



ESTUDIO
DE MERCADO

2019



El mercado de la producción eléctrica en Senegal

Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Dakar

Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

icex



ESTUDIO
DE MERCADO

15 de marzo de 2019
Dakar

Este estudio ha sido realizado por
Andrés Fernández Casanova

Bajo la supervisión de la Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Dakar

Editado por ICEX España Exportación e Inversiones, E.P.E., M.P.

NIPO: 114-19-038-4



Índice

1. Resumen ejecutivo	5
2. Definición del sector	7
2.1. Descripción y características generales del país	7
2.2. El sector energético en África del Oeste	9
2.3. Producción eléctrica en Senegal	13
2.3.1. Marco contextual	13
2.3.2. Marco político	17
2.3.3. Marco legal	20
2.3.4. Principales actores del sector	22
3. Oferta – Análisis de competidores	26
3.1. Red nacional SENELEC	26
3.2. Parque de producción eléctrica en Senegal	27
3.2.1. El mix energético	27
3.2.2. Capacidad de la red eléctrica	31
3.2.3. Red interconectada y red no interconectada	33
3.2.4. Centrales de la red interconectada	36
3.2.5. Centrales de la red no interconectada	43
3.3. Compras de energía	45
3.4. Electrificación rural	46
3.5. Alternativas de producción descentralizada	50
3.5.1. Mini-redes	51
3.5.2. Soluciones fuera de redes individuales	53
3.6. Proyectos de producción eléctrica en curso	54
3.6.1. Combustibles fósiles	56
3.6.2. Energías renovables	58
3.6.3. Electrificación rural	62
3.6.4. Transporte y distribución	64
4. Demanda	65
4.1. Población	65
4.2. Consumo	69
4.2.1. Abonados	69
4.2.2. Ventas de energía	70
4.2.3. Ingresos	72
4.3. Precio medio de la electricidad	73
5. Precios	74
5.1. Tarifas de electricidad de baja tensión	75



5.2. Tarifas de electricidad de media tensión	77
5.3. Tarifas de electricidad de alta tensión	78
5.4. Diferencia de precio con la antigua tarificación	79
6. Percepción del producto español	80
6.1. Empresas españolas: líderes en el sector energético	80
6.2. Proyectos españoles en África Subsahariana	82
7. Acceso al mercado – Barreras	88
7.1. Licitaciones	88
7.2. Financiación	89
7.3. Barreras reglamentarias	93
7.4. Barreras de acceso al mercado	98
8. Perspectivas del sector	100
8.1. Perspectivas	100
8.1.1. Oferta	100
8.1.2. Demanda	102
8.2. Descubrimientos de yacimientos de hidrocarburos	103
8.3. Energías renovables	104
8.4. Proyectos de interconexión eléctrica	106
9. Oportunidades	109
10. Información práctica	119
10.1. Entrevistas	119
10.2. Información práctica del país	120
10.2.1. Formalidades de entrada y salida	120
10.2.2. Horario local, vacaciones y días festivos	120
10.2.3. Horarios laborales	120
10.2.4. Comunicaciones con España	121
10.2.5. Moneda	121
10.2.6. Lenguas oficiales y religión	121
10.2.7. Datos sanitarios	122
10.3. Cómo hacer negocios en Senegal	122
10.4. Direcciones de interés	124
11. Bibliografía	126

1. Resumen ejecutivo

El continente africano se caracteriza por su rápido crecimiento demográfico y económico, lo que ha supuesto en los últimos años un aumento significativo del consumo de energía tanto en los hogares como a nivel industrial. Sin embargo, todavía queda mucho por hacer en materia energética ya que la insuficiente capacidad productiva; la gran dependencia de los combustibles fósiles y su volatilidad en cuanto al precio; y la falta de eficiencia de las centrales convencionales se traduce en unos altos costes de producción eléctrica, lo que a su vez deriva en unas tarifas de electricidad muy elevadas.

Senegal cuenta con una de las tasas de electrificación más altas de África Subsahariana, si bien la red continúa siendo deficitaria sobre todo en zonas rurales. El Plan Senegal Emergente y el nuevo marco regulatorio dibujado por la Carta de Política de Desarrollo del Sector de la Energía han creado un entorno muy favorable para la realización de proyectos de producción eléctrica, todo ello encaminado a conseguir el acceso universal a la electricidad para el año 2025 y lograr más del 30% de fuentes de energía renovables para el año 2030.

La empresa pública SENELEC es la encargada de la producción, compra, transporte, distribución y venta de energía eléctrica en Senegal. Esta empresa también se encarga de gestionar la red eléctrica del país y de identificar nuevos proyectos a nivel nacional. La nueva estrategia del gobierno en materia de producción eléctrica pasa por fomentar la producción privada de electricidad en detrimento de la producción nacional. Para ello, la empresa SENELEC, modificaría su rol principal de productor por el de comprador a dichas fuentes privadas. En cuanto a la electrificación de las zonas rurales, la Agencia Senegalesa de Electrificación Rural (ASER), dependiente del Ministerio de Energía, es la agencia la que coordina las adjudicaciones de las concesiones rurales.

En los últimos años, el gobierno senegalés ha centrado sus esfuerzos en modificar su mix energético y acabar con la dependencia energética de hidrocarburos. De hecho, la política energética del país ha apostado fuerte por las energías renovables, abriendo varias centrales solares y proyectando nuevas plantas eólicas de gran capacidad.

El reciente descubrimiento de yacimientos gasíferos y petrolíferos en el territorio y costa senegaleses supone una gran oportunidad para el país, pues previsiblemente pasará de ser un país, ampliamente importador, a convertirse en uno de los mayores exportadores de hidrocarburos de la región. Además, las buenas perspectivas de producción presentan un futuro



optimista en el sector energético de Senegal. Por un lado, se reducirá el coste de producción de electricidad; por otro lado, se prevé la transformación y construcción de plantas de ciclo combinado, lo que debería suponer un incremento significativo en la capacidad de producción que ayude a paliar el déficit energético que sufre actualmente el país.

La inminente explotación de los yacimientos de hidrocarburos abre un panorama relativamente incierto dentro de la nueva política energética senegalesa. Una vez alcanzados los compromisos medioambientales para los próximos años, se prevé un giro hacia las fuentes de producción a gas y ciclo combinado en detrimento de las energías renovables.

Con todo, las perspectivas del sector energético en Senegal son positivas tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda. Desde el punto de vista de la oferta, Senegal presenta importantes carencias en el suministro y producción de energía con importantes proyectos planificados a corto y medio plazo, tanto en energías renovables como en hidrocarburos. Desde el punto de vista de la demanda, el crecimiento poblacional, el aumento de la clase media y la mayor concentración de población en zonas urbanas suponen también una mayor necesidad de consumo de energía eléctrica.



2. Definición del sector

2.1. Descripción y características generales del país

Senegal está situado en el extremo oeste de África y comparte frontera en el norte con Mauritania, en el este con Malí, y en el sur con Guinea Bissau y la República de Guinea. Además, también limita con la República de Gambia en el interior de su territorio, a lo largo del río que lleva el mismo nombre.

Además de su **situación geográfica estratégica**, Senegal cuenta con un largo período de **estabilidad política**, siendo uno de los pocos estados africanos que no ha sufrido un golpe de estado desde su independencia. En cuanto a las relaciones exteriores, Senegal mantiene una buena reputación, basándose en las alianzas tradicionales con Francia, EEUU y la UE además de nuevas relaciones con países emergentes como los países del Golfo, Marruecos, Turquía y especialmente China.

Pese a ser uno de los países con mayor Producto Interior Bruto de la región de África del Oeste, Senegal ocupa actualmente el puesto 164 sobre 189 países en el Índice de Desarrollo Humano elaborado por el PNUD en 2018.¹ Asimismo, en el año 2000 Senegal pasó a ser incluido en la categoría de Países Menos Desarrollados elaborada por Naciones Unidas,² de la cual aún no ha logrado salir. A pesar de esta situación, Senegal atraviesa en estos momentos una **buena coyuntura económica y unas previsiones optimistas** de cara al futuro que deberían ser aprovechadas desde el punto de vista estructural.



Ilustración 1 – Fuente: WorldAtlas

¹ UNDP Human Development Reports – 2018 Statistical Update.

² UN Economic Analysis and Policy Division – LDCS At Glance Senegal 20



Según estimaciones del FMI, Senegal experimentó en 2018 un crecimiento real del PIB de un 6,2%, una tasa de inflación media de 2,3%, un déficit público equivalente al 3.5 % del PIB y un déficit por cuenta corriente del 7,2% del PIB. Las proyecciones del FMI para el año 2019 son muy positivas, con un crecimiento real estimado del 6,9%, una inflación media del 1,8%.³

La economía de Senegal esta **escasamente diversificada**. El sector primario representa más del 15% del PIB, pero constituye el medio de vida del que depende cerca de un 70% de los habitantes del país, siendo el cacahuete y la pesca las principales fuentes productivas. El sector secundario representa alrededor del 20% del PIB gracias a las actividades de extracción y procesamiento de fosfatos, industria textil y madera. Por último, el sector servicios representa cerca del 65% gracias a los servicios comerciales, de telecomunicaciones y de transporte.

Entre las características estructurales del país, destaca el **gran peso del sector informal de la economía**, que se estima representa cerca del 40% del PIB, constituye la primera fuente de empleo y es decisivo para las necesidades de supervivencia de las familias. Se estima que el subempleo afecta a alrededor de 70% de la población.⁴

Por lo que respecta a sus relaciones regionales, Senegal es miembro fundador de la Unión Africana, la Comunidad Económica de Estados de África del Oeste CEDEAO/ECOWAS – un área regional que cuenta con una Tarifa Exterior Común para sus 15 miembros – y es uno de los 8 miembros de la **Unión Monetaria de Estados de África del Oeste UEMOA** – un espacio de libre circulación, con una moneda común ligada al euro, el Franco CFA, además de un Arancel Exterior Común y un Pacto de Convergencia, creado a imagen de la zona euro.

La política económica del gobierno de Senegal gira en torno al **Plan Nacional Emergente (PSE)**, un marco de políticas que ha impulsado una nueva dinámica de crecimiento con las que el país pretende situarse como referente regional de la política económica y social para el 2035.

El PSE, que acaba de iniciar su segunda fase (2019-2023), posee un doble componente: la reforma sectorial en determinados ámbitos como la energía o el clima de negocios, así como la identificación de grandes proyectos de inversión en sectores prioritarios como las infraestructuras, la energía, el agua y la agricultura de exportación. Este nuevo marco legal favorece la entrada de actores privados en proyectos de inversión en los sectores-objetivo.

³ IMF Country Report No. 19/27 Enero 2019 STAFF REPORT FOR THE 2018 ARTICLE IV SENEGAL.

⁴ DPEE, MEF. Previsiones 2016 (octubre 2016); ANSD (1er trimestre 2017); DUE 2016-2017; CIES 2016.

2.2. El sector energético en África del Oeste

La región de África del Oeste está formada por 16 países, los cuales forman parte de la Comunidad Económica para los Estados de África Occidental (CEDEAO/ECOWAS), exceptuando Mauritania. La región se caracteriza por ser **rica en recursos, pero pobre en suministro eléctrico**. Con una población estimada de más de 360 millones, la región tiene una de las tasas más bajas de consumo de electricidad del mundo. El desarrollo de la región pasa por generar una producción eléctrica suficientemente disponible, fiable y asequible.



Ilustración 2 - Fuente: WorldAtlas

En las últimas décadas, la región ha sufrido un **rápido crecimiento económico y demográfico**, estimándose un aumento de la demanda energética total de la población en la región en un 50% desde 1990. Muchos gobiernos han intensificado sus esfuerzos para hacer frente tanto a las numerosas barreras reglamentarias y políticas que frenan la inversión en el suministro de energía doméstica como a las inadecuadas infraestructuras energéticas existentes.

