



MEMORÁNDUM MZN N° 006/2016

**A: DOMINIQUE HERVÉ ESPEJO
FISCAL DE LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

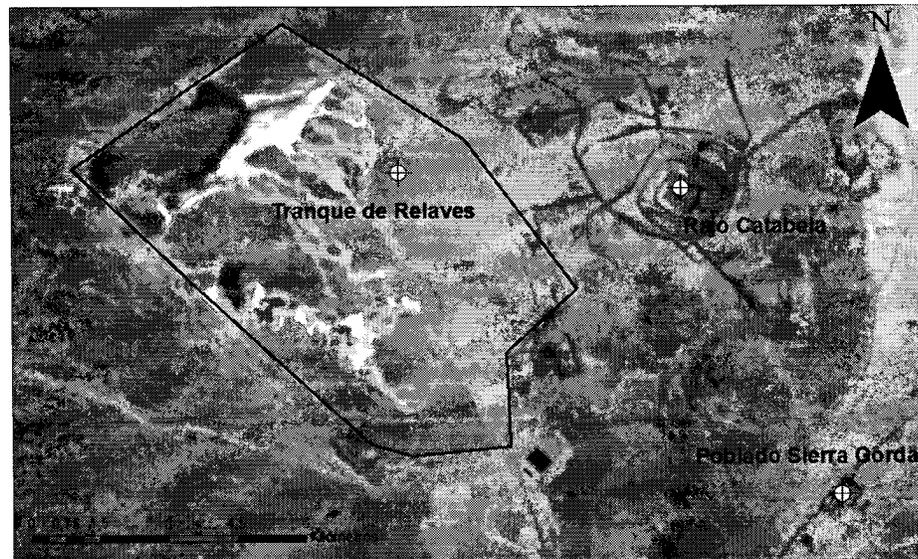
**DE: RICARDO ORTIZ ARELLANO
JEFE OFICINA REGIONAL ANTOFAGASTA**

MAT.: Solicita medida provisional que indica

Fecha: 25 de enero de 2015

1. La Unidad Fiscalizable "Sierra Gorda", del Titular Sierra Gorda SCM, ubicado en la comuna de Sierra Gorda, Provincia de Antofagasta, Región de Antofagasta, contempla la explotación a cielo abierto del rajo "Catabela" y el posterior procesamiento de mineral sulfurado para la obtención de concentrado de cobre. Para la disposición final de los relaves generados en el proceso de beneficio del mineral, Sierra Gorda SCM cuenta con un Tranque Relaves (ver Figura 1), calificado ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N° 126 de fecha 8 de julio de 2011 por la Comisión de Evaluación Ambiental (CEA) Región de Antofagasta (RCA N° 126/2011).

Figura 1: Localización del Tranque de Relaves y Rajo del proyecto Sierra Gorda SCM junto al poblado de Sierra Gorda



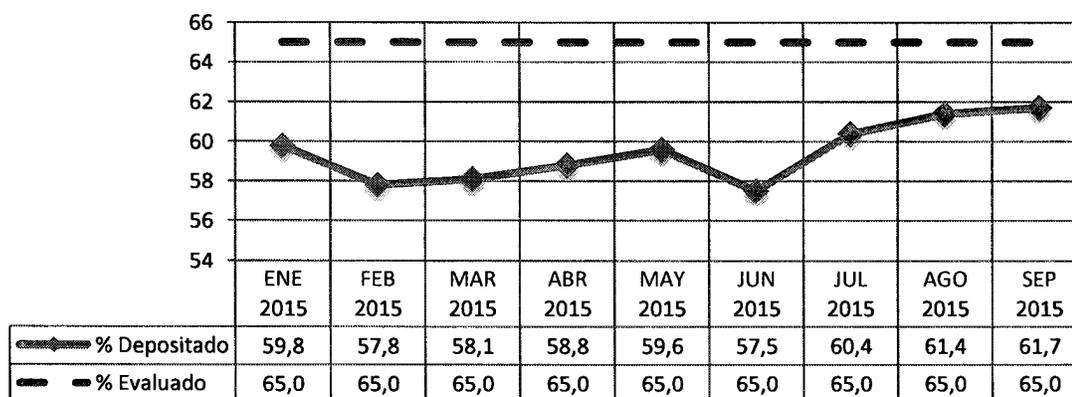
Fuente: Elaboración propia, en base a información presentada por el Titular en el EIA "Proyecto Sierra Gorda"

2. La Unidad Fiscalizable fue priorizada en el Programa de Fiscalización de Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) para el año 2015, Resolución Exenta N° 769/2014 de fecha 23 de diciembre de 2014 de la SMA que fijó el programa y subprogramas de fiscalización ambiental de RCA para el año 2015.

