

**APRUEBA INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE  
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO DE  
EMISIONES (CEMS) DE LA UNIDAD DE GENERACIÓN  
ELÉCTRICA TG-2B DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA  
ATACAMA Y DECLARA SU VALIDACIÓN TOTAL PARA LOS  
PARÁMETROS QUE INDICA**

**RESOLUCION EXENTA N° 878**

**Santiago,**

**20 SEP 2016**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N° 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas; en la Resolución Exenta N° 57, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba "Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones [CEMS] en Centrales Termoeléctricas"; en el D.F.L. N° 3 de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el D.S. N° 76 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 157, de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que delega facultades en el Jefe de la División de Fiscalización de dicho servicio; y en la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de Toma de Razón;

**CONSIDERANDO:**

1° El inciso primero del artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que la Superintendencia es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental que dispone la Ley, entre ellos las normas de emisión;

2° El artículo 8° del D.S. N° 13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, el cual requiere que las fuentes emisoras existentes y nuevas instalen y certifiquen un sistema de monitoreo continuo de emisiones para MP, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y otros parámetros de interés, el que será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia;

3° La Resolución Exenta N° 200 del 22 de abril de 2014 donde se aprueban la Solicitud de Monitoreo Alternativo y designa metodologías a utilizar para las unidades de generación eléctrica TG1A, TG1B, TG2A y TG2B de Central Termoeléctrica Atacama;

4° La carta de fecha 16 de agosto de 2013, de la Empresa Gas Atacama S.A., mediante la cual ingresa el INFORME PREVIO DE VALIDACIÓN (IPV), donde el titular de la fuente informa a la Superintendencia del Medio Ambiente la descripción general sobre el estado actual del proceso de implementación del CEMS, así como los antecedentes de la fuente, la identificación y descripción de los CEMS instalados, entre otros antecedentes;

5° La carta de fecha 02 de diciembre de 2015 de la Empresa Gas Atacama S.A., mediante la cual ingresa el AVISO DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE VALIDACIÓN (AEEV), donde el titular de la fuente informa a la Superintendencia del Medio Ambiente, bajo carta Gantt, las fechas en que serán llevados a cabo los ensayos para la validación de los CEMS instalados y la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) a cargo de su ejecución;

6° La carta de fecha 18 de abril de 2016 de la Empresa Gas Atacama S.A., mediante la cual ingresa el INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN (IREV), donde el titular de la fuente presenta a la Superintendencia del Medio Ambiente, los resultados obtenidos de los ensayos de validación ejecutados a los CEMS instalados y bajo los cuales la Superintendencia del Medio Ambiente pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución exenta, previo al examen detallado del informe de resultados;

7° El INFORME DE FISCALIZACIÓN DFZ-2016-3101-II-NE-EI, elaborado por la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, que da cuenta del resultado del Examen de Información realizado al IREV presentado y cuyo análisis técnico recomienda aprobar totalmente los resultados obtenidos en el IREV, validando los parámetros NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, flujo y MP.

**RESUELVO:**

**PRIMERO. APRUÉBESE** el "Informe de Resultados Ensayos de Validación Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" para los parámetros NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, flujo y MP instalados en la unidad TG-2B de la Central Termoeléctrica Atacama perteneciente a la empresa Gas Atacama S.A.

**SEGUNDO. DECLÁRENSE** validados los CEMS instalados en la chimenea de la unidad TG-2B, para los parámetros NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, flujo y MP, por el periodo de un año calendario, contado a partir del día 12 de enero de 2016 hasta el día 12 de enero de 2017 para los parámetros gaseosos y flujo, y a partir del día 14 de marzo de 2016 hasta el día 14 de marzo de 2017 para el parámetro MP, para el siguiente sistema:

Componente	Marca	Modelo	N° serie	Rango	
Sonda Toma Muestra	Univ. Analyzers Inc.	270-SF	36584	-	
Acondicionador de la muestra	Univ. Analyzers Inc.	1050	36704/36701	-	
Analizador	Teledyne Monitor Labs.	NO <sub>x</sub>	T200H	130	NO <sub>x</sub> : 0 - 30 ppm Inf. 0 - 300 ppm Sup. O <sub>2</sub> : 0 - 25 % CO <sub>2</sub> : 0 - 20 %
		O <sub>2</sub>			
		CO <sub>2</sub>	T300	584	
	Flujo	EMRC	EMRC Gas Flow Monitor	RM117	0 - 63 mmca
	MP	Teledyne Monitor Labs.	LaserHawk 360	3600137	0 - 30 mg/m <sup>3</sup>
Sistema DAHS	RegPerfect	-	-	-	