La tasa de electrificación de los países de la región en 2016 varía entre menos del 20% en países como Liberia, Sierra Leona, Níger y Burkina Faso a más del 60% en Senegal y más del 80% en Ghana.⁵ Para la región de la CEDEAO en su conjunto, **sólo el 28% de la población rural tiene acceso a electricidad en 2016**. En estos casos, la biomasa tradicional, principalmente para cocinar, representa la mayor parte del consumo final de energía. En las zonas urbanas, el carbón vegetal sigue siendo la principal fuente de energía, mientras que la población rural tiende a usar leña en las estufas tradicionales.⁶

⁵ Se han tomado la tasa de electrificación de 2016 de la región, a modo de comparativa, por falta de datos más actualizados de algunos países. En los apartados posteriores se analizará la tasa de electrificación de Senegal a fecha de 2019.

⁶ ECREEE Regional Progress Report on Renewable Energy, Energy Efficiency and Energy Access in Ecowas Region 2016.

Tabla 1: TASA DE ELECTRIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE LA CEDEAO/ECOWAS 2016

	Tasa de electrificación						Población sin acceso (millones)
	Nacional				Urbano	Rural	
	2000	2005	2010	2016	2016	2016	2016
África Occidental	33%	37%	42%	52%	80%	28%	175
Nigeria	40%	47%	50%	61%	86%	34%	74
Benín	22%	23%	27%	32%	56%	11%	8
Costa de Marfil	50%	50%	59%	63%	88%	32%	9
Ghana	45%	52%	61%	84%	95%	71%	5
Senegal	30%	35%	54%	64%	90%	44%	6
Togo	9%	18%	28%	35%	74%	5%	5
Burkina Faso	13%	9%	15%	20%	58%	2%	15
Cabo Verde	59%	65%	70%	97%	100%	89%	<1
Gambia	18%	27%	35%	48%	66%	13%	1
Guinea	16%	18%	20%	20%	46%	1%	10
Guinea-Bissau	10%	11%	12%	13%	23%	1%	2
Liberia	0%	1%	2%	12%	16%	3%	4
Mali	12%	14%	17%	41%	83%	6%	11
Mauritania	15%	17%	19%	31%	47%	2%	3
Níger	7%	8%	9%	11%	54%	0%	18
Sao Tomé y Príncipe	53%	55%	57%	59%	70%	40%	<1
Sierra Leona	9%	11%	12%	9%	12%	6%	6

Fuente: Energy access Outlook 2017

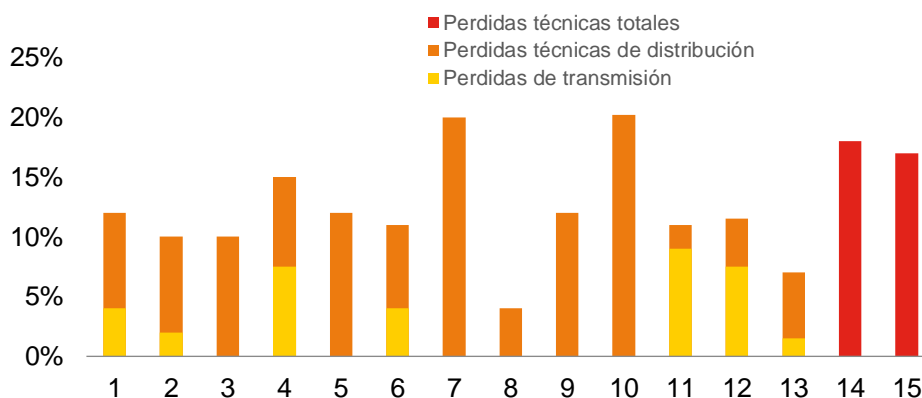
La falta de acceso a la electricidad y la escasez de infraestructuras energéticas suponen un obstáculo para el alivio de la pobreza en la región ya que ralentiza los esfuerzos de desarrollo social y económico. Si bien una parte sustancial de la población en estos países tiene acceso limitado a la electricidad, también hay una **escasez de energía endémica en toda la región**. La oferta es a menudo poco fiable y exige el uso generalizado y costos de generadores eléctricos de reserva de diésel o gasolina. Los esfuerzos para promover la electrificación de la región se ven superados por el crecimiento de la población.

En los últimos años, se han realizado esfuerzos para reformar el sistema de producción y distribución de electricidad en la región. Estas reformas han estado dirigidas principalmente a reestructurar y privatizar los servicios públicos de electricidad estatales (y generalmente integrados verticalmente) para atraer la inversión privada que tanto se necesita en el sector.

La escasa tasa de electrificación en la región se debe a una serie de restricciones legales, sociales, económicas, técnicas y financieras como la producción eléctrica insuficiente, los altos precios del petróleo, la falta de financiación y las pérdidas en la producción y distribución. Por otro lado, las tarifas de electricidad se encuentran en muchos casos entre las más altas del mundo, y

las pérdidas por el mal mantenimiento de las redes de producción y distribución son el doble de la media mundial.

Tabla 2: PERDIDAS DE ELECTRICIDADES POR PAÍSES CEDEAO/ECOWAS

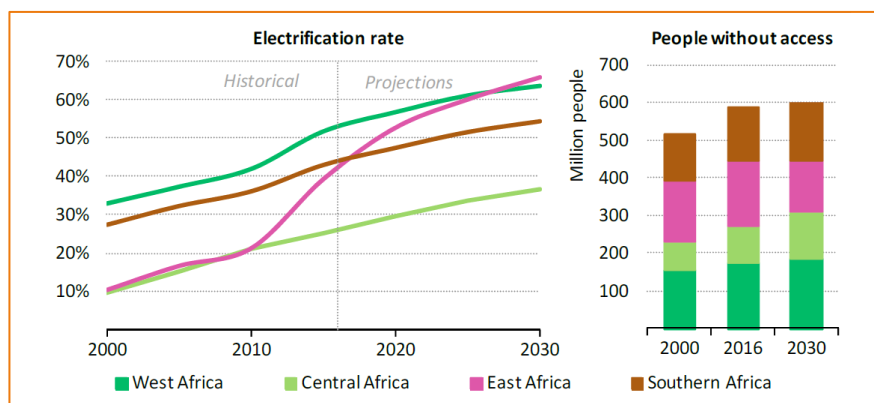


Fuente: ECREEE 2016

Las áreas urbanas experimentan una mayor cobertura y fiabilidad del suministro centralizado de electricidad. Generalmente, los sistemas de “mini-red” y “fuera de red” (o autónomos) proporcionan electricidad al resto de áreas, consiguiéndose con ello el acceso en muchas zonas rurales.

Sobre la base de ejemplos exitosos de programas de electrificación, tales como los de Ghana, el número total de personas sin acceso a la electricidad **comenzará a declinar en la década de 2020**, y 950 millones de personas tendrán acceso a la electricidad el año 2040 en África Subsahariana. Sin embargo, más de 500 millones de personas, principalmente en las zonas rurales, seguirán sin electricidad ese mismo año.⁷

Tabla 3: PROYECCIONES DE LA TASA DE ELECTRIFICACIÓN DE ÁFRICA SUBSAHARIANA



Fuente: Energy Access Outlook 2017

⁷ The International Energy Agency's (IEA): Africa Energy Outlook 2014.

En los últimos años, África Occidental también **comienza a desarrollar sus enormes recursos energéticos renovables**. La agencia de la CEDEAO/ECOWAS para la Energía Renovable y la Eficiencia Energética (ECREEE) creada en 2010, demuestra la determinación de los estados de África Occidental de mejorar el acceso a la energía, la seguridad energética, el cambio climático y reducir las emisiones.

La capacidad instalada total disponible en la región (incluidas las energías renovables y convencionales) se estima en 16.3 GW. La capacidad de energía renovable representa aproximadamente el 32% (5.3 GW) de la capacidad, como se muestra en la tabla a continuación:

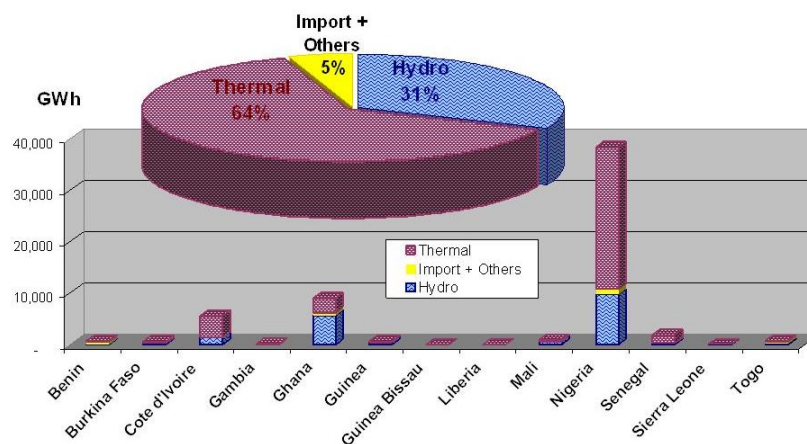
Tabla 4: ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS PAÍSES CEDEAO/ECOWAS

Países	Capacidad total instalada (MW)	Energía Renovable	
		Capacidad total instalada incluidas hidroeléctricas de media y gran escala	Capacidad total instalada sin incluir hidroeléctricas de media y gran escala
Benin	164	35	2.0
Burkina Faso	321	32.4	32.5
Cabo Verde	176	32.9	32.6
Costa de Marfil	1,624	604	25.0
Gambia	99	1.0	1.05
Ghana	3,795	1,620	21.92
Guinea	549	368	51.1
Guinea-Bissau	19	0	0
Liberia	133	88	n/a
Mali	615	316	5.7
Níger	108	0	0
Nigeria	7,390	1,941	31.4
Senegal	951	108	33.0
Sierra Leona	125 *	61.3	11.29
Togo	232	66.6	1.6
Total	16,299.0	5,274.0	249.16

Fuente: CEDEAO/ECOWAS 2016

De los 5,274 MW de capacidad de RE, 4,887 MW (95%) provienen de plantas hidroeléctricas medianas y grandes, y los 249 MW restantes se dividen entre pequeñas y mini hidroeléctricas (158.69 MW, de los cuales 2.39 MW son mini hidroeléctricas), fotovoltaica (Plantas de 63.02 MW), energía eólica (27 MW) y biogás (0.25 MW). Como se señaló en el Programa de Hidroelectricidad a pequeña escala de la CEDEAO, las centrales hidroeléctricas pequeñas se definen como aquellas con capacidad instalada entre 1 y 30 MW.

Tabla 5: FUENTES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA EN LOS PAÍSES CEDEAO/ECOWAS



Fuente: CEDEAO/ECOWAS 2016

A pesar de los compromisos futuros con las energías renovables, El Mix energético de África Occidental sigue dependiendo en gran medida de los combustibles fósiles y las estimaciones sugieren que el petróleo y el gas seguirán representando a corto plazo una parte sustancial de la capacidad de generación total. Sin embargo, a medida que se reducen los costes tecnológicos, **la atracción por los sistemas de renovables frente a los generados por diésel crece** (a pesar de que se utilizan a menudo combinados), especialmente cuando se dispone de financiación para cubrir los costes iniciales más altos.

2.3. Producción eléctrica en Senegal

2.3.1. Marco contextual

La producción eléctrica de Senegal descansa esencialmente en las centrales de petróleo y diésel poco optimizadas (74,78 %), situándose en segundo lugar la energía solar (9,70 %). El mix eléctrico del país lo completan la energía térmica a vapor (8,36 %), la energía hidráulica (7,16 %).⁸

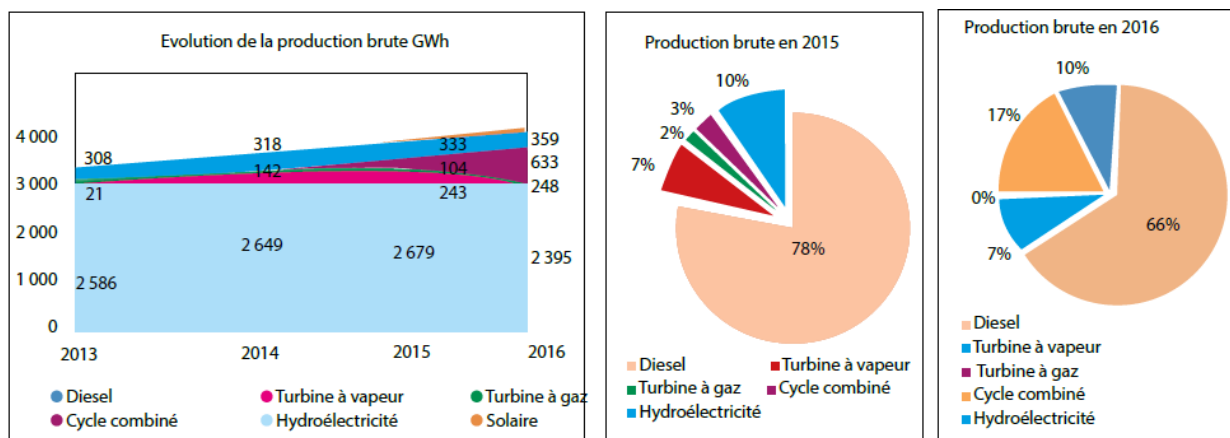
Comparado con los datos de años anteriores, se observa un incremento progresivo de la producción eléctrica y un claro compromiso hacia un mayor predominio de las energías renovables. En efecto, el gobierno de Senegal reafirmó, con ocasión del marco de la COP21, su

⁸ SENELEC – Production 2018

objetivo de lograr **30% de la producción eléctrica proveniente de energías renovables** durante el año 2019, y conseguir el acceso universal a la electricidad en 2025.

