



Aseguramiento y Control de Calidad (QA-QC) de los Informes de Resultados de Muestreo y Medición informados en SISAT



Sisat | Sistema de
Seguimiento Atmosférico

De acuerdo a la Resolución Exenta N° 2547 del 01 de diciembre de 2021 de la SMA que, establece "Instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N° 1227/2015", los encargados de establecimientos deberán cargar la información de los informes de resultados de muestreo y/o medición realizados por Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente de las fuentes estacionarias afectas, en el módulo de muestreo y medición de Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT), basándose en las guías de usuarios que fueron creadas para tales fines.



Dichas guías de usuarios se encuentran publicadas en la pantalla de inicio del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT).

Una vez finalizado el proceso de carga del respectivo informe de resultados de muestreo de material particulado y/o medición de gases, el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) enviará un comprobante de recepción al encargado del establecimiento, como el que se muestra a continuación:

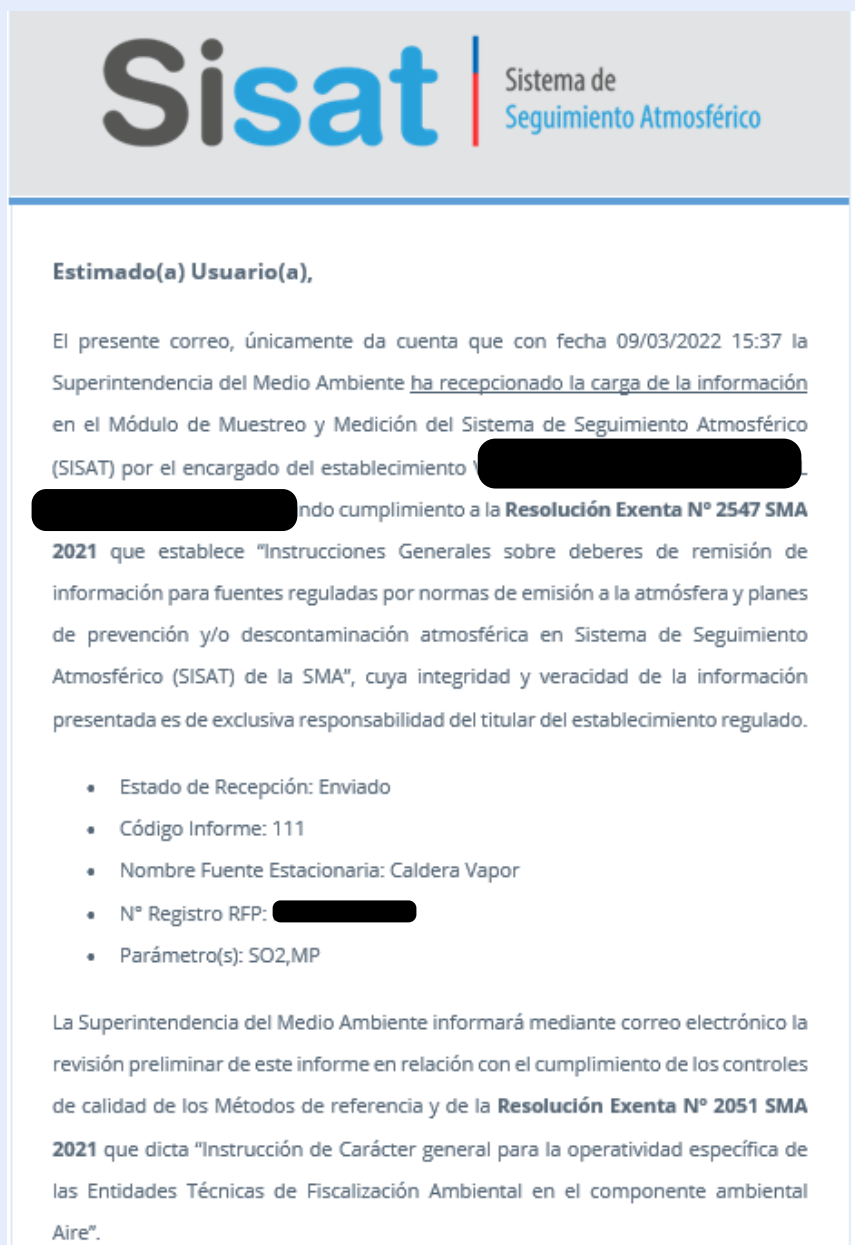


Figura 1: Comprobante de recepción de Informes en SISAT



Posteriormente SISAT realizará de forma automática el proceso de Aseguramiento y Control de Calidad (QA/QC) de los resultados de los informes de muestreo de material particulado y/o medición de gases, según corresponda. Dicho proceso consiste en la verificación del cumplimiento de los controles de calidad de los respectivos Métodos de Referencia y de la Resolución Exenta N° 2051 SMA 2021, que dicta "Instrucción de Carácter general para la operatividad específica de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental en el componente ambiental Aire".



