

Disponen la publicación para comentarios, del proyecto de modificación del Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17)

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN N° 120-2024-OS/CD**

Lima, 24 de junio de 2024

VISTA:

La propuesta presentada por el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (“COES”) remitida mediante carta COES/D-048-2024, la respuesta del COES a las observaciones de Osinergmin presentada mediante carta COES/D-333-2024; así como, los Informes [N° 477-2024-GRT](#) y [N° 478-2024-GRT](#) de la Gerencia de Regulación de Tarifas.

CONSIDERANDO:

Que, en el literal c) del artículo 3.1 de la Ley N° 27332, Ley Marco de Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, se establece que la función normativa de los Organismos Reguladores comprende la facultad de dictar, en el ámbito y materia de sus respectivas competencias, entre otros, reglamentos y normas técnicas. En tal sentido, conforme a lo establecido el literal b) del artículo 7 del Reglamento de Organización y Funciones de Osinergmin aprobado por Decreto Supremo N° 010-2016-PCM y en el artículo 21 del Reglamento General de Osinergmin, aprobado mediante Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, corresponde al Consejo Directivo, dictar de manera exclusiva y dentro de su ámbito de competencia, reglamentos, aplicables a todas las entidades y usuarios que se encuentren en las mismas condiciones. Estos reglamentos y normas podrán definir los derechos y obligaciones de las entidades y de éstas con sus usuarios;

Que, en el marco de la Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos, se publicó el Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17), aprobado con Resolución N° 127-2020-OS/CD y modificatorias, cuyo objeto consiste en determinar la potencia efectiva y el rendimiento de las Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación;

Que, por otro lado, mediante Resolución Ministerial N° 143-2001-EM/VME, se aprobó el Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES (“Glosario”);

Que, de la aplicación del PR-17, el COES mediante carta COES/D-048-2024 del 19 de enero de 2024 presentó una modificación del PR-17 y del Glosario sustentando la necesidad de aclarar la oportunidad de realización de los Ensayos de Potencia Efectiva y Rendimiento (EPEyR), incluir la aplicación de un factor de corrección por variación del factor de potencia, así como precisar la condición de poder calorífico inferior a utilizar, entre otros. Por tal motivo, resulta necesario modificar el procedimiento, según el proceso previsto para tal efecto;

Que, de conformidad con el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado con Decreto Supremo N° 001-2009-JUS y con el artículo 25 del Reglamento General de Osinergmin, constituye requisito previo para la aprobación de los reglamentos dictados por el ente Regulador, que sus respectivos proyectos hayan sido publicados en el diario oficial “El Peruano”, con el fin de recibir los comentarios de los interesados, los mismos que no tendrán carácter vinculante ni darán lugar al inicio de un procedimiento administrativo;

Que, al amparo de lo dispuesto en la Ley N° 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica, el Reglamento del COES aprobado por Decreto Supremo N° 027-2008-EM y modificatorias, y la Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos, aprobada con Resolución N° 476-2008-OS/CD y modificatorias; habiéndose recibido la propuesta, la respuesta de observaciones por parte del COES y efectuado el respectivo análisis por parte de Osinergmin, corresponde publicar el proyecto de resolución que modifica el PR-17 y el Glosario, a efectos de recibir opiniones y sugerencias por parte de los interesados con relación a los aspectos que se someten a prepublicación. El plazo otorgado para la remisión de los comentarios considera la complejidad del contenido de la propuesta y la simultaneidad con la publicación de las propuestas de modificación de otros procedimientos técnicos del COES;

Que, finalmente, se ha emitido el Informe Técnico [N° 477-2024-GRT](#) y el Informe Legal [N° 478-2024-GRT](#) elaborados por la División de Generación y Transmisión Eléctrica y la Asesoría legal de la Gerencia de Regulación de Tarifas respectivamente, que integra la presente decisión del Consejo Directivo;

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 27332, Ley Marco de Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos; en el Reglamento General de Osinergmin, aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM; Reglamento de Organización y Funciones de Osinergmin aprobado por Decreto Supremo N° 010-2016-PCM; en la Ley N° 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica; en el Reglamento del COES, aprobado mediante Decreto Supremo N° 027-2008-EM; en la “Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos”, aprobada con Resolución N° 476-2008-OS/CD; y en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; así como en sus normas modificatorias y complementarias;

Estando a lo acordado por el Consejo Directivo de Osinergmin en su Sesión N° 21-2024, de fecha 24 de junio de 2024.

SE RESUELVE

Artículo 1.- Disponer la publicación, en el portal web de Osinergmin <https://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/Resoluciones-GRT-2024.aspx>, del proyecto que modifica el Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17), aprobado mediante la Resolución N° 127-2020-OS/CD, conjuntamente con su exposición de motivos, el Informe Técnico [N° 477-2024-GRT](#) y el Informe Legal [N° 480-2024-GRT](#), los mismos que forman parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2.- Otorgar un plazo de treinta (30) días calendario contados a partir del día siguiente de la publicación en el diario oficial, sin lugar a prórroga, para que los interesados remitan por escrito sus opiniones y sugerencias a la Gerencia de Regulación de Tarifas, vía la ventanilla electrónica: <https://ventanillavirtual.osinergmin.gob.pe/>. Los comentarios también podrán ser remitidos a la dirección de correo electrónico: PRCOES@osinergmin.gob.pe. La recepción de las opiniones y/o sugerencias estará a cargo de la Sra. Ruby Gushiken Teruya.

Artículo 3.- Disponer la publicación de la presente resolución en el diario oficial El Peruano y en el portal web institucional: <https://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/Resoluciones-GRT-2024.aspx> y <https://www.gob.pe/osinergmin>.

Omar Chambergó Rodríguez
Presidente del Consejo Directivo

PROYECTO

**PROYECTO DE RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN N° ...-2024-OS/CD**

Lima, ... de de 2024

CONSIDERANDO

Que, en el literal c) del artículo 3.1, de la Ley N° 27332, Ley Marco de Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, se dispone que la función normativa de los Organismos Reguladores comprende la facultad de dictar, en el ámbito y materia de sus respectivas competencias, entre otros, reglamentos y normas técnicas. En tal sentido, conforme a lo establecido el literal b) del artículo 7 del Reglamento de Organización y Funciones de Osinergmin aprobado por Decreto Supremo N° 010-2016-PCM y en el artículo 21 del Reglamento General de Osinergmin, aprobado mediante Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, corresponde al Regulador Consejo Directivo de Osinergmin, dictar de manera exclusiva y dentro de su ámbito de competencia, reglamentos, aplicables a todas las entidades y usuarios que se encuentren en las mismas condiciones. Estos reglamentos y normas podrán definir los derechos y obligaciones de las entidades y de éstas con sus usuarios;

Que, mediante Ley N° 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica, se estableció, en el literal b) de su artículo 13, que una de las funciones de interés público a cargo del Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES) es elaborar los procedimientos en materia de operación del SEIN y administración del Mercado de Corto Plazo, los cuales son presentados a Osinergmin para su aprobación;

Que, en el literal f) del artículo 14 de la Ley N° 28832, se prevé como una función operativa del COES, el calcular la potencia y energía firmes de cada una de las unidades generadoras;

Que, con Decreto Supremo N° 027-2008-EM, se aprobó el Reglamento del COES, en cuyo artículo 5.1 se detalla que el COES, a través de su Dirección Ejecutiva, debe elaborar las propuestas de Procedimientos Técnicos en materia de operación del SEIN. Para tal efecto, en el artículo 5.2 del citado Reglamento se prevé que el COES debe contar con una guía de elaboración de procedimientos técnicos aprobada por Osinergmin, la cual incluirá, como mínimo, los objetivos, plazos, condiciones, metodología, forma, responsables, niveles de aprobación parciales, documentación y estudios de sustento;

Que, mediante Resolución N° 476-2008-OS/CD se aprobó la Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos ("Guía"), estableciéndose el proceso y los plazos que deben seguirse para la aprobación de los Procedimientos Técnicos COES. Esta Guía fue modificada posteriormente con las Resoluciones N° 088-2011-OS/CD, N° 272-2014-OS/CD, N° 210-2016-OS/CD y N° 090-2017-OS/CD;

Que, conforme a lo dispuesto en el artículo 6.1 de la Guía, la propuesta de Procedimiento Técnico debe estar dirigida a Osinergmin adjuntando los respectivos estudios económicos, técnicos y legales que sustenten su necesidad. Asimismo, según lo dispuesto en el artículo 7 de la Guía, los meses en los cuales se reciben las propuestas en Osinergmin son: abril, agosto y diciembre, salvo situación distinta justificada;

Que, en el marco de la Guía, mediante la Resolución N° 127-2020-OS/CD se aprobó el Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17) cuyo objetivo es establecer el procedimiento para la determinación de la potencia efectiva y del rendimiento de las Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación;

Que, por otro lado, mediante Resolución Ministerial N° 143-2001-EM/VME publicada el 31 de marzo de 2001, se aprobó el Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES (“Glosario”);

Que, de la aplicación del PR-17, el COES mediante carta COES/D-048-2024 del 19 de enero de 2024 presentó una propuesta de modificación del PR-17 y del Glosario, sustentando la necesidad de aclarar la oportunidad de realización de los Ensayos de Potencia Efectiva y Rendimiento (EPEyR), así como incluir la aplicación de un factor de corrección por variación del factor de potencia, incluir que la base del poder calorífico debe ser la base inferior, entre otros;

