GOBIERNO DE
EL SALVADOR

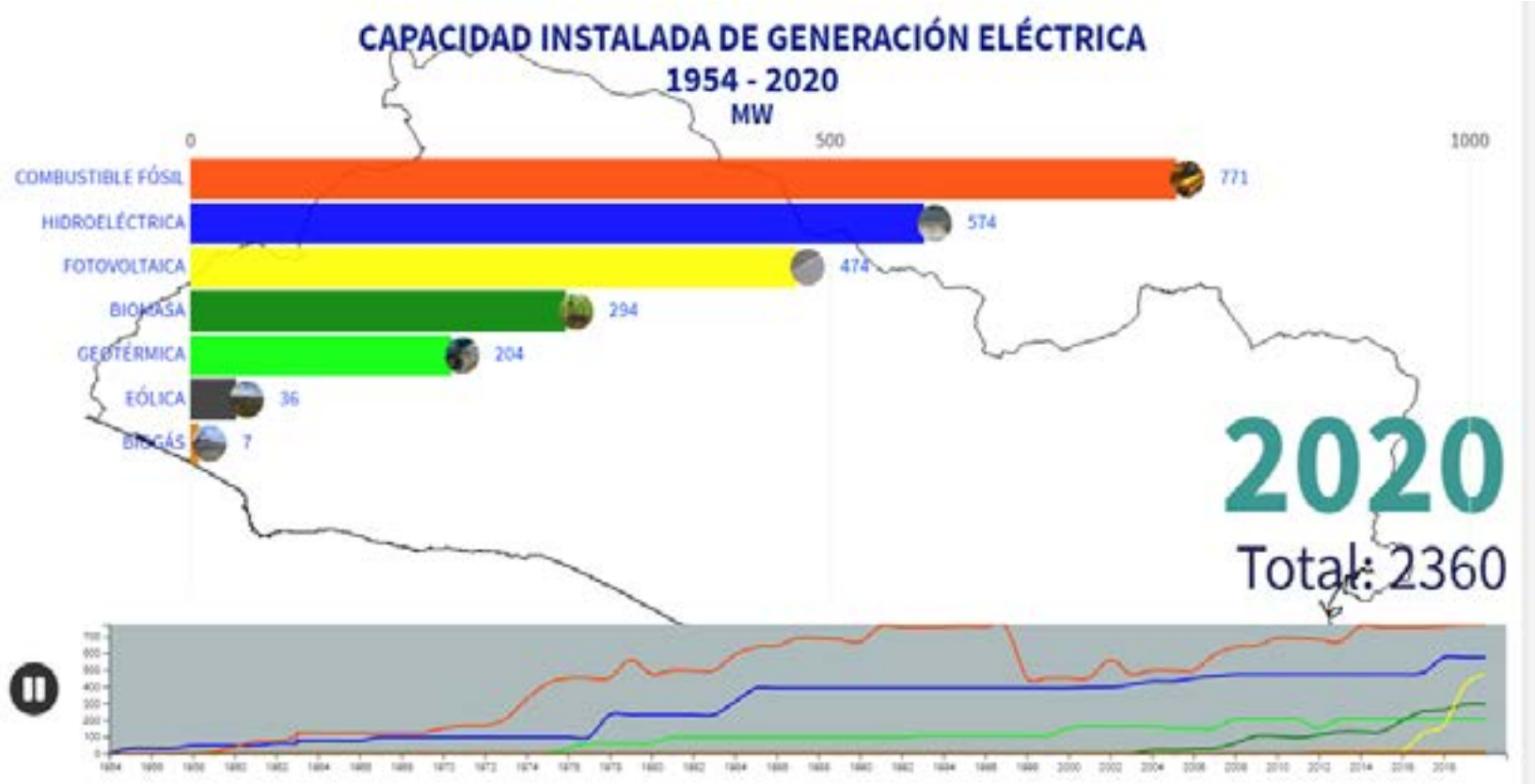
Mercado Eléctrico de El Salvador 2020

Abril 2021

SIGET
SUPERINTENDENCIA GENERAL DE
ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

PREFACIO

El desarrollo económico de El Salvador requiere que en forma continua y oportuna se satisfaga las necesidades energéticas de la población al paso de la modernidad, con un suministro seguro, sostenible, con precios asequibles, comprometido con el aprovechamiento de los recursos renovables disponibles dentro de un marco regulatorio estable.



GOBIERNO DE EL SALVADOR

ÍNDICE GENERAL

Prefacio 2
Índice General 3
I. Índice de Cuadros y Gráficos 4
1.1 Introducción 5
I. Actividades Relevantes en el Mercado Eléctrico 6
1.1 Regulación 6
1.1.1 Acciones Regulatorias que Aseguran el Funcionamiento del Mercado 6
1.1.2 Acciones Regulatorias Debido al COVID-19 7
1.1.3 Medidas de Contingencia Establecidas por la Emergencia Nacional 8
1.1.4 Otras Acciones Regulatorias Relevantes 10
1.2 Recursos Renovable 11
1.2.1 Hidroeléctricos 11
1.2.2 Geotérmicos 12
1.2.3 Solar Fotovoltaicos 13
1.2.4 Eólicos 14
1.3 Térmica a base de GNL 15
1.4 Transporte de Electricidad 16
1.5 Distribución de Electricidad 17
II. Comportamiento del Mercado Eléctrico 20
2.1. Participantes en el Mercado Mayorista 20
2.2. Capacidad Instalada Nacional 20
2.3. Inyecciones y Transacciones Internacionales 22
2.4. Sistema de Transmisión 26
2.5. Demanda de Potencia y Energía 27
2.6. Precios en el Mercado Regulador del Sistema (MRS) 29
2.7. Mercado Minorista de Electricidad 29
2.7.1 Generadores Conectados en Distribución 30
2.7.2 Consumo Final de Energía Eléctrica 32
2.7.3 Precio Promedio de Energía Eléctrica al Usuario Final 34
2.7.4 Calidad del Servicio de Distribución Eléctrica 36
2.8 Género y Electricidad 38
2.9 Enlaces para Videos de Centrales de Generación Renovable 41

GOBIERNO DE
EL SALVADOR

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro R1: Capacidad Instalada Nacional por Tipo de Recurso (MW) 20
Cuadro R1A: Capacidad Instalada y Disponible por Central Generadora de Electricidad Mercado Mayorista, Año 2020 21
Cuadro R1B: Capacidad Instalada por Tecnología de Generación de Electricidad Conectada en Distribución Año 2020 22
Cuadro R2: Inyecciones por Tipo de Recurso (GWh) 22
Gráfica G1: Estructura de Generación Neta por Recurso Durante el 2020 23
Gráfica G2: Planta Fotovoltaica Antares,Sistema Fijo sobre Suelo, Capacidad: 60 MW 23
Gráfica G3: Planta Fotovoltaica de Sistema sobre Suelo con Seguidor Solar Capacidad Instalada: 100 MW 24
Cuadro R3: Importaciones y Exportaciones de Energia Eléctrica por Operador año 2020 25
Gráfica G4: Porcentaje de Pérdidas en Transmisión 2019-2020 26
Cuadro R4: Demanda Máxima Mensual 27
Gráfica G5: Demanda de Energía en el Mercado Mayorista del Año 2019 y 2020 (GWh) 27
Gráfica G6: Estructura de la Demanda de Energía en el Mercado Mayorista (GWh) 28
Gráfica G7: Estructura de la Demanda año 2020 28
Gráfica G8: Comportamiento de los Precios de la Energía en el MRS Año 2019- 2020 (US$/MWh) 29
Gráfica G9: Generación Horaria de la Planta Fotolvotaica sobre Suelo con Seguidor Solar 30
Gráfica G10: Generación Horaria de la Planta Solar Fija sobre Suelo sin Seguidor Solar 30
Gráfica G11: Generación Horaria de la Planta Solar sobre Techo 31
Gráfica G12: Consumos Final de Energía Eléctrica Años 2019 y 2020 (GWh) 32
Gráfica G13: Estructura de la Demanda Final de Energía Eléctrica Año 2020 33
Grafica G14: Total de Usuarios Finales 33
Cuadro R5: Precios Promedios de la Energía a Trasladar a Tarifas Trimestral por Empresa Distribuidora ($/MWh) 34
Cuadro R6: Precios Promedios de la Energia al Consumidor Final por Categoria Tarifaria, sin Subsidio (US$/KWh) 35
Gráfica G15: Precios Promedios de la Energía al Consumidor Final por Categoria Tarifaria, sin Subsidio (US$/KWh) 35
Gráfica G16: Promedio Nacional de los Indicadores de Calidad del Servicio Técnico de los Años 2019 y 2020 36
Cuadro R7: Comparativo entre los Años 2019 y 2020 del SAID y SAIFI 37
Cuadro R8: Comparativo entre el SAIDI y SAID - Año 2020 37
Gráfica G17: Indicadores de Calidad del Servicio Técnico por Empresa Distribuida Año 2020 38
Gráfica G18: Participación Laboral por Género en el Sector Eléctrico Año 2020 39
Gráfica G19: Distribucion de Cargos por Género Sector Eléctrico 2020 39
Gráfica G20: Distribucion de Cargos por Género 40
Gráfica G21: Nivel de Educativo por Género Año 2020 40

INTRODUCCIÓN

El 2020 fue un año difícil en diferentes ámbitos de la vida nacional, destacando la pandemia del COVID-19 que tiene efectos a nivel mundial, y El Salvador no fue la excepción y ya finales de febrero surgieron los primeros casos de contagio, lo que llevo a las autoridades nacionales a tomar medidas extraordinarias para proteger a la población, como el cierre de las fronteras, cuarentena, adecuaciones y construcción de hospitales para atender a la población infectada, medidas sanitarias para la desinfección, cierre de escuelas a fin de evitar la propagación del virus, teletrabajo y la implementación de programas de alivio económico para la población más vulnerable que fue afectada por perdida de empleo y reducción de las actividades productivas a nivel nacional: bono para las familias, entrega de paquetes alimentarios, desface de 3 meses para el pago de los servicios básicos y creación de mecanismos institucionales para la reactivación económica de la pequeña y mediana empresa. La economía se desplomo y las estimaciones son de una caída del PIB no menos del -7%. Asimismo, y como consecuencia de la reducción de las actividades económicas, la demanda de energía eléctrica a nivel mayorista se redujo en -5.3%. En ese contexto extraordinario, se debe destacar que las inversiones relevantes en generación eléctrica no se detuvieron, los proyectos avanzaron con algunas dificultades y atrasos, pero sin detener su construcción, y el sector electricidad como actividad productiva creció, según estimaciones del BCR, en 5.4% en 2020.

A continuación, el comportamiento del mercado eléctrico de El Salvador para el 2020, como parte del resumen de los datos estadísticos del sector eléctrico nacional y dentro de la responsabilidad de gestionar y publicar los Informes Estadísticos del Sector de Electricidad, a fin de proporcionar datos relevantes al público en general.

I. ACTIVIDADES RELEVANTES EN EL MERCADO ELÉCTRICO

1.1 REGULACIÓN

1.1.1 Acciones Regulatorias que Aseguran el Funcionamiento del Mercado

- Conforme al Reglamento de la Ley General de Electricidad (artículo 90), se realizaron los ajustes trimestrales del precio de energía a trasladar a tarifas, el día 15 de los meses de enero, abril, julio y octubre de 2020, en función del comportamiento de los precios de energía en el Mercado Regulador del Sistema (MRS) y los contratos adjudicados por libre concurrencia en el trimestre anterior. A lo largo del año 2020 los precios de la energía a trasladar a tarifas variaron en cada trimestre, teniendo una reducción acumulada de aproximadamente **-19.3%**, al comprar los precios vigentes al 14 de enero de 2021 respecto a los precios vigentes al 14 de enero de 2020.

- Mediante el Acuerdo No. 10-E-2020 del 14 de enero de 2020 se aprobó el ajuste del Cargo por Capacidad del Mercado Mayorista de Electricidad que estuvo vigente del 1 de enero al 31 de diciembre de 2020. Dicho cargo se ajustó a un valor de **US$7.91/kW**-mes.

- Actualización de la Estructura de Costos de Combustibles de los generadores de energía eléctrica. Mediante el Acuerdo No. 198-E-2020 de fecha 2 de septiembre de 2020 se aprobó la Estructura de Costos de los Combustibles de los generadores del mercado mayorista de electricidad, los cuales estarán vigentes hasta el 31 de julio de 2021.

- En cumplimiento del Art. 79 de la Ley General de Electricidad, del Capítulo V-A del Reglamento de la Ley General de Electricidad y de las Normas sobre Contratos de Largo Plazo mediante Procesos de Libre Concurrencia, se realiza la supervisión del proceso de licitación No. CAESS-CLP-001-2020 que las distribuidoras están ejecutando para la contratación de una potencia firme de **325.10 MW** dividida en 2 bloques, el bloque 1 a iniciarse el 1 de febrero de 2021 por un plazo de 12 meses y el bloque 2 a iniciarse el 1 de abril de 2021 por un plazo de 26 meses. Las Bases de Licitación para la contratación de potencia y energía asociada fueron aprobadas mediante el Acuerdo No. 280-E-2020 el 4 de noviembre de 2020. La recepción y apertura de ofertas se programó para el día 12 de enero de 2021.

- Para el impulso de sectores estratégicos que potencien el cambio en la matriz energética con recursos renovables y reduzcan las emisiones de CO_2 y en cumplimiento a la Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad, durante el periodo de julio a diciembre de 2020 se realizó la evaluación y emisión de la certificación de 13 proyectos de generación, que totalizan una capacidad instalada de **17 MW.** El análisis de las solicitudes para la certificación se realiza con recursos propios y se estima una inversión privada de: **$21.4 millones** que podrían beneficiar a 14,910 usuarios finales.

- En cumplimiento a lo dispuesto en la Ley de Creación de SIGET, entre los meses de julio y diciembre de 2020, se han tramitado la Inscripción de 5 sociedades como Generadores fotovoltaicos del sector de electricidad, que suman **17.6 MW**. Estos operadores y sus proyectos fotovoltaicos contribuirán al cambio de la matriz energética, produciendo energía limpia y promoviendo al desplazamiento de energía térmica,

dicho beneficio se traducirá en la disminución de dióxido de carbono reduciendo la contaminación ambiental y a tener precios de la energía asequibles. La revisión de las solicitudes de inscripción de operadores se realiza con recursos propios y se estima una inversión privada de: $20.3 millones. Se estima que se podrían beneficiarse **15,400** usuarios finales.

- El 15 de enero de 2020 se aprobó el Cargo por la Operación del Sistema de Transmisión y Administración del Mercado Mayorista (COSTAMM) por un valor de **1.023020 $/MWh** para el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2020. Dicho cargo es cobrado a los Participantes del Mercado que realizan retiros (demanda de energía eléctrica del Mercado Mayorista). Acuerdo SIGET No. 0012-E-2020

- Conforme al Acuerdo SIGET No. 18-E-2020 del 20 de enero de 2020 se aprobó el ajuste a la tasa por actualización del registro de la SIGET, a un valor de **$0.56/MWh.** La tasa por actualización de registro es un cargo que es pagado por los operadores anualmente por cada MWh producido con fines comerciales y las importaciones de electricidad en el año inmediato anterior a la renovación del registro.

- El 27 de marzo 2020, mediante el Acuerdo SIGET No. 86- E-2020 se permite la aprobación de medidas especiales y disposiciones transitorias al ROBCP que permiten a la UT tomar medidas especiales en el Mercado Mayorista, en el contexto de la pandemia por COVID-19.

- El 24 de abril se aprobó el estudio para determinar la capacidad firme inicial del parque eólico VENTUS, S.A. DE C.V. Acuerdo SIGET 89-E-2020

- El 19 de junio se aprobó el estudio para determinar la capacidad firme inicial del proyecto solar fotovoltaico "Ecosolar I". Acuerdo SIGET 121-E-2020.

- El 02 de septiembre se aprueban las estructuras de costos de los combustibles con relación al Acuerdo SIGET No. 198-E-2020, cuya vigencia será hasta el 31 de julio de 2021, las cuales tiene incidencia en los costos variables utilizados en las programaciones de la operación y en el despacho en tiempo real.

1.1.2 Acciones Regulatorias Debido al COVID-19

En los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2020, el Gobierno de El Salvador tomo medidas extraordinarias para asegurar el abastecimiento de la energía a la población, continuar con los proyectos estratégicos de generación y que la población más vulnerable afectada por la emergencia del COVID-19 pueda tener energía eléctrica, sin ser afectada económicamente. Para ello se emitieron una serie de Decretos Legislativos y Ejecutivos, que se detallan continuación:

- **Decretos Legislativos 601:** Establece la Ley Transitoria para Diferir el Pago de Facturas de Servicios de Agua, Energía Eléctrica y Telecomunicaciones (Teléfono, Cable e Internet) con el fin de ayudar a los afectados por la cuarentena establecida en el país, así como también, asegurar el suministro eléctrico para toda la población, apoyándose en las entidades públicas y privadas involucradas que presentan los servicios, para lo cual se establecen los mecanismo financieros y legales para asegurar la cadena de pagos a los prestadores de los servicios involucrados.

- **Decreto Ejecutivo 15 y el Acuerdo No. 86-E-2020 de la Junta de Directores de SIGET:** en donde se establece las coordinaciones correspondientes entre las instituciones involucradas y los mecanismos para garantizar el suministro de energía, combustible y evitar el incremento de estos.

- **Decretos Legislativos 618:** Se modifica el beneficio para diferir los pagos de 3 meses de las facturas, ampliando los beneficios para más población afectada, considerando diferir pagos de servicios hasta por 3 meses para las familias que consuman hasta **250 kWh** mensuales. En el Decreto 601 era hasta **200 kWh.**

- Se realizaron reuniones de coordinación entre las autoridades del sector eléctrico (Consejo Nacional de Energía –CNE- y SIGET) con los operadores nacionales (generadores, transmisores, distribuidores, comercializadores y administrador del mercado mayorista) para definir los protocolos de emergencia que las empresas implementaran y los mecanismos de saneamiento que se implementaran para mitigar los efectos del COVID-19.

1.1.3 Medidas de Contingencia Establecidas por la Emergencia Nacional

- El Consejo Nacional de Energía (CNE) coordinará con la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), la Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía (DMH), la Unidad de Transacciones (UT) y cualquier otra institución pública o privada pertinente, para que se facilite y cumplan con las medidas establecidas en el marco de la Emergencia Nacional COVID-19, todo con el objeto de asegurar la continuidad del suministro de electricidad y combustibles; así como evitar aumentos injustificados en los precios de energía eléctrica en beneficio de los usuarios.

- La SIGET estableció un mecanismo de comunicación en formato electrónico a fin de que los encargados de las actividades relacionadas con el suministro de energía eléctrica remitan sus informes y reciban las decisiones que dicho regulador emita, todo con el objeto de que se cumplan las medidas extraordinarias.

- El Consejo Nacional de Energía garantice la operación y mantenimiento de las centrales generadoras de energía eléctrica y la construcción, transporte e instalación asociada con proyectos de contratos a largo plazo; para tal efecto, coordinará con las instancias de control sanitario designadas para la emergencia del COVID-19 (militares, policiales, migratorias, aduaneras, portuarias, entre otras) definiendo las condiciones que permitan el ingreso temporal al país del personal de las empresas o instituciones cuando tengan justificaciones precisas; en todo caso, deberán asegurarse que dichos procedimientos se realicen en el menor tiempo posible y que las autoridades encargadas del control sanitario para la emergencia COVI D-19 ejecuten los protocolos de seguridad de forma efectiva.

- El Consejo Nacional de Energía coordinará con la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones y la Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía, para establecer las acciones y medidas que sean pertinentes, a fin de garantizar, en el marco de sus respectivas competencias, que no existan abusos que incidan en los precios de los combustibles derivados de petróleo y de todos los precios que se trasladan a la tarifa del usuario final de energía eléctrica evitando que no se establezcan alzas injustificadas a dichos precios en ninguna parte de la cadena de comercio.

- El CNE garantizará la operación y mantenimiento de las centrales generadoras de energía eléctrica y la construcción, transporte e instalación asociada con proyectos de contratos a largo plazo; para tal efecto, coordinará con las instancias de control sanitario designadas para la emergencia del COVID-19 definiendo las condiciones que permitan el ingreso temporal al país del personal de las empresas o instituciones cuando tengan justificaciones precisas; en todo caso, deberán asegurarse que dichos procedimientos se realicen en el menor tiempo posible y que las autoridades encargadas del control sanitario para la emergencia COVI D-19 ejecuten los protocolos de seguridad de forma efectiva.

- Los generadores térmicos de electricidad con base en combustible Industrial N° 6 o Búnker. C (Fuel Oil), que tengan un factor de carga mayor o igual que 0.75 para su programación semanal, deberán garantizar su disponibilidad de combustible para su operación a plena carga por un plazo mínimo de diez días; y los que tengan un factor de carga menor que 0.75 para su programación semanal, deberán garantizar su disponibilidad de combustible para su operación a plena carga por un plazo mínimo de siete días. La SIGET, deberá verificar en coordinación con la UT, la cantidad de combustible que tienen en inventario los generadores de electricidad a efecto de cumplir con la medida antes indicada.

- El CNE, deberá monitorear dicha medida y coordinar acciones ante incumplimientos por parte de las empresas generadoras antes mencionadas y tendrá la facultad de decretar nuevas medidas, en caso sea necesario, deberá apoyarse en los reguladores del sector de energía eléctrica y de hidrocarburos, respectivamente.

- Diferir por 3 meses el pago del servicio de agua, energía eléctrica, y telecomunicaciones, se dispone que cuando se trate de personas naturales, Juntas de Agua, proyectos comunitarios, municipales y sus diferentes acepciones, se aplicará para las facturas de los meses de marzo, abril y mayo de este año, las cuales se cancelarán en un período de hasta veinticuatro meses, en cuotas niveladas a partir del vencimiento del plazo postergado, en adición al cargo normal de la factura del respectivo mes. Los beneficiarios serán quienes hayan experimentado una disminución de sus ingresos directamente por los cierres parciales o totales que gradualmente se han establecido como medidas para contener la entrada y expansión del coronavirus (COVID-19). si su factura tiene un consumo de energía eléctrica hasta **250/kWh** (DL 618 modificó el DL 601).

- El Gobierno de El Salvador y las entidades públicas y privadas involucradas en la aplicación de las medidas contenidas en el decreto, se coordinan para la aplicación efectiva de las mismas. El Ministerio de Hacienda en representación del Gobierno de El Salvador o el Banco Central de Reserva de El Salvador en su calidad de agente financiero podrán otorgar un aval a favor de una institución bancaria o grupo de bancos para que constituya una operación de financiamiento puente, con el fin de no afectar a los prestadores de servicios básicos de agua, energía eléctrica y telecomunicaciones, y no poner en riesgo la sostenibilidad del prestador del servicio. Los intereses o cargos derivados de la operación los deberá absorber el Gobierno de El Salvador.

- La Unidad de Transacciones (UT) procura la continuidad del servicio de electricidad, velando por el abastecimiento de la demanda, así como por la seguridad y calidad de dicho servicio, así como de reservar la cadena de pagos del Mercado Mayorista de Electricidad.

- UT podrá adoptar medidas extraordinarias en lo que respecta a la operación del sistema, para procurar el abastecimiento de la demanda de energía nacional, así como en lo que respecta a gestiones administrativas de la UT, para salvaguardar la seguridad y salud del personal de esa entidad y de los distintos Participantes de Mercado (PMs).

- La UT podrá reprogramar los mantenimientos de unidades generadoras o de instalaciones pertenecientes a las redes de transmisión y de distribución en la medida que se trate de mantenimientos que están sujetos a la coordinación de la UT, a no ser que dicha entidad determine que la reprogramación de algunos mantenimientos no sea estrictamente necesaria, o que, de llevarse a cabo el mantenimiento tal como estaba programado, el impacto sobre el sistema sea mínimo. Para tal efecto, la UT deberá valorar los riesgos con cada operador.

- La UT, en coordinación con cada uno de los operadores involucrados, podrá diseñar y poner en práctica un plan de reprogramación de mantenimientos, procurando que no se afecte significativamente la operación del sistema.

Una vez diseñado el plan de reprogramación, la UT deberá remitirlo vía electrónica a la SIGET, explicando la valoración de los riesgos realizada para definir las reprogramaciones.

- La UT podrá habilitar la realización de préstamos de combustibles entre generadores térmicos, así como la venta de combustible de un generador a otro, siempre y cuando el generador vendedor esté autorizado para realizar esas transacciones de conformidad con la Ley. El precio de venta acordado entre las partes deberá basarse en los precios de compra del generador vendedor que sean debidamente demostrados, los cuales serán validados por la UT.

- El préstamo y la venta de combustibles estarán supeditados al cumplimiento de la disponibilidad mínima de combustibles, según lo establecido en el numeral 9 del Anexo 4 del Reglamento de Operación del Sistema de Transmisión y Mercado Mayorista basado en Costos de Producción (ROBCP).

- La UT deberá llevar registro de estas transacciones y reflejarlas en los Kárdex según corresponda dependiendo de los tipos de fórmulas de determinación del Precio FOB y de Costos de Internación que cada generador térmico tiene en su Estructura de los Costos de los Combustibles vigente. El combustible adquirido por un generador térmico durante la vigencia de las disposiciones transitorias podrá ser vendido a otro, incluso posteriormente a la finalización del período de vigencia de estas.

1.1.4 Otras Acciones Regulatorias Relevantes

- Acompañamiento técnico y regulatorio en la ejecución del Proyecto SURFCITY y Cableado Subterráneo. Durante el año 2020 se trabajó en la elaboración de una propuesta de Norma para la construcción de redes subterráneas, la cual será de utilidad para promover el desarrollo turístico en centros históricos del país, así como en el proyecto Surf City. Se espera que dicha Norma esté finalizada en el primer semestre de 2021.

- Acompañamiento técnico y regulatorio en la ejecución del Proyecto Servicio de Energía Pre-pago para Usuarios Finales Se han desarrollado talleres y reuniones con las empresas distribuidoras para establecer la hoja de ruta del proyecto, encontrándose en proceso de planteamiento técnico los proyectos piloto. En cuanto a los aspectos normativos, se ha elaborado una propuesta transitoria para que al ser aprobada permita la operación de los proyectos piloto.

- En el ámbito regional, por medio de la resolución CRIE-33-2020 la CRIE resolvió aprobar la Solicitud de Conexión a la Red de Transmisión Regional -RTR- en Tramo de El salvador, presentada por Sonsonate Solar, S.A. de C.V.

- El 27 de marzo 2020, mediante el Acuerdo SIGET No. 86-E-2020 se permite la aprobación de medidas especiales y disposiciones transitorias al ROBCP que permiten a la UT tomar medidas especiales en el Mercado
Mayorista, en el contexto de la pandemia por COVID-19

.

- El 24 de abril se aprobó el estudio para determinar la capacidad firme inicial del parque eólico VENTUS, S.A. DE C.V. Acuerdo SIGET 89-E-2020

- El 19 de junio se aprobó el estudio para determinar la capacidad firme inicial del proyecto solar fotovoltaico "Ecosolar I". Acuerdo SIGET 121-E-2020.

- El 02 de septiembre se aprueban las estructuras de costos de los combustibles con relación al Acuerdo SIGET No. 198-E-2020, cuya vigencia será hasta el 31 de julio de 2021, las cuales tiene incidencia en los costos variables utilizados en las programaciones de la operación y en el despacho en tiempo real.

1.2 RECURSOS RENOVABLE

1.2.1 Hidroeléctricos

La generación hidroeléctrica aportada por CEL al Mercado Mayorista de Electricidad durante el año 2020 fue de **1,985.20 GWh**, cubriendo el **32.93%** de la demanda. La producción de energía depende bastante del régimen de lluvias, por lo que la época lluviosa del año 2020, a pesar de que estuvo influenciada por pocas lluvias en el inicio del primer semestre, permitió que en segundo semestre estuviera copioso y se tuvo las tormentas tropicales ETA e IOTA, logrando alcanzar las cotas máximas de ambos embalses de regulación, Guajoyo llego a la cota 430.20 msnm y Cerrón a la cota 243.10 msnm., por lo que se cuenta con el almacenamiento de agua necesaria para abastecer de electricidad a los salvadoreños durante la época seca de 2021.

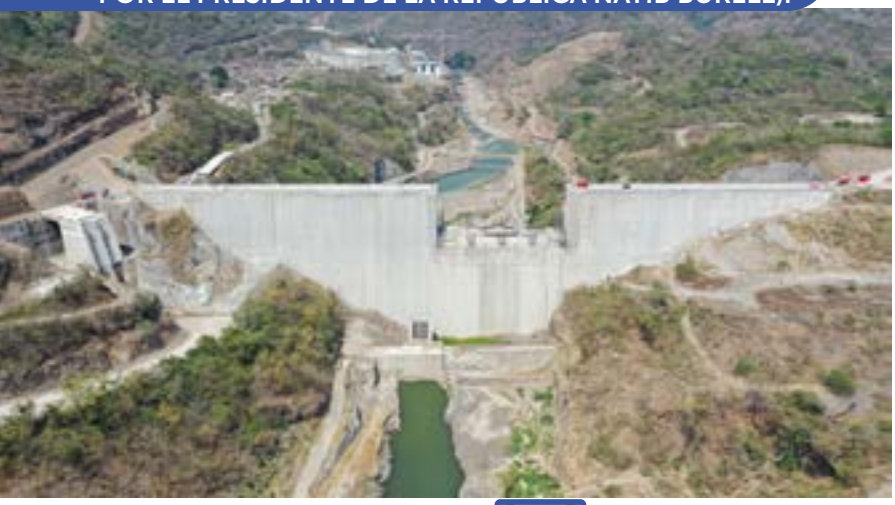
De acuerdo con la información del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la época lluviosa del año 2020 ha generado precipitación sobre el promedio hasta el mes de julio. Asimismo, la lluvia en los meses de mayo y junio se observó con superávit, esto ha permitido que la generación hidroeléctrica se haya incrementado para dichos meses.

Con excepción de la unidad de la C.H. Guajoyo, la unidad 1 de la C. H. 15 de Septiembre, y unidad 4 de la C. H. 5 de Noviembre, se ha tenido una disponibilidad arriba del 94%. Se dio cumplimiento al Programa Anual de Mantenimientos Mayores y mantenimientos preventivos periódicos de las unidades de las cuatro centrales hidroeléctricas.

Por otra parte, debido a las restricciones establecidas para el control de la pandemia del COVID-19, se ha registrado retraso en la finalización del Mantenimiento de la Unidad 4 de la Central Hidroeléctrica 5 de Noviembre, que requiere de la intervención de Especialistas Extranjero.

Por otra parte, se continuó con los trabajos de construcción de la Central Hidroeléctrica El Chaparral, la cual esta bien avanzada en su construcción y fue renombrada recientemente como 3 de Febrero por el Presidente de la Republica. Tiene una capacidad instalada de 66 MW, esta úbicada en el Municipio de San Luis de la Reina, San Miguel, en el río Torola. Se estima que se finalizará a finales de 2021 y entre en operación en el 2022.

PROYECTO PRESA EL CHAPARRAL (RENOMBRADA RECIENTEMENTE COMO 3 DE FEBRERO POR EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA NAYIB BUKELE).



VIDEO

La capacidad instalada nacional de generación hidroeléctrica es de **573.79 MW.**

CAPACIDAD INSTALADA PROYECTADA

66 MW

1.2.2 Geotérmicos

La generación geotérmica aportada al Mercado Mayorista de Electricidad durante el año 2020 fue de **1449.99 GWh**, cubriendo el **24.05%** de la demanda, siendo relevante mantener disponible las unidades generadoras que conforman las centrales geotérmicas. En ese contexto, los mantenimientos oportunos aseguran la mayor eficiencia en la producción de energía eléctrica.

Mantenimiento en la Central Geotérmica Ahuachapán

- De febrero a marzo se realizó el cambio de cuatro válvulas defectuosas (3 de 20" y una de 24") en la descarga de las bombas Johnston hacia la línea de reinyección Chipilapa. Durante el mes de marzo se realizó el cambio de la tubería incrustada de la línea de descarga del sistema de bombeo Johnston a la línea de reinyección Chipilapa, lo cual permitió remover aprox. 20 metros de tubería incrustada (de 20" diámetro).
- De marzo a junio, debido a la pandemia mundial provocada por el virus COVID-19, se creó el equipo de emergencia que se encargó de la operación y mantenimiento de la CGA desde marzo a de junio/2020.
- De noviembre a diciembre 2020, salida de línea programada de la Unidad-1 por mantenimiento mayor para la revisión integral de todos los equipos principales y auxiliares que componen la unidad generadora. Se sustituyeron partes dañadas, se efectuaron pruebas de diagnóstico para verificación de estado de los activos. Se instaló nuevo rotor y etapas 2 y 3 estacionarias de la turbina L. Se cambió la válvula principal de entrada de vapor a turbina.

Mantenimiento en la Central Geotérmica Berlín

- Salida de línea programada de la Unidad-2 por Mantenimiento Mayor para la revisión integral de todos los equipos principales y auxiliares que componen la unidad generadora. Se sustituyeron partes dañadas, se efectuaron pruebas de diagnóstico para verificación de estado de los activos. Se realizó evaluación y diagnóstico de equipos por parte de Power Engineers
- Salida de línea de la Unidad-4 por Mantenimiento Mayor para la revisión integral de todos los equipos principales y auxiliares que componen la unidad generadora. Se sustituyeron partes dañadas, se les efectuaron pruebas de diagnóstico para verificación de estado de los activos. Se efectuó mantenimiento nivel L4 correspondiente a las 100,000 horas de operación al generador y sustitución de los preheaters "B" de los sistemas 2/9 y 4/5.
- Mantenimiento a todos los equipos de la subestación de 115 kV. Termografía para detectar puntos calientes. Limpieza a aisladores, herrajes de subestación. Limpieza de punto de contactos y apriete de pernos. Pruebas de operación, funcionamiento, diagnóstico a interruptores, CTs, PTs y a los relevadores de protección de línea de la subestación.
- Debido a la pandemia mundial provocada por el virus COVID-19, se creó el equipo de emergencia que se encargó de la operación y mantenimiento de la CGB desde marzo a de junio/2020.
- En el mes de agosto se sustituyó el transformador de servicios auxiliares TSA3800 de la U3 por falta en el devanado de alto voltaje. Este transformador se sustituyó por el de reserva.

CENTRAL GEOTÉRMICA BERLÍN

CAPACIDAD INSTALADA
109 MW

VIDEO

1.2.3 Solar Fotovoltaicos

El recurso solar fotovoltaico continúa incorporándose a la matriz energética nacional y en 2020 su participación en las inyecciones totales de energía eléctrica en el mercado mayorista representó el **8.3%**, sumado a la entrada en operación de proyectos solares fotovoltaicos de menor tamaño conectados en la red distribución, contribuyó al abastecimiento energético nacional.

En el mes de abril del año 2020 entraron en operación comercial en el mercado mayorista de electricidad dos plantas de generación solar fotovoltaicas, que sumaron **110 MW** al parque generador del país. La planta de mayor tamaño son las instalaciones de las plantas Albireo I y II que son de **50 MW** cada una, totalizando **100 MW**. Dichas instalaciones que pertenecen a la sociedad Capella Solar están equipadas con sistemas de seguidores solares (trackers) que le dan mayor eficiencia en la producción de energía eléctrica. Asimismo, entro en operación comercial la planta de Sonsonate Solar de **10 MW**, que pertenece a la Sociedad Sonsonate Solar del Grupo del Proyecto la Trinidad tiene instalaciones fijas sobre el suelo.

Se estima que las plantas de Albireo I y II tuvieron una inversión de **US$143.4 millones** y la planta de Sonsonate Solar **US$13.0 millones**, conforme a las certificaciones de incentivos fiscales.

Por otra parte, es importante mencionar que, al mes de diciembre de 2020, se encontraba en proceso de construcción bastante avanzado, la planta solar fotovoltaica de ECOSOLAR que está ubicada en kilómetro 45 Carretera del Litoral, contiguo a Texaco El Pedregal, 450 metros previo a calle San Luis La Herradura, municipio de El Rosario, Departamento de La Paz.

El proyecto de generación solar fotovoltaico Ecosolar tiene una capacidad instalada de **9.9 MW**; sus instalaciones estarían conformado por 34,200 módulos fotovoltaicos del tipo monocristalinos de 400 Wp de potencia nominal pico cada uno y tendría sistema de seguidores solares, con un total de 3 inversores de **3,465 kVA AC** de potencia

cada uno que se conectaría mediante una línea en media tensión subterránea (**34.5 kV**) de las diferentes centrales elevadoras del proyecto hasta un centro de conexiones, el cual se conectará a una subestación elevadora de una capacidad de **11 MVA**, **34.5/46.0 kV**.

La inversión del proyecto se estima en **US$12.9 millones** y fue habilitado comercialmente a partir de febrero de 2021. Sus instalaciones se conectaron a la subestación del pedregal para las realizar las inyecciones al mercado mayorista de electricidad.

PLANTA FOTOVOLTAICA DE ECOSOLAR

VIDEO

CAPACIDAD INSTALADA

9.9 MW

La Capacidad Instalada Nacional de Generación Solar es de **474.46 MW.**

1.2.4 Eólicos

Dentro de los proyectos que fueron adjudicados en la licitación pública internacional DELSUR—CLP-RNV-1-2016 se encuentra el proyecto: Parque Eólico Ventus que se encuentra ubicado al noroeste de la ciudad de Metapán, Departamento de Santa Ana y tiene una capacidad instalada de **54 MW**. El contrato de abastecimiento de energía eléctrica con las distribuidoras es de **50 MW** de potencia y su energía asociada que iniciaría el suministro en abril de 2021. El proyecto fue desarrollado por la sociedad Ventus que es una subsidiaria de Tracia Network Corporation y se conectó a la subestación de Guajoyo, mediante una línea de interconexión de **115 kV**.

A diciembre de 2020, el proyecto se encontraba en plena fase construcción y tenía un avance acumulado del **88%**. Dentro de los aspectos destacables, se puede mencionar que, de 15 aerogeneradores a instalar, 11 están instalados a esa fecha, de los cuales 10 estaban en operación inyectando energía en modo de prueba al sistema eléctrico nacional.

El parque eólico finalizó su construcción, con los 15 aerogeneradores instalados en el mes de marzo de 2021 y fue habilitada comercialmente para realizar inyecciones para el cumplimiento contractual a partir de abril de 2021. La inversión estimada es de **US$ 113.8 millones**.

Capacidad Instalada de Generación Eólica prevista para abril 2021
54 MW.

PROYECTO: PARQUE EÓLICO VENTUS, METAPÁN

CAPACIDAD PROYECTADA DE GENERACIÓN EÓLICA PREVISTA PARA ABRIL 2021:
54 MW

VIDEO

1.3 Térmica a Base de GNL

El proyecto de generación a base de gas natural está siendo ejecutado por la Sociedad Energía del Pacifico, Ltda. de C.V. (EDP). La planta de generación será de **378 MW** de capacidad instalada que operará con gas natural y tiene contratos de abastecimiento de largo plazo con las distribuidoras por **355 MW** de potencia y su energía asociada por plazos de 19 y 20 años. Fundamentalmente, el proyecto consiste en una planta de generación de ciclo combinado de 19 motores de **18.45 MW** cada uno y una turbina a vapor de **30 MW**; infraestructura marina en donde estaría un buque de almacenamiento y regasificación FSRU y punto de interconexión con las subestaciones de Acajutla y Ahuachapán con una línea de transmisión a **230 kV**.

Con el financiamiento asegurado a finales de 2019, la inversión estimada del proyecto es de **US$1,000 millones** y su ejecución se encuentra con importantes avances para estar listo en entrar en operación en el primer semestre de 2022. EDP se encuentra desarrollando la fase de construcción del proyecto y de acuerdo con el último reporte trimestral a diciembre de 2020, los avances son los siguientes:

Planta de Generación:	60.9%
Líneas de transmisión y subestación:	69.0%
Tubería de gas y terminación de la tubería:	87.0%
Sistema de amarre y elevador flexible:	57.5%
Ingeniería de detalle-FSRU:	94.0%
Construcción-FSRU:	39.6%
Remolcadores NB136:	95.9%
Remolcadores NB137:	91.2%

PLANTA DE GENERACIÓN A BASE DE GAS NATURAL DE EDP

CAPACIDAD PROYECTADA

378 MW

VIDEO

1.4 Transporte de Electricidad

La Empresa Transmisora de El Salvador, S.A. de C.V. (ETESAL, S.A. de C.V.), es la entidad responsable del transporte de energía en alta tensión, quien además tiene el compromiso de elaborar el planeamiento de la expansión, la construcción de nuevas ampliaciones y refuerzos de la red de transmisión, así como el mantenimiento al sistema de transmisión.

Mediante el Acuerdo No. 23-E-2009 se aprobó a ETESAL un monto de **$4,474,219.35**, para la ejecución del proyecto denominado "Ampliación de transformación de **75 MVA 115/23 kV** en Nuevo Cuscatlán". El proyecto fue finalizado, se energizó y colocó en operaciones el nuevo transformador de **75 MVA 115/23 kV** con conexión en paralelo junto a uno de los transformadores de 50 MVA instalado en dicha subestación, totalizando **125 MVA**. Asimismo, el 12 de junio de 2020, ETESAL energizó el tercer transformador con capacidad de **50 MVA 115/23 kV**, totalizando **175 MVA**.

El 15 de enero de 2020 se aprobó el Cargo por Uso del Sistema de Transmisión (CUST), mediante

el Acuerdo SIGET No. 0013-E-2020. Al valor aprobado fue de **$7.125996/MWh.**

Se sustituyó y puso en servicio nuevos paneles de protección, control y medición de la subestación Guajoyo. Asimismo, se reemplazó 47 equipos mayores entre: seccionadores, interruptores, relevadores, transformadores de medida (TP's y TC's), servicios propios y paneles AC/DC y personal de ETESAL realizando obras de mantenimiento a la red de transmisión.

1.5 Distribución de Electricidad

Las actividades de distribución las realizan las siguientes empresas: Grupo AES-El Salvador conformado por las empresas CAESS, S.A. de C.V., AES-CLESA, S.A. de C.V., EEO, S.A. de C.V. y DEUSEM, S.A. de C.V; DELSUR, S.A. de C.V., EDESAL, ABRUZZO y B&D Servicios Técnicos.

Los hechos relevantes reportados para año 2020, se detallan a continuación:

CAESS, S.A de C.V.

1. Mantenimiento preventivo a Subestación de Potencia: Se completó 100% del mantenimiento preventivo de las subestaciones en CAESS programado para el año 2020.

2. En el transcurso del año 2020, se brindó atención a 258 solicitudes de Factibilidad para conexiones de Nuevos Servicios, Entronques primarios para proyectos de electrificación de municipalidades y la conexión de Acometidas primarias de clientes particulares y el sector Gubernamental.

3. Se contrató 322 nuevos suministros: 40 en Grandes Demandas, 103 en Mediana Demanda y 179 corresponden a tarifa de pequeñas demandas, De los 322 nuevos suministros; 12% corresponden a servicios en Grandes Demandas, el 32 % a los servicios en Medianas Demandas y el 56 % a servicios clasificados en pequeñas demandas. Se tuvo una disminución de contrataciones de servicios nuevos, por efectos de la pandemia COVID-19.Se promovió en los clientes el uso de Canales Digitales, considerando la importancia de mantener la comunicación y el servicio de la Distribuidora en todo momento, a pesar de la distancia social. Los canales digitales han cobrado mucha importancia, atendiendo un total de 126,444 gestiones solicitadas por los Clientes, que representan un 36% del total de gestiones recibidas.

Obras de mantenimiento que realiza AES El Salvador en sistema de distribución.

AES CLESA & CIA S. EN C. DE C.V.

1. De enero a junio de 2020 la cartera de Clientes se incrementó en 80 nuevos suministros. De éstos, 20 corresponden a Grandes Demandas, 38 a Mediana Demanda y 22 a tarifa de pequeñas demandas (de los cuales un 100% de servicios corresponden a Operadores Telefónicos). De los 80 nuevos suministros, 25% corresponden a servicios en Grandes Demandas, el 47.50 % a los servicios en Medianas Demandas y el 27.50 % a servicios clasificados en pequeñas demandas.

2. Se dio atención a través de Canales Digitales, atendiendo un total de 73,369 para este tipo de gestiones solicitadas por los clientes, que representan un 36% del total de gestiones recibidas.

EEO S.A. DE C.V.

1. Mantenimiento preventivo a Subestación de Potencia: Agua Zarca, Cemfa, Chapeltique, Chinameca, Ciudad Barrios, El Delirio, Jacatal, La Unión, Miraflores, San Lorenzo y San Miguel. Completando el 100% del mantenimiento preventivo programado para el año 2020.

2. En el transcurso del año 2020 se brindó la atención de 269 solicitudes de Factibilidad para conexiones de Nuevos Servicios y Entronques para proyectos de electrificación.

DEUSEM S.A. DE C.V

1. En el transcurso del año 2020, se recibió 31 solicitudes de Factibilidad para proyectos desarrollados por Alcaldías Municipales, clientes particulares e Instituciones Gubernamentales.

2. Para el primer semestre del año 2020, se promovió en los clientes el uso de Canales Digitales, atendiendo un total de 24,156 para este tipo de gestiones solicitadas por los Clientes, que representan un 36% del total de gestiones recibidas.

DELSUR, S.A. DE C.V.

1. Entre los meses de febrero a diciembre se trabajó en el programa de normalización de redes propiedad de terceros 2020. Se ejecutó, como parte del compromiso regulatorio anual en más de 140 proyectos, además se elaboró la ingeniería de detalle que incluye planos, presupuesto y materiales para el programa 2021, siendo entregado a SIGET el 1° de octubre. Con estos programas se mejora la calidad del servicio entregada a las comunidades y las condiciones de seguridad para sus habitantes.

2. En cumplimiento al plan de mantenimiento año 2020 se ejecutaron 205 trabajos, considerando 193 cortes críticos y 12 equipos, interviniendo un total de 232 cortes de alta incidencia de fallas e impacto en indicadores de calidad; en los cuales se realizaron trabajos de mantenimiento preventivo como cambio de aislación, instalación de cubierta pro-fauna, cambio de potes, entre otro.

3. Se realizaron 956 trabajos de mantenimiento con líneas energizadas en la red eléctrica, tanto a niveles de distribución como de subtransmisión, ejecutando cambio de aislación, reparación de línea, corrección de puntos calientes, intercalación de postes, entre otros.

4. Se sustituyó 2,885 medidores electromecánicos, en cumplimiento de la Normativa de Control de Equipos de Medición. Estas sustituciones permiten cumplir con la disposición de poseer instalados únicamente los medidores que estén dentro de periodo de vida útil determinada por la normativa, garantizando así la correcta medida de la energía suministrada a los clientes.

5. A través de la ejecución de proyectos integrales de electrificación DELSUR ha contribuido para que las comunidades más vulnerables puedan acceder a los servicios de energía; esto mediante el desarrollo de proyectos integrales de electrificación que benefician con la construcción de líneas eléctricas, tableros en cada vivienda y la conexión del servicio, todo ello, sin costo alguno para las familias. Durante el año, se han ejecutado 11 proyectos con una inversión de **$174,115.55,** generando el beneficio a un total de 308 familias. De los 11 proyectos, al final del año 2020 quedan 3 finalizados y 8 en proceso.

6. Adicionalmente, mediante la integración con otras instituciones, DELSUR ha unido esfuerzos y llevado desarrollo a través de la ejecución de proyectos bajo la modalidad de coinversión en los municipios de Huizúcar, La Libertad y San Juan Opico, por un monto total de **$42,885.84**, con una participación de **$17,494.30**, proyectando beneficiar a 92 familias.

EDESAL, S.A. de C.V.

1. Se adquirió equipos de medición que permiten registrar el nivel de calidad y con ello hacer los análisis respectivos en beneficio de los usuarios.

   Mediante programas de disminución de pérdidas de energía, mantenimiento operativo en todas las redes de distribución, redundancia de redes eficientes, atención oportuna con personal capacitado para los clientes, se logró obtener ahorros de las facturas de los clientes hasta de un 6%.

2. Se realizaron inversiones en la ampliación de redes en media y baja tensión, que permitieron brindar el suministro a clientes residenciales, comerciales e industriales, con altos estándares de calidad y eficiencia.

II COMPORTAMIENTO DEL MERCADO ELECTRICO

2.1. Participantes en el Mercado Mayorista

En el mercado mayorista de electricidad en El Salvador participan diferentes operadores que se clasifican en Generadores, Transmisor, Distribuidores, Comercializadores y Grandes Usuarios de energía eléctrica.

Por el recurso energético utilizado y tecnología, los generadores participantes en 2020 fueron 5 ingenios azucareros que venden los excedentes al mercado y utilizan como combustible la biomasa (bagazo de caña), 9 generadores térmicos, que en su mayoría tiene diversas plantas con motores de combustión interna que utilizan bunker C y 2 turbinas a gas que utilizan diésel y 8 generadores renovables que cuenta con diversas plantas de generación, con recurso hidroeléctrico, geotérmico, solar fotovoltaico y eólico (en construcción). Con este parque generador y las importaciones se abasteció el mercado mayorista de electricidad en 2020.

Por otra parte, existe una sola empresa transportista de electricidad que se encarga de la expansión y mantenimiento al sistema de transmisión nacional, 8 empresas distribuidoras que distribuyen la electricidad a los diferentes usuarios finales del país, operaron 2 grandes clientes en el mercado mayorista de electricidad y participaron, en su calidad de comercializador, realizando transacciones de importación y exportación de electricidad con el Mercado eléctrico Regional (MER), 29 participantes del mercado mayorista.

2.2. Capacidad Instalada Nacional

La capacidad instalada nacional al 31 de diciembre de 2020, tomando en cuenta la generación conectada al sistema de transmisión y distribución, asciende a un total de **2,360.20 MW**, superando en **4.62%** la capacidad instalada a la misma fecha de 2019 que ascendía a **2,256.08 MW**.

El incremento de la potencia instalada para el año 2020 se debe a la puesta en operación de proyectos solares fotovoltaicos y la instalación de 11 aerogeneradores de 15 que integra el parque eólico de Ventus, que entraría en operación en su totalidad en abril de 2021. A diciembre de 2020, estaban en pruebas de generación 10 aerogeneradores, inyectando energía al sistema. En total el incremento suma **104.12 MW**.

Es importante destacar que parte de la capacidad instalada corresponde a los Generadores Distribuidos Renovables (GDR) que al 31 de diciembre del 2020 tiene una capacidad instalada de **297.40 MW**, con plantas solares fotovoltaicas, biogás y pequeñas centrales hidroeléctricas. Los auto productores solares fotovoltaicos en centros comerciales, industria y comercio es donde más se ha crecido, para autoabastecerse de electricidad.

Cuadro R1 - Capacidad Instalada Nacional por Tipo de Recurso (MW)

Generadoras	Capacidad Instalada				Variación
	2019		2020		
	(MW)	(%)	(MW)	(%)	
Hidráulica	573.79	25.4%	573.79	24.3%	⇨ 0.00%
Geotérmica	204.40	9.1%	204.40	8.7%	⇨ 0.00%
Combustible Fósil	771.11	34.2%	771.11	32.7%	⇨ 0.00%
Biomasa	293.60	13.0%	293.60	12.4%	⇨ 0.00%
Solar	406.33	18.0%	474.46	20.1%	⇧ 16.77%
Biogas	6.85	0.3%	6.85	0.3%	⇨ 0.00%
Eólica	-	0.0%	36.00	1.5%	⇧ 100.00%
Total:	**2,256.08**	**100%**	**2,360.21**	**100%**	⇧ **4.62%**

Fuente: Unidad de Transacciones

Cuadro R1A - Capacidad Instalada y Disponible por Central Generadora de Electricidad Mercado Mayorista, Año 2020

No.	Nombre	Tipo	Capacidad Instalada		Capacidad Disponible	
			(MW)	(%)	(MW)	(%)
	Hidráulica		**552.69**	**27%**	**552.7**	**30%**
1	CEL		552.69	27%	552.69	30%
	1.1 - Guajoyo	Hidráulica	19.80	1%	19.8	1%
	1.2 - Cerrón Grande	Hidráulica	172.80	8%	172.8	9%
	1.3 - 5 de Noviembre	Hidráulica	180.09	9%	180.1	10%
	1.4 - 15 de Septiembre	Hidráulica	180.00	9%	180.0	10%
	Geotérmica		**204.4**	**10%**	**175.0**	**9%**
2	La Geo		204.4	10%	175.0	9%
	2.1 - Ahuachapán	Geotérmica	95.0	5%	74.7	4%
	2.2 - Berlín	Geotérmica	109.4	5%	100.3	5%
	Combustible Fósil		**757.1**	**37%**	**724.2**	**39%**
3	Orazul		338.3	16%	313.1	17%
	3.1 - Acajutla	A) Vapor	63.0	3%	59.5	3%
	3.2 - Acajutla	B) Gas	82.1	4%	64.0	3%
	3.3 - Acajutla	C) Motores	150.0	7%	147.3	8%
	3.4 - Acajutla	D) Gas	27.0	1%	27.0	1%
	3.5 - Soyapango	Motores	16.2	1%	15.3	1%
4	Nejapa Power	Motores	143.9	7%	141.5	8%
5	Holcim	Motores	25.9	1%	25.9	1%
6	Central Eléctrica Talnique	Motores	100.8	5%	100.8	5%
7	Textufil, S.A.	Motores	2.5	2%	42.5	2%
8	Generadora Eléctrica Central, S.A. de C.V.	Motores	11.6	1%	10.9	1%
9	Energía Borealis	Motores	13.6	1%	11.3	1%
10	Hilcasa Energy	Motores	6.8	0%	6.5	0%
11	Termopuerto S.A. de C.V.	Motores	73.7	4%	71.7	4%
	Biomasa		**293.6**	**14%**	**181.7**	**10%**
12	CASSA		123.4	6%	63.0	3%
	12.1 - Central Izalco	Turbogenerador	45.0	2%	28.0	2%
	12.2 - Ingenio Chaparrastique	Turbogenerador	78.4	4%	35.0	2%
13	Ingenio El Ángel	Turbogenerador	95.3	5%	53.8	3%
14	Ingenio La Cabaña	Turbogenerador	30.0	1%	30.0	2%
15	Ingenio Jiboa	Turbogenerador	44.9	2%	34.9	2%
	Fotovoltaico		**219.0**	**11%**	**194.0**	**10%**
	Providencia Solar		60.0	3%	60.0	3%
16	Antares	Fotovoltaica	60.0	3%	60.0	3%
17	Proyecto la Trinidad, LTDA. de C.V.		14.0	1%	14.0	1%
	17 - La Trinidad	Fotovoltaica	8.0	0%	8.0	0%
	17 - Márquez	Fotovoltaica	6.0	0%	6.0	0%
18	Acajutla Energía Solar LTDA. de C.V.		20.0	1%	20.0	1%
	18 - Los Remedios	Fotovoltaica	20.0	1%	20.0	1%
19	Capella Solar		115.0	6%	100.0	5%
	19.1 - Albireo I	Fotovoltaica	57.5	3%	50.0	3%
	19.2 - Albireo II	Fotovoltaica	57.5	3%	50.0	3%
20	Sonsonate Solar		10.0	0%	100.0	5%
	20.1 - Sonsonate Solar	Fotovoltaica	10.0	0%	8.0	0%
	Eólico		36.0	2%	36.0	2%
21	Ventus S.A. de C.V.	Eólico	36.0	2%	36.0	2%
	Totales		**2,062.81**	**100%**	**1,863.6**	**100%**

Fuente: Empresas Generadoras
*El Parque eólico Ventus en 2020 se encontraba en construcción. En diciembre de ese año tenía instalado 11 aerogeneradores, de los cuales estaban generando en condición de pruebas 10 aerogeneradores, inyectando energía al Mercado Mayorista de Electricidad. La capacidad disponible a diciembre era de 36 MW de un total de 54MW que entraría en abril de 2021.

Cuadro R1B - Capacidad Instalada por Tecnología de Generación de Electricidad Conectada en Distribución Año 2020

Tecnología					
Categoría	**Biogás (MW)**	**Solar Fotovoltaica (MW)**	**Pequenas Centrales Hidráulicas (MW)**	**Combustible Fosil GLP**	**Total (MW)**
APR		0.06			0.06
GDR	6.85	214.00	21.00		241.95
UPR		41.40			41.40
AGD				13.99	13.99
Total:	**6.85**	**255.46**	**21.00**	**13.99**	**297.40**

Fuente: SIGET
APR: Auto Producto Renovable.
AGD: Auto Generador Distribuido
GDR: Generador Distribuido Renovable.
UPR: Usuario Final Productor Renovable.

2.3 Inyecciones y Transacciones Internacionales

Inyecciones en el Mercado Mayorista

Conforme a la información de la Unidad de Transacciones, las inyecciones netas totales del año 2020 fueron de **6,030.53 GWh**, reflejando una disminución de **-6.98%** respecto al volumen de inyecciones reportado en el año de 2019 que ascendió a **6,482.88 GWh.** Es importante destacar que las importaciones netas para el año 2020 se redujeron en un **-50.26%** con respecto al año 2019 y representaron un **10.66%** de las inyecciones totales. Esta disminución se debe al efecto de la disminución de la demanda debido a la pandemia causada por el COVID-19 y al incremento de la generación distribuida renovales, específicamente la solar fotovoltaica.

Lo anterior se puede observar más claramente en el Cuadro R2, donde las inyecciones derivadas los recursos fósil y biomasa reflejan una disminución del **-44.67%** y **-0.34%** respectivamente, la generación hidroeléctrica y geotérmica incrementaron sus inyecciones en **37.64%** y **5.63%** y la generación solar fotovoltaica se incrementó en **129.54%** en 2020 respecto al año 2019.

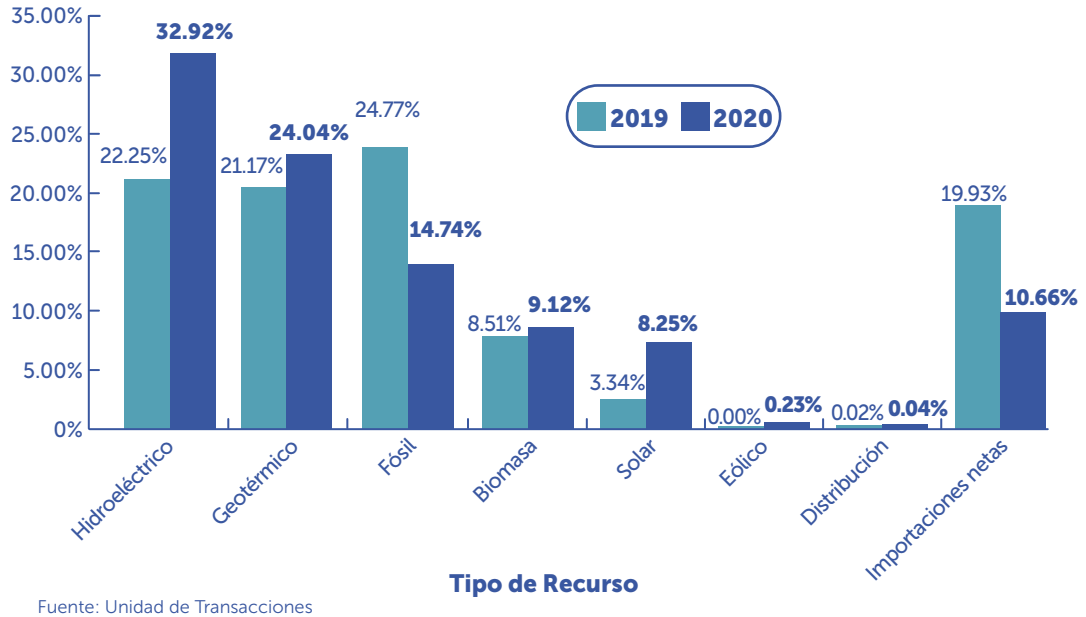
Cuadro R2: Inyecciones por tipo de recurso (GWh)

Recurso	Año		% Variación	% Participación
	2019	2020		
Hidroeléctrico	1,442.47	1,985.36	37.64%	32.92%
Geotérmico	1,372.72	1,449.99	5.63%	24.04%
Fósil	1,606.09	888.69	-44.67%	14.74%
Biomasa	551.59	549.73	-0.34%	9.12%
Solar	216.81	497.66	129.54%	8.25%
Eólica	-	14.12	100.00%	0.23%
Distribución	1.15	2.37	105.92%	0.04%
Inyección Nacional	**4,190.83**	**5,387.92**	**3.80%**	**89.34%**
Importaciones Netas	1,292.05	642.61	-50.26%	10.66%
Total:	**6,482.88**	**6,030.53**	**-6.98%**	**100.00%**

Fuente: Unidad de Transacciones y Generadores

La Gráfica G1 refleja la participación la participación por tipo de recurso en las inyecciones totales en forma comparativa del año 2019 y 2020. observándose que la mayor proporción de las inyecciones en el 2020 proviene de la generación hidroeléctrica que representa un **32.92%** de la demanda nacional de energía, el segundo lugar lo ocupa generación geotérmica con **24.04%** y el tercero la generación térmica a base combustible fósil con **14.74%**. Los demás recursos biomasa, solar y eólico participan en menos del 10%. Las inyecciones mínimas de las Distribuidoras provenientes de excedentes de sus compras en el mercado minorista **(0.04%)** que son inyectadas al mercado mayorista.

Gráfica G1: Estructura de Generación Neta por Recurso Durante el 2020

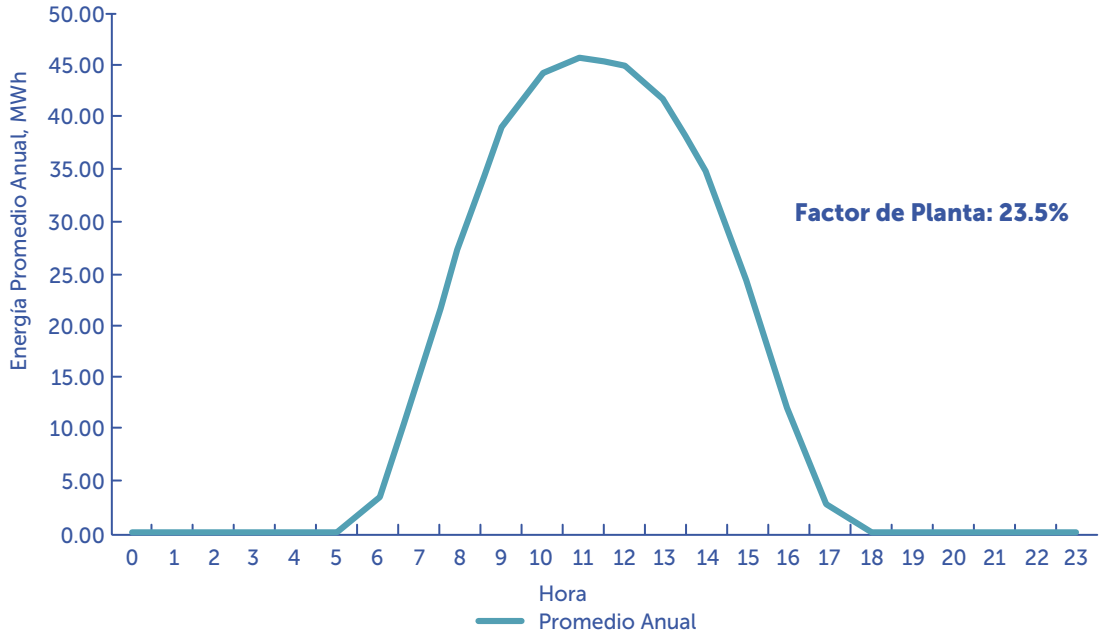


Fuente: Unidad de Transacciones

Perfil de Generación horaria de plantas Solares Fotovoltaicas

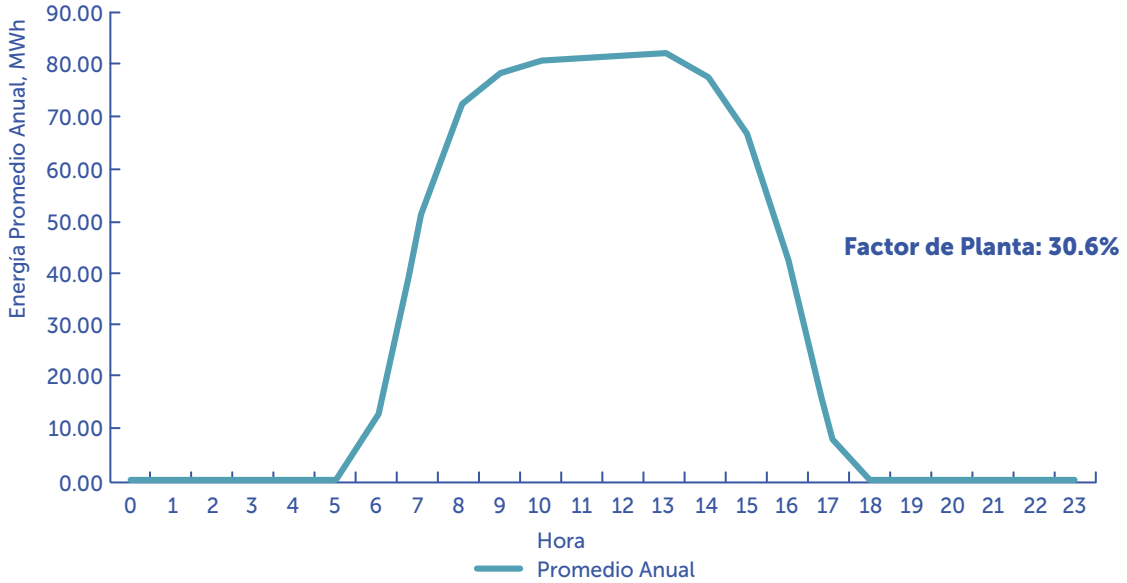
A continuación, se presentan 2 perfiles de generación horaria de plantas solares fotovoltaicas de diferentes capacidades instaladas que realizaron inyecciones de energía en el mercado mayorista de electricidad en el 2020. Con la información de generación horaria se construyeron dichos perfiles de generación, a fin de representar las curvas promedios horaria de generación del año y calcular el factor de planta promedio en cada planta solar fotovoltaica.

Gráfica G2: Planta Fotovoltaica de Sistema Fijo sobre Suelo, Capacidad Instalada: 60 MW



Nota: Gráfica construida a partir de la información de la generación horaria de la Planta Solar de la Providencia Solar.

Gráfica G3: Planta Fotovoltaica de Sistema sobre Suelo con Seguidor Solar Capacidad Instalada: 100 MW



Nota: Gráfica construida a partir de la información de la generación horaria de la Planta Solar de la Capella Solar.

Como se puede observar, la planta que mejor factor de planta tiene es la que tiene el sistema sobre suelo con seguidor solar, con **30.6%** de factor de planta, lo que le permite obtener una mejor producción de energía y es el resultado de que sus instalaciones cuentan con la incorporación de equipos de seguidores solares (trackers). Las otras instalaciones son fijas en el suelo.

Transacciones Internacionales

El resumen de las transacciones internacionales se presenta en el Cuadro R3, donde se puede observar que el volumen de exportaciones realizadas en 2020 alcanzó un nivel de **131.42 GWh**, valor menor respecto al volumen registrado en el 2019 que fue de **157.80 GWh**. En cuanto a la importación de energía se observó que el volumen de Importaciones realizadas en el 2020 fue de **774.03 GWh** reportando una disminución del **50.39%** con respecto al volumen registrado en el 2019 que fue de **1,449.7 GWh**.

Cuadro R3: Importaciones y Exportaciones de Energia Eléctrica por Operador Año 2020

Operador	Importaciones		Exportaciones	
	Volumen (GWh)	Estructura	Volumen (GWh)	Estructura
AES CLESA & CIA S. en C. de C.V.	1.50	0.2%	0.05	0.0%
CEL - Comercializadora	9.55	1.2%	52.98	39.8%
Comercia Internacional El Salvador, S.A. de C	133.35	17.2%	1.35	1.0%
Comercializadora de Energía para América S.A. de C.V.	60.46	7.8%	20.32	15.5%
Comercializadora Electronova, S.A. de C.V.	24.12	3.1%	2.25	1.7%
Compañía de Energía de Centroamérica S.A. de C.V.	12.24	1.6%	0.27	0.2%
Cuestamoras Comercializadora Eléctrica de El Salvador, S.A. de C.V.	18.26	2.4%	1.10	0.8%
DELSUR S.A. de C.V.	1.74	0.2%		0.0%
EBR, S.A. de C.V.	0.98	0.1%		0.0%
EDESAL S.A. de C.V. (DIST)	0.61	0.1%		0.0%
EEO S.A. de C.V.	4.66	0.6%	0.08	0.1%
EIS Power S.A. de C.V.	9.88	1.3%	2.05	1.6%
Electric Power Markets, S.A. de C.V.	15.65	2.0%	2.22	1.7%
Energía Borealis, S.A. de C.V.	76.22	9.8%	11.87	9.0%
Energía del Istmo, S.A. de C.V.	101.98	13.2%	3.81	2.9%
Energía, Desarrollo y Consultoría, S.A. de C.V.	24.37	3.1%	1.34	1.0%
Energión de Centroamérica, S.A. de C.V.	1.81	0.2%	1.02	0.8%
EON Energy, S.A. de C.V.	5.67	0.7%		0.0%
Excelergy S.A.	36.06	4.7%	1.36	1.0%
GRS Comercializadora, S.A. de C.V.	43.75	5.7%	0.97	0.7%
INE S.A. de C.V. (COM)	0.09	0.0%	3.15	2.4%
INFOTEKNE, S.A. de C.V. (COM)	0.22	0.0%		0.0%
Ingenio La Cabaña. S.A. de C.V.	23.53	3.0%	14.64	11.1%
Intellergy, Sociedad Anónima de Capital Variable	12.11	1.6%	0.06	0.0%
Inversiones en Transmisión y Energía Centroamericana, S.A. de C.V.	20.11	2.6%		0.0%
Mayorista de Electricidad, S.A. de C.V.	3.50	0.5%	0.32	0.2%
Mercados Eléctricos, S.A. de C.V.	37.31	4.8%	10.74	8.2%
Origem S.A. de C.V.	22.21	2.9%	0.16	0.1%
Textufil S.A. de C.V.	72.14	9.3%		0.0%
Total	**774.03**	**100.0%**	**131.42**	**100.0%**

Fuente: Unidad de Transacciones y Generadores

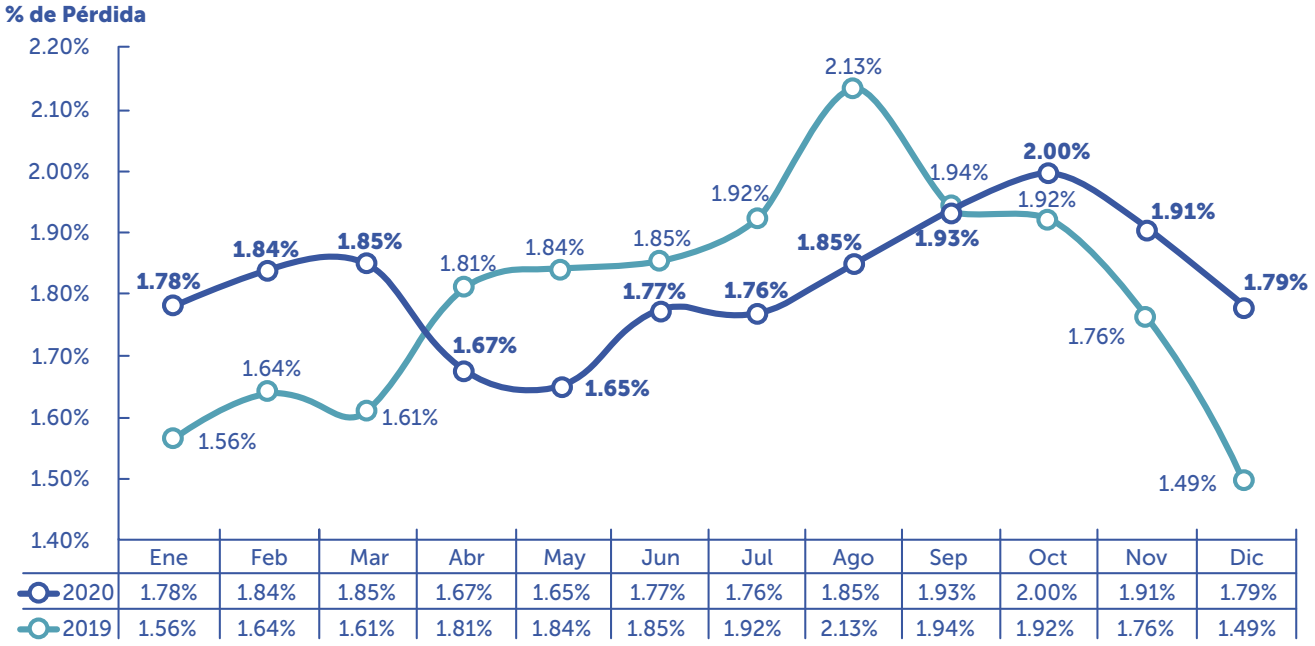
2.4 Sistema de Transmisión

La entidad responsable de la expansión del sistema de transmisión nacional, así como, del mantenimiento de dicho sistema, incluyendo las líneas de interconexión con Guatemala y Honduras, es la Empresa Transmisora de El Salvador, S.A. de C.V. (ETESAL).

El sistema de transmisión nacional, al 31 de diciembre de 2020, estaba compuesto por 41 líneas de **115 kV,** que tienen una longitud total de **1,073.08 km**, y 24 subestaciones de potencia y 4 líneas de **230 kV**, 2 que interconectan el sistema de transmisión de El Salvador con el de Guatemala y Honduras, cuya longitud en el caso de la línea hacia Guatemala es de **14.6 km** y hacia Honduras es de 92.9 km, longitudes que corresponden al tramo que pertenece a El Salvador; y las otras 2 líneas con una longitud total de 191.90 Km. La responsabilidad del mantenimiento de dicho sistema de transmisión y de las líneas de interconexión recae sobre ETESAL.

En la Gráfica G4 se muestra el comportamiento de las pérdidas de Transmisión durante los años 2019 y 2020; el porcentaje anual promedio del año 2020 fue de **1.8%**, igual al registrado en el 2019. El mayor nivel de pérdidas en 2020 fue de **2.0%** observado en el mes de octubre y **1.65%** es el menor valor de pérdida que se registró en el mes de mayo.

Gráfica G4: Porcentaje de Pérdidas en Transmisión 2019-2020



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2020	1.78%	1.84%	1.85%	1.67%	1.65%	1.77%	1.76%	1.85%	1.93%	2.00%	1.91%	1.79%
2019	1.56%	1.64%	1.61%	1.81%	1.84%	1.85%	1.92%	2.13%	1.94%	1.92%	1.76%	1.49%

Fuente: Unidad de Transacciones

2.5 Demanda de Potencia y Energía

Demanda Máxima de Potencia

La demanda máxima en el sistema eléctrico mayorista durante el año 2020 fue de **1,010 MW**, y se presentó el 10 de marzo de 2020, a las 15:30 horas, reflejando una reducción de **-3.26%** respecto a la máxima potencia registrada en el año 2019, que fue de **1,044 MW** y se presentó el 29 de abril, a las 15:00 horas. (Ver cuadro R4).

Cuadro R4 : Demanda Máxima Mensual

Fecha		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2019	Día	31	13	12	29	8	19	5	14	4	7	27	11
	Hora	14:30	15:00	15:30	15:00	15:00	14:30	14:30	15:30	15:00	15:00	18:00	18:30
	MW	954	998	1,033	1,044	1,036	1,033	933	1,016	986	948	995	975

Fecha		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2020	Día	14	19	10	27	4	25	17	11	23	13	26	17
	Hora	15:30	19:00	15:30	19:30	19:30	19:30	19:30	19:30	18:30	15:30	18:30	18:30
	MW	992.19	1,007	1,010	860	860	884	926	936	947	970	959	965
Var.%		**4.0%**	**0.9%**	**-2.2%**	**-17.7%**	**-17.0%**	**-14.5%**	**-6.8%**	**-7.9%**	**-3.9%**	**2.4%**	**-3.7%**	**-1.1%**

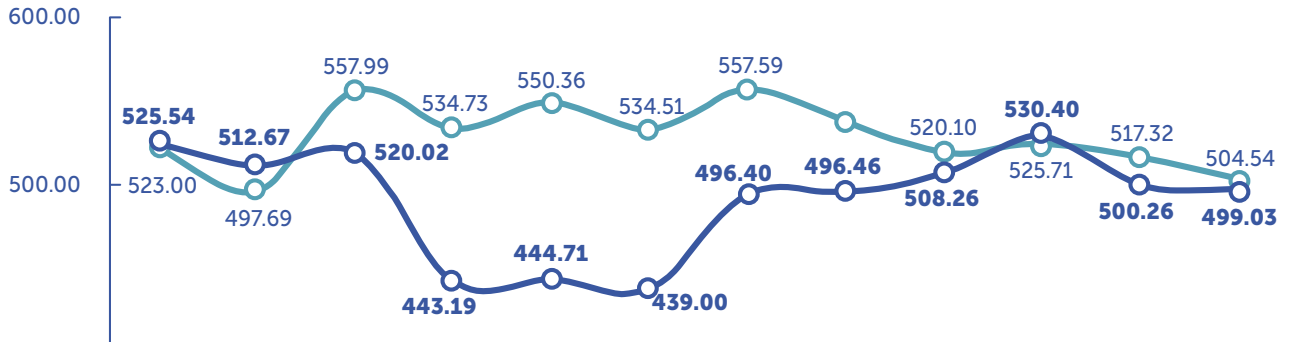
Fuente: Unidad de Transacciones

Demanda de Energía en el Mercado Mayorista

La demanda de energía en el mercado mayorista, según los datos publicados por la Unidad de Transacciones, en el año 2020, presenta una disminución del **-5.31%** respecto al nivel registrado en el año 2019.

En la gráfica G5 se observa cómo ha disminuido la demanda total de energía debido a la cuarentena establecida por la pandemia del COVID-19, que redujo la actividad económica. La demanda total por mes entre los años 2019 y el de 2020 se observa una clara reducción en 2020, que se inicia en marzo y llega hasta junio donde se presenta la demanda menor que es de **439 GWh**.

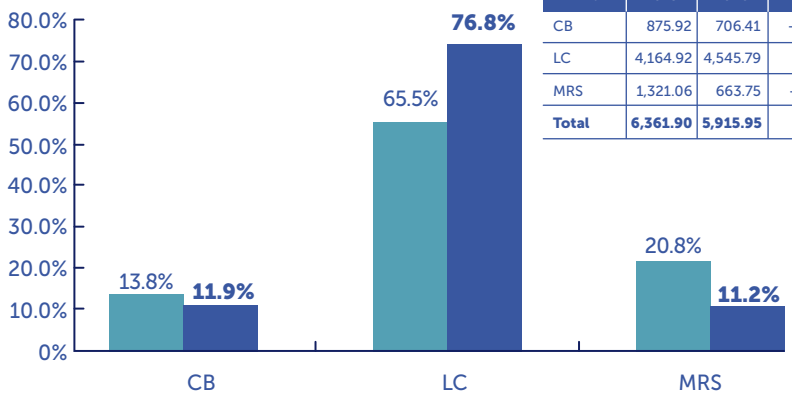
Gráfica G5: Demanda de Energía en el Mercado Mayorista del Año 2019 y 2020 (GWh)



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2019	523.00	497.69	557.99	534.73	550.36	534.51	557.59	538.37	520.10	525.71	517.32	504.54
2020	525.54	512.67	520.02	443.19	444.71	439.00	496.40	496.46	508.26	530.40	500.26	499.03

Fuente: Unidad de Transacciones

Gráfica G6: Estructura de la Demanda de Energía en el Mercado Mayorista (GWh)



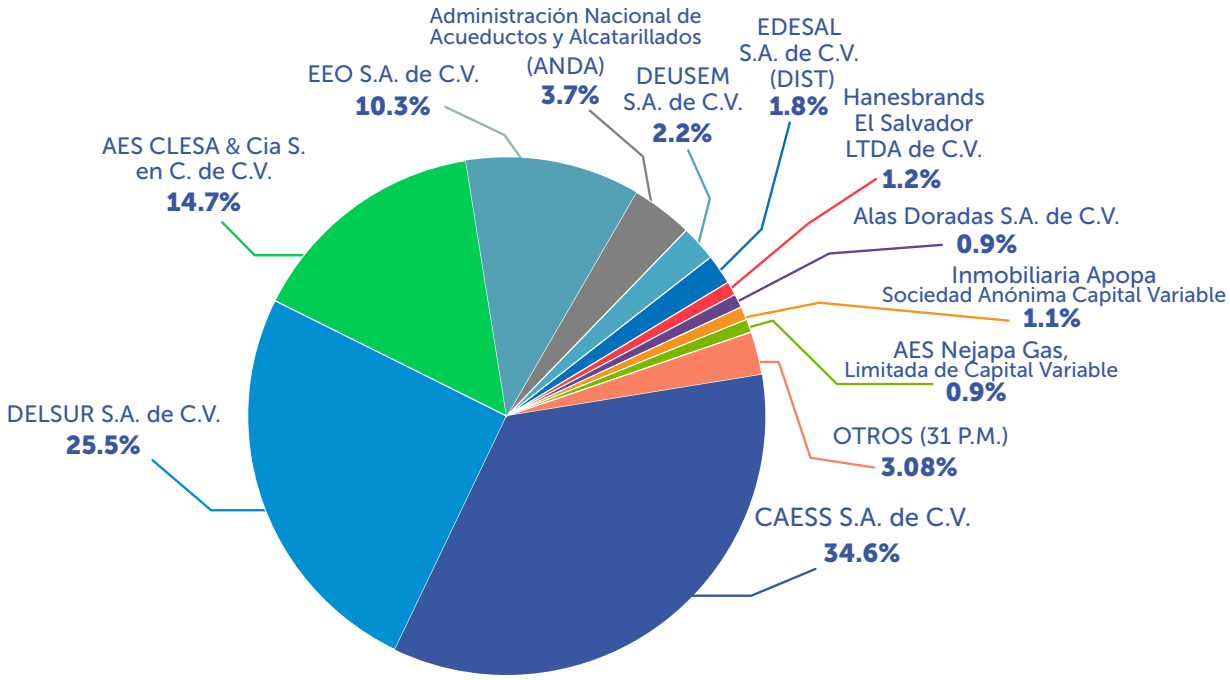
Demanda Anual (GWh)			Variación %
Año	2019	2020	
CB	875.92	706.41	-19.35%
LC	4,164.92	4,545.79	9.14%
MRS	1,321.06	663.75	-49.76%
Total	**6,361.90**	**5,915.95**	**-7.01%**

Fuente: Unidad de Transacciones
CB: Contratos Bilaterales
LC: Contratos de Libre Concurrencia
MRS: Mercado Regulador del Sistema

En la gráfica G6 se puede observar la composición de la demanda en el mercado de contratos y MRS para el año de 2020. La participación del MRS es de un **11.2 %**; la de los Contratos por Libre Concurrencia es de **76.8%** y los contratos Bilaterales es de **11.9%**. Estas participaciones comparadas con las registradas en el año 2019, se observa que disminuyó en **49.76%** en el MRS, los contratos bilaterales se redujeron en **19.35%** y los contratos por libre concurrencia aumentaron en **9.14%**; lo que implico que la demanda total del año 2020 respecto al año 2019 disminuyera en un **-5.31%**.

En la gráfica G7 se presenta la estructura de la demanda en el mercado mayorista, por operadores, observándose que el **97.25%** se concentra en 11 empresas, siendo en su mayoría distribuidores, y el restante está formado por 31 empresas que en su mayoría son comercializadores. En total son 42 operadores que realizan retiros en el mercado.

Gráfica G7: Estructura de la Demanda Año 2020

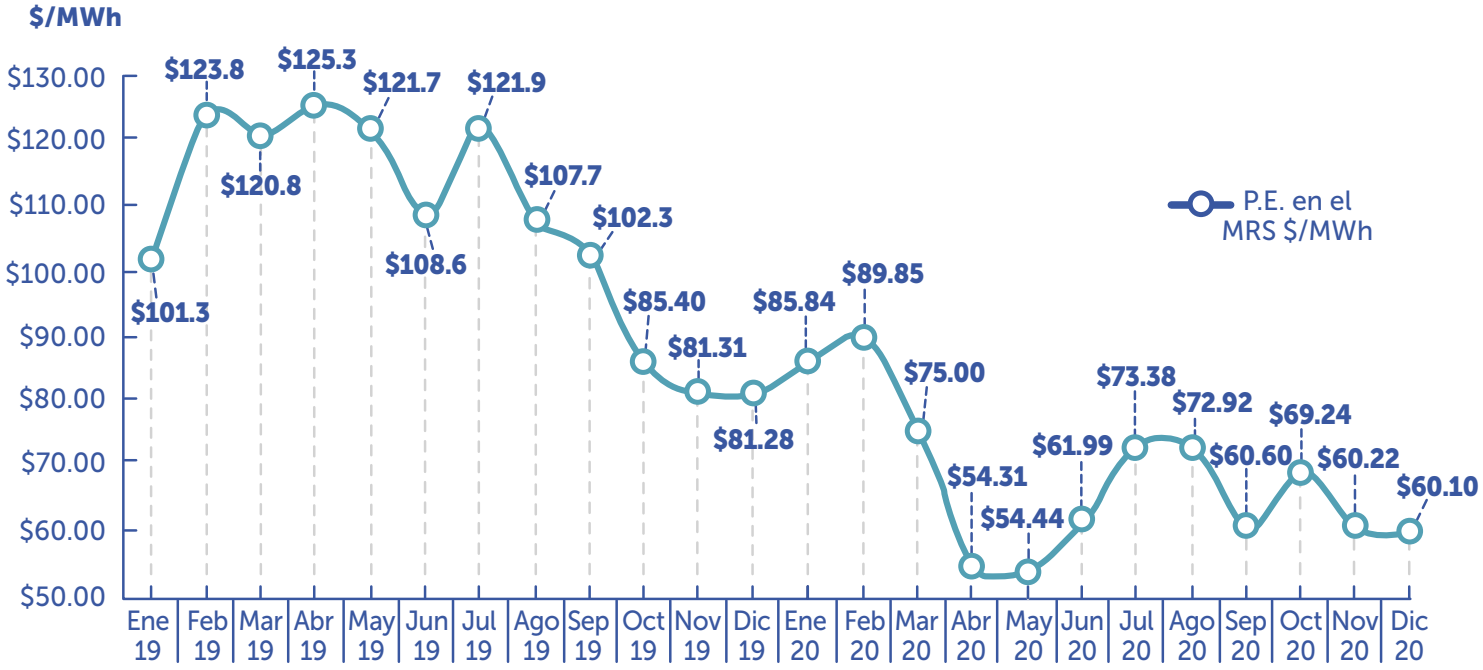


Fuente: Unidad de Transacciones

2.6 Precios en el Mercado Regulador del Sistema (MRS)

En la Gráfica G8 se presenta el comportamiento del precio promedio en el Mercado Regulador del Sistema (MRS), durante el período comprendido de enero de 2019 a diciembre de 2020. El precio promedio más alto de todo el periodo se presentó en el mes de abril de 2019 que fue de **125.32 US$/MWh.** Por otra parte, durante el año 2020 el precio promedio en el MRS osciló entre 89.85 y **54.31 US$/MWh** y el valor promedio durante 2020 fue de **68.16 US$/MWh**., el cual fue menor al precio promedio de 2019 que fue de **106.82 US$/MWh,** lo que implicó una reducción del -36.2%. Esta reducción se debió a la entrada en operación de plantas solares fotovoltaicas, mayor generación hidroeléctrica y precios del combustible para generación más competitivos.

Gráfica G8: Comportamiento de los precios de la Energía en el MRS Año 2019- 2020 (US$/MWh)



Fuente: Unidad de Transacciones

2.7 Mercado Minorista de Electricidad

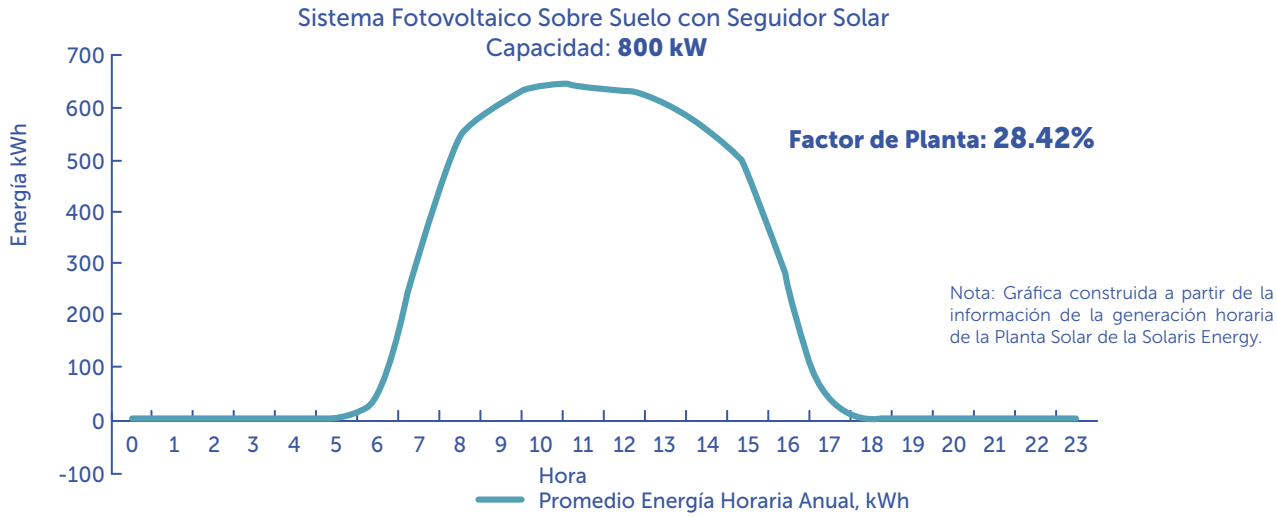
El mercado "minorista" de energía eléctrica está integrado por las plantas de generación conectadas directamente al sistema de distribución y venden a las distribuidoras y los usuarios finales y las distribuidoras y comercializadores que venden a los usuarios finales. En este mercado se realizan transacciones entre generadores y distribuidores, distribuidores y usuarios finales, comercializadores y usuarios finales, y transacciones entre distribuidores.

2.7.1 Generadores Conectados en Distribución

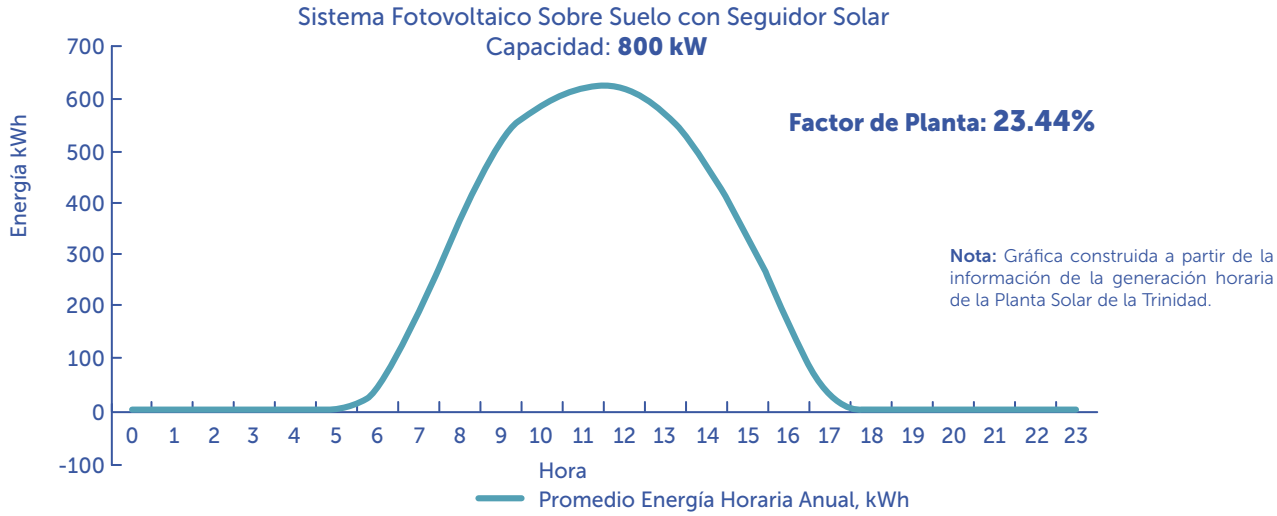
Los generadores conectados en las redes de distribución son fundamentalmente renovables (GDR) que cada año se incrementan y forman parte del parque generador distribuido. Las pequeñas centrales Hidroeléctricas acumulan una capacidad instalada de 21.1 MW, las Plantas de Biogás suman **6.8 MW** y Plantas Fotovoltaicas de diversos tamaños acumulan **255.46 MW.** El total de Generación Distribuida (GD) que conforman el inventario a diciembre de 2020 es de **297.4 MW**.

Con el objeto de conocer el comportamiento de la generación solar fotovoltaica se presenta a continuación, el perfil de generación horaria de varias plantas solares fotovoltaicas con datos del 2020, que están ubicadas en instalaciones en el suelo con seguidores solares, instalaciones fijas y sobre techo, a fin de observar las diferencias entre factores de planta y el perfil de generación horaria en promedio por cada tipo de instalación en esta escala de generación.

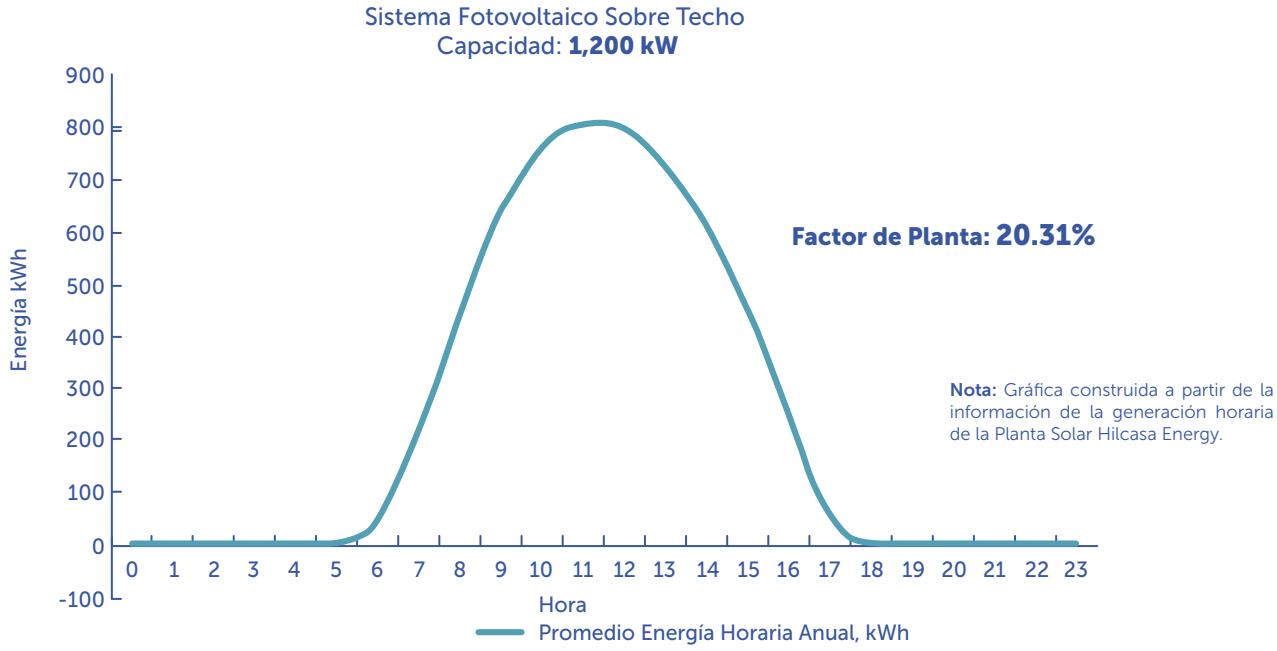
Gráfica G9: Generación Horaria de Planta Fotolvotaica sobre Suelo con Seguidor Solar



Gráfica G10: Generación Horaria de Planta Solar Fija Sobre Suelo



Gráfica G11: Generación Horaria de Planta Fotolvotaica Sobre Techo



Como se puede observar la planta de generación sobre el suelo con seguidor solar es la que produce más energía, ya que tiene un factor de planta de **0.2842**

PLANTA FOTOVOLTAICA OPICO POWER DE AES EL SALVADOR

CAPACIDAD INSTALADA

5 MW

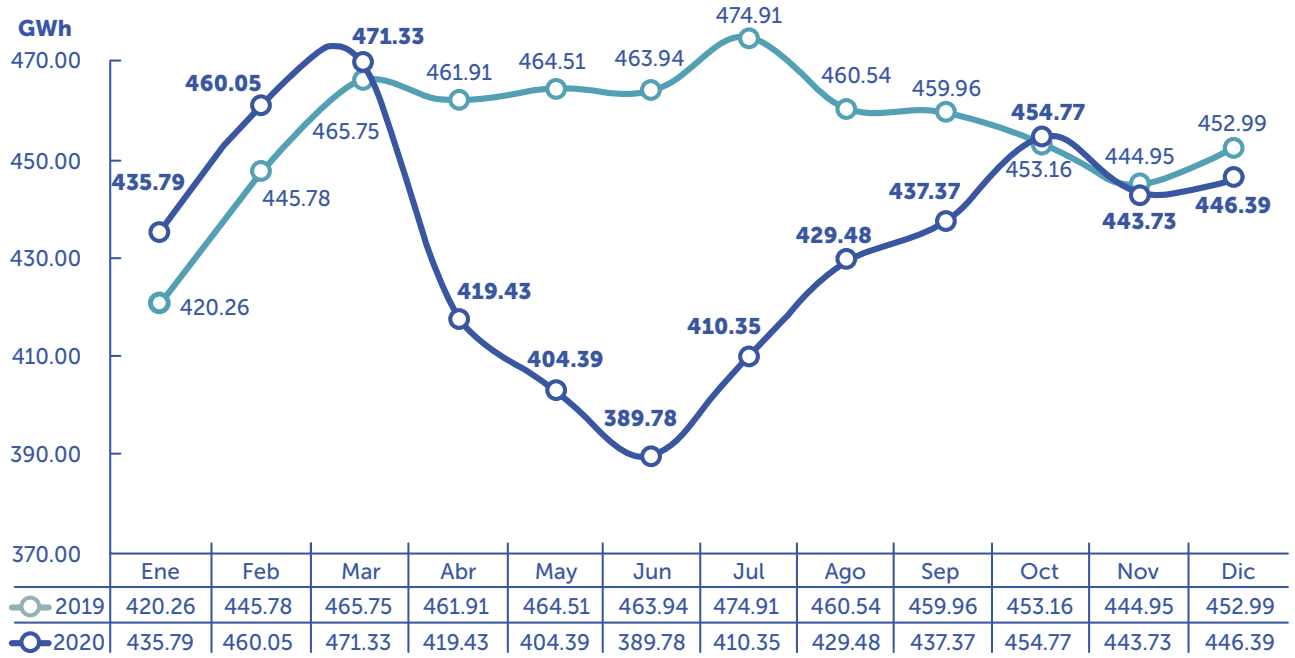
VIDEO

2.7.2 Consumo Final de Energía Eléctrica

El consumo final de energía eléctrica en el año 2020 presenta una clara disminución con relación al año 2019, teniendo una caída del **-4.86%**. La mayor disminución de la demanda final de electricidad fue en el mes de junio 2020 con una variación de **-15.99%** con respecto a junio de 2019. Esta reducción de la demanda final de energía eléctrica tiene de octubre a niveles de octubre de año 2019, estabilizándose en esos de niveles en los meses de noviembre y diciembre como explicación la reducción de la actividad económica a consecuencia de la pandemia COVID-19

Como se observa en la gráfica G12, entre los meses de marzo y junio de año 2020 se experimentó las reducciones de consumo más fuertes y de julio a octubre subió el consumo hasta llegar en el mes

Gráfica G12. Consumos Final de Energía Eléctrica Años 2019 Y 2020 (GWh)



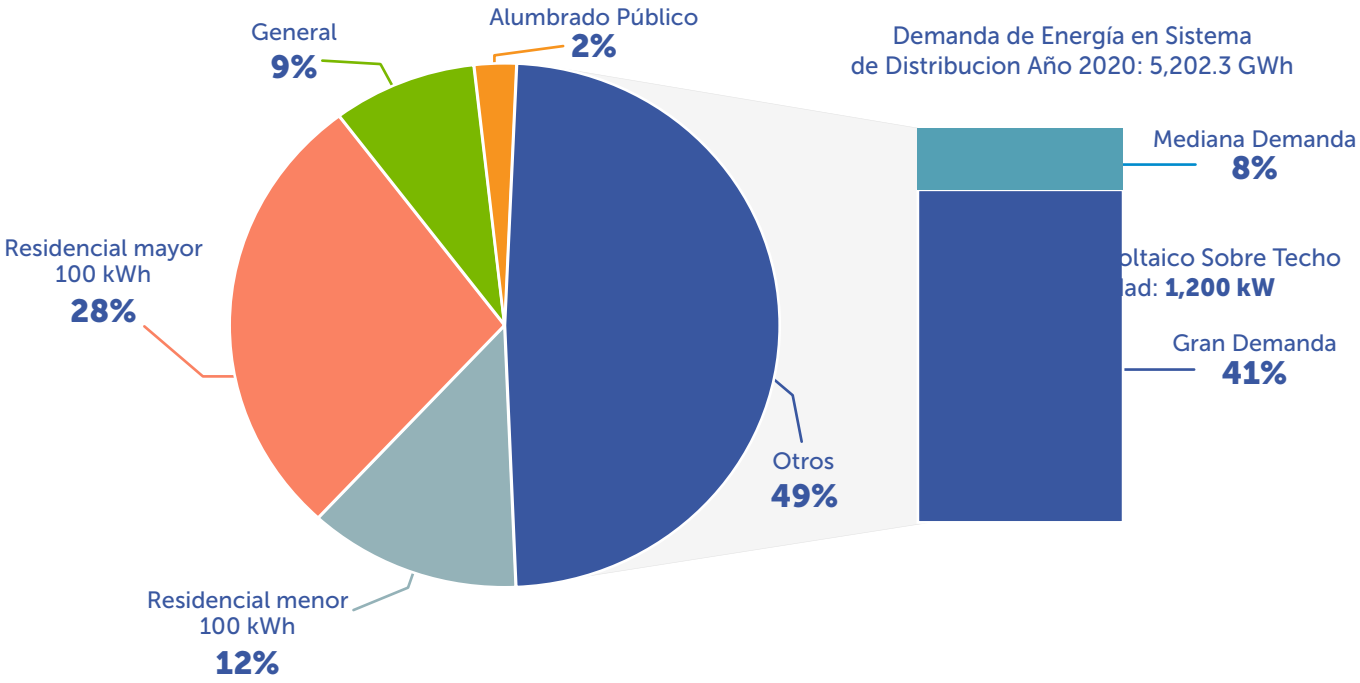
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2019	420.26	445.78	465.75	461.91	464.51	463.94	474.91	460.54	459.96	453.16	444.95	452.99
2020	435.79	460.05	471.33	419.43	404.39	389.78	410.35	429.48	437.37	454.77	443.73	446.39

Fuente: Empresas Distribuidoras

En cuanto a la estructura de la demanda final de energía eléctrica se observa que la Gran Demanda y Mediana Demanda tienen una participación del 48.8% de la demanda total de energía eléctrica y que la demanda residencial suma un **40.2%**, del cual los consumos residenciales mayores a **100 kWh** tienen el **27.7%**. El resto lo conforma la pequeña demanda integrada por la demanda general y el alumbrado público.

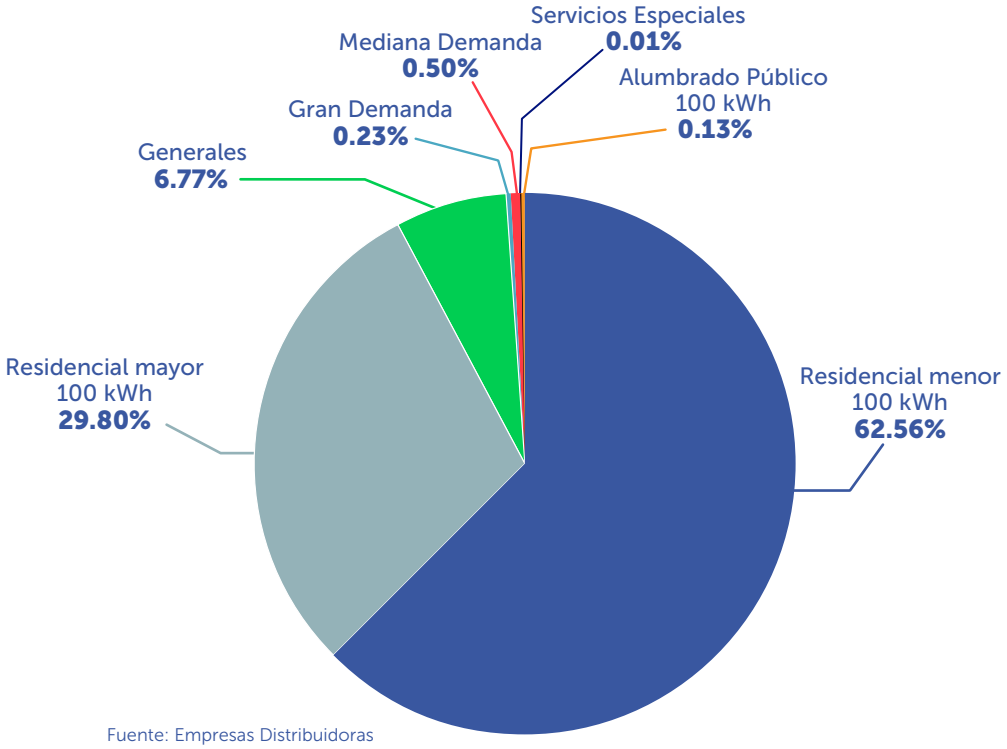
Con relación al total de usuarios finales, como observa en la gráfica G14, las empresas distribuidoras reportan un total de **1,907,939** de usuarios finales al 31 de diciembre de 2020, reflejando un crecimiento de **2.2%** respecto a los 1,866,311 usuarios finales reportados al 31 de diciembre del año 2019. Los usuarios residenciales son los que tienen la mayor participación con un 92.4%, del cual el **62.6%** son los que usuarios residenciales que consumen menos del **100 kWh** al mes.

Gráfica G13: Estructura de la demanda final de energía eléctrica año 2020



Fuente: Empresas Distribuidoras

Grafica G14: Total de Usuarios Finales



Fuente: Empresas Distribuidoras

2.7.3 Precio Promedio de Energía Eléctrica al Usuario Final

La factura eléctrica de los usuarios comprende tres cargos: Cargo por Energía, Cargo por Distribución y Cargo por Comercialización. El Cargo por Energía es el que más peso tiene dentro de la factura total, siendo aproximadamente el 80% de la factura y este se ajusta trimestralmente, de conformidad a lo indicado en el Artículo 90 del Reglamento de la Ley General de Electricidad. Los ajustes del precio de la energía son el día 15 de los meses de enero, abril, julio y octubre.

Durante el año 2020 se realizaron los 4 ajustes de precios de la energía en las fechas indicadas, los cuales tiene como base las compras en el trimestre anterior a la fecha del ajuste, que las distribuidoras realizan en el MRS y contratos de largo plazo adjudicados mediante procesos de libre concurrencia, tanto en el Mercado Mayorista como Minorista de electricidad.

En el cuadro R5 se presentan los precios promedios de la energía a trasladar a tarifas que fueron utilizados por las distribuidoras para el cálculo de los Cargos por Energía de la factura final aplicadas en el año 2020. En términos generales, se observan que, en forma acumulativa, los precios promedios de la energía a trasladar a tarifas disminuyeron en cada una de las empresas distribuidoras y en promedio los precios de energía a trasladar a tarifas aplicados en el cuarto trimestre del 2019 se redujeron aproximadamente el -19.3% respecto a los precios de la energía a trasladar a tarifas del cuarto trimestre de 2020.

En concordancia con lo anterior, los precios promedios de la energía al consumidor final sin subsidio focalizado, que agrupa todos los cargos aplicados, tuvieron una reducción significativa de -15.4%, si se compara los años 2020 respecto al 2019, tal como lo muestra el Cuadro R5 y Grafica 15.

Los precios promedios de la energía son sin subsidio focalizado, ya que el subsidio a la energía eléctrica se aplica a los usuarios residenciales con un consumo mensual de uno hasta 105 kilovatios hora, por un valor de $5.00 al mes. La tarifa de energía eléctrica al consumidor final se calcula por nivel de tensión y no por tipo de consumo. Ver cuadro R6.

Cuadro R5: Precios Promedios de la Energía a Trasladar a Tarifas Trimestral por Empresa Distribuidora ($/MWh)

Empresa Distribuidora	Precios a trasladar a tarifas					Ajustes			
	Precio vigente					Variación %			
	Desde el 15/oct/19 al 14/ene/20	Desde el 15/ene/19 al 14/abr/20	Desde el 15/abr/19 al 14/jul/20	Desde el 15/jul/19 al 14/oct/20	Desde el 15/oct/20 al 15/ene/21	Del segundo respecto al primer trimestre	Del segundo respecto al segundo trimestre	Del segundo respecto al tercer trimestre	Acumulada Del Año 2020
CAESS	135.86	121.09	121.46	94.99	110.91	-10.9%	0.3%	-21.8%	-18.4%
DELSUR	132.92	115.90	116.63	90.19	104.44	-12.8%	0.6%	-22.7%	-21.4%
CLESA	135.65	120.24	119.71	94.18	112.01	-11.4%	-0.4%	-21.3%	-17.4%
EEO	136.08	120.68	119.79	93.52	112.45	-11.3%	-0.7%	-21.9%	-17.4%
DEUSEM	137.06	122.49	120.64	92.28	113.23	-10.6%	-1.5%	-23.5%	-17.4%
B&D	134.90	123.62	122.38	139.60	115.09	-8.4%	-1.0%	-14.1%	-14.7%
EDESAL	134.19	115.30	116.51	93.76	102.27	-14.1%	1.1%	-19.5%	-23.8%
ABRUZZO	122.12	100.20	99.89	73.15	74.36	-17.9%	-0.3%	-26.8%	-39.1%
TOTAL	**134.95**	**119.27**	**119.42**	**93.25**	**119.42**	**-11.6%**	**0.1%**	**-21.9%**	**-19.3%**

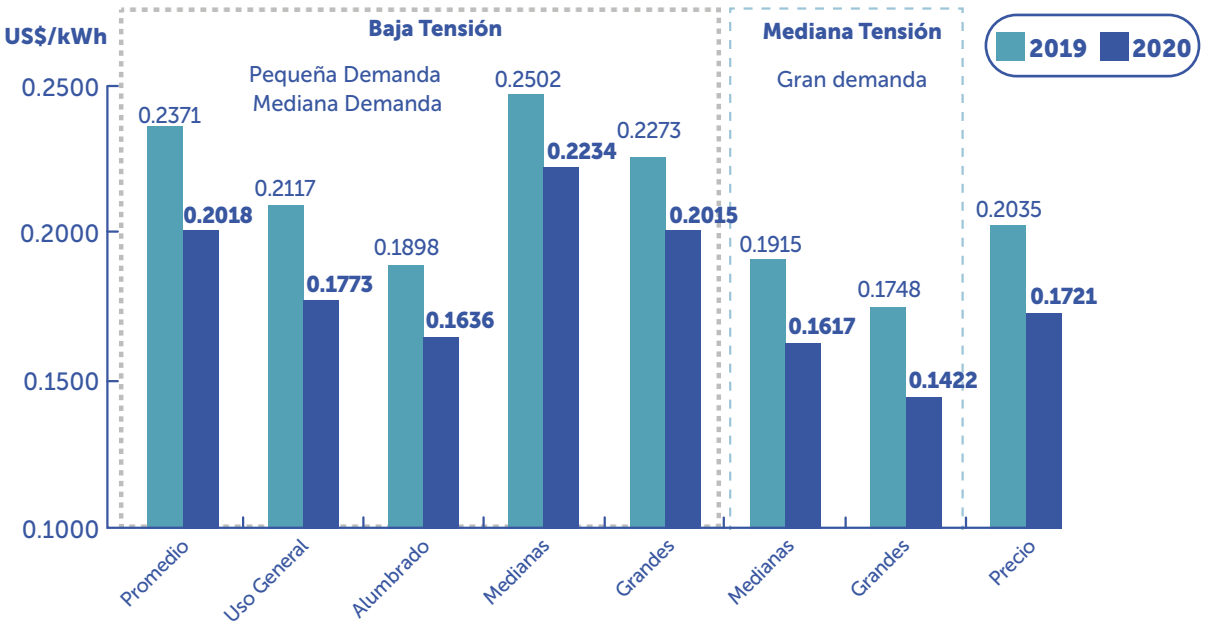
Fuente: SIGET

Cuadro R6: Precios Promedios de la Energia al Consumidor Final por Categoria Tarifaria, sin Subsidio (US$/kWh)

Clasificación tarifaria	Precio Promedio Anual	
	2019 (US$ / kWh)	2020 (US$ / kWh)
Baja tensión		
Promedio Total Residencial	0.2371	0.2018
Uso General	0.2107	0.1773
Alumbrado Público	0.1898	0.1636
II. Medianas Demandas (10 < kW < 50)	0.2502	0.2234
III. Grandes Demandas (> 50 kW)	0.2273	0.2015
Media tensión		
I. Medianas Demandas (10 < kW < 50)	0.1915	0.1617
II. Grandes Demandas (> 50 kW)	0.1748	0.1422
Precio Promedio Total Distribuidoras:	**0.2035**	**0.1721**

Fuente: Empresas Distribuidoras.

Gráfica G15: Precios Promedios de la Energia al Consumidor Final por Categoria Tarifaria, Sin Subsidio (US$/kWh)



Fuente: Empresas Distribuidoras.

2.7.4 Calidad del Servicio de Distribución Eléctrica

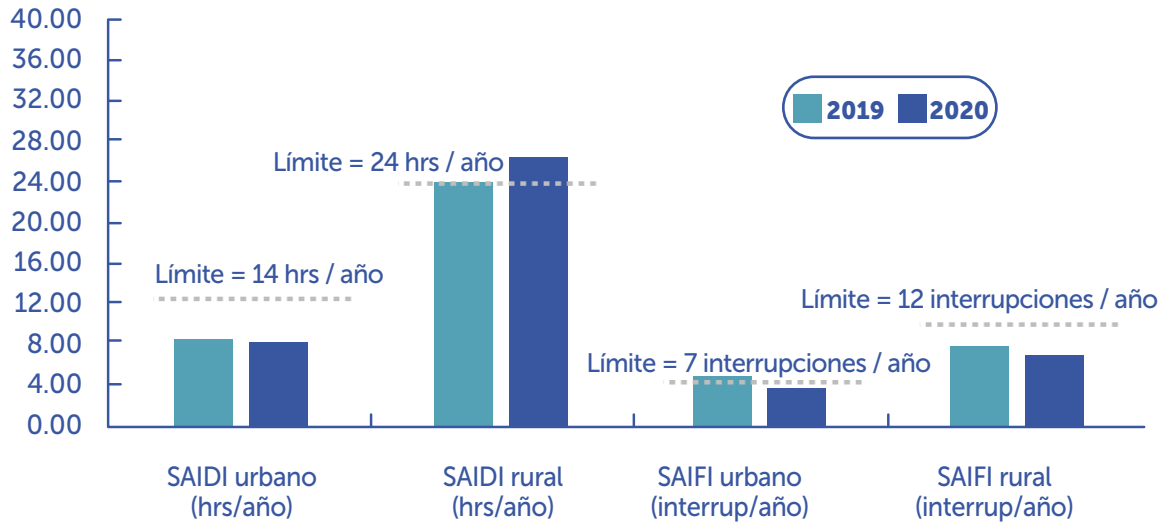
El servicio de distribución de todas las empresas distribuidoras es regulado por un régimen de calidad del servicio que deben cumplir, en función de los parámetros y límites establecidos en la norma de calidad del servicio de distribución. En ese contexto, como parte del seguimiento a la calidad, se realiza un análisis comparativo de lacalidad del servicio de los años 2019 y 2020, en donde se observa lo siguiente:

- Tres de los cuatro indicadores de la calidad del servicio técnico presentados se encuentran dentro de los límites establecidos por la SIGET, solo se observa incumplimiento en el indicador que mide el tiempo acumulado de interrupción anual en el área rural -indicador SAIDI rural- cuyo valor sobrepasa en 10% al límite establecido por las Normas de Calidad del Servicio de los Sistemas de Distribución establecidas por la SIGET.

- En la zona urbana el indicador SAIFI disminuyó en 17.1% y el indicador SAIDI disminuyó en 2.9%, de forma que, aunque la cantidad de interrupciones tuvo una disminución importante, la disminución en el tiempo acumulado de interrupción disminuyó relativamente poco.

- En la zona rural el indicador SAIFI disminuyó en 11.5%, sin embargo, el indicador SAIDI que mide la cantidad de interrupciones disminuyó en 17.1% y el indicador SAIDI se incrementó en 9.7%, esto implica que, aunque ocurrieron menos interrupciones, estas tuvieron una mayor duración.

Gráfica G16: Promedio Nacional de los Indicadores de Calidad del Servicio Técnico de los Años 2019 y 2020



Fuente: Empresas Distribuidoras.

Cuadro R7: Comparativo entre los Años 2019 y 2020 del SAID y SAIFI

Año	SAIDI urbano (hrs/año)	SAIDI rural (hrs/año)	SAIF urbano (interrup/año)	SAIF rural (interrup/año)
2019	8.37	24.08	4.79	8.00
2020	8.48	26.41	3.97	7.08

Fuente: Empresas Distribuidoras.

Se puede concluir que la baja correlación observada entre la mejora del desempeño de los indicadores SAIFI y SAIDI, puede tener relación con la pandemia, pues en diversas ocasiones la atención de fallas fue afectada por restricciones en la movilidad impuestas por razones de seguridad sanitaria, por ejemplo, retenes policiales, cercos sanitarios y en ocasiones, comunidades que no permitían el paso del personal de las empresas distribuidoras, como medidas para evitar el contagio.

En lo concerniente al desempeño de las empresas distribuidoras en el año 2020, en lo que respecta a los indicadores de calidad se observa lo siguiente: Los indicadores de calidad del servicio técnico de CAESS, DELSUR, DEUSEM y EDESAL se encuentra dentro de los límites establecidos en las Normas de Calidad del Servicio de los Sistemas de Distribución emitidas por la SIGET.

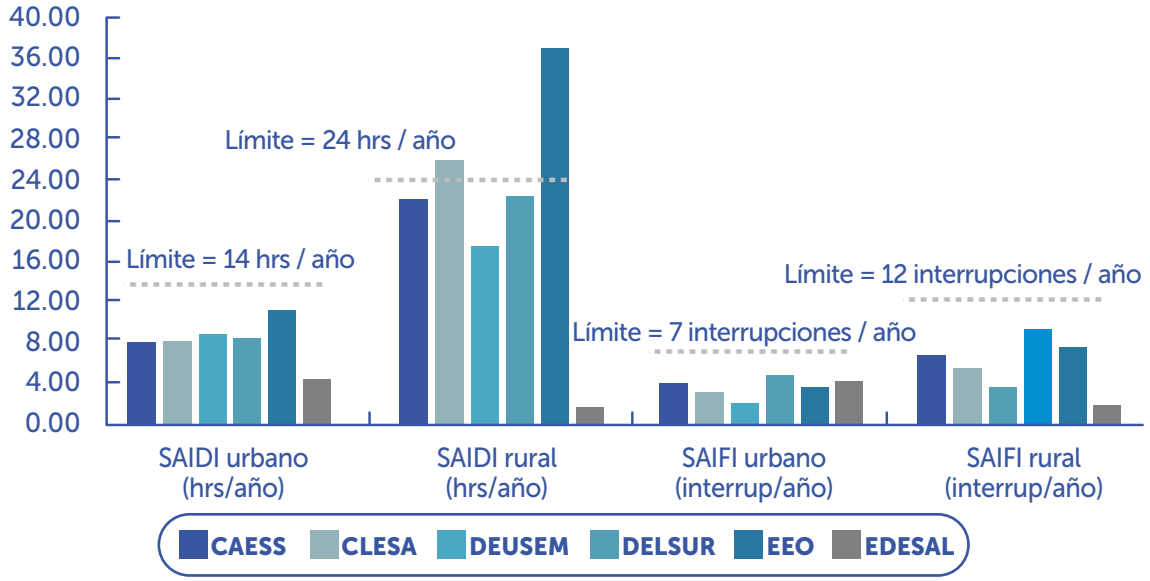
En lo concerniente a los indicadores en la zona urbana, DEUSEM y CLESA son las empresas con menor cantidad de interrupciones, mientras que EDESAL y CAESS son las empresas con menor tiempo acumulado de interrupción.

Cuadro R8: Comparativo entre el SAIDI y SAID - Año 2020

Año 2020	SAIDI urbano (hrs/año)	SAIDI rural (hrs/año)	SAIF urbano (interrup/año)	SAIF rural (interrup/año)
CAESS	8.01	22.29	4.08	6.78
CLESA	8.32	26.11	3.25	5.55
DEUSEM	8.95	17.66	2.19	3.66
DELSUR	8.44	22.35	4.87	9.48
EEO	11.37	37.11	3.57	7.77
EDESAL	4.49	1.85	4.39	1.94
PROMEDIO PAÍS	8.48	26.41	3.97	7.08

Fuente: Empresas Distribuidoras.

Gráfica G17: Indicadores de Calidad del Servicio Técnico por Empresa Distribuida Año 2020



Fuente: Empresas Distribuidoras.

- En cuanto al desempeño en la zona rural, EDESAL y DEUSEM son las empresas con menor cantidad de interrupciones y menor duración acumulada de interrupción.

- Solamente se observa incumplimiento por parte de CLESA y EEO, en ambos casos en lo concerniente al indicador SAIDI de la zona rural. El hecho de que estas distribuidoras cumplen con el indicador de la cantidad de interrupciones (indicador SAIFI), implica que el incumplimiento está relacionado con una duración excesiva de las interrupciones de dichas distribuidoras.

2.8 Genero y Electricidad

Uno de los temas relevantes en la actualidad, se relaciona con la participación de las mujeres en las diferentes actividades productivas del país, logrando a través de los años una mayor incidencia de la fuerza femenina en el desarrollo económico y social, lo cual contribuye en la reducción de la pobreza y desigualdad de género. La fuerza laboral de la mujer le da empoderamiento económico y tiene un efecto multiplicador en la economía, para el beneficio de las familias.

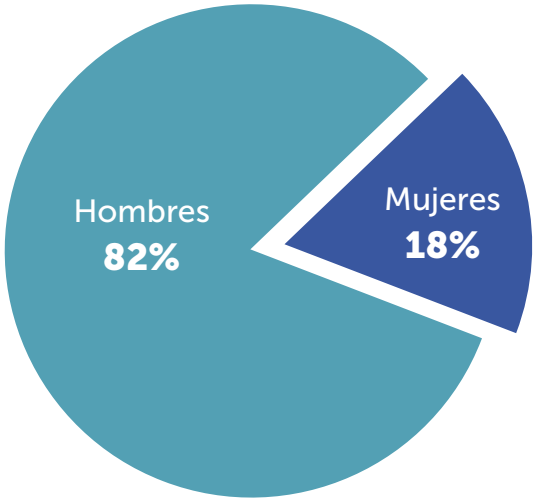
Por lo anterior y considerando que cada día se tiene más conciencia sobre la importancia del género femenino en las actividades económicas, se incluyó dentro de las solicitudes de información estadística de 2020 a los operadores del sector eléctrico, llenar una encuesta de género que permitiera obtener información básica y fundamental que permita medir el grado de participación de las mujeres en los diferentes segmentos de la industria eléctrica, así como, información relacionada con nivel educativo, nivel salarial y los diferentes puestos de trabajo que ostenta.

Se remitieron formularios a 85 operadores de los

diferentes segmentos del sector, obteniendo a la fecha, 37 respuestas con los formularios llenos, es decir, el 43.5% contesto la encuesta. Este sondeo, nos permitirá conocer una muestra de cómo se encuentra el estatus de género en el sector eléctrico en sus variables principales consultadas.

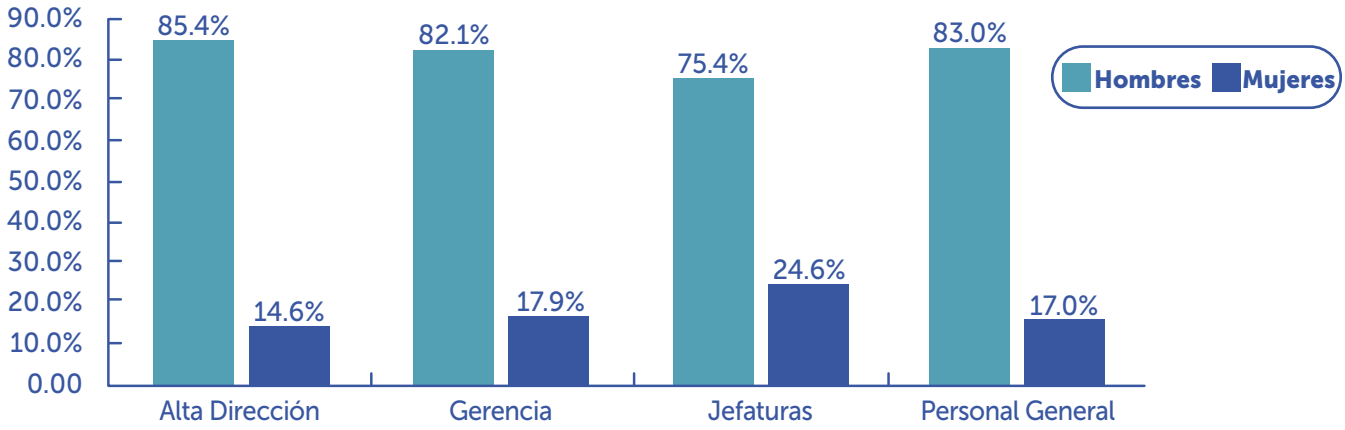
Como se puede observar en la Grafica G18 a Continuación, de un total de 4,050 trabajadores reportados, el 18% son mujeres, lo que implica que el sector eléctrico sigue siendo una actividad donde la mayoría de sus trabajadores son hombres

Gráfica G18: Participación Laboral por Género en el Sector Eléctrico Año 2020



En lo referente a los puestos de trabajo dentro de las empresas, la mayoría de las mujeres se encuentran en la categoría de personal general con una participación del 14.7% del total de trabajadores, siendo destacable que, en todas las categorías de trabajo especificadas en la consulta, las mujeres no sobrepasan el 25% en cada categoría. A nivel de cada categoría, el género femenino tiene las participaciones siguientes: alta dirección 14.6%, Jefaturas 24.6%, Gerencia 17.9% y personal en general 17%.

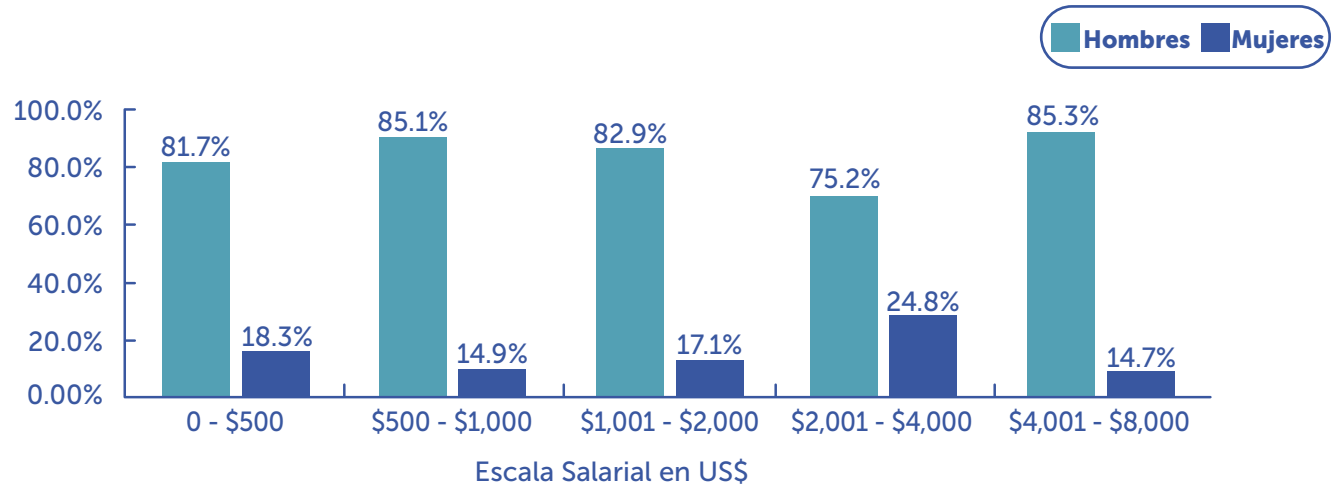
Gráfica G19: Distribución de Cargos por Género Sector Eléctrico 2020



Fuente: Operadores Encuestados

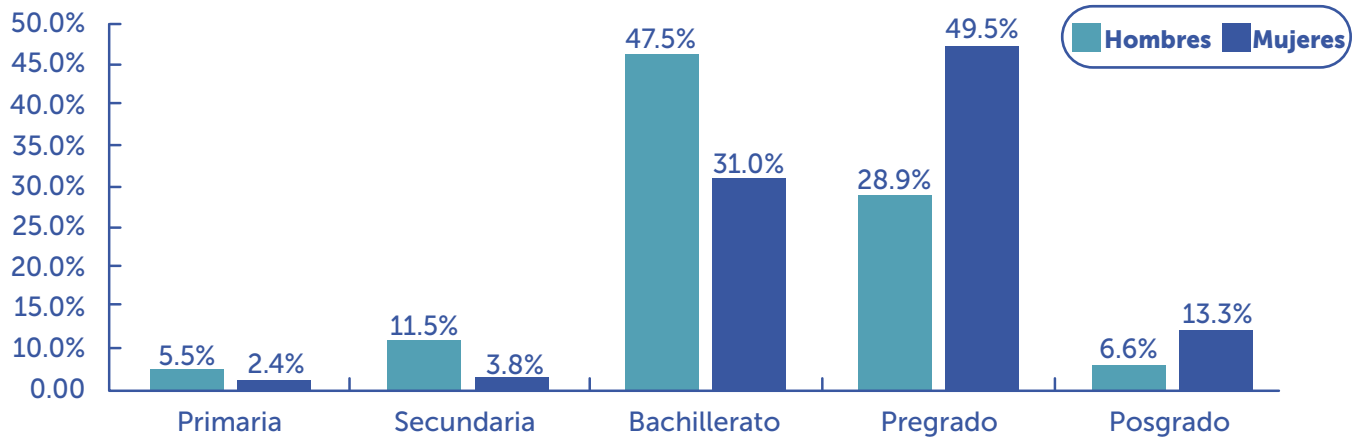
En lo que respecta a la distribución salarial por género, se puede observar en la Gráfica G20 que, en todos los rangos salariales considerados, el número de mujeres dentro del total de trabajadores tiene una participación menor al 25%, siendo la máxima participación en el rango de $2,001 - $4,000, con un 24.8%.

Gráfica G20: Distribucion de Cargos por Género



Fuente: Operadores Encuestados

Gráfica G19: Nivel de Educativo por Género Año 2020



Fuente: Operadores Encuestados

2.9 Enlaces para Videos de Centrales de Generación Renovable

Para ver los videos de ejemplo de centrales de generación con Energía Renovable, visitar la página de SIGET en youtube:

https://www.youtube.com/user/sigetelsalvador

O directamente por medio de los siguientes links:

1. **Central Geotérmica Berlín, Usulután., Usulután**
https://www.youtube.com/watch?v=MKdPvSIvd58

2. **Planta Solar SOLARIS ENERGY, San Miguel**
https://www.youtube.com/watch?v=c78ke_l_q-U

3. **Proyecto Solar Internacional, Carretera a Comalapa**
https://www.youtube.com/watch?v=STWAZUEYLlQ

SIGET

SUPERINTENDENCIA GENERAL DE
ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO DE
EL SALVADOR