

9. Resultados Globales

La demanda de energía eléctrica del Ecuador creció en promedio en un 5% anual desde 1999, desde un valor de 9 600 GWh a 22 900 GWh en 2017, consumo que debió ser atendido con los recursos propios de generación en el país y con las importaciones principalmente desde Colombia. Durante 2016 ingresaron aproximadamente 2000 MW de varias centrales hidroeléctricas. La existencia de este nuevo recurso implica serios retos para el CENACE en la operación del sistema, ya que debe optimizar los recursos de producción con un alto grado de generación hidroeléctrica y asegurar que la red de transmisión opere dentro de niveles de seguridad adecuados.

Sobre la base de lo mencionado, de forma permanente el CENACE ha realizado la planificación y administración operativa del sistema eléctrico ecuatoriano para explotar al máximo los recursos de generación y transporte de energía eléctrica, a fin de suministrar el servicio eléctrico en forma permanente al país. Para el efecto, el CENACE administró la producción y transporte de energía eléctrica, atendiendo sin inconvenientes la creciente demanda energética de la población ecuatoriana que, en el último año, presentó un incremento del 3 % en relación a 2016, conservando una garantía de suministro en reservas estratégicas para enfrentar imprevistos.

Como parte fundamental del proceso de gestión de abastecimiento energético, se coordinó la realización de 5289 mantenimientos (año 2017) registrados con consignación, de generación, transmisión y distribución; minimizando la afectación al usuario y sin comprometer los márgenes de seguridad de servicio.

Con el objetivo de conocer los resultados globales de la organización, se establecieron indicadores financieros y no financieros asociados con los objetivos institucionales para medir los parámetros clave alineados con la estrategia y su despliegue, con las necesidades y expectativas de la organización y sus grupos de interés.

Así mismo, se desea demostrar que los resultados de CENACE se han sostenido y tienen tendencia positiva en los cinco años de análisis. Estos resultados permiten observar las razones que subyacen en las tendencias observadas y el impacto de éstos en el rendimiento de la organización.

9 a. Resultados clave

Ejecución Presupuestaria

El objetivo es cumplir con la planificación presupuestaria anual del CENACE. Mide la eficacia en la ejecución del plan anual de la institución. Es la relación porcentual entre el presupuesto ejecutado

respecto del proyectado o planificado. Representa la eficacia en la gestión administrativa del CENACE (Figura 9.1).

La disminución del indicador en 2015 responde al cambio organizacional del CENACE del sector privado al sector público. En el periodo enero a octubre de 2015 se ejecutó el presupuesto aprobado por Directorio como empresa privada y a partir del mes de octubre hasta diciembre de 2015 se inició la operación con otro presupuesto que fue aprobado por el Ministerio de Economía y Finanzas. La transitoriedad mencionada no permitió alcanzar un mayor nivel de ejecución. No obstante, es importante resaltar que, a partir del año 2016, una vez que el CENACE terminó el periodo de adaptación a la nueva figura de institución pública, la ejecución presupuestaria alcanzó valores aún mayores a los que se lograban como entidad privada.

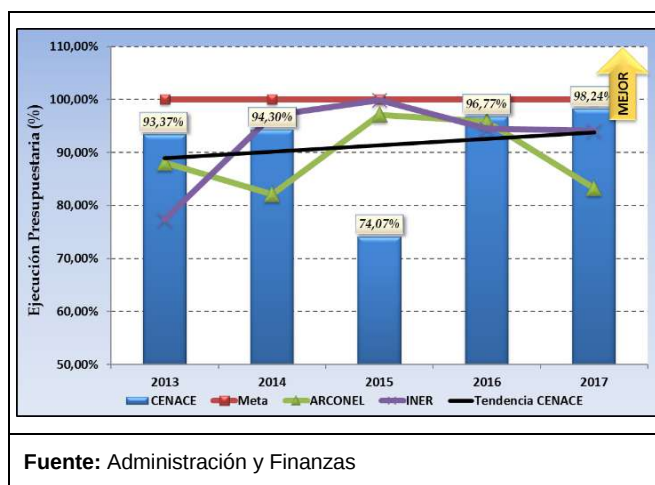


Figura 9.1 Ejecución Presupuestaria

Balanza Comercial

La balanza comercial es el registro de las importaciones y exportaciones que el CENACE gestiona respecto de la compra y venta de energía con los países vecinos. El saldo de la balanza comercial es la diferencia entre exportaciones e importaciones. Se habla de superávit comercial cuando el saldo es positivo, es decir, cuando el valor de las exportaciones es superior al de las importaciones, y de déficit comercial cuando el valor de las exportaciones es inferior al de las importaciones. En la Figura 9.2, se aprecia que a partir de año 2016, existe un superávit comercial debido al ingreso de los grandes proyectos de generación hidroeléctrica y la gestión operativa del CENACE.