Que, en consecuencia, de conformidad con el numeral 8.1 de la Guía, mediante Oficio N° 401-2024-GRT del 5 de marzo de 2024 se remitieron al COES las observaciones a la propuesta de modificación del PR-17 otorgándole un plazo de veinte (20) días hábiles para subsanar las mismas, el cual fue ampliado en cinco (5) días hábiles adicionales. El COES dentro del plazo otorgado, mediante carta COES/D-333-2024 del 10 de abril de 2024, remitió a Osinergmin la subsanación de las observaciones a la propuesta de modificación del PR-17;

Que, con Resolución N° ...-2024-OS/CD, se dispuso la publicación del proyecto de resolución que modifica el PR-17 y el Glosario, de conformidad con lo establecido en el numeral 8.3 de la Guía y en el artículo 14 del Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, y en el artículo 25 del Reglamento General de Osinergmin, aprobado mediante Decreto Supremo N° 054-2001-PCM;

Que, en la citada Resolución N° ...-2024-OS/CD se otorgó un plazo de treinta (30) días calendario, contados desde el día siguiente de su publicación en el diario oficial “El Peruano”, a fin de que los interesados remitan sus comentarios y sugerencias a la Gerencia de Regulación de Tarifas;

Que, los comentarios presentados dentro del plazo han sido analizados en el Informe Técnico N° ...-2024-GRT e Informe Legal N° ...-2024-GRT, previo cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 5.3 del Reglamento del COES, habiéndose acogido aquellos que contribuyen con el objetivo del procedimiento técnico, correspondiendo la aprobación final del procedimiento;

Que, en ese sentido, se ha emitido el Informe Técnico N°...-2024-GRT de la División de Generación y Transmisión Eléctrica y el Informe Legal N°...-2024-GRT de la Asesoría Legal de la Gerencia de Regulación de Tarifas, los cuales integran la decisión del Consejo Directivo de Osinergmin;

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 27332; en el Reglamento de Organización y Funciones de Osinergmin, aprobado con Decreto Supremo N° 010-2016-PCM; en el Reglamento General de Osinergmin, aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM; en la Ley N° 28832, “Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica”; en el Reglamento del COES, aprobado mediante Decreto Supremo N° 027-2008-EM; en la “Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos”, aprobada con Resolución N° 476-2008-OS/CD y en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; así como en sus normas modificatorias y complementarias;

Estando a lo acordado por el Consejo Directivo de OSINERGMIN en su Sesión N°...-2024, de fecha ... del 2024.

SE RESUELVE

Artículo 1.- Modificar el Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17) aprobado con Resolución N° 127-2020-OS/CD, conforme al Anexo A de la presente resolución.

Artículo 2.- Modificar el Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES aprobado con Resolución Ministerial N° 143-2001-EM/VME, conforme al Anexo B de la presente resolución.

Artículo 3.- Disponer la publicación de la presente resolución en el diario oficial “El Peruano y en: <https://www.gob.pe/osinergmin>, y consignarla juntamente con el Informe Técnico N° ...-2024-GRT y el Informe Legal N° ...-2024-GRT, en el portal web institucional de Osinergmin: <https://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/Resoluciones-GRT-2024.aspx>. Estos informes son parte integrante de la presente resolución.

EXPOSICION DE MOTIVOS

Mediante Resolución N° 127-2020-OS/CD, se aprobó el Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17), al amparo de lo previsto en la Ley N° 28832 y en el Reglamento del COES aprobado con Decreto Supremo N° 027-2008-EM.

De la aplicación del PR-17, se identificó que resulta necesario aclarar la oportunidad de realización de los Ensayos de Potencia Efectiva y Rendimiento (EPEyR), incluir la aplicación de un factor de corrección por variación del factor de potencia, así como precisar la condición de poder calorífico inferior a utilizar, entre otros.

En ese contexto, con carta COES/D-048-2024 del 19 de enero de 2024, el COES remitió a Osinergmin una propuesta de modificación del PR-17, y como consecuencia de ello, plantea la modificación del Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES aprobado con Resolución Ministerial N° 143-2001-EM/VME.

Mediante Oficio N° 401-2024-GRT, Osinergmin remitió al COES observaciones a la propuesta de modificación del PR-17, los cuales fueron atendidos con la carta COES/D-333-2024.

En atención a lo detallado en los informes de sustento que integran la resolución y representan la motivación desarrollada de la modificatoria, corresponde la publicación del proyecto de modificación del PR-17 y del Glosario, con la finalidad de que los interesados remitan sus comentarios, para opinión del COES y análisis de Osinergmin, y con ello se proceda la publicación definitiva de la modificatoria.

ANEXO A

Propuesta de Modificación de Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica”

1 Modificaciones del Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17) aprobado con Resolución N° 127-2020-OS/CD.

1.1 Modificación del numeral 5.1.5 del PR-17

“5.1 Del COES

(...)

5.1.5 Publicar en el Portal de Internet del COES, la información relacionada a los EPEyR, correspondiente al Plan Anual de Ensayos de Potencia Efectiva y Rendimiento, los informes de los EPEyR ejecutados; así como, las aprobaciones y/o denegaciones de los resultados de los mismos, entre otros que considere conveniente.

(...)”

1.2 Incorporación de los numeral 5.1.6 y 5.1.7 al PR-17

“5.1 Del COES

(...)

5.1.6 Determinar y publicar en el Portal de Internet del COES, los valores de las Condiciones de Potencia Efectiva Termoeléctrica, conforme al Anexo 4.

5.1.7 Publicar y actualizar en el Portal de Internet del COES, el listado de empresas especializadas para la supervisión de ecuaciones y/o curvas de corrección, según lo indicado en el numeral 8.2.6”

1.3 Modificación del numeral 5.2 del PR-17

“5.2 De los Generadores Integrantes

(...)

5.2.1 Cumplir con la realización de los EPEyR para sus correspondientes Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación, según lo establecido en los numerales 6.2.1 y 6.2.2.

5.2.2 Designar a la empresa consultora que ejecutará los EPEyR, (...).

5.2.3 Remitir la información prevista en el presente Procedimiento, (...).

5.2.4 Asumir los gastos derivados de la realización de los EPEyR. En los casos de los ensayos realizados conforme al numeral 6.2.3, el Generador solicitante, distinto al titular, pagará los costos para la realización de los EPEyR.

5.2.5 Asumir los gastos derivados de la realización del EPEyR. (...).

5.2.6 Asumir los gastos de repetición de las pruebas, (...)”

1.4 Modificación del numeral 6.2 del PR-17

“6.2 Oportunidad de realizar los EPEyR

Los EPEyR se realizarán en las siguientes oportunidades:

- 6.2.1 Cuando una Unidad de Generación inicie su Operación Comercial, en concordancia con lo establecido en el Procedimiento Técnico del COES N° 20 “Ingreso, Modificación y Retiro de Instalaciones en el SEIN” (PR-20).*
- 6.2.2 Según el Plan Anual de los EPEyR de las Unidades de Generación termoeléctrica al que se hace referencia en el numeral 6.3.1. El Participante Generador podrá solicitar que la fecha del EPEyR sea hasta el último día del mes previsto en el Plan Anual.*
- 6.2.3 A solicitud de cualquier Generador Integrante del COES distinto al titular La solicitud deberá contener una descripción del motivo por el cual se solicita su realización.*
- 6.2.4 A solicitud del Generador Integrante titular por situaciones no contempladas en los numerales 6.2.1, 6.2.2 o 6.2.3. La solicitud deberá contener una descripción del motivo por el cual se solicita su realización.”*

1.5 Modificación del numeral 6.3 del PR-17

“6.3 Plazos

- 6.3.1 El Plan Anual de Ensayos de Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación termoeléctrica para cada uno de sus Modos de Operación es aprobado por el COES en el mes de noviembre de cada año. El Plan Anual establece la programación mensual para la realización de los EPEyR del año siguiente, considerando para cada Unidad de Generación y/o Modo de Operación un plazo máximo de tres (3) años calendario, contabilizados desde el mes de ejecución del último EPEyR que obtuvo los resultados del informe aprobados.*
- 6.3.2 El COES establecerá en el respectivo Programa Semanal de Operación, así como en el Programa Diario de Operación correspondiente, el día y hora para la realización de los EPEyR, para lo cual el Generador Integrante deberá enviar al COES la solicitud respectiva como mínimo diez (10) días hábiles antes de la fecha tentativa para el ensayo; adjuntando la información técnica requerida indicada en el numeral 7.2.*
- 6.3.3 En los casos de los EPEyR solicitados por otro Generador Integrante, el COES comunicará al Generador Integrante, titular de la Unidad de Generación observada, dicho requerimiento en un plazo de cinco (05) días hábiles; los EPEyR deberán ejecutarse en un plazo no mayor de cuarenta (40) días hábiles contados a partir de la comunicación del COES al Generador Integrante. Este plazo podrá ser ampliado a solicitud sustentada del Generador Integrante que debe realizar los EPEyR.*
- 6.3.4 Como mínimo cinco días (05) hábiles antes del ensayo, información indicada en el numeral 7.2 deberá encontrarse completa.*
- 6.3.5 (...).*

Tabla N° 1
Plazos para la aprobación de los resultados del informe de los EPEyR

Nº	Evento	Responsable	Plazo
1	(...)	(...)	(...)
2	(...)	(...)	(...)
3	Subsanación de las observaciones de los COES	(...)	(...)
4	Aprobación o denegación de los resultados de los Informe de los EPEyR	(...)	(...)