A continuación, se presentan los puntos de control y revisión para la información de los **Informes de Muestreo de Material de Particulado**, según aplique:

- Autorización de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) que ejecutó la actividad de muestreo y/o medición.
- Método de referencia utilizado reconocido por la SMA (*)
- Fecha de informe muestreo
- Fecha de ejecución muestreo
- Promedio caudal de gases
- Isocinetismo para cada corrida
- Volumen de muestra para cada corrida
- Promedio flujo ciclónico
- Desviación estándar de resultados
- Dispersión relativa de resultados
- Aplicabilidad de corrección por oxígeno
- Condiciones de operación fuentes estacionaria informada
- Datos plena carga de la fuente estacionaria por cada corrida
- Regla de consistencia datos plena carga de la fuente estacionaria (Cálculo interno SISAT de porcentaje de carga informado).



(*) Res. Ex. N° 587 SMA 2019 y Res. Ex. N° 575 SMA 2022.

Los puntos de control y revisión por para los Informes de Medición de Gases serán los siguientes, según aplique:

- Autorización de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) que ejecutó la actividad de muestreo y/o medición.
- Método de referencia utilizado reconocido por la SMA (*)
- Fecha de informe medición
- Fecha de ejecución medición
- Datos plena carga de la fuente estacionaria
- Promedio caudal de gases
- Horas de medición
- Concentración promedio de gases
- Aplicabilidad de corrección por oxígeno



Una vez al día y en horario nocturno, SISAT ejecutará las reglas automáticas para realizar la revisión QA-QC de todos los informes que fueron cargados dentro del mismo día. Esto se informará mediante un correo electrónico que se enviará al encargado del establecimiento, informando el resultado de esta revisión. Además, dicho correo, informará el estado en que quedó el informe previamente "Enviado".

Estados en Módulo Muestreo - Medición de SISAT

Estado	Descripción
No Enviado	Carga de Informes de resultados, donde aún no se ha completado el proceso de envío a la SMA (en etapa de borrador)
Enviado	Informes de Resultados enviado a la SMA
Con Observaciones	SiSAT levanta inconsistencias de tipo "no cumple" en proceso de QA-QC
Reenviado	Se revisan las inconsistencias detectadas, son corregidas (si es que aplica) y se envía nuevamente para una nueva revisión automática QA-QC de SISAT
Validado	Informes de resultados cumplen con exigencias de Métodos de Referencia y con la Res. Ex. N° 2051 SMA 2021.
Validado Parcialmente	Uno de los parámetros reportados no cumple con QA-QC. Esto cuando se presentan resultados de MP y gases en un mismo informe
Rechazado	Informes de resultados No cumplen con exigencias de Métodos de Referencia y con Res. Ex. N° 2051 SMA 2021, y se deberán repetir.





Estado	Descripción
Recepcionado	Este estado indica se cumplió con la carga del informe de resultados correspondiente al año 2021 o anterior. Este estado no generará revisión QA-QC del informe de Resultados por parte de la SMA, de acuerdo a la obligación establecida en la Resolución Exenta N° 2547 del 01 de diciembre de 2021 de la SMA que, establece "Instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N° 1227/2015"



Estados de informes en SISAT

Luego de la carga del informe de resultados, el sistema mostrará los siguientes estados, de acuerdo de la revisión automática que ejecutará el sistema en relación con el QA-QC:

- **Estado Informe No Enviado:** Este estado indica que se inició la carga del respectivo informe de resultados, pero no se ha terminado el proceso de reporte de los parámetros, por lo tanto, el encargado del establecimiento tendrá la posibilidad de seleccionar la opción "guardar", para más adelante retomar la acción de carga en la misma etapa.
- **Estado Informe Enviado:** Es cuando se han completado todos los datos solicitados en el módulo respecto del informe de muestreo y/o medición y se ha enviado el informe a la Superintendencia.
- **Estado Informe Con Observaciones:** Después de enviado el informe, SISAT ejecutará la revisión de los controles de calidad de los respectivos métodos de referencia y de las obligaciones contempladas en la Resolución Exenta N° 2051 SMA 2021. En el caso que se detecten inconsistencias, se informará mediante correo electrónico al encargado del establecimiento cuales son dichas inconsistencias para que sean corregidas, si es que aplica.
- **Estado Informe Reenviado:** Se corrige las inconsistencias levantadas por SISAT del respectivo Informe de Resultados o envía la misma información cargada inicialmente (por ejemplo, no son errores de digitación de información), y envía nuevamente el informe a la SMA. Cabe señalar, que para este nuevo reporte se aplicará nuevamente la revisión QA-QC.