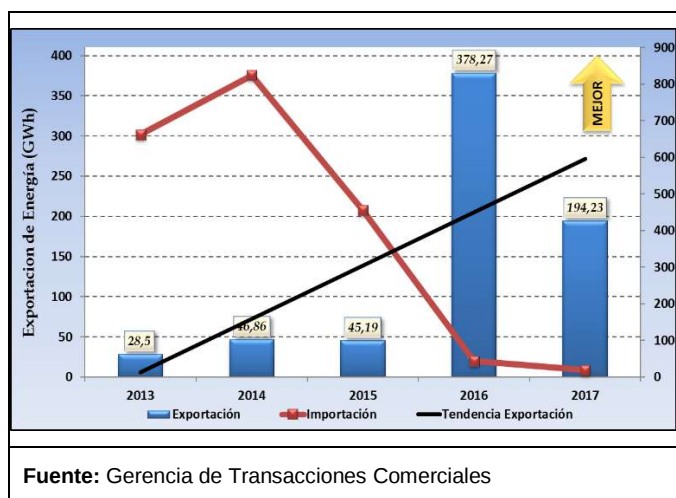


Figura 9.2 Balanza Comercial

Valor de inmuebles

El objetivo es valorar los inmuebles que posee CENACE. Mide el monto real de los inmuebles, el cual refleja el valor de todos los bienes considerados como bienes raíces e instalaciones, que tienen una ubicación fija y no pueden ser desplazados. Es el incremento del valor del inmueble producto de su revalorización o adiciones. Representa la valoración anual de los bienes inmuebles (Figura 9.3).

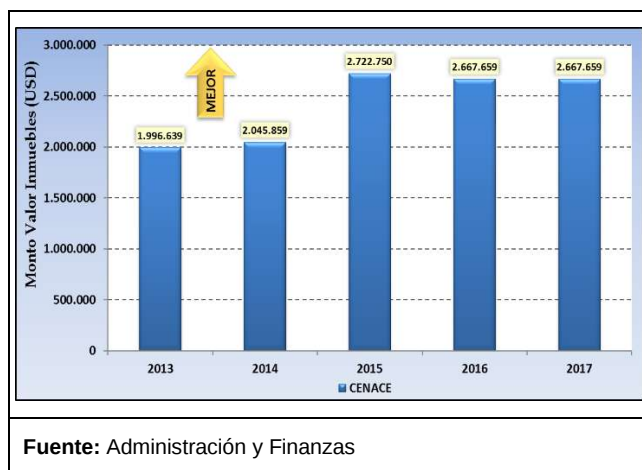


Figura 9.3 Valor de Inmuebles

Contribuciones de los clientes

El objetivo es disponer de los recursos para cumplir con el plan estratégico anual. Mide el monto pagado por cada tipo de cliente a CENACE, que conforma el presupuesto anual de la institución. Es la adición de los montos pagados por cada tipo de cliente. Representa la viabilidad financiera anual de CENACE (Figura 9.4). En este indicador, es importante resaltar la gran gestión de la gerencia de CENACE para lograr un incremento en más de un millón de dólares respecto del 2016 (que representa un 11,7% de incremento) en la recaudación por parte de Empresas Distribuidoras y

un Generador, orientado a la ejecución de proyectos de inversión y desarrollo orientados a mejorar la seguridad del suministro de energía eléctrica en Ecuador. Para esto, el CENACE gestionó la suscripción de varios convenios de cooperación interinstitucional durante 2017.

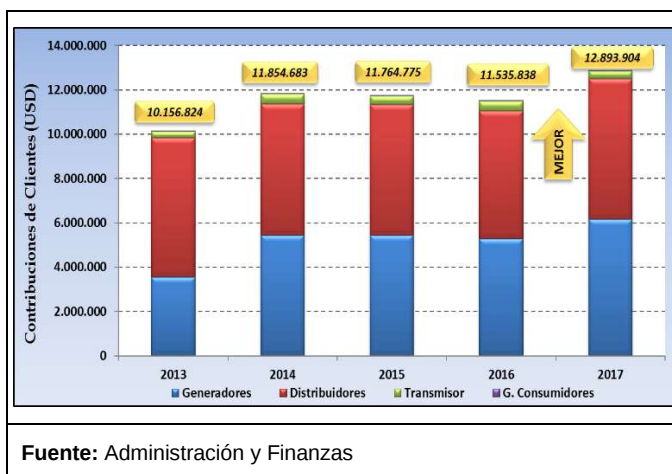


Figura 9.4 Contribuciones de los Clientes de CENACE

Productos y Servicios

El CENACE es una institución especializada en la gestión de sistemas de tiempo real que permite el control y la operación de procesos complejos para velar por la seguridad de abastecimiento de energía eléctrica para los ecuatorianos en condiciones de calidad, preservando el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.