(*) En caso se justifique de forma sustentada, el Generador Integrante podrá solicitar, con copia a Osinergmin, hasta antes del vencimiento del plazo, una ampliación de hasta 10 días hábiles para la entrega del informe de los EPEyR.

6.3.6 Cuando las observaciones no fuesen subsanadas a criterio sustentado del COES o producto de la revisión de la subsanación de las observaciones, surgieren nuevas observaciones, el COES podrá formular un segundo grupo de observaciones; para lo cual se aplican los mismos plazos indicados en los ítems 2, 3 y 4 de la Tabla N° 1.

6.3.7 Respecto al segundo grupo de observaciones, si éstas no han sido subsanadas a satisfacción del COES, se procederá de la siguiente manera:

- Si a criterio del COES se requiere realizar un nuevo EPEyR, los resultados del informe serán declarados denegados indicándose el debido sustento y el Generador Integrante deberá realizar otro EPEyR.
- Si el COES determina que no se requiere realizar un nuevo EPEyR, efectuará de oficio las correcciones que sean necesarias a los resultados del informe de los EPEyR y procederá con la aprobación de estos. Estas correcciones, podrán ser errores en los cálculos, errores en la utilización de datos que no se encuentren registrados en el Acta de Ensayo, error en la forma de aplicación de los factores de corrección, error en la validez de la información de sustento de las características del combustible y su correcta interpretación, entre otros similares.”

1.6 Modificación del numeral 6.4 del PR-17

“6.4 Incumplimientos

6.4.1 En los siguientes casos: (i) Que no se ejecute los EPEyR en los plazos previstos en los numerales 5.2.1, 6.3.3 o 7.4.1 o en el plazo luego del cual el COES puede disponer la suspensión de la Operación Comercial en aplicación del PR-20 por no realizar las pruebas de potencia efectiva y rendimiento, según corresponda; por causas no atribuibles al COES, (ii)

Que fracase y/o se suspenda el EPEyR, por falta atribuible al Generador Integrante, salvo por causa de fuerza mayor, (iii) Que el Generador integrante, habiéndose ejecutado los EPEyR, no entregue el informe de resultados o no cumpla con enviar la subsanación de las observaciones en el plazo establecido en el presente procedimiento, o (iv) Que los resultados del informe de los EPEyR sean declarados denegados; el COES comunicará al Generador Integrante y al Osinergmin el supuesto incurrido dentro de un plazo máximo de cinco (05) días hábiles, aplicándose lo siguiente:

a) En el caso de unidades que inicien Operación Comercial, y en tanto el COES no suspenda la Operación Comercial, a partir del día siguiente de culminado el plazo para la ejecución de los EPEyR de acuerdo a lo establecido en el PR-20, se asignará una Potencia Efectiva igual a cero para efecto de la aplicación del numeral 8.1 y/o 8.2 del Procedimiento Técnico del COES N° 26 “Cálculo de la Potencia Firme”.

b) (...)

Los valores indicados en a) y b) serán de aplicación hasta que se cumpla con la realización del respectivo EPEyR y se aprueben sus resultados. De transcurrir dos años sin que se apruebe el respectivo EPEyR se procederá a asignar nuevos valores de Potencia Efectiva y Rendimiento calculados sobre el valor de Potencia Efectiva y la curva de consumo de combustible vigente.

Lo señalado en este numeral no es aplicable a los EPEyR solicitados en la oportunidad indicada en el numeral 6.2.4.

6.4.2 En caso fracase y/o se suspenda el EPEyR, (...)

1.7 Modificación del numeral 7.1 del PR-17

“7.1 Participantes del EPEyR

En los EPEyR participarán los siguientes representantes:

(...)

7.1.3 Un representante designado por el COES, en calidad de veedor.

El representante del COES es el veedor de los EPEyR, participa en la verificación de la ejecución de los EPEyR conforme al presente Procedimiento y para realizar cualquier coordinación que se requiera con el Coordinador de la Operación en Tiempo Real del SEIN, a cargo del COES.

En los EPEyR efectuados a solicitud de otro Generador Integrante, éste podrá designar un representante para participar como observador a los EPEyR.”

1.8 Modificación del numeral 7.2 del PR-17

“7.2 Información técnica requerida para los EPEyR

(...)

7.2.1 (...)

7.2.2 (...)

7.2.3 (...)

7.2.4 (...)

7.2.5 (...)

7.2.6 *Ecuaciones y/o curvas de comportamiento de la potencia y rendimiento (rendimiento, consumo específico de calor o eficiencia) por variación de los parámetros temperatura ambiente, humedad relativa o humedad específica, presión atmosférica, temperatura de fuente fría y factor de potencia.*

7.2.7 (...)

La presentación de esta información es de carácter obligatorio. El COES no programará la ejecución de los EPEyR, cuando no se cumpla con lo indicado en los numerales 6.3.2 y 6.3.4.”

1.9 Modificación del numeral 7.3 del PR-17

“7.3 Condiciones que deben cumplirse en los EPEyR

7.3.1 (...)

7.3.2 (...)

7.3.3 *Las fluctuaciones máximas permitidas de las Variables Primarias y Secundarias son las que se indican en los Cuadros N° 5, N° 6, N° 7 y N° 8 del Anexo 1.*

7.3.4 (...)

7.3.5 (...)

7.3.6 (...)

7.3.7 *Si por requerimientos del SEIN, durante los EPEyR la(s) Unidad(es) de Generación operase(n) a un factor de potencia menor a uno (1), el Generador Integrante podrá aplicar el respectivo factor de corrección por variación de factor de potencia, calculados desde los valores medidos en los EPEyR hasta el valor unitario, siempre que haya sido presentado la(s) ecuación(es) y/o curva(s) como parte de la información del numeral 7.2.6.*

7.3.8 (...)

7.3.9 (...)

7.3.10 (...)

7.3.11 *En centrales que tengan más de siete (07) Unidades de Generación, los ensayos a potencias parciales se podrán efectuar de la siguiente manera: i) Si son de iguales características (fabricante y modelo) a una (01) Unidad de Generación seleccionada aleatoriamente, y, ii) Si no fueren de iguales características se seleccionará aleatoriamente a una (01) por tipo de Unidad de Generación diferenciada.*

7.3.12 (...)

7.3.13 (...)”

1.10 Modificación del numeral 7.4.3 del PR-17

“7.4.3 En los casos de suspensión indicados en el numeral 7.4.2, y siempre que se haya excedido el plazo indicado en los numerales 5.2.1, 6.3.3 o 7.4.1, los valores de potencia efectiva y rendimiento del Modo o Modos de Operación involucrados serán los señalados en el numeral 6.4 del presente procedimiento.”

1.11 Modificación del numeral 7.5.2 del PR-17

“7.5.2 Las potencias a ser consideradas durante los EPEyR son: Máxima Potencia, Generación Mínima Técnica y 3 potencias intermedias que se convengan antes del ensayo, dichas potencias deberán ser equidistantes entre ellas. El Generador Integrante, adjuntando el debido sustento como parte de la información entregada en el numeral 7.2, podrá solicitar un menor número de potencias intermedias a ensayar, quedando su aceptación a criterio del COES.”

1.12 Modificación del numeral 7.5.4 del PR-17

“7.5.4 En los otros Modos de Operación tanto para los ensayos a Máxima Potencia como a potencias parciales (Generación Mínima Técnica y potencias intermedias), la ejecución de los EPEyR, tendrá como mínimo la siguiente duración.

a) (...)

b) (...)”

1.13 Modificación del numeral 7.5.5 del PR-17

“7.5.5 Durante los EPEyR de cada potencia seleccionada se deben registrar como mínimo 30 mediciones de las Variables Primarias y 30 mediciones de las Variables Secundarias.”

1.14 Modificación del numeral 7.6 del PR-17

“7.6 Elaboración del Acta de Ensayo

7.6.1 Al final del ensayo, el Jefe de Ensayo elaborará el acta de ensayo, la cual será suscrita por el representante designado por el Generador Integrante del COES, el veedor del COES y el mismo Jefe de Ensayo.

7.6.2 El acta de ensayo, de acuerdo con el formato del Anexo 3, debe contener información sobre la Unidad de Generación o agrupación de Unidades de Generación que conforman el Modo o Modos de Operación ensayados, instrumentos utilizados, los asistentes al EPEyR, los datos registrados e indicar posibles diferencias entre la información remitida previa al ensayo y la utilizada durante el ensayo.”

1.15 Modificación del numeral 8.1 del PR-17

“8.1 Determinación de las Condiciones de Potencia Efectiva

8.1.1 Las Condiciones de Potencia Efectiva Termoeléctrica son: Temperatura Ambiente de Potencia Efectiva, Humedad Relativa de Potencia Efectiva, Presión Atmosférica de Potencia Efectiva y Temperatura de Fuente Fría de Potencia Efectiva, dichas condiciones serán determinadas en base a información histórica de los últimos 05 años, según la metodología descrita en el Anexo 4.”

1.16 Modificación del numeral 8.2 del PR-17

“8.2 Procedimiento de cálculo

8.2.1 (...)