**TERCERO. TÉNGASE PRESENTE** que los parámetros Validados por la unidad TG-2B de la Central Termoeléctrica Atacama hasta la fecha de la presente resolución, son los siguientes:

Parámetro Requerido D.S. 13/11	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de datos válidos
NO <sub>x</sub>	Aprobado	12 de Enero de 2016
SO <sub>2</sub>	Exento	Exento
CO <sub>2</sub>	Aprobado	12 de Enero de 2016
O <sub>2</sub>	Aprobado	12 de Enero de 2016
Flujo	Aprobado	12 de Enero de 2016
Material Particulado	Aprobado	14 de Marzo de 2016

**CUARTO. TÉNGASE PRESENTE** que para efectos del D.S.N°13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, la unidad TG-2B de la Central Termoeléctrica Atacama, corresponde a una fuente Existente que tiene las siguientes características:

<b>Conformación</b>	Turbina de Gas Ciclo Combinado
<b>Combustible Principal</b>	Gas Natural
<b>Combustible Secundario</b>	Petróleo N° 2
<b>Potencia Térmica</b>	379 MWt
<b>Ubicación Chimenea</b>	WGS 1984 UTM Zone 19S E 354749 N 7445647

**QUINTO. TÉNGASE PRESENTE** la obligación de someter los CEMS validados a los procesos de auditorías y validación anual según las instrucciones de carácter general de la Superintendencia del Medio Ambiente y de acuerdo a los procedimientos y periodos en ellos señalados, debiendo concluirse exitosamente los ensayos de validación anual para los parámetros gaseosos y flujo antes del día 12 de enero del 2017, y para el parámetro MP antes del día 14 de marzo de 2017.

**SEXTO. NOTIFÍQUESE** la presente resolución por carta certificada a la Empresa Gas Atacama Chile S.A., Rut 78.932.860-9, domiciliada en Santa Rosa N° 76, Santiago.

**ANOTESE, NOTIFÍQUESE, DESE CUMPLIMIENTO Y**

**ARCHÍVESE**

  
**RUBEN VERDUGO CASTILLO**  
**JEFE DIVISIÓN FISCALIZACIÓN**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**



  
DHE/OOLF/JV/FAF/WDS

**Carta certificada:**

- Empresa Gas Atacama Chile S.A., RUT 78.932.860-9, domiciliada en Santa Rosa 76, Santiago.
- **Adj.:**  
- Informe DFZ-2016-3101-II-NE-EI.

**c.c.**

- Fiscalía
- Oficina de Partes



# SMA

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN  
RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN DE CEMS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**"INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO DE EMISIONES  
(CEMS)"**

**UNIDAD TG-2B CENTRAL TERMOELÉCTRICA ATACAMA, GAS ATACAMA S.A.**

**DFZ-2016-3101-II-NE-EI**

**Unidad Fiscalizable: Central Térmica Atacama.**

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodriguez.	X  _____ Juan Pablo Rodriguez Profesional División de Fiscalización Firmado por: Juan Pablo Rodriguez Fernandez 18-08-2016
Revisado	Francisco Alegre.	X  _____ Francisco Alegre Profesional División Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente
Elaborado	Victor Hugo Delgado.	X  _____ Victor Hugo Delgado. Profesional División Fiscalización Firmado por: victor hugo delgado segura

## Tabla de Contenidos

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN. ....	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD.....	3
3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	5
4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN.....	5
5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.....	6
6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS.....	6
7. CONCLUSIONES.....	7



## 1. RESUMEN.

La Unidad TG-2B de la Central Atacama perteneciente a la empresa Gas Atacama S.A., está afectada al cumplimiento del D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, "Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas". El artículo 8° de dicha norma obliga a "Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dicta el "Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas", contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013.

El procedimiento llevado a cabo por la empresa para el proceso de validación de los CEMS fue el que se detalla en la Tabla 1 y que se presenta a continuación:

**Tabla N° 1. Etapas del proceso de validación del CEMS**

Fecha	Etapas
16/08/13	La empresa Gas Atacama S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe Previo de Validación" (IPV) de la Unidad TG-2B de la Central Atacama.
02/12/15	La empresa Gas Atacama S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Aviso de ejecución de los Ensayos de Validación CEMS" (AEEV) de la Unidad TG-2B de la Central Atacama, informando bajo Carta Gantt los ensayos a realizar y el laboratorio a cargo de la aplicación de los métodos de referencia.
18/04/16	La entidad Técnica de fiscalización ambiental JHG Servicios Ambientales Ltda. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe de Resultados Ensayos de Validación Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)", de la Unidad TG-2B de la Central Atacama, entregando los resultados finales de los ensayos de validación realizados a partir de los cuales, la SMA pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución fundada, previo al examen detallado del informe de resultados.