En consecuencia, se ejecutaron dos actividades de inspección ambiental en el área Mina-Planta: 1) los días 9 y 10 de septiembre de 2015 en conjunto con el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), SEREMI de Salud y Dirección Regional de Vialidad, todos de la Región de Antofagasta; y 2) el día 3 de diciembre de 2015 por funcionarios de SERNAGEOMIN Región de Antofagasta. Como resultado de dichas actividades, se constataron, entre otros, los siguientes hechos (Anexo 1):

- a. De acuerdo a la información entregada por el Titular a la SMA (Anexo 2), **la concentración de sólidos en el relave depositado en el Tranque de Relaves del Proyecto Sierra Gorda, entre los meses de enero y septiembre de 2015 varió entre 57,5% y 61,7%** (ver Figura 2).

Figura 2. Porcentaje de sólidos en los relaves depositados en el Tranque de Relaves de Sierra Gorda entre enero y septiembre de 2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de información entregada por el Titular en el marco de la inspección ambiental realizada en septiembre de 2015 (Anexo 2)

- b. Los muros 3 y 4 del Tranque de Relaves se encontraban impermeabilizados. Entre estos mismos muros se constató **la formación de una laguna de aguas claras** (Fotografía 1), que de acuerdo a la batimetría entregada por el Titular en el marco de la inspección ambiental realizada en septiembre de 2015 (Anexo 3), al 29 de agosto de 2015 el área de la zona profunda alcanzaba las 23,2 ha, con un volumen total de agua acumulada de 157.891,42 m³.

Además, se señaló que para el periodo comprendido entre los meses de mayo y agosto de 2015 se constató un aumento en la recuperación de agua desde la cubeta, debido a la implementación de 4 bombas provisorias sobre el muro 3, permitiendo duplicar el volumen de agua. Sin embargo, el Titular aclaró que, **el diseño y condición actual es una torre de captación con una bomba** (Anexo 3).

Fotografía 1. Laguna de aguas claras formada entre los muros 3 y 4 del tranque de relaves

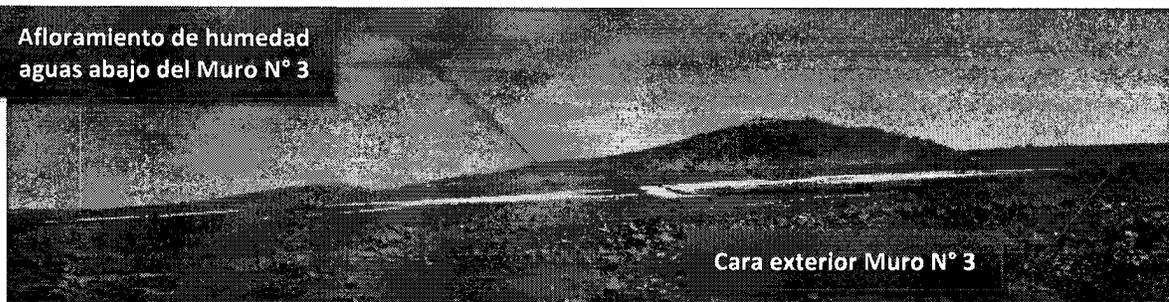


- c. Se constató la existencia de dos zonas con afloramientos de humedad aguas abajo de los muros 3 y 4 (ver Fotografía 2 y Fotografía 3).

Fotografía 2. Afloramiento de humedad aguas abajo del Muro N° 4 constatada por SERNAGEOMIN en inspección realizada el 3 de diciembre de 2015.



