENTADA WINKLER W-500

Controlador de temperatura para mangueras calentadas. Características:

- FAT (Fast-Adaptive-Tuning) intuitivo, compacto y rico en funciones plug&play para montaje en pared.
- Posee un algoritmo que ajusta permanentemente los parámetros de control de temperatura.
- Configurado para ofrecer un punto de referencia de 120 °C.
- Unidad de carga semiconductora hasta 40 Amp.
- Entrada de sensor de temperatura Pt-100
- Alimentación 90-260 VAC
- Menu intuitivo multi lengua.



Figura 16. Controlador Temperatura.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

4. ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRA.

La topología del sistema de acondicionamiento de muestra que se observa en la Figura 17, indica el recorrido del gas de muestra, siendo extraído por la sonda toma muestra desde la chimenea y es transportado por una manguera analítica calentada hasta el gabinete de control (shelter piso 2 hornos crematorios), donde es acondicionada la muestra.

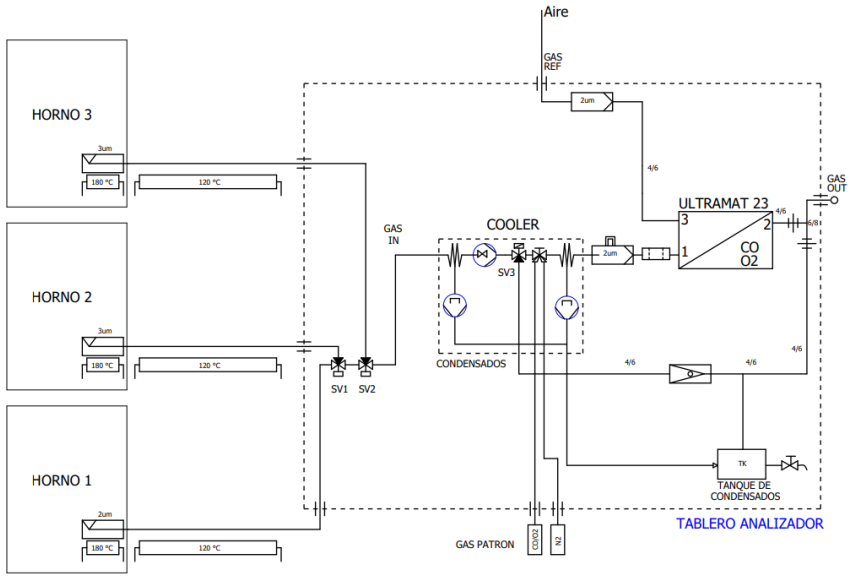


Figura 17. Diagrama de Flujo Acondicionamiento de Muestra.

Cada una de las sondas toma muestra extrae la muestra cómo se explicó anteriormente. Los gases de muestra llegan al gabinete de control, su circulación es conmutada por el accionamiento de dos electroválvulas de tres vías en PTFE, con el objetivo de controlar la procedencia del gas de muestra de alguno de los hornos de cremación que va a hacer analizada. Respectivamente, la muestra es succionada por la bomba tipo fuelle y enfriada por un enfriador de doble intercambiador de calor, encargado de mantener la temperatura del gas de muestra a °5 C. Los condensados generados por la reducción de temperatura caen por gravedad en el punto inferior de los intercambiadores y son llevados a un tanque de condensados a través de dos bombas peristálticas una conectada para cada intercambiador de calor.

El gas de muestra una vez enfriado, pasa a través de un filtro de 2 micras de porosidad, con detección de humedad y el contenido de polvo es removido. El diagrama continúa con la selección de la entrada de gas hacia el analizador de gases (ULTRAMAT23) con el uso de una válvula manual de 5 vías; equipo que tiene la función de medir las concentraciones de CO y O_2 de las muestras, el cual genera una señal de 4-20 mA, la cual es normalizada y escalada por el PLC, con el objetivo de realizar el cálculo de corrección de CO y corrección de oxígeno posterior a la medición al 11% de acuerdo con

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

la norma ambiental.

4.1 LOGICA DE CONMUTACION DE LA LINEA DE MUESTRA.

El sistema está conformado por tres hornos crematorios. El paso de los gases de muestra de cada uno de los hornos es controlado por dos electroválvulas. La lógica de conmutación de cada línea se explica a continuación:

Tabla 1. Lógica de Conmutación Electroválvulas.

VALVULA SV1	VALVULA SV2	HORNO
OFF	**OFF**	Horno 1 Habilitado
ON	**OFF**	Horno 2 Habilitado
OFF	**ON**	Horno 3 Habilitado

Para realizar la lectura de concentración de O_2 y CO de cada uno de los hornos, el sistema realiza la conmutación de las válvulas de acuerdo con la lógica explicada anteriormente cada 120 segundos y de esta forma el analizador de gases tomara la lectura de los tres hornos respectivamente. Cabe resaltar que el sistema cuenta con la opción de habilitación/des habilitación de los hornos que se deseen supervisar.

4.2 CONDICIONES DE ARRANQUE.

Para que el sistema inicie su funcionamiento las mangueras calentadas, sondas toma muestras de cada uno de los hornos crematorios y el cooler o enfriador deben cumplir con alcanzar la temperatura de operación. La sonda toma muestra posee una resistencia calefactora que se utiliza para elevar la temperatura de la muestra a 180 °C, la manguera calentada debe elevar su temperatura a 120 °C y él cooler o enfriador debe disminuir su temperatura a °5 C. El sistema tiene en cuenta estas condiciones para iniciar la operación a través de la activación de la bomba de succión y empezar a conmutar a cada una de las líneas de muestra de los hornos, si alguna de estas condiciones no se cumple la bomba de fuelle o succión se apaga.

4.3 AUTOCAL

Esta es una función realizada por el analizador de gases (ULTRAMAT 23) con el fin de mantener los gases dentro en el umbral de calibración, sensibilidad de los canales infrarrojos y sensibilidad del sensor O_2. El equipo se encuentra programado para realizar este procedimiento cada 24 horas, en este punto la lógica del sistema de acondicionamiento continúa operando y mientras el sistema realiza este procedimiento (durante 5 minutos) no se analizarán muestras de los hornos y quedan congelados los últimos valores medidos.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

5. DESPLIEGUES

Cada uno de los despliegues está realizado de manera amigable e intuitiva con el fin de facilitar el manejo al personal encargado de realizar el seguimiento del sistema de monitoreo. A continuación, se presentan los diferentes despliegues utilizados como interfaz para la supervisión del sistema de acondicionamiento de muestra.

5.1 DESPLIEGUE MENÚ

En la figura 18, muestra el menú principal de la HMI, los botones disponibles permiten al operario dirigirse a los diferentes despliegues. Siempre que se realice un nuevo encendido del sistema, el menú principal iniciará para darle bienvenida al operario.



Figura 18.Menu Principal

El botón "ON/OFF Runtime" permite ir hacia la configuración general de la HMI. El Runtime hace referencia al aplicativo que corre en la pantalla (Despliegues y visualizaciones), al presionarse el botón, el aplicativo para su ejecución y muestra las configuraciones de hardware.



Si desea hacer cambios en la configuración de hardware como direccionamiento IP o ajustes generales, consulte a soporte técnico de INGETES S.A.S con el fin de que el procedimiento se haga de forma correcta

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

5.1.1 ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA

Al presionar el botón “Estado actual del sistema” se muestra el estado operativo de cada sonda en los estados “ON – OFF” y en la parte inferior de cada horno se encuentra un botón que permite habilitar o deshabilitar el horno correspondiente (Para realizar dicha acción se necesita usuario y contraseña). Los hornos están señalizados mediante un color (horno 1=Amarillo, horno 2= Azul, horno 3= Naranja), el cual indica el estado de habilitación/des habilitación del horno (horno habilitado = enciende indicador con su color Naranja, horno apagado = apaga el indicador, horno no cumple condiciones de arranque = el indicador enciende y apaga intermitente). Así mismo, en la parte inferior del despliegue se encuentran ubicados dos botones para controlar el modo de operación del sistema “manual o automático”. El modo manual permite la habilitación de los hornos individualmente, no existe conmutación entre ellos, el horno que se selecciona es el que queda habilitado. El modo automático permite la habilitación de los hornos en conjunto; por defecto el sistema está configurado para realizar la conmutación de los hornos cada 120 s (véase sección configuración de valores) con un tiempo de muestreo de 15 s.

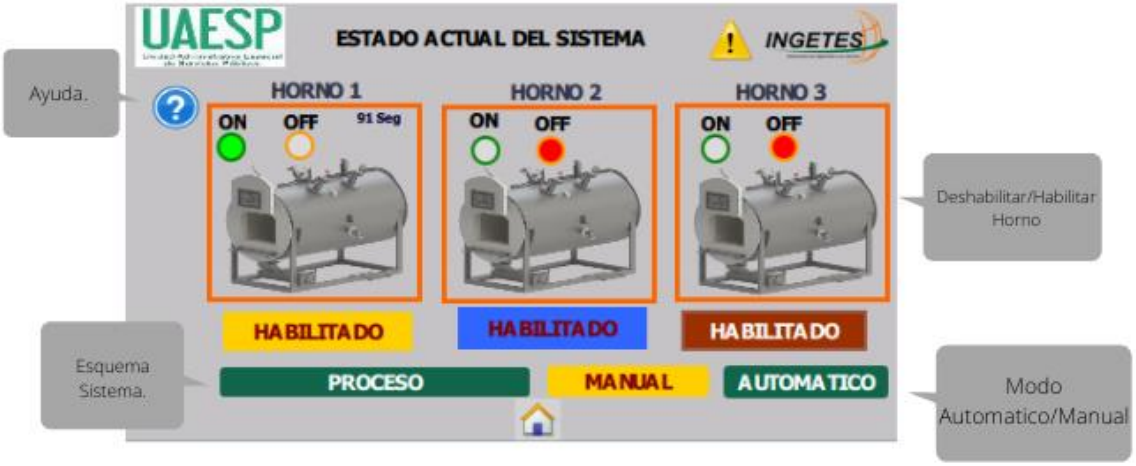


Figura 19. Despliegue Estado Actual del Sistema.

El botón “PROCESO” habilita el despliegue para revisión del sistema de acondicionamiento de muestra. En esta sección se muestra el estado operativo de cada uno de los equipos en el tablero para indicar por medio del color “verde” el buen funcionamiento del equipo o en color “rojo” un funcionamiento incorrecto. El estado operativo de cada sonda se identifica con el mímico de una resistencia calefactora, cuando la sonda alcanza la temperatura adecuada, el color cambia indicando la confirmación de la temperatura adecuada para la succión de la muestra. (Ver figura 19)

El botón de ayuda en la parte inferior del despliegue puede oprimirse para que el operario reciba información sobre los mímicos y sus colores de indicación. Los recuadros rojos sobre cada uno de los mímicos pueden cambiar a rojo si se presente a una anomalía en el sistema.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.
[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Si nota errores en la visualización como detecciones de humedad en la muestra constantemente o nivel de condensados alto, consulte al soporte técnico de INGETES S.A.S con el fin de identificar a tiempo la posible falla y la solución de esta.

Cada despliegue dentro del sistema cuenta con el botón “HOME”, oprímalo para volver al menú principal.



5.1.2 DESPLIEGUE SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE GASES

El despliegue del sistema de acondicionamiento de gases visualiza el diagrama de flujo del sistema de acondicionamiento de muestra, el cual permite observar el estado de los equipos que involucran el proceso, nivel del tanque de condensados y auto calibración del analizador de gases. Cuando el indicador está en amarillo indica que el equipo esta deshabilitado y/o el sistema advierte de que se presentó una falla. El analizador de gases o ULTRAMAT 23 se pone en rojo si se presenta una avería en el equipo. Cuando indicador está en verde indica que el equipo se encuentra en funcionamiento.

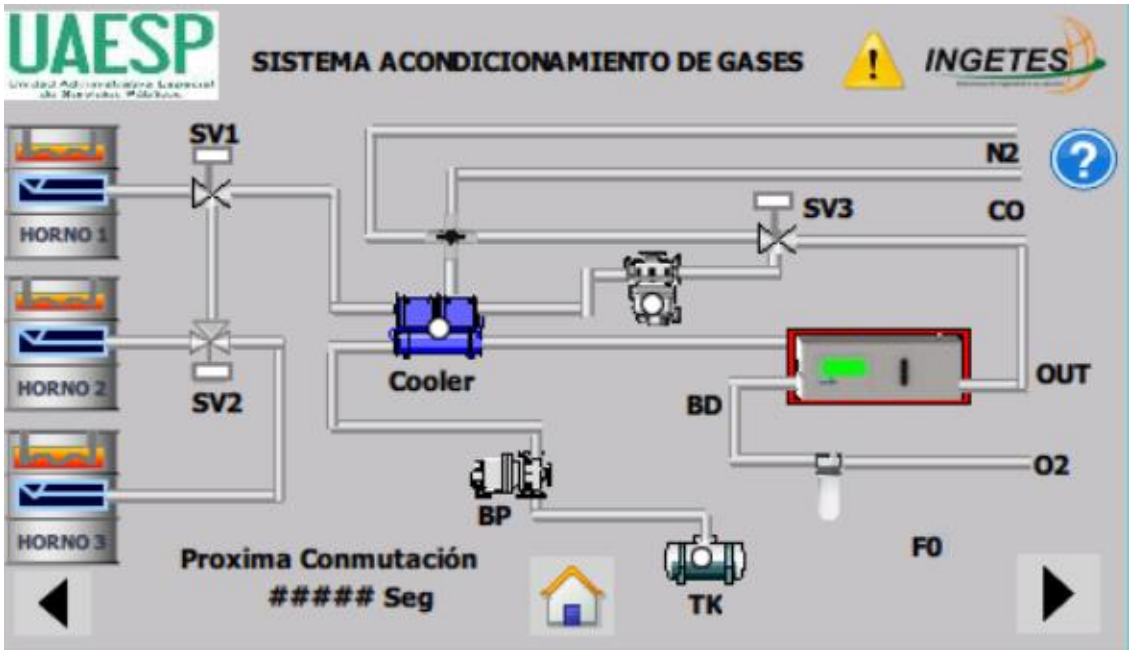


Figura 20 Sistema de Acondicionamiento de Gases.

1 Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

2 https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

3 http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

5.1.4 DESPLIEGUE CONDICIONES DE ARRANQUE

Presionando el botón "***Condiciones de arranque***" será posible visualizar el estado de las de temperaturas de operación alcanzadas por la sonda toma muestra, el cooler y la manguera calentada: una vez esté en condiciones de operación, se inicia la operación de la bomba de succión (color verde). Adicionalmente, podrá visualizarse el estado de la auto calibración que realiza el ULTRAMAT 23. (Ver figura 21).



Figura 21. Condiciones de Arranque

El tiempo aproximado desde que se energiza el sistema hasta que los equipos alcanzan la temperatura de operación (180° C para la sonda y la manguera y 5° C para el cooler) se especifica en la Figura 21, los equipos manejan una tolerancia de la temperatura de operación por lo que el rango de trabajo para los equipos es el siguiente:

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

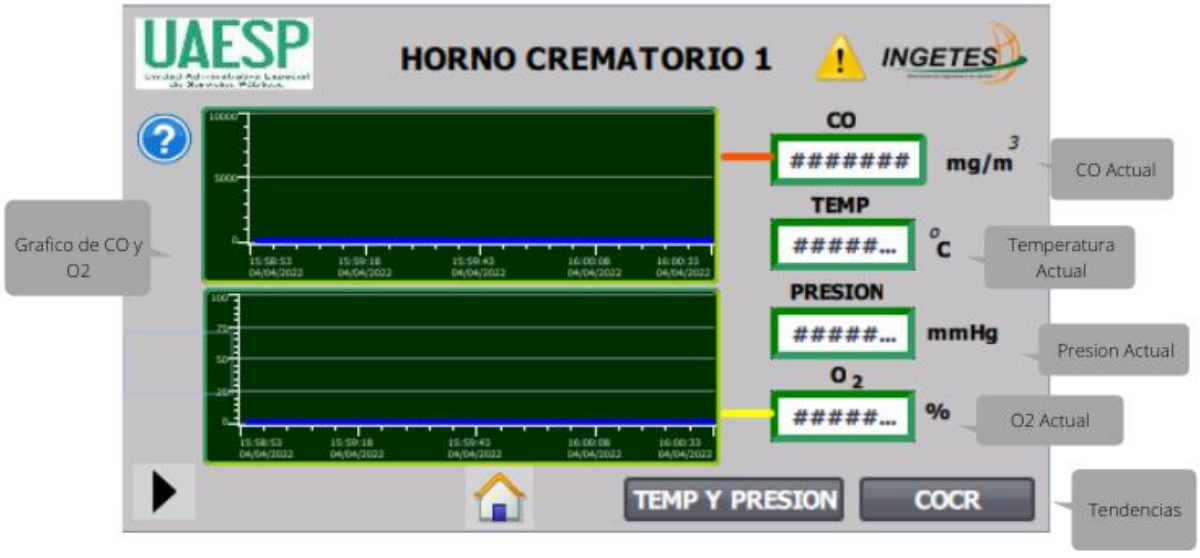
Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

Tabla 2. Temperaturas de Operación del sistema de acondicionamiento de la muestra.

Equipo	Temperatura mínima (° C)	Punto de operación (° C)	Temperatura máxima (° C)
Sonda toma muestra	177	180	183
Manguera calentada	118	120	121
Cooler o enfriador	3	5	7

5.1.7 DESPLIEGUE TENDENCIAS

En el despliegue de tendencias es posible visualizar las variaciones de la señal de temperatura, presión en la chimenea, O_2 y CO en tiempo real de cada uno de los hornos crematorios. El botón del sigo de admiración lo lleva al despliegue de ayudas del despliegue.

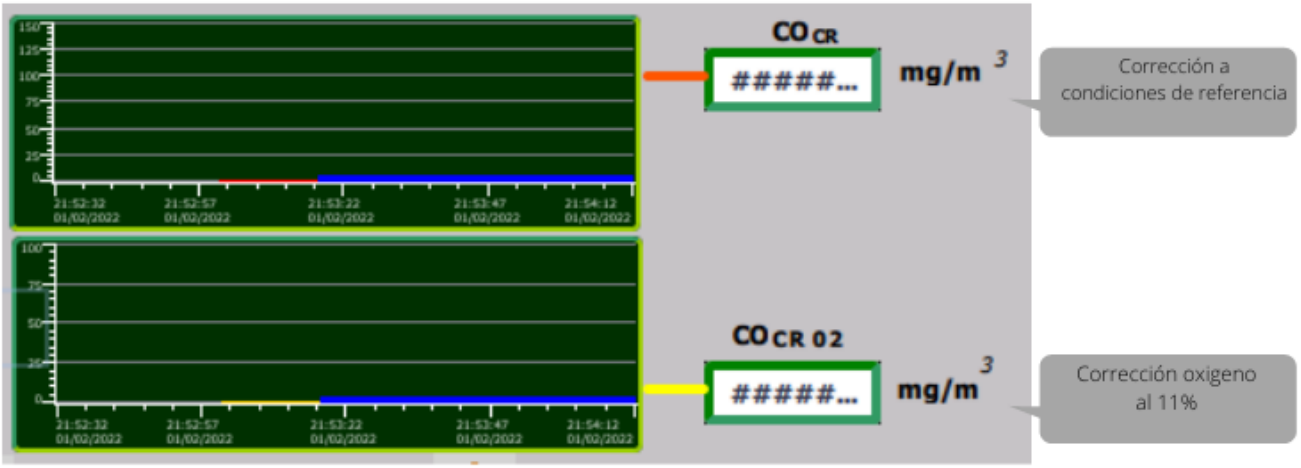


[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com



Figuras 22. Tendencias CO y O_2.

5.1.8 DESPLIEGUE ESTADOS DE ACCIONAMIENTOS

Partiendo del menú principal y oprimiendo el botón "***Estados de accionamientos***" el operario encontrará los despliegues que permiten observar el estado de las señales en el tablero analítico. Estos despliegues se componen de las entradas digitales, salidas digitales y entradas análogas provenientes de los equipos de campo y el analizador de gases. (Ver figura 23).



[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf



Figura 23. Estado de Señales.

Cada despliegue dentro del sistema cuenta con las flechas de desplazamiento (adelante y atrás), utilícelas para trasladarse a la pantalla deseada.



[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

5.1.9 DESPLIEGUE CORRECCION DE GASES

CORRECCIÓN A CONDICIONES DE REFERENCIA:

El despliegue de corrección de gases permite la visualización del valor obtenido de CO corregido a condiciones de referencia, el valor obtenido es detallado por la siguiente ecuación, la cual es tomada de la resolución 909 de 2008:

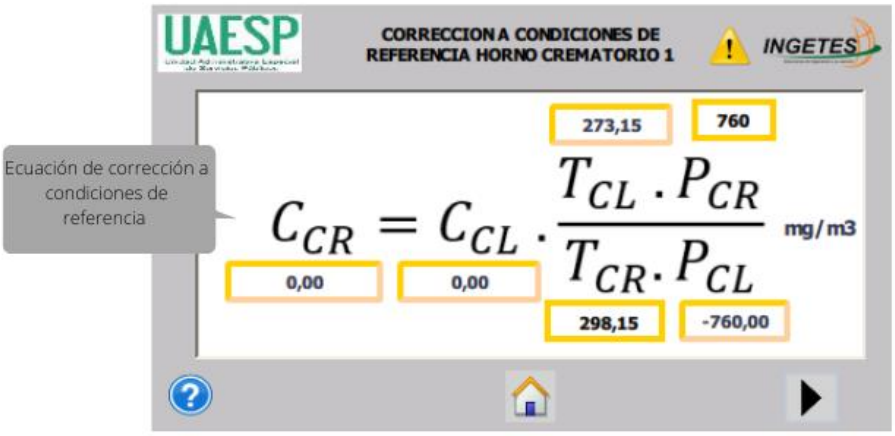


Figura 24. Corrección a condiciones de referencia.

CORRECCIÓN DE OXÍGENO POSTERIOR A MEDICIÓN EN HORNO

El despliegue de corrección de gases permite la visualización del valor obtenido de oxígeno corregido al 11%, el valor obtenido es detallado por la siguiente ecuación, la cual es tomada de la resolución 909 de 2008:

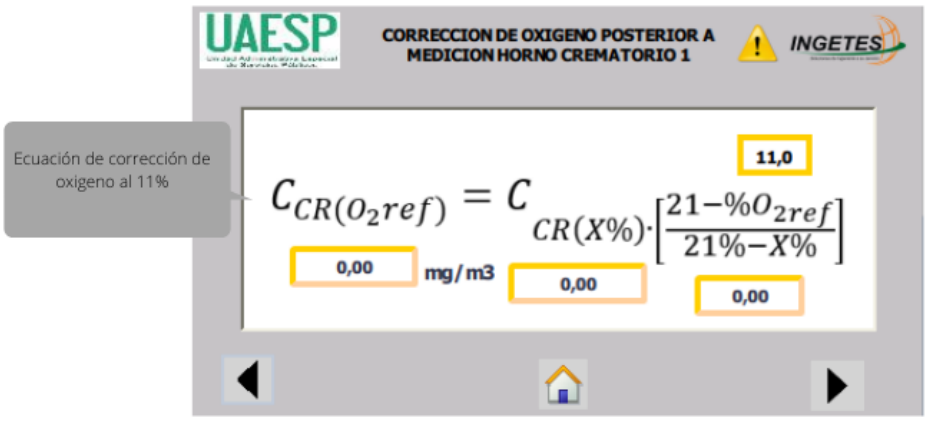


Figura 25. Corrección de Oxigeno Posterior a medición en Horno.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

5.2 DESPLIEGUE CONTROL DE VALORES DESPLIEGUE CONFIGURACION.

El despliegue de control de valores permite la configuración del tiempo de conmutación entre cada horno cuando el sistema se encuentra en modo automático, tiempo de muestreo para la adquisición de los datos y tiempo de espera para iniciar dicha adquisición de datos. En la parte derecha del despliegue se podrá configurar la corrección de oxígeno para que la variable de presión quede como una constante, por tanto, el valor ingresado en pantalla será usado para el cálculo de la corrección de oxígeno y no el valor medido por el transmisor de presión ubicado en la chimenea. Para acceder a este despliegue se necesita el usuario y contraseña con accesos administrativos.

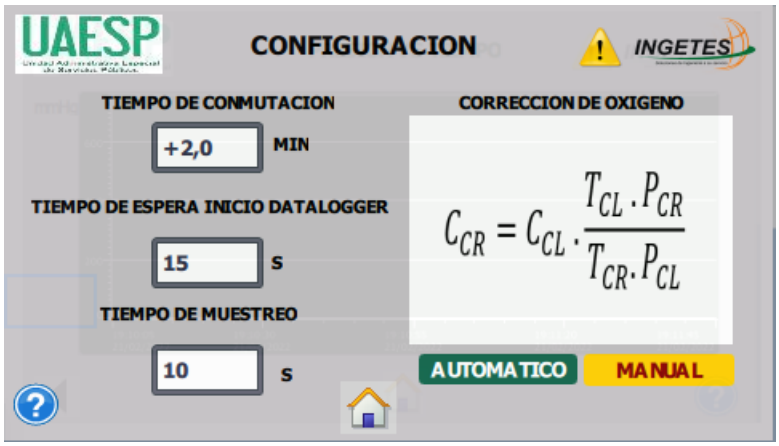


Figura 26. Configuración de Conmutación y tiempo muestreo.

5.2.1 DESPLIEGUE ALARMAS Y EVENTOS.

El botón de "***Alarmas y Eventos***" habilita el despliegue de eventos, este brinda diagnóstico sobre la conexión con el PLC y el momento de la conexión. Si existe una pérdida de esta la pantalla da aviso con la hora en la que se ha perdido lacomunicación.



Nº	Hora	Fecha	Estado	Texto
140000	13:10:03	08/03/2017	E	Conexión establecida: HMI_Conexión_1, estación 192.168. 0.51, rack 0, slot 1.
110001	13:10:02	08/03/2017	E	Cambio a modo 'Online'.
140000	12:26:41	08/03/2017	E	Conexión establecida: HMI_Conexión_1, estación 192.16...
110001	12:26:41	08/03/2017	E	Cambio a modo 'Online'.
140000	9:24:47	08/03/2017	E	Conexión establecida: HMI_Conexión_1, estación 192.16...
110001	9:24:47	08/03/2017	E	Cambio a modo 'Online'.
270006	9:24:47	08/03/2017	E	Proyecto modificado: Los avisos del búfer de avisos no p...