A modo de ejemplo, el siguiente gráfico muestra la evolución del mix energético senegalés entre los años 2014 y 2016:

Tabla 6: EVOLUCIÓN DEL MIX ENERGÉTICO DE SENEGAL



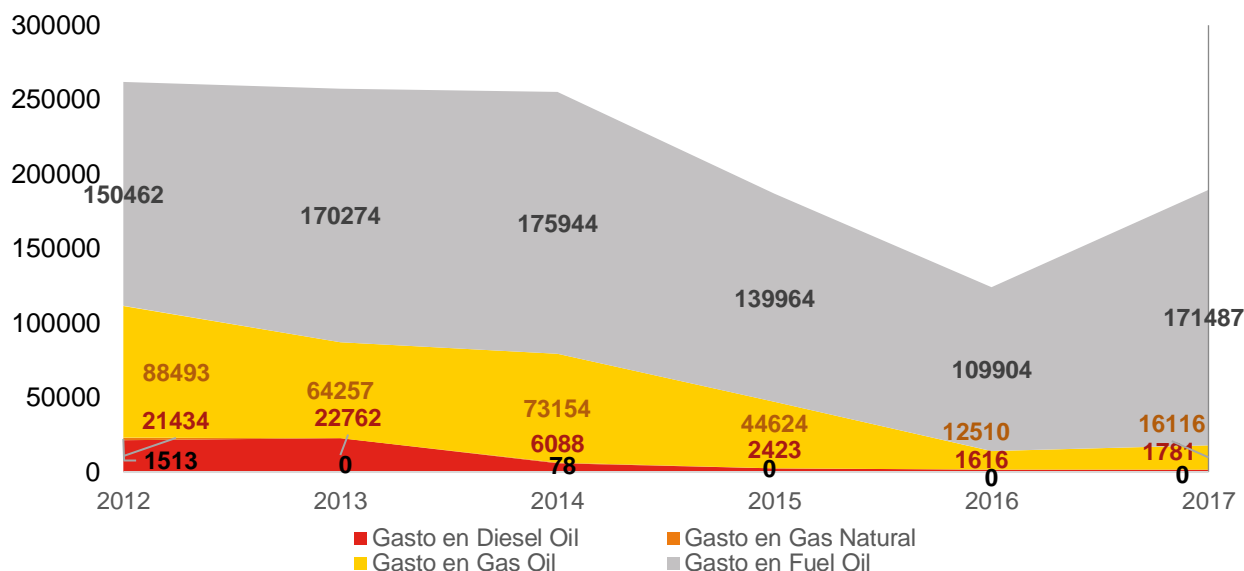
Fuente: CRSE Rapport 2015/2016

Senegal no es, actualmente, productor de hidrocarburos, por lo que debe importar la totalidad de sus necesidades de petróleo y gas, siendo vulnerable a las fluctuaciones del precio del crudo, que suponen una cuarta parte de sus importaciones. Sin embargo, esta situación debería cambiar a corto plazo, con la puesta en marcha **inminente de la explotación de los yacimientos offshore** de gas y petróleo descubiertos en la costa norte senegalesa.

Aun así, la intención del gobierno de Senegal de diversificar las fuentes de producción eléctrica hacia una menor dependencia de los hidrocarburos sigue en pie aunque existen en la actualidad voces divergentes dentro del gobierno que podrían derivar en un cambio de tendencia en el mix energético de los años venideros.

El aumento en los precios de los productos del petróleo en 2017 en comparación con la bajada de los carburantes entre 2014 y 2016, llevó a un aumento en los costes de combustible. A modo de ejemplo, el siguiente gráfico refleja el consumo de los diferentes tipos de combustible entre el año 2012 y 2017:

Tabla 7: CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN SENEGAL ENTRE 2012 Y 2017



Fuente: CRSE Rapport Annuel 2017

En la actualidad, según el Ministerio de Energía senegalés, la tasa de penetración de la electricidad en el país en 2019 es del 67 %, un 92 % en zonas urbanas y un 43 % en zonas rurales. La distribución del consumo entre las zonas urbanas y rurales se ha mantenido estable, y el consumo urbano representó el 86% del consumo total, en comparación con el 14% del consumo rural.

La Agencia Internacional de la Energía establece que Senegal contaba en 2018 con una tasa de electrificación del 64%, un 90 % en zonas urbanas y un 44% en zonas rurales. Pese a que las cifras varían ligeramente, se puede asegurar que Senegal se encuentra significativamente **por encima de la tasa media de electrificación de África Subsahariana**, que es de en torno al 40-45%, y por encima de la tasa media de electrificación rural, que se sitúa entre el 20-25%.

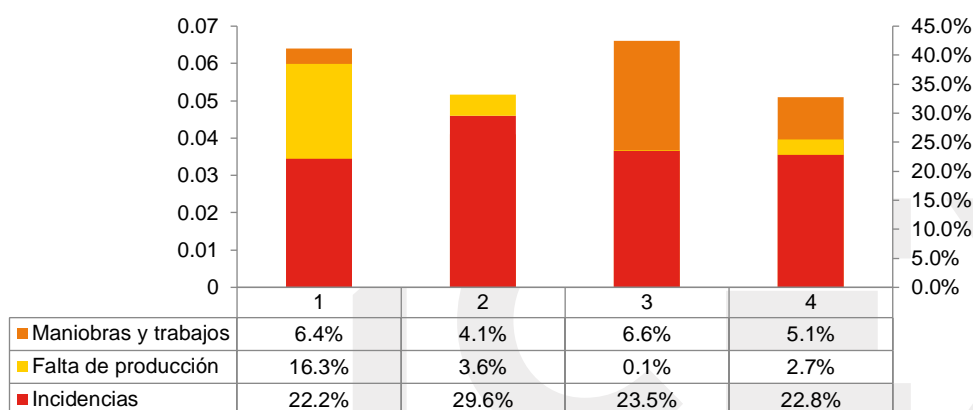
En cuanto a la calidad del servicio, Senegal ha conocido **cortes de corriente periódicos hasta 2015** (hoy en día son mucho menos frecuentes), debido en gran medida a las centrales de petróleo que operan más allá de su vida prevista, pero también a una capacidad de producción que apenas consigue seguir el aumento de la demanda (alrededor de un 10 % al año). Sin embargo, se ha observado una mejora significativa en la calidad del servicio en los últimos años: Por un lado, el déficit energético disminuyó de 44.9GW en 2014 a 37.3GW en 2015. Situándose en 30.2GW en 2016. Por otro lado, mientras que en 2012 se produjeron cortes de electricidad por un tiempo de 700 horas, en 2016 se había reducido hasta las 77, 52 horas. En 2017, la duración total de los cortes de electricidad siguió reduciéndose hasta las 71,76 horas.⁹

⁹ Rapport Annuel Senelec 2017 (v. 26 noviembre 2018)

En 2017, la energía no suministrada por causa de incidentes (interrupciones del servicio debido a fallos en las obras) disminuyó en un 3%, pasando de 23.5 GWh en 2016 a 22.8 GWh en 2017, lo que representa el 74% de total de la energía no suministrada. Sin embargo, el número de incidentes aumentó un 4,7% con respecto de 2016.

Por otro lado, la energía no suministrada resultante de las obras programadas para el mantenimiento de la red disminuyó en un 23% (5.1 GWh en 2017 contra 6.6 GWh en 2016), representando el 17% del total de la energía no suministrada.

Tabla 8: ENERGÍA NO SUMINISTRADA EN SENEGAL Y SUS CAUSAS



Fuente: CRSE Rapport Annuel 2017

El FMI estima que los costes directos e indirectos de los problemas generados por el sector **ascendieron al 5 % del PIB en 2017**.¹⁰ En el año 2018, el Estado destinó más de 70 mil millones de francos CFA a subvenciones tarifarias, campo de batalla de los organismos internacionales, y muy especialmente del FMI, esta cantidad, unida a los 28 mil millones de francos CFA en forma de apoyo presupuestario del Banco Mundial, y una carta de garantía que permitirá a recaudar 125 mil millones de francos CFA en el mercado, deberían cubrir las pérdidas en la gestión de la electricidad, evaluados por el FMI, a 31 de agosto de 2018, en 223 mil millones de francos CFA.¹¹

El país ha tomado conciencia del problema del déficit energético: la potencia instalada ha pasado de los 584 MW en 2012 a los 1050 MW en 2017 según SENELEC, y a alrededor de 1250 MW en 2018 según el gobierno senegalés, con unas previsiones de crecimiento estables para los próximos años.

¹⁰ Sixth review under the policy support instrument—Press release; staff report; and statement by the executive director for Senegal – julio 2018.

¹¹ Staff report for the 2018 article iv consultation and seventh review under the policy support instrument and request for modification of assessment criteria—Debt sustainability analysis—Press release; staff report; and statement by the executive director for Senegal – enero 2019.

Concretamente, se han inaugurado en 2017 dos centrales térmicas privadas (IPP) alimentadas con gasoil (70 y 53 MW); una central a carbón, IPP CES Sendou 4 (115 MW) inaugurada en noviembre de 2018 y otras dos proyectadas (300 y 320 MW) para 2019 y 2020. Por otro lado, existen hasta seis proyectos privados de energía solar, cuatro de ellos de 15-20 MW ya en funcionamiento y dos de ellos en curso, uno de 60 MW (Scaling Solar) y otro de 23 MW (Centrale Solaire de Diass). Por otro lado, existe un proyecto de energía eólica en curso de 150 MW. A ello hay que sumar el proyecto de interconexión eléctrica con Mauritania, con financiación BID. En total, el Gobierno espera contar con un incremento en su capacidad productiva de al menos 1.300 MW para el año 2020.

A pesar de estos avances, en Senegal **la electricidad sigue siendo escasa y cara**, con frecuentes cortes de luz en algunas zonas. Las carencias sector energético en Senegal representan, de hecho, uno de los factores más limitativos del crecimiento en el país.

2.3.2. Marco político

En Senegal, el sector energético se rige aún por la Ley Relativa al Sector Energético de 1998. El gobierno de Senegal ha manifestado en múltiples ocasiones la necesidad de reformar esta ley, caducada en 2015, para acomodarla a las nuevas realidades. Mientras tanto, los planes directores del sector de la electricidad en Senegal vienen marcados por las Cartas Política de Desarrollo del Sector de la Energía, además de otros planes y políticas relacionadas.