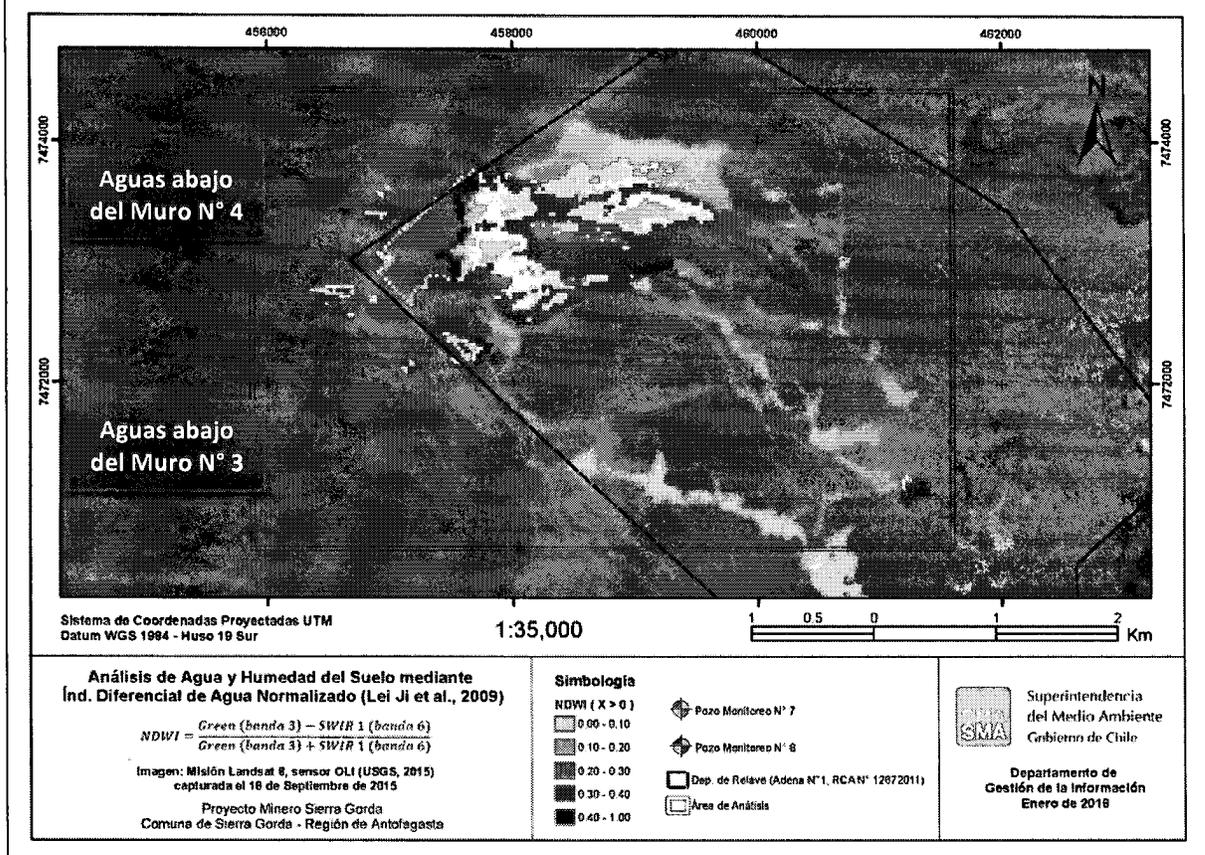
Fotografía 3. Afloramiento de humedad aguas abajo del Muro N° 3 constatada por SERNAGEOMIN en inspección realizada el 3 de diciembre de 2015.



Al respecto, se realizó el análisis de una imagen satelital Landsat 8 de fecha 16 de septiembre de 2015 (Figura 3), con el fin de establecer si al momento de la inspección ambiental ejecutada existían afloramientos de humedad en el terreno, producto de infiltraciones desde el Tranque de Relaves. Del análisis realizado, se constató que para el momento de ejecución de las actividades de inspección ambiental existían **dos focos principales por donde afloraban aguas provenientes del depósito de relaves**, uno aguas

abajo del muro 3 y otro aguas abajo del muro 4. Asimismo, se pudo constatar que, en conjunto, estas zonas de afloramiento abarcaban una superficie aproximada de 4,4 ha.

