COES
Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

Lima, 26 de marzo de 2019

**COES/D/DO-174-2019**

Ingeniero
**José Carlos Velarde Sacio**
Gerente General
**OSINERGMIN**
Presente. -

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

De conformidad con lo establecido en el numeral 3.5 de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE), aprobada por Decreto Supremo N° 020-97-EM, cumplimos con remitir a usted el siguiente informe técnico relacionado a transgresiones a la calidad del producto y suministro:

**Informe N° COES/D/DO/SEV/IT-017-2019 del 25.03.2019, respecto al evento EV-017-2019, Rechazo Manual de Carga en la subestación Tocache.**

La asignación de las correspondientes responsabilidades, de conformidad con la función asignada al COES en el literal (i) del artículo 14º de la Ley 28832, ha sido efectuada mediante la comunicación COES/D/DO-173-2019, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES

Adj.: Lo indicado.
C.c.: REP, SAN GABÁN, INDUSTRIAS DEL ESPINO.
MINEM-DGE, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP, STR.

| | | |
|---|---|---|
| COES | **INFORME TÉCNICO**<br>**COES/D/DO/SEV/IT-017-2019** | **SUB DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN**<br>**FECHA: 25 MARZO 2019** |

**EVENTO** : Rechazo Manual de Carga en la subestación Tocache.

**FECHA** : 16.02.2019, 18.02.2019, 20.02.2019, 21.02.2019, 23.02.2019, 25.02.2019, 26.02.2019 y 27.02.2019.

**HORA** : 18:45 (16.02.2019), 18:57 (18.02.2019), 19:01 (20.02.2019), 18:59 (21.02.2019) 18:50 (23.02.2019), 18:49 (25.02.2019), 19:51 (26.02.2019) y 19:02 (27.02.2019).

## 1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) V°B° ING. EDUARDO ENRIQUEZ COES

El CCO-COES[1] coordinó con la empresa SAN GABÁN el Rechazo Manual de Carga (en adelante RMC) del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO, en la S.E. Tocache, los días 16, 18, 20, 21, 23, 25, 26 y 27 de febrero del 2019, debido a la sobrecarga en el transformador T35-121 de 132/22,9/10 kV de la S.E. Tocache.

## 2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

Por las características del evento que ocurrió varios días, no se ha considerado una condición previa.

## 3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| **16.02.2019** | | |
| 18:45 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB[2], ejecutar el RMC de 0,50 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la subestación Tocache. |
| 21:45 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |
| **18.02.2019** | | |
| 18:57 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, ejecutar el RMC de 0,50 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la subestación Tocache. |
| 21:45 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |
| **20.02.2019** | | |
| 19:01 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, ejecutar el RMC de 0,50 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la |

[1] CCO-COES : Centro de coordinación de la Operación del COES-SINAC.
[2] CC-SGB : Centro de Control de SAN GABAN

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| | | subestación Tocache. |
| 21:45 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |
| **21.02.2019** | | |
| 18:59 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, ejecutar el RMC de 0,60 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la subestación Tocache. |
| 21:45 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |
| **23.02.2019** | | |
| 18:50 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, ejecutar el RMC de 1,50 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la subestación Tocache. |
| 21:46 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |
| **25.02.2019** | | |
| 18:49 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, ejecutar el RMC de 1,00 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la subestación Tocache. |
| 21:46 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |
| **26.02.2019** | | |
| 19:51 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, ejecutar el RMC de 0,50 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la subestación Tocache. |
| 22:01 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |
| **27.02.2019** | | |
| 19:02 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, ejecutar el RMC de 1,00 MW del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO en la subestación Tocache. |
| 21:46 | CCO-COES | Coordinó con el CC-SGB, recuperar la carga rechazada del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. |

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. EDUARDO ENRIQUEZ
COES

## 4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

No se reportaron.

## 5. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y PARARRAYOS

No fueron reportados.

## 6. ANÁLISIS DEL EVENTO

### Antecedentes

6.1 El día 31.08.2017 en la S.E. Tocache se presentó sobrecarga en el transformador T35-121 de propiedad de la empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ (REP); motivo por el cual, dicha empresa a las 18:54 h conectó su transformador de contingencia T66-121 de 132/22,9/10 kV 7,00 MVA, con lo cual se superó el problema y quedó operando en forma continua.

6.2 A las 13:01 h del 10.10.2017, la empresa REP desconectó el transformador T66-121 de 132/22,9/10 kV de 7,00 MVA de la S.E. Tocache. De acuerdo con lo informado por la empresa, el transformador T66-121 es un equipo adquirido para emergencias, el cual solo debería operar en caso de contingencias (falla) del transformador T35-121.