La ejecución de los ensayos de validación fue realizada por la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) JHG Servicios Ambientales Ltda. Los ensayos realizados son los que se especifican en la Tabla 2 que se presenta a continuación:

**Tabla N° 2. Ensayos de validación Ejecutados**

Ensayo	Parámetros
Desviación de la Calibración (DC).	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> y flujo.
Error de Linealidad (EL).	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>
Exactitud Relativa (ER).	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> y flujo.
Margen de Error (ME).	Material Particulado.
Curvas de Correlación (CC).	Material Particulado.

**Nota:** El CEMS del parámetro SO<sub>2</sub> cuenta con una escala que va de 0 a 30 ppm, por lo cual queda exento del ensayo de DC y EL. Además el combustible que utiliza es de muy bajo contenido de azufre, por lo cual queda exento del ensayo de ER.

De acuerdo al examen de información realizado, no se detectaron hallazgos que afecten la integridad de los ensayos ejecutados. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y límites especificados en el protocolo, luego el CEMS instalado se considera óptimo para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas. En virtud de lo anterior, el "Informe de Resultados Ensayos de Validación Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) de la Unidad TG-2B de la Central Atacama debe ser Aprobado.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

<b>Unidad Fiscalizable:</b> Central Térmica Atacama.	<b>Fuente:</b> Unidad TG-2B.
<b>Región:</b> Región de Antofagasta.	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Avenida Costanera Norte 2500, Barrio Industrial Mejillones, II Región.
<b>Provincia:</b> Antofagasta.	
<b>Comuna:</b> Mejillones.	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Gas Atacama Chile S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 78.932.860-9
<b>Domicilio Titular:</b> Santa Rosa 76, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:info@gasatacama.cl">info@gasatacama.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> (56) 2-3663803
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Rudolf Araneda Kauert.	<b>RUT o RUN:</b> 5.664.991-3
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Santa Rosa 76, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:mnarbona@guacolda.cl">mnarbona@guacolda.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> (56) 2-3663803
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Fase de Operación.	
<b>Tipo de fuente:</b> Ciclo Combinado.	<b>Combustibles utilizados:</b> Gas Natural Licuado Regasificado – Petróleo.
<b>CEMS Instalados:</b> O <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Flujo y Material Particulado.	



### 3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental :	RUT o RUN:
▪ JHG Servicios Ambientales Ltda.	• 77.264.620-8
Región:	Ubicación de la ETFA:
▪ Región Metropolitana.	▪ José Domingo Cañas 2802, Ñuñoa.
Correo Electrónico:	Teléfono:
▪ <a href="mailto:jhgambiental@jhg.cl">jhgambiental@jhg.cl</a>	▪ (56-2) 2744377

### 4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:	Actividad No Programada:
	X

En caso de corresponder a una actividad No Programada, precisar si fue recibida por:

Denuncia:	De Oficio:	Otros (especificar):	Validación de CEMS.

### 5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

	Aguas marinas	Residuos líquidos
	Aguas subterráneas	Residuos sólidos
	Aguas superficiales	Ruidos y/o vibraciones
X	Aire	Sistemas de vida y costumbres
	Fauna	Suelos y/o litología
	Flora y/o vegetación	Paisaje
	Glaciares	Otros, (especificar):
	Patrimonio histórico y/o cultural	X Protocolo para la validación de CEMS de la SMA (Res. N° 57/2013)



## 6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

	Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:	
X	Norma (s) de Emisión, especificar:	D.S. N°13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.
	Norma (s) de Calidad, especificar:	
	Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:	

## 7. EXAMEN DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

### 7.1. Detalle de la información proporcionada

Los documentos asociados a las actividades de fiscalización se describen a continuación:

Tabla N° 3: Documentos Remitidos

N°	Documento Remitido	Fecha entrega	Periodo que reporta
1	Informe de Resultados Ensayos de Validación Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) Unidad TG-2B Central Atacama.	19/04/16	Enero y Marzo 2016.

## 7.2. Hechos constatados y observaciones del "Informe de Resultados Ensayos de Validación Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" Unidad TG-2B Central Atacama, Gas Atacama S.A.

Tabla N° 4: Hechos Constatados

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
1	Resumen Ejecutivo.	Sin Observaciones.
2	Antecedentes Generales de la Fuente.	Sin Observaciones.
3	Descripción de los equipos y Principios de operación.	Sin Observaciones.
4	Desviación de la Calibración (DC) Parámetros NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> y flujo.	Sin Observaciones.
5	Ensayo de Error de Linealidad (EL) Parámetros NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> y O <sub>2</sub> .	Sin Observaciones.
6	Ensayo de Exactitud Relativa (ER). Parámetros NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> y flujo.	Sin Observaciones.
7	Ensayo de Margen de Error (ME) Parámetro Material Particulado.	Sin Observaciones.
8	Ensayo de Curvas de Correlación (CC) Parámetro Material Particulado.	Sin Observaciones.
9	Conclusiones.	Sin Observaciones.