Figura 3. Resultados del análisis de humedad de suelo utilizando el Índice Diferenciado de Agua Normalizado (NDWI) basado en las recomendaciones de Ji et al (2009), aplicado a la zona del depósito de relaves del Proyecto Minero Sierra Gorda



En el Anexo 4 se presenta una secuencia de imágenes Landsat 8, resultados del análisis de Humedad de Suelo utilizando el Índice Diferenciado de Agua Normalizado (NDWI) basado en las recomendaciones de Ji et al (2009), aplicado a la zona del depósito de relaves del Proyecto Minero Sierra Gorda, con la evolución de las infiltraciones detectadas para todo el periodo 2015. Este análisis da cuenta de la presencia de afloramientos de humedad aguas abajo del tranque de relaves a partir de abril de 2015 y hasta diciembre de 2015 (último mes analizado).

- d. Respecto del volumen de agua de infiltración del tranque de relave recuperada, el Titular informó en el reporte entregado en el marco de la inspección ambiental realizada en septiembre de 2015 (Anexo 5), que aguas abajo del muro 4 se instaló una bomba que permite retornar el agua de infiltración recuperada, estimándose un caudal promedio de aproximadamente 8,75 m³/h.
- e. El Titular informó, en el reporte entregado en el marco de la inspección ambiental

realizada en septiembre de 2015 (Anexo 6), el incremento sostenido del nivel freático desde marzo de 2015, en 3 de los 8 pozos de monitoreo, denominados “Pozo Monitoreo #1”; “Casa Grande (Muro 3)” y “Casa Grande (Muro 4)”. Estos dos últimos comenzaron a descender a partir del mes de junio del año 2015, **comportamiento que el mismo Titular textualmente atribuye a “[...] un incremento en los porcentaje de sólidos descargados hacia el depósito (último periodo), disminución de volumen de agua almacenada en la cubeta y por un aumento en el nivel de relaves depositado tanto sobre la carpeta de HDPE y en la zona de playa húmeda”**. Esto último pone en evidencia la relevancia que adquiere para el control de las infiltraciones (i) aumentar el contenido de sólidos del relave, y (ii) reducir el contenido de agua en la cubeta; siendo ambos aspectos evaluados y consignados en la RCA.

3. En relación con los hechos anteriormente indicados, la RCA N° 126/2011 en su considerando 4.1.4.2., referido a la disposición de relaves, establece textualmente lo siguiente: ***“El diseño del depósito de relaves y las características de éste, consideran en general, la no infiltración de agua hacia el subsuelo, para lo cual la concentración de sólidos se ubicará en torno al 65% (espesamiento), previo a ser bombeado hacia las instalaciones de manejo de relaves (depósito de relaves). Este espesamiento minimizará potenciales infiltraciones de aguas desde el depósito de relaves. No obstante, para prevenir la acumulación de agua en el depósito, durante la puesta en marcha del depósito y en la etapa de operación, se instalarán bombas de balsa que enviarán el agua hacia la planta concentradora para su recirculación.”***

A mayor abundamiento, en la Respuesta N° 1.3.1 de la Adenda 1 del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto “Proyecto Sierra Gorda” (Página 83), el Titular señaló textualmente lo siguiente: ***“[...] la ingeniería y diseño del relave al ser depositado en capas finas y con un 65% en sólido dentro del depósito, se evite la aparición de agua sobrenadante y por ende la formación de una laguna, [...]”***

Por otra parte, en la Respuesta N° 1.3.8 d) de la Adenda 2 del EIA “Proyecto Sierra Gorda” (Página 105), el Titular además indicó: ***“[...] las medidas propuestas para evitar infiltraciones desde el depósito de relaves son plenamente efectivas, de manera que éstas no se producirán”***.

Por último, en la Sección 2. Respuesta 1. a) de la Adenda 4 del mismo EIA (Página 11), el Titular afirmó: ***“Dada las características del relave espesado, que contienen un 65% en sólido y el sistema de disposición en el depósito de relaves, no se formará una laguna en el depósito. No obstante, es posible que por ajustes operacionales durante la puesta en marcha, se genere una acumulación de agua en este depósito. En éste caso, dichas aguas serán captadas por un sistema de bombas en balsas que las recircularán al proceso de flotación a la Planta Concentradora.”***

4. Como antecedente adicional, la Dirección Regional de SERNAGEOMIN Antofagasta, a través de ORD. N° 70/2016 de fecha 6 de enero de 2016, informó a la SMA, que el **Depósito de Relaves de Sierra Gorda SCM entró en fase de operación el día 1 de enero de 2015** (Anexo 7).

5. De los hechos constatados durante la actividad de fiscalización ambiental y descritos en el presente documento, se destaca la ocurrencia de afloramientos de humedad aguas abajo de los muros 3 y 4 del Tranque de Relaves, lo cual da cuenta inequívoca de que dicha obra presenta filtraciones.

En relación a ello, en el Considerando 6 literal b) de la RCA N°126/2011 se describen los impactos negativos que fueron identificados en relación al proyecto, incluido el *“riesgo de contaminación de las aguas subterráneas debido al potencial de generación de aguas ácidas desde el botadero de estériles y el depósito de relaves”*. Es decir, en la autorización ambiental se reconoce que el tranque de relaves es susceptible de contaminar las aguas subterráneas del sector.

Atendido lo expuesto, es posible concluir que la actual operación del Tranque de Relaves del Proyecto Sierra Gorda, bajo condiciones distintas a las autorizadas, no es capaz de contener la totalidad de la fracción líquida del relave, por lo que parte de ésta fluye bajo y fuera de la obra de contención, con el consecuente **riesgo inminente de contaminación de las aguas subterráneas presentes en el sector, las cuales son actualmente utilizadas por terceros.**

Al respecto, la permeabilidad de las unidades de interés en el sector ha sido estimada en un rango de 10^{-5} a 10^{-10} m/s (ver Tabla 3.1 del Anexo 1-1.1 de la Adenda N° 2), lo cual se traduce en que los flujos subterráneos escurren a muy baja velocidad. Esta última condición implica que **una reacción oportuna puede minimizar, e incluso evitar, una futura contaminación de las aguas subterráneas.**

6. Al tenor de todos los antecedentes descritos en este Memorándum, se estima que la operación del Tranque de Relaves de forma distinta a lo ambientalmente autorizado en la RCA N° 126/2011, genera un riesgo para la calidad de las aguas subterráneas presentes en el sector, dándose los presupuestos fácticos para la adopción de medidas provisionales tendientes a *“evitar un daño inminente al medio ambiente o la salud de las personas”*, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 48 de la LO-SMA, más aún si se considera que las condiciones locales generan la oportunidad de minimizar los efectos si se actúa con diligencia. Por lo anterior, es que solicito a Usted, tenga bien a disponer la aplicación de las siguientes medidas, de conformidad a lo establecido en los literales a) y f), del mencionado artículo 48:

- i. Considerando que, según lo señalado en el numeral 2 letra e) del presente memorándum, donde el mismo Titular señaló la existencia de una relación entre las infiltraciones del tranque de relaves con el porcentaje de sólidos contenidos en los relaves depositados en el tranque y el volumen de agua almacenada en la cubeta, se solicita, realizar de forma inmediata las siguientes correcciones a la operación del tranque de relaves:
 - a. Extraer la totalidad del agua sobrenadante acumulada en la cubeta del tranque de relaves, implementando el sistema de bombeo que para ello se requiera. Esta acción se condice con lo establecido en la Respuesta N° 1.3.1 de la Adenda 1, Respuesta N° 1.3.8 d) de la Adenda 2, y Sección 2. Respuesta 1. a) de la Adenda 4 del EIA “Proyecto

200
Preparar
incorporar
riesgo para
años.

y riesgo para
futura

Sierra Gorda" (RCA N° 126/2011), y se relaciona con los hechos descritos en el numeral 2 del presente Memorándum.

Plazo para ejecutar la medida: 15 días corridos a contar de la notificación de la presente medida.