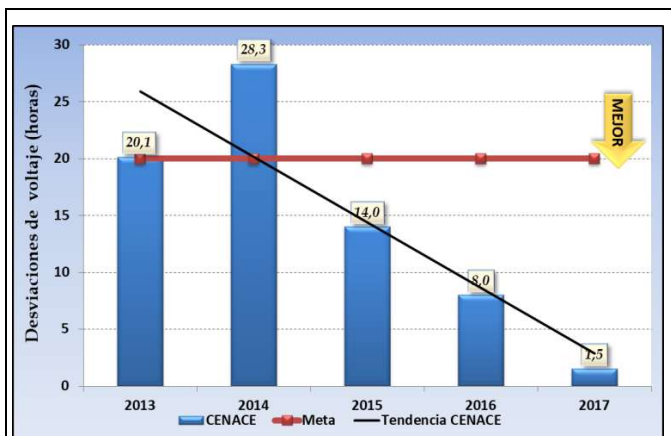
Esta gestión que realiza el CENACE consiste en la planificación, diseño, optimización, operación, administración de sistemas transaccionales, gerenciamiento de plataformas tecnológicas con el fin de entregar a sus clientes productos y servicios con valor agregado.

Sobre la base de estos criterios, se determinan indicadores que evalúan el desempeño del CENACE ante sus clientes respecto a estos productos y servicios.

- Calidad de voltaje en el suministro de energía eléctrica, medido en puntos de entrega**

Mide las desviaciones de voltaje respecto a una banda de operación normal determinada en estudios de planificación y aprobada por la Agencia de Regulación.

Se contabiliza diariamente el tiempo que el voltaje se encuentra fuera de esta banda, en los puntos de entrega a las empresas de distribución de energía eléctrica. Representa la gestión de CENACE en el control de la calidad de servicio. La tendencia decreciente evidencia una mejora continua en este proceso (Figura 9.5).



Fuente: Informe Evaluación de Índices de Calidad de servicio de voltaje y frecuencia mensual (Gerencia Nacional de Operaciones).

Figura 9.5 Calidad de voltaje en el suministro de energía eléctrica, medido en puntos de entrega

- Calidad de frecuencia eléctrica en el suministro de energía eléctrica**

La frecuencia es un parámetro eléctrico que representa el balance entre la generación y la carga. En todo instante la carga debe estar abastecida.

Este indicador mide las desviaciones de frecuencia respecto a una banda de operación normal alrededor de su valor nominal que para el caso del sistema eléctrico interconectado Colombia – Ecuador es de 60 Hz. Se contabiliza diariamente el tiempo que la frecuencia se encuentra fuera de ésta, debido a eventos con origen en el sistema ecuatoriano y colombiano. Representa la gestión del CENACE en el control de la calidad de servicio de la energía eléctrica (Figura 9.6). La tendencia decreciente evidencia una mejora continua en este proceso.

Se muestra la estadística de XM, operador del sistema colombiano, hasta el 2016 debido que hasta la fecha de redacción de este relatorio no publican el Informe Anual 2017.

- Energía no suministrada**

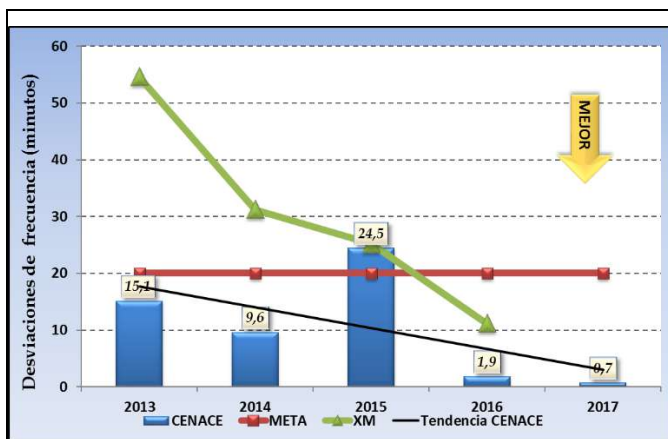
Mide el número de horas equivalentes al año de energía no suministrada. Se consideran para el cálculo los valores anuales de energía no suministrada en función de la demanda total de energía, multiplicado por el número de horas que tiene el año. Representa la gestión de CENACE en disminuir la energía no suministrada (Figura 9.7).