Figura 27. Despliegue de alarmas y eventos.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

5.2.2 DESPLIEGUE DE ALARMAS Y FALLAS

El despliegue de alarmas es uno de los más importantes para el operario, ya que ayuda en la identificación de fallas y de donde provienen las mismas. Cada vez que se produce una falla o alarma, una ventana emergente se muestra dando entender la prioridad del aviso generado.



Figura 28. Alarmas y Fallas

Cada falla contiene información sobre la fecha y hora en la que fue producida quedando registro en el buffer así obtener información para el personal de mantenimiento.

Cada vez que ocurre una alarma o falla, se produce una señal en cada despliegue con la que se da aviso al operario de que la falla continua presente. La señal se presenta por un símbolo de calentamiento que el operario podrá identificar en la parte superior de cada despliegue



Según el aviso generado en la HMI revise la causa de este. Si la falla persiste no dude en contactar al departamento técnico de INGETES S.A.S.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

6. PLAN DE MANTENIMIENTO

6.4 PLAN DE CORTO PLAZO

- Revisar Todos los días en el menú de condiciones de arranque en el software de monitoreo de gases o la HMI KTP-400 si todos los cuadros de indicación están en verde.
- Revisar el menú de alarmas en el software de monitoreo de gases si hay un indicador o aviso activado.
- Validar por lo menos una vez al mes la verificación con gases patrón.
- Desmontar y limpiar el filtro de 3 micras instalado en la sonda toma muestra de cada horno, por lo menos cada mes y verificar su estado de contaminación. Esto debe hacerse preferiblemente con el horno apagado, para que no haya choque térmico y se pueda romper. Para realizar esto, debe acceder de forma segura con una escalera o butaco, a la tapa de acero inoxidable de la sonda toma muestra. El botón negro debe jalarse y posteriormente se sube la tapa hasta que tranque. Una vez la tapa se encuentre arriba, se ve una una manija negra que debe girarse en las mancillas del reloj 90 grados, hasta que se pueda sacar el filtro.
- Si el filtro se encuentra contaminado reemplazarlo por el repuesto. Ver el siguiente video para mejor ilustración https://www.buehler-technologies.com/fileadmin/videos/720_B%C3%BChler_Filter_Replacement_Gas_Probes_en_07.2018.mp4
- remitirse al manual de la sonda toma muestra GAS222.17.
- Verificar el nivel de condensados en el despliegue de alarmas de la HMI o el software de monitoreo. Si se encuentra activado o lleno desocupar el tanque de almacenamiento de condesados del sistema de acondicionamiento de muestra, procediendo a disponer de ellos acorde al procedimiento de desechos líquidos peligrosos que tenga el concesionario correspondiente.
- Si en el display del ULTRAMAT 23 aparece el sigo de admiración ó alguna letra en el Display, por favor leer el manual de operaciones.

6.5 PLAN DE MEDIANO PLAZO

- Verificar el nivel de carga del sensor de oxígeno en mV con base en las indicaciones del manual de operación y mantenimiento del ULTRAMAT 23[1] cada tres meses. Si el valor leído es menor o igual a 7mV, deben solicitar la compra del repuesto
- Realizar backup de la información de reportes guardados en el disco duro del PC del software de supervisión por lo menos cada 15 dias, para salvaguardar la información del registro de emisiones, previendo cualquier inconveniente con el Computador.
- Verificar el color de los filtros del sistema de acondicionamiento. Si están muy grises debe ser cambiado por lo menos entre 3 a 4 meses dependiendo de su contaminación. El chequear el filtro acorde al manual de operaciones de BUHLER TECHNOLOGIES, si la parte interna del filtro se mantiene blanco, no es necesario cambiarla.
- Verificar a través de los gases de calibración que no se tenga una desviación del valor leído de CO de por lo menos un 5% para no realizar el procedimiento de calibración de gases acorde al manual de operación ULTRAMAT 23.
- Revisar la lectura del rotámetro de caudal que esté por encima de la mitad en el ULTRAMAT 23.

[1] Ver manual del producto C79000-G578-C216-05 PAG 106 NUMERAL 8.1.1.4

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

6.6 PLAN DE LARGO PLAZO.

- Proceder con el cambio del filtro de la sonda toma muestra a los 6 meses de operación.
- Cambio del fuelle de la bomba de succión de muestra cada dos años si es necesario, al igual que el juego de válvulas cheque.
- Revisar los cilindros patrón cada seis meses para ver si están llenos o si su certificado de calibración se encuentra vigente.

7. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION:

- Para realizar el procedimiento de calibración diríjase al manual del analizador de gases ULTRAMAT23 de la marca siemens. En el encontrara el procedimiento de AUTOCALIBRACION Y AJUSTE DE CERO en la sección 6.4.1 (página 82) y sección 8.2 (página 112). Por favor revisar el manual del equipo del ULTRAMAT 23[2].

8. LISTADO DE REPUESTOS.

REPUESTOS CONSUMIBLES Y RECOMENDADOS POR AÑO OPERACIÓN						
ITEM	**REFERENCIA**	**DESCRIPCION**	**MARCA**	**1 AÑO**	**2 AÑOS**	**3 AÑOS**
1	46222026	Filtro sinterizado incl. O-rings, material: viton, porosidad: 3µm, para sonda toma muestra BUHLER TECHNOLOGIES GAS222,17	BUHLER	3	6	9
2	41020050	Elemento filtrante para AGF-PV-30-F2L, en PTFE de 2 micras pack de 2 piezas.	BUHLER	5	10	15
3	41010010	Elemento filtrante S2, en fibra de vidrio porosidad 2 µm paquete de 5 pcs.	BUHLER	0	0	1
4	4201006	Válvulas cheque de entrada/salida para bomba de succión a 100°C	BUHLER	0	1	0
5	4201002	Vástago para válvula de ajuste de caudal de bomba de succión a 100°C	BUHLER	0	1	0
6	9009115	Empaques para vástago válvula de ajuste de caudal de bomba de succión a 100°C	BUHLER	0	1	0
7	4200015	Fuelle para bomba de succión P2,X	BUHLER	0	1	0
8	9124030034	Tubo para bombas peristálticas Q0,3Lt/h, en neopreno con conectores rectos	BUHLER	0	2	0
9	C79451-A3458-B55	Celda de oxígeno electroquímica para analizador de gases ULTRAMAT 23	SIEMENS	0	1	0

Tabla 3. Lista de Repuestos

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

9. BACKUP DE REGISTRO DE DATOS DEL SOFTWARE WINCC UNIFIED.

El equipo de monitoreo cuenta con un sistema de respaldo de datos, el cual guarda la información en una unidad de almacenamiento externa USB ubicada en la pantalla del sistema analizador de gases (Shelter- Techo Piso Hornos Crematorios); la cual está configurada para guardar archivos durante aproximadamente un año. El sistema genera un archivo con extensión *.CSV cada mes. Estos archivos pueden ser visualizados en el computador e importados a Excel para su tratamiento **(cada año el sistema sobrescribe los archivos almacenados, por lo tanto, es recomendable hacer el backup de dichos archivos para no perder información)**. El procedimiento de dicho backup se describe a continuación:

1. Extraiga la Unidad de almacenamiento externa USB de la pantalla del sistema analizador de gases. Los archivos almacenados en la USB pueden ser leídos mediante un PC e importados a Excel para su tratamiento. El sistema almacena 12 archivos correspondientes a los valores de proceso de cada mes.



Figura 29. Ubicación de Almacenamiento Externa USB.

2. Para que el sistema nuevamente comience a guardar los datos de proceso se debe ingresar nuevamente la unidad de almacenamiento externa USB al puerto de la pantalla HMI. Respectivamente vaya al menú de inicio y oprima sobre el botón ON/OFF Runtime, para acceder al menú de configuración de la pantalla HMI, como se observa en la Figura 30.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com



Figura 30. Botón ON/OFF Runtime.

3. Al ingresar al menú de configuración de la pantalla HMI, se inicia un despliegue como se observa en la figura 31. Oprima el icono de "**My Computer**" para verificar que la USB está siendo leída por la pantalla HMI.



Figura 31.Menu Configuración HMI.

4. Cuando ingrese a "My Computer" en la pantalla HMI, se observa un despliegue como se observa en la Figura 31. Verifique que la USB está siendo leída por la pantalla HMI, debe observa un icono con el nombre "Storage Card USB". Regrese al menú principal oprimiendo la X sobre la ventana.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

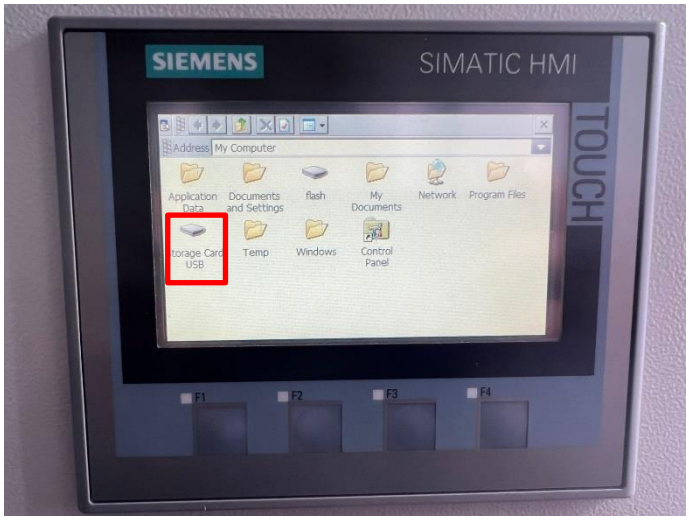


Figura 32. Reconocimiento USB.

5. Al regresar se visualiza el menú principal de la pantalla HMI, como se observa en la Figura 33. Respectivamente, oprima "Start" para iniciar nuevamente la RUNTIME. El sistema de respaldo iniciara a guardar los datos proceso nuevamente.



Figura 33. Start Runtime.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

10. LISTA DE CHEQUEO

A continuación, se relaciona la lista de chequeo para arranque del sistema.

ELEMENTO PARA VERIFICAR	ACCIÓN PARA REALIZAR
Rotámetro	• Verificar la posición del rotámetro que debe estar entre 50 y 100 lt/h, de no ser así se debe corregir con la perilla de la bomba de succión.
Válvula manual de 5 vías	• Verificar la válvula manual de cinco vías, encargada de dirigir al analizador de gases se encuentre en la posición de entrada de gas, esto es que la marca de la manija se encuentre a las 3 horas.
Tanque de condensados	• Verificar que el tanque de condensados se encuentre sellado y no esté lleno (Observe el despliegue de sistema de acondicionamiento de gases).
Filtro con detector de condensados	• Verificar que no exista condensados en los vidrios de los filtros y mangueras.
Entradas Análogas	• Verificar que no exista error por rotura de hilo en el módulo de entradas análogas del PLC.
Salidas Análogas ULTRAMAT23	• Verificar en el despliegue de estado de señales que exista lectura del CO y O_2
Temperatura adecuada en Cooler	• Verificar el funcionamiento de la bomba peristálticaque succionan el condensado de la muestra. • Verifique que en la pantalla de Cooler o enfriador se visualice una temperatura de °5C.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

Temperatura adecuada en las sondas de muestra	• Verifique en la HMI el estado de las sondas toma muestra. En el despliegue de condiciones de arranque se muestra el estado de cada una de ellas (Temperatura de 180 °C).
Temperatura adecuada en la manguera calentada	• Verifique en la HMI el estado de las mangueras calentadas. En el despliegue de condiciones de arranque se muestra el estado de cada una de ellas (Temperatura de 120 °C).

Tabla 4.Lista de Chequeo.

Una vez terminada la revisión para el arranque del sistema verificar el funcionamiento de la bomba de diafragma. En caso de presentar algún inconveniente, diríjase a la sección DETECCION DE FALLAS.



El correcto funcionamiento del sistema de monitoreo recae en el estado del sistema de acondicionamiento de muestra, ausencia de condensados, temperatura adecuada y flujo regulado con la válvula de aguja y rotámetro.

Realizar la verificación con los gases patrón dispuestos para esta tarea con una periodicidad de 15 días.
Verificar los certificados de calibración de los gases patrón que estén vigentes todo el tiempo.

11. DETECCIÓN DE FALLAS

En el presente capítulo se describen los procedimientos para la detección de fallas.

11.1 CORTE DE ENERGÍA:

Si ocurre un corte de energía verificar las protecciones de la bomba de diafragma, cooler, detector de condensados y rotámetro para iniciar de nuevo. Al energizar el ULTRAMAT 23, este realiza un ajuste de los sensores infrarrojos y de cero con la función AUTOCAL.

11.2 ESTADO DEFUSIBLES.

Cada señal de entrada y salida análoga posee un fusible en sus borneras correspondientes, esto para la lectura de las mediciones provenientes del ULTRAMAT y como salida hacia cuarto de control.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.
[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

11.3 ROTAMETRO (MEDIDADOR DE CAUDAL).

El rotámetro debe trabajar entre 50 y 100 lt / h como valor nominal por lo que si este excede o no se alcanza de este valor es necesario girar la perilla de la bomba para que el valor esté en el indicado, corrigiendo este punto el sistema no debe mostrar avería de ULTRAMAT 23. Si el valor disminuye a pesar de que se gira la perilla de la bomba, se debe compara con las otras sondas y si hay diferencias es posible que el filtro de la sonda toma muestra correspondiente este tapado.

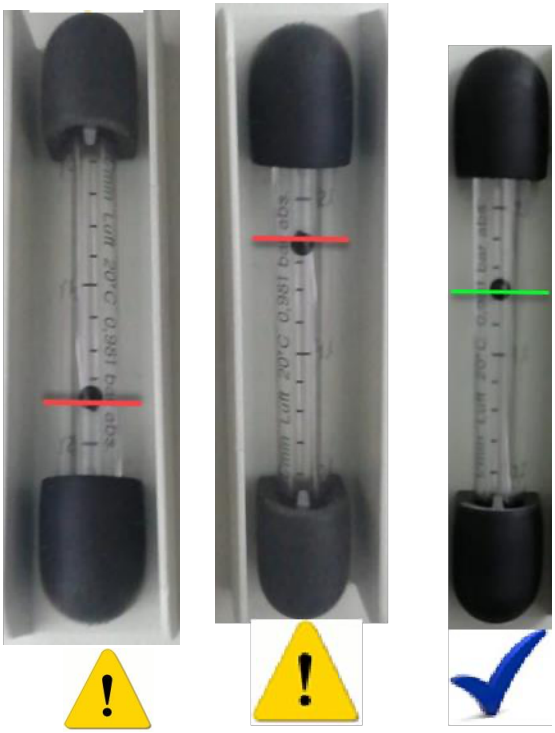


Figura 34. Estado Incorrecto y correcto del Rotámetro.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

11.4 SINOPSIS PARA LA DETECCIÓN DE FALLAS

A continuación, se relaciona las posibles fallas que se pueden presentar en el sistema.

Tabla 5. Detección de Fallas.

FALLAS EN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN		
FALLA	**POSIBLE CAUSA**	**SOLUCIÓN**
Pantalla no enciende	• Falta de alimentación 24 VDC. • Conexión incorrecta. • Breaker de alimentación 24 VDC desactivado.	• Revise a tensión en los bornes L+ y N de la HMI (24 VDC). • Evalúe el cableado. • Revise los planos de conexionado e identifique el breaker de alimentación 24Vdc.
Pantalla con signos "####" en los campos de número	• Pérdida de comunicación entre el PLC y el Panel. • PLC apagado. • Cambio en el direccionamiento IP de la HMI.	• Revise el estado de los conectores PROFINET. • Revise el estado del PLC y ejecute un power_on, luego verifique la HMI. • Revise el direccionamiento en las configuraciones del panel. • Consulte con soporte técnico.
Fallas de aviso de avería del analizador de gases ULTRAMAT 23, cuando aparece "F" en el MENU	• Posible falla de algún componente o procedimiento del analizador de gases.	• Revisar MENU de diagnóstico ó petición de mantenimiento en el manual de operación del ULTRAMAT 23

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

Indicación de color en despliegue de alarmas 	• La indicación de color rojo en el sistema indica avería en los componentes del sistema. • Se ha perdido comunicación entre la HMI y el PLC. • La falla no ha sido correctamente resuelta. • El rotámetro no supera los 0 lt/h	• Revise el componente del sistema que presenta la falla. • Verifique el conexionado PROFINET y ajuste los conectores nuevamente. • Contacte a soporte técnico.
Módulo de entradas análogas con leds de indicación en rojo.	• Ruptura de hilo en la señal. • Fusible en mal estado. • Desconexión con ultramat 23 • La señal ha sobrepasado los valores permitidos por el módulo. • Señal desconectada. • Hubo un procedimiento de mal conexionado y el equipo activó la autoprotección • La palanca del PLC ha sido movida hacia el estado STOP. • Se detectó una desconexión inesperada del equipo. • Hay cruces de dirección IP en la red.	• Revise el conexionado, mida corriente en el lazo 4-20 mA q llega al canal análogo. • Cambie fusibles de protección. • Reconfigure las salidas análogas el ULTRAMAT 23 • Revise las conexiones realizadas, NO pase a modo RUN el PLC hasta asegurarse que la falla electrica ha sido corregida de lo contrario el PLC volverá al modo STOP. • Contacte a soporte técnico. • Siga los pasos de arranque del sistema paso por paso, evite un arranque brusco en los equipos de la red. • Revise el direccionamiento de cada uno de los componentes de red.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

PLC con indicación de error (Led en Rojo)	• La aplicación Runtime ha sido borrada del equipo. • Hay errores de ejecución que impiden al equipo iniciar la aplicación. • El programa Wincc Unified Runtime ha sido borrado accidentalmente del equipo. • La licencia ha sido borrada o afectada.	• Ubique el archivo de inicio en el equipo. Busque el backup suministrado por el integrador Ingetes S.A.S. • Proteja el equipo con un antivirus o revise los programas que pueden afectar la aplicación. • Instale el programa nuevamente. • Contacte a soporte técnico.
PLC apagado	• El breaker totalizador del tablero ha sido desactivado. • El PLC ha sido seriamente afectado. • La fuente de alimentación se encuentra apagada.	• Revise las protecciones del tablero y habilítelas nuevamente. • Contacte con soporte técnico. • Encienda la fuente de alimentación.
Pérdida de Usuario y Claves		CREDENCIALES SISTEMA DE SUPERVISION: **Usuario UAESP:** UAESP_SSFAP **Contraseña:** Ssfap534 **Usuarios Consorcio:** Consorcio_San_Marcos **Contraseña:** Inghornos2022 **Usuario Cementerio:** JDLP_Norte **Contraseña:** HornosNorte123 CREDENCIALES PC: **Usuario PC:** UAESP **Contraseña:** SSFAP534

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

FALLAS ULTRAMAT 23		
FALLA	**POSIBLE CAUSA**	**SOLUCIÓN**
Valor medido O_2 fuera de los límites de tolerancia, indicación de valor medido: *****	• Sensor O_2 electroquímico defectuoso o inutilizable debido al envejecimiento.	• Sustituya el sensor O_2 electroquímico conforme a lo descrito en el apartado Sustitución del sensor de oxígeno electroquímico.
Tensión de red fuera de los límites de tolerancia.	• La tensión de red fluctúa • La fuente de la alimentación de la platina base está defectuosa.	• Adopte las medidas oportunas para que la tensión de red permanezca estable dentro de los valores de tolerancia permitidos para el aparato.
No hay circulación de gas durante la medición	• La ruta del gas de muestra está obstruida o no es estanca • La bomba no funciona • La potencia de bombeo es demasiada baja • Bomba defectuosa	• Limpie o sustituya las partes obstruidas (manguera, filtro, etc.). Si el problema persiste: avise al servicio técnico de Siemens. • Ponga en marcha la bomba del modo descrito en el apartado Configuración: Entradas, salidas/bomba • Aumente la potencia de bombeo. • La bomba debe ser sustituida. Avise al servicio técnico.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

La salida de intensidad analógica es incorrecta	• El bloque de salida no se ha podido inicializar en la conexión. • Los límites se han rebasado por exceso o por defecto al calibrar la etapa analógica.	• Posible daño en el trasmisor o equipo con salida análoga.
Petición de mantenimiento "P"	• Las peticiones de mantenimiento son indicaciones relativas a determinados cambios que, en el momento de producirse, todavía no afectan a la aptitud de medición del aparato.	• Revise manual del equipo (Pág. -110). • Contacte a Soporte técnico.
Divergencia AUTOCAL demasiado grande	• El punto cero de un componente presenta una deriva excesiva al realizar la calibración AUTOCAL	• Revise manual del equipo (Pág.-127). • Contacte a Soporte técnico.
Sensor O_2	• La tensión de medición del sensor O_2 ha disminuido debido al envejecimiento, pero todavía está dentro del rango admisible.	• Adquirir nuevo sensor de O_2

FALLAS SISTEMA ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRA		
FALLA	**POSIBLE CAUSA**	**SOLUCIÓN**
Cooler no llega a la temperatura requerida	• El setpoint de temperatura ha sido cambiado en el equipo. • La temperatura interna del tablero es alta. • Existen daños en los	• Revise manual del equipo y efectúe el procedimiento de configuración. • Controle la temperatura del cuarto donde se encuentra el tablero analítico. • Cambie los

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

	• intercambiadores de calor.	intercambiadores. • Contacte a servicio técnico.
Presencia de fugas en el sistema	• Mangueras del sistema ya requieren cambio. • Los racores de conexión no han sido correctamente ajustados.	• Realice el cambio de mangueras que presenten coloración o desgaste. • Ajuste los racores correctamente y asegure que las férulas estén puestas en cada extremo de manguera.
Presencia de condensado en las mangueras	• La bomba peristáltica requiere mantenimiento.	• Revise el manual de usuario del equipo y haga el cambio de las mangueras internas. • Revise el sentido de giro en la bomba peristáltica y asegure la extracción del condensado. • Contacte a soporte técnico.
No hay correcta succión hacia el sistema	• Es necesario el cambio de empaque en la bomba de diafragma.	• Realice el cambio del diafragma. • Contacte a soporte técnico.
El tanque de condensados está lleno y apaga la bomba de succión	• Revise que nivel del tanque de condensados	• Desocupe el tanque de condensados desechando su contenido.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

12. RECOMENDACIÓN ESELECTRICAS

Para el correcto funcionamiento del sistema, es importante tener presentes las siguientes recomendaciones:

3.2 Verificar la conexión de cada equipo.

3.3 Llevar por parte de Metrología el plan de calibración del analizador.

3.4 Reajustar tornillos en cada mantenimiento.

3.5 Comprobar el accionamiento de protección de estos dispositivos.

3.6 Las condiciones de temperatura de estos dispositivos son de -30°C a 60°C

3.7 Las condiciones de temperatura a 95% de humedad es de 25°C a 55°C

3.8 Clase de protección II según EN61131-2. (PLC)

3.9 Protección mecánica IP20, EN60529 (PLC)

3.10 La tensión nominal es de 24 Vdc, con tolerancia entre 20.4 Vdc a 28.8 Vdc

3.11 La vida útil de los contactos de los relevos para las salidas digitales puede variar dependiendo de la aplicación, a continuación, se muestra una figura, donde se muestran los datos típicos de los relés suministrados por el comercio especializado:

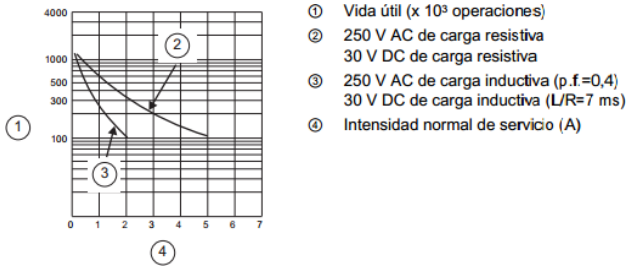


Figura 35.Recomendaciones Eléctricas

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

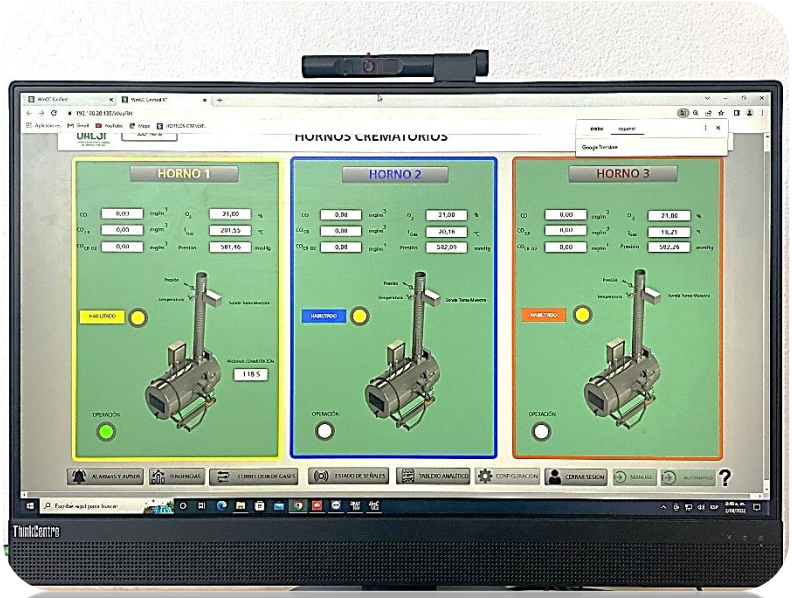
[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

MANUAL DE OPERACIÓN

SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y MONITOREO DE EMISIONES DE GASES DE TRES HORNOS CREMATORIOS.

CEMENTERIO DEL NORTE.



INGETES
Soluciones de Ingeniería a su servicio

BOGOTÁ, D.C.

2022

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

13. SISTEMA DE SUPERVISIÓN

El sistema de Supervisión es una aplicación tipo RUNTIME instalada en un PC con el fin de registrar el comportamiento de las variables. Mediante el sistema se puede habilitar/deshabilitar el monitoreo de los hornos, visualizar las señales involucradas de proceso, fallas y/o eventos del sistema de monitoreo, así como la consulta del registro de datos de la concentración de contaminantes con la correspondiente corrección a condiciones de referencia y oxigeno de referencia de los hornos crematorios.