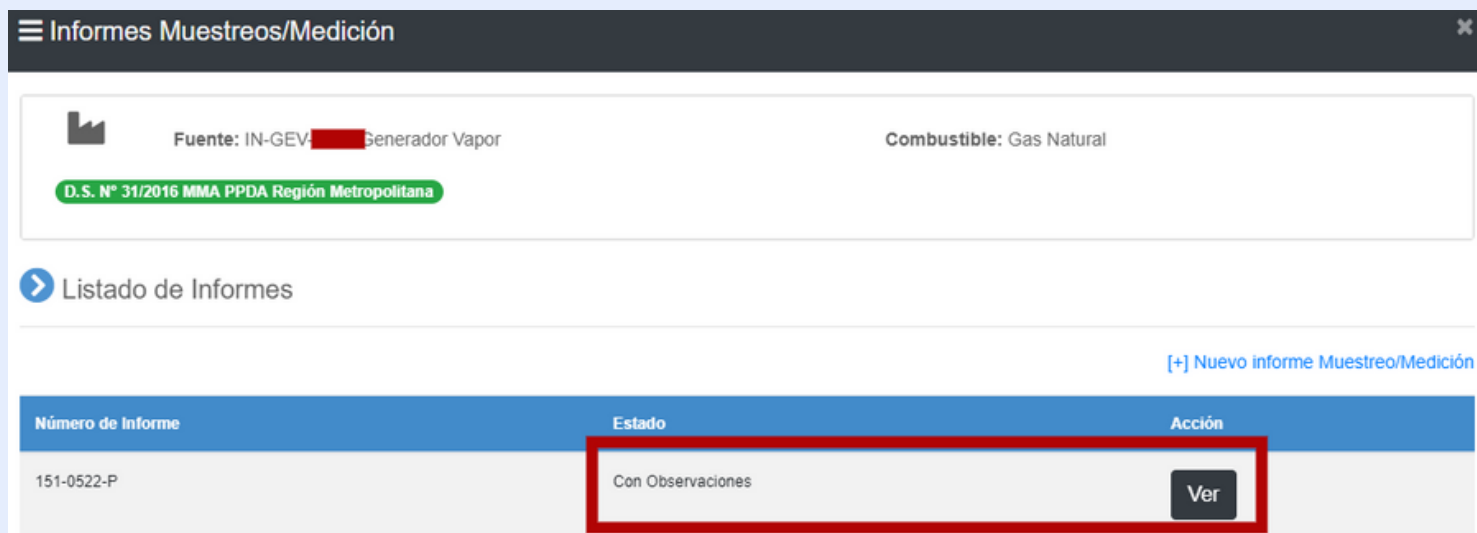
- **Estado Informe Validado:** De acuerdo con la revisión realizada por SISAT en base a los controles de calidad de los respectivos métodos de referencia y de las obligaciones contempladas en la Resolución Exenta N° 2051 SMA 2021, no se detectaron inconsistencias y el informe de resultados continua a la siguiente etapa de verificación del límite de emisión.
- **Estado Informe Validado Parcialmente:** Este estado se puede dar cuando existe un informe de resultados que da cuenta simultáneamente de los resultados del parámetro Material Particulado y gases en un mismo informe ejecutado por una ETFA y que de acuerdo a la revisión del QA-QC realizada por SISAT, se levantan inconsistencias para uno o más de los parámetros presentados. En razón de la evaluación, se podrían rechazar los resultados para uno o más parámetros, según corresponda.
- **Estado Informe Rechazado:** Este estado indica que de acuerdo a la revisión realizada por SISAT de los controles de calidad de los respectivos métodos de referencia y de las obligaciones contempladas en la Res. Ex. N° 2051 SMA 2021, se detectaron inconsistencias que no fue posible subsanar, por lo tanto, se considera que el informe no es válido.

A continuación se presentan algunos estados:

Informes Muestreos/Medición		
 Fuente: XXXXXXXXXX D.S. N° 31/2016 MMA PPDA Región Metropolitana Combustible: Gas Natural		
Listado de Informes [+] Nuevo informe Muestreo/Medición		
Número de Informe	Estado	Acción
151-0522-P	Con Observaciones	Ver
143-0522-G	Enviado	Ver

Figura 2: Pantalla presentación estados.

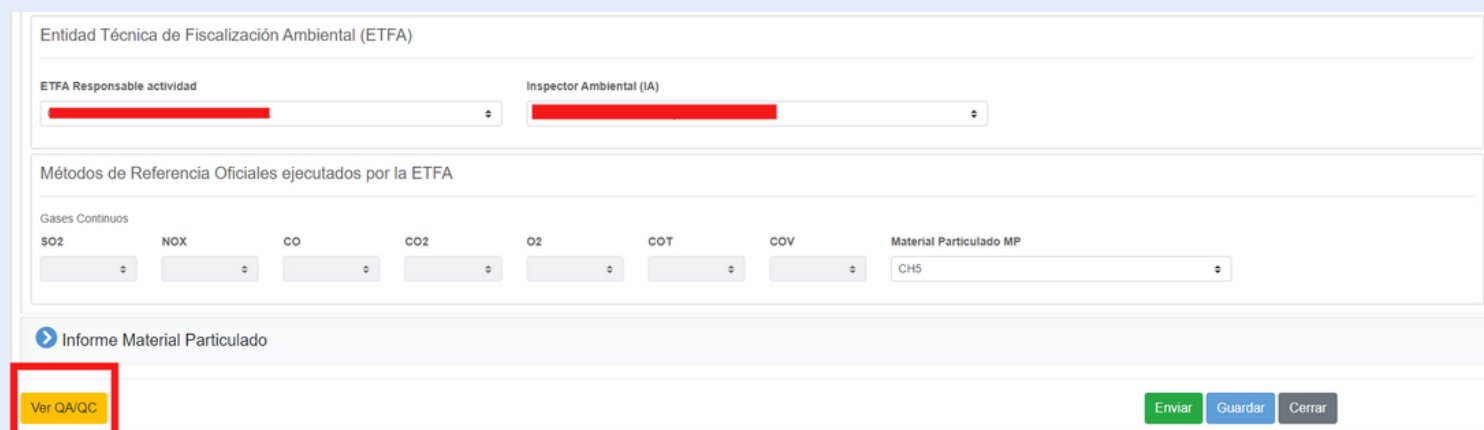
Para revisar la información del proceso de Aseguramiento y Control de Calidad (QA/QC), el encargado deberá ingresar al módulo de muestreo y medición y luego, a la fuente estacionaria de la cual recibió el correo de resultado de la verificación del cumplimiento QA-QC.