8.2.2 La potencia efectiva, así como el rendimiento, consumo de combustible, consumo específico de calor y eficiencia son referidos a la potencia bruta de ensayo.

8.2.3 Los poderes caloríficos (inferior y superior) y la gravedad específica o densidad del combustible se obtendrán del análisis efectuado a las muestras tomadas según lo indicado en el numeral 7.5.11 a la condición estándar de referencia indicada en el numeral 7.5.8. Los resultados finales se obtendrán hallando el promedio aritmético de los resultados de los análisis de las dos muestras. Para los cálculos de rendimiento se empleará el poder calorífico inferior del combustible, en la condición como ingresa a la Unidad de Generación o, a falta de esta, en base seca.

8.2.4 La potencia y rendimiento de las unidades termoeléctricas a condiciones de potencia efectiva se obtienen de aplicar, a la potencia y rendimiento a condiciones de ensayo, los factores de corrección ambientales indicados en el Cuadro N° 9 del Anexo 1 y, cuando fuere el caso, el(los) factor(es) de corrección operativo(s) indicado(s) en el Cuadro N° 10 del Anexo 1.

8.2.5 Los factores de corrección de potencia y rendimiento, así como su aplicación provendrán de las ecuaciones y/o curvas de corrección proporcionadas por el (los) fabricante(s). A falta de éstas, se utilizará las ecuaciones y/o curvas de corrección que sirvieron para garantizar la potencia y rendimiento, durante las pruebas de recepción. A falta de estas últimas, se utilizarán las ecuaciones y/o curvas elaboradas para efectos de los EPEyR acorde a lo indicado en el numeral 8.2.6.

8.2.6 Los Generadores Integrantes cuyas Unidades de Generación no cuenten con ecuaciones y/o curvas de corrección, estas se encuentren incompletas o no correspondan al volumen de control a ensayar, deberán asumir los costos de contratación de una empresa especializada para su elaboración y de la empresa especializada para su supervisión, siendo esta última seleccionada del listado de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.1.7 y distinta a la empresa especializada quien elabora las ecuaciones y/o curvas de corrección. Las ecuaciones y/o curvas de corrección elaboradas por la empresa especializada, deberán estar suscritas y aprobadas por la empresa especializada supervisora, adicionalmente esta última deberá presentar al COES un informe técnico resultado de la supervisión realizada en el que se sustente que las ecuaciones y/o curvas elaboradas no superen un valor de incertidumbre de 0,05 %.

8.2.7 Las ecuaciones y/o curvas de corrección a aplicar en los cálculos de los EPEyR de los modos de operación ciclo combinado, deberán corresponder al volumen de control de la totalidad del sistema a ensayar.

8.2.8 En los motores reciprocantes de ciclo Otto y Diésel, que no cuenten con sus respectivas ecuaciones y/o curvas de corrección, el cálculo se realizará

empleando la metodología estipulada en la Norma ISO 3046 parte 1 numeral 10.

8.2.9 (...)

8.2.10 (...)

8.2.11 (...)

8.2.12 (...)

8.2.13 (...)

8.2.14 *Para una mejor comprensión del cálculo de la potencia efectiva y rendimiento a condiciones de potencia efectiva, se incluye un ejemplo en el Anexo 5 del presente procedimiento."*

1.17 Modificación del numeral 8.3.1 del PR-17

"8.3.1 El informe del EPEyR será suscrito por el Jefe de Ensayo, quien deberá estar colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú."

1.18 Modificación del numeral 8.3.3 del PR-17

"8.3.3 Los resultados y principales parámetros para la determinación de la potencia efectiva y rendimiento a condiciones de potencia efectiva serán redondeados con los siguientes dígitos decimales.

Tabla N° 2

N°	Parámetros	Unidades de medida	Dígitos decimales
1	Potencia	kW	2
2	Consumo de combustible	m ³ /h	2
		l/h, kg /h	2
3	Rendimiento	kWh/m ³	2
		kWh/l, kWh/kg	4
4	Consumo específico de Calor	kJ/kWh	2
5	Eficiencia	%	2
6	Poderes Caloríficos	kJ/kg, kJ/m ³	2
7	Densidad combustible líquido	kg/l	4
8	Densidad combustible gaseoso	kg/m ³	4

Asimismo, para la conversión de unidades de otros sistemas al Sistema Internacional se utilizarán las siguientes equivalencias:

Tabla N° 3

N°	Dimensión	Unidad	Equivalencia	Unidad
1	Volumen	gal	3,785412	l
2		pie ³	0,02831685	m ³
3		bbl	0,1589873	m ³
4	Masa	lb	0,45359237	kg
5	Energía	BTU	1,05506	kJ
6		kcal	4,1868	kJ

”

1.19 Modificación del numeral 8.3.4 del PR-17

“8.3.4 El informe de los EPEyR debe indicar claramente la metodología seguida, e incluir:

- a) Los informes de determinación del poder calorífico del combustible o combustibles utilizados en los EPEyR, debidamente certificados, de acuerdo con lo establecido en los numerales 7.5.8 y 7.5.11 del presente procedimiento.*
- b) La información de las Condiciones de Potencia Efectiva Termoeléctrica (temperatura ambiente, humedad relativa, presión atmosférica y temperatura de la fuente fría), publicado por el COES, correspondiente al año en el que se ejecutó los ensayos; de acuerdo con lo establecido en el numeral 8.1.*
- c) (...)”*

1.20 Incluir el numeral 8.3.6 al PR-17

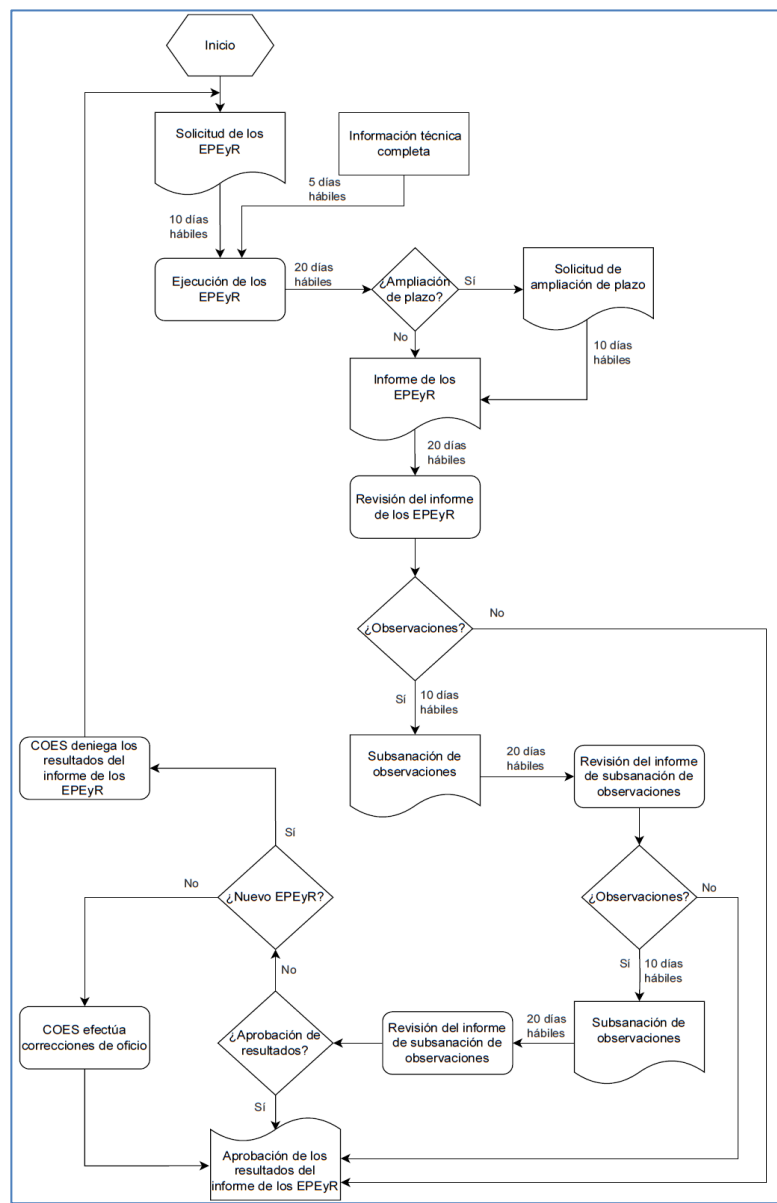
“8.3.6 Se debe incluir como parte de los resultados del informe de los EPEyR, el consumo de combustible de la Unidad de Generación para una operación en vacío (potencia igual a cero), es decir, cuando la unidad se encuentra operando a una velocidad de rotación nominal previo al sincronismo con el sistema; obtenido de la mejor información disponible de la operación en vacío de la unidad. Dicho consumo de combustible debe ser referenciado a las condiciones estándar, de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.5.8. Para el caso de los Modos de Operación donde intervengan más de una Unidad de Generación, el consumo de combustible en vacío se determinará como la suma de los consumos de cada unidad que conforman dicho modo.”

1.21 Modificación del numeral 10 del PR-17

“10 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

El Diagrama 1 incluye todas las fases del proceso para determinación de la potencia efectiva y rendimiento de las unidades termoeléctricas desde la solicitud para la realización de los EPEyR hasta la aprobación o denegación de los resultados del informe.