Por un lado, la **Carta de Política de Desarrollo del Sector de la Energía (LDSP 2019-2023)**, es una continuación de las LDSP (2008-2012) y (2013-2017), y trata de dibujar un marco regulatorio, con el objetivo de aumentar la capacidad productiva, mediante:

- El impulso a la inversión privada en nuevas plantas de producción eléctrica y fomento de la colaboración PPP, mediante contratos de compra de energía con SENELEC, que ostenta el monopolio en el transporte eléctrico, con vistas a acabar con la producción estatal de electricidad en un futuro cercano. La nueva Ley Relativa al Sector Energético debería contemplar este nuevo giro en la estrategia productiva.
- Diversificación de las fuentes de producción frente a la actual dependencia del petróleo. En 2014, un 89,2 % de la capacidad instalada, y un 88,2 % de la energía producida, procedían del petróleo importado (situación que apenas había cambiado a finales de 2015). El resto era acaparado por la energía hidráulica (en torno a un 9 % y un 10 % respectivamente); correspondiendo la parte residual al gas. El peso de las renovables y carbón era prácticamente inexistente. En 2017, el mix energético ya había variado ligeramente, basándose esencialmente en las centrales de petróleo y diésel poco optimizadas (74,78 %), la energía solar (9,70 %); la energía térmica a vapor (8,36 %); y la energía hidráulica (7,16 %). Las previsiones de Senelec pasan por lograr que

el total de las energías renovables (contando la energía hidráulica) represente el 35´6% y el 31,8% en 2020 y 2030 respectivamente. Estos porcentajes tienen en cuenta el aumento de la producción energética debido a las nuevas plantas de producción eléctrica a gas y a ciclo combinado.

- Reducción de precios y mejora de la eficacia en el sector mediante la reducción gradual de las subvenciones otorgadas a las empresas nacionales (la eléctrica SENELEC y la refinería SAR).

Además de esta Carta, los siguientes planes también regulan la política energética de Senegal:

- Plan de Senegal emergente (PSE) adoptado en noviembre de 2012, que está actualmente en Fase II desde enero de 2019.
- Plan de acción nacional para las energías renovables (PANER), diciembre de 2015, período [2015-2020 / 2030]
- Plan de acción de electrificación rural de Senegal (PASER), que define la política de acceso a la electricidad.
- POWER AFRICA: Plan Director de Producción y Transmisión.

Dada la importancia estratégica del sector energético en Senegal, el gobierno ha elaborado el **Plan Estratégico SENELEC Horizonte 2020**. Este plan está estructurado alrededor de 11 acciones estructurales centradas en lograr las ambiciones estratégicas del Plan Senegal Emergente reflejadas en el siguiente cuadro:

Tabla 9: PLAN ESTRATÉGICO SENELEC HORIZONTE 2020

AMBICIONES ESTRATÉGICAS DEL PSE	ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL SECTOR ELÉCTRICO
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar electricidad en cantidad suficiente (1500 MW + de capacidad instalada) • Proporcionar electricidad fiable y de bajo coste (60 a 80FCFA/kWh) para mejorar la competitividad empresarial. • Dividir por 2 la factura de electricidad del hogar para mejorar el poder de compra de las familias. • Reducir los costes y posicionar a Senegal como un centro para la subregión. • Acelerar el acceso a la electricidad para alcanzar la cobertura universal (100%) de la población rural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la capacidad (margen de seguridad vs pico máximo) y equilibrar la combinación de energía. • Aumentar la gestión de la demanda, especialmente en los hogares (incentivos y estándares). • Actualizar la red de transporte y distribución (refuerzo de la extensión e interconexión). • Implementar el Programa de Emergencia de Electrificación Rural (PEER). • Reestructurar Senelec (capacidad de inversión) • Atraer inversiones privadas (1 650 mil millones de 1 880 mil millones de capital exterior previstos para 2014-2020)

Fuente: Plan stratégique-YEESAL-Senelec-2020



El plan estratégico SENELEC Horizonte 2020 viene a confirmar los compromisos establecidos por Senegal en la Conferencia de París sobre el Clima (COP21), celebrada en diciembre de 2015, donde Senegal firmó, junto 195 países, el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima.

Al mismo tiempo, este plan también contempla que, a partir de 2020, **el mercado eléctrico deberá desagregar sus actividades**. El monopolio de Senelec en la compra mayorista de electricidad a productores independientes vencerá en 2019. Senelec tendrá que establecer filiales separadas para: la producción y compras al por mayor; el transporte; y la distribución y las ventas al por menor. Estas filiales reemplazarán a Senelec para la ejecución de contratos de concesión. Además, se abrirá la participación privada en el capital de estas tres filiales.

Como parte de la política energética, se prevé el **fomento e impulso de la inversión privada y colaboración PPP en la producción energética**. Así Senelec ya no debería construir más plataformas energéticas y su labor en la producción se dedicaría principalmente a la compra de energía a productores independientes.

Las siguientes empresas forman el grupo de productores interdependientes de energía actuales que venden la electricidad a Senelec:

- ContourGlobal (plantas diesel); Tobene Power y Kounoune Power (258.4 MW).
- CES Sendou 4 de carbón de 115 MW, en pruebas desde noviembre de 2018.
- Centrales hidroeléctricas de Manantali y Félou (75 MW).
- Centro de alquiler APR-Energy y Aggreko (107 MW).
- Planta fotovoltaica solar fotovoltaica Bokhol; PV-Malicounda (31 MW).
- Mauritania importacion (20 MW).
- Autoprodutores Dangoté e ICS (16 MW).
- Actis / Mainstream Renewable Power, Lekela (una planta de energía eólica de 158 MW está en construcción y suministrará electricidad a aproximadamente 2 millones de personas y representará aproximadamente el 15% de la producción de electricidad de Senelec).

Adicionalmente, la Ley prevé la compra de energía a particulares por parte de SENELEC (*Decreto 2011-2014 que implementa la Ley de energías renovables relativa a las condiciones de compra y remuneración de la electricidad resultante de una producción para autoconsumo*).y (*Decisión No. 2018-09 sobre el precio de compra del excedente de electricidad de fuentes renovables resultantes de la producción para consumo propio*). Este cambio normativo supone un importante estímulo a la instalación de sistemas de producción de energía solar para autoconsumo.

Finalmente, **en el marco de la electrificación rural, el país está dividido en 10 áreas regionales**, que la ASER (Agencia Senegalesa de Electrificación Rural) entrega en concesión a 25 años a empresas privadas para la instalación, explotación, distribución y venta de energía, en aquellas regiones del país sin acceso a la red nacional de distribución eléctrica (SENELEC). Estos programas han sido los principales potenciadores de la energía fotovoltaica en Senegal. Se

ejecuta tanto a través de la instalación de placas solares en hogares; o mini centrales de abastecimiento en pueblos; como por extensión de la red de Senelec (concesión a una empresa privada que ejecuta la extensión, compra energía a la red de Senelec, y posteriormente la vende a usuarios obteniendo un beneficio). En la actualidad, seis de ellos ya están siendo explotados por empresas de origen marroquí, francés y senegalés; estando los cuatro restantes en control de Senelec.

2.3.3. Marco legal

Se puede hablar de un texto legislativo clave en el panorama energético senegalés: la ley relativa a la electricidad (*Loi n° 98-29 du 14 avril 1998 relative au secteur de l'électricité*). Además de esta ley, existen otros muchos textos normativos que regulan aspectos o instituciones específicas del sector.

Ley relativa al sector de la electricidad

En los años 90, la persistencia de las dificultades de financiación en el sector energético mostró que la sola presencia del Estado no bastaba para asegurar el desarrollo del sector, por lo que el Gobierno senegalés se embarcó en un importante programa de reforma del sector eléctrico. La reforma iba dirigida principalmente a garantizar el aprovisionamiento de energía eléctrica del país al menor coste y extender el acceso de la población a la electricidad, sobre todo en el medio rural.

El pilar fundamental de esta reforma fue la Ley 98-29 de 14 de abril de 1998 relativa al sector eléctrico (*Loi n° 98-29 du 14 avril 1998 relative au secteur de l'électricité*), promulgada por Abdou Diouf, presidente de Senegal por aquel entonces. El objetivo principal de este texto fue atraer las importantes inversiones privadas necesarias para el desarrollo del sector e introducir la competencia en la producción, en la venta al por mayor y en la compra al por mayor. Actualmente, el gobierno senegalés trabaja en una nueva ley de la energía que regule de una manera más precisa el contexto energético actual.

Las innovaciones más importantes que introdujo esta ley son las siguientes:

- **Reestructuración de la industria eléctrica:** la Sociedad Nacional de Electricidad (SENELEC), de la cual el Estado retiene el control del capital social, pasa a ejercer el monopolio de la compra y venta, del transporte y de la distribución de energía eléctrica. Si bien es cierto que la SENELEC va a tener este monopolio, se deja un hueco importante al sector privado tanto a nivel de producción como de distribución y venta de energía eléctrica. La SENELEC tiene la condición de comprador único, y es responsable del desarrollo de la producción, recurriendo a nuevas instalaciones de producción propias o a la producción independiente. El recurso a la producción independiente se hará en el marco de licitaciones

públicas (*appels d'offres*) lanzadas por la CRSE en vistas a recibir ofertas de empresas que ejerzan o prevean ejercer una actividad de producción eléctrica. El Ministerio de Energía, a través de la SENELEC, concluye contratos de compra de energía eléctrica en función del resultado de dichas licitaciones.

- **Instauración de un sistema de licencias y concesiones:** el ejercicio de toda actividad en el sector está sometida a la obtención previa de una licencia o de una concesión emitida por el Ministro de Energía. Los decretos ministeriales que otorguen licencias o concesiones irán acompañados siempre de un contrato de licencia o de concesión.
- **Puesta en funcionamiento de un órgano de regulación independiente:** se crea la Comisión de Regulación del Sector de la Electricidad (CRSE), autoridad independiente encargada de regular las actividades de producción, transporte, distribución y venta de energía eléctrica. Este órgano ejerce funciones consultivas, siempre que así lo requiera el ministro, en materia de proyectos de textos legislativos y reglamentarios del sector; en este sentido, la Comisión puede proponer al Ministro de Energía cualquier proyecto de decreto relativo a los derechos y obligaciones de las empresas titulares de una licencia o concesión. La CRSE tiene además otro tipo de atribuciones en donde toma decisiones unilateralmente, como instruir las peticiones de licencia o de concesión de las empresas y velar por el cumplimiento de los términos de las mismas, o determinar la estructura y composición de las tarifas aplicables a dichas empresas. Por último, dispone de un poder sancionador en caso de incumplimiento por parte de alguna empresa.
- **Cambio del régimen de propiedad de las líneas eléctricas:** hasta entonces las líneas eléctricas pertenecían al dominio público artificial del Estado (*loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'Etat*), pero ahora su propiedad se transfiere a la SENELEC. Además, todo concesionario de licencia o concesión es propietario de las líneas eléctricas que realiza en cumplimiento de dicho contrato.
- **Creación de una agencia dedicada a la electrificación rural:** la misión principal de la Agencia Senegalesa de Electrificación Rural (ASER) es promover la electrificación rural y aportar a particulares y empresas la asistencia técnica y financiera requerida para apoyar las iniciativas en materia de electrificación rural. Esta agencia desarrollará los programas de electrificación enmarcados en el plan de electrificación rural definido por el ministro, lanzando licitaciones públicas para otorgar nuevas concesiones de distribución en el medio rural.

Otros textos normativos

Además de la Ley relativa al Sector de la Electricidad, el Gobierno ha venido promulgando diversas leyes y decretos para regular alguna cuestión o institución específica del sector. Algunos de estos textos normativos son los siguientes:

- Código Petrolero (*Loi n° 98-05 du 8 janvier 1998 portant Code Pétrolier*)

- Ley 98-31 relativa a las actividades de importación, refinado, almacenaje, transporte y distribución de hidrocarburos (Loi n° 98-31 du 14 avril 1998 relative aux activités d'importation, de raffinage, de stockage, de transport et de distribution des hydrocarbures).
- Decreto 98-334 sobre las condiciones y modalidades de entregas y retiradas de licencias o concesiones de producción, distribución y venta de energía eléctrica (Décret n° 98-334 du 24 avril 1998 Fixant les conditions et les modalités de délivrances et de retrait de licence ou de concession de production, de distribution et de vente d'énergie électrique).
- Contrato del Estado con SENELEC de concesión y licencia relativo a la explotación de varias partes del sector eléctrico, de 31 de marzo de 1999 (Contrat de concession et de licence relatif a l'exploitation de plusieurs parties du secteur de l'électricité, du 31 mars 1999).
- Decreto 2009-34 sobre la organización y funcionamiento del Ministerio de Energía (Décret n° 2009-34 du 26 janvier 2009 portant organisation et fonctionnement du Ministère de l'Energie).
- Ley 2010-21 de orientación sobre las energías renovables (Loi n° 2010-21 du 20 décembre 2010 portant loi d'orientation sur les énergies renouvelables).
- Decreto 2011-2014 relativo a las condiciones de compra y remuneración de electricidad resultante de una producción por autoconsumo (Décret 2011-2014 portant application de la Loi sur les EnR relatif aux conditions d'achat et de rémunération de l'électricité résultant d'une production pour autoconsommation).
- Decisión N° 2018-09 relativa al precio de compra del excedente de energía eléctrica de origen renovable resultante de una producción para consumo propio (Décision N° 2018-09 relative aux prix d'achat du surplus d'énergie électrique d'origine renouvelable résultant d'une production pour consommation propre).