Número de Informe	Estado	Acción
151-0522-P	Con Observaciones	Ver

Figura 3: Pantalla presentación estado "Con Observaciones".

Una vez, en la pantalla del módulo muestreo y/o medición, se deberá ir al campo "Ver QA/QC", en donde se presentarán los puntos de control y revisión que ejecutó SISAT.



Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)

ETFA Responsable actividad: [redacted] Inspector Ambiental (IA): [redacted]

Métodos de Referencia Oficiales ejecutados por la ETFA

Gases Continuos: SO2, NOX, CO, CO2, O2, COT, COV

Material Particulado MP: CH5

Informe Material Particulado

Ver QA/QC, Enviar, Guardar, Cerrar

Figura 4: Pantalla presentación "Ver QA/QC"

Es importante señalar, que al cambiar a estado "Con Observaciones", se habilitará la edición de todos los campos ingresados en la pantalla del módulo de muestreo y/o medición, para que puedan ser corregidos, según corresponda.

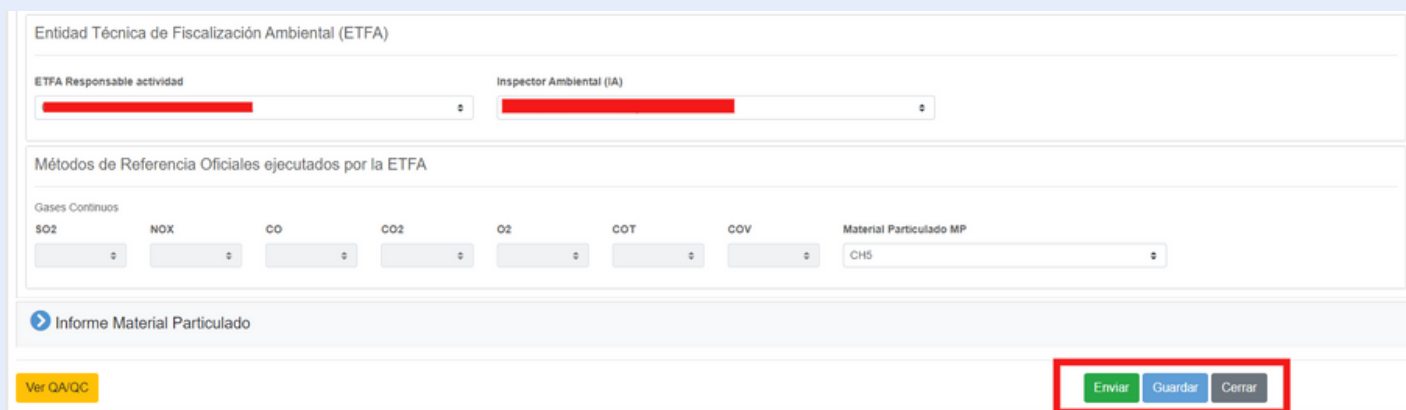


Figura 5: Pantalla presentación edición información para reenvío

Cada uno de estos puntos de control señalados anteriormente, serán evaluados en relación a "Cumple" o "No Cumple" el aseguramiento y control de calidad, como se observa a continuación, a modo de ejemplo.

 **No Cumple** **Cumple**

Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		ETFA actividad	Cumple	ETFA VALIDA

Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA): Los muestreos y mediciones deberán ser realizados por Entidades Técnica de Fiscalización Autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente			
---	--	--	--	--

➤ Reglas Revisión Parámetro Material Particulado - No cumple

Métodos de Referencia Reconocido por la SMA Informado	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Métodos reconocido SMA	Cumple	CH-5
Promedio Caudal de Gases Informado	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Corridas ejecutadas para caudal de gases menor a 1000 m3/hr estandarizados	No aplica	
		Corridas ejecutadas para caudal de gases mayor a 1000 m3/hr estandarizados	Cumple	N° Corridas 3
Isocinetismo Informado Por Corrida	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Isocinetismo (%) Corrida 1	Cumple	Isocinetismo 1 99
		Isocinetismo (%) Corrida 2	Cumple	Isocinetismo 2 99
		Isocinetismo (%) Corrida 3	Cumple	Isocinetismo 3 99
Volumen de Muestra Informado Por Corrida	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Justificación volumen de muestra menor a 1 m3N	Cumple	Volumen de muestra 1: 1.102
		Justificación volumen de muestra menor a 1 m3N	Cumple	Volumen de muestra 2: 1.097
		Justificación volumen de muestra menor a 1 m3N	Cumple	Volumen de muestra 3: 1.096

Figura 6: Pantalla ejemplo presentación ítems evaluados "Cumple"

Para aquellos ítems evaluados con resultado "No Cumple", se deberán revisar y corregir, si es que aplica.