### Análisis

6.3 Los días 16, 18, 20, 21, 23, 25, 26 y 27 de febrero del 2019, se registraron sobrecargas en el transformador T35-121 de 132/22.9/10 kV de la S.E. Tocache (ver Figura 1), siendo la capacidad de este transformador de 7,00 MVA (30,61 Amperios).

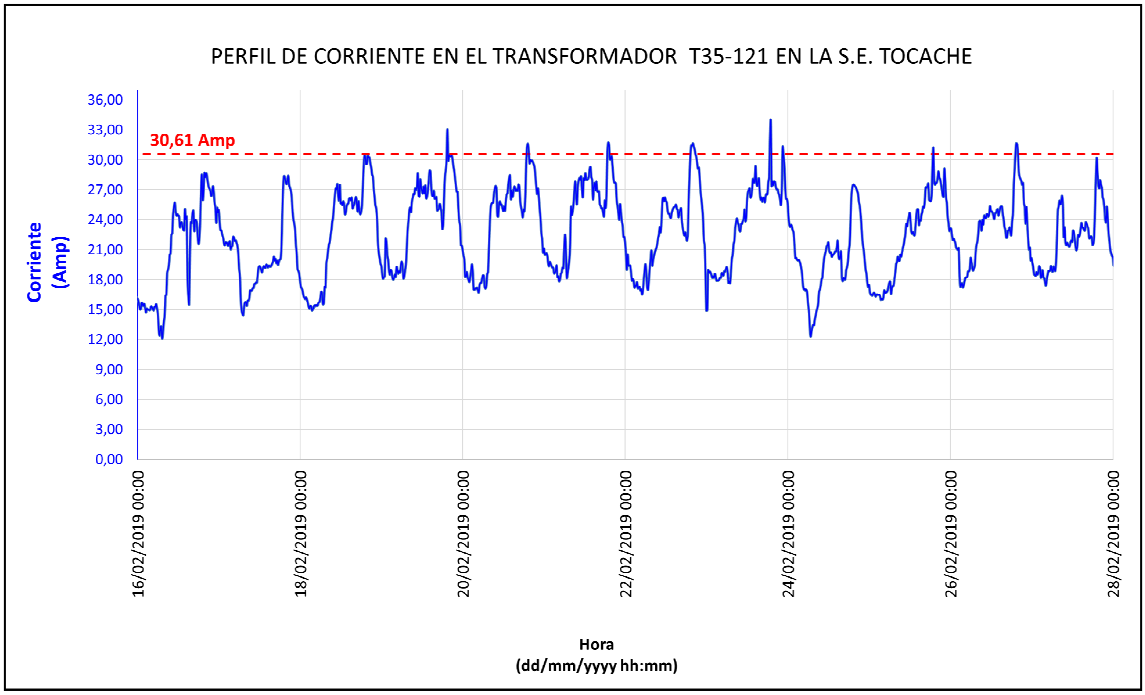


**Figura 1.** Perfil de corriente calculada y capacidad del transformador T35-121 de la S.E. Tocache (Fuente: REP)

6.4 Estas sobrecargas fueron consecuencia de la falta de capacidad de transformación en la S.E. Tocache para atender la demanda eléctrica de esta subestación.

6.5 El máximo nivel de carga registrado en el transformador T35-121 de 132/22.9/10 kV de la S.E. Tocache fue de 33,52 Amperios (110,50 % del valor nominal).

6.6 Cabe resaltar que la empresa REP, mediante carta IS000113-10011348 de fecha 7 de abril de 2010, comunicó al COES que los transformadores del sistema de transmisión de su propiedad no admiten operación con sobrecarga.

**Evaluación de los RMC**

6.7 Las consideraciones del análisis de los RMC se encuentran en el Procedimiento Técnico del COES SINAC N ° 16 (PR-16), de las cuales se ha extraído algunos numerales relacionados al evento, los que se muestran a continuación:

- De acuerdo con el literal e) del numeral 7.1. del PR-16, los Usuarios Libres y los Distribuidores deben enviar al COES: *"La magnitud de su carga rechazada, en periodos de 15 minutos a partir de lo registrado en sus contadores de energía electrónicos, y la hora de inicio y fin del RC ejecutado (por circuitos)."*
- De acuerdo con el numeral 8.7 del PR-16: *"Los Usuarios Libres o los Distribuidores deberán ejecutar la totalidad del RC dispuesto por el COES, en un tiempo no mayor a 15 minutos de la hora establecida por el COES como inicio de los rechazos de carga, independientemente del número de Esquemas de Rechazo Automático de Carga que tengan aprobados por el COES. Las empresas implementaran los automatismos necesarios para rechazar carga en un tiempo máximo de rechazo de carga que determinará el COES, el cual no será mayor a 15 minutos. Los automatismos de las empresas distribuidoras solo deben operar sobre sus clientes libres y/o usuarios regulados".*