2.3.4. Principales actores del sector

Los principales agentes que participan en el sector energético senegalés son los siguientes:

➤ **Ministerio del Petróleo y de las Energías**

Ministro: Sr. Mansour Elimane Kane

- Dirección de Electricidad: La misión de la Dirección de Electricidad es garantizar el suministro de electricidad al país en las mejores condiciones de precio, seguridad y calidad. La Dirección de Electricidad incluye: la División de Equipamiento Eléctrico y Electrificación Rural; la División de Eficiencia Energética; y la Oficina Administrativa y Financiera.
- Dirección de Hidrocarburos: La Dirección de Hidrocarburos tiene por misión garantizar el suministro regular de hidrocarburos, combustibles domésticos y biocombustibles

del país, así como su disponibilidad en las mejores condiciones de precio, seguridad y calidad. El Departamento de Hidrocarburos incluye: la División de Hidrocarburos; la División de Combustibles domésticos; y la Oficina Administrativa y Financiera.

- Dirección de la Estrategia y de la Reglamentación: La Dirección de Estrategia y Reglamentación es responsable de coordinar el desarrollo y monitoreo de la implementación de la política energética del país. La Dirección de Estrategia y Regulación incluye: la División de Estrategias; la División de Regulación; la División de Normalización y Seguridad; y la Oficina Administrativa y Financiera.
 - Dirección del Desarrollo de las Energías Renovables: La misión del Departamento de Desarrollo de Energías Renovables es garantizar el suministro de electricidad al país a partir de energías renovables. El Departamento de Desarrollo de Energía Renovable incluye: la División de Energía Solar; la División de Energía Eólica y Otras Energías Renovables; y la Oficina Administrativa y Financiera.
 - Dirección de la Administración General y del Equipamiento: Bajo la supervisión del Ministro, la Dirección de Administración General y Equipo es responsable de la administración y gestión del personal, los créditos y el equipo. La Dirección General de Administración y Equipamiento incluye: la División de Recursos Humanos; la División de Suministros y Equipamiento; y la división financiera.
- Agencia Nacional para las Energías Renovables (ANER): Tiene por misión promover la utilización de las energías renovables y la bioenergía en todos los sectores de actividad. Participa en la formulación de la política energética, realiza estudios técnicos, económicos y financieros de proyectos relativos a energías renovables y asegura el seguimiento de su realización, contribuye a la elaboración de un marco legislativo y reglamentario atractivo para el desarrollo de las energías renovables, estimula la investigación y la invención tecnológica sobre el sector, incita y desarrolla la cooperación bilateral en materia de energías renovables, etc.
- Agencia Senegalesa de Electrificación Rural (ASER): Para acelerar el proceso de electrificación, más allá del perímetro de la SENELEC, las autoridades han confiado la electrificación del resto de Senegal a la ASER. La nueva política de esta institución se define dentro del Plan de Acción Senegalés de Electrificación Rural (PASER).
- Agencia para el Ahorro y la Eficiencia Energética (AEME): Participa en la elaboración e implementación de políticas de energía, medio ambiente y desarrollo sostenible. La AEME ayuda a financiar e implementar proyectos en las áreas de la utilización racional de la energía y la eficiencia energética. En este dominio, la agencia es responsable de identificar, evaluar y explotar el potencial de ahorro de energía en los diversos sectores de actividad y proponer estrategias de gestión de energía.



- **Comisión de Regulación del Sector de la Electricidad (CRSE):** Autoridad administrativa independiente encargada de regular las actividades de producción, transporte, distribución y venta de energía eléctrica. Dispone igualmente de atribuciones consultativas si así se lo requiere el Ministro de Energía. Constituye un dispositivo para asegurar las inversiones en el sector eléctrico.
- **SENELEC:** La Sociedad Nacional de Electricidad de Senegal es un establecimiento público bajo control del Ministerio de Energía, quien asegura la tutela técnica de esta institución por el Estado. Se trata de una sociedad anónima de participación pública mayoritaria, accionariado que es retenido por el Estado. Es la empresa concesionaria de la producción, transporte, distribución y venta de energía eléctrica, así como de la identificación, financiación y realización de nuevas obras en su ámbito de actuación.
- **Comité Nacional de Hidrocarburos:** Tiene las misiones de regulación, seguimiento, alerta y anticipación para todas las cuestiones y actividades relacionadas con hidrocarburos. Se encarga de instruir los dossiers de petición de licencias de importación, transporte, distribución y almacenaje de hidrocarburos refinados de los operadores del sector. Está formado por representantes de diferentes ministerios.
- **PETROSEN:** La Sociedad de Petróleos de Senegal es una sociedad anónima de participación pública mayoritaria, accionariado que es retenido por el Estado. Se creó en 1981 como instrumento de la política energética del Estado de Senegal para contribuir al objetivo de la autosuficiencia en recursos energéticos gracias al descubrimiento y explotación de yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos de su cuenca sedimentaria. Evalúa periódicamente el potencial de la cuenca y efectúa el seguimiento técnico y control de las operaciones petroleras, representando al Estado de Senegal en el capital mayoritario de la SAR.
- **SAR:** La Sociedad Africana de Refinado es un establecimiento público bajo control del Ministerio de Energía a través del accionariado detentado por el Estado. Su accionariado está repartido de la siguiente manera: TOTAL 20 %, Saudi Binlادن Group (SBG) 34 % y PETROSEN 46 %. Tiene por vocación importar y refinar el petróleo crudo, suministrando al mercado senegalés diferentes productos petroleros: gas butano, gasolina, queroseno, gasoil, diésel, fueloil, etc. Asegura la disponibilidad y la calidad de hidrocarburos para las industrias y distribuidores.
- **Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS):** La Organización para la Puesta en Valor del Río Senegal es una organización plurinacional de desarrollo creada en 1972 en Nuakchot (Mauritania) por la República de Malí, la República Islámica de Mauritania y la República de Senegal para administrar la cuenca del río Senegal. La República de Guinea se adhirió a la organización en el año 2006. El objetivo perseguido por esta institución es poner en práctica un programa de



gestión integrada relativo a los recursos hídricos (energía hidroeléctrica, navegación, agua potable y saneamiento, etc.) y a los ecosistemas para un desarrollo durable de la cuenca del río Senegal. Su sede se encuentra en Dakar.

- **Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Gambie (OMVG):** La Organización para la Puesta en Valor del Río Gambia es una organización intergubernamental de desarrollo creada en 1978 en Kaolack (Senegal) por la República de Senegal y la República Islámica de Gambia con el objetivo de gestionar la cuenca del río Gambia. La República de Guinea y la República de Guinea-Bisáu se adhirieron respectivamente a la organización en 1981 y 1983. Esta institución busca mejorar la integración socio-económica de los Estados miembros, gracias al desarrollo y puesta en común de los recursos de las cuencas de los ríos Gambia, Kayanga/Géba y Koliba/Corubal. Su sede se encuentra en Dakar.

icex

3. Oferta – Análisis de competidores

3.1. Red nacional SENELEC

La reforma del sector eléctrico llevada a cabo con la adopción de la ley 98-29 de 14 de abril de 1998, se materializó en marzo de 1999 con la firma entre el Estado de Senegal y SENELEC de un **contrato de concesión de la producción, el transporte, la distribución y la venta de energía eléctrica**. Este contrato va acompañado de un pliego de condiciones (*cahier de charges*), el cual fija a la SENELEC los objetivos de actuación, la evolución de sus ingresos y las obligaciones relacionadas con la calidad del servicio. Senegal se garantiza así la regulación y el control de un sector considerado estratégico para la economía nacional. Según el Artículo 19 de esta Ley, Senelec tiene el estatus de **comprador único de electricidad**. Este período de exclusividad finaliza en 2019, pendiente de una nueva renovación.¹² La intención del gobierno senegalés es impulsar la inversión privada en fuentes de producción eléctrica para reducir los costes que genera el parque de producción propio de Senelec. De esta manera, se pretende que Senelec sea más un comprador de energía que un productor como tal.

A continuación, se muestran las cifras de producción eléctrica de Senelec durante los años 2016 y 2017:

Tabla 10: PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SENELEC 2016/2017

Valores característicos	2016	2017	Va 17/16
PRODUCCIÓN (GWh)	2.144,5	2139,93	-0,2%
- Red interconectada	1.979,4	1.969,97	-0,5%
- Red no-interconectada	165,1	169,96	2,9%
· Centrales regionales	116,6	113,94	-2,3%
· Centros aislados	48,5	56,2	15,6%
COMPRAS DE ENERGÍA (GWh)	1.454,2	1.780,62	22,45%
· Manantali + Félou	359,4	332,21	-7,6%

¹² Senelec Rapport Annuel 2016

· Aggreko	59,9	-	-100,0%
· Kounoune	302,8	234,95	-22,4%
· APR	8,2	40,49	396,2%
IPP Contour Global	290,1	574,75	98,1%
IPP Tobène Power	343,3	429,65	25,2%
Solaire Malicounda	1,2	27,15	2.240,5%
Solaire Bokhol	3,1	33,41	991,8%
Solaire Mékhé	-	16,85	-
Solaire TenMérina	-	5,10	-
Mauritania	51,1	21,71	-57,5%
Otras IPP (ICS; Dangoté)	31,9	49,38	54,7%
COMPRAS DE ENERGÍA RNI (GWh)	2,7	14,97	458,6%
· Aggreko Boutoute	2,7	14,98	458,6%
ENERGÍA TOTAL PRODUCIDA (GWh)	3.598,7	3.920,54	8,9%
PICO MÁX DE LA RED (MW)	560,3	605,70	8,1%
VENTAS DE ENERGÍA (GWh)	2.875,0	3.179,29	10,6%
· Baja Tensión	1.840,2	2.039,01	10,8%
· Media Tensión	852,7	959,86	12,6%
· Alta Tensión	182,1	180,42	-0,9%

Fuente: Rapport annuel SENELEC 2017

3.2. Parque de producción eléctrica en Senegal

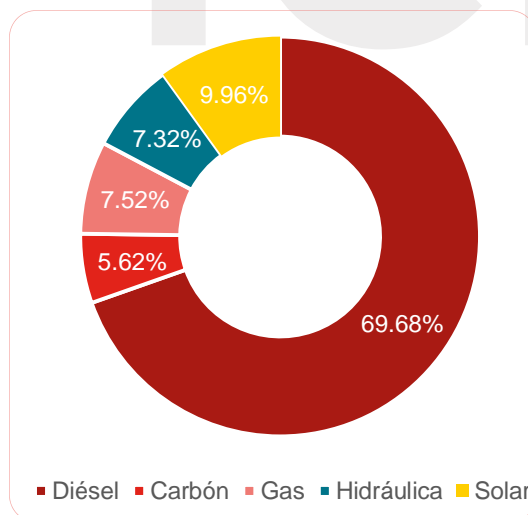
3.2.1. El mix energético

La producción energética en Senegal está dividida entre el parque de producción eléctrica propia de Senelec y las unidades de producción privada (con redes interconectadas y redes no interconectadas); y las soluciones descentralizadas para la electrificación rural. Además, Senelec importa cada año energía de Mauritania por capacidad de 20 MW.

En 2017, la flota nacional de Senelec contaba con una capacidad instalada total de 444 MW, lo que representa el 43.35% del total de la producción energética en Senegal; mientras que las unidades de producción privadas, a las que Senelec compra la energía, contaban con una capacidad total de 580 MW (el 56.64%). Juntos, sumaban una potencia instalada total de 1 024 MW en 2017. En 2018, según fuentes del gobierno senegalés, esta potencia instalada aumentó hasta cerca de los 1 200 MW, gracias a la reciente inauguración de la central a carbón, IPP CES Sendou 4, de 115 MW, en pruebas desde noviembre de 2018.