Los posibles errores que el sistema detecte pueden estar relacionados con la mala digitación de la información proveniente del informe de muestreo y/o medición, como por ejemplo, uso de comas en vez de puntos, o uso de puntos para números enteros, uso de más decimales de lo permitido, además, de haber dejado en blanco casillas, entre otros.

Para aquellos campos en que el sistema detecte como "No cumplen" y que **no** sean errores de digitación, se **deberán enviar nuevamente a la SMA, para continuar con el proceso de revisión**. Ya que por ejemplo, se pueden presentar casos que efectivamente el informe de resultados viene con datos que no cumplen con los controles de calidad del método de referencia (Por ejemplo isocinetismo de alguna corrida mayor al 110%) o se realizó un muestreo o medición con una carga menor al 80% o mayor al 100%.

A continuación un ejemplo de un "No cumple", ya que no se presentó el valor de flujo ciclónico que obligatoriamente se debe realizar previo a la ejecución de la actividad de muestreo de material particulado por la ETFA y que debe venir en el respectivo informe de resultados.

Volumen de Muestra Informado Por Corrida	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Justificación	Cumple	Volumen de muestra 1: 1.102
		Justificación	Cumple	Volumen de muestra 2: 1.097
		Justificación	Cumple	Volumen de muestra 3: 1.096
Promedio Flujo Ciclónico	No cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Promedio valor de Flujo Ciclónico	No evaluado	Promedio Valor Flujo Ciclónico: NO INFORMA
Desviación Estandar De Resultados	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Desviación Estandar de resultados	Cumple	Desviación estándar: 0.29
Dispersión Relativa de Resultados	Cumple	Evaluación	Cumplimiento	Valor evaluado
		Dispersión Relativa de resultados	No aplica	

Figura 7: Pantalla ejemplo presentación ítems evaluados "No Cumple"

Para ayudar al mejor entendimiento de cada uno de los Items revisados por SISAT, al final de la pantalla de "Ver QA/QC), se presentará la descripción detallada de esta revisión.

Métodos de Referencia Reconocido por la SMA Informado	Métodos de Referencia Reconocidos por la SMA: El método de referencia reconocidos por la Superintendencia del Medio Ambiente es el Método CH-5 o EPA 5 "Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias CH", del Punto N° 5.1.1.2.1., tabla N°3, de la Resolución Exenta N° 575 SMA 2022.
Promedio Caudal de Gases Informado	Promedio Caudal de Gases Informado: Método CH-5 Punto 4.1 Muestreo: Las mediciones se realizarán considerando tres corridas de muestreo a aquellas fuentes que resulten tener un caudal igual o superior a 1000 m3/hr. Estandarizado y dos corridas con caudal menor a este valor.
Isocinetismo Informado Por Corrida	Isocinetismo Informado Por Corrida: Método CH-5 Punto 6.11 Resultados Aceptables: Valor de Isocinetismo (I) mayor a 90% y menor a 110%, los resultados son Aceptables. Si los resultados de particulados son bajo comparado con el estándar, el (I) se encuentra sobre 110% o bajo 90%, la Autoridad Competente respectiva puede aceptar los resultados. Si se considera que el (I) es inaceptable, se deben rechazar los resultados del muestreo y repetir la medición.
Volumen de Muestra Informado Por Corrida	Volumen de Muestra Informado Por Corrida: Método CH-5 Punto 4.1.2: El volumen de muestra tomado (corregido a condiciones estándares) exceda el volumen total mínimo requerido de muestra de gas (1,0 m3 estándar, para fuentes fijas donde se estime que emitan concentraciones de material particulado inferior o igual a 20 mg/m3N y 0,6 m3 estándar para fuentes fijas que emitan concentraciones superiores a 20 mg/m3N. Esto último está basado sobre un promedio aproximado de la velocidad de muestreo. Para estos efectos se deberá considerar la concentración de material particulado indicado en el último informe de muestreo isocinético oficial con una antigüedad no mayor de dos años.
Promedio Flujo Ciclónico	Promedio Flujo Ciclónico: Método CH-1 Punto 2.4: Verificación de la ausencia de flujo ciclónico. Si el valor promedio (a) es superior a 20°, entonces las condiciones de flujo en la chimenea resultan inaceptables y se debe instalar un enderezador de flujo.
Desviación Estándar De Resultados	Desviación Estándar de Resultados: Método CH-5 Punto 4.1: Los resultados que se obtengan deben ser coherentes entre sí, por lo que la fuente debe medirse en una misma condición, salvo que la Autoridad Competente indique lo contrario. Si el promedio aritmético de las concentraciones es igual o inferior a 56 mg/m3 estandarizados se considera como criterio de aceptabilidad una desviación estándar de 7 mg/m3 estandarizados.
Dispersión Relativa de Resultados	Dispersión Relativa de Resultados: Método CH-5 Punto 4.1: Los resultados que se obtengan deben ser coherentes entre sí, por lo que la fuente debe medirse en una misma condición, salvo que la Autoridad Competente indique lo contrario para lo cual una dispersión menor a un 12,1% (Porcentaje de desviación estándar sobre la media aritmética) se considera aceptable en el caso de un valor medio superior a 56 mg/m3 estandarizado.