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) V°B° ING. EDUARDO ENRIQUEZ COES

6.8 Sobre la base de las consideraciones de evaluación del RC establecidas en el numeral 10 del PR-16, la evaluación se realiza con las siguientes premisas:

- Se considera que un Usuario Libre o Distribuidor cumplió con el Programa de RC cuando la potencia y energía rechazada es mayor o igual al 95% del valor indicado por el COES en el Programa de RC con una coincidencia de tiempo del 100%, descontando el tiempo indicado en el numeral 8.7.
- Las magnitudes de la potencia y energía rechazadas serán medidas tomando como referencia la potencia promedio registrada durante la hora previa al inicio de la ejecución del rechazo realizado.
- Se considera la disminución de carga promedio a partir de los 15 minutos posteriores a la coordinación, a partir de la información de potencia activa de medidores entregada por los agentes.

- Si durante el RMC solicitado por el COES las instalaciones de las empresas involucradas en el evento se encuentran fuera de servicio, este RMC no será evaluado.

6.9 La evaluación del cumplimiento de los RMC se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1.Evaluación del cumplimiento del RMC

| Usuario | Suministrador | Fecha | Coordinado | | | Potencia Promedio (previo al RMC) | | | Evaluación Promedio Potencia Ejecutado | | | EVALUACIÓN DE RMC EN ENERGÍA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rechazo de carga (MW) | Hora Inicial hh:mm | Hora Final hh:mm | Potencia (MW) | Intervalo de Medición Inicio hh:mm | Intervalo de Medición Fin hh:mm | Potencia (MW) | Intervalo de Medición Inicio hh:mm | Intervalo de Medición Fin hh:mm | |
| INDUSTRIAS DEL ESPINO | SAN GABÁN | 16/02 | 0,50 | 18:45 | 21:45 | 1,75 | 18:00 | 18:45 | 0,48 | 19:00 | 21:45 | **No Cumplió (87,46% < 95%)** |
| | | 18/02 | 0,50 | 18:57 | 21:45 | 1,93 | 18:12 | 18:57 | 0,43 | 19:12 | 21:45 | **No Cumplió (84,98% < 95%)** |
| | | 20/02 | 0,50 | 19:01 | 21:45 | 1,98 | 18:16 | 19:01 | 0,52 | 19:16 | 21:45 | **No Cumplió (92,48% < 95%)** |
| | | 21/02 | 0,60 | 18:59 | 21:45 | 2,23 | 18:14 | 18:59 | 1,08 | 19:14 | 21:45 | **Cumplió (99,49% > 95%)** |
| | | 23/02 | 1,50 | 18:50 | 21:46 | 2,51 | 18:05 | 18:50 | 1,61 | 19:05 | 21:46 | **Cumplió (97,50% > 95%)** |
| | | 25/02 | 1,00 | 18:49 | 21:46 | 2,15 | 18:04 | 18:49 | 1,10 | 19:04 | 21:46 | **Cumplió (96,76% > 95%)** |
| | | 26/02 | 0,50 | 19:51 | 22:01 | 1,99 | 19:06 | 19:51 | 0,51 | 20:06 | 22:01 | **No Cumplió (92,78% < 95%)** |
| | | 27/02 | 1,00 | 19:02 | 21:46 | 1,41 | 18:17 | 19:02 | 0,41 | 19:17 | 21:46 | **No Cumplió (41,55% < 95%)** |

6.10 La empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO tiene tres puntos de suministro que se alimentan de la S.E. Tocache (ver Figura 2), uno en Palmawasi como usuario libre cuyo suministrador es SAN GABAN y dos suministros como usuario regulado cuyo suministrador es ELECTRO TOCACHE (Palmawasi y Nuevo Horizonte). Para la evaluación del rechazo de carga se ha separado la carga que le corresponde como usuario libre y como usuario regulado. Cabe resaltar, que el RMC para la empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO fue coordinado para su punto de suministro como usuario libre.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
V°B°
ING. EDUARDO ENRIQUEZ
COES