Diagrama 1. Ensayos de Potencia Efectiva y Rendimiento



1.22 Modificación del numeral 11 del PR-17

“11 ANEXOS

Anexo	Descripción
1	Cuadros para aplicación del PR-17
2	Requerimientos mínimos de la empresa consultora
3	Acta de ensayo
4	Determinación de las Condiciones de Potencia Efectiva Termoeléctrica
5	Ejemplo de aplicación para la determinación de las condiciones de potencia efectiva termoeléctrica
6	Ejemplo de aplicación del PR-17

1.23 Modificación del Anexo 1 del PR-17

“ANEXO 1

CUADROS PARA LA APLICACIÓN DEL PR-17

Cuadro N° 1. Especificaciones de los equipos de medición

N°	Variable	Máxima Incertidumbre
1	Potencia eléctrica	$\pm 0,2\%$
2	Temperatura ambiente	$\pm 0,2 \text{ K}$
3	Humedad relativa	$\pm 2,0\%$
4	Presión atmosférica	$\pm 0,05\%$
5	Temperatura de fuente fría	$\pm 0,2 \text{ K}$
6	Flujo de combustible	$\pm 0,5\%$
7	Temperatura de combustible	$\pm 0,2 \text{ K}$

Fuente: Normas ISO 18888:2017 (E) y 2314:2009 (E)

Cuadro N° 2. Tiempos de estabilización previos al EPEyR

Tipo de Máquina Termoeléctrica	Tiempo de Estabilización ⁽¹⁾
Turbina de gas	1 h
Motor recíprocante a ciclo Otto y Diesel	1 h
Ciclo combinado	1 h
Turbina de vapor (caldera quemando gas natural)	1 h
Turbina de vapor (caldera quemando petróleo)	1 h
Turbina de vapor (caldera quemando carbón pulverizado)	1 h
Turbina de vapor (caldera de lecho fluidizado)	24h ⁽²⁾

Fuente: Norma ASME PTC 46 – 2015

(1) No incluyen el tiempo de un arranque en frío.

(2) Transcurrida una hora de haberse alcanzado la estabilidad química se puede dar inicio al ensayo

Cuadro N° 3. Variables Primarias

N°	Variable	MR	TG	TV	CC
1	Potencia eléctrica	x	x	x	x
2	Flujo de combustible	x	x	x	x
3	Temperatura ambiente	x	x	x	x
4	Humedad relativa ambiente	x	x	x	x
5	Presión atmosférica	x	x	x	x
6	Temperatura de la fuente fría	x		x	x

MR: Motor recíprocante a ciclo Otto y Diesel; TG: Turbina de gas; TV: Turbina de Vapor; CC: Ciclo Combinado.

Cuadro N° 4. Variables Secundarias

N°	Variable	MR	TG	TV	CC
1	Potencia de sistemas auxiliares	x	x	x	x
2	Velocidad de rotación	x	x	x	x
3	Temperatura del combustible	x	x	x	x
4	Temperatura de gases de escape	x	x		
5	Presión y temperatura del vapor vivo			x	
6	Flujo de entrada del agua o aire de enfriamiento			x	x

7	Presión de descarga			X	X
8	Flujo de inyección de agua o vapor		X		X
9	Voltaje	X	X	X	X
10	Factor de potencia	X	X	X	X
11	Frecuencia	X	X	X	X
12	Temperatura de devanados del estator	X	X	X	X
13	Temperatura de cojinetes (eventualmente)	X	X	X	X
14	Nivel de vibraciones (eventualmente)	X	X	X	X
15	Otros parámetros que indican operación en régimen estable	X	X	X	X

MR: Motor reciprocante a ciclo Otto y Diesel; TG: Turbina de gas; TV: Turbina de Vapor; CC: Ciclo Combinado.

Cuadro N° 5. Condiciones de estabilidad para un motor reciprocante de ciclo Otto y Diésel

Parámetros	Variación ⁽¹⁾
Potencia eléctrica	± 3%
Temperatura ambiente	± 4 K (*)
Presión barométrica	± 0,5%
Velocidad de rotación	± 2%
Flujo de combustible	± 3%
Temperatura del combustible	± 5 K
Temperatura del aire al ingreso del compresor o del múltiple de admisión	± 4 K
Temperatura de los gases de escape	± 15 K
Factor de Potencia ⁽²⁾	± 2% (*)
Temperatura de cojinetes (eventualmente)	Los que indica el fabricante
Temperatura de devanados del estator	Los que indica el fabricante
Nivel de vibraciones (eventualmente)	Los que indica el fabricante

Fuente: Norma ISO 15550-2016, (*) Fuente COES

(1) La variación es respecto al promedio de los datos registrados, a excepción de parámetros con un límite definido.

(2) Relativo a la variable primaria "Potencia eléctrica".

Cuadro N° 6. Condiciones de estabilidad para una Turbina de Gas

Parámetros	Variación ⁽¹⁾
Potencia eléctrica	± 1%
Temperatura ambiente	± 4 K (*)
Presión atmosférica	± 0,5%
Factor de potencia ⁽²⁾	± 2%
Velocidad de rotación	± 1%
Flujo de combustible	± 1% (*)
Temperatura del combustible	± 3 K
Presión del combustible gaseoso	± 1%
Presión absoluta salida de gases de combustión	± 1%
Temperatura a la salida de la turbina	± 2 K
Temperatura de cojinetes (eventualmente)	Lo que indica el fabricante
Temperatura de devanados del estator	Lo que indica el fabricante
Nivel de vibraciones (eventualmente)	Lo que indica el fabricante

Fuente: Norma ISO 2314:2009(E), (*) Fuente COES

(1) La variación es respecto al promedio de los datos registrados, a excepción de parámetros con un límite definido.

(2) Relativo a la variable primaria "Potencia eléctrica".

Cuadro N° 7. Condiciones de estabilidad para una Turbina de Vapor

PARÁMETROS	VARIACIÓN ⁽¹⁾
Potencia eléctrica	$\pm 1\%$ (*)
Presión de vapor vivo	$\pm 3\%$ de la presión absoluta
Temperatura del vapor vivo y de recalentamiento	$\pm 8\text{ K}$ si sobrecalentamiento está entre 15 K - 30 K y; $\pm 16\text{ K}$ si sobrecalentamiento es mayor a 30 K
Presión de extracción	$\pm 5\%$
Temperatura de agua precalentada	$\pm 6\text{ K}$
Presión de descarga (condensación):	El mayor de: $\pm 2,5\%$ de la presión absoluta ó $\pm 0,34\text{ kPa}$
Voltaje ⁽²⁾	$\pm 5\%$
Factor de Potencia ⁽²⁾	$\pm 2\%$ (*)
Velocidad de rotación	$\pm 5\%$
Temperatura de cojinetes (eventualmente)	Lo que indica el fabricante
Temperatura de devanados del estator	Lo que indica el fabricante
Nivel de vibraciones (eventualmente)	Lo que indica el fabricante

Fuente: ASME PTC 6 – 2004, (*) Fuente COES

(1) La variación es respecto al promedio de los datos registrados, a excepción de parámetros con un límite definido.

(2) Relativo a la variable primaria "Potencia eléctrica".

Cuadro N° 8. Condiciones de estabilidad para un Ciclo Combinado

Parámetros	Variación ⁽¹⁾
Potencia eléctrica	$\pm 1\%$
Factor de Potencia ⁽²⁾	$\pm 2\%$
Velocidad de rotación	$\pm 1\%$
Temperatura de combustible gas o líquido	$\pm 3\text{ K}$
Presión del combustible gaseoso	$\pm 1\%$
Flujo de combustible	$\pm 1\%$
Presión barométrica	$\pm 0,5\%$
Temperatura ambiente	$\pm 4\text{ K}$ (*)
Flujo de agua de enfriamiento del condensador	$\pm 15\%$
Temperatura de cojinetes (eventualmente)	Lo que indica el fabricante
Temperatura de devanados del estator	Lo que indica el fabricante
Nivel de vibraciones (eventualmente)	Lo que indica el fabricante

Fuente: Norma ISO 18888:2017 (E), (*) Fuente COES

(1) La variación es respecto al promedio de los datos registrados, a excepción de parámetros con un límite definido.

(2) Relativo a la variable primaria "Potencia eléctrica".