CENACE ha logrado mantener niveles bajos de energía no suministrada, con una tendencia decreciente, gracias a su conocimiento, gestión técnica y la puesta en operación de estrategias operativas innovadoras como la reconexión con red armada y la implementación de tecnología moderna como el Sistema de Protección Sistemática SPS instalado en el

Sistema Nacional Interconectado, el cual ha operado apropiadamente ante la ocurrencia de eventos de alto estrés (pérdidas de líneas de transmisión de doble circuito).

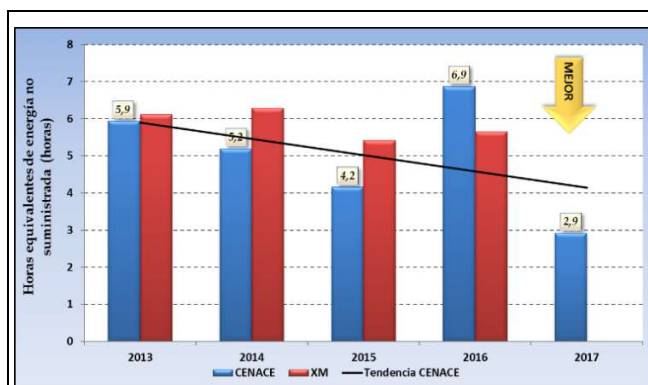
En el año 2016 la energía no suministrada no sigue la tendencia de mejora continua debido a que en el mes de abril tiene lugar en Ecuador un terremoto de 7.8 grados en la escala Richter que afectó gravemente la infraestructura eléctrica de la zona nor-occidente del país. Este evento natural constituye una causa de vulnerabilidad no controlada por CENACE.

No se dispone de información de energía no suministrada del año 2017 del sistema eléctrico colombiano, por parte del operador XM, en razón que esta empresa hasta la presente fecha no ha oficializado su *Informe Anual de Gestión*



Fuente: Informe de Evaluación de los Índices de Calidad de servicio de voltaje y frecuencia mensual (Gerencia Nacional de Operaciones).

Figura 9.6 Calidad de frecuencia en el suministro de energía eléctrica



Fuente: Informe anual de CENACE

Figura 9.7 Demanda de energía no suministrada

- **Costos marginales promedio de corto plazo**

El objetivo es disminuir los costos de producción del suministro de energía eléctrica. El costo marginal promedio de corto plazo se define como el costo de la energía eléctrica en un nodo determinado para un período definido. Representa la gestión del CENACE en la disminución del costo de producción del suministro de energía eléctrica (Figura 9.8).

- **Demanda de energía**

Mide el crecimiento de la demanda de energía eléctrica del país.

El consumo de energía por habitante, constituye uno de los indicadores más fiables del grado de desarrollo económico de una sociedad. No obstante, el desarrollo tecnológico acaecido en los últimos años, ha permitido optimizar el uso de energía para iguales niveles de actividad económica, alcanzándose una mayor eficiencia en los sistemas de producción y uso de la energía.

En la Figura 9.9 se observa un comparativo del consumo per cápita en los países de la región. Es posible observar el crecimiento de la demanda gestionada por CENACE, lo que refleja un crecimiento económico y productivo del sistema eléctrico y del consumo del producto principal que gestiona el CENACE.

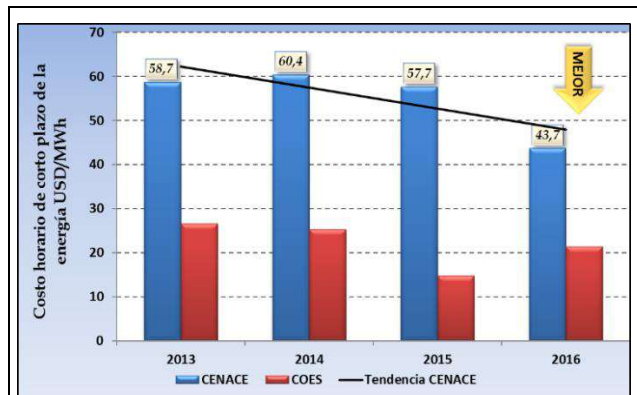
9 b. Indicadores de Rendimiento

- **Inversión en Investigación**

El objetivo es promover la investigación aplicada y el desarrollo técnico, a fin de contribuir al mejoramiento continuo de la administración técnica y comercial del sector eléctrico mediante la ejecución de proyectos de investigación y estudios especializados sobre sistemas eléctricos de potencia y redes inteligentes. Mide el monto de inversión en infraestructura destinada a la investigación y desarrollo. El valor representa el monto de inversión en dólares respecto del número de profesionales dedicados a investigación. Representa la importancia que le da la institución al desarrollo tecnológico del sector eléctrico ecuatoriano (Figura 9.10).

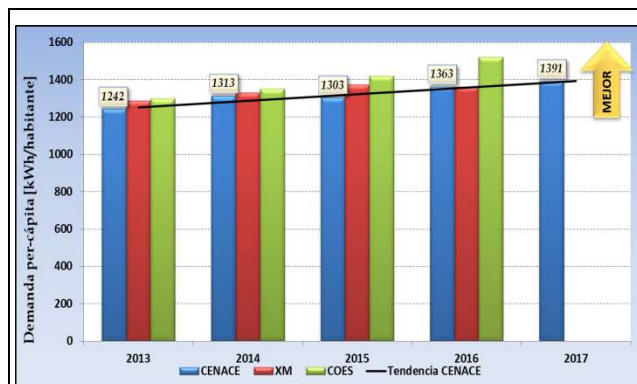
- **Productividad**

El objetivo es incrementar la productividad de CENACE. Mide la eficiencia de la institución. Se mide mediante la producción de energía anual por número de empleados de CENACE. La tendencia al alza muestra la optimización de procesos y mejoras en infraestructura tecnológica de CENACE (véase en siguiente página Figura 9.11).



Fuente: Informe anual de CENACE; Informe anual de COES

Figura 9.8 Costos marginales promedio de corto plazo



Fuente: Informe anual de CENACE; Informes CEPAL

Figura 9.9 Demanda de energía



Fuente: Gerencia de Administración y Finanzas

Figura 9.10 Inversión en Proyectos de Innovación

No se dispone de información para determinar la productividad del año 2017 del sistema eléctrico colombiano, por parte del operador XM, en razón que esta empresa hasta la presente fecha no ha oficializado su *Informe Anual de Gestión*.

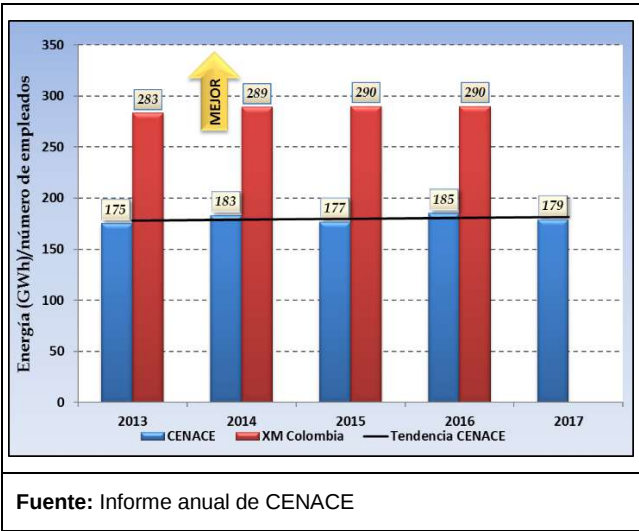


Figura 9.11 Productividad

• Crecimiento de la producción de energía

El objetivo es medir el crecimiento del consumo de energía eléctrica del SNI. Mide el porcentaje de crecimiento de la producción de energía del sistema eléctrico ecuatoriano, el cual refleja el crecimiento del mercado de electricidad. Es la relación porcentual del crecimiento de la producción de energía eléctrica con respecto al 2012 como año base. Representa el crecimiento del mercado de electricidad, el cual es directamente proporcional al crecimiento de la economía de los países (Figura 9.12).

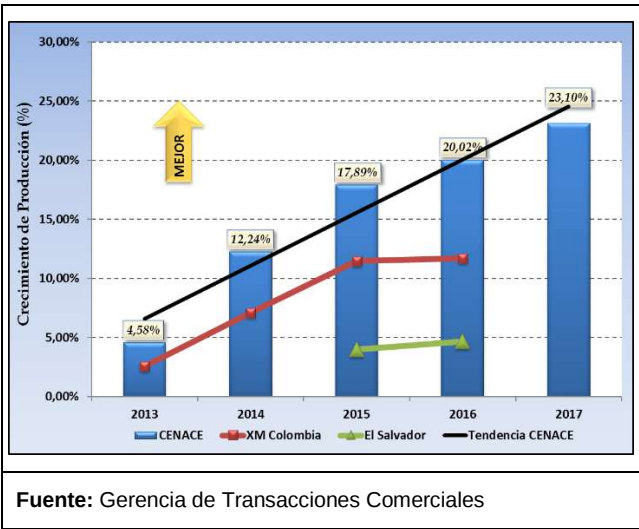


Figura 9.12 Crecimiento de la Producción de Energía

• Crecimiento de la producción de energía renovable

El objetivo es medir el crecimiento de la producción de energía renovable del SNI. Mide el porcentaje de la producción de energía renovable del sistema eléctrico ecuatoriano, el cual refleja la decisión del Operador Nacional de Electricidad de contribuir al medio ambiente y bajar las emisiones de CO₂. Es la relación porcentual de la producción de energía eléctrica renovable con respecto al total de energía producida. (Figura 9.13).

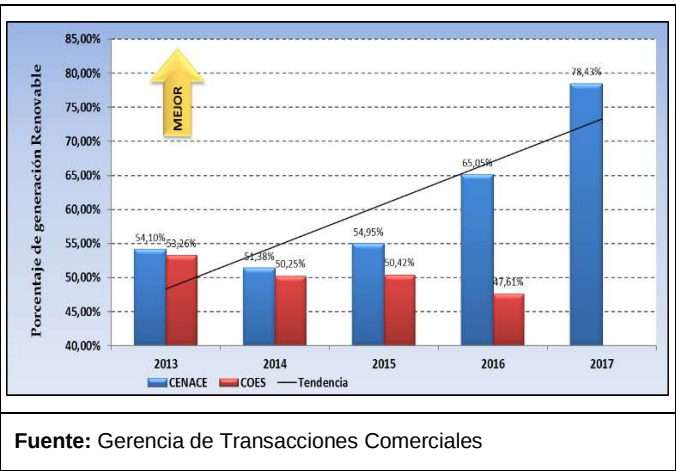


Figura 9.13 Crecimiento de la Producción de Energía

• Tiempo promedio de reconexión en generación

El objetivo es disminuir los tiempos de normalización de la carga desconectada. Mide el tiempo promedio desde el inicio de una falla de generación que haya provocado desconexión de carga por actuación del esquema de deslastre de carga por baja frecuencia, hasta la última disposición de CENACE de reconexión de carga. Es la sumatoria del tiempo promedio utilizado por la institución para solicitar la reconexión de carga a todas las Empresas Distribuidoras. Representa la gestión de CENACE en la disminución del tiempo de afectación al usuario final (Figura 9.14). En el año 2015 este indicador tiene un valor de cero, en razón que en este año no se produjeron eventos de pérdida de generación en el sistema interconectado Colombia – Ecuador que ocasione desconexión de carga por la actuación del esquema de alivio de carga por baja frecuencia.

En 2016 no se considera la desconexión de carga por pérdida de generación en la zona afectada por el terremoto de abril.

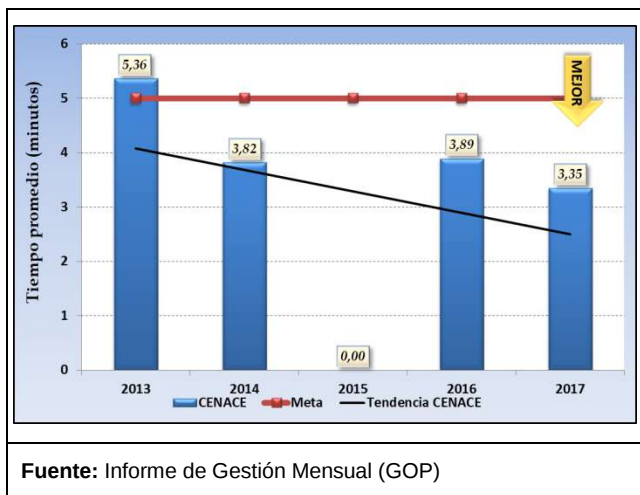


Figura 9.14 Tiempo promedio hasta última disposición de CENACE de reconexión de carga ante fallas de generación

- **Disponibilidad de la plataforma tecnológica**

El objetivo es mantener alta disponibilidad de los sistemas tecnológicos de CENACE. Mide la confiabilidad del sistema de supervisión en tiempo real. Es la relación por unidad de tiempo que estuvo indisponible la plataforma tecnológica durante el año. El sistema central de monitoreo en tiempo real es el corazón de la operación del Sistema Nacional Interconectado. En este sentido, su alta disponibilidad asegura que CENACE pueda llevar a cabo sus funciones de operador del sistema (Figura 9.15).

Cabe mencionar que CENACE ha logrado mantener una disponibilidad de los sistemas tecnológicos superior al 99,5% (meta propuesta), lo cual refleja el compromiso profesional y la gestión económica y financiera para actualizar y mantener las plataformas de manera permanente.

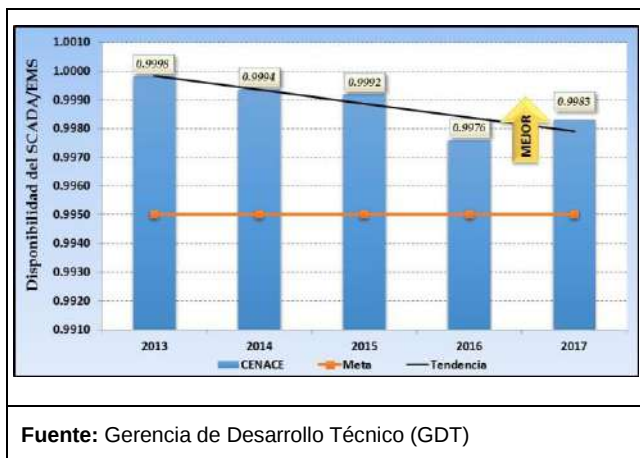


Figura 9.15 Disponibilidad de la Plataforma Tecnológica

- **Disponibilidad de los enlaces de comunicación**

El objetivo es mantener alta disponibilidad de los enlaces de comunicación de CENACE. Mide la

confiabilidad de los enlaces de comunicación entre Centros de Control. Es la relación por unidad del tiempo que estuvieron indisponibles los enlaces de comunicación de CENACE con otros Centros de Control. La alta disponibilidad de los enlaces de comunicación que tiene la institución con otros Centros de Control es vital para llevar a cabo las tareas de operación en tiempo real (Figura 9.16).

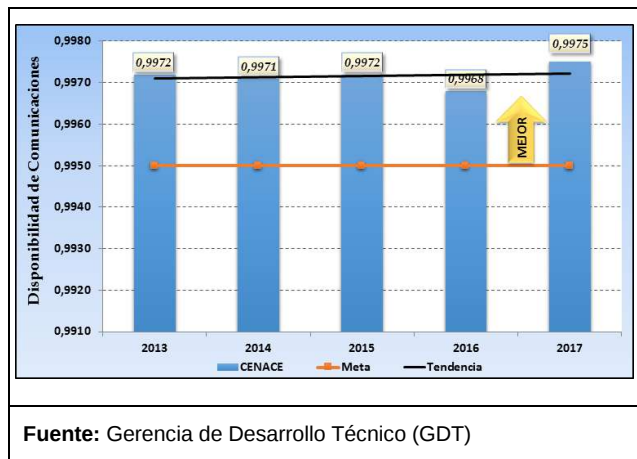
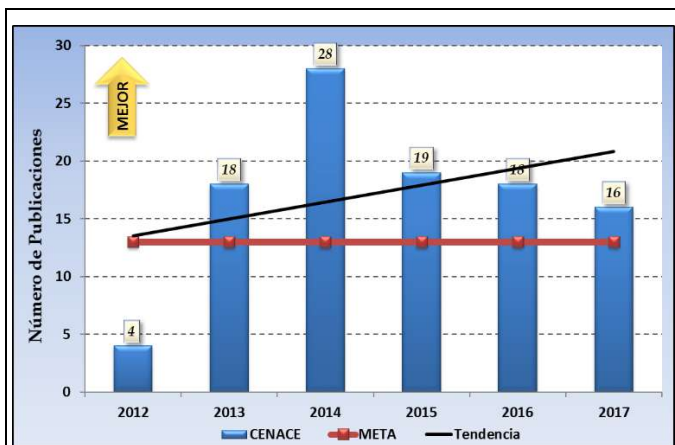


Figura 9.16 Disponibilidad de los enlaces de comunicación

- **Número de publicaciones científicas**

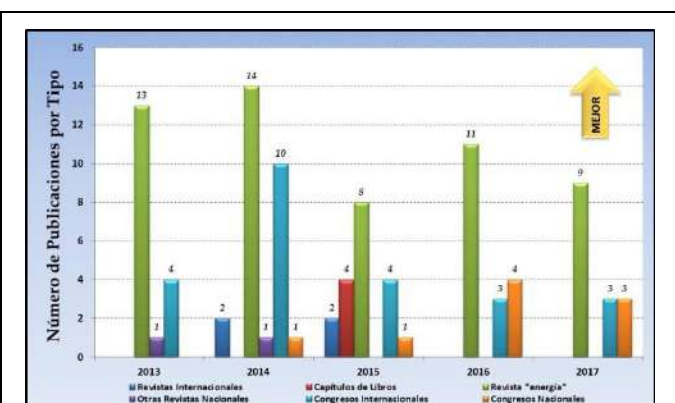
El objetivo es difundir a la sociedad los desarrollos técnicos realizados en CENACE, a fin de contribuir a la investigación aplicada en sistemas eléctricos. El propósito es siempre superar la meta de 13 publicaciones al año, impuesta a partir del 2013, año en el cual se apertura el Área de Investigación y Desarrollo (Actual Subgerencia Nacional de Investigación y Desarrollo). Mide el número de publicaciones anuales realizadas por profesionales de CENACE. Se mide a través de la contabilización del número de artículos técnicos publicados en revistas científicas o proceedings de congresos y de capítulos de libros publicados en reconocidas editoriales internacionales (Springer, Wiley-IEEE). Representa una medida de innovación tecnológica en CENACE y del nivel de socialización del conocimiento (Figura 9.17).

Además, en la Figura 9.18, se muestra un gráfico con el detalle del tipo de publicación científica realizado por los profesionales de CENACE en los distintos medios de divulgación científica, esto es: Revistas Internacionales, Revistas Nacionales, Capítulos de Libros, Congresos Internacionales y Nacionales.



Fuente: Subgerencia de Investigación y Desarrollo

Figura 9.17 Disponibilidad de los enlaces de comunicación

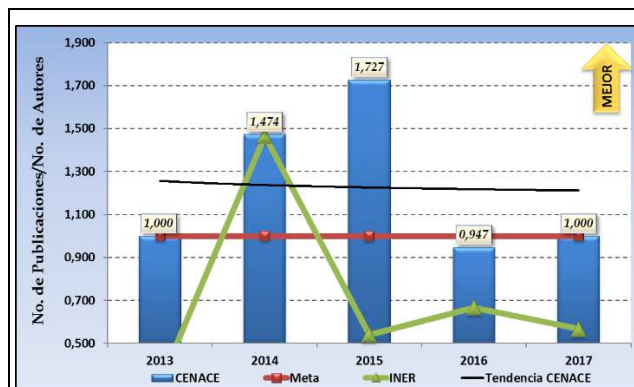


Fuente: Subgerencia de Investigación y Desarrollo

Figura 9.18 Publicaciones Científicas

• Productividad de publicaciones científicas

El objetivo es incrementar la productividad de las publicaciones científicas de CENACE. Mide la eficiencia de la producción científica de la institución. Se mide mediante el número de publicaciones científicas de la institución por el número de funcionarios que han realizado publicaciones en CENACE. (Figura 9.19).



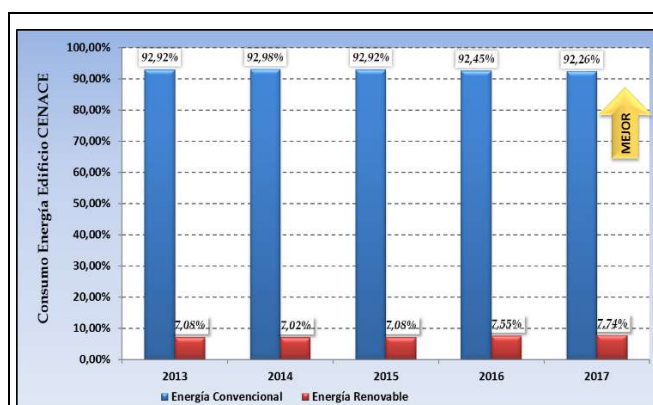
Fuente: Subgerencia de Investigación y Desarrollo

Figura 9.19 Productividad de las Publicaciones Científicas

• Consumo de suministros de servicios públicos

El objetivo es contribuir con el aporte de generación Energía Renovable al Edificio de CENACE. En este sentido, desde el año 2014, CENACE impulsó la instalación de paneles solares y un generador eólico, los cuales han operado satisfactoriamente de acuerdo a su potencia instalada y puesta en operación. Esta implementación no solo que reduce el consumo de energía del edificio de CENACE sino que permite contribuir con el medio ambiente al reducir emisiones de CO₂.

Como se muestra en la Figura 9.20, el aporte de energía renovable ha sido en promedio de un 7% con respecto al consumo total de energía del Edificio del CENACE.



Fuente: Transacciones Comerciales

Figura 9.20 Consumo Energía Edificio CENACE