En el despliegue principal del sistema de monitoreo de los hornos crematorios se observa las señales de CO, CO corregido y CO corrección con oxígeno al 11%, señal de O_2, temperatura de salida y presión de salida en cada una de las chimeneas. Los tiempos de conmutación de cada muestra también son mostrados indicando al operario en cuales de las sondas se realiza la succión de la muestra. El operario puede acceder a más detalles de los hornos por medio del botón de indicación ubicado en la parte inferior.

Como acceso Puede usarse cualquier browser tal como Google Chrome, Internet Explorer, Microsoft Edge, Safari, Mozilla Firefox donde encontrarán una extensión con nombre "*Sistema de Monitoreo Continuo Hornos Crematorios*", con el cual podrá ingresar al sistema de supervisión. Respectivamente, ingrese las credenciales y observará el despliegue principal.

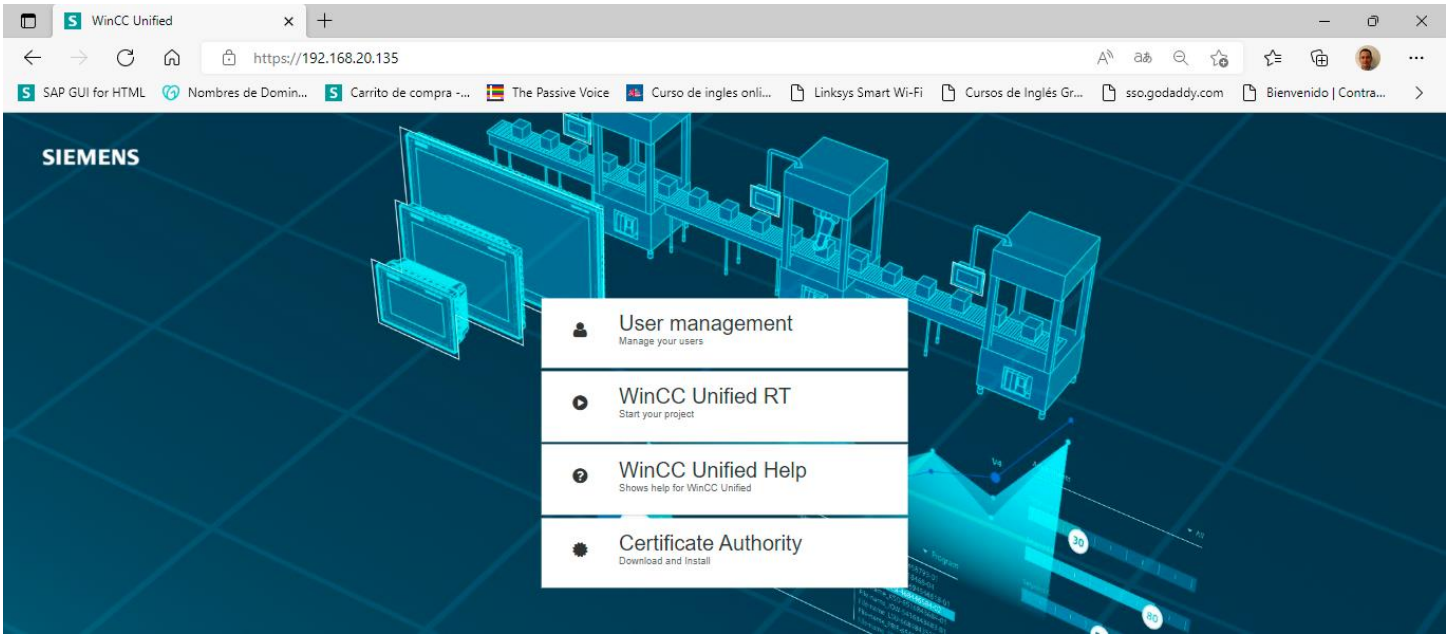


Figura 36.Acceso al aplicativo por browser

Si el icono de acceso a la aplicación es borrado por error, acceda a un browser y digite en la URL https://192.168.20.135



El icono de cerrar sesión, como su nombre lo indica cierra sesión del software de supervisión y reporteo.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf



El icono manual, habilita el sistema en modo manual.
El icono automático, habilita el sistema en modo automático.

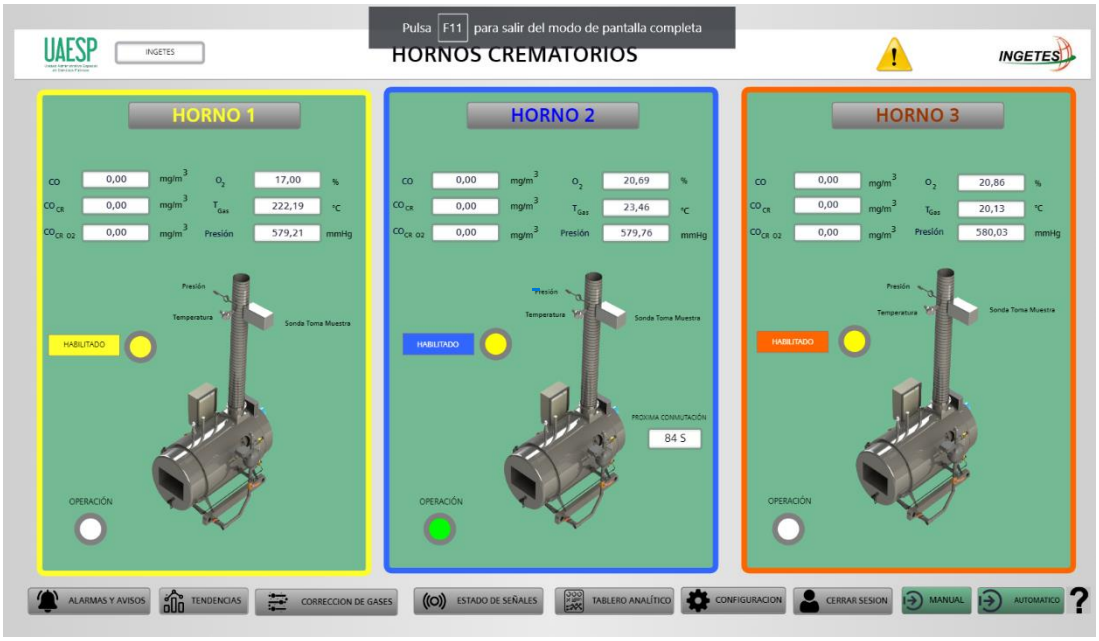


Figura 37. Despliegue Principal Runtime.

El despliegue de "HORNOS CREMATORIOS" muestra la lectura de variables de proceso, estado de operación y estado de habilitación/des habilitación de cada uno de los hornos. Cada horno se encuentra señalizado mediante un color el Horno 1: Amarillo, Horno 2: Azul, Horno 3: Naranja; el cual indica el estado de habilitación/des habilitación. Cuando el horno está habilitado el indicador se enciende con su color respectivo. Cuando el horno no cumple con las condiciones de arranque el indicador se enciende y apaga intermitente (véase capitulo condiciones de arranque).

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.
[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

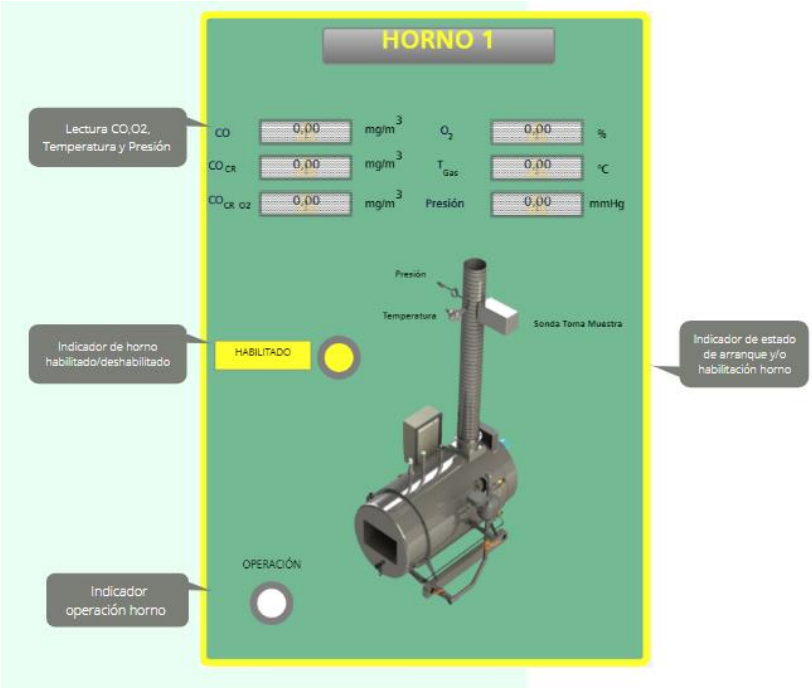


Figura 38. Detalle Información Horno Crematorio.

A continuación, se describe cada una de las funciones de los despliegues del sistema:

13.1 ALARMAS Y AVISOS.

El despliegue de alarmas indica al operario avisos de importancia en el sistema. Es importante tomar medidas respecto a las alarmas o avisos generados con el fin de corregir los errores siguiendo la guía del manual de usuario y soporte técnico proporcionado por INGETES S.A.S. Lea atentamente en pantalla el aviso o fallo generado para identificar el punto o equipo defectuoso.

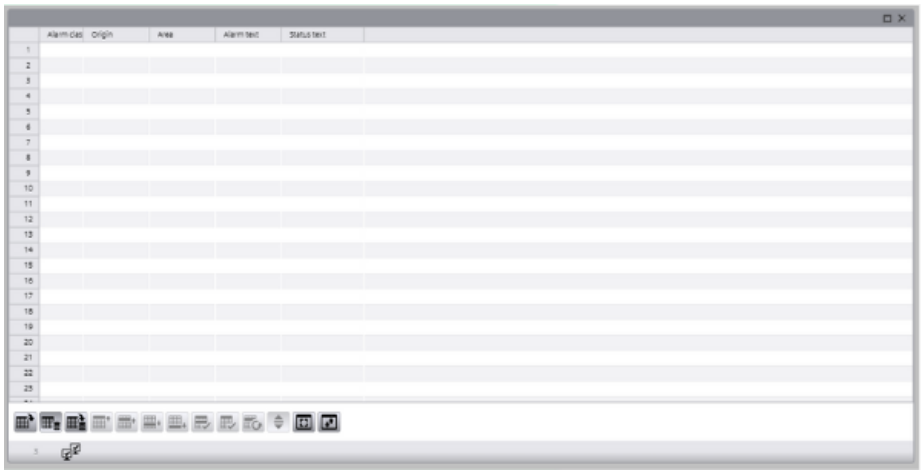


Figura 39. Alarmas Sistema de Supervisión

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

El operario puede encontrar un historial de fallas del sistema de supervisión junto con su fecha y hora de ejecución. Los avisos del sistema corresponden a mensajes que ayudan al operario a identificar los equipos de red dentro y si el enlace entre los mismos ha sido exitoso.

13.2 TENDENCIAS SISTEMA DE SUPERVISION

El botón tendencias permite al operario acceder a los gráficos de comportamiento de variable en tiempo real de la lectura de señales (temperatura, presión, CO y O_2 y el valor obtenido de CO corregido a condiciones de referencia (**CO_{CR}**) y oxigeno posterior a la medición por horno. El despliegue permite la consulta de los datos obtenidos a partir del monitoreo continuo de los hornos habilitados, así como la generación de reportes en Excel. En la siguiente Figura se describe los elementos que conforman el despliegue para la visualización de tendencias.

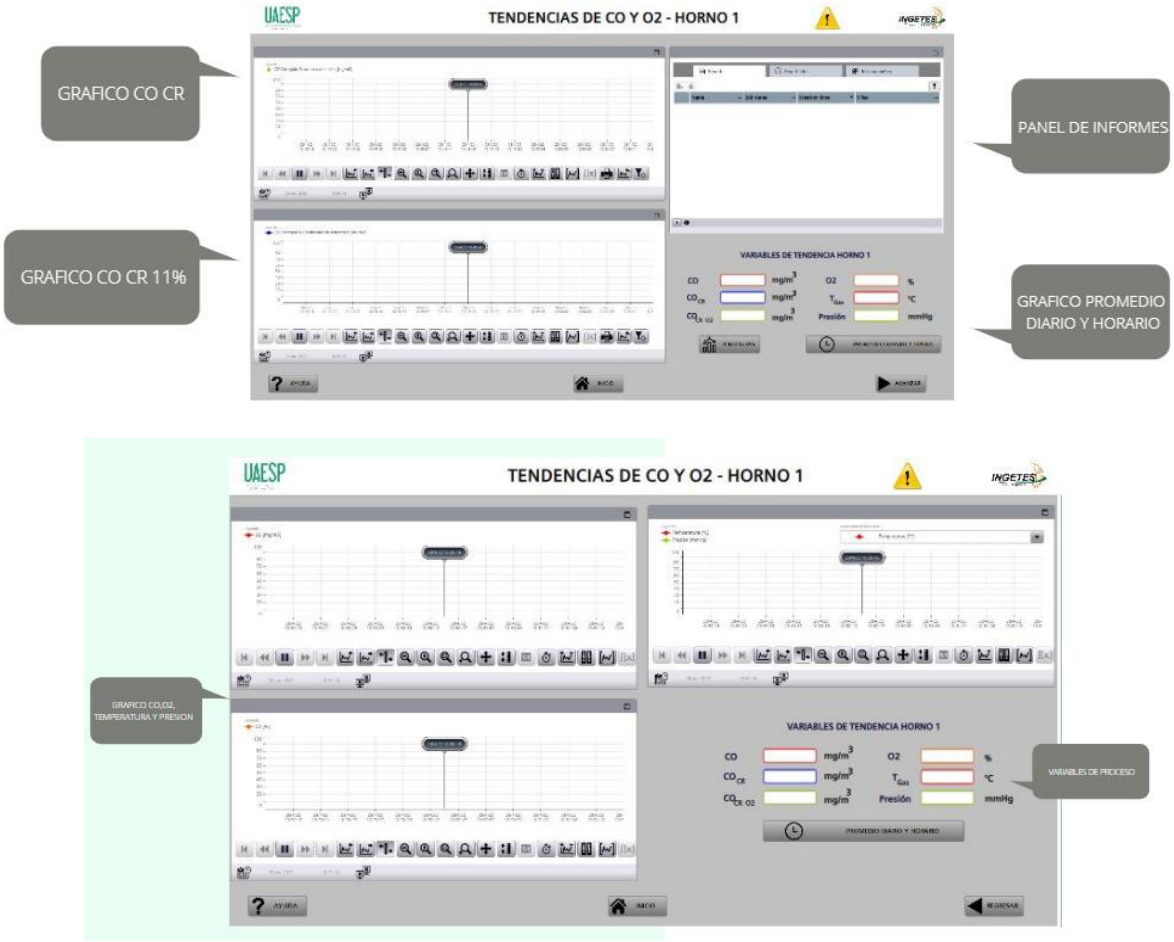


Figura 40.Tendencias Sistema de Supervisión

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com



Figura 41.Tendencias Promedio Horario Sistema Supervisión.

En el panel de control permite la generación y descarga de reportes en Excel. En la parte superior encontrará tres botones que le permiten configurar la generación de reportes. A continuación, se muestra los pasos para agregar la plantilla de Excel y configurar la orden de informe.

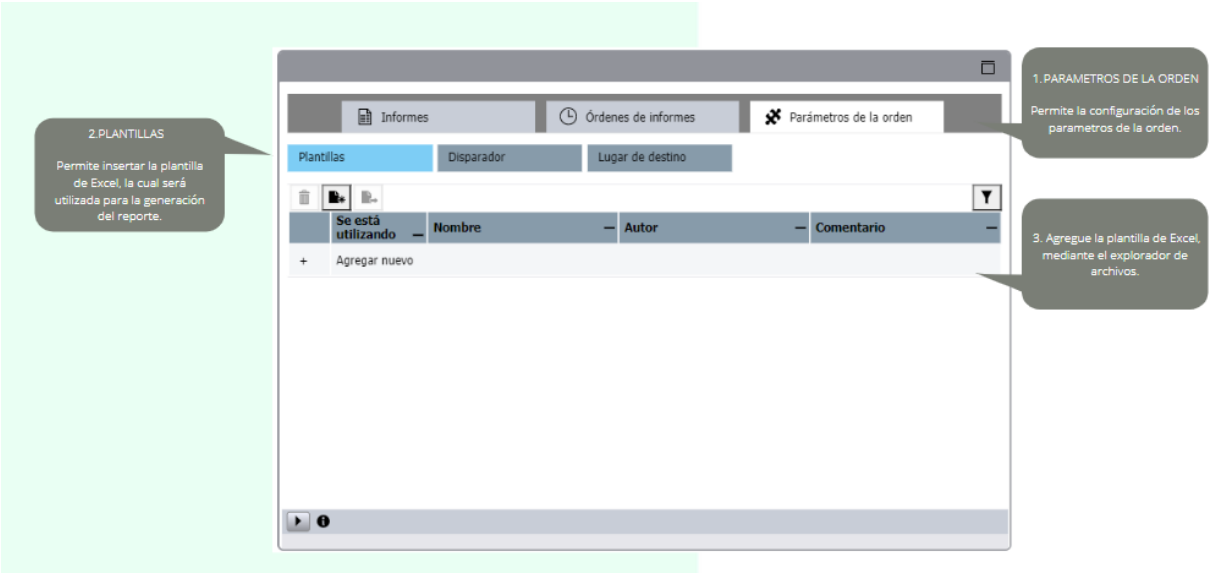


Figura 42. Agregar plantilla de Excel configurar la orden de Informe.

El botón de parámetros de la orden permite configurar los parámetros de la orden. El parámetro de plantillas permite insertar

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

la plantilla de Excel, la cual será utilizada para generación del reporte, el parámetro de disparador permite la configuración de disparadores o trigger para generación de reportes automáticamente a frecuencia de tiempo o estado de una variable de proceso asociada al PLC. En la siguiente Figura se observa los pasos para configurar el disparador o trigger para la generación de reporte automáticos:

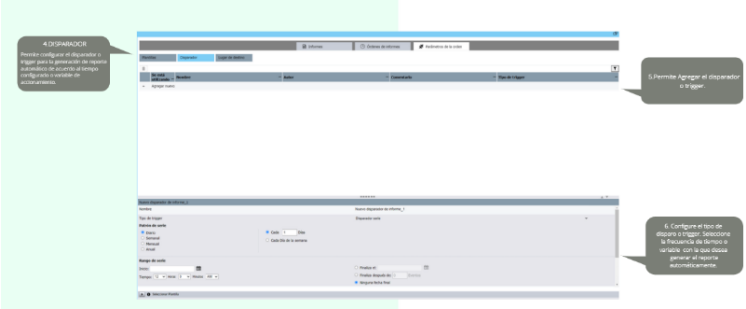


Figura 43. Configurar Disparador para generación de Informes.

Luego de configurar los parámetros de la orden, se debe seleccionar o habilitar la generación del reporte para que pueda ser descargado en el PC. En este apartado se debe agregar la orden de reporte, seleccione la plantilla agregada anteriormente o plantilla con la desea generar el reporte, asigne el trigger o disparador si desea que se genere el reporte automático de lo contrario seleccione manual, por último, asigne un nombre al archivo.

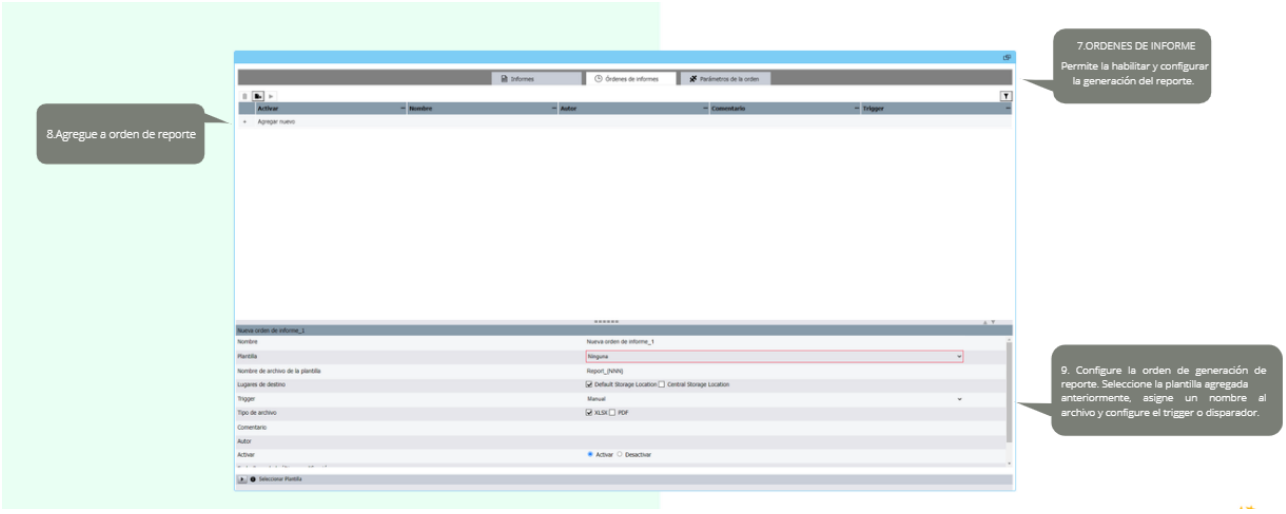


Figura 44. Configuración Orden de Reporte.

Finalmente, en la sección de informes puede descargar los informes en formato Excel. La ubicación de estos archivos quedara guardada en la carpeta de descargas del PC. El sistema genera reportes diarios, semanales y mensuales con las lecturas de emisiones (Corrección a condiciones de referencia y Corrección de Oxígeno al 11%) y variables de proceso, para generar los

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

gráficos obtenidos a partir de los reportes generados por el winCC unified RT debe abrir estos archivos mediante una macro suministrada por INGETES S.A.S.

13.3 ECUACIONES DE CORRECCION SISTEMA DE SUPERVISION

Las ecuaciones de corrección según la normativa ambiental también se ilustran en el sistema y son visualizadas por medio del botón "CORRECCION DE GASES". A continuación, se describe cada una de las variables involucrada para obtener el cálculo de corrección a condiciones de referencia de cada uno de los hornos.

13.3.1 CORRECCIÓN A CONDICIONES DE REFERENCIA[1]

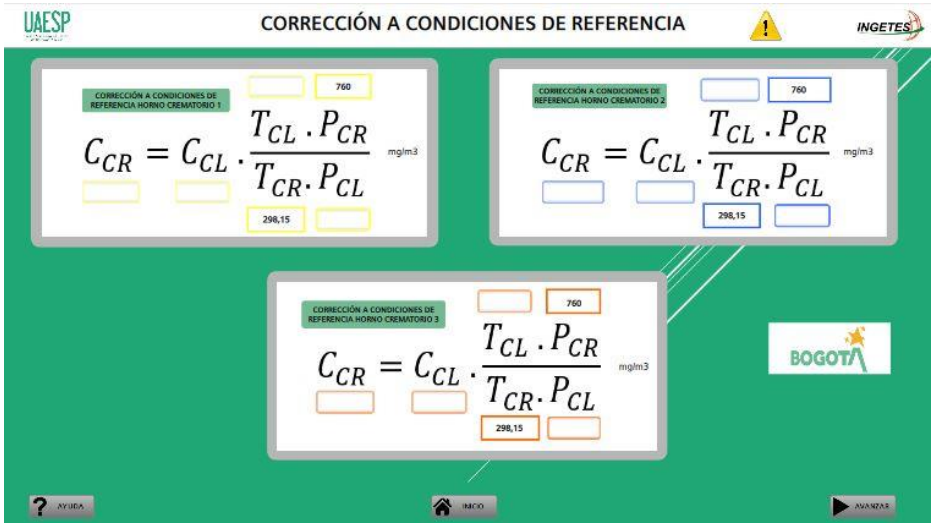


Figura 45.Correccion a condiciones de referencia.