Cuadro N° 9. Factores de corrección ambientales

Factor de Corrección	Símbolo
Factor de corrección de la potencia por temperatura ambiente.	K _{Pta}
Factor de corrección del consumo específico de calor por temperatura ambiente.	K _{Cta}
Factor de corrección de la potencia por humedad relativa o específica del aire	K _{Ph}
Factor de corrección del consumo específico de calor por humedad relativa o específica del aire.	K _{Ch}

Factor de Corrección	Símbolo
Factor de corrección de la potencia por presión atmosférica.	K_{Pp}
Factor de corrección del consumo específico de calor por presión atmosférica.	K_{Cpa}
Factor de corrección de la potencia por temperatura de fuente fría.	K_{Ptf}
Factor de corrección del consumo específico de calor por temperatura de fuente fría.	K_{Ctf}

Cuadro N° 10. Factores de corrección operativos

Factor de Corrección	Símbolo
Factor de corrección de la potencia por factor de potencia	K_{Pfp}
Factor de corrección del consumo específico de calor por factor de potencia.	K_{Cfp}

Cuadro N° 11. Normas internacionales de referencia

Tipo de unidad	Norma Internacional
Motor Reciprocante	- Norma ISO 3046-1:2002 "Reciprocating internal combustion engines –Performance". Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods – Additional requirements for engines for general use. - Norma ISO 15550:2016(E): "Internal combustion engines – Determination and method for the measurement of engine power – General requirements".
Turbina de Gas	- Norma ISO 2314:2009 (E) "Gas Turbine – Acceptance test" - Norma ASME PTC 22-2014 "Gas Turbine - Performance Test Code".
Turbinas de Vapor	Norma ASME PTC 6-2004: "Steam Turbine – Performance Test Codes".
Ciclo Combinado	- Norma ISO 18888:2017 (E): "Gas Turbine combined cycle power plants – Thermal performances tests" - Norma ASME PTC 46-2015: "Overall Plant Performance – Performance Test Codes".
Condiciones Estándar de Referencia	- Norma ISO 91 2017 (E): "Petroleum and related products – Temperature and pressure volume correction factors (petroleum measurement tables) and standard reference conditions". - Norma ISO 13443:1996 (E): "Natural gas – Standard reference conditions" - Norma ISO 2533-1975 (EN): "Standard Atmosphere"

”

1.24 Modificación del Anexo 2 del PR-17

“ANEXO 2

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA EMPRESA CONSULTORA

(...)

2. Equipo Técnico

(...)

“El Jefe de Ensayo será un ingeniero mecánico, electricista, mecánico electricista o carreras afines, con colegiatura y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú, con más de 5 años de experiencia profesional, de instrumentación, de normatividad para efectuar ensayos y experiencia en el uso de instrumentos de medición y en la ejecución de ensayos en unidades termoeléctricas.”

1.25 Modificación del Anexo 3 del PR-17

“ANEXO 3

ACTA DE ENSAYO

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) UNIDAD(ES) DE GENERACIÓN				
Integrante del COES	Nombre de la Central		Nombre de la Unidad o Bloque	
Datos Referenciales	Potencia Efectiva (kW)	Consumo específico de calor PCI (kJ/kWh)	Rendimiento (kWh/unidad)	Fecha del Ensayo
EPEyR anterior				
Configuración del Ensayo	Motor Primo	Combustible	Caldera	

APERTURA DEL ACTA		
Fecha	Hora	Lugar
PARTICIPANTES		
Por el COES (Veedor)		
Por el Integrante (Representante)		

Por la Consultora (Jefe de Ensayo)	
OTROS PARTICIPANTES	
Generadora	
- Operador de la unidad	
- Personal técnico adicional	
Consultora (Asistentes)	
Personal técnico	

HITOS PRINCIPALES (HORA)				
	Potencia	Inicio	Fin	
Estabilización Pre Ensayo				
Ensayo a potencia 1				
Tiempo de estabilización				
Ensayo a potencia 2				
Tiempo de estabilización				
Ensayo a potencia 3				
Tiempo de estabilización				
Ensayo a potencia 4				
Tiempo de estabilización				
Ensayo a potencia 5				
MUESTRAS DE COMBUSTIBLE				
	Combustible 1	Combustible 2	Combustible 3	
Tipo de Combustible				
Primera muestra (hora)				
Segunda muestra (hora)				
RESULTADOS DEL ENSAYO				
Exitoso sin interrupciones	Concluido con interrupciones		Invalidado	
INTERRUPCIONES				
1	Hora	Localización	Tipo de Falla	Solución
Inicio				
Fin				
2	Hora	Localización	Tipo de Falla	Solución
Inicio				
Fin				
Detalle de la Interrupción 1			Detalle de la Interrupción 2	

ANEXOS AL ACTA DE ENSAYO		
Anexo A	Acuerdos y consideraciones previas a los EPEyR	
Anexo B	Desarrollo de los EPEyR	
Anexo C	Resultados de Mediciones de las Variables Primarias	
Anexo D	Resultados de Mediciones de las Variables Secundarias	
Anexo E	Información adicional relevante	
CIERRE DEL ACTA		
Fecha	Hora	Lugar
SUSCRIPCIÓN		
Institución	Nombre	Firma

”

- 2 Modificación del Anexo 4 (ahora Anexo 6) e incorporación de los Anexos 4 y 5 al Procedimiento Técnico del COES N° 17 “Determinación de la Potencia Efectiva y Rendimiento de las Unidades de Generación Termoeléctrica” (PR-17) aprobado con Resolución N° 127-2020-OS/CD.

2.1 Incorporación del Anexo 4 al PR-17

“ANEXO 4

DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE POTENCIA EFECTIVA TERMOELÉCTRICA

1. Generalidades

- 1.1 En el presente anexo se establece los procesos con los lineamientos y metodología para determinar las Condiciones de Potencia Efectiva Termoeléctrica mediante un Estudio elaborado por el COES.
- 1.2 La publicación del Estudio con los valores de las Condiciones de Potencia Efectiva conforme lo establecido en el presente Anexo, seguirá los siguientes plazos:

Tabla N° 1. Plazos del Estudio de Condiciones de Potencia Efectiva

N°	Evento	Responsable	Plazo
1	Prepublicación del Estudio	COES	Hasta el 15 de febrero de cada año
2	Observaciones sobre aplicación de la metodología del Estudio	Generadores Integrantes	Hasta 10 días hábiles después de efectuado el evento N° 1
3	Publicación del Estudio final	COES	Hasta el último día hábil del mes de marzo de cada año

1.3 De forma complementaria, en caso de solicitudes de ensayos en centrales no considerados en el Estudio indicado en el numeral 1.2. del Anexo 4 del presente procedimiento, el estudio con valores de las Condiciones de Potencia Efectiva para dichas centrales, seguirá los siguientes plazos: (i) Prepublicación por el COES, en un plazo no mayor a quince (15) días hábiles, contabilizado desde la ejecución del ensayo, (ii) Observaciones sobre aplicación de la metodología del Estudio por parte de los Generadores Integrantes, hasta un plazo de cinco (05) días hábiles, después de la prepublicación, y (iii) Publicación del Estudio, por parte del COES, hasta un plazo de treinta (30) días hábiles, contabilizado desde la ejecución del ensayo.

1.4 Los valores de las Condiciones de Potencia Efectiva serán redondeados a dos (02) dígitos decimales.

2. Presión Atmosférica de Potencia Efectiva

Para determinar Presión Atmosférica de Potencia Efectiva, de acuerdo con la Norma ISO 2533-1975, se hará uso de la siguiente ecuación:

$$PA_x = 101,325 \times e^{\left[\frac{-9,81 \times H}{287,05287 \times (T_x + 273,15)} \right]}$$

Donde:

PA_x : Presión Atmosférica de Potencia Efectiva (kPa).

H : Altitud del terreno donde se ubican las Unidades de Generación en central termoeléctrica (m).

T_x : Temperatura Ambiente de Potencia Efectiva (°C).

3. Temperatura Ambiente de Potencia Efectiva, Humedad Relativa de Potencia Efectiva y Temperatura de Fuente Fría de Potencia Efectiva

Serán determinadas mediante la utilización de una metodología meteorológica basada en interpolación espacial, para lo cual el Generador integrante deberá precisar las coordenadas de ubicación de la central termoeléctrica. El proceso de determinación con dicha metodología será la siguiente:

3.1 Tratamiento de datos fuente

Se recopilarán los datos diarios de temperatura ambiente máxima, humedad relativa promedio y temperatura superficial del mar máxima, de distintas estaciones meteorológicas e hidrográficas de fuentes oficiales disponibles (Senamhi, Corpac, Imarpe, Dirección de Hidrografía y Navegación del Perú), de los últimos 05 años, pudiendo ser consideradas también información de estaciones meteorológicas de centrales que cuenten con la debida certificación de equipo e instalación adecuada¹ según recomendación de Senamhi o Imarpe.

Luego del procesamiento de los datos recopilados, el cual consiste en la validación, control de calidad y homogenización de los datos, se obtendrán como resultados los promedios de temperatura ambiente máxima media mensual (TMMM), humedad relativa media mensual (HRMM) y temperatura superficial del mar máxima media mensual (TSM), de los últimos 05 años de cada estación meteorológica.

¹ La certificación de calibración deberá ser anual y los criterios de instalación serán publicados en la misma oportunidad de la publicación del Estudio.

3.2 Relación de la Temperatura ambiente y Humedad Relativa con la altitud

Con la información de los promedios de TMMM y HRMM por cada estación, se realizará un análisis de correlación para determinar la relación de la temperatura ambiente y humedad relativa con respecto a la altitud de dichas estaciones. Dicha correlación debe realizarse mediante una función lineal; obteniendo finalmente, las funciones de temperatura ambiente vs altitud ($f_{(z_i)}$) y humedad relativa vs altitud ($g_{(z_i)}$), de acuerdo con las regiones del país en dos grupos: (i) costa (hasta 500 msnm) y, (ii) sierra (por encima de 500 msnm) y selva.

3.3 Determinación de los coeficientes de temperatura y humedad relativa

Se calculará un coeficiente de temperatura y de humedad para cada estación meteorológica, conforme se muestra a continuación:

$$Co_T_i = \frac{TMMM_i}{f_{(z_i)}} \qquad Co_HR_i = \frac{HRMM_i}{g_{(z_i)}}$$

Donde:

Co_T_i : Coeficiente de temperatura para la estación.