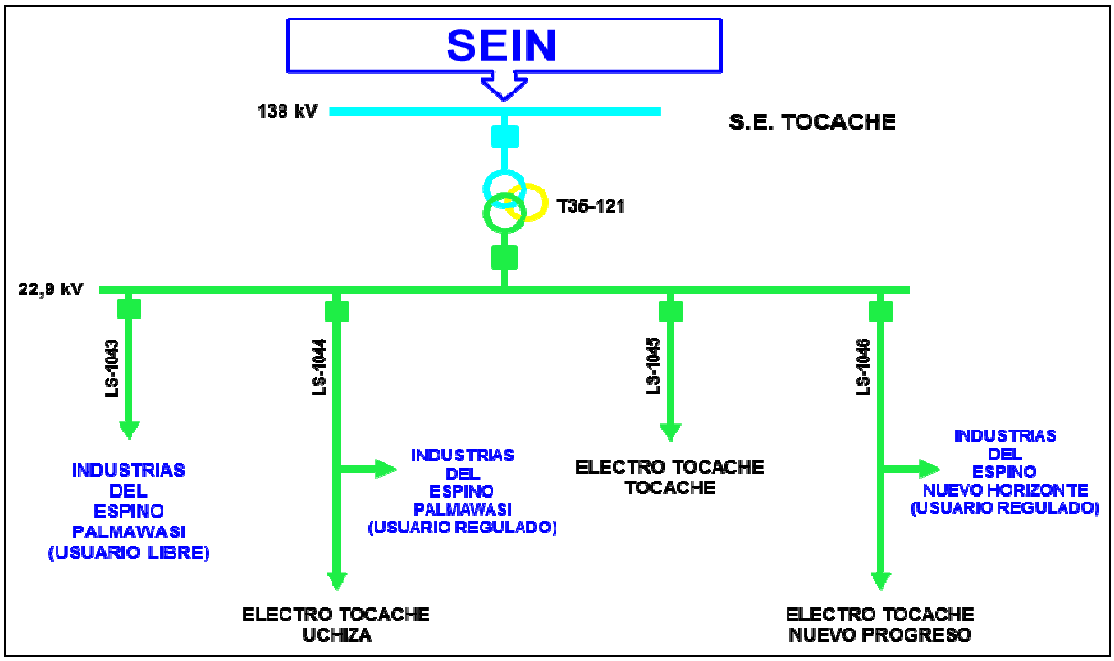


**Figura 2.** Diagrama Unifilar de la S.E. Tocache (Fuente: COES)

6.11 De la Tabla 1, se verifica que durante los días 16, 18, 20, 26 y 27 de febrero del 2019, la empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO no cumplió con la cuota de rechazo programado.

Al respecto, la empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO no ha informado el motivo de los mencionados incumplimientos.

6.12 De acuerdo con el numeral 8.7 del PR-16, el tiempo para la ejecución del rechazo de carga no debe ser mayor a 15 minutos. Considerando los RMC reportados por la empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO, esta presenta demoras en la ejecución de los rechazos. En la Tabla 2, se muestra las demoras en la ejecución de los RMC.

Al respecto, la empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO no informó el motivo de las demoras en la ejecución de los RMC.

**Tabla 2**. Demoras en la ejecución del RMC

| Usuario | Suministrador | Fecha | Coordinado | Ejecutado | Demora en la ejecución del RMC |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hora Inicial | Hora Inicial | |
| | | | hh:mm | hh:mm | (min) |
| INDUSTRIAS DEL ESPINO | SAN GABÁN | 20/02 | 19:01 | 19:22 | 6,00 |

**Demora en la normalización de suministro**

6.13 De acuerdo con el numeral 4.20 del Procedimiento Técnico del COES (PR-40) "Procedimiento para la aplicación del numeral 3.5 de la NTCSE", el tiempo de reposición no debe ser mayor a 15 minutos luego de la orden del COES y en caso este

tiempo sea mayor, el agente titular de la instalación asumirá la responsabilidad por ello y remitirá al COES, para su evaluación, un informe que sustente el motivo de la demora.

6.14 A las 21:45 h del 16.02.2019, 21:45 del 21.02.2019 y 21:46 del 23.02.2019, el CCO-COES coordinó con el CC-SGB recuperar el suministro interrumpido del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO. De acuerdo con lo mencionado en el numeral anterior y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO presenta demoras en la normalización de su suministro a partir de las 22:00 h del 16.02.2019, 22:00 h del 21.02.2019 y 22:01 h del 23.02.2019, respectivamente.

Al respecto, la empresa INDUSTRIAS DEL ESPINO no informó el motivo de las demoras en la normalización de sus suministros interrumpidos.