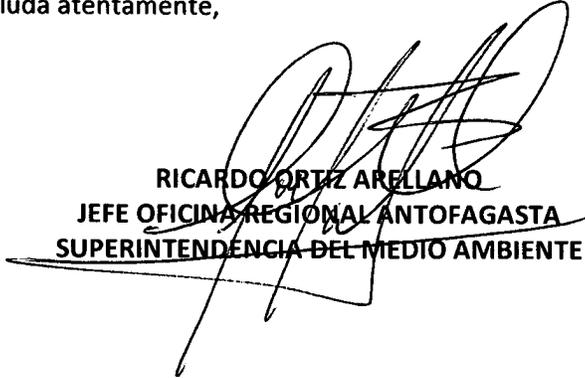
Medio de verificación: Como medio verificador del cumplimiento de esta medida el Titular deberá remitir un registro fotográfico fechado del interior de la cubeta y un registro del total de agua bombeada (m³/día) para el cumplimiento de la medida, los cuales deberán ser remitidos a esta Superintendencia dentro de los próximos 3 días de terminado el plazo de ejecución de la medida.

Lo anterior en base a los fundamentos explicitados en el numeral 5 del presente Memorándum y de conformidad a lo establecido en el literal a) del artículo 48 de la LO-SMA.

- ii. Adicionalmente, junto con la medida anteriormente indicada, se solicita al Titular remitir a esta Superintendencia la siguiente información:
 - a. Identificar la totalidad de los pozos de la empresa, detallando para cada uno los siguientes elementos: Nomenclatura o nombre utilizado; tipo de pozo (monitoreo de infiltración del tranque de relaves, monitoreo de acuífero, otro); compromiso ambiental asociado de acuerdo a RCA (identificar Considerando y contenido asociados), cota (en m.s.n.m.); coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 19S; profundidad; perfil geológico y de habilitación, fecha de inicio de operación y registro de los niveles freáticos medidos en cada uno de esos pozos desde el inicio de su operación en formato Excel.
 - b. En relación a lo indicado en la Adenda 1, Pregunta N° 1.3.1 respecto a la operación del tranque de relaves, se solicita entregar una descripción pormenorizada del procedimiento de depositación de relaves por capas finas y la periodicidad de depositación.
 - c. Detallar la metodología utilizada para determinar el porcentaje de sólidos informado en su carta SG HSE 084 2015 de fecha 16 de septiembre de 2015, considerando la frecuencia de muestreo.
 - d. Informe detallado de los equipos y procedimientos que comprende el sistema de espesamiento de relaves; su eficiencia; mecanismos de control y condiciones operativas que se implementarán para alcanzar el porcentaje de sólidos comprometidos en la RCA N° 126/2011.

Plazo para ejecutar la medida: se deberá remitir la totalidad de los antecedentes individualizados en el punto ii) en un plazo de 5 días hábiles a contar de la notificación de la presente medida.

Sin otro particular, le saluda atentamente,


RICARDO ORTIZ ARELLANO
JEFE OFICINA REGIONAL ANTOFAGASTA
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE



ROA/jdk

CC:

1. Jefe División de Fiscalización, Sr. Rubén Verdugo.
2. Oficina de Partes SMA Antofagasta.
3. División de Fiscalización SMA (Expediente N° DFZ-2015-491-II-RCA-IA)

ANEXOS:

Se adjunta al presente Memo CD con los siguientes anexos:

- **Anexo 1:** Actas de Inspección Ambiental.
- **Anexo 2:** Registro entregado por el Titular con las densidades y flujos de relaves depositado en el Tranque desde su puesta en marcha.
- **Anexo 3:** Registro entregado por el Titular con el volumen de agua recuperada desde el tranque de relaves.
- **Anexo 4:** secuencia de imágenes Landsat 8, resultados del análisis de Humedad de Suelo utilizando el Índice Diferenciado de Agua Normalizado (NDWI) basado en las recomendaciones de Ji et al (2009), aplicado a la zona del depósito de relaves del Proyecto Minero Sierra Gorda, con la evolución de las infiltraciones detectadas para todo el periodo 2015.
- **Anexo 5:** Registro entregado por el Titular con los volúmenes de agua bombeada de infiltración en tranque de relave.
- **Anexo 6:** Registro entregado por el Titular con los resultados de los monitoreo de infiltraciones desde el tranque de relaves.
- **Anexo 7:** ORD. N° 70/2016 de fecha 6 de enero de 2016. SERNAGEOMIN responde consulta realizada a través de ORD. MZN N° 001/2016 de fecha 4 de enero de 2016.