## 8. CONCLUSIONES

El examen de información realizado al "Informe de Resultados Ensayos de Validación Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" de la Unidad TG-2B de la Central Atacama de la Empresa Gas Atacama S.A., consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución Exenta N° 57/13 de la SMA, sobre Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas. Del total de exigencias verificadas, no se observaron hallazgos que afecten la integridad de los ensayos ejecutados. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y límites especificados en el protocolo, luego los CEMS instalados se consideraran óptimos para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas.



En virtud de lo anterior, el "Informe de Resultados Ensayos de Validación Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" de la Unidad TG-2B de la Central Atacama debe ser aprobado.

Se entrega a continuación un resumen de los parámetros validados por la Unidad TG-2B de la Central Atacama son:

**Tabla N° 5: Resumen Parámetros Validados**

Parámetro Requerido D.S. 13/11	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de datos válidos
NO <sub>x</sub>	Aprobado	12 de Enero de 2016
SO <sub>2</sub>	Exento	Exento
CO <sub>2</sub>	Aprobado	12 de Enero de 2016
O <sub>2</sub>	Aprobado	12 de Enero de 2016
Flujo	Aprobado	12 de Enero de 2016
Material Particulado	Aprobado	14 de Marzo de 2016

**Nota:** El CEMS del parámetro SO<sub>2</sub> cuenta con una escala que va de 0 a 30 ppm, por lo cual queda exento del ensayo de DC y EL. Además el combustible que utiliza es de muy bajo contenido de azufre, por lo cual queda exento del ensayo de ER.

En la Tabla N° 6 al final de este informe, se resumen los componentes del CEMS informados por el titular y que han sido validados para lo cual, el titular de la fuente deberá tomar conocimiento y cumplir con los puntos establecidos en el numeral 5.2.6 del protocolo a fin de asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos, considerando además los siguientes puntos:

- El titular de la fuente deberá informar previamente y con al menos 10 días hábiles a la SMA, cualquier tipo de intervención que se vaya a realizar al CEMS validado.
- En los casos de reemplazos de uno o más componentes del CEMS, se deberá realizar por uno equivalente o superior en tecnología.
- En base al punto anterior, cualquier cambio o modificación que afecte la integridad del CEMS, dejara sin efecto la validación actual del CEMS, debiendo someter a una revalidación que considere la ejecución de todos los ensayos realizados (como si fuese la primera vez).
- Se deberá asegurar el óptimo funcionamiento de los analizadores, mediante las respectivas mantenimientos y calibraciones, asegurando además las condiciones óptimas de almacenamiento a temperaturas adecuadas al interior de la caseta (20 a 25°C), una humedad relativa inferior al 50%, presión positiva (superior a la atmosférica), libre de material particulado y de elementos ajenos o que no se vinculen a los CEMS. La caseta deberá permanecer cerrada y con acceso restringido solo a personal autorizado.
- Las condiciones anteriormente señaladas podrán ser sujeto de fiscalización durante una inspección.

Tabla N° 6: Identificación del CEMS Validado

Componente	Sonda Toma Muestra	Acondicionador de Muestra.	Analizador de Gases NO <sub>x</sub> y O <sub>2</sub>	Analizador de Gases CO <sub>2</sub>	Analizador Flujo	Analizador de MP	Sistema DAHS
Marca	Univ. Analyzers Inc.	Univ. Analyzers Inc.	Teledyne Monitor Labs.	Teledyne Monitor Labs.	EMRC	Teledyne Monitor Labs.	RegPerfect
Modelo	270-SF	1050	T200H	T300	EMRC Gas Flow Monitor	LaserHawk 360	-
Principio Funcionamiento	Calefaccionada con filtro de Salida	Enfriamiento por Compresión	Quimioluminiscencia/ Paramagnético	Filtro de Correlación Gaseosa	Presion Diferencial	Dispersion inversa de la luz	Servidor de Registro Histórico de Datos
N° serie	36584	36704/36701	130	584	RM117	3600137	N/A
Rango Medición	N/A	N/A	NO <sub>x</sub> : 0 – 30 ppm Inferior 0 – 300 ppm Superior O <sub>2</sub> : 0 – 25%	CO <sub>2</sub> : 0 – 20%	0 – 63 mmca	0 – 30 mg/m <sup>3</sup>	N/A