## 7. CONSECUENCIAS

7.1 **En la Calidad del Producto:** No se presentaron.

7.2 **En la Calidad del suministro:**

7.2.1 Las interrupciones de suministro que se produjeron por RMC fueron las siguientes:

| Usuario | Suministrador | Subestación | Coordinado | | | Ejecutado | | | Duración |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rechazo de carga (MW) | Hora Inicial hh:mm (dd.mm.yy) | Hora Final hh:mm (dd.mm.yy) | Rechazo de carga (MW) | Hora Inicial hh:mm (dd.mm.yy) | Hora Final hh:mm (dd.mm.yy) | |
| INDUSTRIAS DEL ESPINO | SAN GABÁN | TOCACHE | 0,50 | 18:45 (16.02.2019) | 21:45 (16.02.2019) | 0,59 | 18:50 (16.02.2019) | 22:03 (16.02.2019) | 193,00 |
| | | | 0,50 | 18:57 (18.02.2019) | 21:45 (18.02.2019) | 0,43 | 19:12 (18.02.2019) | 21:50 (18.02.2019) | 158,00 |
| | | | 0,50 | 19:01 (20.02.2019) | 21:45 (20.02.2019) | 0,54 | 19:22 (20.02.2019) | 22:00 (20.02.2019) | 158,00 |
| | | | 0,60 | 18:59 (21.02.2019) | 21:45 (21.02.2019) | 0,60 | 19:07 (21.02.2019) | 22:11 (21.02.2019) | 184,00 |
| | | | 1,50 | 18:50 (23.02.2019) | 21:46 (23.02.2019) | 1,52 | 18:57 (23.02.2019) | 22:07 (23.02.2019) | 190,00 |
| | | | 1,00 | 18:49 (25.02.2019) | 21:46 (25.02.2019) | 1,04 | 18:55 (25.02.2019) | 21:54 (25.02.2019) | 179,00 |
| | | | 0,50 | 19:51 (26.02.2019) | 22:01 (26.02.2019) | 0,52 | 19:55 (26.02.2019) | 22:14 (26.02.2019) | 139,00 |
| | | | 1,00 | 19:02 (27.02.2019) | 21:46 (27.02.2019) | 1,08 | 19:16 (27.02.2019) | 21:53 (27.02.2019) | 157,00 |

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
V°B°
ING. EDUARDO ENRIQUEZ
COES

## 8. CONCLUSIONES

8.1 La sobrecarga del transformador T35-121 de 132/22,9/10 kV 7,00 MVA de la S.E. Tocache fue consecuencia de la falta de capacidad de transmisión para atender la demanda de esta subestación. Dicha sobrecarga originó que se disponga el RMC en la zona de Tocache.

8.2 Los RMC del usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO fueron coordinados por el COES para aliviar la sobrecarga del transformador T35-121 de 132/22,9/10 kV 7,00 MVA de la S.E. Tocache, de titularidad de la empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ.

8.3 El usuario libre INDUSTRIAS DEL ESPINO no cumplió con la cuota de RMC coordinado con el COES durante los días 16.02.2019, 18.02.2019, 20.02.2019, 26.02.2019 y 27.02.2019.

## 9. OBSERVACIONES:

9.1. **A INDUSTRIAS DEL ESPINO:**

- No informó el motivo de la demora en la ejecución de los RMC.
- No informó el motivo de la demora en la normalización de sus suministros interrumpidos.

## 10. RECOMENDACIONES:

10.1 **A INDUSTRIAS DEL ESPINO:** Cumplir con la cuota total de los RMC coordinados por el COES.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
V°B°
ING. EDUARDO ENRIQUEZ
COES

## 11. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

| N° | EMPRESA | INFORMACIÓN FINAL | FECHA DOCUMENTO |
|---|---|---|---|
| 1 | COES SINAC | SEV/CTAF-EV-017-2019 | 15.03.2019 |
| | | Anexo 5 del IDCOS – Restricciones de suministros | 16.02.2019<br>18.02.2019<br>20.02.2019<br>21.02.2019<br>23.02.2019<br>25.02.2019<br>26.02.2019<br>27.02.2019 |
| 2 | INDUSTRIAS DEL ESPINO | Cuadro de Interrupción de Suministros | 16.02.2019<br>18.02.2019<br>20.02.2019<br>21.02.2019<br>23.02.2019<br>25.02.2019<br>26.02.2019<br>27.02.2019 |

San Isidro, 25 de marzo de 2019

ING. EDUARDO ENRIQUEZ COAQUIRA
SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
COES

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES