

# Informe de evaluación de la continuidad del suministro eléctrico. Sector Distribución 2017



## Contenido

Resumen Ejecutivo .....	4
<b>I. Resultados a nivel nacional.....</b>	<b>6</b>
1. Frecuencia y tiempo promedio de interrupciones por abonado.....	6
2. Frecuencia de interrupciones momentáneas.....	11
3. Frecuencia de interrupciones temporales.....	13
4. Frecuencia de interrupciones.....	14
<b>II. Resultados por empresa .....</b>	<b>16</b>
<b>1. Compañía Nacional de Fuerza y Luz.....</b>	<b>16</b>
1.1 Duración de interrupciones promedio.....	16
1.2 Frecuencia de interrupciones promedio.....	18
1.3 Frecuencia de interrupciones acumulada.....	19
1.4 Tiempo acumulado de interrupción acumulado.....	21
<b>2. Instituto Costarricense de Electricidad.....</b>	<b>21</b>
2.1 Duración de interrupciones promedio.....	21
2.2 Frecuencia de interrupciones promedio.....	23
2.3 Frecuencia de interrupciones acumulada.....	25
2.4 Tiempo de interrupción acumulado.....	27
<b>3. Empresa de Servicios Públicos de Heredia.....</b>	<b>27</b>
3.1 Duración de interrupciones promedio.....	27
3.2 Frecuencia de Interrupciones promedio.....	29
3.3 Frecuencia de interrupciones acumulada.....	31
3.4 Tiempo de interrupción acumulado.....	33
<b>4. Junta administrativa del servicio eléctrico de Cartago.....</b>	<b>33</b>
4.1 Duración de las interrupciones promedio.....	33
4.2 Frecuencia de interrupciones promedio.....	35
4.3 Frecuencia de interrupciones acumulada.....	37
4.4 Tiempo de interrupción acumulado.....	38
<b>5. Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste R.L. ....</b>	<b>39</b>
5.1 Duración de las interrupciones promedio.....	39
5.2 Frecuencia de interrupciones promedio.....	41

5.3	Interrupciones acumuladas.....	43
5.4	Tiempo de interrupción acumulado .....	45
6.	Cooperativa de electrificación rural de San Carlos.....	46
6.1	Duración de las interrupciones promedio.....	46
6.2	Frecuencia de interrupciones promedio .....	48
6.3	Interrupciones acumuladas.....	49
6.4	Tiempo acumulado de interrupción por circuito. ....	51
7.	Cooperativa de electrificación rural de Los Santos.....	51
7.1	Duración de las interrupciones promedio.....	51
7.2	Frecuencia de las interrupciones promedio .....	53
7.3	Interrupciones acumuladas.....	55
7.4	Tiempo acumulado de interrupción por circuito. ....	56
8.	Cooperativa de electrificación rural de Alfaro Ruiz.....	57
8.1	Duración de las interrupciones promedio.....	57
8.2	Frecuencia de las interrupciones promedio .....	59
8.3	Interrupciones acumuladas.....	61
8.4	Tiempo acumulado de interrupción por circuito. ....	62
III.	Análisis de causas de interrupciones.....	63
IV.	Conclusiones.....	67

## Resumen Ejecutivo

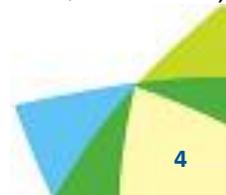
La normativa técnica regulatoria AR-NT-SUCAL “Supervisión de la calidad del suministro eléctrico en baja y media tensión”, establece nueve indicadores que permiten evaluar de manera sistemática el comportamiento de la continuidad del suministro eléctrico en la etapa de distribución. De esta manera en el mediano plazo, la Autoridad Reguladora obtiene información necesaria para establecer condiciones mínimas de continuidad que deben cumplir las empresas distribuidoras.

El presente informe tiene por objetivo brindar un seguimiento efectivo de la normativa vigente, con lo que se espera alcanzar en el mediano plazo la información suficiente para lograr el establecimiento del sistema de compensación económica, por deficiencias en la calidad del suministro eléctrico.

En el desarrollo de este documento, se realizó un análisis de las diferentes categorías de interrupciones, en relación con el lugar de la red en donde se producen y la duración de estas; además se presenta un análisis de los orígenes y causas de las perturbaciones eléctricas que suscitaron la interrupción del suministro eléctrico. Este último análisis es el resultado del proceso de estandarización promovido por la Intendencia de Energía en aras de consolidar un sector eléctrico nacional con información suficiente, uniforme y sistematizada que facilite la toma de decisiones de las empresas eléctricas y en el ejercicio regulatorio de la ARESEP, en pro del beneficio de los usuarios.

En ese contexto, considerando todas las interrupciones mayores a 5 minutos, a nivel nacional la frecuencia promedio de interrupciones por abonado en el año 2017 fue de 10,4 interrupciones (1,4 más con respecto al año 2016). De las 10,4 interrupciones promedio percibidas por abonado, 2,1 tuvieron su origen en el sistema de transmisión del ICE; 4,6 interrupciones debido a causas externas a la red de distribución (influencias medioambientales, de la actividad humana y de redes eléctricas externas); y 3,8 interrupciones como consecuencia de causas internas de la red de distribución nacional (operación y mantenimiento preventivo-correctivo).

En lo que corresponde al tiempo promedio de interrupción por abonado, los datos suministrados por las empresas eléctricas indican que los usuarios del servicio público de electricidad experimentaron en promedio 14,0 horas (14 horas, 0 minutos)



de interrupción durante el 2017, valor muy superior al promedio de 7,1 horas registrado en el año anterior. Al valorar su origen, se advierte que 3 horas con 36 minutos de interrupción se originaron en la red de transmisión del ICE (incluido la falta de abastecimiento de generación); 6 horas con 48 minutos debido a causas externas a la red de distribución y, 3 horas con 36 minutos como consecuencia de causas internas de la red de distribución. No obstante, lo anterior, si se considera la totalidad de las interrupciones a nivel de circuitos, independientemente de su duración, en promedio los usuarios del servicio eléctrico experimentaron en el 2017, 35,7 interrupciones.

El presente informe sobre la continuidad del servicio eléctrico en el 2017 expone en primer lugar el análisis de los resultados a nivel nacional, seguido de secciones específicas referidas a cada una de las empresas distribuidoras del país, para finalizar con un análisis de las causas de las interrupciones, el cual indica que las mismas tuvieron mayoritariamente su origen en causas externas a la red de distribución nacional (63%). Un detalle de las causas externas e internas se expone en ese mismo apartado.

Para la Autoridad Reguladora, este informe constituye un medio para continuar promoviendo la socialización de la información de interés público, en procura de facilitar a los usuarios el acceso oportuno a los resultados obtenidos, de manera que puedan realizar una participación ciudadana más informada y estratégica, posicionando a los usuarios en el centro del proceso de regulación y promoviendo una cultura renovada en donde la calidad en la prestación de los servicios públicos sea entendida por todos como un derecho de los usuarios y una obligación de los prestadores de estos servicios.

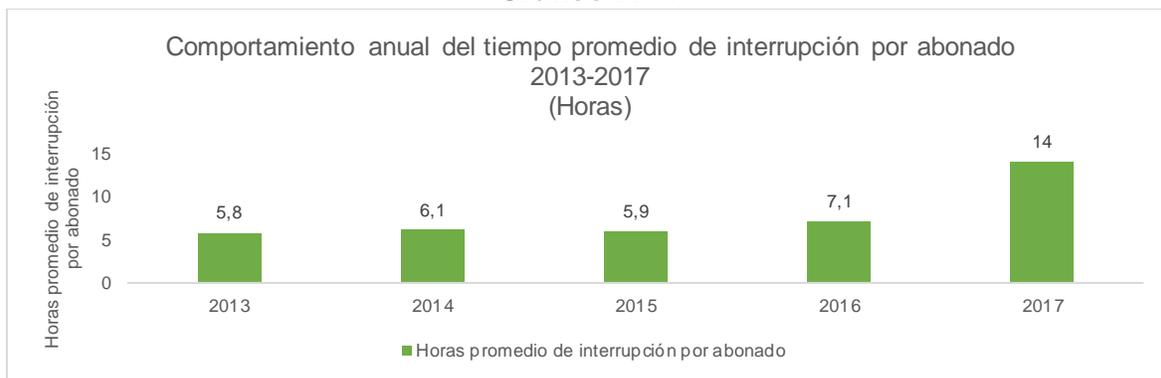
## I. Resultados a nivel nacional

### 1. Frecuencia y tiempo promedio de interrupciones por abonado.

Durante el 2017, la cantidad promedio de interrupciones del servicio eléctrico, percibidas por los usuarios fue de 10,4 cortes; mientras que el tiempo de interrupción promedio que experimentó cada abonado fue de 14,0 horas (14 horas con 0 minutos). Lo anterior implica, respecto al año 2016, un aumento de 1,4 cortes en lo que corresponde a la cantidad de interrupciones y de 6 horas con 54 minutos, en lo que corresponde al tiempo promedio de interrupción.

En el gráfico N° 1, se muestra el comportamiento del tiempo promedio total de interrupción percibidas por los usuarios del servicio eléctrico, durante el periodo 2013-2017, notándose un comportamiento uniforme (con variaciones de 0,2 a 1,2 horas) para los años 2013-2016 y dándose un aumento sustancial durante el año 2017, producto de los efectos de las tormentas tropicales que afectaron al país durante los meses de octubre a diciembre.

**Gráfico N° 1**

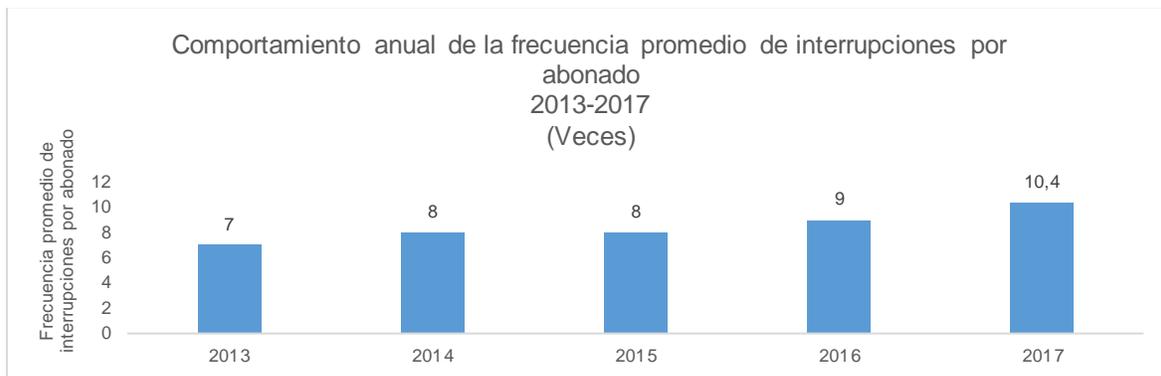


Fuente: Intendencia de Energía, a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Del mismo modo el gráfico N° 2, muestra el comportamiento de la cantidad promedio anual de interrupciones percibidas por los usuarios del servicio eléctrico durante el periodo 2013-2017; notándose, en general, un aumento sostenido de una interrupción anual durante el periodo analizado.



**Gráfico N° 2**



Fuente: Intendencia de Energía, a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

En lo que respecta al año 2017, tomando en consideración los orígenes del tiempo de interrupción promedio, el gráfico N° 3 muestra que en total los usuarios del servicio eléctrico percibieron 14,0 (14 horas con 0 minutos) de interrupción durante el año 2017. De ese tiempo promedio, 3,6 horas (3 horas, 36 minutos) se debieron a problemas del sistema de transmisión del ICE o a la falta de suministro por parte de las unidades generadoras; 6,8 horas (6 horas, 48 minutos) se debieron a agentes externos a las redes de distribución (influencias medioambientales, de la actividad humana y de redes eléctricas externas); y 3,6 horas (3 horas, 36 minutos), a problemas propios (causas internas) de las redes de distribución (operación y mantenimiento preventivo y correctivo).

**Gráfico N° 3**

Tiempo promedio de interrupción por abonado a nivel nacional según su origen (Horas)



Fuente: Intendencia de Energía, a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

De igual forma, el gráfico N° 4 muestra que, durante el 2017, cada abonado del servicio de electricidad percibió en promedio 10,4 interrupciones (una y media más



con respecto al promedio del 2016) de las cuales una 2,1 se debieron a problemas en el sistema de transmisión del ICE (incluyendo la falta de abastecimiento); 4,6 a agentes externos a las redes de distribución y 3,8 a consecuencias propias (causas internas) de las redes de distribución (operación y mantenimiento preventivo).

#### Gráfico N° 4

Frecuencia promedio de interrupción por abonado a nivel nacional según su origen (Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

En el siguiente cuadro se puede apreciar la importancia relativa de las causas según su origen, tanto en lo que respecta al tiempo como a la frecuencia promedio de interrupción que experimentaron los usuarios a nivel nacional durante el 2017:

#### Cuadro N° 1

##### Porcentajes por origen en tiempo y frecuencia promedio 2017

Indicador\Origen	ICE	Externas	Internas
Tiempo promedio	25,9%	48,5%	25,6%
Frecuencia promedio	19,9%	43,9%	36,2%

Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Lo anterior muestra que a nivel nacional el mayor efecto por origen recae en las causas externas, tanto en lo que corresponde al tiempo promedio (58,5%), como en lo concerniente a la frecuencia promedio (43,9%).

El gráfico N° 5, muestra en forma particular para cada una de las empresas, el tiempo promedio de interrupción que percibieron en comparación con el promedio nacional. Como se observa del gráfico, los abonados servidos por Coopesantos, R.L, Coopeguanacaste R.L. y el ICE fueron los que percibieron el mayor tiempo de



interrupción por abonado durante el 2017, con tiempos de: 55 horas con 30 minutos, 21 horas y 16 horas con 36 minutos, de interrupción, valores todos por encima de la media nacional de 15 horas con 6 minutos de interrupción.

Por su parte los usuarios de las demás empresas experimentaron tiempos de interrupción promedio por debajo de la media nacional, siendo los abonados de COOPEALFARORUIZ, R.L. los que experimentaron el menor tiempo de interrupción (3 horas con 42 minutos)

### Gráfico N° 5

Tiempo promedio de interrupción por abonado  
(Horas)



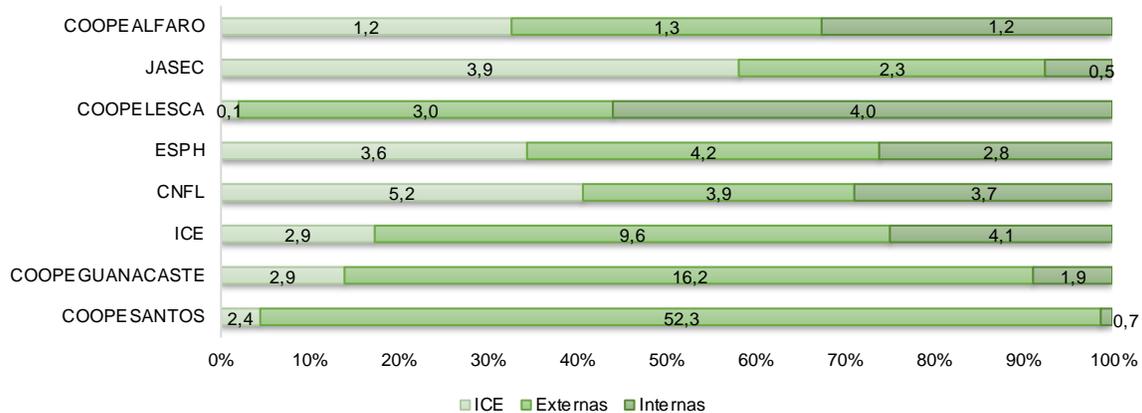
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Por su parte, en lo que respecta a los orígenes de las interrupciones, el gráfico N° 6 muestra el detalle de la incidencia de estos para cada empresa.

En lo que se refiere a la frecuencia de interrupciones por abonado (considerando la totalidad de las interrupciones), los usuarios de las empresas ICE, ESPH, COOPESANTOS y COOPEGUANACASTE, fueron los que experimentaron mayor cantidad de interrupciones, durante el 2017 (gráfico N° 7), ubicándose por encima del promedio nacional. Por su parte, la CNFL, COOPELESCA, JASEC y COOPEALFARO se ubicaron por debajo del promedio nacional.

### Gráfico N°6

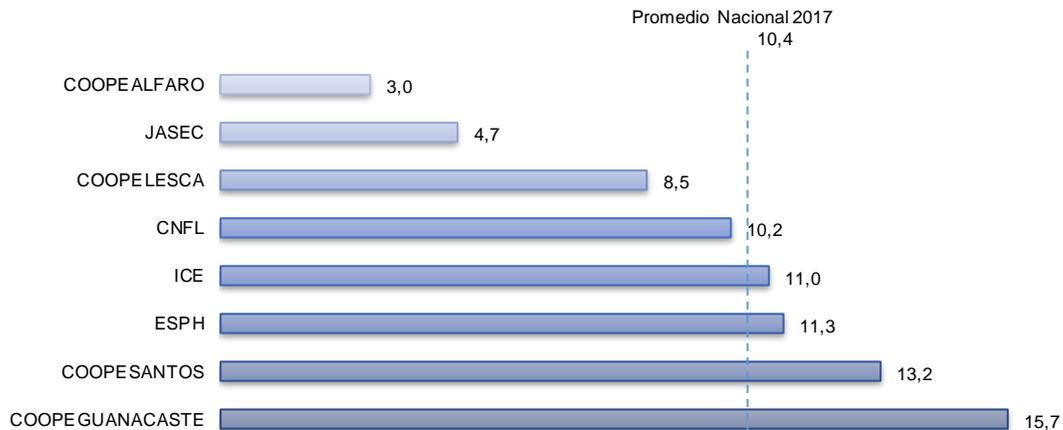
DISTRIBUCIÓN DE ORIGENES DE INTERRUPCIONES POR EMPRESA  
Tiempo promedio de interrupción por abonado  
(2017)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

### Gráfico N° 7

Frecuencia promedio de interrupción por abonado  
(Veces)



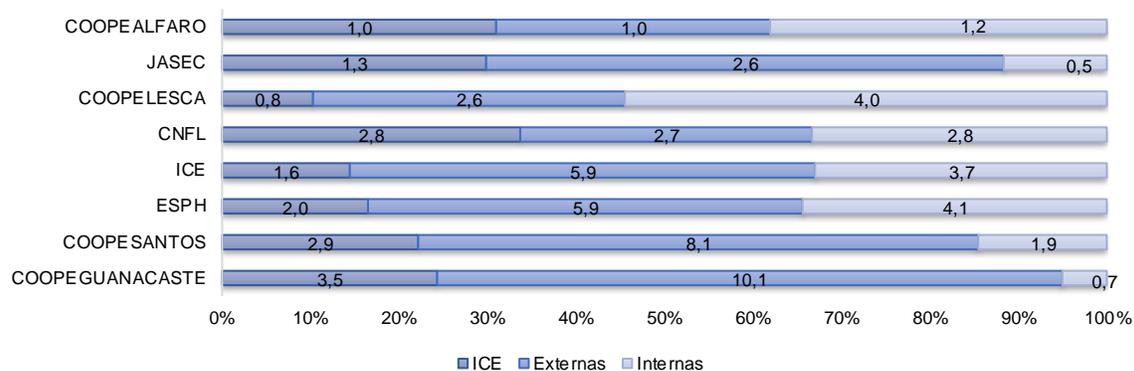
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

El gráfico N° 8 muestra el detalle de los orígenes de las interrupciones que forman parte del cálculo de la frecuencia promedio de interrupciones por abonado.



### Gráfico N° 8

DISTRIBUCIÓN DE ORIGENES DE INTERRUPCIONES POR EMPRESA  
Frecuencia promedio de interrupciones por abonado  
2017. ESPH, S.A.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

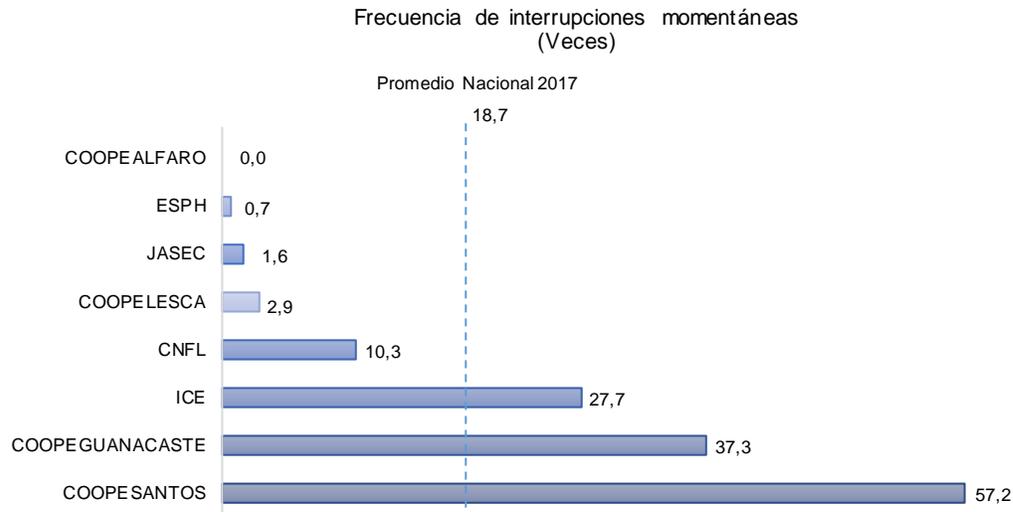
## 2. Frecuencia de interrupciones momentáneas.

El indicador “frecuencia de interrupciones momentáneas” (FIM), muestra la cantidad de interrupciones con una duración menor o igual a un minuto que se presentan en un circuito. Dichas interrupciones se dan por la operación del interruptor ante la presencia de fallas no permanentes, como, por ejemplo: descargas atmosféricas, contacto de animales o vegetación con las líneas energizadas.

Este indicador se mide para las operaciones que se dan a nivel del interruptor principal de cada circuito en la salida de las subestaciones de distribución, por lo que no incluye las interrupciones que se den en interruptores ubicados a lo largo del recorrido del circuito de distribución.

El gráfico N° 9 muestra el valor de la frecuencia de interrupciones a nivel nacional y por empresa.

### Gráfico N° 9



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

De dicho gráfico se observa que los usuarios de COOPESANTOS, R.L., fueron los que experimentaron mayor cantidad de interrupciones, pues un 44.9 % de ellos percibieron en promedio 57,2 interrupciones momentáneas durante el 2017. Sin embargo, nótese que además de los abonados de COOPESANTOS, R.L., los usuarios de COOPEGUANACASTE, R.L. y el ICE percibieron una cantidad de interrupciones momentáneas superior al promedio nacional (un 51.5 % de los abonados de COOPEGUANACASTE, R.L. experimentaron 37,3 interrupciones momentáneas y un 24,5% de los abonados del ICE percibieron 27,7 interrupciones momentáneas en el 2017).

Por su parte las empresas con menor cantidad de interrupciones momentáneas fueron la CNFL, S.A., COOPELESCA, R.L., JASEC y la ESPH, S.A.; por su parte los abonados de COOPEALFARO, R.L. no experimentaron interrupciones momentáneas, según los datos suministrados por dichas empresas. En promedio cada usuario del servicio eléctrico durante el 2017, experimento 18,7 interrupciones momentáneas.

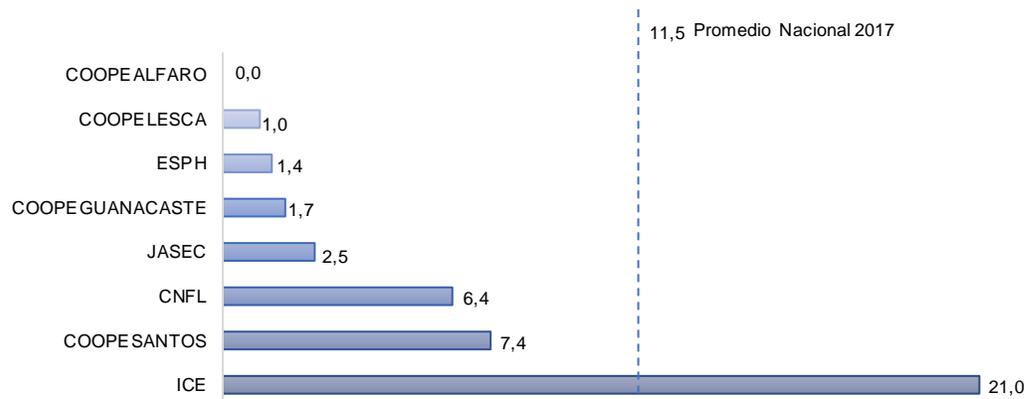
### 3. Frecuencia de interrupciones temporales.

El indicador “frecuencia de interrupciones temporales” (FIT), muestra la cantidad de interrupciones con una duración mayor a un minuto e inferior o igual a cinco minutos, que se presentan en un circuito. Dichas interrupciones se dan por la operación del interruptor ante la presencia de fallas no permanentes, como puede ser el contacto de animales o vegetación con las líneas energizadas, las cuales desaparecen en un lapso menor de cinco minutos; lapso que las empresas en sus políticas de operación, esperan antes de intentar una operación en el interruptor, con el fin de comprobar la eliminación de la falla temporal que provocó la interrupción. Este indicador se calcula para las operaciones que se dan a nivel del interruptor principal de cada circuito en la salida de las subestaciones de distribución, por lo que no incluye las interrupciones que se den en interruptores ubicados a lo largo del recorrido del circuito de distribución.

El gráfico N° 10, muestra el valor de la frecuencia de interrupciones temporales a nivel nacional y por empresa.

**Gráfico N° 10**

Frecuencia de interrupciones temporales por empresa  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

En promedio cada usuario del servicio eléctrico durante el 2017, experimento 11,5 interrupciones temporales (3,7 durante el 2016).

Del gráfico N° 10 se observa que los usuarios del ICE fueron los que experimentaron mayor cantidad de interrupciones temporales promedio (21,0) que afectaron a un 35,2% de sus abonados; en el caso de las demás empresas, el valor promedio de interrupciones temporales se ubicó por debajo del promedio nacional de 11,5 interrupciones.

Por su parte las empresas con menor cantidad de interrupciones temporales fueron COOPEGUANACASTE, R.L. (1,7 interrupciones), ESPH, S.A. (1,4 interrupciones), y COOPELESCA, R.L. (1,0 interrupciones) y finalmente COOPEALFARO, R.L., cuyos usuarios, según los datos suministrados por la empresa eléctrica no experimentaron interrupciones temporales durante el 2017.

#### **4. Frecuencia de interrupciones.**

El indicador “frecuencia de interrupciones” (FI), muestra la cantidad total de interrupciones que experimentan los abonados que se dan por la operación del interruptor situado a la salida del circuito de distribución de las subestaciones con cualquier duración (momentáneas, temporales y prolongadas).

Este indicador como se calcula para las operaciones que se dan a nivel del interruptor principal de cada circuito en la salida de las subestaciones de distribución, no incluye las interrupciones, de cualquier duración, que se den en interruptores ubicados a lo largo del recorrido del circuito de distribución.

El gráfico N° 11, muestra el valor de la frecuencia (veces) de interrupciones total, a nivel nacional y por empresa. En promedio cada usuario del servicio eléctrico, experimentó en total 35,7 interrupciones: momentáneas, temporales y prolongadas, (24,6 en el 2016).

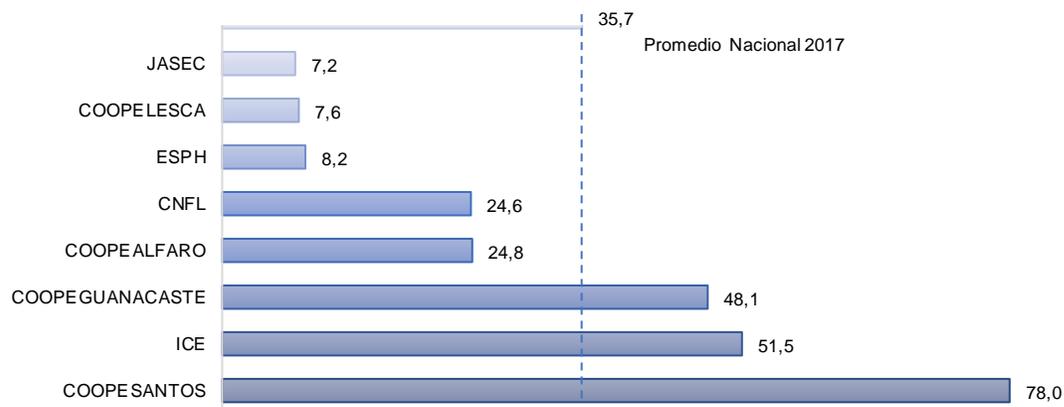
En el gráfico N° 11, se observa que Coopesantos, R.L., fue la empresa cuyos abonados experimentaron mayor cantidad de interrupciones: 78 interrupciones



durante el 2017, cantidad que fue percibida por el 41,4% de los abonados; seguidamente se ubica el ICE, cuyo 38,2% de sus abonados percibieron 51,5 interrupciones.

### Gráfico N° 11

Frecuencia de interrupciones totales por empresa (Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

A continuación, se presentan los resultados específicos de cada una de las empresas distribuidoras en lo que respecta a la continuidad del suministro eléctrico durante el 2017

## II. Resultados por empresa

### 1. Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

#### 1.1 Duración de interrupciones promedio

Los abonados de la CNFL, S.A experimentaron en total 12,7 horas (12 horas con 42 minutos) de interrupción en promedio, de las cuales 5,2 horas (5 horas con 12 minutos) se debieron a interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 3,9 horas (3 horas, con 54 minutos) a factores externos a la red y 3,7 horas (3 horas con 42 minutos), por la operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

Es importante señalar que, durante el 2017, los abonados de la CNFL experimentaron un tiempo de interrupción promedio mayor en 7 horas 18 minutos, con respecto al año 2016(5 horas, 24 minutos).

En el transcurso del año, el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para la CNFL, se mantuvo entre 0,2 horas (12 minutos) y 4,6 horas (4 horas con 36 minutos), siendo julio, el mes con mayor tiempo de interrupción promedio (4 horas y 36 minutos) y el mes de febrero el de menor tiempo promedio mensual por abonado.

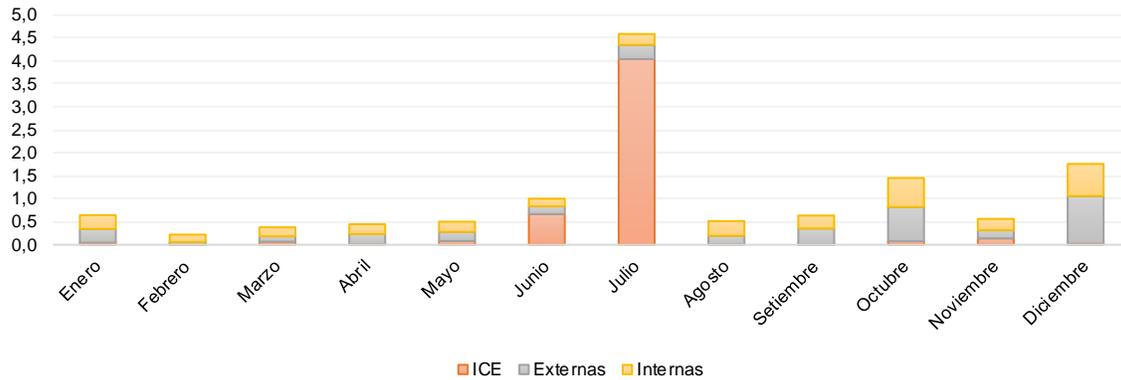
En el gráfico N° 12, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción de la CNFL, S.A. en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron junio y julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, setiembre, octubre y diciembre y, por último, los meses de febrero y agosto, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

Por su parte, el gráfico N° 13 muestra el detalle de los siete circuitos, con mayor tiempo promedio de interrupción por abonado de dicha empresa eléctrica. Se observa que los usuarios que experimentaron mayor tiempo de interrupción por abonado fueron los servidos a través de los circuitos Cascajal (35 horas y 42

minutos de interrupción.), Cipresal (25 horas y 54 minutos de interrupción) y Santa Ana Norte (25. horas y 48 minutos de interrupción).

### Gráfico N° 12

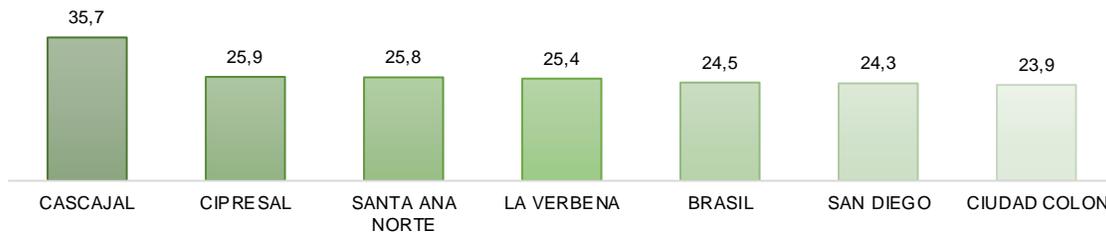
Tiempo promedio de interrupción por abonado  
Distribución Mensual  
CNFL, S.A. 2017  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

### Gráfico N° 13

Circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción  
CNFL, S.A. 2017  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

## 1.2 Frecuencia de interrupciones promedio

En promedio cada usuario de la CNFL experimentó 10,2 interrupciones del servicio durante el año de estudio; de ellas 4,7 cortes se debieron a situaciones internas de la red de la empresa (operación y mantenimiento); 2,7 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 2,8 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 14 muestra los siete circuitos de la CNFL, con mayor frecuencia de interrupciones por abonado durante el 2017.

**Gráfico N° 14**

Circuitos con mayor frecuencia promedio de interrupción  
CNFL, S.A.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Los abonados servidos a través de los circuitos San Diego, Jaboncillos y la Verbena fueron los más afectados por la cantidad de interrupciones durante el 2017. (Ver gráfico N° 14).

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para la CNFL, se mantuvo entre 0,3 veces y 1,7 veces, siendo julio el mes con mayor frecuencia de interrupciones y febrero el mes con menor frecuencia promedio mensual.

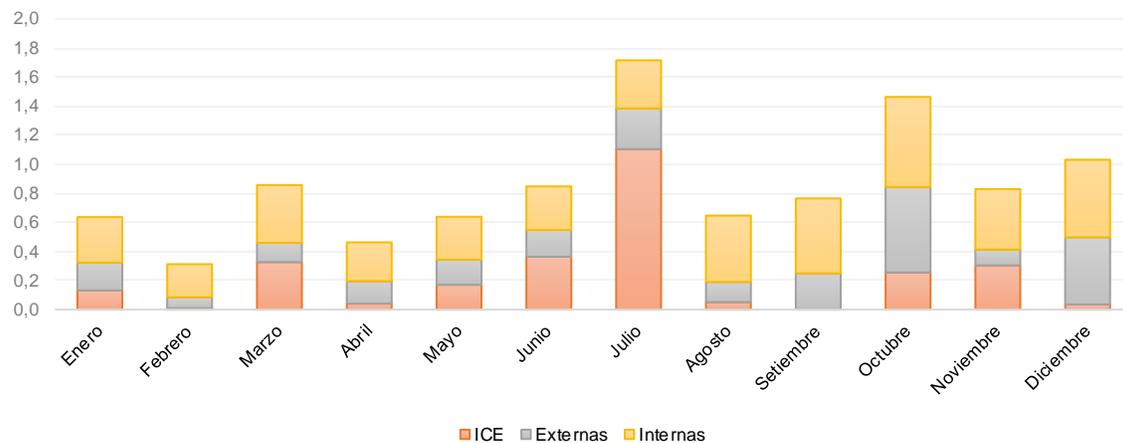
En el gráfico N° 15, se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción de la CNFL, S.A. en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron junio y julio; por su parte



los meses más afectados por factores externos fueron enero, setiembre, octubre y diciembre y, por último, los meses de febrero, agosto y setiembre, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red

**Gráfico N° 15**

Frecuencia promedio de interrupción por abonado CNFL, S.A.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

### 1.3 Frecuencia de interrupciones acumulada

En lo que respecta a interrupciones momentáneas (duración igual o menor a un minuto), durante el 2017 los abonados de la CNFL percibieron entre 39 y 0 interrupciones con una duración igual o menor a un minuto; siendo los circuitos con infraestructura subterránea los que experimentaron menor cantidad de interrupciones momentáneas (0 o 1). La frecuencia promedio de interrupciones momentáneas que percibieron los abonados de la CNFL, durante el 2017 fue de 10,3. En general el 41,3% de los usuarios de la CNFL, experimentaron más de 10,3 interrupciones momentáneas.

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior o igual a 5 minutos), durante el 2016 los abonados de la CNFL percibieron entre 24 y 0 de este tipo de interrupciones; siendo los circuitos con infraestructura subterránea, los que experimentaron menor cantidad de interrupciones temporales (0 o 1).

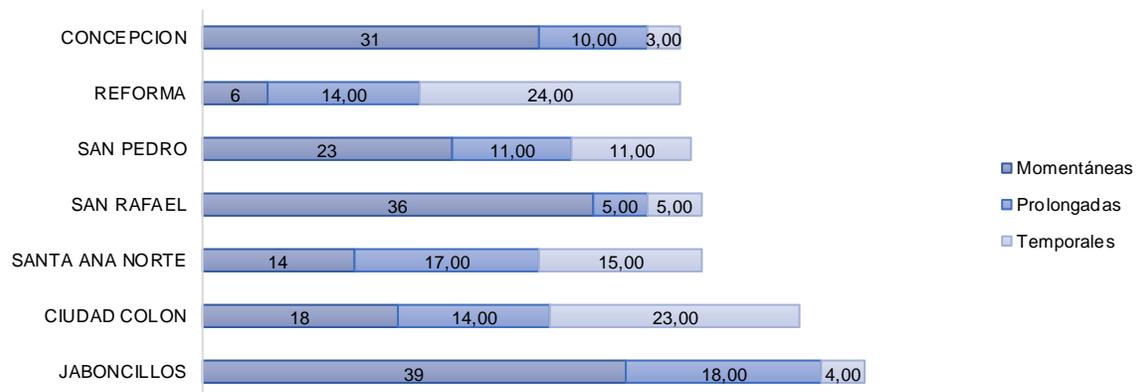
La frecuencia promedio de interrupciones temporales que percibieron los abonados de la CNFL, durante el 2016 fue de 6,4. En general el 42,4% de los usuarios de la CNFL, experimentaron más de 6,4 interrupciones temporales.

El gráfico N° 16, muestra los siete circuitos de la CNFL, con mayor cantidad de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados, consideran el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación.

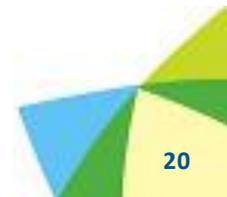
La ponderación de la cantidad total de interrupciones en función de la cantidad de usuarios vinculados a los diferentes circuitos señala que, en promedio, los abonados de la CNFL experimentaron 24,6 interrupciones. En general un 41,1% de los usuarios de la CNFL, experimentaron 24,6 o más interrupciones.

### Gráfico N° 16

Circuitos con mayor frecuencia de interrupciones acumulada  
CNFL, S.A. 2017  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.



## 1.4 Tiempo acumulado de interrupción acumulado

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado a nivel I (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 17 muestra los siete circuitos con mayor tiempo.

En general todos los circuitos de la CNFL experimentaron entre 3,1 horas (tres horas con seis minutos) y 23,9 horas (23 horas con 54 minutos) de interrupción. El tiempo promedio que experimentaron los circuitos fue de 8,4 horas (ocho horas con 24 minutos), con una desviación estándar de 4,2 horas (4 horas con 12 minutos).

### Gráfico N° 17

Circuitos con mayor tiempo de interrupción acumulado. CNFL,S.A.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

## 2. Instituto Costarricense de Electricidad

### 2.1 Duración de interrupciones promedio

Los abonados del ICE experimentaron en total 16,6 horas (16 horas con 36 minutos) de interrupción en promedio, de las cuales 2,9 horas (2 horas con 54 minutos) se originó en interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 9,6 horas (9 horas con 36 minutos) a la influencia de factores externos a la red y 4,1 horas (4 horas con 6 minutos), por la operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

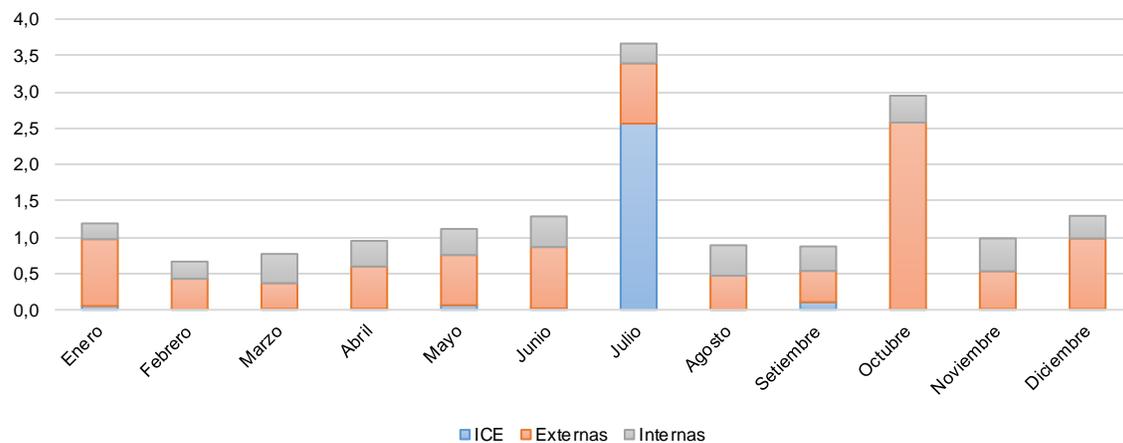
Es importante señalar que, durante el 2017, los abonados de la ICE experimentaron 7,5 horas (7 horas con 30 minutos) más de tiempo de interrupción promedio con respecto al año 2016, cuyo valor fue de 9,1 horas (9 horas con 6 minutos).

En el transcurso del año el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para el ICE, se mantuvo entre 0,7 horas (42 minutos) y 3,7 horas (3 horas con 42 minutos); siendo julio y octubre, los meses con mayor tiempo de interrupción promedio y, febrero y marzo, los meses con menor tiempo promedio de interrupción por abonado.

En el gráfico N° 18, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción del ICE, en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE (transmisión y generación) fueron julio y setiembre; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, octubre y diciembre y, por último, los meses de marzo y agosto, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### Gráfico N° 18

Tiempo promedio de interrupción por abonado ICE  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

### Gráfico N° 19

Circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción ICE (Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Por su parte el gráfico N° 19 muestra el detalle de los siete circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción por abonado de dicha empresa eléctrica. Se observa que los usuarios que experimentaron mayor tiempo de interrupción por abonado fueron los servidos a través de los circuitos Isla de Chira (152 horas con 54 minutos), Toro-Laguna (85 horas con 36 minutos) y Enlace Liberia (64 horas con 6 minutos).

En total un 46,6 % de los abonados del ICE (324 434 abonados) experimentaron un tiempo de interrupción promedio por abonado, mayor al valor promedio nacional de 14,0 horas de interrupción.

## 2.2 Frecuencia de interrupciones promedio

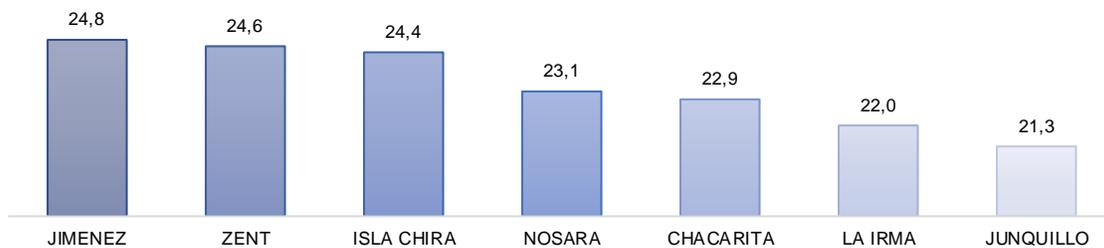
En lo que respecta a la frecuencia o cantidad promedio de interrupciones percibidas por abonado, se tiene que en promedio cada usuario del ICE experimentó 11,0 interrupciones del servicio durante el año de estudio; de ellas 3,5 cortes se debieron a situaciones propias de la red de la empresa (operación y mantenimiento); 5,9 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 1,6 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 20 muestra los siete circuitos del ICE, con mayor frecuencia de interrupciones por abonado durante el 2017.

Los abonados del ICE, servidos a través de los circuitos Palmar-Jiménez (24,8 veces), Trapiche-Zent (24,6 veces) e Isla Chira (24,4 veces), fueron los más afectados por la cantidad de interrupciones durante el 2017. En general un 48,3% de los abonados del ICE (335 682 abonados), percibieron un número de interrupciones mayor al promedio nacional de 10,4 interrupciones en promedio por abonado.

### Gráfico N° 20

Circuitos con mayor frecuencia promedio de interrupciones ICE  
(Veces)



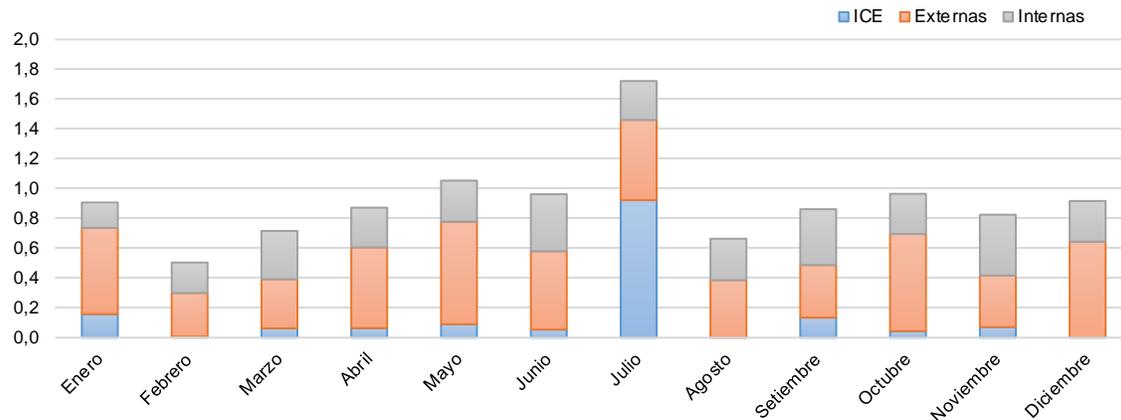
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para el ICE se mantuvo entre 0,5 veces y 1,7 veces, siendo mayo y julio los meses con mayor frecuencia de interrupciones y el mes de febrero con la menor frecuencia promedio mensual.

En el gráfico N° 21, se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción del ICE en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron enero y julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, mayo, octubre y diciembre; y, por último, los meses de marzo, setiembre y noviembre, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### Gráfico N° 21

Frecuencia promedio de interrupciones por abonado ICE.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

### 2.3 Frecuencia de interrupciones acumulada

En lo que respecta a interrupciones momentáneas (duración igual o menor a un minuto), durante el 2017 los abonados del ICE percibieron entre 272 y 0 interrupciones con una duración igual o menor a un minuto. La frecuencia promedio de interrupciones momentáneas que percibieron los abonados del ICE, durante el 2017 fue de 27,7 (16,9, para el 2016).

En general el 24.5% de los usuarios del ICE, experimentaron más de 27,7 interrupciones momentáneas. La mayor cantidad de interrupciones momentáneas acumuladas durante el 2017 estuvieron en circuitos asociados a las subestaciones Miravalles y Liberia, principalmente.

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior o igual a 5 minutos), durante el 2017 los abonados del ICE asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 160 y 0 de este tipo de interrupciones (entre 34 y 0 durante el 2016).

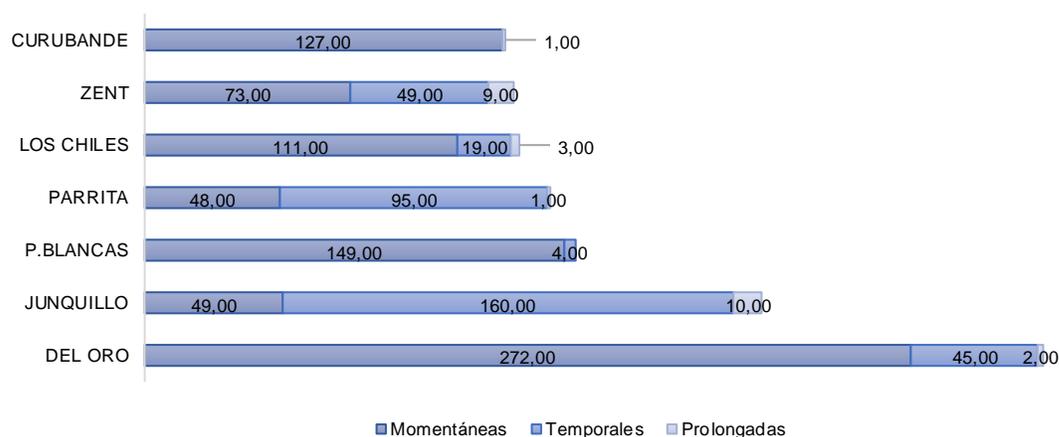
La frecuencia promedio de interrupciones temporales que percibieron los abonados del ICE, durante el 2017 fue de 21,0 (3,3 en el 2016). En general el 35,0% de los usuarios del ICE, experimentaron más de 21,0 interrupciones temporales. Los siete circuitos del ICE, con mayor cantidad de interrupciones temporales durante el 2017, están asociados a la subestación Garita principalmente.

El gráfico 22, muestra los siete circuitos del ICE, con mayor cantidad de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados, consideran el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación.

En promedio los abonados del ICE experimentaron 51,5 interrupciones durante el 2017 (25 durante el 2016). En general un 38% de los usuarios del ICE, experimentaron más de 51,5 interrupciones durante el 2017. Por su parte los abonados servidos por los circuitos Miravalles-Del Oro, Garita-Junquillo y Liberia-Peñas Blancas fueron los que experimentaron mayor cantidad de interrupciones en el periodo de estudio.

### Gráfico N° 22

Circuitos con mayor frecuencia de interrupciones ICE  
(Veces)

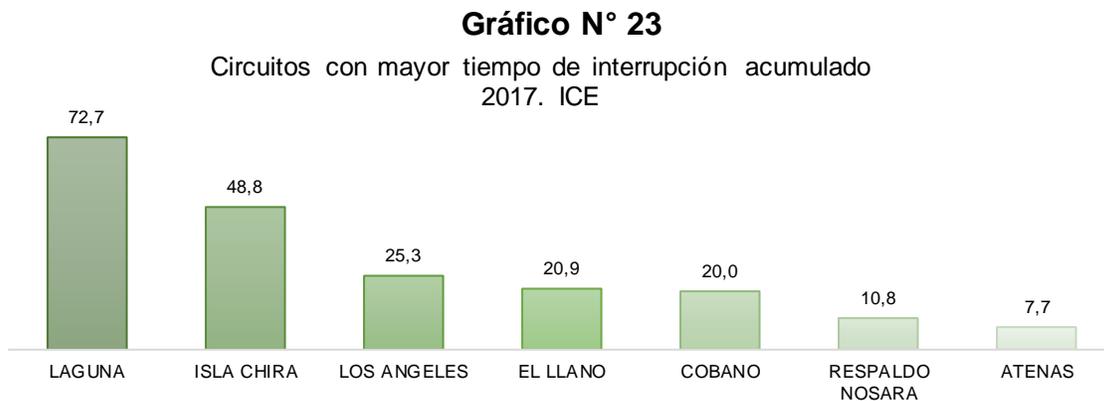


Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas



## 2.4 Tiempo de interrupción acumulado

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 23 muestra los siete circuitos con mayor tiempo.



*Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas*

A excepción de algunos circuitos cuyo tiempo de interrupción acumulado fue de cero minutos, en general todos los circuitos del ICE experimentaron entre 5 minutos y 72 horas con 43 minutos de interrupción (107 horas con 30 minutos durante el 2016). Los abonados servidos a través de los circuitos Toro-Laguna, Isla Chira y Toro-Los Ángeles fueron los que experimentaron mayor cantidad de tiempo de interrupción acumulado durante el 2017.

## 3. Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

### 3.1 Duración de interrupciones promedio

Los abonados de la ESPH experimentaron en total 10,6 horas (10 horas con 36 minutos) de interrupción en promedio, de las cuales 3,6 horas (3 horas con 36



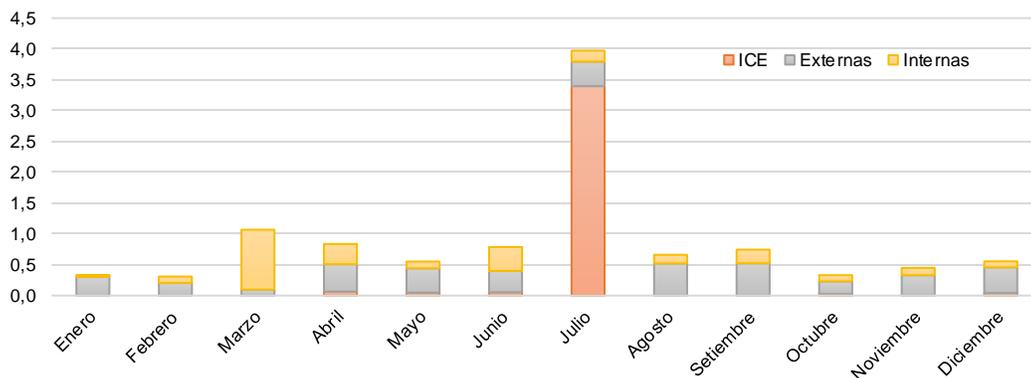
minutos) se originaron en interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 4,2 horas (4 horas con 12 minutos) a la influencia de factores externos a la red (causas externas) y 2,8 horas (2 horas con 48 minutos), por la operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

Es importante señalar que, durante el 2017, los abonados de la ESPH experimentaron 3,0 horas (3 horas con 0 minutos) más de tiempo de interrupción promedio con respecto al año 2016, cuyo valor fue de 7,6 horas (7 horas con 36 minutos).

En el transcurso del año el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para los abonados de la ESPH, se mantuvo entre 0,3 horas (18 minutos) y 4,0 horas; siendo marzo y julio los meses con mayor tiempo de interrupción promedio y, enero, febrero y octubre, los meses con menor tiempo promedio de interrupción por abonado.

### Gráfico N° 24

Tiempo promedio de interrupción por abonado ESPH,S.A  
(Horas)



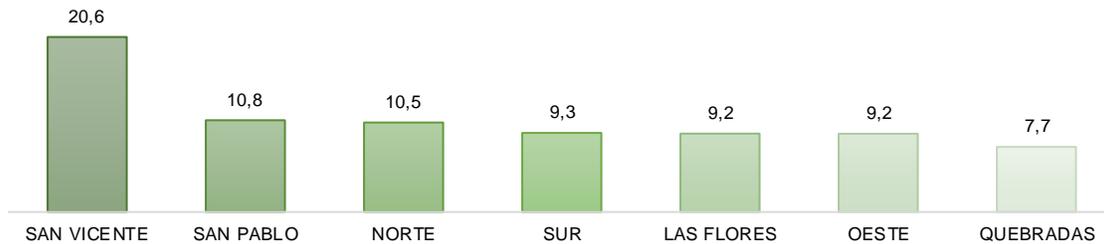
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

En el gráfico N° 24, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción de la ESPH, en el cual se observa que el mes más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE (transmisión y generación) fue julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, agosto y diciembre y, por

último, los meses de marzo y junio, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### Gráfico N° 25

Circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción ESPH, S.A.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Por su parte el gráfico N° 25 muestra el detalle de los siete circuitos de la ESPH con los mayores valores de duración promedio de las interrupciones por abonado. Del gráfico se observa que los usuarios que experimentaron mayor tiempo de interrupción por abonado fueron los servidos a través de los circuitos San Vicente (20 horas con 36 minutos de interrupción), San Pablo (10 horas con 48 minutos de interrupción) y Norte (10 horas con 30 minutos de interrupción).

En total un 12% de los abonados de la ESPH (10 395 abonados) experimentaron un tiempo de interrupción promedio por abonado mayor al valor promedio nacional de 14,0 horas (14 horas con 0 minutos).

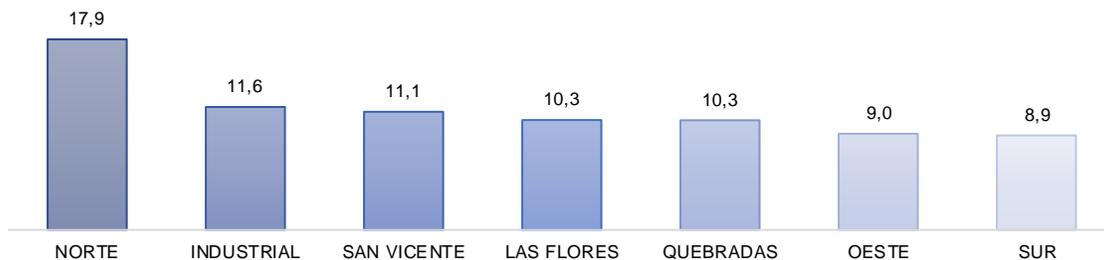
### 3.2 Frecuencia de Interrupciones promedio

En lo que respecta a la frecuencia o cantidad promedio de interrupciones percibidas por abonado en promedio cada usuario de la ESPH experimentó 11,3 interrupciones del servicio durante el año de estudio (7,9 durante el 2016); de ellas 3,4 cortes se debieron a situaciones propias de la red (causas internas) de la empresa (operación y mantenimiento); 5,9 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 2,0 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 26 muestra los siete circuitos de la ESPH con mayor frecuencia de interrupciones por abonado durante el 2017.

### Gráfico N° 26

Circuitos con mayor frecuencia promedio de interrupción ESPH, S.A.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

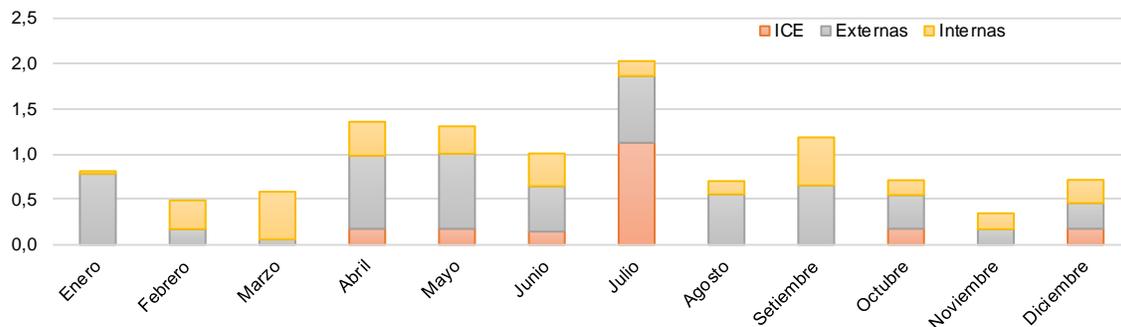
Los abonados de la ESPH servidos a través de los circuitos Norte (17,9 veces), Industrial (11,6 veces) y San Vicente (11,1 veces), fueron los más afectados por la cantidad de interrupciones durante el 2017. (ver gráfico N° 30). En general un 31% de los abonados de la ESPH (26 196), percibieron un número de interrupciones mayor al promedio nacional de 10,4 interrupciones en promedio por abonado.

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para la ESPH, se mantuvo entre 0,3 veces y 2,0 veces, siendo noviembre el mes con menor frecuencia de interrupciones y julio, el mes con la mayor frecuencia promedio mensual.

En el gráfico N° 27, se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción de la ESPH, S.A. en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron julio, octubre y diciembre; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, abril, mayo y setiembre; y, por último, los meses de febrero, marzo y setiembre, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red

### Gráfico N° 27

Frecuencia promedio de interrupción por abonado ESPH,S.A.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

### 3.3 Frecuencia de interrupciones acumulada

En lo que respecta a interrupciones momentáneas, durante el 2017 los abonados de la ESPH asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 2 y 0 interrupciones con una duración igual o menor a un minuto. Específicamente 14 759 abonados de esta empresa (18%) experimentaron 2 interrupciones momentáneas y 26 861 (32%) percibieron una; el resto de los abonados no experimentaron interrupciones momentáneas. Los usuarios de los circuitos Flores y Sur, fueron los que experimentaron 2 interrupciones momentáneas y los de los circuitos Este, Quebradas y San Vicente una interrupción de este tipo.

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior a 5 minutos), los abonados de la ESPH asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 5 y 0 de este tipo de interrupciones.

La frecuencia promedio de interrupciones temporales que percibieron los abonados de la ESPH, fue de 1,4. En general el 57,5% de los usuarios de la ESPH, experimentaron más de 1,4 interrupciones temporales. Los usuarios del circuito

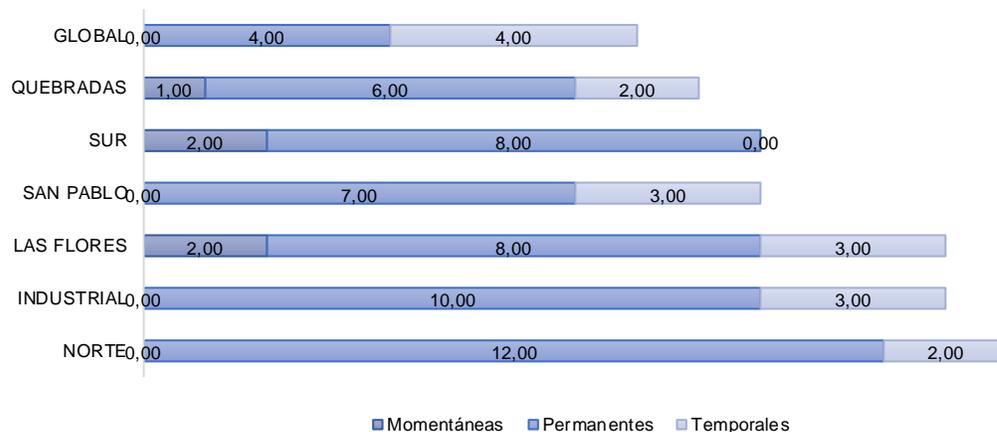
Global fueron los que experimentaron mayor cantidad de interrupciones temporales, seguido por los circuitos: Industrial, Las Flores y San Pablo.

El gráfico N° 28, muestra los siete circuitos de la ESPH, con mayor cantidad total de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados, consideran el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación. Los abonados servidos a través de los circuitos Norte, Industrial y Las Flores, fueron los que experimentaron la mayor frecuencia de interrupción total durante el 2017.

La ponderación de la cantidad total de interrupciones en función de la cantidad de usuarios vinculados a los diferentes circuitos señala que en promedio los abonados de la ESPH experimentaron 8,2 interrupciones. En general un 60% de los usuarios de la ESPH, experimentaron más de 8,2 interrupciones.

### Gráfico N° 28

Circuitos con mayor frecuencia de interrupciones ESPH  
(Veces)



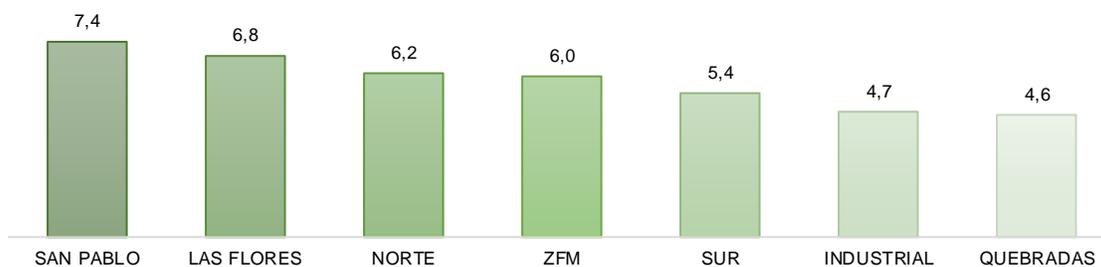
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

### 3.4 Tiempo de interrupción acumulado

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 29 muestra siete circuitos de la ESPH con mayor tiempo acumulado de interrupción.

**Gráfico N° 29**

Circuitos con mayor tiempo de interrupción acumulado ESPH, S.A.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

En general todos los circuitos de la ESPH experimentaron entre 3,6 horas (3 horas con 36 minutos) y 7,4 horas (7 horas con 24 minutos) de interrupción, siendo los abonados más afectados los servidos a través de los circuitos San Pablo y Las Flores.

El tiempo promedio que experimentaron los circuitos fue de 5,1 horas (5 horas con 6 minutos) con una desviación estándar de 1,2 horas (1 hora con 12 minutos).

## 4. Junta administrativa del servicio eléctrico de Cartago.

### 4.1 Duración de las interrupciones promedio

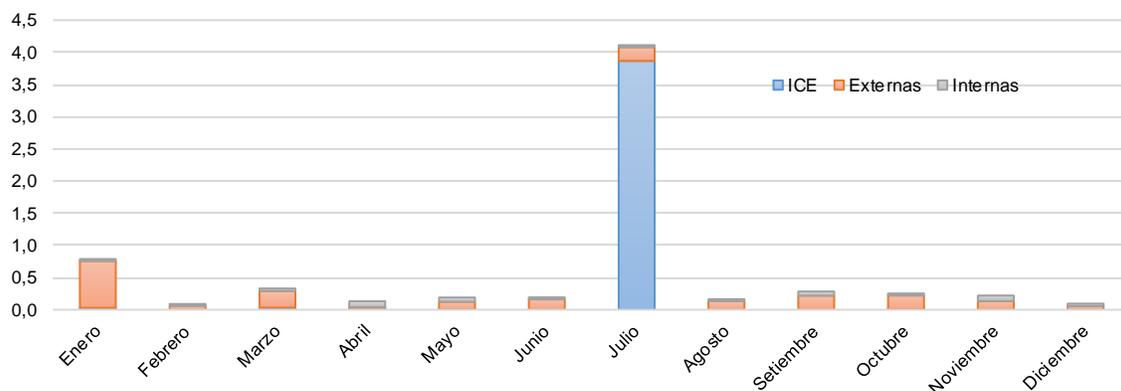
Los abonados de la JASEC experimentaron en total 6,8 (6 horas con 48 minutos) de interrupción en promedio (4,5 horas durante el 2016), de las cuales 3,9 horas (3 horas con 54 minutos) se originaron en interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 2,3 horas (2 horas con 18

minutos) a la influencia de factores externos a la red y 0,5 horas (30 minutos), por la operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

Es importante señalar que, durante el 2017, los abonados de la JASEC experimentaron 2,3 horas (2 horas con 18 minutos) más de tiempo de interrupción promedio con respecto al año 2016, cuyo valor fue de 4,5 horas (4 horas con 30 minutos).

### Gráfico N° 30

Tiempo promedio de interrupción por abonado  
Distribución Mensual 2017.JASEC.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

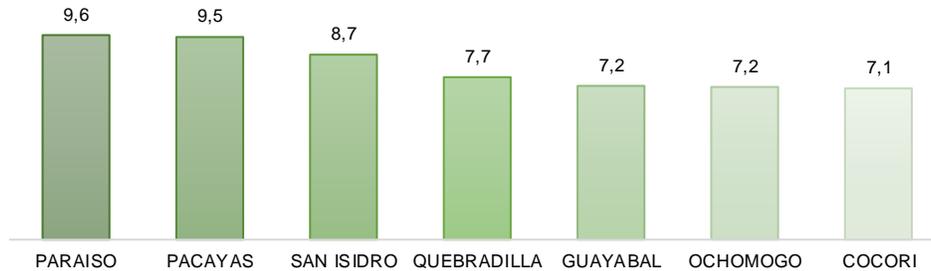
En el transcurso del año el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para los abonados de la JASEC, se mantuvo entre 0,1 horas (6 minutos) y 4,1 horas (4 horas con 6 minutos); siendo julio el mes con mayor tiempo de interrupción promedio y los meses de febrero, abril y diciembre los meses con menor tiempo promedio de interrupción por abonado.

En el gráfico N° 30, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción de la JASEC, en el cual se observa que el mes más afectado proporcionalmente por la falta de suministro del ICE (transmisión y generación) fue julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, marzo, junio y diciembre

y, por último, los meses de abril, mayo, noviembre y diciembre, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### Gráfico N° 31

Circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción JASEC (Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Por su parte el gráfico N° 31 muestra el detalle de los siete circuitos de la JASEC con mayor valor de la duración promedio de las interrupciones por abonado. En el gráfico se observa que los usuarios que experimentaron mayor tiempo de interrupción por abonado fueron los servidos a través de los circuitos Paraíso (9 horas con 36 minutos de interrupción), Pacayas (9 horas con 30 minutos) y San Isidro (8 horas con 42 minutos).

En total un 100% de los abonados de la JASEC experimentaron un tiempo de interrupción promedio por abonado menor valor promedio nacional de 14,0 horas (14 horas con 0 minutos).

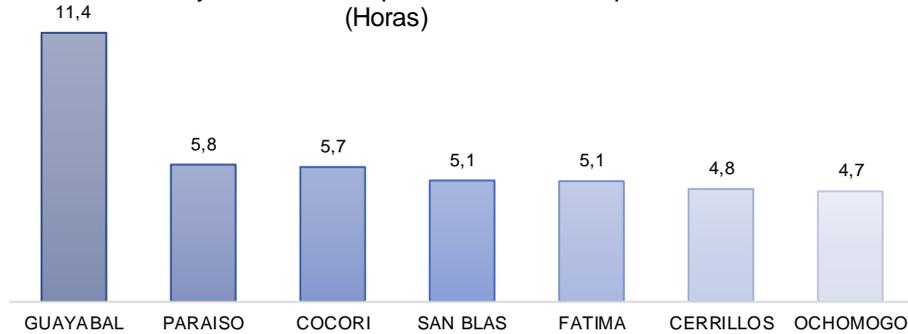
## 4.2 Frecuencia de interrupciones promedio

En lo que respecta a la frecuencia o cantidad promedio de interrupciones percibidas por abonado, en promedio cada usuario de la JASEC experimentó 4,1 interrupciones del servicio durante el año de estudio (7,1 en el 2016); de ellas 0,8 cortes se debieron a situaciones propias de la red (causas internas) de la empresa (operación y mantenimiento); 2,6 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 1,3 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 38 muestra la frecuencia de interrupciones por abonado para los siete circuitos de la JASEC, con mayor frecuencia de interrupción durante el 2017.

### Gráfico N° 32

Circuitos con mayor frecuencia promedio de interrupción JASEC (Horas)

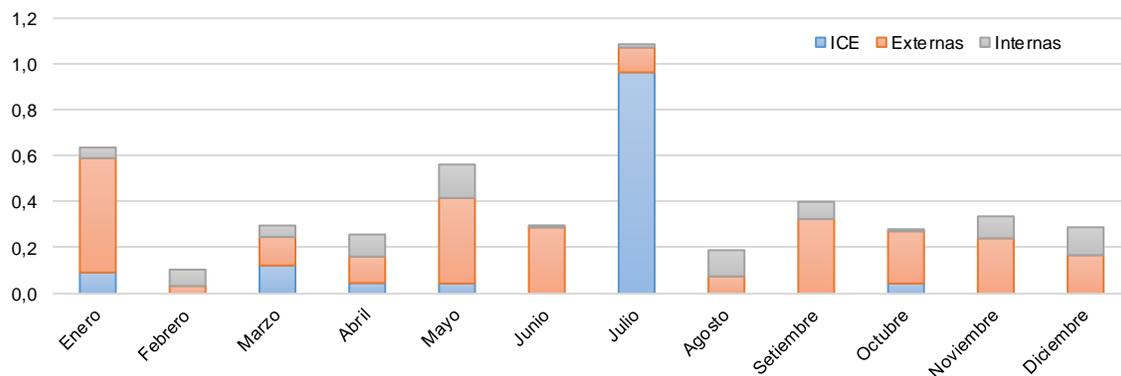


Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Los abonados de la JASEC servidos a través de los circuitos Guayabal (11,4 veces) Paraíso (5,8 veces), y Cocorí (5,7 veces), fueron los más afectados por la cantidad de interrupciones durante el 2017. (Ver gráfico N° 32). En general únicamente un 5% de los abonados de JASEC (4 076 abonados), percibieron un número de interrupciones mayor al promedio nacional de 10,4 interrupciones en promedio por abonado.

### Gráfico N° 33

Frecuencia promedio de interrupción por abonado JASEC. (Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para la JASEC, se mantuvo entre 0,1 veces y 1,1 veces, siendo julio el mes con mayor frecuencia de interrupciones y los meses de febrero, abril y diciembre los de menor frecuencia promedio mensual.

En el gráfico N° 33, se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción de la JASEC. en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron marzo y julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, junio, octubre y noviembre; y, por último, los meses de febrero y agosto, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red

#### **4.3 Frecuencia de interrupciones acumulada**

En cuanto a interrupciones momentáneas, durante el 2017 los abonados de la JASEC percibieron entre 6 y 0 interrupciones con una duración igual o menor a un minuto. La frecuencia promedio de interrupciones momentáneas durante el 2017 fue de 1,6 (9,6 en el 2016). En general el 44% de los usuarios de la JASEC, experimentaron más de 1,6 interrupciones momentáneas. Los abonados servidos a través de los circuitos de San Isidro, Quebradilla y Cocorí fueron los que más se vieron afectados por interrupciones momentáneas (Ver gráfico N° 35).

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior a 5 minutos), durante el 2017 los abonados de la JASEC percibieron entre 6 y 0 de este tipo de interrupciones.; siendo los circuitos Tejar, Pacayas, Paraíso y San Blas, los que experimentaron mayor cantidad de interrupciones temporales.

La frecuencia promedio de interrupciones temporales que percibieron los abonados de la JASEC durante el 2017 fue de 2,5 (3,3 en el 2016). En general el 46% de los usuarios de la JASEC, experimentaron más de 2,5 interrupciones temporales. La Gráfico 35, muestra los siete circuitos de dicha empresa, con la mayor cantidad de interrupciones temporales durante el 2017.

El gráfico N° 34, muestra también los siete circuitos de la JASEC, con mayor cantidad total de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados, consideran

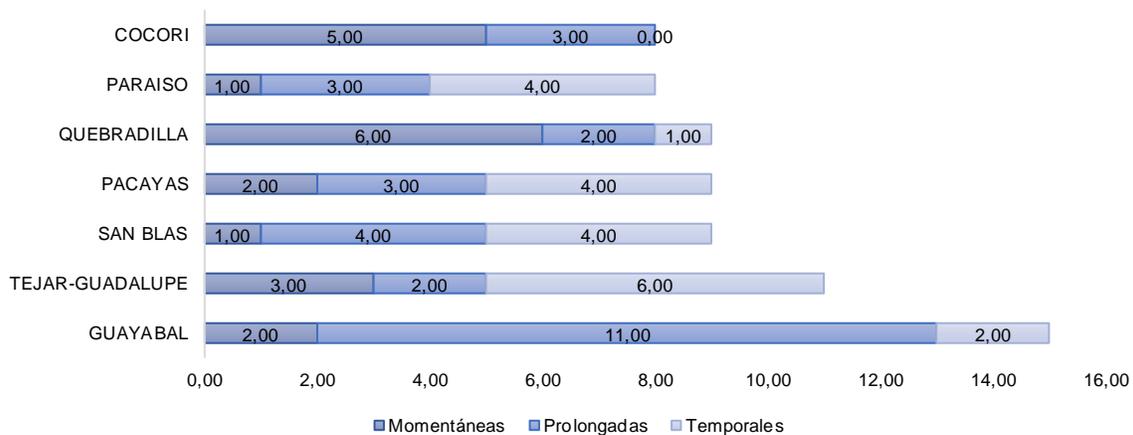


el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación, siendo los circuitos Guayabal, Tejas y Pacayas, los más afectados.

La ponderación de la cantidad total de interrupciones en función de la cantidad de usuarios vinculados a los diferentes circuitos señala que en promedio los abonados de JASEC, experimentaron 7,2 interrupciones durante el 2017 (23 en el 2016). En general un 54% de los usuarios de la JASEC, experimentaron más de 7,2 interrupciones durante el 2017.

### Gráfico N° 34

Circuitos con mayor frecuencia acumulada de interrupciones JASEC (Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

#### 4.4 Tiempo de interrupción acumulado

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 35 muestra los siete diferentes circuitos de la JASEC con mayor tiempo de interrupción acumulado.

Los circuitos de JASEC experimentaron entre 2,2 horas (2 horas con 12 minutos) y 6,6 horas (6 horas con 36 minutos) de interrupción, siendo los abonados de los circuitos de Guayabal, San Blas y Pacayas, los que experimentaron mayor tiempo de interrupción acumulado.

### Gráfico N° 35

Circuitos con mayor tiempo de interrupción acumulado  
2017. JASEC  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

El tiempo promedio que experimentaron los circuitos de JASEC fue de 4,4 horas (4 horas con 24 minutos), con una desviación estándar de 0,95 horas (57 minutos).

## 5. Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste R.L.

### 5.1 Duración de las interrupciones promedio

Los abonados de Coopeguanacaste experimentaron en total 21,0 horas (8,2 horas en el 2016) de interrupción en promedio, de las cuales 2,9 horas (2 horas con 54 minutos) se originaron en interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 16,2 horas (16 horas con 12 minutos) a la influencia de factores externos a la red y 1,9 horas (1 hora con 54 minutos), por la operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

Durante el 2017, los abonados de Coopeguanacaste experimentaron 12,8 horas (12 horas con 48 minutos) más de tiempo de interrupción promedio con respecto al año 2016, cuyo valor fue de 8,2 horas (8 horas con 12 minutos).

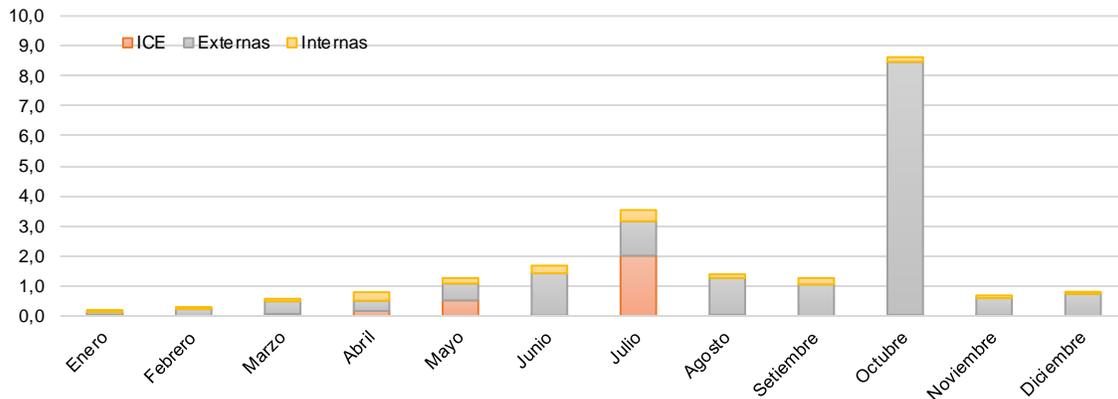
En el transcurso del año el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para los abonados de Coopeguanacaste, se mantuvo entre 0,2 horas (12 minutos) y 8,6 horas (8 horas con 48 minutos); siendo octubre el mes con mayor tiempo de

interrupción promedio y enero el mes con el menor tiempo promedio de interrupción por abonado.

En el gráfico N° 36, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción de Coopeguanacaste, en el cual se observa que el mes más afectado proporcionalmente por la falta de suministro del ICE (transmisión y generación) fue julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron junio, agosto, octubre y diciembre; y, por último, los meses de enero y abril fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### Gráfico N° 36

Tiempo promedio de interrupción por abonado Coopeguanacaste.  
(Horas)



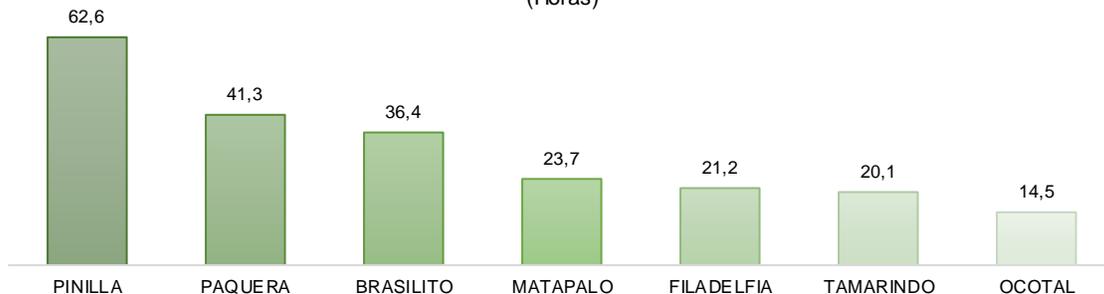
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

Por su parte el gráfico N°37 muestra el detalle de los siete circuitos de Coopeguanacaste con los mayores valores de la duración promedio de las interrupciones por abonado. En el mencionado gráfico se observa que los usuarios que experimentaron mayor tiempo de interrupción por abonado fueron los servicios a través de los circuitos Pinilla (62 horas con 36 minutos de interrupción), Paquera (41 horas con 18 minutos de interrupción) y Brasilito (36 horas con 24 minutos).

En total un 42% de los abonados de Coopeguanacaste (32 079 abonados) experimentaron un tiempo de interrupción promedio por abonado mayor al valor promedio nacional.

### Gráfico N° 37

Circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción COOPEGUANACASTE, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

## 5.2 Frecuencia de interrupciones promedio

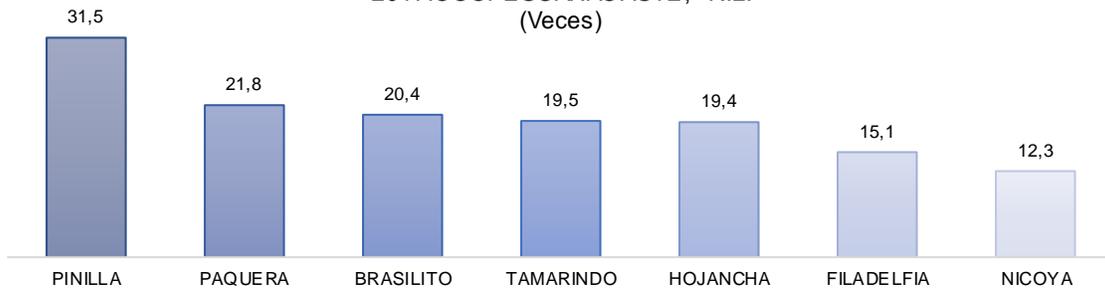
En lo que respecta a la frecuencia o cantidad promedio de interrupciones percibidas por abonado, en promedio cada usuario de Coopeguanacaste experimentó 15,7 interrupciones del servicio durante el año de estudio (9,9 en el 2016); de ellas 2,1 cortes se debieron a situaciones propias de la red (causas internas) de la empresa (operación y mantenimiento); 10,1 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 3,5 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 38 muestra la frecuencia de interrupciones por abonado para los siete circuitos con valores superiores de este indicador para la red de Coopeguanacaste, durante el 2017.



### Gráfico N° 38

Circuitos con mayor frecuencia promedio de interrupción  
2017. COOPEGUANACASTE, R.L.  
(Veces)

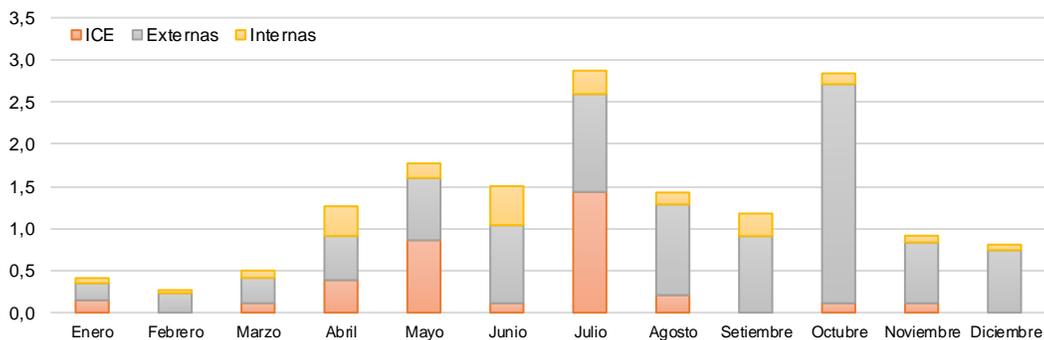


Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

Los abonados de Coopeguanacaste servidos a través de los circuitos Pinilla (31,5 veces), Paquera (21,8 veces) y Brasilito (20,4 veces), fueron los más afectados por la cantidad de interrupciones durante el 2017. En general un 82,4 % de los abonados de Coopeguanacaste (62 496 abonados), percibieron un número de interrupciones mayor al promedio nacional de 10,4 interrupciones en promedio por abonado.

### Gráfico N° 39

Frecuencia promedio de interrupciones por abonado  
COOPEGUANACASTE, R.L.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para Coopeguanacaste se mantuvo entre 0,3 veces y 2,9 veces, siendo julio y octubre los meses con mayor frecuencia de interrupciones y febrero el mes de menor frecuencia promedio mensual.

En el gráfico N° 39, se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción de Coopeguanacaste. en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron mayo y julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron julio, octubre y diciembre; mientras que los meses de junio y julio, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red

### 5.3 Interrupciones acumuladas

En lo que respecta a interrupciones momentáneas, durante el 2017 los abonados de Coopeguanacaste asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 63 y 8 interrupciones con una duración igual o menor a un minuto. La frecuencia promedio de interrupciones momentáneas que percibieron los abonados de dicha empresa, durante el 2017 fue de 37,3 (21,0 en el 2016). En general el 51,5% de los usuarios de Coopeguanacaste experimentaron más de 37,3,0 interrupciones momentáneas.

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior a 5 minutos), durante el 2017 los abonados de Coopeguanacaste asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 3 y 0 de este tipo de interrupciones; siendo los circuitos Filadelfia, Santa Bárbara, Tamarindo y Paquera los más afectados (gráfico N° 41).

El gráfico 40, muestra también los siete circuitos de dicha empresa con mayor cantidad de interrupciones momentáneas a nivel de protección principal del circuito en las barras de media tensión en las subestaciones respectivas.

La frecuencia promedio de interrupciones temporales que percibieron los abonados de Coopeguanacaste, durante el 2017 fue de 6,0. En general el 35% de los usuarios

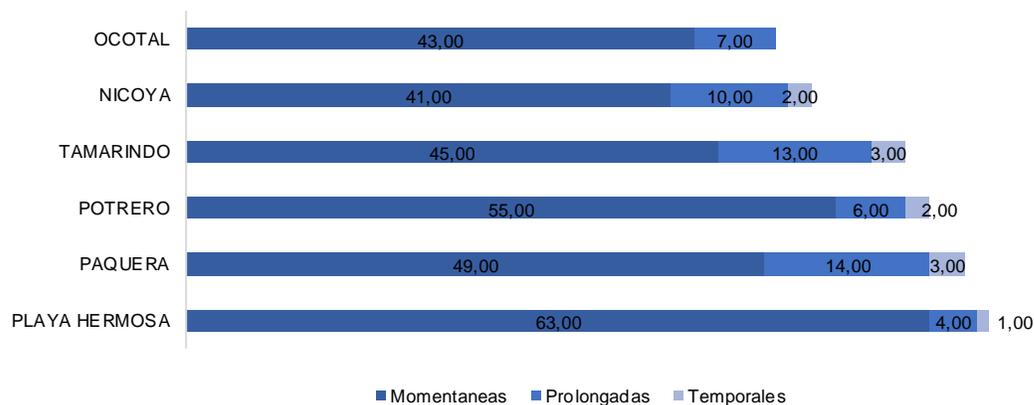
de esta empresa, experimentaron más de 1,7 interrupciones momentáneas (6,0 durante el 2016).

El mismo gráfico, se muestran los siete circuitos de Coopeguanacaste, con mayor cantidad de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados, consideran el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación.

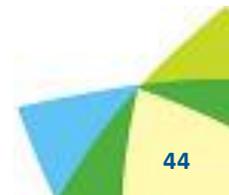
La ponderación de la cantidad total de interrupciones en función de la cantidad de usuarios vinculados a los diferentes circuitos señala que en promedio los abonados de Coopeguanacaste, experimentaron 48 interrupciones durante el 2017 (33 en el 2016). En general un 51,5% de los usuarios de esta empresa experimentaron más de 483 interrupciones durante el 2017.

### Gráfico N° 40

Circuitos con mayor frecuencia de interrupciones acumulada  
Coopeguanacaste, R.L.  
(veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

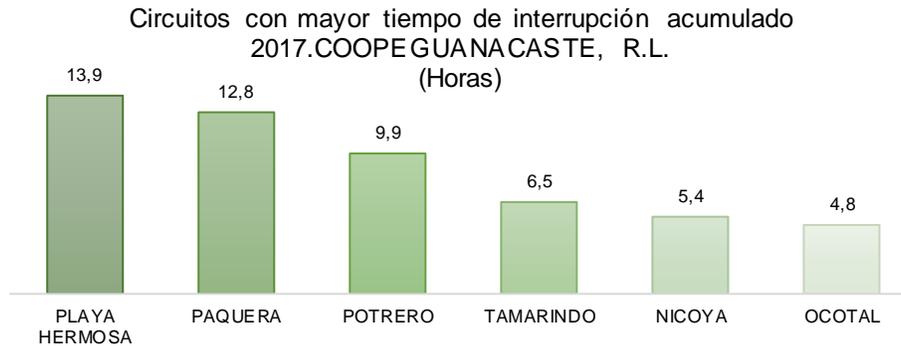


## 5.4 Tiempo de interrupción acumulado

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 41 muestra los siete circuitos de Coopeguanacaste, con mayor tiempo de interrupción acumulada.

En general todos los circuitos de Coopeguanacaste, experimentaron entre 13,9 (13 horas con 54 minutos) y 1,6 horas (1 hora con 36 minutos) de interrupción acumulada, durante el 2016.

**Gráfico N° 41**



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Los abonados servidos por los circuitos Playa Hermosa, Paquera y Potrero, fueron los que experimentaron mayor tiempo de interrupción acumulado durante el año 2017.

El tiempo promedio que experimentaron los circuitos de Coopeguanacaste fue de 5,9 horas (5 horas con 54 minutos), con una desviación estándar de 3,9 horas (3 horas con 54 minutos).

## 6. Cooperativa de electrificación rural de San Carlos.

### 6.1 Duración de las interrupciones promedio

Los abonados de Coopelesca experimentaron en total 7,2 horas (7 horas con 12 minutos) de interrupción en promedio, de las cuales 0,1 horas (6 minutos) se originaron en interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 3,0 horas (3 horas con 0 minutos) a la influencia de factores externos a la red y 4,0 horas (4 horas con 0 minutos), por la operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

Durante el 2017, los abonados de Coopelesca experimentaron 1,3 horas (1 hora con 18 minutos) más de tiempo de interrupción promedio con respecto al año 2016, cuyo valor fue de 5,9 horas (5 horas con 54 minutos).

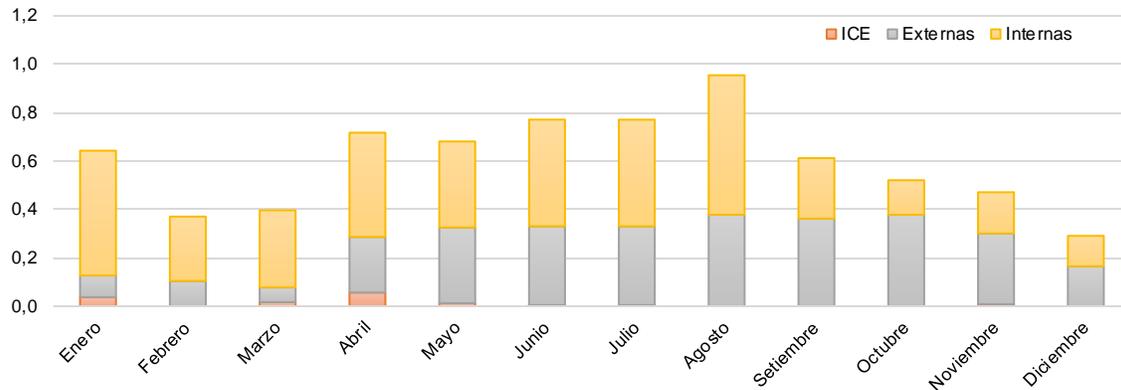
En el transcurso del año 2017, el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para los abonados de Coopelesca se mantuvo entre 0,3 horas (18 minutos) y 1,0 hora (1 hora con 0 minutos); siendo agosto el mes con mayor tiempo de interrupción promedio y diciembre el mes de menor tiempo promedio de interrupción por abonado

En el gráfico N° 42, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción de Coopelesca, en el cual se observa que el mes más afectado proporcionalmente por la falta de suministro del ICE (transmisión y generación) fue abril; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron abril, junio, julio y agosto; mientras que los meses de enero, junio y agosto fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

Por su parte el gráfico N° 43 muestra el detalle de los siete circuitos de Coopelesca con mayor valor de la duración promedio de las interrupciones por abonado. De el grafico se observa que los usuarios que experimentaron mayor tiempo de interrupción por abonado fueron los servidos a través de los circuitos Banderas (15 horas con 0 minutos de interrupción), San Isidro (14 horas con 42 minutos de interrupción) y Veracruz (13 horas con 54 minutos).

### Gráfico N° 42

Tiempo promedio de interrupción por abonado Coopelesca, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

### Gráfico N° 43

Circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción  
2017. COOPELESCA, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En total apenas un 4,65% de los abonados de Coopelesca (4 319 abonados) experimentaron un tiempo de interrupción promedio por abonado mayor al valor promedio nacional de 14,0 horas (14 horas con 0 minutos).



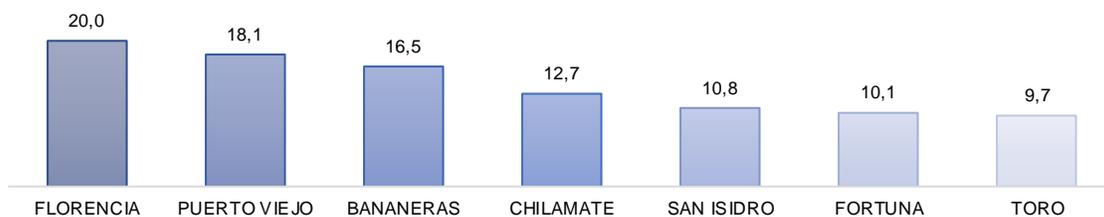
## 6.2 Frecuencia de interrupciones promedio

En lo que respecta a la frecuencia o cantidad promedio de interrupciones percibidas por abonado, en promedio cada usuario de Coopelesca experimentó 8,5 interrupciones del servicio durante el año de estudio (9 durante el 2016); de ellas 5,2 cortes se debieron a situaciones propias de la red (causas internas) de la empresa (operación y mantenimiento); 2,6 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 0,8 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 44 muestra los siete circuitos de Coopelesca con mayor frecuencia de interrupciones por abonado para cada, durante el 2017. Los abonados de Coopelesca, servidos a través de los circuitos Florencia (20,0 veces), Puerto Viejo (18,1 veces) y Bananeras (16,5 veces), fueron los más afectados por la cantidad de interrupciones durante el 2017. (ver gráfico N° 45). En general un 24,4 % de los abonados de Coopelesca (22 811 abonados), percibieron un número de interrupciones mayor al promedio nacional de 10,4 interrupciones en promedio por abonado.

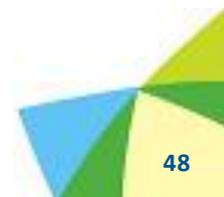
### Gráfico N° 44

Circuitos con mayor frecuencia promedio de interrupción  
2017. COOPELESCA, R.L.  
(Horas)



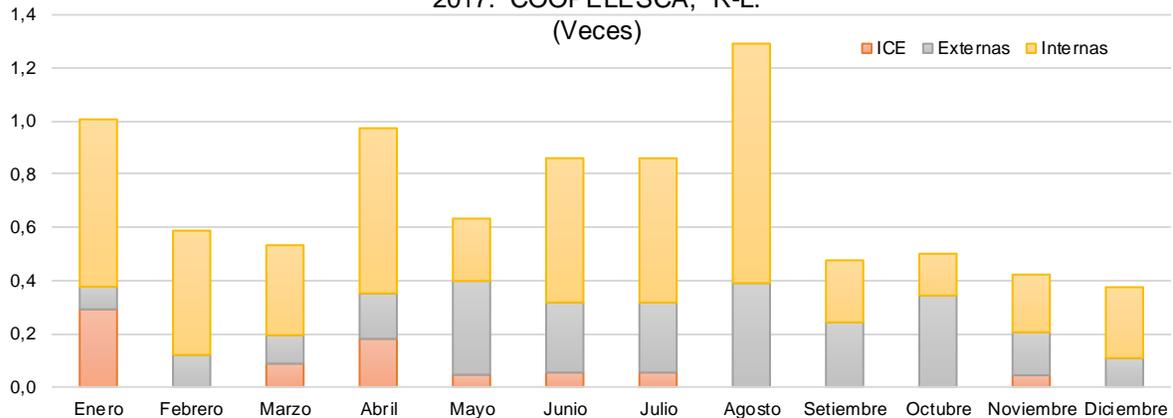
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para Coopelesca, se mantuvo entre 0,4 veces y 1,3 veces, siendo enero y agosto los meses con mayor frecuencia de interrupciones y los meses de marzo, noviembre y diciembre los de menor frecuencia promedio mensual.



### Gráfico N° 45

Frecuencia promedio de interrupción por abonado  
Distribución Mensual  
2017. COOPELESCA, R-L.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el gráfico N° 45 se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción de Coopelesca. en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron enero y abril; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron mayo y octubre; mientras que los meses de enero, abril y agosto, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### 6.3 Interrupciones acumuladas

En lo que respecta a interrupciones momentáneas, durante el 2017 los abonados de Coopelesca asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 20 y 0 interrupciones con una duración igual o menor a un minuto; La frecuencia promedio de interrupciones momentáneas que percibieron los abonados de esta empresa, durante el 2017 fue de 2,9 (2,2 en el 2016). En general el 12,3% de los usuarios de Coopelesca, experimentaron más de 2,9 interrupciones momentáneas.

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior o igual a 5 minutos), durante el 2017 los abonados de Coopelesca asociados a los

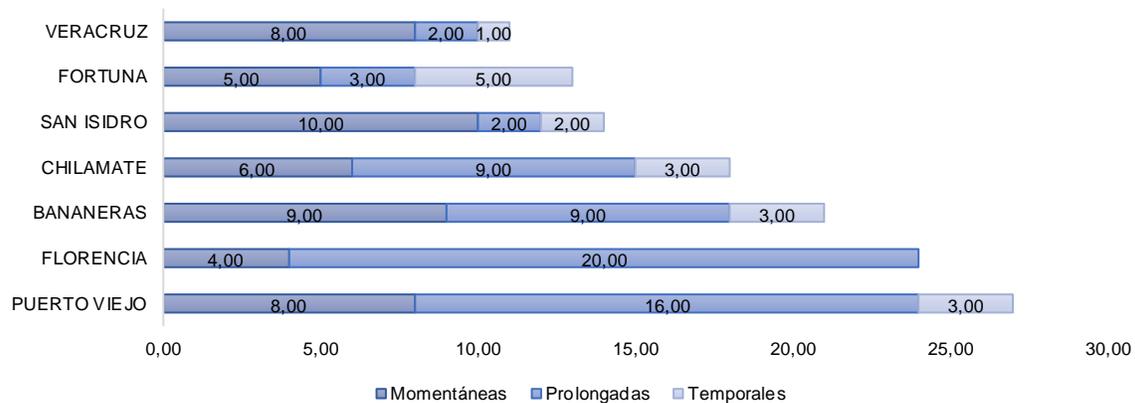
diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 5 y 0 de este tipo de interrupciones.

El gráfico N° 46, también los siete circuitos de Coopelesca con mayor cantidad total de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados, consideran el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación.

La ponderación de la cantidad total de interrupciones en función de la cantidad de usuarios vinculados a los diferentes circuitos señala que en promedio los abonados de Coopelesca, experimentaron 7,6 interrupciones durante el 2017 (7,0 durante el 2016). En general un 35,3% de los usuarios de esta empresa, experimentaron más de 7,6 interrupciones durante el 2017.

### Gráfico N° 46

Circuitos con mayor frecuencia de interrupciones  
Coopelesca  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

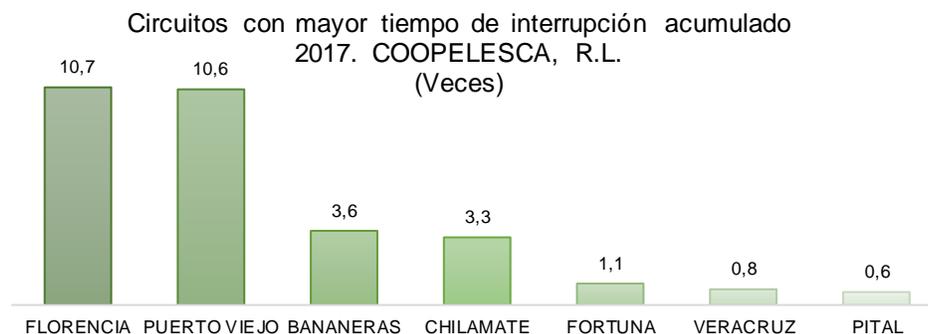
## 6.4 Tiempo acumulado de interrupción por circuito.

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 47 muestra los circuitos de siete circuitos de Coopelesca con mayor tiempo de interrupción acumulado.

En general los circuitos de esta empresa eléctrica experimentaron entre 0 y 10,7 horas (10 horas con 42 minutos) de interrupción.

Los usuarios servidos a través de los circuitos Florencia, Puerto Viejo y Bananeras fueron los que percibieron más tiempo de interrupción acumulado durante el 2017.

**Gráfico N° 47**



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

El tiempo promedio que experimentaron los circuitos de Coopelesca fue de 1,6 horas (1 hora con 36 minutos), con una desviación estándar de 3,2 horas (3 horas con 12 minutos).

## 7. Cooperativa de electrificación rural de Los Santos.

### 7.1 Duración de las interrupciones promedio

Los abonados de Coopesantos experimentaron en total 55,5 horas (55 horas con 30 minutos) de interrupción en promedio, de las cuales 2,4 horas (2 horas con 24 minutos) se originaron en interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 52,3 horas (52 horas con 18 minutos) a

la influencia de factores externos a la red y 0,7 horas (42 minutos), por la operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

Es importante señalar que, durante el 2017, los abonados de Coopesantos experimentaron 52, 5 horas (52 horas con 30 minutos) más de tiempo de interrupción promedio, con respecto al año 2016, cuyo valor fue de 3,0 horas (3 horas con 0 minutos). Es importante señalar que el incremento en el tiempo promedio de interrupción fue producto de los efectos de las tormentas tropicales que afectaron al país durante los meses octubre-diciembre.

En el transcurso del año el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para los abonados de Coopesantos se mantuvo entre 0,0 horas y 47,5 horas (47 horas con 30 minutos); siendo octubre el mes con mayor tiempo de interrupción promedio y marzo el mes en que prácticamente no se presentaron, interrupciones.

### Cuadro N° 3

Tiempo promedio de interrupción por abonado  
Distribución Mensual  
2017. COOPESANTOS  
(Horas)

Mes	ICE	Externas	Internas
Enero	0,2	0,7	0,0
Febrero	0,1	0,6	0,0
Marzo	0,0	0,0	0,0
Abril	0,0	0,2	0,0
Mayo	0,0	0,5	0,2
Junio	0,0	0,4	0,0
Julio	2,1	0,0	0,0
Agosto	0,0	0,0	0,1
Setiembre	0,0	1,3	0,2
Octubre	0,0	47,4	0,1
Noviembre	0,0	0,2	0,1
Diciembre	0,0	1,0	0,0

Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el cuadro N° 3, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción de Coopesantos, en el cual se observa que el mes más afectado proporcionalmente por la falta de suministro del ICE (transmisión y generación) fue julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, febrero, setiembre y octubre; y, por último, los meses de agosto y noviembre fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### Gráfico N°48

Circuitos con mayor tiempo promedio de interrupción  
2017. COOPESANTOS, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

Por su parte el gráfico N° 48 muestra el detalle de los siete circuitos de Coopesantos con los mayores valores de la duración promedio de las interrupciones por abonado. De el gráfico se observa que los usuarios que experimentaron mayor tiempo de interrupción por abonado fueron los servidos a través de los circuitos Santa María (9 días, 8 horas con 54 minutos de interrupción), Fideca (7 días, 12 horas con 36 minutos de interrupción) y Providencia (2 días, 11 horas con 42 minutos).

En total un 76% de los abonados de Coopesantos (34 694 abonados) experimentaron un tiempo de interrupción promedio por abonado mayor al valor promedio nacional de 14,0 horas (14 horas con 0 minutos).

## 7.2 Frecuencia de las interrupciones promedio

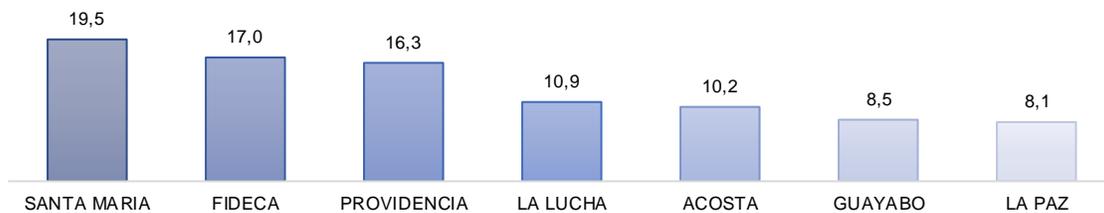
En lo que respecta a la frecuencia o cantidad promedio de interrupciones percibidas por abonado en promedio cada usuario de Coopesantos experimentó 13,2 interrupciones del servicio durante el año de estudio (6,4 en el 2016); de ellas 2,2

cortes se debieron a situaciones propias (causas internas) de la red de la empresa (operación y mantenimiento); 8,1 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 2,9 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 49 muestra la frecuencia de interrupciones por abonado para los siete circuitos de Coopesantos con mayor frecuencia de interrupción durante el 2017.

### Gráfico N° 49

Circuitos con mayor frecuencia promedio de interrupción  
2017. COOPESANTOS, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

Los abonados de Coopesantos, servidos a través de los circuitos Santa María (19,5 veces), Fideca (17,0 veces) y Providencia (16,3 veces), fueron los más afectados por la cantidad de interrupciones durante el 2017. (Ver gráfico N° 61). En general un 74 % de los abonados de Coopesantos (33 733 abonados), percibieron un número de interrupciones mayor al promedio nacional de 10,4 interrupciones en promedio por abonado.

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para Coopesantos se mantuvo entre 0,0 veces y 3,7 veces, siendo octubre el mes con mayor frecuencia de interrupciones y el mes de marzo el de menor frecuencia promedio mensual.

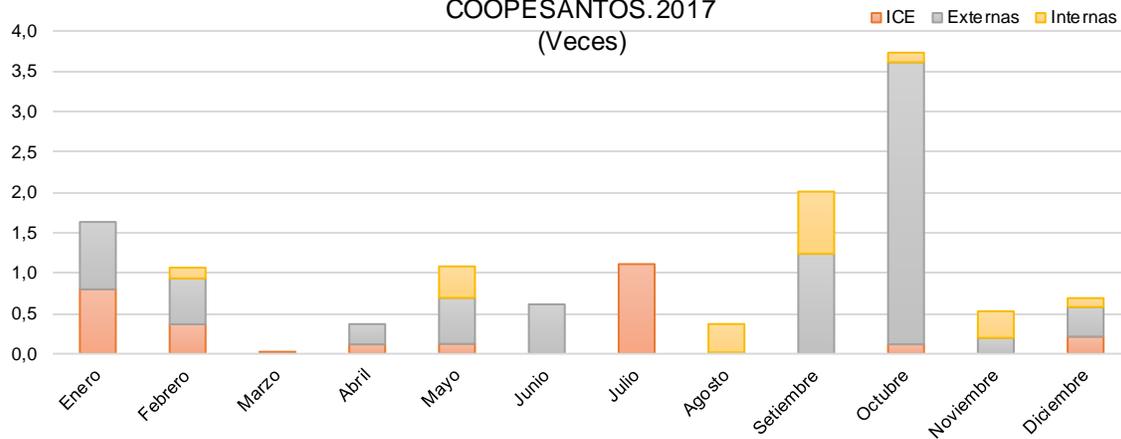
En el gráfico N° 50, se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción de COOPESANTOS. en el cual se observa que los meses más



afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron enero, febrero y julio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, setiembre y octubre; mientras que los meses de mayo, setiembre y noviembre, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red

**Gráfico N° 50**

Frecuencia promedio de interrupción por abonado  
Distribución Mensual  
COOPESANTOS.2017  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

### 7.3 Interrupciones acumuladas

En lo que respecta a interrupciones momentáneas, durante el 2017 los abonados de Coopesantos asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 112 y 8 interrupciones con una duración igual o menor a un minuto. La frecuencia promedio de interrupciones momentáneas que percibieron los abonados de Coopesantos, durante el 2017 fue de 57,2 (72,0 durante el 2016). En general el 44,9% de los usuarios de Coopesantos, experimentaron más de 57,2 interrupciones momentáneas, durante el 2017.

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior o igual a 5 minutos), durante el 2017 los abonados de Coopesantos asociados a los diferentes circuitos de distribución, percibieron entre 24 y 1 de este tipo de

interrupciones; siendo los circuitos Guayabo, Acosta y La Lucha, los que experimentaron la mayor cantidad de interrupciones temporales.

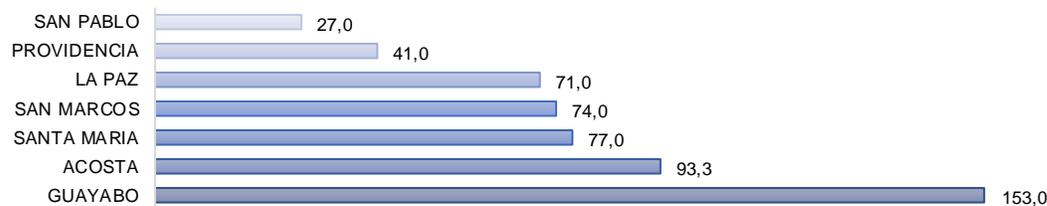
La frecuencia promedio de interrupciones temporales, que percibieron los abonados de Coopesantos, durante el 2017 fue de 7,4 (4,7 en el 2016). En general el 11,7% de los usuarios de Coopesantos, experimentaron más de 7,4 interrupciones momentáneas.

El gráfico N° 51, muestra los siete circuitos de Coopesantos, con mayor cantidad total de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados consideran el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación.

La ponderación de la cantidad total de interrupciones en función de la cantidad de usuarios vinculados a los diferentes circuitos señala que en promedio los abonados de Coopesantos, experimentaron 78 interrupciones durante el 2017 (83 durante el 2016). En general un 41,4% de los usuarios de Coopesantos, experimentaron más de 78 interrupciones durante el 2017.

### Gráfico N° 51

Circuitos con mayor frecuencia acumulada de interrupciones  
2017. COOPESANTOS, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

#### 7.4 Tiempo acumulado de interrupción por circuito.

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 52 muestra los siete circuitos



de esta empresa con los mayores tiempos acumulados de interrupción asociados a ellos.

### Gráfico N° 52

Circuitos con mayor tiempo de interrupción acumulado  
2017. COOPESANTOS, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

En general todos los circuitos de Coopesantos experimentaron entre 6.1 horas (6 horas con 6 minutos) y 224, 0 horas (9 días, 8 horas con 0 minutos de interrupción), siendo los abonados servidos por los circuitos Santa María y Fideca, los más afectados.

El tiempo promedio que experimentaron los circuitos de COOPESANTOS fue de 68,5 horas (68 horas con 30 minutos), con una desviación estándar de 78,6 horas (78 horas con 36 minutos).

## 8. Cooperativa de electrificación rural de Alfaro Ruiz.

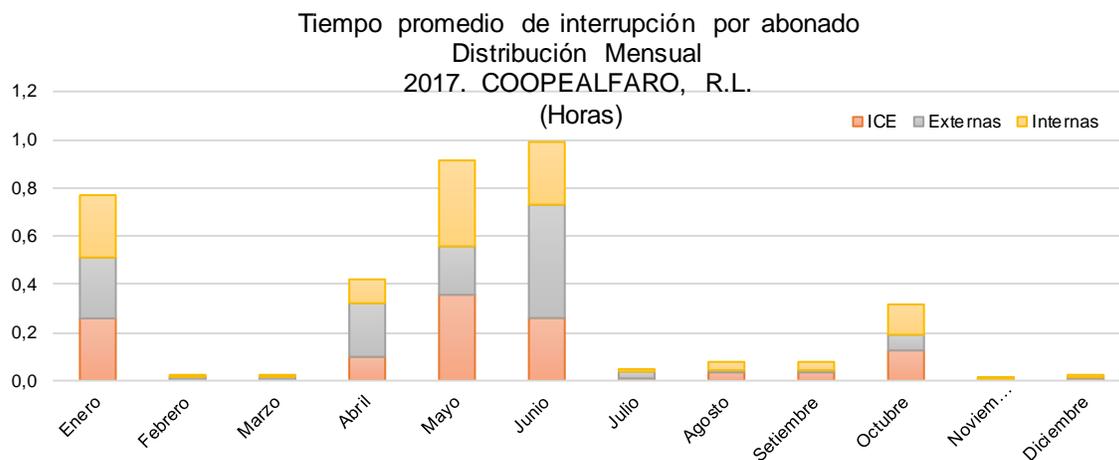
### 8.1 Duración de las interrupciones promedio

Los abonados de Coopealfaro experimentaron en total 3,7 horas (3 horas con 42 minutos) de interrupción en promedio, de las cuales 1,2 horas (1 hora con 12 minutos) se originaron en interrupciones del sistema de transmisión (incluyendo la falta de abastecimiento de la generación); 1,3 horas (1 hora con 18 minutos) a la influencia de factores externos a la red y 1,2, horas (1 hora con 12 minutos), por la

operación y mantenimiento de las redes propias de dicha empresa eléctrica (causas internas).

Durante el 2017, los abonados de Coopealfaro experimentaron un tiempo promedio de interrupción menor en 0,4 horas (horas con 24 minutos) con respecto al año 2016 de 4,1 horas (4 horas con 6 minutos).

### Gráfico N° 53



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el transcurso del año 2017 el tiempo de interrupción promedio mensual por abonado para los abonados de Coopealfaro se mantuvo entre 0,02 horas (aproximadamente un minuto) y 1,0 horas (1 hora con 0 minutos); siendo junio el mes con mayor tiempo de interrupción promedio por abonado y los meses de noviembre y diciembre los de menor tiempo.

En el gráfico N° 54, se muestra la distribución del origen del tiempo de interrupción de Coopealfaro, en el cual se observa que los meses más afectados proporcionalmente por la falta de suministro del ICE (transmisión y generación) fueron enero, mayo y junio; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron enero, abril y junio; mientras que los meses de enero, mayo y junio fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red.

### Gráfico N° 54

Tiempo promedio de interrupción por circuito  
2017. COOPEALFARO, R.L.  
(Horas)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

Por su parte el gráfico 54 muestra el detalle de los circuitos de Coopealfaro con el valor de la duración promedio de las interrupciones por abonado. En total el 100% de los abonados de Coopealfaro (44 251) experimentaron un tiempo de interrupción promedio por abonado menor al valor promedio nacional de 14,0 horas (14 horas con 0 minutos).

## 8.2 Frecuencia de las interrupciones promedio

En lo que respecta a la frecuencia o cantidad promedio de interrupciones percibidas por abonado en promedio cada usuario de Coopealfaro experimentó 3,0 interrupciones del servicio durante el año de estudio (2,9 durante el 2016); de ellas 1,2 cortes se debieron a situaciones propias (causas internas) de la red de la empresa (operación y mantenimiento); 1,0 interrupciones a causas externas a la red de distribución (influencias de flora y fauna entre otras) y 1,0 interrupciones a problemas de la red de transporte del ICE o a la falta de abastecimiento de generación.

El gráfico N° 55 muestra la frecuencia de interrupciones por abonado para cada uno de los circuitos de Coopealfaro, durante el 2017.

En general el 100 % de los abonados de Coopealfaro percibieron un número de interrupciones menor al promedio nacional de 10,4 interrupciones en promedio por abonado.

### Gráfico N° 55

Frecuencia promedio de interrupción por circuito  
2017. COOPEALFARO, R.L.  
(Veces)

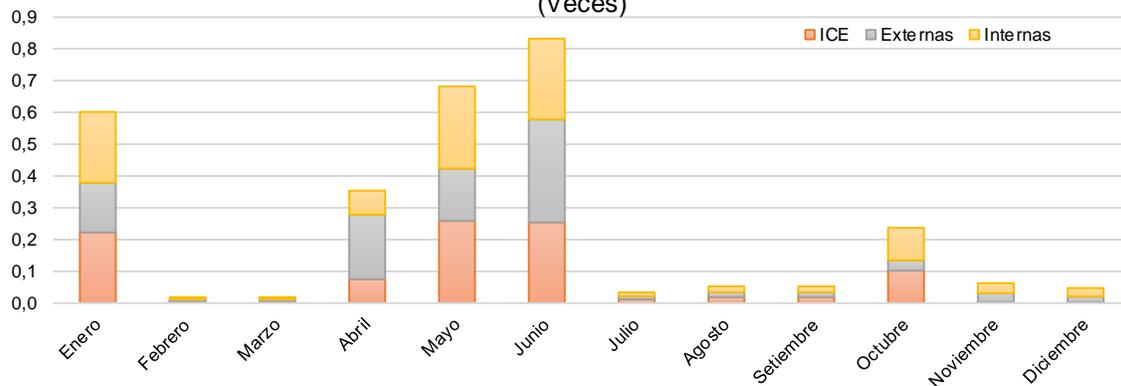


Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el transcurso del año la frecuencia de interrupción promedio mensual por abonado para Coopealfaro se mantuvo entre 0,02 veces y 0,83 veces, siendo junio el mes con mayor frecuencia de interrupciones promedio mensual y febrero y marzo los meses de menor frecuencia.

### Gráfico N° 56

Frecuencia promedio de interrupción por abonado  
Distribución Mensual  
COOPEALFARO.I-2017  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

En el gráfico N° 56, se muestra la distribución del origen de la frecuencia de interrupción de Coopealfaro. en el cual se observa que los meses más afectados



proporcionalmente por la falta de suministro del ICE fueron enero, mayo y octubre; por su parte los meses más afectados por factores externos fueron marzo, abril y noviembre; mientras que los meses de enero, noviembre y diciembre, fueron los más afectados proporcionalmente por factores internos de la red

### 8.3 Interrupciones acumuladas

En lo que respecta a interrupciones momentáneas, según la información suministrada por la empresa eléctrica, durante el 2017 los abonados de Coopealfaro no percibieron interrupciones con una duración igual o menor a un minuto.

En cuanto a interrupciones temporales (duración mayor a un minuto e inferior o igual a 5 minutos), los abonados de Coopealfaro, según los datos suministrados por la empresa, no experimentaron interrupciones de este tipo, durante el 2017

En el gráfico N° 57, muestra los dos circuitos de Coopealfaro, con sus respectivas cantidades de interrupciones durante el 2017. Los datos mostrados, consideran el total de interrupciones a nivel de protección principal del circuito en la barra de subestación.

La ponderación de la cantidad total de interrupciones en función de la cantidad de usuarios vinculados a los diferentes circuitos señala que en promedio los abonados de Coopealfaro, experimentaron 24,8 interrupciones durante el 2017 (16 durante el 2016). En general un 53% de los usuarios de esta empresa, experimentaron más de 24,8 interrupciones durante el 2017.

#### Gráfico N° 57

Frecuencia de interrupción total por circuito  
2017. COOPEALFARO, R.L.  
(Veces)



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.



#### 8.4 Tiempo acumulado de interrupción por circuito.

En lo que respecta al tiempo de interrupción acumulado (considerando las interrupciones mayores a cinco minutos), el gráfico N° 58 muestra los circuitos de esta empresa y sus respectivos tiempos; en general los abonados de Coopealfaro, experimentaron como mínimo 4 horas con 18 minutos o 3 horas con 12 minutos.

**Gráfico N°58**

Tiempo de interrupción acumulado por circuito  
2017. COOPEALFARO, R.L.  
(Horas)



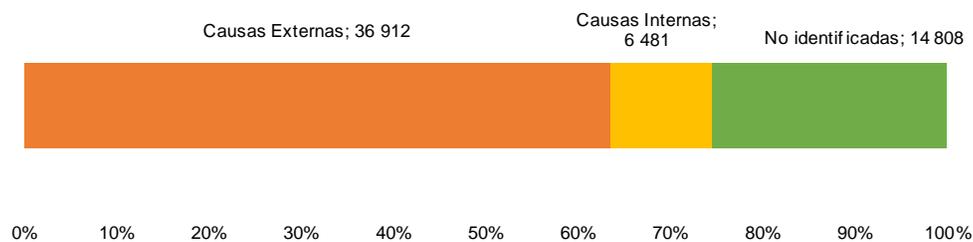
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

### III. Análisis de causas de interrupciones.

El gráfico N° 59, muestra la distribución de las causas de las interrupciones acontecidas, durante el 2017, en la red de distribución nacional<sup>1</sup>.

**Gráfico N° 59**

Distribución de causas de interrupciones por tipo  
2017. Datos Nacionales.



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

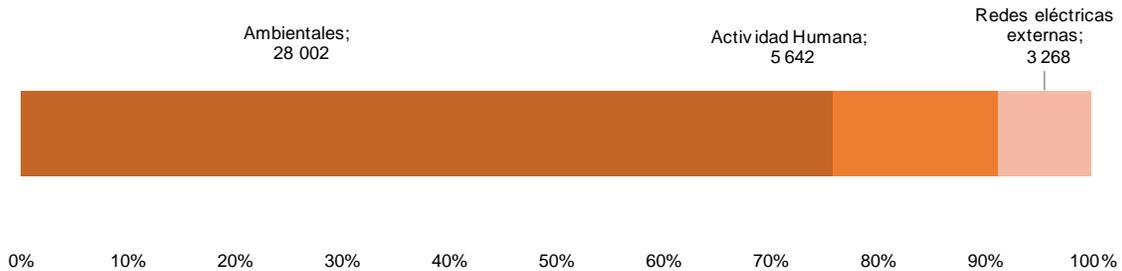
Según los datos aportados por las empresas, durante el 2017 se presentaron un total de 58 201 perturbaciones en la red eléctrica nacional que suscitaron la interrupción del suministro eléctrico a al menos un abonado del servicio eléctrico. Del total de perturbaciones asociadas a la continuidad del servicio, 36 912 (63% del total) tuvieron una causa originada en aspectos externos a la red, 6 481 (11% del total) se originaron a causas internas de la red y 14 808 (26% del total) a causas de origen no identificado.

En lo que respecta a las causas externas de las interrupciones, el gráfico N°60 muestra que un 76% de las causas externas (36 912) se dieron por la influencia medio ambiental (lluvia, viento, flora, fauna, etc.) sobre la red eléctrica (28 002), un 15% a la influencia de actividades humanas sobre la red eléctrica (5 642) y un 9% a la influencia de redes eléctricas externas a la infraestructura eléctrica propia de las empresas distribuidoras (3 268).

<sup>1</sup> No incluye la información referente a COOPESANTOS, R.L., debido a que esta empresa no presentó el registro de las perturbaciones, durante el 2017.

### Gráfico N° 60

Detalle de cantidad de causas externas de interrupciones  
2017. Datos Nacionales.

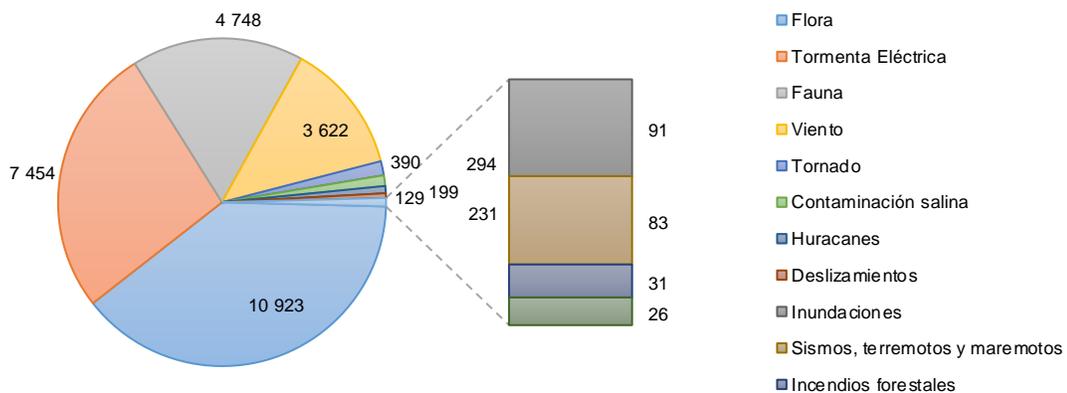


Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

El detalle del gráfico N° 61, indica que, de las interrupciones debido a fallas ambientales (28 002), la mayoría se debió a la influencia de la flora (39%), las tormentas eléctricas (27%), la fauna (17%) y el viento (13%).

### Gráfico N° 61

Detalle de causas ambientales de interrupciones  
2017. Datos Nacionales.



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

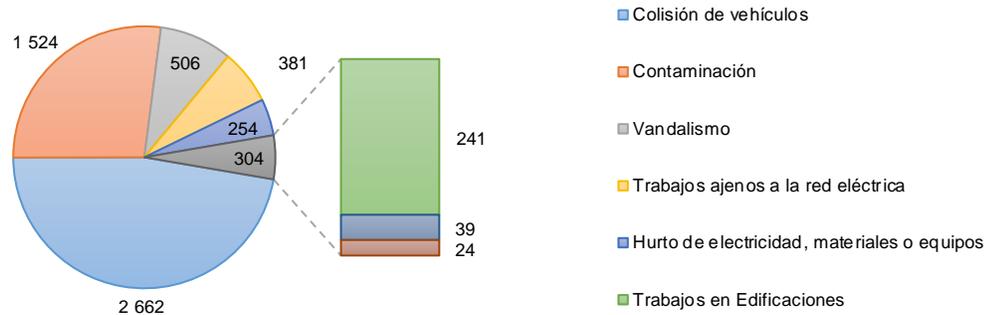
Respecto a las influencias de la actividad humana sobre la red de distribución (5 642 en total) que suscitaron interrupciones en el servicio eléctrico, el gráfico N° 62,



muestra que la colisión de vehículos con postes del tendido eléctrico fue la de mayor incidencia (47%), seguido de la contaminación (27%) y el vandalismo (9%).

### Gráfico N° 62

Detalle de causas de interrupciones por actividad humana  
2017. Datos Nacionales.

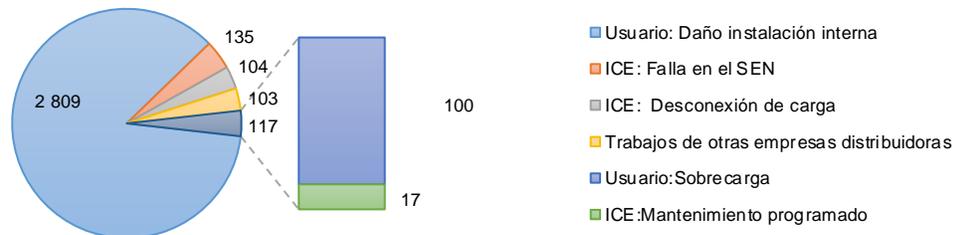


Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

Otras actividades humanas cuya influencia sobre la red de distribución llevaron hacia la interrupción del suministro eléctrico de al menos un usuario fueron; los trabajos ajenos a la red eléctrica (7%), el hurto de electricidad, materiales o equipos (5%), y trabajos en edificaciones (4%).

### Gráfico N° 63

Detalle de causas de interrupciones por influencia de redes externas  
2017. Datos Nacionales.

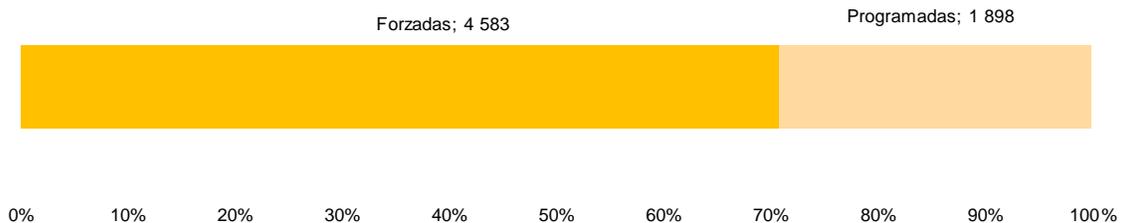


Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas

Del total de interrupciones por influencia de redes eléctricas ajenas a la red de distribución nacional (3 268), el gráfico N° 63 muestra que la gran mayoría (86%) se debió a daños en la instalación eléctrica interna de los inmuebles de los abonados. Otras causas fueron las fallas en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a nivel de transmisión (4%), la desconexión automática de carga por fallas en el sistema de transmisión (3%), trabajos de otras empresas distribuidoras (3%) y la sobre carga en las redes eléctricas de los abonados (3%).

### Gráfico N° 64

Detalle de cantidad de causas internas de interrupciones  
2017. Datos Nacionales.



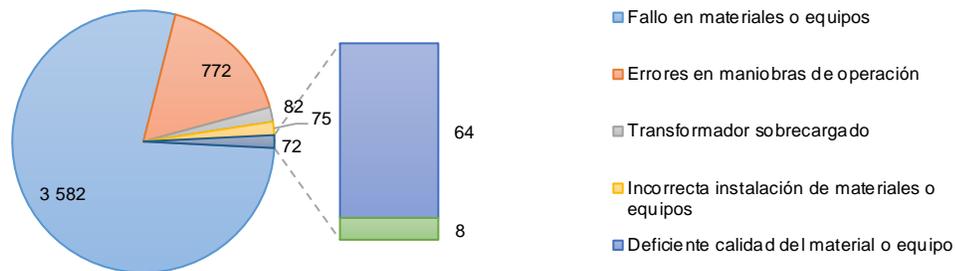
Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

El gráfico N° 64, muestra el detalle de las causas internas de las interrupciones. Del total de causas internas (6 481) un 71% (4 583) se debieron a condiciones forzadas (fallas en la infraestructura eléctrica de la empresa) y un 29% (1 898) a situaciones programadas de mantenimiento preventivo y correctivo.

Conforme al detalle que se muestra en el gráfico N° 65, la principal causa de las interrupciones forzadas fue el fallo de materiales o equipos (78%), seguido por errores en maniobras de operación (17%).

### Gráfico N° 65

Detalle de causas forzadas de interrupciones  
2017. Datos Nacionales.



Fuente: Intendencia de Energía a partir de datos suministrados por las empresas eléctricas.

## IV. Conclusiones.

- Con un tiempo promedio de interrupción nacional de 14,0 horas, las empresas eléctricas se ubicaron en el siguiente orden durante el año 2017: Coopesantos (55,5 horas), Coopeguanacaste (21,0 horas), ICE (16,6 horas), CNFL (12,7 horas), ESPH (10,6 horas), Coopelesca (7,2 horas), Jasec (6,8 horas) y Coopealfaro (3,7 horas).
- De las 14,0 horas de interrupción que en promedio experimentaron los usuarios del servicio eléctrico en el 2017, 3,6 horas se debieron a problemas en el sistema de transmisión del ICE, incluyendo la falta de suministro de las plantas generadoras; 6,8 horas se debieron a agentes externos a las redes de distribución (influencias medio ambientales, de la actividad humana y de redes eléctricas externas); y 3,6 horas a problemas propios (causas internas) de las redes de distribución (operación y mantenimiento).
- Durante el 2017 los usuarios del servicio de electricidad experimentaron, en promedio, 10,4 interrupciones, de las cuales 2,1 se debieron a problemas en el sistema de transmisión del ICE (incluyendo la falta de abastecimiento); 4,6



a agentes externos a las redes de distribución y 3,8 a consecuencias propias (causas internas) de las redes de distribución (operación y mantenimiento).

- d. Con respecto a la frecuencia promedio de interrupciones, las empresas se ubicaron en el siguiente orden: Coopeguanacaste (15,7), Coopesantos (13,2), ESPH (11,3), CNFL (10,2), Coopelesca (8,5), Jasec (4,7) y Coopealfaro(2,9).
- e. Considerando todas las interrupciones a nivel de subestación, e independientemente de su duración, en promedio los usuarios del servicio de electricidad en el 2017 experimentaron, 35,7 interrupciones, 11,1 más con respecto al 2016. En orden de cantidad total de interrupciones las empresas se ubican en el siguiente orden: Coopesantos (78,0), ICE (51,5), Coopeguanacaste(48,1), Coopealfaro (24,8), CNFL (24,6), ESPH (8,2), Coopelesca (7,6 interrupciones) y JASEC (7,2).
- f. Según los datos aportados por las empresas, durante el 2017 se presentaron un total de 58 201 perturbaciones en la red eléctrica nacional que suscitaron la interrupción del suministro eléctrico a al menos un abonado del servicio eléctrico. Del total de perturbaciones asociadas a la continuidad del servicio, 36 912 (63% del total) tuvieron una causa originada en aspectos externos a la red, 6 481 (11% del total) se originaron a causas internas de la red y 14 808 (26% del total) a causas de origen no identificado.
- g. Es necesario que las empresas mejoren la logística para la identificación de las causas de origen no identificado, pues las mismas pueden ser puntos latentes de interrupciones con mayores repercusiones en la frecuencia y duración de las interrupciones.
- h. Las principales causas de origen externo de las interrupciones durante el 2017 fueron la influencia de la flora, la actividad atmosférica y la fauna sobre la red de distribución nacional.
- i. Durante el 2017, las principales causas de origen interno de las interrupciones fueron el fallo de materiales o equipos y los errores en maniobras de operación.

## ANEXO A.

### INTERRUPCIONES E INDICADORES Y SUS CLASIFICACIONES.

De acuerdo con la normativa vigente, una interrupción es la pérdida de la tensión del suministro eléctrico durante un periodo dado. No obstante, para fines prácticos puede decirse que una interrupción es la suspensión del suministro eléctrico que tiene como consecuencia la suspensión del funcionamiento de cualquier artefacto eléctrico conectado a red eléctrica del inmueble.

Las interrupciones se pueden clasificar de acuerdo con varios aspectos que las caracterizan, siendo la duración, el lugar (nivel) en la red donde se ubican y el origen de las mismas, los de mayor importancia y uso a nivel internacional.

#### **Clasificación de interrupciones por su duración:**

De acuerdo con la duración, la normativa eléctrica nacional, clasifica las interrupciones en:

**Momentáneas:** son las que tiene una duración, inferior o igual a un minuto. Estas ocurren por la operación de los equipos de protección de la red eléctrica de la empresa, ante fallas causadas por el contacto de ramas o animales con las redes de distribución, contacto cuya duración es menor o igual a un minuto. Son interrupciones que no implican daños físicos a la infraestructura eléctrica, y el servicio se restablece por el accionamiento automático de los equipos de protección.

**Temporales:** son las que tienen una duración superior a un minuto, e inferiores o iguales a cinco minutos: Estas ocurren por la operación de los equipos de protección de la red eléctrica ante fallas sostenidas, en un lapso superior a un minuto, pero menor o igual a cinco minutos. Son interrupciones que no tienen daños físicos a la infraestructura eléctrica, por lo que la empresa puede restablecer el servicio mediante el accionamiento remoto de los equipos de protección.

**Prolongadas:** Son las que tienen una duración mayor a cinco minutos. Por lo general, están asociadas a daños físicos de la infraestructura eléctrica (fusibles quemados, postes caídos, conductores reventados, pérdida permanente de aislamiento), por lo que requieren de la intervención de la empresa (acciones de mantenimiento correctivo) de previo a restablecer el servicio.

### **Clasificación de las interrupciones por su ubicación en la red.**

Ante la presencia momentánea o permanente de fallas o daños de la infraestructura eléctrica (postes, conductores, transformadores, aisladores y otros) o el contacto de flora y fauna con los conductores energizados, los equipos de protección de la red eléctrica actúan con el fin de aislar de manera momentánea o permanente dicha situación. Para lo anterior existen diferentes equipos de protección ubicados en lugares estratégicos: por lo general es regla la ubicación de un primer equipo de protección a la salida del circuito en la subestación, varios equipos de accionamiento automático y remoto a lo largo del circuito y equipos de protección de accionamiento manual y en sitio. Adicionalmente se dan interrupciones a partir de los equipos de protección de los transformadores de distribución.

Dependiendo de la ubicación de la falla, daño o pérdida de aislamiento, la interrupción del servicio puede darse en alguno de los equipos de protección mencionados. Así dependiendo del lugar en que se activa la protección las interrupciones se clasifican de la siguiente manera:

**Nivel I:** Las que se dan a partir de los equipos de protección a la salida del circuito en la subestación.

**Nivel II.** Las que se dan a partir de los equipos de protección de accionamiento automático y remoto.

**Nivel III.** Las que se dan a partir de los equipos de protección de accionamiento manual en sitio.

**Nivel IV:** Las que se dan a partir de los equipos de protección de los transformadores de distribución.



### **Clasificación de las interrupciones por su origen.**

Dependiendo de la naturaleza u origen de la falla que ocasiona la interrupción, las interrupciones se clasifican de la siguiente manera:

**ICE-Transmisión:** son las interrupciones que se originan debido a la falta de suministro a la red eléctrica de la empresa, por parte del sistema de transmisión del ICE, incluyendo la falta de abastecimiento por parte del parque de generación nacional.

**Origen externo:** son las interrupciones que se originan por causas o agentes externos a las redes de distribución, tales como: influencias medioambientales, influencias de la actividad humana e influencia de redes eléctricas externas a la red de distribución de la empresa eléctrica.

**Origen interno:** son las interrupciones que se originan por la operación y el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de distribución de la empresa eléctrica.

### **Indicadores de continuidad:**

Son magnitudes que permiten comparar y evaluar el comportamiento de la continuidad del suministro eléctrico, en función de la cantidad y duración de las interrupciones.

Hay dos tipos de indicadores:

- 1. Globales:** miden de manera general, el comportamiento promedio de la continuidad del servicio, que experimentan los usuarios asociados a la totalidad de red eléctrica de una empresa, o bien a una parte o sección de dicha red (circuito, ramal, etc.).
- 2. Individuales:** miden el comportamiento real de la continuidad del servicio, que experimenta un usuario o grupo de usuarios asociados a la red eléctrica de una empresa eléctrica, o bien a una parte o sección de dicha red (circuito, ramal, etc.).

A nivel internacional los indicadores de mayor uso son: La frecuencia promedio de interrupción y el tiempo promedio de interrupción que experimentan los usuarios, los cuales son indicadores de tipo global. En el caso de Costa Rica, dichos indicadores se determinan a nivel nacional, por empresa y por circuito, con cálculos de periodicidad mensual y anual y utilizando para el caso del 2017 y años anteriores, las interrupciones de niveles I, II y III.

No obstante lo anterior, se calculan a nivel de circuito tres indicadores individuales: Frecuencia de Interrupciones momentáneas, frecuencia de interrupciones temporales, frecuencia de interrupciones prolongadas y duración o tiempo acumulado de interrupción, los cuales se calculan por circuito, usando las interrupciones de nivel I y representan la frecuencia real y tiempo real de interrupción mensual que experimentaron todos y cada uno de los abonados asociados a cada circuito de distribución de la empresa eléctrica.

A pesar de que dichos indicadores, son tipo individual, para fines ilustrativos, se calculan de manera "Global", por empresa, mediante un promedio ponderado de todos los circuitos de la empresa usando como medio de ponderación la cantidad de usuarios conectados a cada circuito.