$TMMM_i$: Temperatura ambiente máxima media mensual de la estación (°C).

$f_{(z_i)}$: Función lineal de temperatura ambiente vs altitud evaluado a la altitud de la estación (°C).

Co_HR_i : Coeficiente de humedad relativa para la estación.

$HRMM_i$: Humedad relativa media mensual de la estación (%).

$g_{(z_i)}$: Función lineal de humedad relativa vs altitud evaluado a la altitud de la estación (%).

Z_i : Altitud de la estación (m).

3.4 Interpolación espacial y rasterizado

Con ayuda de un software basado en sistemas de información geográfica (GIS), se realizará un modelamiento de interpolación espacial mediante el método Kriging con el fin de obtener un mapa grillado georreferenciado (raster), el cual tendrá una resolución de 5 km2 por grilla. Para lo cual, se debe considerar lo siguiente:

3.4.1. Para Temperatura ambiente y Humedad Relativa

Se utilizará los coeficientes determinados en el numeral 3.3 del presente anexo, aplicables a la superficie del área de estudio.

3.4.2. Para Temperatura superficial del mar

Se utilizará los promedios de TSM obtenidos en el numeral 3.1, aplicable al litoral peruano.

3.5 Resultados

Con los rasters obtenidos, las coordenadas de ubicación y altitud de las centrales termoeléctricas, se elaborará un resumen con los valores de Condiciones de Potencia Efectiva para dichas centrales, considerando:

3.5.1. Para la Temperatura Ambiente y Humedad Relativa de Potencia Efectiva, se evaluará con la siguiente formulación:

$$T_x = Co_T_x \times f_{(Z_x)}$$

$$HR_x = Co_HR_x \times g_{(Z_x)}$$

Donde:

T_x : Temperatura Ambiente de Potencia Efectiva (°C).

Co_T_x : Coeficiente de temperatura de la central, obtenido del raster.

$f_{(Z_x)}$: Función lineal de temperatura ambiente vs altitud evaluado a la altitud de la central (°C).

HR_x : Humedad relativa de Potencia Efectiva (%).

Co_HR_x : Coeficiente de humedad relativa de la central, obtenido del raster.

$g_{(Z_x)}$: Función lineal de humedad relativa vs altitud evaluado a la altitud de la central (%).

Z_x : Altitud de la central termoeléctrica (m).

3.5.2. Para la Temperatura de Fuente Fría de Potencia Efectiva, se determinará: (i) Temperatura superficial del agua de mar obtenido del raster en aplicación del numeral 3.4.2 del presente anexo, (ii) Temperatura de bulbo húmedo del aire ambiente mediante las cartas psicrométricas tomando como referencia la Temperatura Ambiente, Presión Atmosférica y Humedad Relativa de Potencia Efectiva y, (iii) para centrales con circuitos de enfriamiento cerrados, torres secas o radiadores, será igual a la Temperatura Ambiente de Potencia Efectiva.

3.5.3. En caso se requiera determinar humedad específica del aire, se utilizará las cartas psicrométricas tomando como referencia la Temperatura Ambiente, Presión Atmosférica y Humedad Relativa de Potencia Efectiva.”

2.2 Incorporación del Anexo 5 al PR-17

“ANEXO 5

EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE POTENCIA EFECTIVA TERMOELÉCTRICA

1. Datos de la Central Termoeléctrica

Para el ejemplo se va a considerar una Central Termoeléctrica (C.T.) con la siguiente ubicación:

Cuadro 1: Coordenadas UTM de la C.T.

Este X (m)	Norte Y (m)	Altitud (msnm)
329870	8586944	72

Las Unidades de Generación de la C.T. con torres de enfriamiento húmedas. Por lo que, las Condiciones de Potencia Efectiva requeridas son las siguientes:

- Presión Atmosférica
- Temperatura Ambiente
- Humedad Relativa
- Temperatura de Fuente Fría

2. Obtención de los datos

Se recopilan datos de distintas estaciones meteorológicas, así como sus respectivas altitudes, para realizar la validación, control de calidad y homogenización de estos.

Luego del procesamiento de los datos, correspondientes a los últimos 05 años de las estaciones meteorológicas disponible, se obtiene el siguiente cuadro resumen:

Cuadro 2: Estaciones meteorológicas disponibles

ID	Estación Meteorológica	TMMM (°C)	HRMM (%)	Este (X) (m)	Norte (Y) (m)	Altitud Z (m)
1	A. Jorge Chavez	22,5	81,2	269548	8670717	12
2	Von Humboldt	23,6	77,3	288902	8663608	247
3	Campo de Marte	21,4	82,9	277600	8664814	117
5	Carabayllo	23,1	79,1	278498	8683450	179
6	Lurigancho	23,6	74,7	299448	8674161	240
7	Antonio Raymondi	22,5	81,2	265559	8697310	47
8	Cañete	22,5	85	355761	8554228	116
9	Socsi	25,6	73,3	369848	8559183	302
10	Fonagro	22,1	81,4	375338	8511764	47
11	Hacienda Bernales	25,6	75,7	395517	8480668	293

TMMM: Temperatura Máxima Media Mensual de los últimos 05 años.

HRMM: Humedad Relativa Media Mensual de los últimos 05 años.

3. Correlación con la altitud

Se utiliza un análisis de correlación para determinar la relación de la temperatura y la humedad relativa versus la altitud, mediante una función lineal. Obteniendo las siguientes regresiones:

Figura 1: Regresión lineal de la TMMM con la Altitud

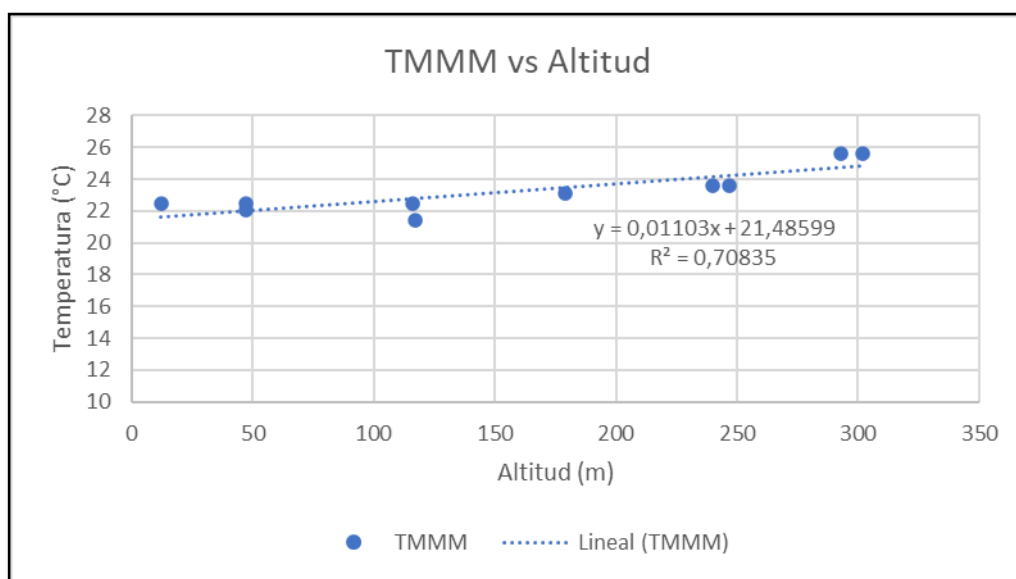
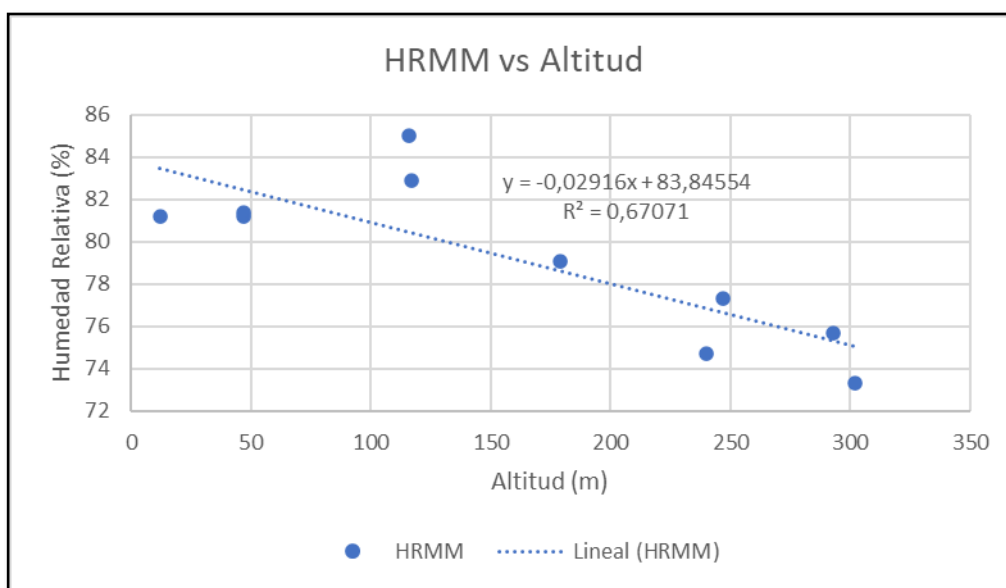


Figura 2: Regresión lineal de la HRMM con la Altitud



Notamos que las estaciones meteorológicas se encuentran en la región costa (por debajo de 500 msnm). Por lo tanto, las funciones de TMMM y HRMM serán aplicadas para un rango entre 0 y 500 msnm.