La flota diésel representa el 69,68% del total de la producción, con una capacidad instalada de 713,5 MW; mientras que la flota de vapor térmico a carbón, representada por las dos unidades de la planta C3, cuenta con una capacidad de 57,5 MW, representando sólo el 5,62% de la capacidad instalada total;¹³ por último, las tres turbinas de gas cuentan con una capacidad de 77 MW y representan el 7.52% del total. En cuanto a las energías renovables, la flota hidroeléctrica, compuesta por la presa Manantali y la presa Félou, tiene una capacidad de 75 MW, representando el 7.32% del total; y, finalmente, el parque solar fotovoltaico (PV-Bokhol, PV-Malicounda, PV-Mékhé PVTenMérina) cuenta con una capacidad de 102 MW y representa el 9.96% de la capacidad instalada. **Las energías renovables representan actualmente el 17,28% del mix energético de Senegal.** Finalmente, Senegal también importó de Mauritania, energía para una capacidad de 20 MW.

Tabla 11: MIX ENERGÉTICO SENEGAL 2018



Fuente: Elaboración propia

La demanda máxima ha aumentado en la última década y, según las previsiones económicas del gobierno, debería aumentar aún más en los próximos años debido al crecimiento anual de la población (2,6%); el aumento de la población urbana (con un crecimiento de la tasa anual de urbanización del 6%); y la modernización constante de la sociedad.

¹³ En dicho cálculo, no se ha tenido en cuenta la reciente apertura de la central a carbón, IPP CES Sendou en Bargny, en pruebas desde noviembre de 2018, que inyectaría una potencia de 115 MW a la red en 2019.

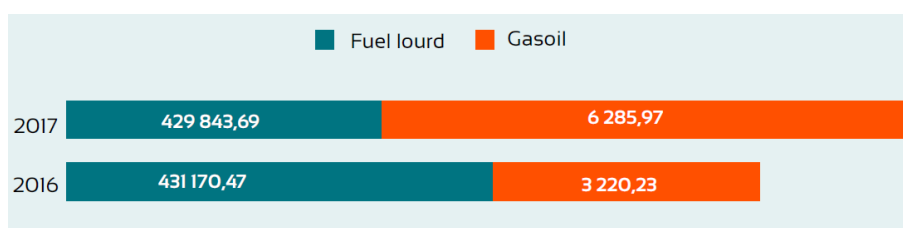
La instalación de nuevas centrales eléctricas de carbón y diésel y la explotación de las reservas de gas en alta mar recientemente descubiertas, deberían ayudar a satisfacer la creciente demanda: En este sentido, el proyecto de la central térmica dual de Malicounda, (oficialmente prevista para diciembre de 2019) y los proyectos de las IPP de carbón Africa-Energy y Jindal (previstas inicialmente para 2020) deberían inyectar a la red eléctrica senegalesa 120 MW; 270 MW; y 320 MW respectivamente.

Además, el Plan de Acción Nacional para las Energías Renovables establece el objetivo de aumentar el porcentaje de producción de energías renovables hasta el 35% para 2020,¹⁴ en este sentido, existen actualmente proyectos en curso como el **parque eólico de Taïba Ndiaye** (puesta en servicio en tres tramos: octubre 2019 (50 MW); octubre 2020 (50 MW); y octubre 2021 (50 MW)); **la central solar de Scaling Solar** (con una potencia prevista inicial de 100 MW), y **la central solar de Diass** (con una potencia prevista de 23 MW) que modificarán sustancialmente el mix energético de Senegal aumentando el peso de las energías renovables en los próximos años, teniendo en cuenta,

Con todo, la producción de electricidad de Senegal se basa principalmente en diésel y gas, dos productos importados. El aumento en los precios de los productos del petróleo en 2017 en comparación con 2016 ha llevado a un aumento en los costes de combustible. Estos gastos pasaron de 122 414 mil millones de FCFA en 2016 a 187 603 mil millones en 2017. El consumo de fueloil (FO) aumentó de 636 130 toneladas en 2016 a 697 341 toneladas en 2017, representando el 91% de los gastos totales de combustible en 2017.

El consumo de fueloil registrado en 2017 por las centrales eléctricas de Senelec fue de 429 844 toneladas, 1,327 toneladas menos que en 2016 (-0,31%). Por otro lado, el uso de gasoil aumentó en un + 95.20%, 6 286 toneladas en comparación con 3 220 toneladas en 2016.

Tabla 12: EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE (TONELADAS)

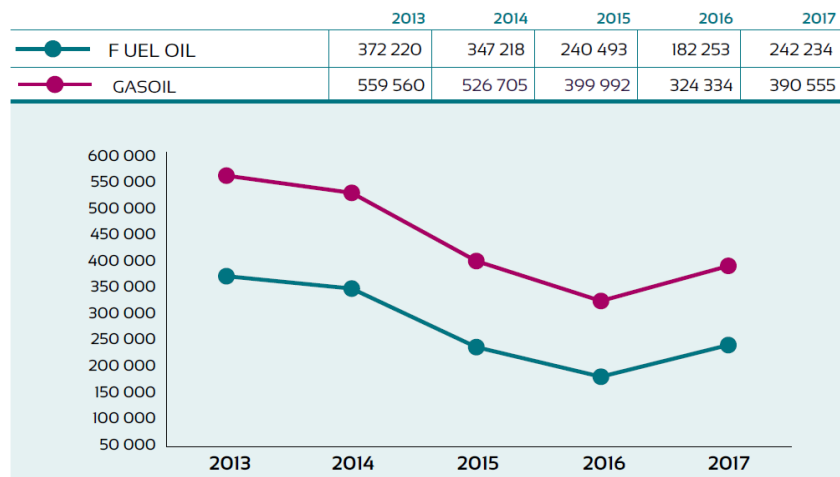


Fuente: SENELEC Rapport Annuel 2017

El precio promedio por tonelada de combustible en 2017 fue de 242 234 FCFA en comparación con los 182 253 FCFA en 2016, lo que supuso un incremento de 32.91%. Como se puede observar, el aumento en los precios mundiales ha impactado los gastos operativos, con un precio promedio del petróleo por barril de petróleo de US 54,4 dólares en 2017 en comparación con los 50 dólares que costaba en 2016.

¹⁴ PANER – Plan d’action sénégalais pour les énergies renouvelables – Période 2015-2020 / 2030.

Tabla 13: PRECIO MEDIO DE LA TONELADA DE COMBUSTIBLE



Fuente: SENELEC Rapport Annuel 2017

El precio del petróleo ha repercutido en el coste medio de producción variable.¹⁵ En 2017, el coste variable (kilovatio por hora) para todo el país fue de 55.05 F CFA en comparación con 45.42 F CFA en 2016. El coste medio variable fue de 53.55 F CFA/kWh para toda la red interconectada (incluyendo las compras de energía), ascendiendo a 55.77 F CFA para las unidades de producción propia de Senelec.

Tabla 14: EVOLUCIÓN DE LOS COSTES VARIABLES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

Coste variable del kWh	2016	2017	Evolución 2016/2017
Centrales Diésel	43.30	51.46	18.76%
Central de vapor	59.45	79.59	33.88%
TAG	108.47	131.72	21.48%
RI Senelec	45.38	55.77	22.90%
Manantali y Félou	20.93	22.61	-0.24%
Alquiler (APR / Agrekko)	72.96	80.90	-
Kounoune Power	45.67	60.53	32.54%
Somelec	85.05	81.01	-4.75%
Contour Global	44.54	53.43	19.96%
Tobène Power	46.54	56.44	21.27%
ICS	62.02	61.35	-1.08%
Dangoté	63.87	92.74	45.20%
Solar Bokhol	67.10	66.26	-1.12%
Solar Malicounda	-	55.14	-
Solar Mékhé	-	71.12	-
Solar Ten Merina	-	68.70	-
Solar CICAD	-	-	-
TOTAL COMPRA	42.60	51.08	19.15%
TOTAL RI	44.21	53.55	20.79%

Fuente: SENELEC 2018

¹⁵ Los costes variables son consecuencia directa de la generación de energía. Incluye principalmente costos de combustibles, lubricantes, incremento de la mano de obra para operación y mantenimiento, etc.

Como se ha visto, el mix energético de Senegal se caracteriza actualmente por una alta dependencia de los combustibles fósiles importados, que a su vez es responsable del alto coste de la electricidad. El coste promedio total de producción en 2018 se ha estimado entre 134 y 118 FCFA/kWh, esto es, **alrededor de 20 céntimos de euro**. Este alto coste supone una limitación importante para la industrialización y economía senegalesa.^{16 17}

Sin embargo, **se prevé una bajada gradual del coste promedio en los próximos años**: El plan energético del PSE establece como objetivo el suministro de energía a un precio competitivo (entre 60 y 80 FCFA/kWh) gracias a la mejora de la eficiencia de producción de los proyectos privados en curso de producción de energía renovable, por ejemplo, el proyecto en curso de la central solar Scaling Solar estima que el coste medio de producción será entre 25 FCFA y 27 FCFA por kWh, esto es, entre 3,8 y 4 céntimos de euro por kWh.

3.2.2. Capacidad de la red eléctrica

Para empezar, es importante hacer una distinción en cuanto a la potencia instalada y la potencia asignada. La potencia instalada supone la potencia que es capaz de generar un determinado parque eléctrico; mientras que la potencia asignada hace referencia a la potencia realmente utilizada, por lo tanto, siempre va a ser menor que la potencia producida por las centrales.

En 2017, la oferta de producción estuvo marcada por el aumento de la capacidad instalada debido a la puesta en marcha de plantas solares fotovoltaicas.

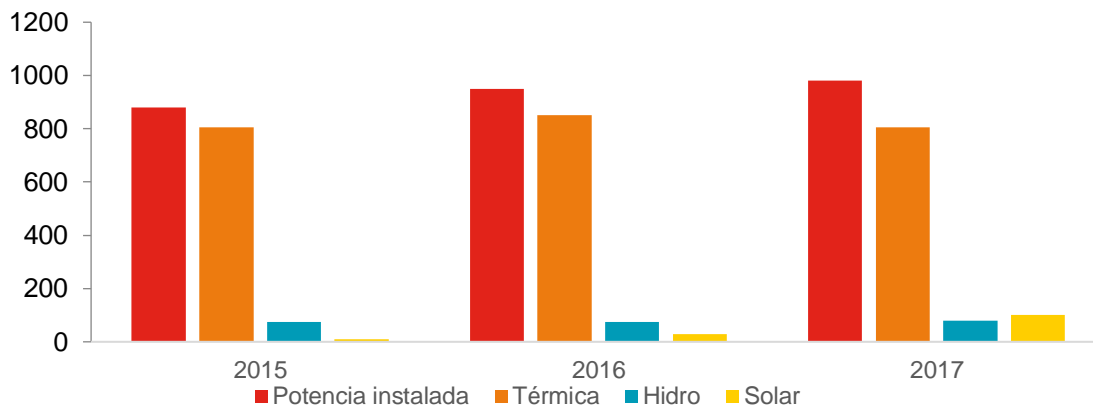
La potencia instalada en 2017 fue de 937 MW en la red interconectada (RI) y de 84 MW en la red no interconectada (RNI), es decir, un total de 1,021 MW a finales de 2017. Esta potencia ha aumentado en un 6% con la puesta en ejecución de la planta de energía solar de Santhiou Mekhé (región de Thiès) y Merina Ndakhar (región de Thiès), y el aumento de potencia de la estación de energía solar de Malicounda. La evolución de la capacidad instalada está marcada por la integración de más de 50 MW de energía solar en la red interconectada.

El parque de producción todavía está dominado por centrales eléctricas de petróleo. Sin embargo, cabe destacar el progreso en el campo solar con una oferta que pasó de 31 MW en 2016 a 82 MW en 2017, una evolución del 164,5%.

¹⁶ CPCS-PWC – Développement d'une Stratégie, Feuille de Route & d'un Plan d'Actions pour le secteur énergie électrique du Sénégal STRATEGIE ELECTRICITE 2035

¹⁷ Ministère de l'Economie des Finances et du Plan – PSE II Fiche d'Opportunité Sectorielle Energie – Febrero 2019.