Figura 8: Descripción Ítems evaluados

En la revisión de los informes cargados en SISAT, es posible que se presenten los siguientes casos:

1. Informes de resultados sin observaciones parámetros Material Particulado y/o Gases: Luego de finalizar el proceso de carga del respectivo informe de resultados el encargado de establecimiento recibirá un correo electrónico desde SISAT de recepción del mismo por parte de la SMA. Luego de esto, y de acuerdo a lo estipulado en los puntos anteriores de esta guía, SISAT ejecutará las reglas de revisión automáticas de QA-QC, para cada uno de los informes cargados dentro del día, y se podrán observar los siguientes estados:

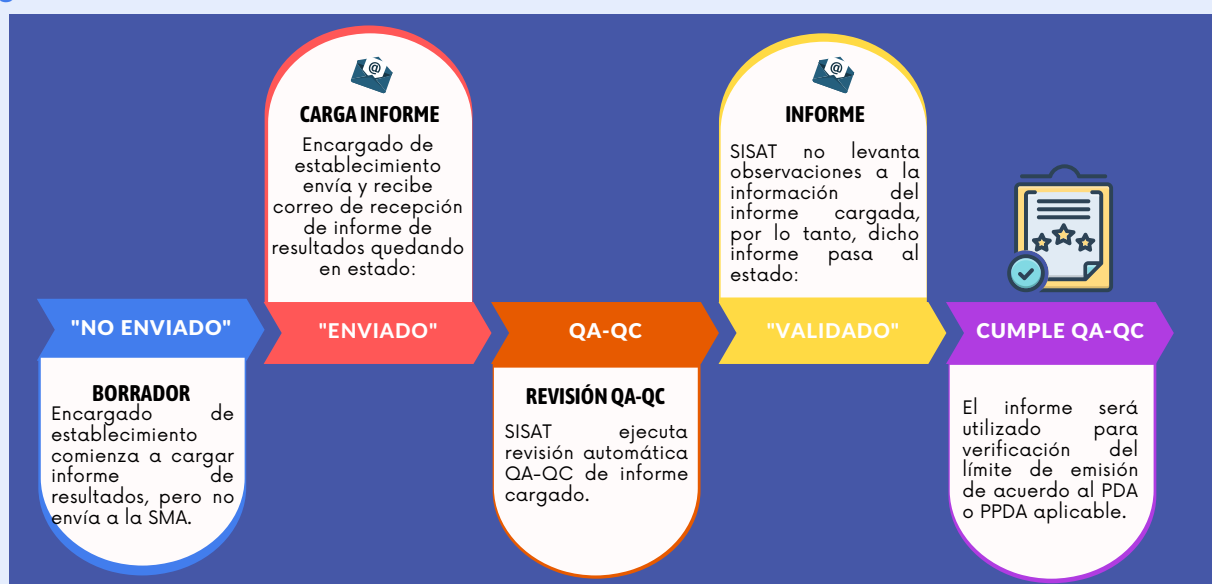


Figura 9: Esquema estado informe de resultados "Validado"

- 2. Informes de resultados con observaciones que son corregidas parámetros Material Particulado y/o Gases: Luego de finalizar el proceso de carga del respectivo informe de resultados el encargado de establecimiento recibirá un correo electrónico desde SISAT de recepción del mismo por parte de la SMA. Luego de esto, y de acuerdo a lo estipulado en los puntos anteriores de esta guía, SISAT ejecutará las reglas de revisión automática de QA-QC, para cada uno de los informes cargados dentro del día, y se podrán observar los siguientes estados:

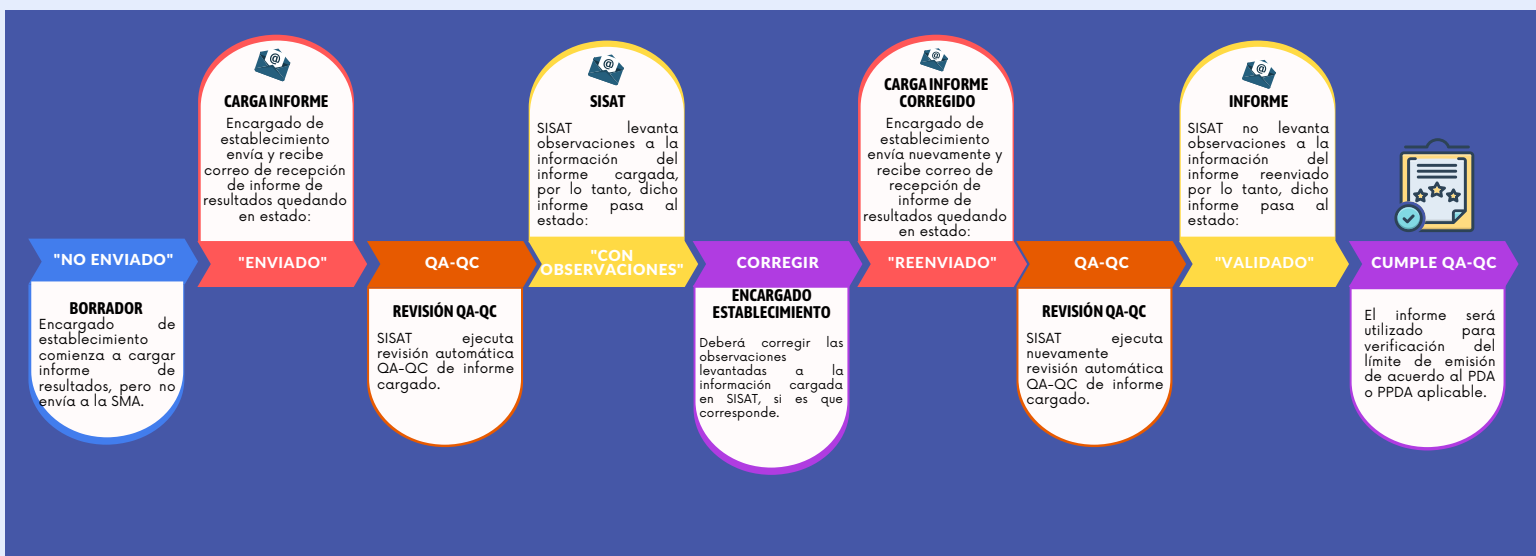


Figura 10: Esquema estado "Con Observaciones" que fue corregido y pasó a estado "Validado"

- **3. Informes de resultados parámetros Material Particulado y/o Gases con observaciones que son corregidas parcialmente:** Luego de finalizar el proceso de carga del respectivo informe de resultados en aquellos casos en que en un solo informe vienen los resultados de Material Particulado y Gases, el encargado de establecimiento recibirá un correo electrónico desde SISAT de recepción del mismo por parte de la SMA. Luego de esto, y de acuerdo a lo estipulado en los puntos anteriores de esta guía, SISAT ejecutará las reglas de revisión automática de QA-QC, para cada uno de los informes cargados dentro del día, y se podrán observar los siguientes estados:

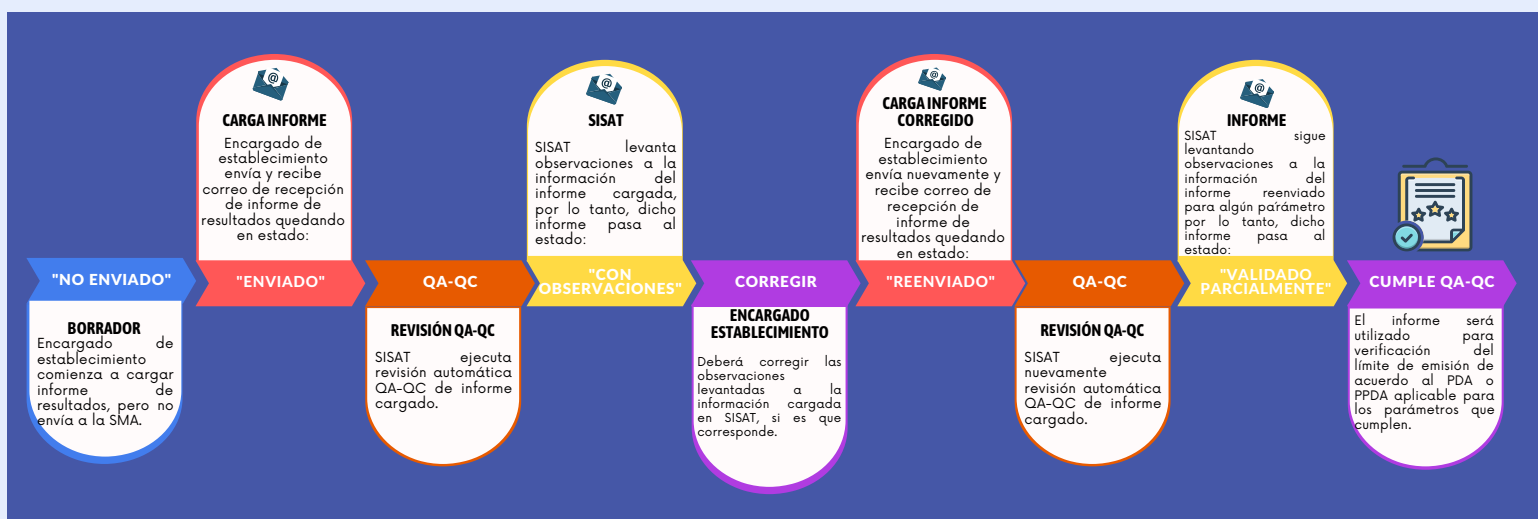


Figura 11: Esquema estado "Con Observaciones" que fue corregido parcialmente y pasó a estado "Validado Parcialmente"

- 4. Informes de resultados parámetros Material Particulado y/o Gases con observaciones que no es posible corregir: Luego de finalizar el proceso de carga del respectivo informe de resultados, el encargado de establecimiento recibirá un correo electrónico desde SISAT de recepción del mismo por parte de la SMA. Luego de esto, y de acuerdo a lo estipulado en los puntos anteriores de esta guía, SISAT ejecutará las reglas de revisión automáticas de QA-QC, para cada uno de los informes cargados dentro del día, y se podrán observar los siguientes estados:

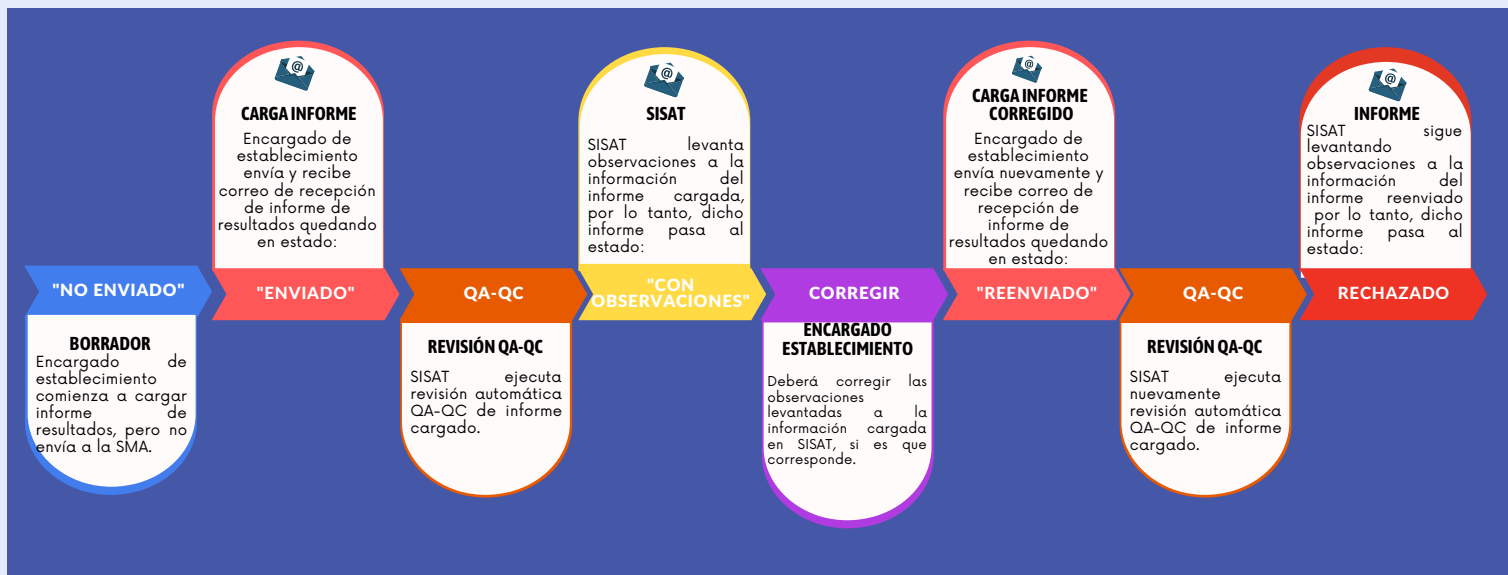


Figura 12: Esquema estado "Rechazado"

En estos casos se relacionan generalmente cuando el informe de resultados ejecutado por la ETFA, efectivamente no cumplió con los controles de calidad de los métodos de referencia o por otros puntos, como el criterio de porcentaje de plena carga. Este informe **siempre se deberá reenviar**, sin cambiar nada de lo digitado en el módulo, para poder cerrar el proceso.



El punto 3.2.3 de la Res. Ex. N° 2051 SMA 2021, señala lo siguiente:

- Para aquellas actividades de muestreo y/o medición que no cumplan con el aseguramiento y control de la calidad de los respectivos métodos de referencia (por ejemplo: Isocinetismo, desviación estándar, calibraciones, entre otros), así como con las condiciones de carga de la fuente requeridos durante la actividad de muestreo y/o medición, o el uso de instrumentos, materiales o gases patrones que se encuentren vencidos al momento de su uso, los resultados no serán considerados válidos por esta Superintendencia. Por lo antes señalado, el muestreo isocinético y/o medición deberá ser ejecutada nuevamente a la brevedad para efectos de dar cumplimiento a la frecuencia establecida en el instrumento de carácter ambiental por el cual se realiza la actividad.

El resultado de la verificación automática de los resultados del QA-QC no implica que se realicen otras evaluaciones complementarias por parte de esta autoridad.



IMPORTANTE

Soporte

En caso de inquietudes o dificultades con el uso de SISAT, la Superintendencia del Medio Ambiente mantiene a disposición de sus regulados, información actualizada de guías y talleres realizados, en el siguiente link:

- <https://portal.sma.gob.cl/>
- <https://portal.sma.gob.cl/index.php/portal-regulados/instructivos-y-guias/>
- <https://portal.sma.gob.cl/index.php/portal-regulados/instructivos-y-guias/conexion-y-reporte-de-variables-operacionales-de-fuentes-estacionarias/>

Además, los regulados pueden realizar consultas a través del email snifa@sma.gob.cl





Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago de Chile

Fono: 56 2 2617 1800

Oficina de partes: Teatinos 280, piso 8.

Horario de atención: Lunes a viernes de
9:00 a 13:00 horas, piso 9.

Sitio web: portal.sma.gob.cl