Donde:

$$C_{CR} = Concentracion\ del\ contaminante\ a\ condiciones\ de\ referencia\ en\ \frac{mg}{m3}$$

$$C_{Cl} = Concentracion\ del\ contaminante\ a\ condiciones\ locales\ en\ \frac{mg}{m3}$$

$$T_{Cl} = Temperatura\ de\ los\ gases\ a\ la\ salida\ del\ ducto\ en\ °K$$

$$P_{CR} = Presion\ a\ condiciones\ de\ referencia\ en\ mmHg$$

$$P_{CL} = Presion\ de\ los\ gases\ a\ la\ salida\ del\ ducto\ en\ mmHg$$

$$T_{Cl} = Temperatura\ a\ condiciones\ de\ referencia\ en\ °K$$

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

13.3.2 CORRECCIÓN DE OXÍGENO AL 11% [1]

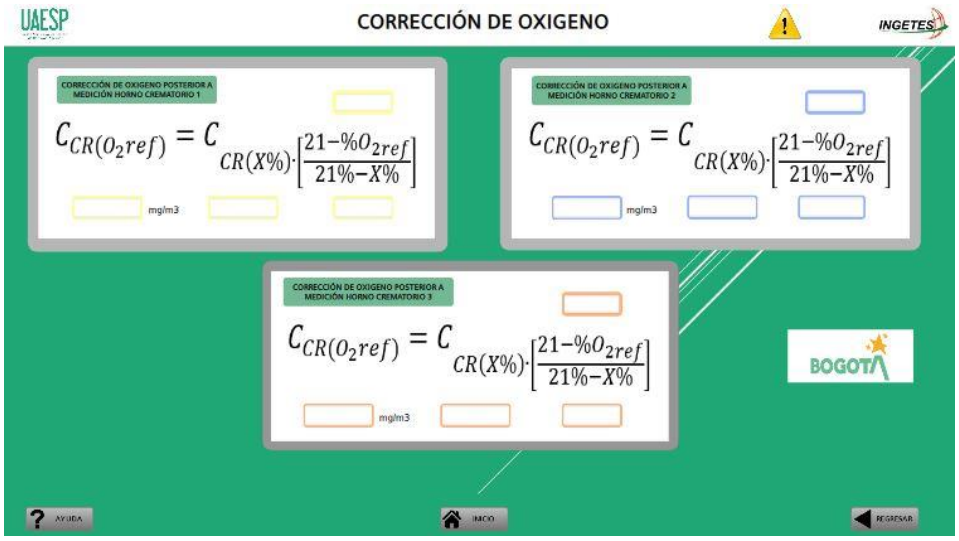


Figura 46. Ecuaciones de Corrección de Oxígeno al 11%

Donde:

$$C_{CR(O2Ref)} = Concentracion\ del\ contaminante\ a\ condiciones\ de\ referencia\ con\ la\ correcion\ de\ oxigeno$$

$$C_{CR(x\%)} = Concentracion\ del\ contaminante\ a\ condiciones\ de\ Referencia$$

$$\%O2_{CR} = Oxigeno\ de\ refencia\ de\ las\ mediciones\ conformidad\ con\ lo\ establecido\ en\ la\ resolucion$$

$$x_{\%} = Oxigeno\ medido\ a\ la\ salida\ de\ los\ gases\ en\ \%.$$

13.4 ESTADO DE SEÑALES

Con el botón "ESTADO DE SEÑALES" es posible observar un resumen del estado de señales en el sistema de acondicionamiento de gases. El despliegue de estado de señales permite visualizar el valor de las señales (4-20 mA) medidas, estado de conmutación de las válvulas que permiten el ingreso de muestra de los hornos al sistema, aviso de avería y/o auto calibración del analizador de gases. Para garantizar el funcionamiento del analizador de gases, el despliegue permite visualizar el estado de las condiciones de arranque de cada horno (Temperatura de sonda toma muestra a 180 °C, Temperatura manguera calentada 120 °C, Temperatura Cooler 5°C y Estado de analizador en operación), las cuales se deben cumplir para que el horno entre en operación y sean monitoreados los gases. Cuando el indicador se encuentra en color amarillo, significa que no se cumple con la condición y cuando se encuentre en verde la condición sea cumplido.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

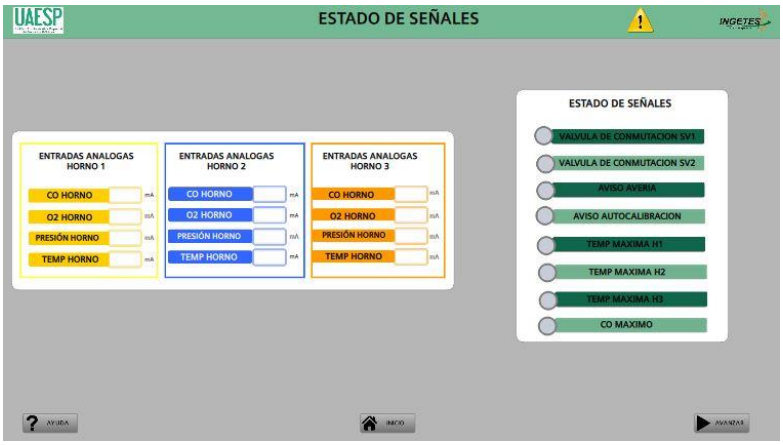


Figura 47. Estado de Señales.

13.5 TABLERO ANALITICO

El despliegue del sistema de acondicionamiento de gases visualiza el diagrama del sistema de acondicionamiento de muestra, el cual permite observar el estado de los equipos que involucran el proceso, nivel del tanque de condensados y auto calibración del analizador de gases.

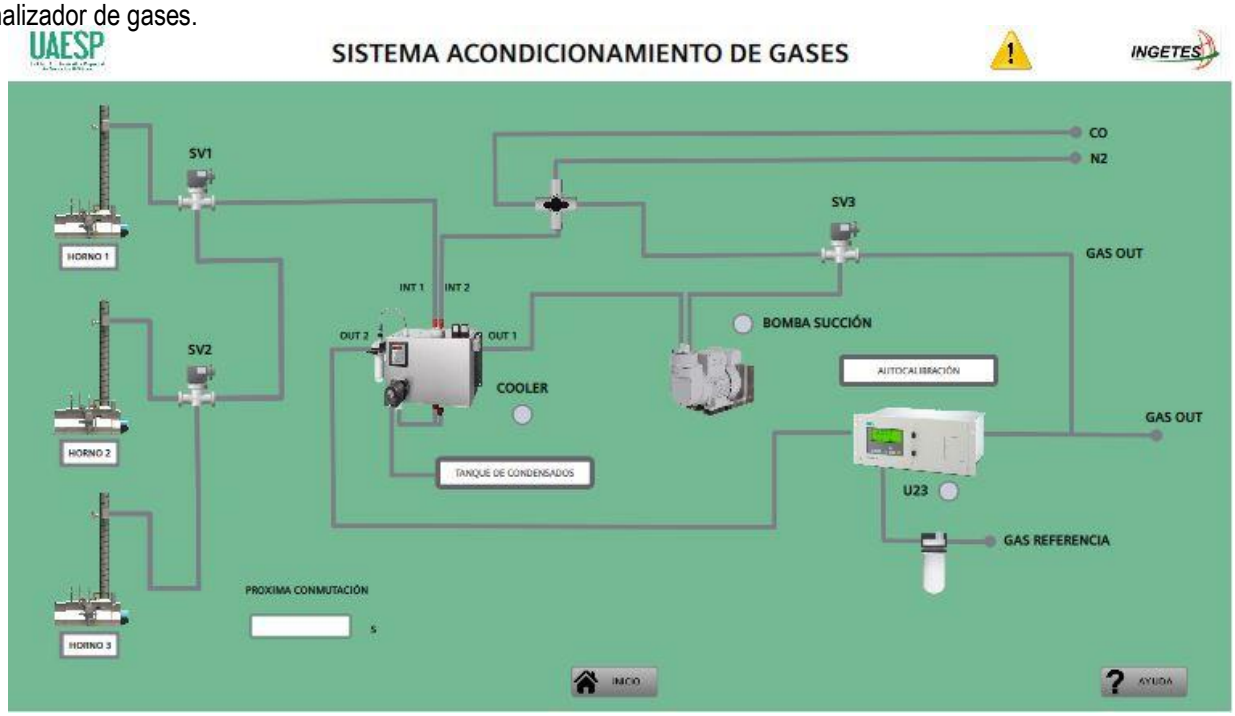


Figura 48. Despliegue Tablero Analítico

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Cuando el indicador está en amarillo indica que el equipo esta deshabilitado y/o el sistema advierte que se está presentando una falla, el ULTRAMAT23 o analizador de gases se pone en rojo si se presente una avería. Cuando el indicador está en verde indica que el equipo se encuentra en funcionamiento.

13.6 CONFIGURACIÓN:

El despliegue de configuración permite la configuración del tiempo de conmutación entre cada horno cuando el sistema se encuentra en modo automático por defecto es valor es de 120 s para cada horno. De igual forma el tiempo de muestreo para la adquisición de los datos y tiempo de espera para iniciar dicha adquisición puede ser ajustada al valor deseado, por defecto este tiempo está configurado con 10 s y 15 s respectivamente. En la parte derecha del despliegue se podrá configurar la corrección de oxígeno para que la variable de presión quede como una constante, por tanto, el valor ingresado en pantalla será usado para el cálculo de la corrección de oxígeno y no el valor medido el transmisor de presión ubicado en la chimenea. Para acceder a este despliegue se necesita el usuario y contraseña con accesos administrativos.

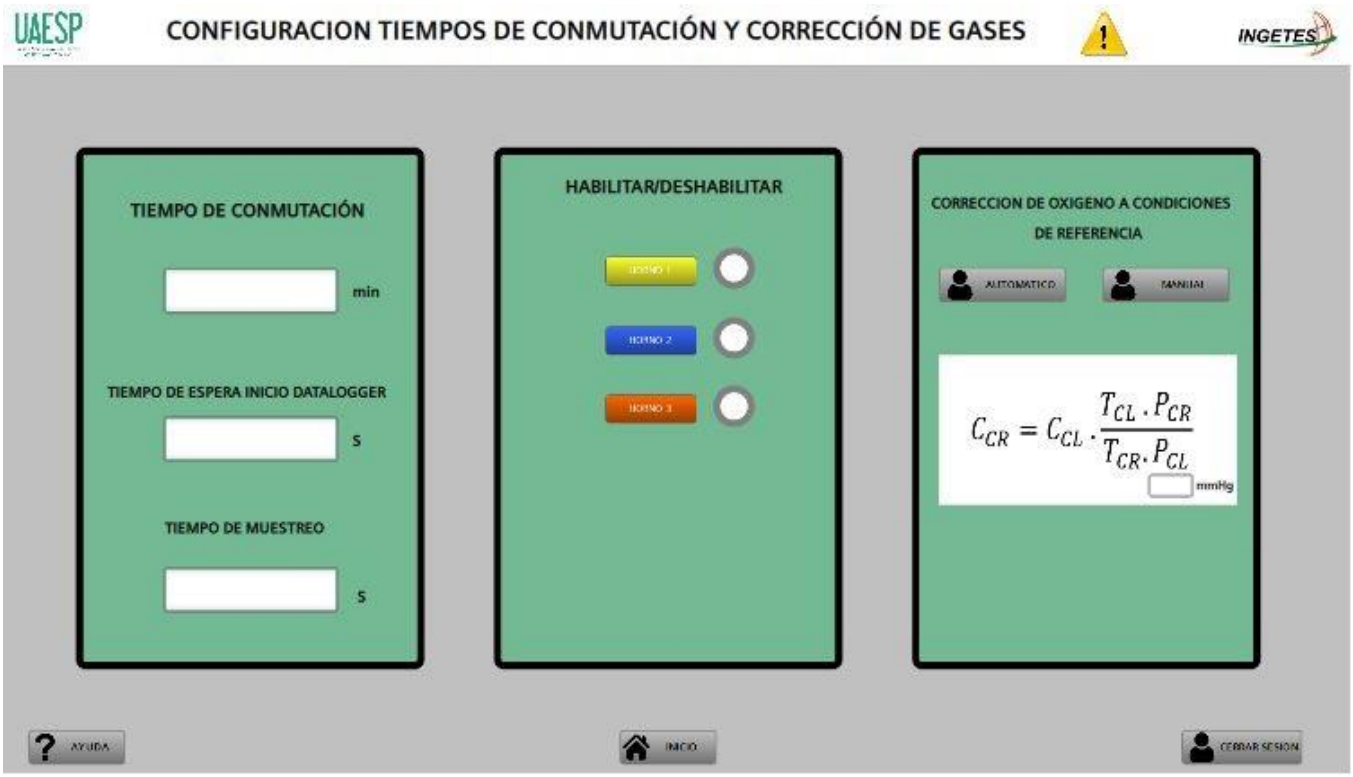


Figura 49. Despliegue Configuración.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

FALLAS SISTEMA DE SUPERVISION		
FALLA	**POSIBLE CAUSA**	**SOLUCIÓN**
Software de Supervisión no arranca	• El aplicativo Runtime Manager no se encuentra en ejecución (Se debe visualizar un indicador de color verde). • La UPS y/o toma eléctrica donde se encuentra conectado el PC no está en buen estado o no hay alimentación de 120 VAC. • Las credenciales de acceso al software son incorrectas.	• Abra el aplicativo Runtime Manager de Wincc Unified y de click sobre símbolo de play para iniciar la ejecución del programa. • Verifique la tensión y estado de la UPS y/o toma eléctrica. • Verifique que el usuario y contraseña sean las correctas. • Contacte a servicio técnico.
El sistema muestra en pantalla símbolos de advertencia.	• No hay comunicación entre el PLC y PC (sistema de supervisión con Wincc Unified). • El aplicativo Runtime Manager no se encuentra en ejecución (Cuando ingrese al Runtime Manager se debe visualizar un indicador Verde el cual indica el estado de ejecución del programa)	• El cable de PROFINET y/o cable de Red se desconectó del PC, PLC o Switch de comunicación. • Verifique el estado de los cables profinet que conectan al PLC, Switch de comunicación y PC. • Contacte al servicio técnico.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Los indicadores de los hornos en pantalla se encuentran intermitentes.	• Los hornos crematorios o alguno de ellos no cumple con las condiciones de arranque	• Diríjase al despliegue de estado de señales/condiciones de arranque. Verifique que contactos y/o condiciones no se cumplen para que el horno inicie.
En pantalla se visualiza que el tanque de condensados está lleno.	• Es necesario el cambio de empaque en la bomba de diafragma.	• Desocupe el tanque de condensados desechando su contenido.
En pantalla se visualiza avería en el ULTRAMAT23	• El ULTRAMAT23 se encuentra en fallo o se averió.	• Verifique que las falla descritas en la tabla de falla ULTRAMAT23 para encontrar solución • Contacte con servicio técnico
El sistema no registra datos y/o no genera reportes.	• El aplicativo Runtime Manager no encuentra en ejecución (Cuando ingrese al Runtime Manager se debe visualizar un indicador Verde el cual indica el estado de ejecución del programa). • No hay comunicación entre el PLC y PC (sistema de supervisión con Wincc Unified). • El panel de reportes se desconfiguro	• El cable de PROFINET y/o cable de Red se desconectó del PC, PLC o Switch de comunicación. • Verifique el estado de los cables profinet que conectan al PLC, Switch de comunicación y PC. • Verifique que las ordenes de informes se encuentre configuradas con la plantillas y disparador correspondientes. • Contacte al servicio técnico.
	• No hay conexión de Internet en el cementerio	• El cable de PROFINET y/o cable

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

El cliente remoto no funciona	del norte o PC con el que se desea conectar. • La configuración de la VPN es incorrecta o se encuentra deshabilitada.	de Red se desconectó del PC o Switch de comunicación. Verifique que tenga conexión a internet estable tanto en el cementerio del norte como el lugar donde se está conectando. • Habilite la VPN para conectarse con el sistema de supervisión. • Las credenciales ingresadas no son correctas.

Tabla 6.Falla Sistema de Supervisión.

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

14. BIBILIOGRAFIA

Para más información consulte con:

INGETES S.A.S.

www.ingetes.com.co

www.siemens.com/automation/service&support

En esta página encontrará:

- Los Newsletter que le mantendrán siempre al día ofreciéndole informaciones de última hora acerca de nuestros productos
- La rúbrica “Servicios online” con un buscador que le permitirá acceder a la información que necesita.

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf

https://media.automation24.com/manual/es/91696622_s71200_system_manual_es-ES_es-ES.pdf

https://www.gothightech.com/resources/labs/WinCC%20Unified.pdf

https://www.buehler-technologies.com/de/analysen-technik/messgaskuehler/

[1] Resolución 0909 del 5 de junio de 2008, ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

[2] https://cache.industry.siemens.com/dl/files/616/84233616/att_827673/v1/ULTRAMAT_23_spanisch_es-ES.pdf.

[3] http://www.swe.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/aut_simatic/Documents/Manual%20de%20siste ma%20SIMATIC%20S7-1200%20Ed.2009-11.pdf

Carrera 16 No.148-19, Bogotá, Colombia, Teléfonos 57-1-5274603/2593679, Fax: 57-12592698, Email: pcr@ingetes.com, Web: www.ingetes.com

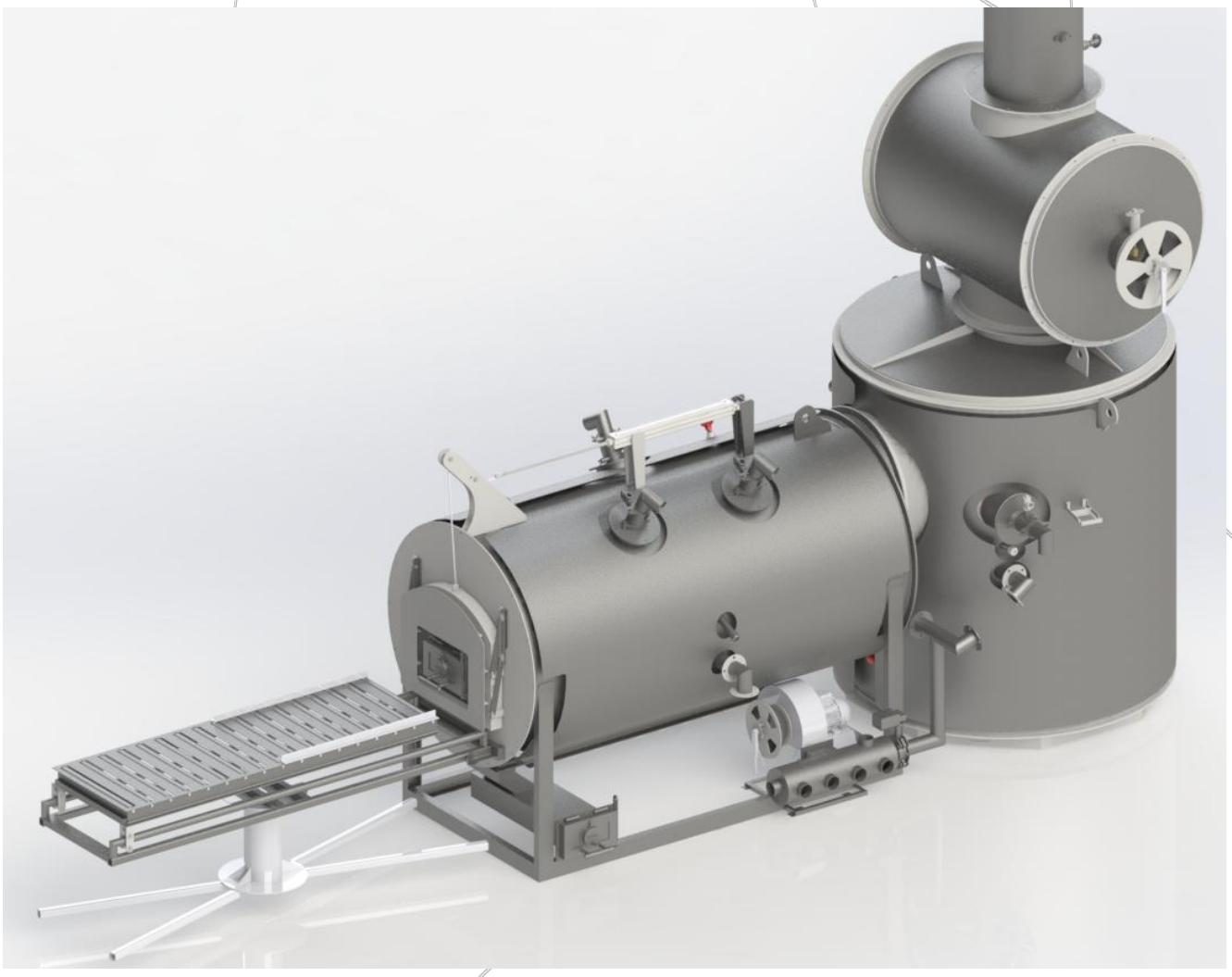
INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

MODELO CVTM 200 CREMATORIO COMBUSTIBLE - GAS PROPANO

ANTES DE OPERAR EL CREMATORIO

SIGA PASO A PASO ESTE MANUAL

EQUIPOS Y PARTES



CONTENIDO

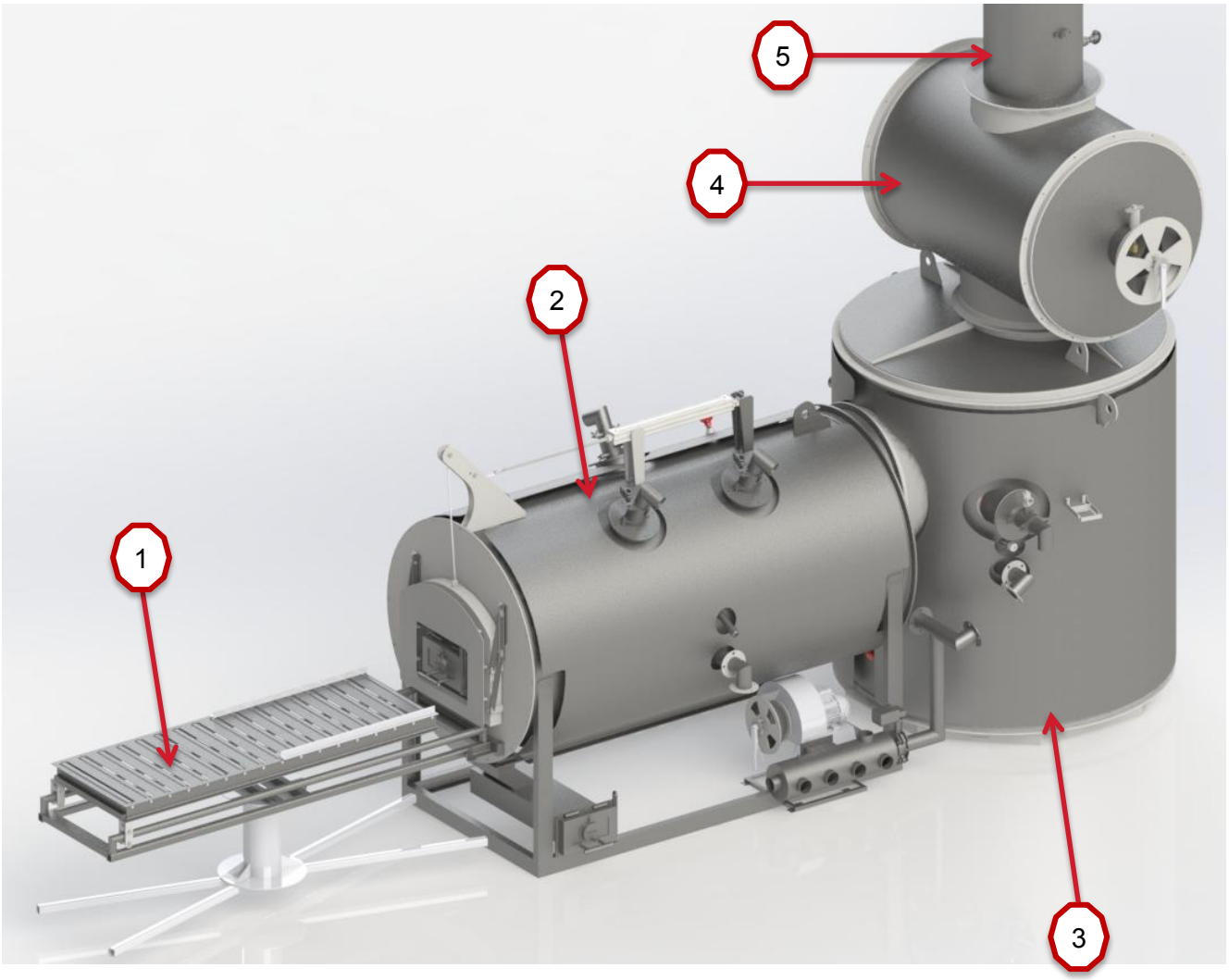
MANUAL DE USUARIO CREMATORIO	pág.
PARTES DEL CREMATORIO	5
1.0 Cámara de Combustión	6
1.1 Cámara de post-Combustión	7
1.2 Enfriador de gases	8
1.6 Camilla de alimentación automática	9
1.8 Posición quemadores	10
1.9 Quemadores	11
1.10 Estaciones de bombeo	12
1.11 Tablero de control	13
MAPA DE MENÚ DE USUARIO PANEL DE CONTROL	
2.0 Variables del proceso	14
2.1 Variables de operación	15
3.0 Resumen pantallas de operación	16
OPERACIÓN	
4.0 Gestión del cuerpo a cremar	19
4.1 Revisión inicial	19
4.1.1 Combustible	20
4.1.2 Fluido eléctrico	20
4.1.3 Parada de emergencia general y equipos	21
4.1.4 Encendido automático	21
4.1.5 Encendido manual	22
4.1.6 Fin proceso	23
OPERACIÓN EQUIPOS DEL SISTEMA	
5.0 Camilla de cargue	24
5.3 Enfriador de gases	24

info@proindul.co
+571 434 3728
Tr 93 # 65 a 43 | Z.I. Álamos
Bogotá - Colombia

CONTENIDO

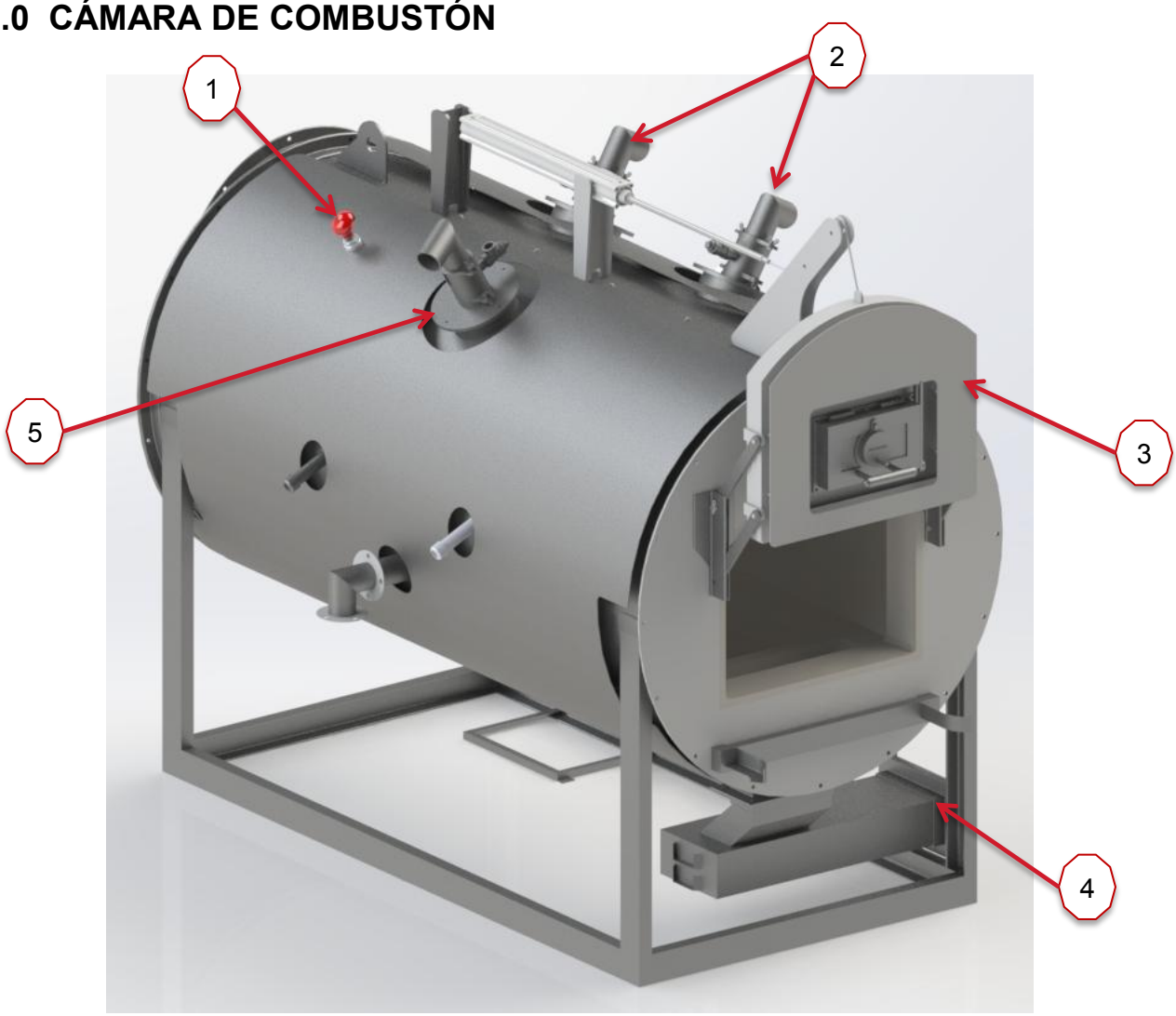
MANUAL DE USUARIO CREMATORIO	pág.
OPERACIÓN EQUIPOS DEL SISTEMA	
5.4 Compresor alta	26
5,5 Ficha técnica quemadores	27
CONTINGENCIA	
6.0 Enfriador de gases	28
6.1 Camilla de cargue	28
6.2 Quemadores	28
ALARMAS DEL SISTEMA	
7.0 Códigos de alarmas	29
7.1 Diagnóstico y solución de fallas	30
MANTENIMIENTO	
8.0 Sistema de encendido	32
8.1 Sistema inyección de combustible	34
8.2 sistema eléctricos y tableros de control	36
8.3 Sistema camilla de cargue	37
8.4 Sistema enfriador.	39
8.5 Pintura incinerador, chimenea y equipos opcionales	41
8.6 Sistema ventiladores centrales	43
DESCARGA DE REGISTRO DE DATOS	
9.0 Registro de datos	44
REPUESTOS CONSUMIBLES	
10.0 Consumibles	52

PARTES DEL CREMATORIO



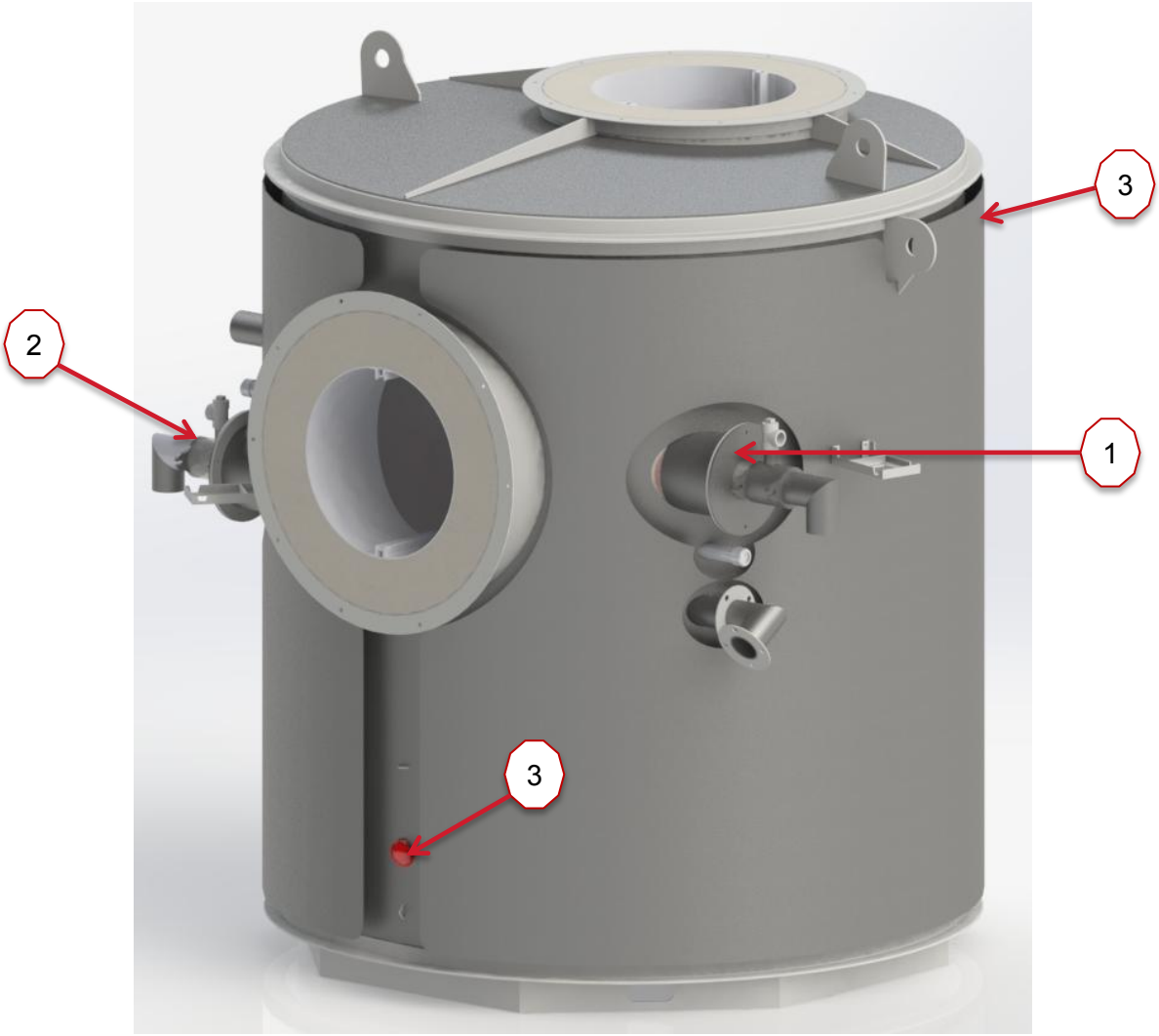
ITEM	ELEMENTO
01	CAMILLA DE ALIMENTACIÓN
02	CÁMARA DE COMBUSTIÓN
03	CÁMARA DE POST-COMBUSTIÓN
04	ENFRIADOR DE GASES
05	CHIMENEA

1.0 CÁMARA DE COMBUSTÓN



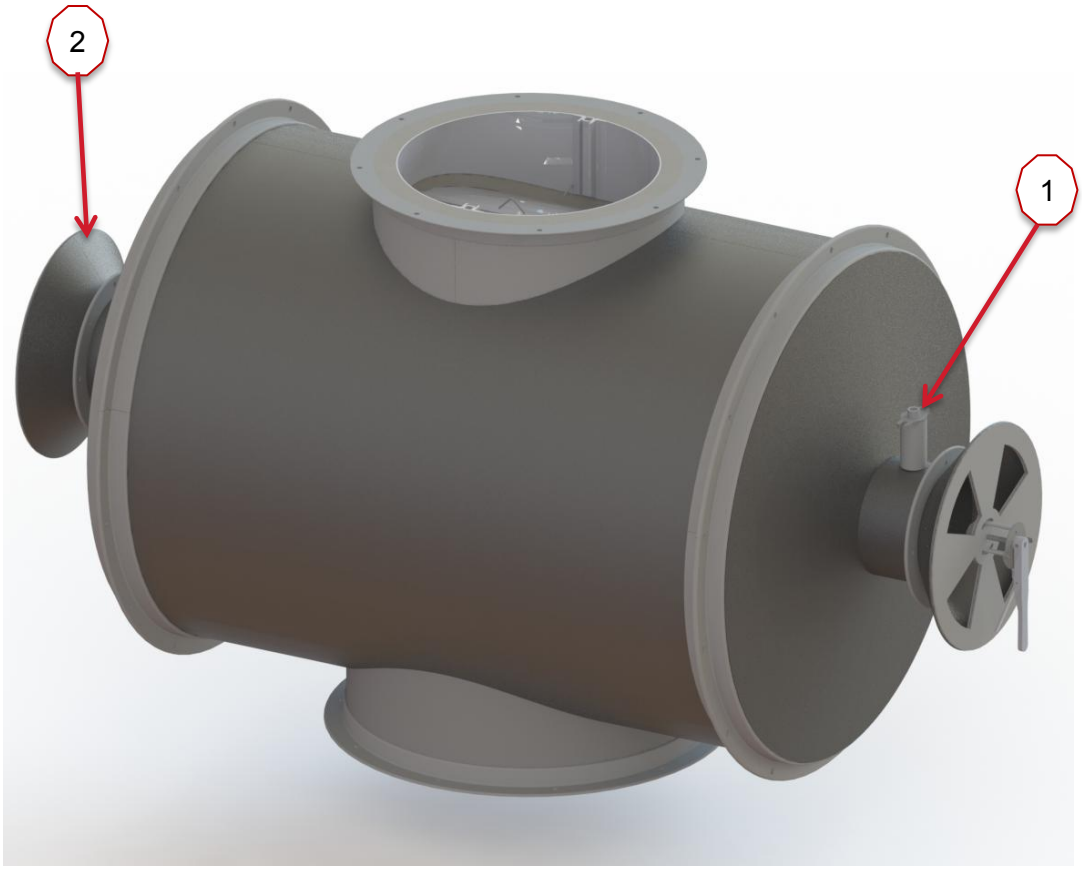
ITEM	ELEMENTO
01	TERMOCUPLA COMBUSTIÓN
02	QUEMADORES PRINCIPALES COMBUSTIÓN
03	PUERTA DE SERVICIO
04	PUERTA CENICERO
05	QUEMADOR SUPLEMENTARIO COMBUSTIÓN

1.1 CÁMARA DE POST-COMBUSTIÓN



ITEM	ELEMENTO
01	QUEMADOR PRINCIPAL POST-COMBUSTIÓN
02	QUEMADOR SUPLEMENTARIO POST-COMBUSTIÓN
03	TERMOCUPLA POST-COMBUSTIÓN

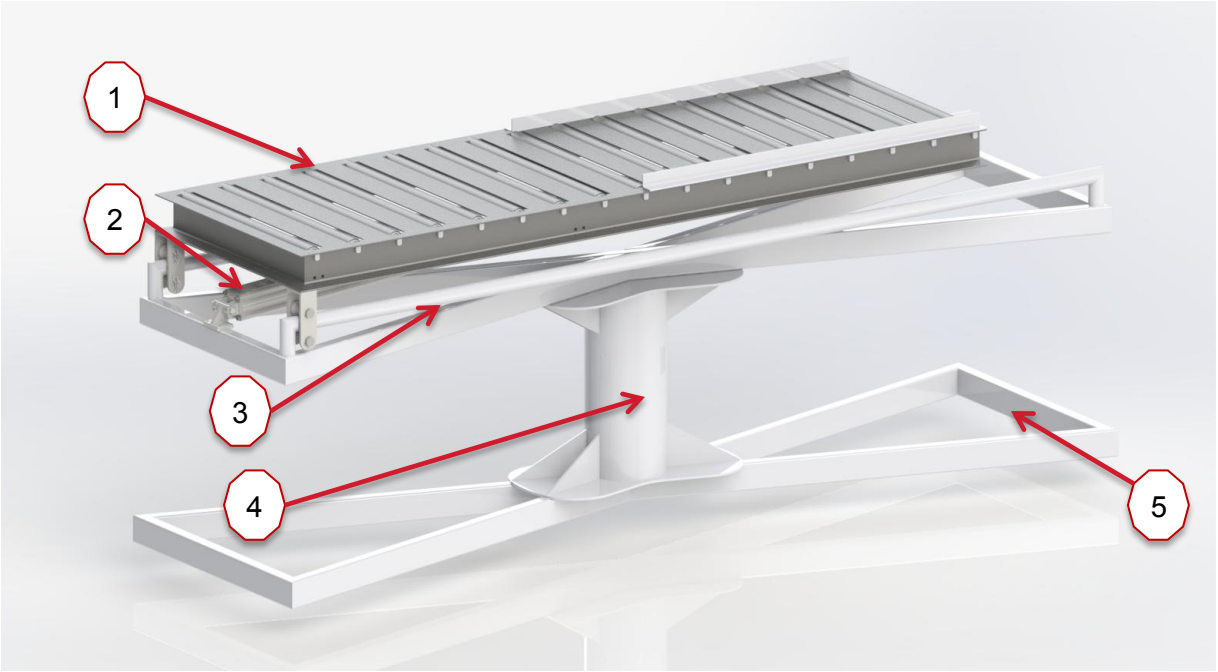
1.2 ENFRIADOR GASES



ITEM	ELEMENTO
01	BOQUILLA ENFRIAMIENTO
02	DAMPER ENFRIAMIENTO

info@proindul.co
+571 434 3728
Tr 93 # 65 a 43 | Z.I. Álamos
Bogotá - Colombia

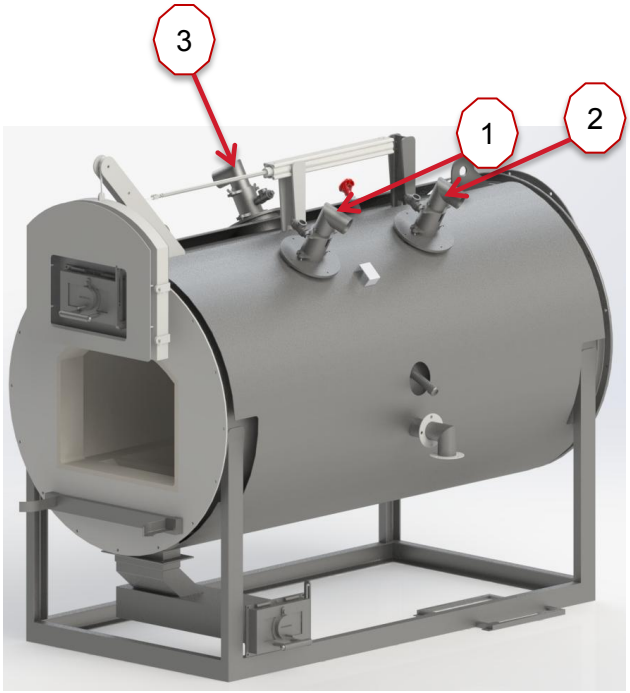
1.6 ALIMENTADOR DE SOLIDOS

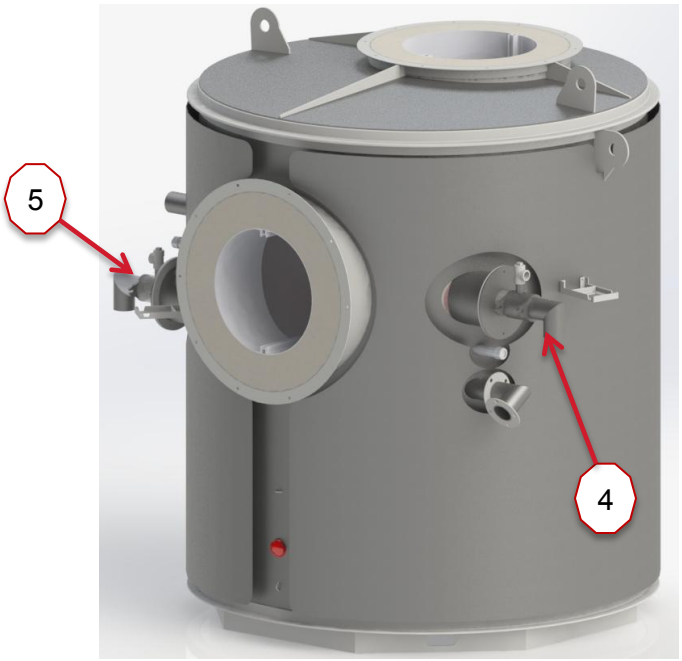


ITEM	ELEMENTO
01	PLATAFORMA
02	CILINDRO NEUMATICO
03	BASE COREDERA
04	SOPORTE PRINCIPAL
05	BASE

info@proindul.co
+571 434 3728
Tr 93 # 65 a 43 | Z.I. Álamos
Bogotá - Colombia

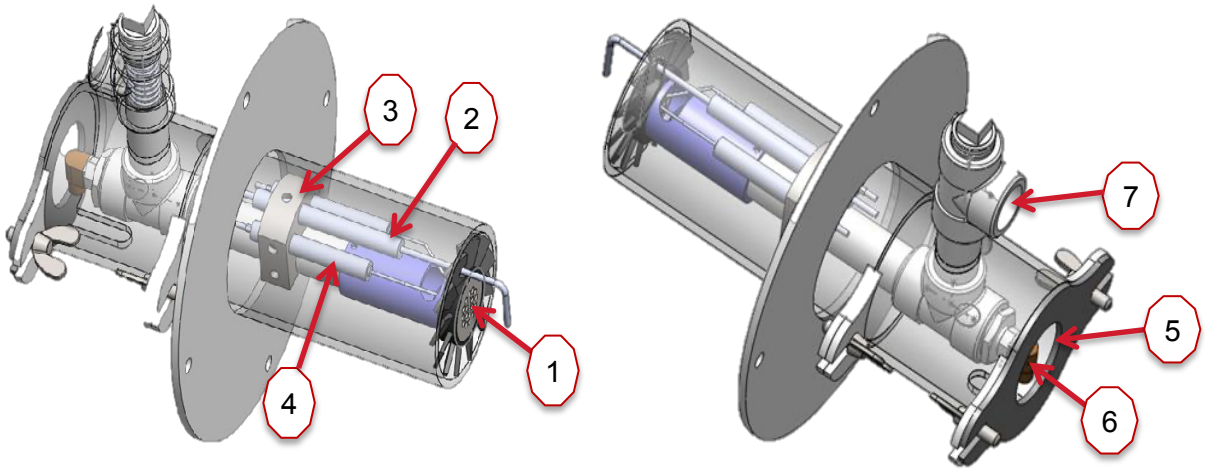
1.8 POSICIÓN QUEMADORES





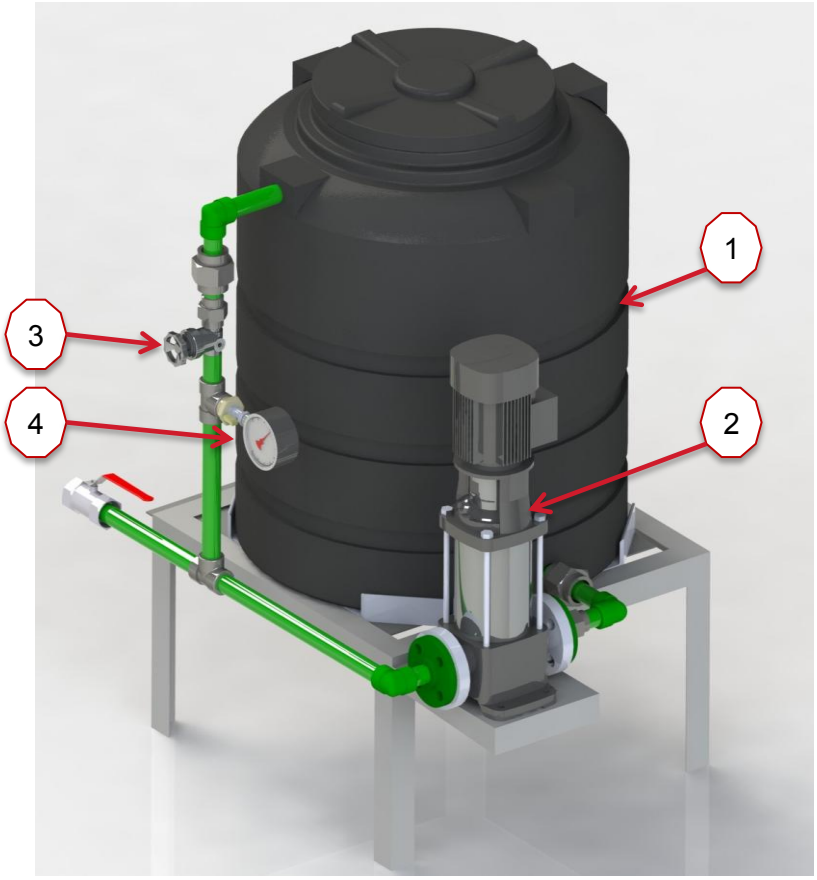
ITEM	ELEMENTO
01	QUEMADOR PRINCIPAL COMBUSTIÓN 1
02	QUEMADOR PRINCIPAL COMBUSTIÓN 2
03	QUEMADOR SUPLEMENTARIO COMBUSTIÓN 1
04	QUEMADOR PRINCIPAL POST-COMBUSTIÓN 1
05	QUEMADOR SUPLEMENTARIO POST-COMBUSTIÓN 1

1.9 QUEMADOR



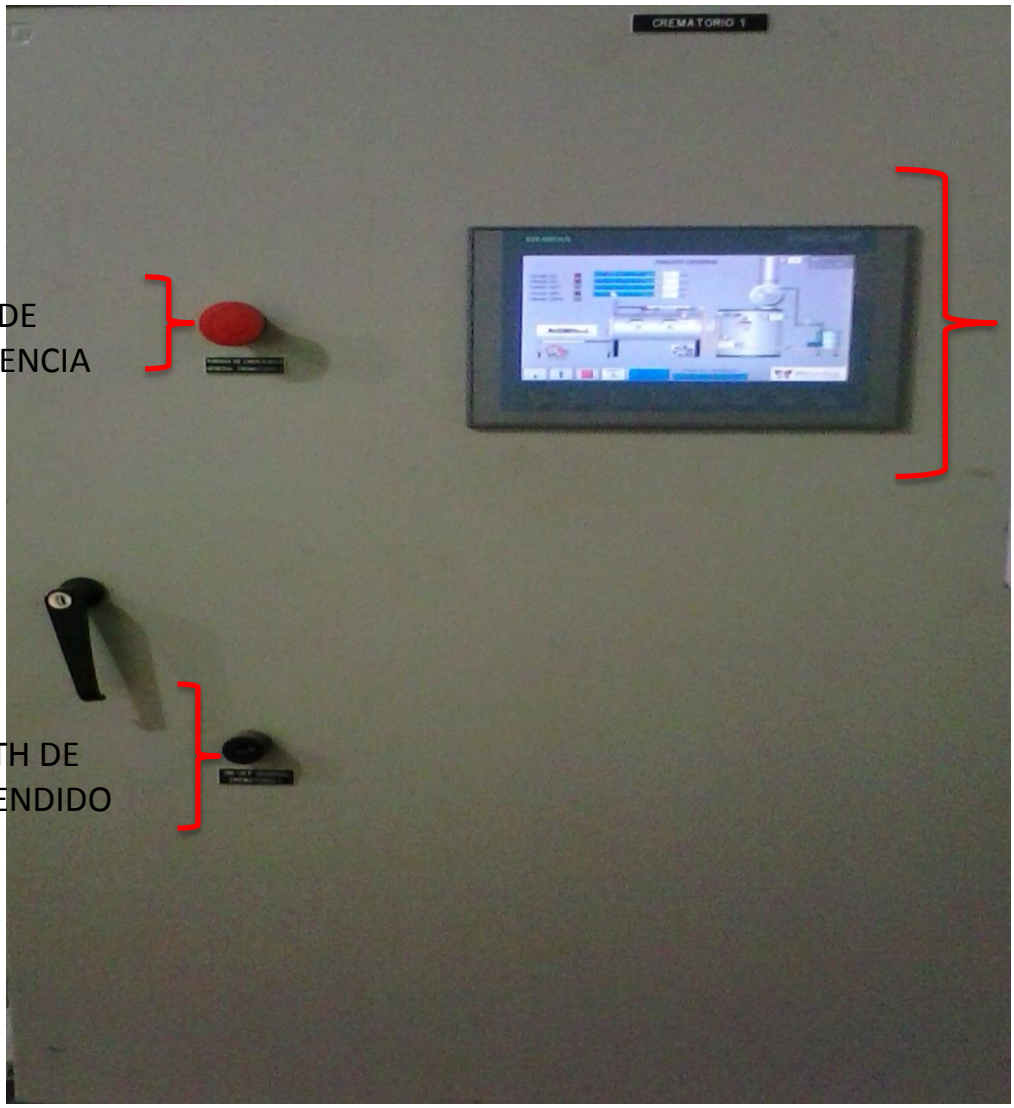
ITEM	ELEMENTO
01	DIFUSOR
02	ELECTRODO SENSOR
03	PORTA ELECTRODO
04	ELECTRODO IGNICIÓN
05	ENTRADA DE AIRE
06	ENTRADA COMBUSTIBLE PILOTO
07	ENTRADA COMBUSTIBLE PRINCIPAL

1.10 ESTACIÓN DE BOMBEO



ITEM	ELEMENTO
01	TANQUE DE 500 LTS
02	MOTOBOMBA
03	VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN
04	MANOMETRO

1.11 TABLERO DE CONTROL



info@proindul.co
+571 434 3728
Tr 93 # 65 a 43 | Z.I. Álamos
Bogotá - Colombia

MAPA DE MENÚ DE USUARIO PANEL DE CONTROL

2.0 VARIABLES DEL PROCESO



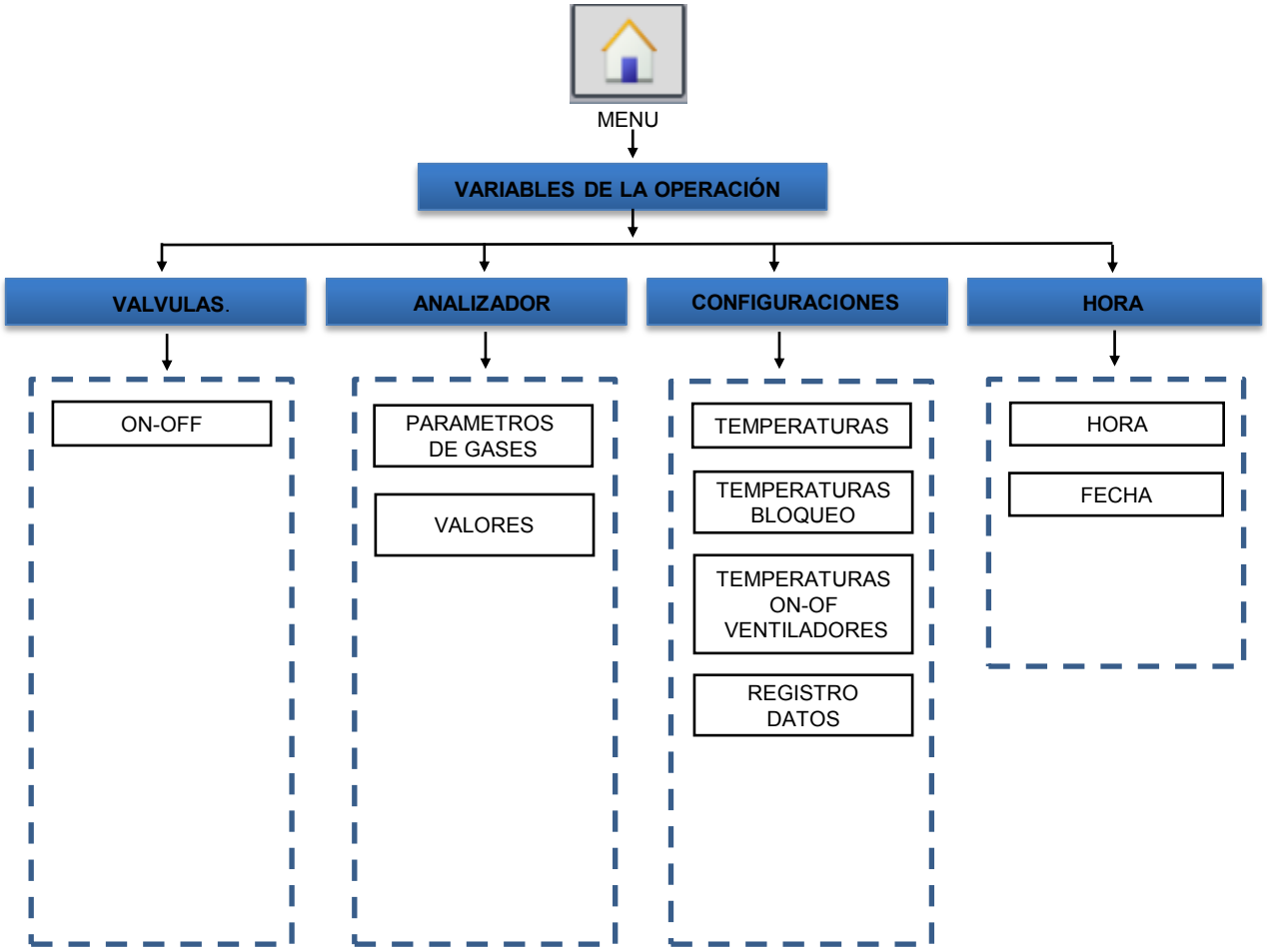
DESDE LA PANTALLA SE OPERA EL HORNO Y SUS EQUIPOS OPCIONALES, MODIFICAN LOS SET POINTS, VISUALIZA EL ESTADO DE LAS VARIABLES EN EL PROCESO DE CREMACIÓN Y SE DETERMINAN LAS ALARMAS

MENU

VARIABLES DEL PROCESO

- **TEMPERATURAS**
  - COMBUSTIÓN
  - POST-COMBUSTIÓN
  - DECANTAMIENTO
  - CHIMENEA
- **VISTA GENERAL**
  - TEMPERATURAS
  - ETAPAS CREMA
  - POSICIÓN CAMILLA
  - HOROMETRO
  - EQUIPOS ON-OFF
  - TIEMPOS CREMA
- **CREMACIÓN**
  - TEMPERATURAS
  - ETAPAS CREMA
  - TIEMPOS CREMA
- **CURADO REFLACTARIO**
  - TEMPERATURAS
  - CURVA CURADO
  - HORAS CURADO
  - HOROMETRO CURADO
- **ENCENDIDO**
  - MANTENIMIENTO
  - AUTOMATICO
  - FIN PROSCESO
  - QUEMADORES ON-OFF
  - VENTILADOR CENTRAL ON-OFF
  - HOROMETRO

2.1 VARIABLES DE OPERACION



3.0 RESUMEN PANTALLA DE OPERACION

MENÚ	BOTÓN	FUNCIÓN	PARAMETROS	ACCIÓN
CREMATORIO	AUTOMÁTICO	I/O EQUIPO	ON	Al activarlo encenderá inmediatamente el Ventilador Central, 5 segundos después Quemador Principal de Post combustión y 5 segundos después Quemador Principal de combustión , 60 segundos después compresor de alta.
			OFF	NINGUNA
	MANUAL	I/O EQUIPO	ON	Permite el encendido manual del Ventiladores Central, compresor de alta, bombas de enfriamiento, Quemadores de Post combustión y combustión,
	FIN PROCESO	I/O EQUIPO	Fin Proceso (Sólo disponible en modo "Automático")	Al activarlo detendrá inmediatamente el compresor de alta y quemadores, el ventilador central se detendrá hasta que la temperatura descienda al parámetro configurado.
	QUEMADORES	I/O EQUIPO	ON/OFF	Al activar el botón correspondiente a cada quemador y estando activado mantenimiento se encenderán los quemadores.
	VENTILADOR CENTRAL	I/O EQUIPO	ON/OFF	Al activar el botón de encendido y estando activado mantenimiento se encenderá el ventilador central.

MENÚ	BOTÓN	FUNCIÓN	PARAMETROS	ACCIÓN
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	ON/OFF MANUAL	I/O EQUIPO	ON/OFF	Al activar el botón se podrá abrir la puerta de cargue y activar camilla independientemente
	PUERTA DE CARGUE	I/O EQUIPO	ON/OFF	Al activar este botón y con el equipo activado en manual se abrirá y cerrara la puerta principal
	CAMILLA DE ALIMENTACIÓN	I/O EQUIPO	ON/OFF	Al activar este botón y con el equipo activado en manual, se accionara la camilla de cargue
CURADO	TIEMPO DE CURADO	MODIFICAR VALOR	SP T IGN (ºC) SP T MEZ(ºC) HORAS	Mantiene la temperatura indicada, durante las horas establecidas para realizar el curado del concreto refractario.
HORA	CAMBIO DE HORA Y FECHA	MODIFICA VALOR	HORA/FECHA	Establece la hora y fecha que se visualiza en la pantalla

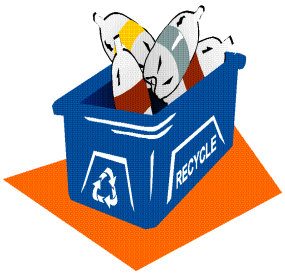
info@proindul.co
+571 434 3728
Tr 93 # 65 a 43 | Z.I. Álamos
Bogotá - Colombia

MENÚ	BOTÓN	FUNCIÓN	PARAMETROS	ACCIÓN
CONFIGURACIONES	TEMPERATURAS	I/O EQUIPO	SET POINS	Desde esta entrada se configuran las temperaturas de operación
	TEMPERATURAS DE BLOQUEO	I/O EQUIPO	SET POINS	Desde esta entrada se configuran las temperaturas de bloqueo
	TEMPERATURAS ON/OF VENTILADORES	I/O EQUIPO	SET POINS	Desde esta entrada se configuran las temperaturas de apagado del ventilador central
	REGISTRO DE DATOS	I/O EQUIPO	SET POINS	Desde esta entrada se configuran en minutos el intervalo de toma de registro de datos

MENÚ	BOTÓN	FUNCIÓN	PARAMETROS	ACCIÓN
VARIABLES DE PROCESO	TEMPERATURAS	I/O EQUIPO	VISUALIZACIÓN	Se visualizan las temperaturas del proceso
	VISTA GENERAL	I/O EQUIPO	VISUALIZACIÓN	Se visualizan las temperaturas del proceso y temperaturas de operación
	CREMACIÓN	I/O EQUIPO	ON-OFF	Se visualizan todas las etapas de la cremación, temperaturas y tiempos
	CURADO REFRACTARIO	I/O EQUIPO	ON-OFF	Se programan las horas de curado y se activa el inicio
	ENCENDIDO	I/O EQUIPO	ON-OFF	Muestra todas las opciones de operación al encender la pantalla

OPERACIÓN

4.0 GESTIÓN DEL CUERPO A CREMAR



- Revisar que el cuerpo este con el contenedor para cremación de acuerdo a la resolución N° 5194 de 2010 –articulo 3.
- Los contenedores de cremación deben ser de material de fácil combustión y no pueden estar lacados, pintados, ni barnizados. No podrán utilizar materiales metálicos en su fabricación, de acuerdo a la resolución N° 5194 de 2010 –capitulo III-articulo 30.
- Los contenedores se cremarán junto con el cadáver. de acuerdo a la resolución N° 5194 de 2010 –capitulo III-articulo 30.
- Realizar el proceso de tanatoplaxia con los materiales que exige la norma.

4.1 REVISIÓN INICIAL



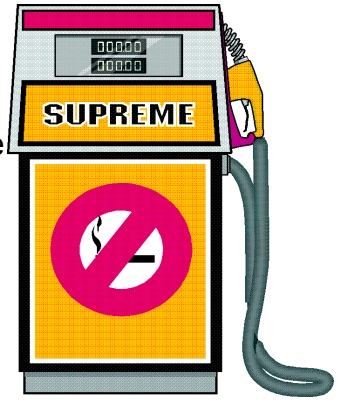
Con el crematorio se suministra un equipo de protección para la operación. Revíselo, ajústelo a su talla, analice su utilidad y empléelo.

Revise que el tanque de la estación de bombeo se mantenga con suficiente agua. El tanque de agua de la estación de bombeo cuenta con un interruptor flotador el cual apaga automáticamente las motobombas de la estación en caso de quedarse sin agua.

El compresor de aire se encenderá automáticamente. Sin este, no funciona la puerta de servicio.

Asegúrese que la succión y descarga de aire del **Ventilador Central** se encuentra sin residuos.

4.1.1 COMBUSTIBLE



- Abra la válvula del GAS.
- Revise la presión de salida. (20 PSI).
- Abra la válvula de cada quemador (14 in H2O).
- Verifique que no haya fugas en la tubería ni acumulación de GAS dentro del crematorio.
- Lea y registre la lectura del nivel si esta disponible para evaluar su consumo por operación. No permita que caiga por debajo del 50%.
- Al encender, revise la presión según el combustible:
- Diesel: 90 - 100 Psi
- Gas: 20 Psi Primera Etapa
  14 in H2O Segunda Etapa

4.1.2 FLUIDO ELÉCTRICO



Por parte del personal técnico de mantenimiento realice las siguientes inspecciones.

- Verifique que los totalizadores eléctricos estén conectados.
- Revise que el voltaje es estable y adecuado.
- Revise que no haya elementos extraños dentro del tablero.
- Revise consumo de energía de los motores.

4.1.3 PARE DE EMERGENCIA GENERAL Y EQUIPOS

- En caso de emergencia active el paro de emergencia **GENERAL**.
- Se bloquearan todos los equipos
- En el panel operador aparecerá un aviso de parada
- Informe al supervisor del proceso
- Determine y controle la causa de la falla
- Gire el paro para reactivar el proceso
- Pulse en el aviso que aparece en el panel para resetear la parada de emergencia
- Estos pulsadores los encontrara en cajas de paso al lado del equipo correspondiente



El paro de emergencia general apaga todos los motores ,quemadores y equipos opcionales.

4.1.4 ENCENDIDO AUTOMÁTICO

☑ Para iniciar la cremación el horno debe llegar a la temperatura mínima adecuada o *Set Point* (SP), esta depende de la capacidad de carga.
Consulte con nuestro Departamento Técnico.

CVTM 200 CREMATORIO
Set Point (sp)
Temperatura combustión 800 C
Temperatura post-combustión 950 C

☑ Las temperaturas de operación se establecen en la pantalla "TEMPERATURAS" del menú "CONFIGURACIÓN". Esta modificación solo la debe hacer personal AUTORIZADO. JAMÁS supere **1300 °C** en estos Set Point.

☑ En la pantalla **"ENCENDIDO"** Seleccione **"AUTOMATICO"** para encender el ventilador central, el cual proporciona el aire a los quemadores (5,5 – 6 pulg. de agua), 5 segundos después se encenderá Quemador Principal de post-combustión, y a los 5 segundos quemadores principales de combustión 60 segundos después compresor de alta. Si el ventilador no esta encendido, los quemadores **NO** encienden.

☑ Existen Quemadores **PRINCIPALES** (QI1-QM1) y **SUPLEMENTARIOS** (QIS1-QMS1). Emplee siempre los Principales. Solo en caso de falla de estos, apague el Quemador Principal, cierre válvulas de aire del quemador que entro en falla y abra la válvula del quemador suplementario con el cual lo remplazara, emplee el correspondiente quemador suplementario mientras corrige la falla en el principal.

☑ En la pantalla **"QUEMADORES"** del menú **"INCINERADOR"** puede visualizar que quemadores están encendido  apagados . 

4.1.5 ENCENDIDO MANUAL

1) En el menú **"ENCENDIDO"** active **"MANTENIMIENTO"** luego encienda Ventiladores Centrales y Bomba de Combustible, (Equipos Diésel) verificando su correcto funcionamiento por separado, Proceda a encender el **QUEMADOR** Principal de Post-combustión.

Verificación:

☑Si el **Quemador NO** enciende, aparecerá el botón  actívelo y repita el procedimiento máximo tres(3) veces.

☑Si el **Quemador NO** enciende luego de tres intentos, trabaje con el suplementario siguiendo los mismos pasos y revise el manual de mantenimiento.

2) Una vez la CÁMARA De POST-COMBUSTIÓN alcance 50 C, Proceda a encender el QUEMADOR de la CÁMARA de COMBUSTIÓN con los mismos pasos anteriores.

3) Los quemadores se apagarán independientemente cuando alcancen la temperatura (SP) correspondiente a su **CÁMARA.** Una vez se apaguen y la temperatura descienda 30°C respecto al SP se encenderán automáticamente y repetirán este paso manteniendo las temperaturas de operación.

4) Para apagar manualmente cualquier **QUEMADOR,** presione la tecla correspondiente al **QUEMADOR** que desea apagar.

4.1.6 FIN DE PROCESO

1)En la pantalla **"Menú>encendido>fin proceso"**



2) Esto apagara quemadores y equipos opcionales no importantes en la operación, La moto bomba del enfriador y El Ventilador Central permanecerán encendidos y se apagarán conforme desciende la temperatura.

EL EQUIPO SE APAGARÁ AUTOMATICAMENTE, NO LO APAGUE NI SUSPENDA LA ENERGÍA

Después de terminado el día:

- Cierre el suministro de combustible en la válvula de corte y a la salida del tanque.
- Deje el área de trabajo limpia y la herramienta en orden.
- Proceda a limpiar y mantener todo el sistema eléctrico y metálico.
- Extraiga únicamente las cenizas del cenicero

OPERACIÓN EQUIPOS DEL SISTEMA

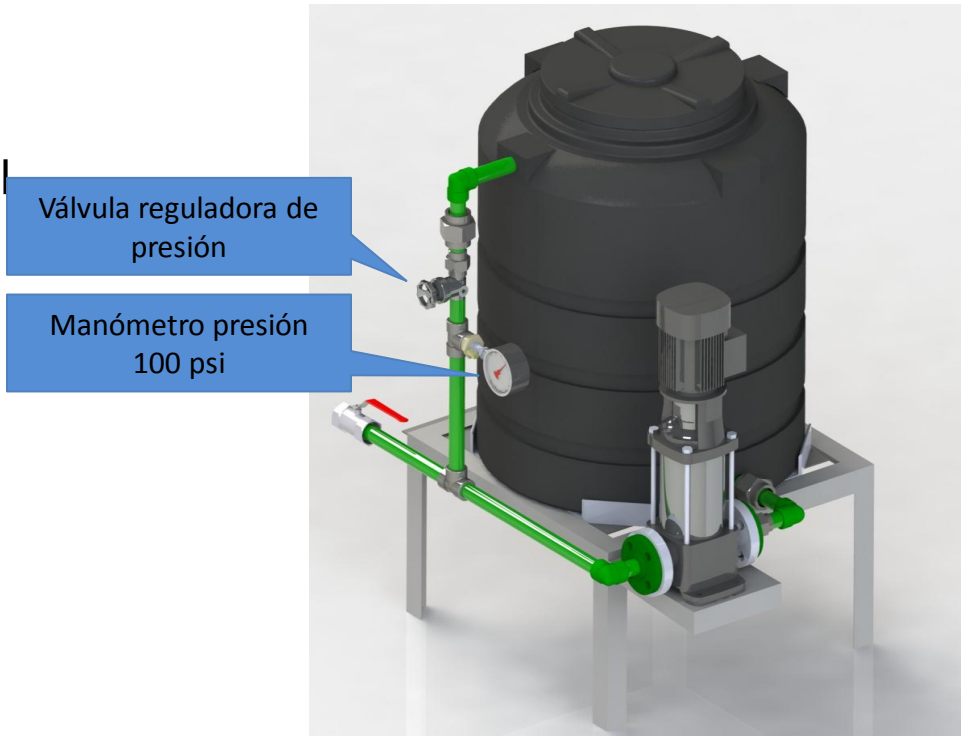
5.0 CAMILLA DE CARGUE

Una vez las **CÁMARAS** estén a temperaturas el equipo dará una señal mediante la baliza para realizar el cargue.

1) REVISION

- ✓ Cargue el cuerpo en la camilla.
- ✓ Revise que no hallan objetos extraños en la puerta principal que obstruya la entrada de la camilla.
- ✓ Realice el cargue del cuerpo dando inicio de cremación.

5.3 ENFRIADOR DE GASES



Desde la estación de bombeo, se lleva agua al sistema de boquillas del enfriador de gases.

1) REVISIÓN

- ✓ Revise que el tanque que suministra agua ala estación de bombeo se encuentre lleno y sin sólidos visibles en suspensión (capacidad 500 lt).
- ✓ Abra la válvula de ingreso de agua y cerciórese que esta ingresando
- ✓ Revise la operación del flotador instalado en el tanque.

2) OPERACIÓN

- Verifique que la bomba este encendida, Esta **encenderá** cuando alcance **140 C en Enfriamiento** y estará prendiendo y apagando para mantener la temperatura.
- Se apagará luego de seleccionado el **"FIN PROCESO"** y registrar temperaturas inferiores a **500·C en post-combustión y 140·C en Enfriamiento.**
- El sistema cuenta con un flotador switch el cual al bajarse el nivel de agua deshabilita automáticamente las motobombas de la estación de bombeo.
- Si se presenta alguna falla o Problema active el E.S.D o **"Deshabilite"** el Equipo.

3) AJUSTE

- Depúes de encender la bomba calibre la presión de inyección. Para esto cierre suavemente la válvula de retorno ubicada en la parte superior de la bomba. Fije la presión de inyección en el manómetro en **100 psi.**

4) ADVERTENCIA

Si existe una falla en el suministro de agua es necesario suspender la alimentación y dar "**fin proceso"** al crematorio con el fin de que las temperaturas de enfriamiento no sobrepasen los limites permitidos y afectando la estructura del equipo. El desacato a esta advertencia puede anular su garantía.

POSICION BOQUILLA	G/HORA	CANTIDAD
ENFRIADOR	18	2
EXTRACTOR CENIZAS	NA	NA

5.4 COMPRESOR DE ALTA

Sistema de aire comprimido para la apertura de puerta principal y camilla de cargue.

1) REVISION

- Purgue el tanque de almacenamiento de aire todos los días al inicio de operación.
- Verifique la presión en el manómetro esta debe ser de 120 psi.
- Revise que no haya fugas de aire en la línea.

2) OPERACION

- Enciende 60 segundos después de activar el encendido automático de equipo.
- Se mantiene prendiéndose y apagándose según la demanda de aire en el sistema.
- Se apaga con el incinerador en **"FIN PROCESO"**



3) AJUSTE

- La presión de salida se debe mantener en 120 psi.

5.5 FICHA TECNICA QUEMADORES

FICHA TECNICA QUEMADORES PROINDUL			
QUEMADOR	CAMARA COMBUSTION		
MARCA	PROINDUL		
BTU/Hr	405.000		
COMBUSTIBLE	GAS NATURAL		
AIRE/CFM	98,01		
TOBERA/mm	9,5		
PRESIONES	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA
	25 PSI	14 in H2O	3 in H2O
CONTROL	MARCA	REFERENCIA	VOLTAGE
VALVULA ON/OFF	HONEYWELL	V8295S1014 1“ NPT	24VAC
VALVULA APERTURA LENTA	HONEYWELL	VR- 8943C 24 V. 1" NPT	24VAC
ACTUADOR	HONEYWELL	**********	120VAC
VALVULA PILOTO	HONEYWELL	V4943	120VAC
IGNICION			
ELECTRODO IGNICION	WESTWOOD	E5-605-N	**********
ELECTRODO SENSOR	WESTWOOD	E5-605-M	**********
TRANSFORMADOR ALTA	HONEYWELL	Q652B1002	120VAC--10.000

FICHA TECNICA QUEMADORES PROINDUL			
QUEMADOR	CAMARA POST-COMBUSTION		
MARCA	PROINDUL		
BTU/Hr	720.000		
COMBUSTIBLE	GAS NATURAL		
AIRE/CFM	130,68		
TOBERA/mm	10.0		
PRESIONES	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA
	25 PSI	14 in H2O	3 in H2O
CONTROL	MARCA	REFERENCIA	VOLTAGE
VALVULA ON/OFF	HONEYWELL	V8295S1014 1“ NPT	24VAC
VALVULA APERTURA LENTA	HONEYWELL	VR- 8943C 24 V. 1" NPT	24VAC
ACTUADOR	HONEYWELL	**********	120VAC
VALVULA PILOTO	HONEYWELL	V4943	120VAC
IGNICION			
ELECTRODO IGNICION	WESTWOOD	E5-605-N	**********
ELECTRODO SENSOR	WESTWOOD	E5-605-M	**********
TRANSFORMADOR ALTA	HONEYWELL	Q652B1002	120VAC--10.000

6.0 ENFRIADOR GASES

En el caso de presentarse una falla en este equipo se elevara la temperatura del enfriador y el crematorio se apagara automáticamente con el fin de proteger la estructura metálica del equipo, para solucionarlo proceda de la siguiente manera:

1. Revise el sistema para identificar la causa de la falla, esta puede ser eléctrica o por bajo nivel de agua.
2. Si la falla es falta de agua en el sistema intente solucionarlo lo mas pronto posible y reactivar la operación, de lo contrario el equipo no podrá entrar en funcionamiento hasta no corregir el problema.

6.1 CAMILLA DE CARGUE

Si se presenta una falla en el sistema proceda de la siguiente manera:

1. Revise el sistema para identificar la causa de la falla, esta puede ser eléctrica o mecánica.
2. Revise que el sistema neumático no presente fugas y si las tiene se deben corregir.
3. Corrija la falla lo mas pronto posible y habilite la camilla de nuevo.
4. Si después de realizar los pasos anteriores no se a corregido el problema contacte el servicio técnico de **PROINDUL.**

6.2 QUEMADORES

El sistema cuenta con quemadores suplementarios **(QSI1-QSM1)** los cuales entran en funcionamiento en caso de cualquier falla de los principales **(QI1-QM1)** para realizar el intercambio proceda de la siguiente manera:

1. Apague el quemador que entro en falla desde el panel principal.
2. El intercambio de quemador se debe hacer teniendo en cuenta el equivalente suplementario. Ejemplo **QI1 por QSI1—QM1 por QSM1.**
3. Cierre la válvula de aire del quemador que esta en falla, esto se realiza desde el panel principal.
4. Abra la válvula de aire del quemador suplementario con el que va reemplazar el que esta en falla, esto se realiza desde el panel principal.
5. Corrija la falla del quemador lo mas pronto posible y proceda a realizar el intercambio de nuevo.
6. Si después de realizar los pasos anteriores no se a corregido el problema, contacte el servicio técnico de **PROINDUL.**

ALARMAS DEL SISTEMA

7.0 CODIGOS DE ALARMAS

Si aparece en forma intermitente en el extremo superior izquierdo de la pantalla el símbolo oprímalo, aparecerá un mensaje que describe la alarma, esta se desactivará una vez su causa haya cesado. La presencia de una alarma también se visualiza en la baliza integrada al tablero de control.



ALARMA	CODIGO				EFECTO
	V	A	R	S	
Equipo ON	F				Ventilador Activado
Listo para cargue	X	X			Se puede realizar cargue
Cámara Ignición Temperatura		X			Quemadores Ignición Off
Encendido Quemadores		X			Quemadores encendidos
Apertura Puerta		X		X	Puerta Abierta
Cámara Mezcla Temperatura		X			Quemadores Mezcla Off
Cámaras a Temperatura		F			Inicio De Cremación
Falla Ventilador Central			X		Ventilador Off
Falla Motobomba Enfriador			X		Motobomba Enfriador Off
Falla Motor Compresor			X		Compresor de Alta Off
Falla Quemador			X		Quemador Off
Parada de Emergencia			F	X	Equipo Off
Temperatura de Tablero Elevada			F	X	Ninguno
Bloqueo			F	X	Quemadores Off hasta reducir a 50ºc
Sobrecalentado			F		Precaución de sobrecarga 250ºc enfr
Fin de Proceso		X			Equipo de Enfriamiento

X	LUZ INTERMITENTE	F	LUZ FIJA	V	LUZ VERDE
S	SIRENA	A	LUZ AMARILLA	R	LUZ ROJA

7.1 DIAGNOSTICO Y SOLUCION DE FALLAS

ALARMA	POSIBLE CAUSA	DIAGNOSTICO
Falla Motor Ventilador Central	Sobre voltaje, Caída de una Fase, Motor Frenado, descarga obstruida	Medir Voltajes en Fases, Verificar Libre Movimiento del Motor
Falla Motobomba Enfriador	Sobre voltaje, Caída de una Fase, Motor Frenado	Medir Voltajes en Fases, Verificar Libre Movimiento del Motor
Falla Compresor de Alta	Sobre voltaje, Caída de una Fase, Motor Frenado	Medir Voltajes en Fases, Verificar Libre Movimiento del Motor
Falla Quemador principal de Combustión #1	Válvula de Combustible Cerrada Electrodo ignición Des calibrados Electrodo Sensor Des calibrado	Verificar Válvulas Combustibles Abiertas, Desmontar Quemador y calibrar electrodos de ignición y sensor
Falla Quemador principal de Combustión #2	Válvula de Combustible Cerrada Electrodo ignición Des calibrados Electrodo Sensor Des calibrado	Verificar Válvulas Combustibles Abiertas, Desmontar Quemador y calibrar electrodos de ignición y sensor
Falla Quemador de Combustión #3	Válvula de Combustible Cerrada Electrodo ignición Des calibrados Electrodo Sensor Des calibrado	Verificar Válvulas Combustibles Abiertas, Desmontar Quemador y calibrar electrodos de ignición y sensor
Falla Quemador principal de Post-Combustión #1	Válvula de Combustible Cerrada Electrodo ignición Des calibrados Electrodo Sensor Des calibrado	Verificar Válvulas Combustibles Abiertas, Desmontar Quemador y calibrar electrodos de ignición y sensor
Falla Quemador Suplementario de Post-Combustión #1	Válvula de Combustible Cerrada Electrodo ignición Des calibrados Electrodo Sensor Des calibrado	Verificar Válvulas Combustibles Abiertas, Desmontar Quemador y calibrar electrodos de ignición y sensor
Parada De Emergencia	Activación Física Por Operario o Supervisor	Verifique la causa de falla en la pantalla, corríjala y gire el pulsador para iniciar el proceso nuevamente
Falla por Bajo Nivel Estación de Bombeo	Registro Flujo de agua cerrado	Verificar Nivel de agua tanque principal, revisar conexiones eléctricas switch
Falla Camilla de Cargue	Camilla Obstruida, Fuga de aire	Verificar que no haya fuga de Aire, verificar presión de compresor 120 PSI

NOTA: Ver pag 29 códigos de Alarma

ALARMA	POSIBLE CAUSA	DIAGNOSTICO
Falla Termocupla de combustión	Ruptura, mal contacto, desgaste en elemento sensor	Ajuste los contactos, verifique continuidad en el sensor, cambio de termocupla
Falla Termocupla de post-combustión	Ruptura, mal contacto, desgaste en elemento sensor	Ajuste los contactos, verifique continuidad en el sensor, cambio de termocupla
Falla Termocupla Decanta miento	Ruptura, mal contacto, desgaste en elemento sensor	Ajuste los contactos, verifique continuidad en el sensor, cambio de termocupla
Falla Termocupla Enfriamiento	Ruptura, mal contacto, desgaste en elemento sensor	Ajuste los contactos, verifique continuidad en el sensor, cambio de termocupla
Falla Termocupla Chimenea	Ruptura, mal contacto, desgaste en elemento sensor	Ajuste los contactos, verifique continuidad en el sensor, cambio de termocupla
Bloqueo de Temperatura Alta en Post-combustión	Tiempos de alimentación des calibrados, (set point)	Ajustar Tiempos de alimentación, revisar y ajustar set point de temperatura
Bloqueo de Temperatura Alta en Post-combustión	Tiempos de alimentación des calibrados, (set point)	Ajustar Tiempos de alimentación, revisar y ajustar set point de temperatura
Temperatura Chimenea Alta	Motobomba Enfriador en falla, Boquillas tapadas	Verifique el buen funcionamiento de la motobomba, realice limpieza de boquillas

MANTENIMIENTO

8.0 SISTEMA DE ENCENDIDO

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO 480 HORAS

Componentes del Horno Crematorio a los cuales se les realizara mantenimiento:

- Quemadores principales y suplementarios de la CAMARA DE COMBUSTIÓN.
- Quemadores principales y suplementarios de la CAMARA DE POST-COMBUSTIÓN.
- Sensor ultravioleta, o electrodo sensor.
- Ventilador alta.
- Ventilador central y distribuidor de aire.
- Electroválvulas

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

ANTES DE REALIZARLE, MANTENIMIENTO A LOS ACCESORIOS DEL HORNO CREMATORIO DEFINIDAS ANTERIORMENTE LEA DETENIDAMENTE ESTE PROCEDIMIENTO.

- Diligenciar el AST.
- Revisar y Utilizar los elementos de protección personal requeridos para el mantenimiento del equipo (casco, gafas, guantes u otros EPP que consideren necesario).
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento controle los servicios tanto eléctricos como de combustible.
- Aplicar los procedimientos de etiqueta y candado si están implementados.

PROCEDIMIENTO

- Suelte ductos de aire y la culata. Desmonte quemadores con precaución de no desalinear sus componentes.
- Efectuar el desmontaje uno a la vez con el fin de evitar confusiones de boquillas.
- Revise el estado de los electrodos verificando el aspecto del cerámico que no este fracturado. En caso de encontrase deteriorado por fracturas debe el operario cambiar este por otro en buen estado y de la misma referencia.
- Desmontar las boquillas, realizar una limpieza exterior utilizando el cepillo de acero con precaución de no afectar el cono inoxidable. Solo aplica equipos diésel.

- Desacoplar la boquilla, limpiar el filtro y el cono difusor. Para este último utilizar cepillo grata manual. Introducir en sentido inverso al cono evitando rayar o agrandar el orificio de aspersión. Si sucede puede causar alteraciones en el ángulo de aspersión y el galonaje originando problemas de combustión y funcionamiento. Como complemento al mantenimiento con equipo de oxicorte se puede utilizar silicona en spray (libre de CFC). Solo aplica equipos diésel.
- Limpiar con cepillo grata de acero el difusor.
- Ensamble los quemadores teniendo cuidado de no intercambiar sus piezas.
- Monte y ajuste la boquilla y porta boquilla, no debe quedar ningún goteo.
- Monte los electrodos de ignición, estos deben quedar a 5 mm. adelante de la boquilla piloto.
- La distancia entre los electrodos no debe ser mayor a 8 mm. Ni inferior a 3 mm. esta distancia permite asegurar la eficiencia de la chispa.
- Ubique la punta de los electrodos de chispa frente a la boquilla piloto por encima del la línea de aspersión a 3mm aproximadamente.
- Ajustar los electrodos suavemente hasta dejarlos fijos.
- Revise el estado de los conectores baquelita de la línea de alta, cerciórese del ajuste del acople al pin del transformador y del electrodo.
- De ser posible verifique la chispa entre electrodos (trabajo en caliente)
- Monte la culata y los ductos de aire.
- Limpieza del sensor ultravioleta o electrodo sensor. Desmonte el sensor ultravioleta aflojando las uniones, limpie el cristal de este con alcohol y un paño absorbente, sondee el orificio del sensor con una varilla para remover suciedad.
- Desmonte el electrodo sensor (si el equipo es a gas) revise el estado del cerámico, límpielo con cepillo de acero e instálelo a 2” por delante del difusor de llama del quemador, asegúrelo y revise que no se encuentre aterrizado.
- Revise la posición de las válvulas de inyección de aire en el distribuidor de admisión y descarga del ventilador central, verifique su posición, esta debe estar en quemadores principales (6) y en suplementarios (3).
- Ajuste los ductos de aire de salida del distribuidor, limpie el ventilador externamente.
- Revise y ajuste los pernos de fijación del ventilador.

DE PRESENTAR ANOMALIAS O FALLAS EN EL DESARROLLO DEL ANTERIOR PROCEDIMIENTO QUE NO PUEDA RESOLVER COMUNIQUESE CON EL DEPARTAMENTO TECNICO DE PROINDUL LTDA.

8.1 SISTEMAS INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO **480 HORAS**

Componentes del Horno Crematorio a los cuales se les realizará mantenimiento:

- Tanque de combustible.
- Línea de combustible.
- Filtro.
- Bomba y/o reguladora 1ra y 2da etapa.
- Válvulas solenoides.
- Mangueras y racores.
- Manómetros de presión

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO
ANTES DE REALIZARLE MANTENIMIENTO A LOS ACCESORIOS DEL HORNO CREMATORIO DEFINIDOS ANTERIORMENTE LEA DETENIDAMENTE ESTE MANUAL

- Diligenciar el AST.
- Revisar y Utilizar los elementos de protección personal requeridos para el mantenimiento del equipo (casco, gafas, guantes u otros EPP que consideren necesario).
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento controle los servicios tanto eléctricos como de combustible.
- Aplicar los procedimientos de etiqueta y candado si están implementados.

PROCEDIMIENTO:

- Cierre y asegure la válvula de salida de la línea de combustible.
- Inspección externa del estado del tanque de combustible, (pintura soldadura, flanges, niples, nivel, bases).
- Retire el tapón de la válvula de purga, ubique un recipiente debajo de la válvula y proceda a abrir la válvula drenando el tanque hasta que salga combustible limpio (Solo aplica para equipos diésel).
- Verifique el estado de la línea de combustible, y sus accesorios (codos, válvulas, universales, uniones etc.).
- Desmonte el filtro revise el estado del elemento, lávelo y/o reemplácelo si es necesario.
- Revise el estado del vaso del filtro, si observa deterioro o no sella bien reemplace el filtro completo.

- Verifique el estado del acople bomba – motor, ajuste de manzanas y elemento flexible.
- Escolte el libre rodamiento del eje del motor y la bomba, (si percibe sonidos por fricción, atascamiento de eje, chasquidos, significa que la bomba presenta algún daño interno, no opere y comuníquese con el departamento técnico de PROINDUL Ltda.). (aplica solo para equipos diésel).
- Si el equipo es a gas proceda a revisar el ajuste de los tapones del tornillo regulador de las válvulas.
- Revise el estado de las estructuras de las válvulas reguladoras.
- Desmonte las bobinas solenoide de las válvulas de combustible y proceda a limpiarlas sin utilizar solventes, arme nuevamente y asegúrelas. (solo aplica para equipos diésel).
- Si el equipo es a gas suelte las terminales de la válvula, límpielas, ajústelas, y conecte nuevamente. (Utilice limpiador de contactos eléctricos).
- Revise el estado de las mangueras (estado de mallas, racor, fugas, roscas, flexibilidad).
- Proceda a revisar el estado de los manómetros de presión en línea, (carátula, mica, aguja, punto cero, glicerina).
- Realice un test de presión y fugas en la línea de combustible, abra la válvula principal de suministro de combustible.
- Verifique que no hay fugas en la acometida o en el vaso del filtro. (solo aplica equipos diésel).
- Si el equipo es a gas y percibe olor a gas, proceda a realizar prueba de fuga (aplicando espuma de jabón en los accesorios de la línea).
- Encienda la bomba de combustible, purgue y revise presión de línea, (100 psi), si la presión es mayor o menor ajústela con el tornillo regulador de presión de la bomba.
- Si el equipo es a gas verifique presión de 1ra etapa (20 psi), y verifique presión de 2da etapa (14 inH2O).

DE PRESENTAR ANOMALIAS O FALLAS EN EL DESARROLLO DEL ANTERIOR PROCEDIMIENTO QUE NO PUEDA RESOLVER COMUNIQUESE CON EL DEPARTAMENTO TECNICO DE PROINDUL LTDA.

8.2 SISTEMAS ELÉCTRICOS Y TABLEROS DE CONTROL

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO **480 HORAS**

Componentes del Horno crematorios a los cuales se les realizara mantenimiento:

- Tablero panel principal.
- Termocupla.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

ANTES DE REALIZARLE MANTENIMIENTO A LOS ACCESORIOS DEL HORNO CREMATORIO DEFINIDOS ANTERIORMENTE LEA DETENIDAMENTE ESTE MANUAL.

- Diligenciar el AST.
- Revisar y Utilizar los elementos de protección personal requeridos para el mantenimiento del equipo (casco, gafas, guantes u otros EPP que consideren necesario).
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento controle los servicios tanto eléctricos como de combustible.
- Aplicar los procedimientos de etiqueta y candado si están implementados.

PROCEDIMIENTO:

ESTE PROCEDIMIENTO APLICA PARA TODOS LOS TABLEROS DE CONTROL DEL CREMADOR

- Des-energizar tablero principal de suministro de energía (Breaker principal)
- Realice limpieza de los tableros de control (Utilice una aspiradora)
- Revise el estado de los cableados de los Sistemas eléctricos
- Proceda a ajustar los bornes de los contactores, interruptor Breakers, Guarda motores y borneras de los tableros.
- Inspeccione las acometidas a tableros, motores, instrumentos, cerciórese de que las corazas y conectores están ajustados.

.

- Proceda a revisar y ajustar borneras de motores, borneras de tableros.
- Realice test de chequeo de los elementos de protección (Pare de emergencia, ESD,), pruebas de ruptura de guarda motor, (Simulación de sobrecarga)
- Si es posible realice Pruebas de Tierra, aislamiento (MEGGER), pruebas de continuidad. (opcional)
- Desmonte las termocuplas verifique estado de bulbos, elemento termopar.
- Proceda a desmontar programadores de llama, o amplificadores, retire las tarjetas de purga y amplificadoras, límpielas (utilice limpiador electrónico) y acople nuevamente. (varia programador según combustible)
- Si el departamento de mantenimiento posee generador de mili-voltios,
- Realice pruebas de señal a las entradas del registrador de temperaturas (P.L.C, CAS 200, TERMOSTATO DIGITAL) simulando termocupla en las entradas para verificar las temperaturas de SOBRECALENTADO Y BLOQUEO.
- Energice los sistemas Encienda Motores y Equipos, Y Verifique el consumo (amp) De ser necesario, calibre nuevamente las Protecciones (Guarda motor).
- Proceda a verificar encendido de luces piloto.
- Realice prueba de los pulsadores de E.S.D (parada de emergencia)

DE PRESENTAR ANOMALIAS O FALLAS EN EL DESARROLLO DEL ANTERIOR PROCEDIMIENTO QUE NO PUEDA RESOLVER COMUNIQUESE CON EL DEPARTAMENTO TECNICO DE PROINDUL LTDA.

8.3 CAMILLA DE CARGUE

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO **480 HORAS**

Componentes del Horno crematorio a los cuales se les realizara mantenimiento:

- Camilla
- Cilindro neumático
- Unidad de mantenimiento
- Fines de carrera

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

ANTES DE REALIZARLE MANTENIMIENTO A LOS ACCESORIOS DEL HORNO CREMATORIO DEFINIDOS ANTERIORMENTE LEA DETENIDAMENTE ESTE MANUAL.

- Diligenciar el AST.
- Revisar y Utilizar los elementos de protección personal requeridos para el mantenimiento del equipo (casco, gafas, guantes u otros EPP que consideren necesario).
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento controle los servicios tanto eléctricos como de combustible.
- Aplicar los procedimientos de etiqueta y candado si están implementados.

PROCEDIMIENTO:

- Des-energizar tablero principal de operación del alimentador
- Proceda a verificar la unidad reguladora y de lubricación, drene el agua que pueda acumularse.
- Realice limpieza de la camilla y sistema neumático como cilindro válvulas y accesorios.
- Verifique el libre movimiento de rodillos y rodamientos de la camilla.

8.6 SISTEMA ENFRIADOR

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO **480 HORAS**

Componentes del Horno Incinerador a los cuales se les realizara mantenimiento:

- Boquillas enfriador de gases
- Tanque Abastecimiento agua
- Estación bombeo

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

ANTES DE REALIZARLE MANTENIMIENTO A LOS ACCESORIOS DEL HORNO CREMATORIO DEFINIDOS ANTERIORMENTE LEA DETENIDAMENTE ESTE MANUAL.

- Diligenciar el AST.
- Revisar y Utilizar los elementos de protección personal requeridos para el mantenimiento del equipo (casco, gafas, guantes u otros EPP que consideren necesario).
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento controle los servicios tanto eléctricos como de aire.
- Aplicar los procedimientos de etiqueta y candado si están implementados.

PROCEDIMIENTO

- Cierre de válvulas, drenado de tuberías, purga de tanques.
- Revisión y limpieza del tanque principal de bombeo. Abra la válvula inferior del tanque drene el tanque. Realice limpieza del tanque remueva la suciedad del fondo y las paredes del tanque.
- Revisión de boquillas en humidificador.
- Utilice la escalera para acceder a las boquillas del humidificador. Siga los procedimientos para trabajo en alturas.
- Desmonte las boquillas del sistema, verifique su estado, desármenlas límpielas, retire incrustaciones.

- La vida útil de las boquillas esta cerca de las 2000 horas (Esta referencia varia al tipo de agua que se utiliza para la humectación)
- Instale las boquillas nuevamente
- Verifique la operación de la bomba regule la presión de bombeo en 100 psi.

POSICION BOQUILLA20	Gl/h	CANTIDAD
ENFRIADOR	18	2

Símbolo: Gl/h: galones por hora

DE PRESENTAR ANOMALIAS O FALLAS EN EL DESARROLLO DEL ANTERIOR PROCEDIMIENTO QUE NO PUEDA RESOLVER COMUNIQUESE CON EL DEPARTAMENTO TECNICO DE PROINDUL LTDA.

8.8 PINTURA CREMATORIO, CHIMENEA Y EQUIPOS OPCIONALES

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO **6 MESES**

Componentes del Horno crematorio a los cuales se les realizara evaluación y mantenimiento:

- Cuerpo del Cremador (cámaras de Combustión y post combustión)
- Enfriador de gases
- Lavador de gases.
- Chimenea, terraza y escalera
- Estructuras de soporte de equipos opcionales.
- Instalaciones físicas.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

ANTES DE REALIZARLE, MANTENIMIENTO A LOS ACCESORIOS DEL HORNO CREMATORIO DEFINIDAS ANTERIORMENTE LEA DETENIDAMENTE ESTE MANUAL.

- Diligenciar el AST.
- Revisar y Utilizar los elementos de protección personal requeridos para el mantenimiento del equipo (casco, gafas, guantes u otros EPP que consideren necesario).
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento controle los servicios tanto eléctricos como de combustible.
- Aplicar los procedimientos de etiqueta y candado si están implementados.

PROCEDIMIENTO

- Des-energizar tablero principal de operación del Incinerador.
- Proceda a realizar una inspección visual del estado de la pintura detallando especialmente las uniones de lamina, soldaduras, flanges, áreas expuestas a humedad y agentes externos corrosivos.
- Determine el tipo de pintura empleado en el área a corregir, si desconoce comuníquese con el departamento técnico de PROINDUL LTDA.
- Corrija los daños puntuales, para esto proceda de la siguiente forma:

- **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

- Primero se efectúa un proceso de limpieza manual a toda la superficie a proteger.
- LIMPIEZA MANUAL: Es la forma tradicional de remoción manual de calamina floja, pintura y óxido del acero y otras superficies, con cepillos de alambre, martillos, rasquetas, papeles, telas abrasivas o la combinación de ellos.
- El área que se va a pintar debe estar libre de humedad, polvo, mugre, grasa, cera, pintura deteriorada, óxido y escama de laminación.
- Luego las superficies de las partes se limpian con lija 80 en seco manualmente o con lijadora orbital y posteriormente se procede a limpiar con THINNER aplicado con un paño limpio.
- APLICACIÓN (ver catalogo de aplicación)
- Si el equipo presenta exceso de oxidación programe pintura correctiva general, consulte con el departamento técnico de PROINDUL LTDA.

DE PRESENTAR ANOMALIAS O FALLAS EN EL DESARROLLO DEL ANTERIOR PROCEDIMIENTO QUE NO PUEDA RESOLVER COMUNIQUESE CON EL DEPARTAMENTO TECNICO DE PROINDUL LTDA.

8.9 SISTEMA VENTILADORES CENTRALES

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO **480 HORAS**

Componentes del Horno crematorio a los cuales se les realizara mantenimiento:

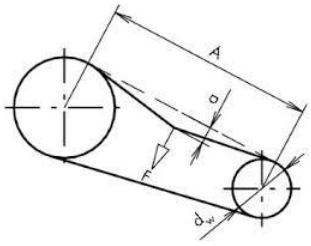
- Motor
- Acople transmisión (correas)
- Rodamiento(chumacera)

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO
ANTES DE REALIZARLE, MANTENIMIENTO A LOS ACCESORIOS DEL HORNO CREMATORIO DEFINIDAS ANTERIORMENTE LEA DETENIDAMENTE ESTE MANUAL.

- Diligenciar el AST.
- Revisar y Utilizar los elementos de protección personal requeridos para el mantenimiento del equipo (casco, gafas, guantes u otros EPP que consideren necesario).
- Antes de efectuar cualquier mantenimiento controle los servicios tanto eléctricos como de combustible.
- Aplicar los procedimientos de etiqueta y candado si están implementados.

PROCEDIMIENTO

- Des-energizar tablero principal de operación del ventilador
- Proceda a realizar la lubricación de la chumaceras del eje, y verifique el libre paso de grasa por la grasera, retire el lubricante eliminado por el rodamiento.
- Revise la correa de transmisión que no tenga desgaste, verifique que este alineada y con la tención exacta.
- En caso de encontrar sueltas las correas proceda a tensionarlas soltando los tornillos del motor y ajustando los tornillos de tención.
- Desmonte la tapa y limpie las aspas del ventilador.
- Realice la limpieza general de ventilador.



DESCARGA DE REGISTRO DE DATOS

9.0 REGISTRO DE DATOS

El PLC de su equipo viene con un servidor web integrado desde el cual se puede realizar la descarga de datos de proceso

Para realizar la descarga de datos proceda de la siguiente forma:

1. Asegúrese de que el S7-1200 y el PC se encuentren dentro de una red Ethernet común o que estén interconectados directamente con un cable Ethernet estándar.
2. Abra un navegador web e introduzca la URL "http://ww.xx.yy.zz", siendo "ww.xx.yy.zz" La dirección IP de la CPU S7-1200.
3. Al entrar ala pagina el servidor abrirá la siguiente pantalla, pulse **ENTER** para ingresar.



4. Al entrar al servidor le mostrara una pantalla con la CPU instalada y el cuadro de inicio de sesión.



5. Para iniciar sesión como administrador, proceda del siguiente modo:

a) a. Introduzca "admin" en el campo "Nombre".
b) b. Introduzca la contraseña de la CPU si ha configurado una en el campo "Contraseña", de lo contrario, pulse la tecla Intro.

De este modo, usted habrá iniciado sesión como administrador.

Cierre de cesión.
Para cerrar la sesión como administrador, simplemente haga clic en el enlace "Log out" en cualquiera de las páginas.



6. Registro

La página de registros de datos permite visualizar o cargar un determinado número de entradas de registro. Iniciando sesión como "admin", también es posible borrar o bien eliminar estas entradas después de cargarlas. El servidor web carga registros de datos en el PC en formato de archivo separado por comas (CSV).

7. Descarga de datos

Pulse en el archivo correspondiente (Dowload) descarga y de la opción Guardar, realice la misma operación con los archivos que se encuentren en la lista.



8. Eliminar un archivo de registro

Para eliminar un archivo de registro, el usuario debe haber iniciado sesión como "admin". A continuación haga clic en el icono Borrar correspondiente al archivo de registro deseado. El servidor web elimina el archivo de registro seleccionado.

En operación continúa el registro de datos abrirá un archivo nuevo cada día hasta completar siete (7) archivos o llenarse la memoria de datos.
Se debe estar realizando la descarga de datos y borrando el archivo del servidor web, si no se borra los archivos creados el registrador no guardara los datos de operación.

Siempre que se da encendido al equipo se crea el archivo #1 e inicia con el registro y la creación de los siguientes archivos, en caso de interrumpir la operación o dar encendido al equipo diariamente es necesario guardar datos y borrar archivos del servidor web.

8. **Eliminar un archivo de registro**

Para eliminar un archivo de registro, el usuario debe haber iniciado sesión como "admin". A continuación haga clic en el icono Borrar correspondiente al archivo de registro deseado. El servidor web elimina el archivo de registro seleccionado.

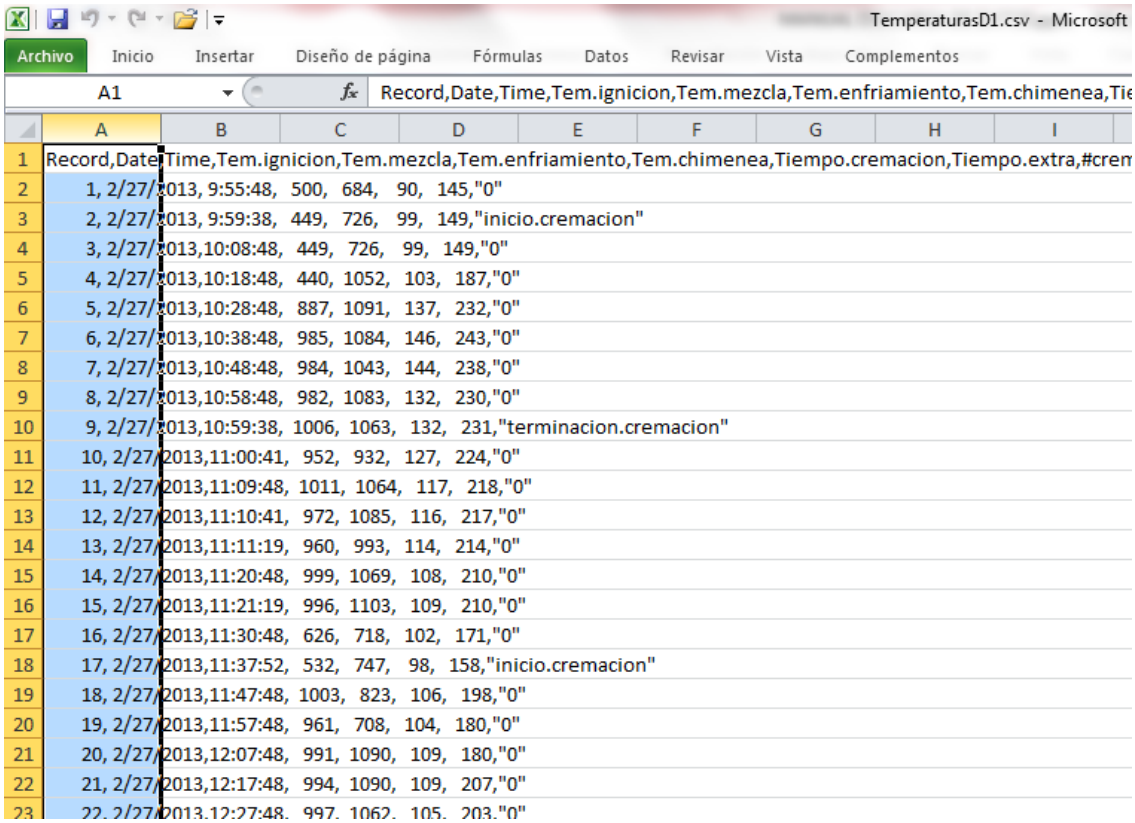
En operación continua el registro de datos abrirá un archivo nuevo cada día hasta completar siete (7) archivos o llenarse la memoria de datos.
Se debe estar realizando la descarga de datos y borrando el archivo del servidor web, si no se borra los archivos creados el registrador no guardara los datos de operación.