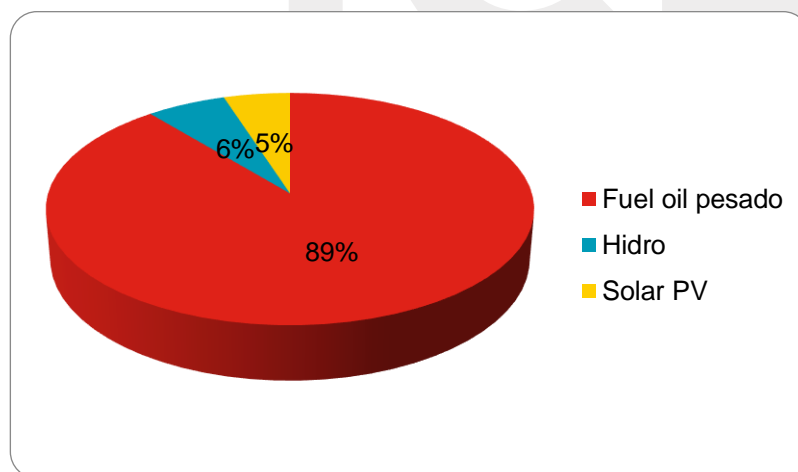
Tabla 15: EVOLUCIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA POR POTENCIA INSTALADA



Fuente: SENELEC 2018

En cuanto a la potencia asignada ha aumentado en consecuencia, de 754 MW en 2016 a 836 MW en 2017 y representa el 81.9% de la potencia instalada. La potencia asignada por fuente de energía viene representada en el siguiente gráfico, donde se observa una notable subida de la producción solar, igualando casi en porcentaje a la producción hidroeléctrica.

Tabla 16: PORCENTAJE DE FUENTES DE ENERGÍA POR POTENCIA ASIGNADA

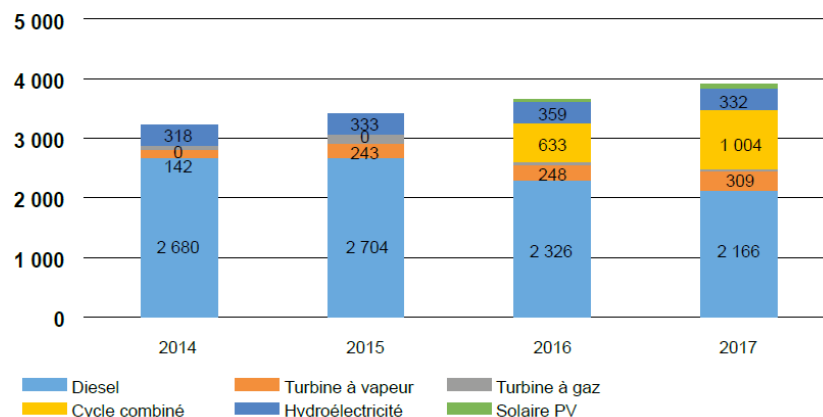


Fuente: CRSE 2018

La energía total producida por Senelec y los productores independientes asciende a 3 920 GWh en 2017, en comparación con 3 645 GWh en 2016, lo que supone un incremento del 8%. El porcentaje de compras de energía a productores independientes (incluidos Manantali, Felou y Somelec) y a auto productores se estima en 1 765 GWh, el 45% de la producción eléctrica total de 2017 en comparación con el 40% de 2016. La producción en la red interconectada, de 3 736 GWh, representa el 95% de la energía total producida.

La evolución de la producción bruta se muestra a continuación:

Tabla 17: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE SENEGAL



Fuente: CRSE Rapport Annuel 2017

3.2.3. Red interconectada y red no interconectada

La producción de electricidad en el país se divide entre la red interconectada (RI) y la red no interconectada (RNI).

La red interconectada incluye: La capacidad de producción propia de Senelec (444 MW); las centrales de producción independiente de Contour Global, Tobène Power, y Kounoune Power (269 MW);¹⁸ las centrales hidroeléctricas de Manantali y Félou (75 MW); el alquiler de un sector de la planta Senelec Cap des Biches por parte de APR-Energy (30 MW); las IPP solares fotovoltaicas (102 MW); la importación de Mauritania (20 MW) ; y los auto productores Dangoté e ICS (16 MW).

Por su parte, la red no interconectada incluye: La central de Boutoute (21,7MW); el alquiler de una parte de la central de Boutoute (6MW); la central de Tambacounda (6 MW); y los centros secundarios (Sédhiou) (33,98 MW).

Como refleja el gráfico siguiente, la red interconectada representaba en 2017 alrededor del 92% de la producción total de Senelec, mientras que la red no interconectada, a pesar de un ligero aumento en comparación con 2016, representaba solamente el 8% de la producción total.

¹⁸ En dicha descripción no se ha tenido en cuenta la reciente apertura de la central a carbón, IPP CES Sendou, en Bargny, en pruebas desde noviembre de 2018, que inyectaría una potencia de 115 MW a la red en 2019.

Tabla 18: PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD SEGÚN RED

GWh	Réalisations 2016	Réalisations 2017	Var 2017/2016
RI Senelec	1 979,35	1 969,97	-0,47%
RNI Senelec	165,1	169,96	2,94%
Total Senelec	2 144,45	2 139,93	-0,21%
Achats d'énergie	1 453,57	1 780,62	22,45%
Production Totale	3 598,7	3 920,54	8,94%

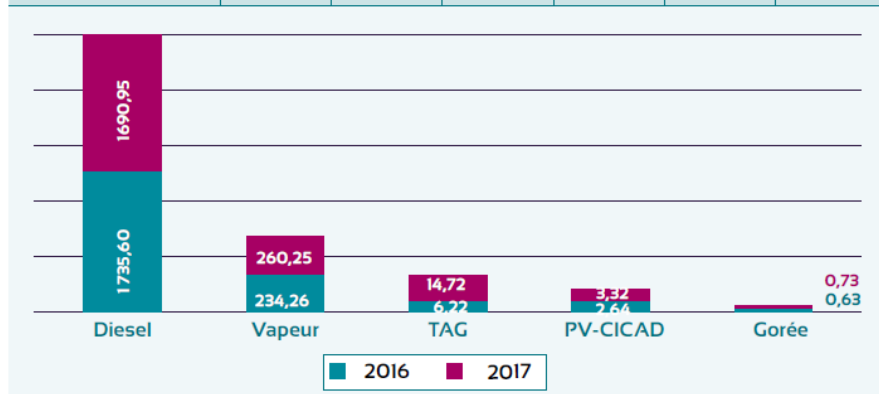
Fuente: SENELEC Rapport Annuel 2017

La **red interconectada** ha experimentado en los últimos años una mejora significativa, sobre todo a partir de 2013, con una mayor disponibilidad de estaciones base y sin interrupción en el suministro de combustible. El suministro de combustible mejoró significativamente gracias a la aplicación de los Fondos de Apoyo al sector de la Energía (*Fonds de Soutien au secteur de l'Énergie*, FSE).

La energía producida en la Red Interconectada ha sido de 1,969.97 GWh y representa el 92.05% de la producción bruta total de Senelec en 2017. En comparación con 2016, esta producción de la RI disminuyó en 9.38 GWh (-0, 47%).

Tabla 19: PRODUCCIÓN SENELEC POR TIPO DE CENTRAL PARA LA RI

Types de centrales	Réalizations 2016			Réalizations 2017		
	Productions		Coûts	Productions		Coûts
	GWh	Parts	FCFA/rWh	GWh	Parts	FCFA/rWh
Diesel	1 735,60	87,69%	43,26	1 691,67	85,84%	51,46
Vapeur	234,26	11,84%	59,45	260,25	13,21%	79,59
TAG	6,22	0,31%	108,47	14,72	0,75%	131,72
PV-CICAD	2,64	0,13%	-----	3,32	0,17%	-----
Gorée	0,63	0,03%	73,8	0,73	0,04%	86,71
RI Senelec	1 979,35	100,00%	44,2	1 969,96	100,00%	55,77



Fuente: SENELEC Rapport Annuel 2017

Por otro lado, la potencia asignada de la red interconectada ha pasado de 710 MW en 2016 a 776 MW en 2017; mientras que la potencia instalada ha pasado de 879 MW en 2016 a 937 MW en 2017, lo que representa un crecimiento medio anual del 6,6 %.

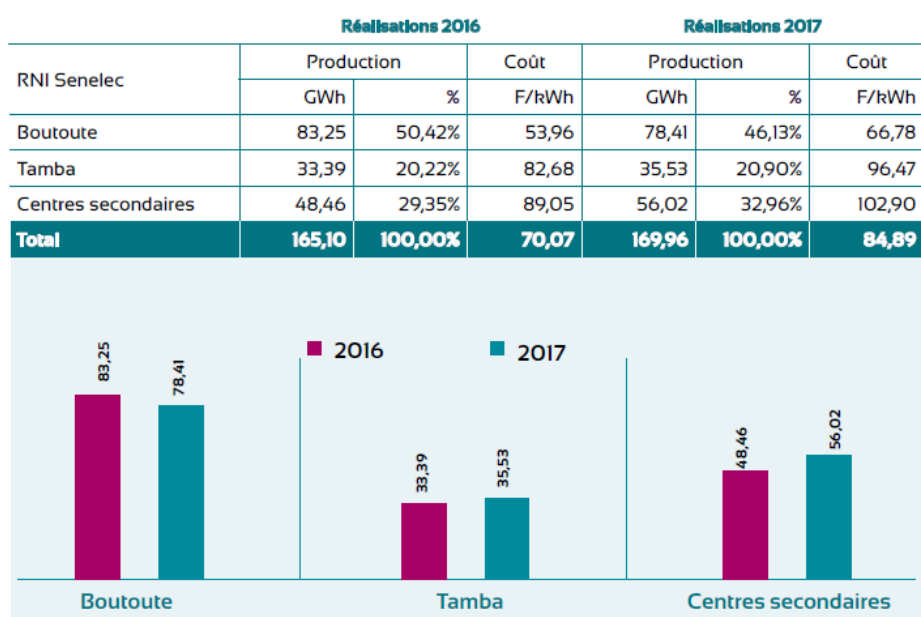
En cuanto a la **red no interconectada**, la situación ha mejorado en los grandes centros como Boutoute, Tambacounda, Kolda y Velingara donde se han realizado rehabilitaciones y ampliaciones. También, para satisfacer la demanda en estas regiones, SENELEC ha utilizado un alquiler para cubrir el déficit.

La producción de las unidades regionales de la red no interconectada (Boutoute, Tamba y los Centros secundarios) fue de 169,96 GWh (4.34% de la producción total de Senelec) en comparación con los 165,10 GWh en 2016, lo que supone un aumento del 2.94 %.

En Boutoute, la energía producida es fue 78,41 GWh en comparación con los 83,25 GWh en 2016, una disminución del 5.81%. En 2017, la llegada de los nuevos grupos APR a la central eléctrica de Tamba produjo 35,53 GWh.

Los centros secundarios, 24 en número, produjeron 56,02 GWh en comparación con los 48,46 GWh en 2016, suponiendo un incremento del 15,60%. La tasa de disponibilidad de las centrales eléctricas RNI fue del 96.27% en 2017. Esta tasa fue del 97.44% en la central eléctrica de Boutoute y del 99.24% en Tamba. Los centros secundarios tuvieron una tasa de disponibilidad del 94.35%.

Tabla 20: PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD DE LAS CENTRALES DE LA RNI



Fuente: SENELEC Rapport Annuel 2017

La red no interconectada, por su parte, ha aumentado su potencia asignada de 44 MW en 2016 a 60 MW en 2017, mientras que la potencia instalada se ha mantenido en alrededor de 84 MW tanto en el año 2016 como en el año 2017.

3.2.4. Centrales de la red interconectada

La red interconectada se concentra principalmente en las partes oeste y noroeste del país y permite alimentar a las localidades más importantes, principalmente las regiones de Dakar, Thiès, Louga, Diourbel, Saint-Louis, Matam, Kaolack y Fatick. Representa esencialmente la totalidad el parque de producción de Seengal, con alrededor del 92 % de la potencia instalada.