4. Determinación de los coeficientes de temperatura y humedad relativa

Determinamos los coeficientes Co_T y Co_HR , evaluado para cada estación del Cuadro 2, con las siguientes ecuaciones:

$$Co_T_i = \frac{TMMM_i}{f(z_i)} \quad Co_HR_i = \frac{HRMM_i}{g(z_i)}$$

Por ejemplo, para el caso de la estación Jorge Chavez:

$$TMMM_{Jorge\ chavez} = 22,5\ ^\circ C$$

$$f(z_i) = 0,01103 \times (Z_i) + 21,48599$$

$$Z_{Jorge\ Chavez} = 12\ m$$

$$Co_T_{Jorge\ Chavez} = \frac{22,5}{0,01103 \times (12) + 21,48599} = 1,041$$

$$HRMM_{Jorge\ chavez} = 81,2\ \%$$

$$g(z_i) = -0,02916 \times (Z_i) + 83,84554$$

$$Z_{Jorge\ Chavez} = 12\ m$$

$$Co_HR_{Jorge\ Chavez} = \frac{81,2}{-0,02916 \times (12) + 83,84554} = 0,973$$

A continuación, se presenta un cuadro resumen con los coeficientes evaluados para cada estación.

Cuadro 3: Resumen de los coeficientes para cada estación meteorológica

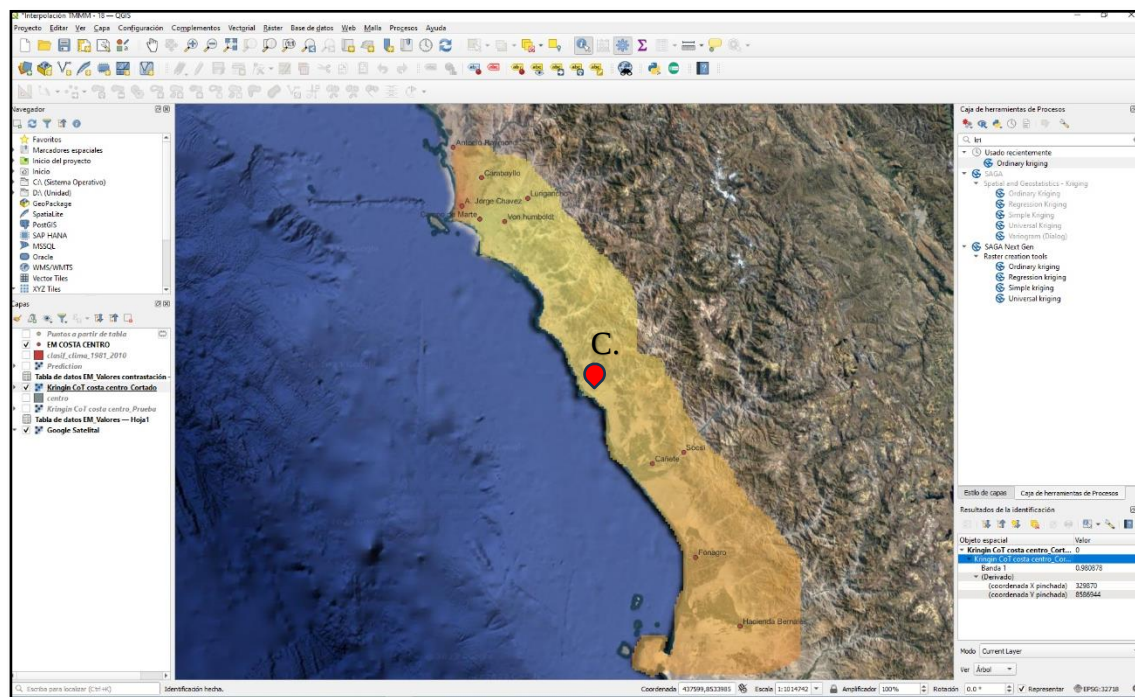
ID	Estación Meteorológica	Este (X) (m)	Norte (Y) (m)	Co_T	Co_HR
1	A. Jorge Chavez	269548	8670717	1,041	0,973
2	Von Humboldt	288902	8663608	0,975	1,009
3	Campo de Marte	277600	8664814	0,940	1,031
5	Carabayllo	278498	8683450	0,985	1,006
6	Lurigancho	299448	8674161	0,978	0,972
7	Antonio Raymondi	265559	8697310	1,023	0,985
8	Cañete	355761	8554228	0,988	1,056
9	Socsi	369848	8559183	1,032	0,977
10	Fonagro	375338	8511764	1,004	0,987
11	Hacienda Bernales	395517	8480668	1,036	1,005

5. Modelamiento y obtención del raster mediante Kriging ordinario

En un software GIS, se ingresa la información de las estaciones sus coordenadas y coeficientes Co_T y Co_HR, se aplica una herramienta de interpolación basada en Kriging Ordinario para modelar rasters independientes para cada tipo de coeficiente. Teniendo en cuenta que el grillado a obtener deberá ser de 5 km2.

A continuación, se muestra en la Figura 3 el resultado obtenido mediante el Software QGIS:

Figura 3: Modelamiento del Co_T en QGIS



Detalle “Banda 1” se observa el valor obtenido del coeficiente Co_T:

Figura 4: Valor del Co_T para las coordenadas de la C.T.

Objeto espacial	Valor
▼ Kringin CoT costa centro_Cort...	0
▼ Kringin CoT costa centro_Cor...	
Banda 1	0.980878
▼ (Derivado)	
(coordenada X pinchada)	329870
(coordenada Y pinchada)	8586944

Podemos apreciar que para la ubicación de la C.T. del ejemplo, se obtiene un Co_Tx igual a 0,980878.

De forma análoga se obtiene el coeficiente Co_HRx igual a 1,007.

Ahora calculamos los valores de Potencia Efectiva en la C.T.:

Temperatura Ambiente:

$$T_x = Co_{T_x} \times f_{(z_x)} = 0,980878 \times (0,01103 \times (72) + 21,48599)$$

$$T_x = 21,85 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Humedad Relativa:

$$HR_x = Co_{HR_x} \times g_{(z_x)} = 1,007 \times (-0,02916 \times (72) + 83,84554)$$

$$HR_x = 82,32\%$$

Presión Atmosférica:

$$PA_x = 101,325 \times e^{\left[\frac{-9,81 \times 72}{287,05287 \times (21,85 + 273,15)} \right]}$$

$$PA_x = 100,48 \text{ kPa}$$

En este caso por contar con sistema de enfriamiento por torres húmedas, Temperatura de Fuente Fría corresponde a la Temperatura de Bulbo Húmedo, obteniéndose por medio de la carta Psicrométrica a partir de los resultados de Tx, HRx y PAx:

Temperatura de Bulbo Húmedo: 19,7 °C"

2.3 Modificación del Anexo 4 (ahora Anexo 6) del PR-17

“ANEXO 6 EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL PR-17 (...)”

ANEXO B

Propuesta de Modificación del “Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES”

Modificaciones del Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES aprobado con Resolución Ministerial N° 143-2001-EM/VME

- 1 Eliminar el término “Condición de potencia efectiva”, incluyendo su definición.
- 2 Modificar la definición del término “Humedad Relativa de Potencia Efectiva”:

“Humedad Relativa de Potencia Efectiva: Es un valor representativo de las condiciones atmosféricas de la zona en que está localizada la unidad termoeléctrica, e igual al promedio de los valores de humedad relativa mensual a lo largo del mismo periodo para el que se calcula la temperatura ambiente de potencia efectiva.”

- 3 Modificar la definición del término “Potencia Bruta”:

“Potencia Bruta: Total de la potencia, sin deducción de los servicios auxiliares entregada por la unidad, correspondiente a bornes del generador.”

- 4 Reemplazar el término “Presión Ambiente de Potencia Efectiva” por el término “Presión Atmosférica de Potencia Efectiva”

- 5 Modificar la definición del término “Temperatura Ambiente de Potencia Efectiva”:

“Temperatura Ambiente de Potencia Efectiva: Es igual al promedio de las temperaturas máximas medias mensuales en la central termoeléctrica, contado sobre el periodo de los últimos 05 años.

Para la determinación del promedio no se debe excluir los registros por casos particulares como por ejemplo en los casos de “Fenómeno del Niño”, entre otros.”

- 6 Modificar la definición del término “Temperatura de Fuente Fría de Potencia Efectiva”:

“Temperatura de Fuente Fría de Potencia Efectiva: Es igual al promedio de las temperaturas máximas mensuales de la fuente fría utilizada para la condensación del vapor agotado, en las centrales a vapor o de ciclo combinado, o para el enfriamiento del sistema de refrigeración del aire de carga en motores reciprocantes; a lo largo del mismo periodo para el que se calcula la temperatura ambiente de potencia efectiva. En las centrales con circuitos abiertos, deberá determinarse de las temperaturas del agua de mar, río o lago que sirve como fuente de enfriamiento. En las centrales con torres de enfriamiento húmedas, se determinará de las temperaturas de bulbo húmedo del aire ambiente. Finalmente, en las centrales con circuitos de enfriamiento cerrados, torres secas o radiadores, se determinará en base a la temperatura ambiente de potencia efectiva.”