Siempre que se da encendido al equipo se crea el archivo #1 e inicia con el registro y la creación de los siguientes archivos, en caso de interrumpir la operación o dar encendido al equipo diariamente es necesario guardar datos y borrar archivos del servidor web.

9. Archivo

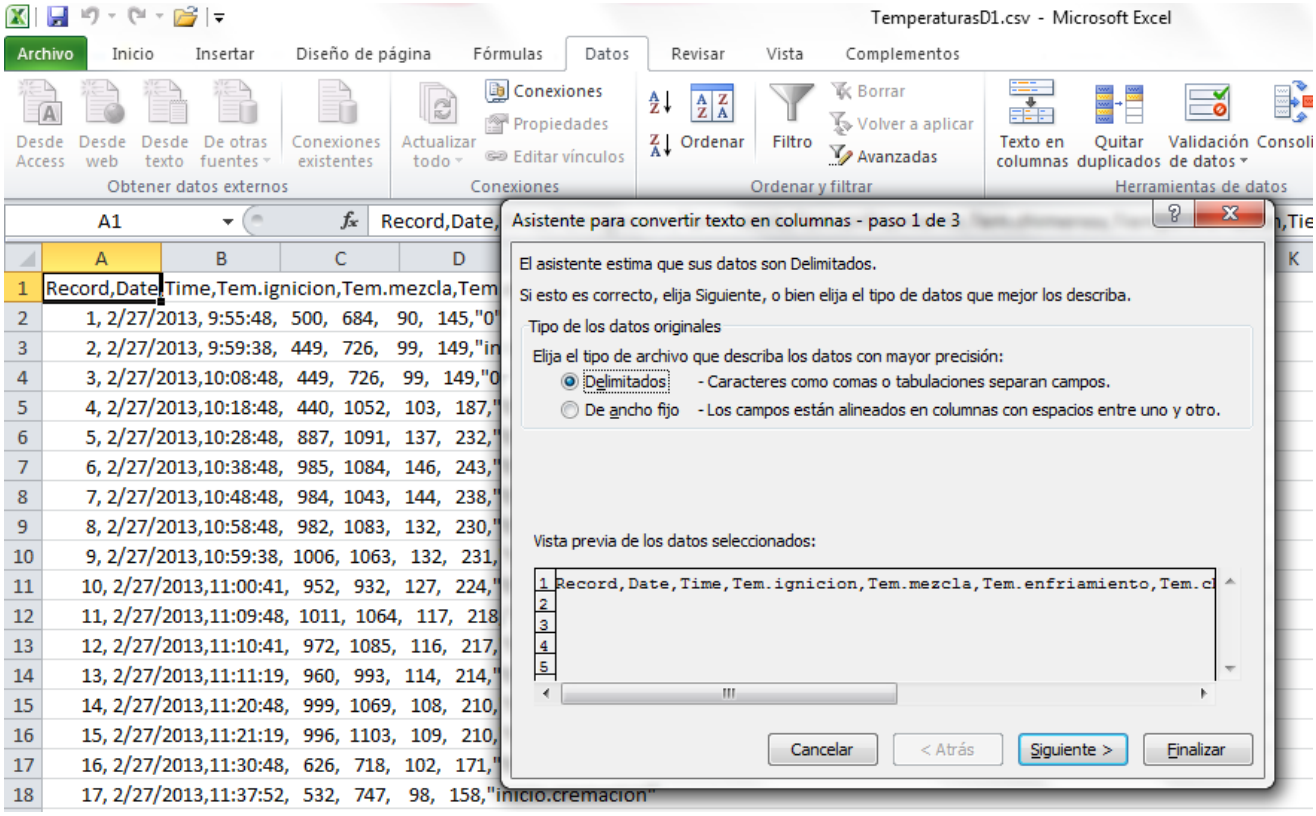
El servidor web carga registros de datos en el PC en formato de archivo separado por comas (CSV).
Para separarlo en columnas y guardarlo como Excel proceda de la siguiente manera:

a. Abra el archivo y señale la primera columna como lo muestra la imagen.

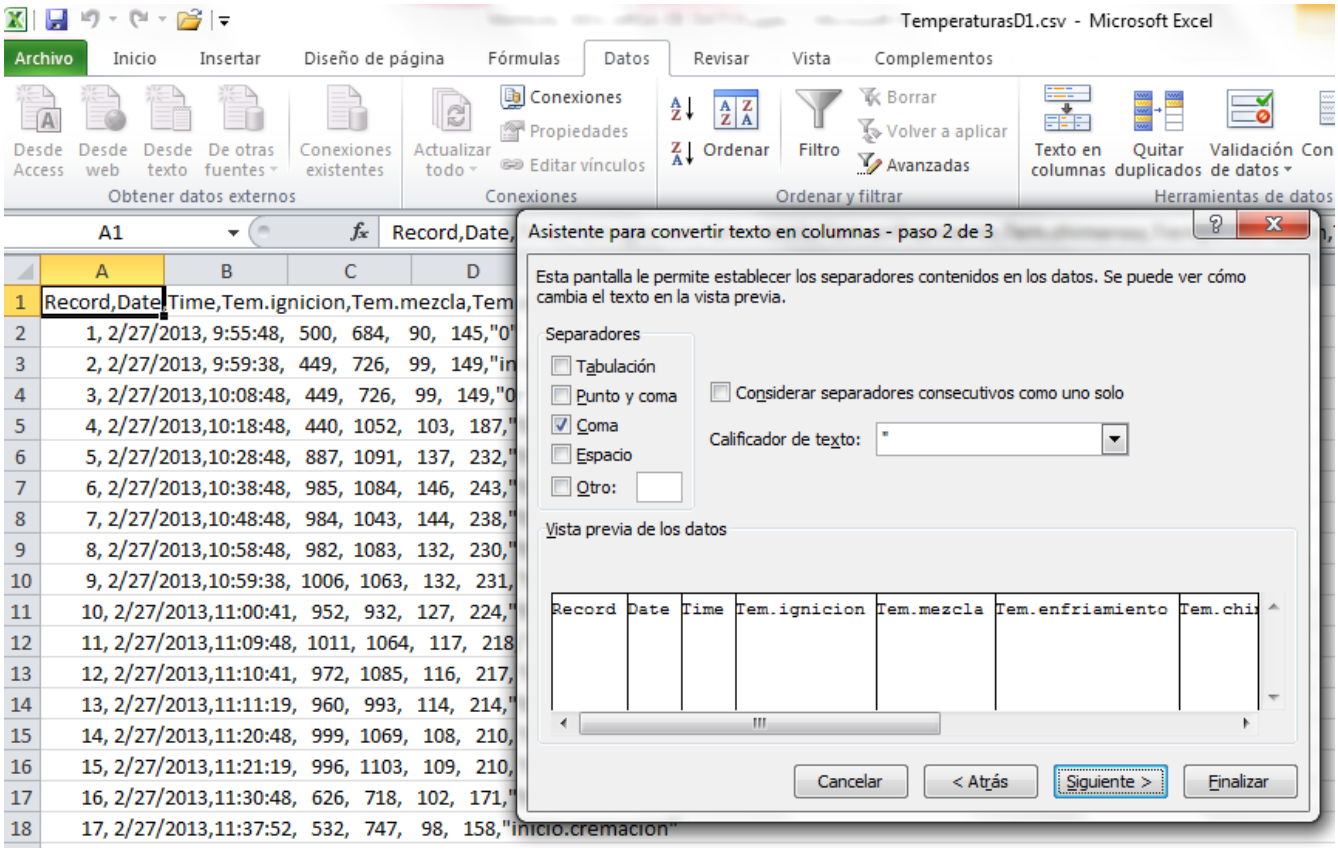


b) En la barra de herramientas diríjase al botón **(Datos> texto en columnas)** aparecerá esta ventana como lo muestra la imagen.

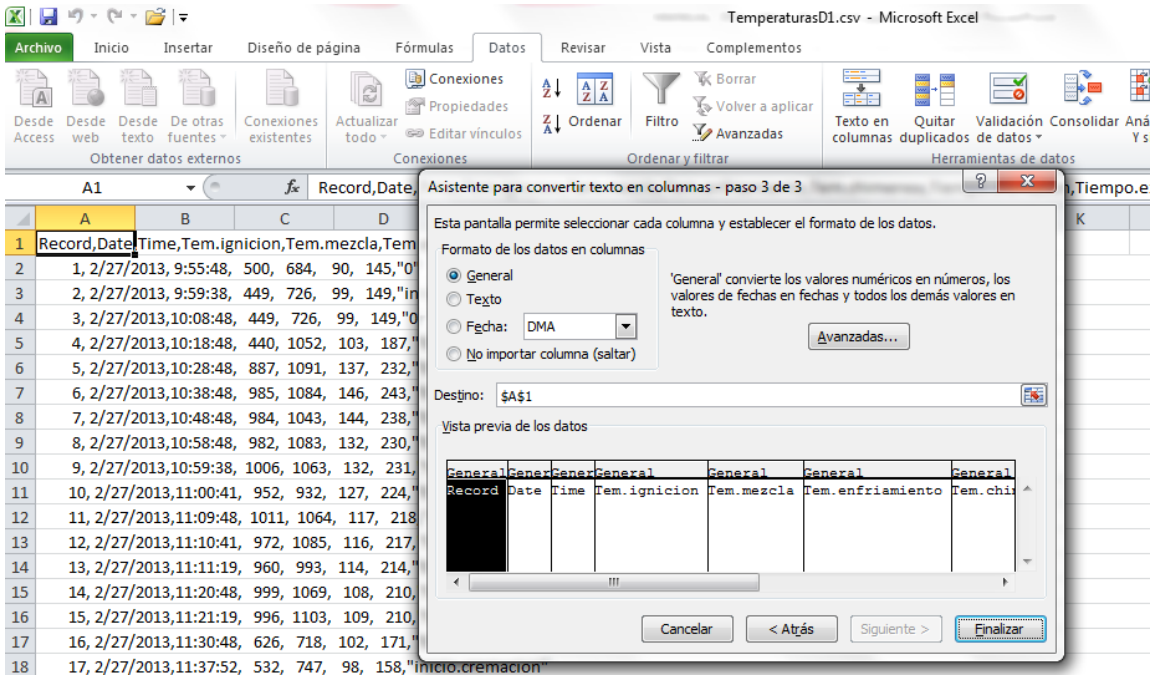
c) De la opción **(Delimitados>siguiente)** abrirá la siguiente ventana como lo muestra la imagen.



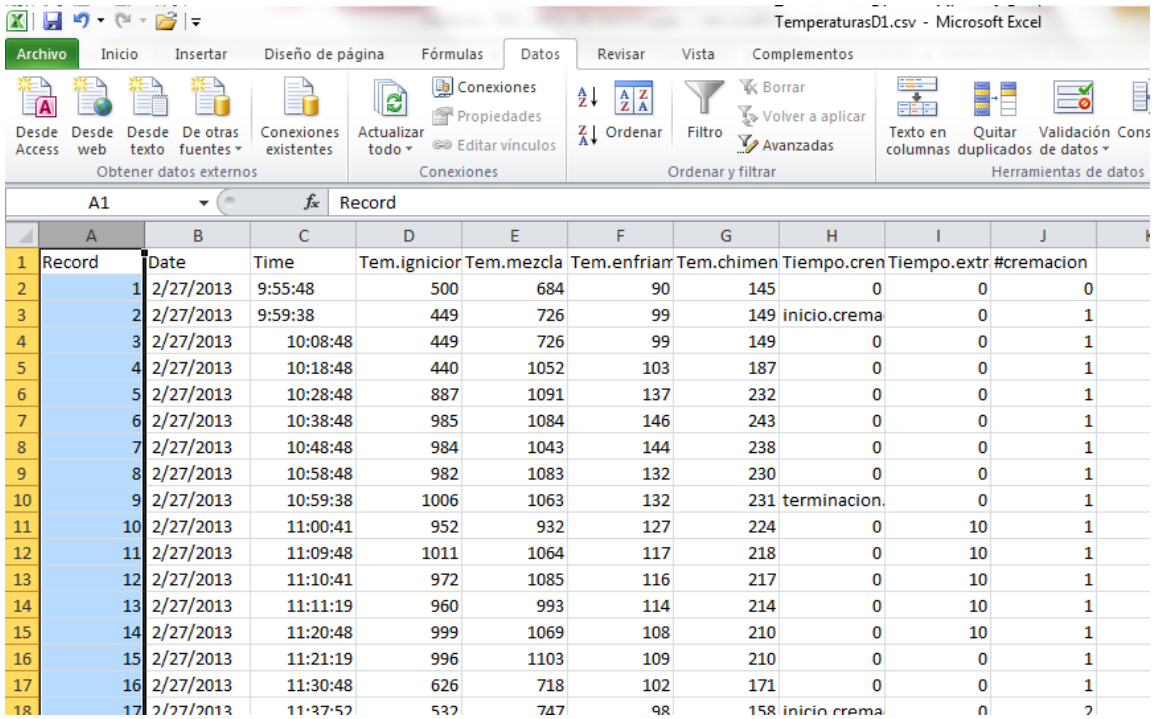
d) De la opción **(Delimitados>siguiente)** abrirá la siguiente ventana como lo muestra la imagen.



f) De la opción (coma>siguiente) abrirá la siguiente ventana como lo muestra la imagen.



g) De la opción **(General>Finalizar)** la información se separara en columnas, Guarde en formato Excel.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Record	Date	Time	Tem.ignicior	Tem.mezcla	Tem.enfriam	Tem.chimen	Tiempo.cren	Tiempo.extr	#cremacion
2	1	2/27/2013	9:55:48	500	684	90	145	0	0	0
3	2	2/27/2013	9:59:38	449	726	99	149	inicio.crema	0	1
4	3	2/27/2013	10:08:48	449	726	99	149	0	0	1
5	4	2/27/2013	10:18:48	440	1052	103	187	0	0	1
6	5	2/27/2013	10:28:48	887	1091	137	232	0	0	1
7	6	2/27/2013	10:38:48	985	1084	146	243	0	0	1
8	7	2/27/2013	10:48:48	984	1043	144	238	0	0	1
9	8	2/27/2013	10:58:48	982	1083	132	230	0	0	1
10	9	2/27/2013	10:59:38	1006	1063	132	231	terminacion.	0	1
11	10	2/27/2013	11:00:41	952	932	127	224	0	10	1
12	11	2/27/2013	11:09:48	1011	1064	117	218	0	10	1
13	12	2/27/2013	11:10:41	972	1085	116	217	0	10	1
14	13	2/27/2013	11:11:19	960	993	114	214	0	10	1
15	14	2/27/2013	11:20:48	999	1069	108	210	0	10	1
16	15	2/27/2013	11:21:19	996	1103	109	210	0	0	1
17	16	2/27/2013	11:30:48	626	718	102	171	0	0	1
18	17	2/27/2013	11:37:52	532	747	98	158	inicio.crema	0	2

REPUESTOS CONSUMIBLES

7.0 CONSUMIBLES

CANT	DESCRIPCION	REFERENCIA	EQUIPO	VIDA UTIL /h APROXIMADAS
5	ELECTRODO IGNICION 9/16" x 4"	WEST #E5-2M4	QUEMADOR	1200
5	ELECTRODO SENSOR 9/16"	WEST #E5-477-G	QUEMADOR	800
5	MANGUERA METALICA COMBUSTIBLE	R115 3/8*60CM	QUEMADOR	1200
10m	CABLE IGNICION	NAL#18 CHTT-AWG	QUEMADOR	1200
5	TRANSFORMADOR IGNICION	Q652B1002	QUEMADOR	2000
3	TERMOPAR TYPO	K-9"	CAMARAS	según residuo
1	TERMOPAR TYPO	K-9"	ENFRI-CHIME	según residuo
10	TERMINAL BAQUELITA RECTO	RAJAH# E9-EBF	QUEMADOR	1200
10	BOMBILLOS PILOTO	BAYO-110V	TABLERO	2000
1	PALA	PROINDUL	CAMARA COMBUSTION	según residuo
1	PARRILLA REFRACTARIA	PROINDUL	CAMARA COMBUSTION	2000
2	MANOMETRO ¼ NPT	0/30 in h2o	TREN GAS	4000
2	MANOMETRO ¼ NPT	0/15 in h2o	TREN GAS	4000
2	MANOMETRO ¼ NPT	0/200 PSI	ESTACION BOMBAS 1	4000
2	MANOMETRO ¼ NPT	0/60 PSI	TREN GAS	4000
6	BOQUILLAS	NOZ 1/4 M22	VENTURI HUMIDI	1400

PRESUPUESTO MANTENIMIENTO CEMENTERIOS SUR Y SERAFIN

DESCRIPCION ACIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO COTIZACION NVS	VALOR UNITARIO COMBUSTIÓN y CONTROL S.A.S.	VALOR UNITARIO COTIZACION ECOPROAMB S.A.S	PROMEDIO	VALOR TOTAL
CEMENTERIO SUR Av. Calle 27 sur No 37-83							
Programación horno crematorio (Realizar reprogramación al controlador lógico programable, mantenimiento general tablero, limpieza de contactos, ajuste de cableado, creación de programa para manejo de horno, apertura y cierre de puerta, encendido de quemadores, control de turboventilador, programadores de control de llama, electroválvulas de gas y aire, transformadores de ignición, control de temperatura, alertas y alarmas, y demás funciones necesarias para un correcto funcionamiento, entregar copia del programa)	UND	2	$ 15.120.000,00	$ 12.180.000,00	$ 10.500.000,00	$ 12.600.000,00	$ 25.200.000
Suministro e instalación de electroválvula de cierre automático de 1" apertura lenta, voltaje 110 V	UND	4	$ 3.780.000,00	$ 3.045.000,00	$ 2.625.000,00	$ 3.150.000,00	$ 12.600.000
Cambio de estructura refractaria cámara de combustión horno crematorio proindul, incluye suministro e instalación de anclajes en acero inoxidable de 1/4 de pulgada, fundición de concreto refractario para 1500 °C E=15cms, aislamiento térmico 1400 E= 5cms, incluye formaleta para fundición.	UND	2	$ 75.600.000,00	$ 60.900.000,00	$ 52.500.000,00	$ 63.000.000,00	$ 126.000.000
Mantenimiento de estructura refractaria cámara de postcombustión horno crematorio proindul, incluye corte de concreto refractario en zonas afectadas, reparación con suministro e instalación de anclajes en acero inoxidable de 1/4 de pulgada, fundición de concreto refractario para 1500 °C E=15cms, aislamiento térmico 1400 E= 5cms, incluye formaleta para fundición, mortero sellante, recubrimiento general con mortero, paredes, techo, tabique.	UND	2	$ 20.520.000,00	$ 16.530.000,00	$ 14.250.000,00	$ 17.100.000,00	$ 34.200.000
Mantenimiento de estructura refractaria lavador de gases horno crematorio proindul, incluye aplicación de mortero sellante	UND	2	$ 960.000,00	$ 773.333,33	$ 666.666,67	$ 800.000,00	$ 1.600.000
Retiro de flanche cámara de postcombustión, suministro e instalación de platina de 1/4 de pulgada, con soldadura tipo pesada 7018 1/8'', cambio de tornillería por tornillos de 1/2 pulgada grado 5, grateado tubo de acople, techo cámara de postcombustión, lijado, pintura de altas temperaturas.	UND	2	$ 3.780.000,00	$ 3.045.000,00	$ 2.625.000,00	$ 3.150.000,00	$ 6.300.000
Mantenimiento estructura metálica lavador de gases horno crematorio Proindul, incluye grateado, lijado, y aplicación de pintura de altas temperaturas, y cambio de boquillas de pulverización.	UND	2	$ 4.320.000,00	$ 3.480.000,00	$ 3.000.000,00	$ 3.600.000,00	$ 7.200.000
Mantenimiento de camilla automática, incluye instalación eléctrica, programación PLC, acondicionamiento neumático, y suministro de compresor independiente.	UND	2	$ 6.480.000,00	$ 5.220.000,00	$ 4.500.000,00	$ 5.400.000,00	$ 10.800.000
Mantenimiento de chimenea horno crematorio Proindul, incluye tensionamiento de cables acero, cambio de tensores deteriorados, pintura de alta temperatura, cambio de tornillería, reparación de dámper, y mantenimiento de plataforma de muestreo isocinético.	UND	2	$ 7.020.000,00	$ 5.655.000,00	$ 4.875.000,00	$ 5.850.000,00	$ 11.700.000
DESCRIPCION ACIVIDAD	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO COTIZACION NVS**	**VALOR UNITARIO COMBUSTIÓN y CONTROL S.A.S.**	**VALOR UNITARIO COTIZACION ECOPROAMB S.A.S**	**PROMEDIO**	**VALOR TOTAL**
CEMENTERIO SERAFIN Avenida Calle 71 SUR # 4 - 09							
Suministro e instalación de programadores de encendido de llama, modulado para gas, con fotocelda ultravioleta.	UND	2	$ 7.560.000,00	$ 6.090.000,00	$ 5.250.000,00	$ 6.300.000,00	$ 12.600.000
Suministro de micro switch con cabeza de activación y leva de accionamiento.	UND	3	$ 237.600,00	$ 191.400,00	$ 165.000,00	$ 198.000,00	$ 594.000
Mantenimiento puerta cámara de combustión horno crematorio Serafín, incluye ajuste para cierre hermético.	UND	1	$ 648.000,00	$ 522.000,00	$ 450.000,00	$ 540.000,00	$ 540.000
Mantenimiento de chimenea horno crematorio Serafín, incluye tensionamiento de cables acero, cambio de tensores deteriorados, pintura de alta temperatura, cambio de tornillería, y mantenimiento de plataforma de muestreo isocinético.	UND	1	$ 4.800.000,00	$ 3.866.666,67	$ 3.333.333,33	$ 4.000.000,00	$ 4.000.000
Cambio de estructura refractaria cámara de combustión horno crematorio Tecmon, incluye suministro e instalación de anclajes en acero inoxidable de 1/4 de pulgada, paredes en ladrillo refractario de alta lumina 1500 °C, aislamiento térmico 1400 E= 5cms, aplicación de mortero sellante cámara de postcombustión.	UND	1	$ 75.600.000,00	$ 60.900.000,00	$ 52.500.000,00	$ 63.000.000,00	$ 63.000.000
Cambio de estructura refractaria cámara de decantación horno crematorio Tecmon, aislamiento térmico 1400 E= 5cms, aplicación de mortero sellante.	UND	1	$ 4.320.000,00	$ 3.480.000,00	$ 3.000.000,00	$ 3.600.000,00	$ 3.600.000
Suministro e instalación de bujía para quemador (incluye cable).	UND	4	$ 540.000,00	$ 435.000,00	$ 375.000,00	$ 450.000,00	$ 1.800.000
INCLUYE *Pólizas y seguros *Impuestos que pueda incurrir en el suministro de insumos entre otros. *Incluye transporte, herramientas, equipos, repuestos y mano de obra calificada. *Todas las actividades de mantenimiento incluyen: desmonte, cambio de repuestos, aseo, disposicion final de residuos producto del mantenimiento en sitios autorizados por la autoridad ambiental.						**Subtotal**	$ 321.734.000,00
						IVA	$ 61.129.460,00
						Total	**$ 382.863.460,00**

PRESUPUESTO MANTENIMIENTO EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO SUR				
ITEM	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
SENSOR DE OXIGENO PARA EQUIPO DE MONITOREO MAMOS - MADUR	UND	1	$ 25.000.000,00	$ 25.000.000,00
MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPO DE MONITOREO CON GASES PATRON.	UND	1	$ 5.000.000,00	$ 5.000.000,00
EQUIPO DE COMPUTO PARA MONITOREO	UND	1	$ 1.500.000,00	$ 1.500.000,00
SOFTWARE PARA EQUIPO DE MONITOREO INCLUYE PROGRAMACION Y APLICACIÓN DE FORMULA DE CORRECCION, TABULACION Y EXPORTACION DE DATOS.	UND	1	$ 9.000.000,00	$ 9.000.000,00
SUBTOTAL				$ 40.500.000,00
IVA				$ 7.695.000,00
VALOR TOTAL				$ 48.195.000,00

PRESUPUESTO ADQUISICION EQUIPO DE MONITOREO CEMENTERIO SERAFIN				
Item	**Unidad**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
EQUIPO ANALIZADOR DE GASES CON SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRAS, EL CUAL DEBE INCLUIR UNIDAD DE ACONDICIONAMIENTO COOLER O ENFRIADOR DE GASES CON SISTEMA DE PROTECCIÓN DE DETECCIÓN DE HUMEDAD, SISTEMA DE REMOCIÓN AUTOMÁTICA DE CONDENSADOS DE LA MUESTRA, FILTROS, MANGUERAS, CILINDROS, BOMBAS, TRAMPAS, FLUJÓMETRO, SISTEMA DE TRANSPORTE DE MUESTRAS CALENTADA, ACOPLES, BANDEJA PORTA CABLES, TERMOCUPLAS, UPS, GABINETE CON PUERTA Y CHAPA Y KIT DE CONSUMIBLES MÍNIMO PARA UN AÑO DE OPERACIÓN.	Unidad	1	$ 330.000.000,00	$ 330.000.000,00
UN EQUIPO DE COMPUTO DE ESCRITORIO PARA INSTALACIÓN DE SOFTWARE, REGISTRO Y MONITOREO.	Unidad	1	$ 1.500.000,00	$ 1.500.000,00
SOFTWARE PARA MUESTREO DE DATOS	Unidad	1	$ 9.000.000,00	$ 9.000.000,00
Subtotal				$ 340.500.000,00
IVA				$ 64.695.000,00
Valor total				$ 405.195.000,00