La red interconectada está actualmente compuesta por las siguientes centrales de producción:

- **Centrales SENELEC**
- Cap des Biches (C3) (C3tag) (C4)
- Dakar Bel Air (C6)
- Kahone (1) (2)
- **Centrales hidroeléctricas**
- Manantali
- Félou)
- **Centrales de producción independientes**
- Central de producción independiente de Kounoune
- Central IPP Tobéne Power (Taïba Ndiaye)
- Central IPP Contour Global
- IPP CES Sendou (Bargny)¹⁹
- **Centrales solares fotovoltaicas**
- PV-Bokhol
- PV-Malicounda
- Centrale PV Senergy
- Centrale PV-Ten Merina
- **Centrales en alquiler**
- APR – Energy Cap des Biches
- **Auto-productores**
- Dangoté
- ICS
- **Importación de Mauritania**
- Cesión Somelec



¹⁹ Inaugurada en noviembre de 2018, actualmente en fase de pruebas.



○ **Cap des Biches**

Este complejo alberga dos plantas: C3 (TAG 1, 2 y 3) de gas y C4 de diésel.

La Central 3

Incluye:

- 3 unidades de vapor puestas en marcha en 1966, 1975 y 1978 cuyas potencias respectivas son 27,5, 30 y 30 MW.

- 3 turbinas de gas de 1971, 1984 y 1995 cuyas potencias respectivas son 16,5, 20 y 22 MW.

La turbina de gas instalada en 1971 (TAG1) está obsoleta, la de 1995 (TAG3) está fuera de servicio desde el año 2005 por avería grave que requiere la restauración de su generador de gas y un peritaje de su turbina libre.

Las secciones de vapor por su parte han sido objeto de rehabilitación para recuperar su rendimiento aceptable. Así, el grupo 301 produce 25 MW y el grupo 303 produce 22 MW.

La Central 3 tuvo en 2016 una producción de 234,25 GWh y una producción de 260,25 GWh en 2017, lo que supuso una variación del -0,47% con respecto del año anterior.

La Central 4

Se trata de una planta totalmente equipada con motores diésel. Se puso en funcionamiento en 1990 con dos grupos de 21 MW, su segunda puesta en marcha fue en 1997 con un grupo de 23 MW y la última en 2003 con dos grupos de 15 MW cada uno. Su funcionamiento se vio afectado por no respetar el programa de mantenimiento, cuyas principales consecuencias fueron una brecha de producción y una falta de disponibilidad de piezas de repuesto en la fecha prevista. La Central 4 es, sin embargo, en términos de rendimiento económico, la 3ª planta más rentable de SENELEC después de C6 y de Kahône 2.

Los grupos 404 y 405 están en servicio desde abril de 2003.

La Central 4 tuvo en 2016 una producción de 498,65 GWh y una producción de 434,3 GWh en 2017, lo que supuso una variación del -12,90% con respecto del año anterior.

○ **Bel Air**

Comprende la central de vapor C2 con tramos de los años 50, la central diésel C1 instalada en 1990 y la turbina de gas N°4 adquirida en 1999. Alberga desde 2006 una central diésel C6 de 93



MW, explotada siguiendo un contrato O&M (operación y mantenimiento) con la constructora finlandesa WÄRTSILÄ.

La Central 6

Instalada en 2006 con financiación de la BID. Con cuatro grupos diésel de 16,45 MW cada uno, está explotada por el grupo Wärtsilä en el marco de un contrato O&M por 15 años.

Su rendimiento hace que sea el centro de producción más económico del parque de SENELEC. Como parte del plan de emergencia de reactivación del sector eléctrico “Takka”, C6 sufrió una extensión de dos grupos, con lo que la capacidad instalada actual es de 96 MW (+ 32 MW).

La Central 6 tuvo en 2016 una producción de 605,58 GWh y una producción de 638,31 GWh en 2017, lo que supuso un incremento del 5,40% con respecto del año anterior.

La turbina de gas N°4

Juega un papel importante en la satisfacción de la demanda de electricidad con una potencia de 32 MW. Su sistema de control ha sido renovado en junio de 2008, y su sistema de refrigeración en noviembre del mismo año.

La gran revisión en profundidad llevada a cabo en enero de 2012 estuvo acompañada del cambio de la cámara de escape que causaba limitaciones de potencia. Después de una parada prolongada de cuatro meses consecutivos por la entrega de una partida defectuosa de gasoil, la turbina se reinició con una constatación de vibraciones; esta restricción fue levantada tras un diagnóstico del fabricante seguido de acciones correctivas. Hoy la turbina de gas está perfectamente operativa.

- **Kahône**

Este complejo alberga actualmente dos centrales, Kahône 1 y 2.

Situada a 5 km de Kaolack, la central comprende 4 grupos de 3,8 MW cada uno, puestos en marcha por lotes de dos en 1982 y 1988. La central Kahône 1 estuvo parada varios años desde noviembre de 2008; su rehabilitación fue llevada a cabo por la sociedad MAN DIESEL & TURBO France SAS.

El complejo de Kahône aloja desde 2008 una central diésel de 60 MW llamada C7 y dirigida a través de un contrato de O&M con la constructora Wärtsilä. La central C7 sufrió una extensión gracias a dos grupos que elevaron su potencia hasta los 90 MW.

La Central Kahone 1 tuvo en 2016 una producción de 52,88 GWh y una producción de 15,68 GWh en 2017, lo que supuso una variación del -70,35% entre los dos años. Por su parte, la Central

Kahone 2 tuvo en 2016 una producción de 578,49 GWh y una producción de 602,66 GWh en 2017, lo que supuso un incremento del 4,18% con respecto del año anterior.

- **Centrales hidroeléctricas de Manantali y Félou**

La central hidroeléctrica de Manantali está situada en Malí, el 33 % de la producción de la presa pertenece al Estado senegalés en el marco de la OMVS (Senegal, Mauritania y Malí). Su gestión delegada la lleva a cabo la empresa sudafricana ESKOM. Está equipada con 5 grupos de 40 MW cada uno, con una productividad media anual de 807 GWh. Desde julio de 2002 está conectada a la red a través de una línea de alta tensión de 225 kV con una extensión de 945 km, entregando del orden de 200 a 270 GWh al año.

Concretamente en 2017, la producción de la central de Manantali fue de 870 GWh, de los cuales 280.5 GWh fueron asignados a Senelec (33% de la producción total de Manantali).

Durante 2017 también se desarrollaron los trabajos de revisión y mantenimiento de la central, previstos cada diez años, por la empresa Andritz. A la finalización de dichas labores de mantenimiento, la potencia máxima disponible de la central eléctrica era de 160 MW.

La central de Félou de 15 MW fue puesta en funcionamiento en 2013, y contaba inicialmente con una producción anual de alrededor de 70 GWh.

En 2017, la producción de Félou fue de 336 GWh, con una cuota de 82,55 GWh para Senelec (25% de la producción de Félou, excluyendo el consumo de la central). La energía eléctrica entregada a Senelec ascendió a 76.82 GWh en comparación con los 85.86 GWh en 2016, una disminución del 11% debido a la poca lluvia en 2017.

Estas dos centrales suponen un considerable aporte a la mejora de la calidad y el coste de la electricidad en Senegal desde su puesta en funcionamiento.

- **Central de producción independiente de Kounoune**

Kounoune Power SA es filial de la empresa de origen libanés Melec Powergen Inc., y contó con financiación del IFC (Grupo Banco Mundial) y del BAD para la construcción de esta central. Tienen firmado un contrato de compra de energía a 15 años con SENELEC.

La central de Kounoune entró en su fase de explotación comercial el 1 de febrero de 2008 por una duración de 15 años con una capacidad contractual de 67,5 MW, según el primer test de prueba de capacidad productiva realizado el 31 de enero de 2008. Entre 2014 y 2016, la explotación de la central ha conocido, sin embargo, varias limitaciones en su potencia.

En 2017, la planta de energía de Kounoune suministró 234.9 GWh en la red interconectada, en comparación con 302.8 GWh en 2016, lo que supone una disminución del 29%. De hecho, hasta el 27 de enero de 2017, solo un grupo de la central estaba en funcionamiento. A partir de esa

fecha, la central se ha mantenido completamente cerrada hasta el 8 de marzo. Esta situación se debió a la muy baja demanda, la buena disponibilidad de las unidades de producción de Senelec durante este período, a su rango en la colocación de las unidades de producción y al mínimo contractual de producción de 45 MW.

La potencia declarada disponible por Kounoune Power en el primer semestre de 2017 varió entre 42 MW y 60 MW. Sin embargo, Senelec estimó una capacidad de 48 MW durante este período. Después de la prueba de capacidad del 10 de mayo de 2017, la nueva capacidad de la planta, comprendiendo la potencia promedio demostrada por la planta durante seis horas de operación ascendió a 62,405 MW.

- **Central IPP Tobéne Power (Taïba Ndiaye)**

Esta central privada (*Individual Power Plant*) de ciclo combinado (gas natural / fueloil pesado o HFO) de 70 MW está situada en Taïba Ndiaye, en el departamento de Tivaouane y consta de 5 generadores.

La central fue inaugurada por el presidente de la República el 14 de marzo de 2016, y ha estado financiada por el IFC (Grupo Banco Mundial). Su coste ascendió a los 80.000 M. de F CFA (120 M. de euros).

La sociedad Tobéne Power SA firmó con SENELEC un contrato de venta de la electricidad producida por 22 años.

El 20 de diciembre de 2016, Tobene Power Plant completó con éxito una prueba de capacidad de 105 MW. Así, la central eléctrica proporcionó 429,6 GWh en el RI, con un rendimiento anual de 837 GWh, con una tasa de disponibilidad del 98,25%. Sin embargo, la central tuvo una producción muy baja en el primer trimestre de 2017 debido a la débil demanda, acumulada por su bajo rango en el ranking de las unidades de producción.

Por último, entre el 14 de octubre y el 12 de diciembre de 2017, se produjeron limitaciones de potencia, oscilando entre 16 MW y 33 MW durante el día y alrededor de 92 MW por la noche, debido a una falta de suministro de combustible del SAR.

- **Central IPP Contour Global**

Se trata de una central privada de ciclo combinado (gas natural / fueloil pesado o HFO) de 86 MW situada en Cap des Biches, en Rufisque, muy cerca de Dakar. El complejo ha sido construido por Wärtsilä bajo un contrato llave en mano para la empresa norteamericana ContourGlobal (anteriormente GTI) en dos fases: una primera fase de 53 MW que comenzó a generar energía eléctrica el 13 de junio de 2016, cuando fue inaugurada por el Presidente Macky Sall, y una segunda fase de 33 MW adicionales, cuya inauguración estaba prevista para septiembre de este año pero que todavía no ha tenido lugar.



La nueva planta fue diseñada utilizando las instalaciones e infraestructuras existentes de una vieja central energética, minimizándose así el coste de construcción a la vez que permite producir electricidad a un menor coste. La idea es que acabe funcionando con gas en exclusiva.

Es un proyecto con financiación del IFC y la OPIC (*Overseas Private Investment Corporation*), la institución financiera americana de promoción de inversiones. El 26 de noviembre de 2015 se firmó en Dakar el préstamo de la OPIC por valor de 91 M. de dólares, cuya cobertura de cambio fue aportada por la IFC.

En el marco del *U.S. – Africa Business Forum* celebrado en Nueva York el 21 de septiembre de 2016, la OPIC comunicó una nueva partida financiera para el proyecto de ampliación de la central por valor de 53 M. de dólares, más 23 M. de dólares en concepto de seguro.

Para la venta de la electricidad producida, la compañía ContourGlobal firmó un contrato de suministro eléctrico (*Power Purchase Agreement* o PPA) con SENELEC por un periodo de 20 años.

Después de completarse con éxito el 31 de octubre de 2016, la planta de energía global Contour proporcionó 575 GWh en 2017 en la red interconectada, con una producción anual de 689 GWh. La planta tuvo una producción muy alta debido a su rango en la colocación de unidades de producción, su flexibilidad (rango de despacho relativamente cómodo) y especialmente la creciente demanda.

- **IPP CES Sendou 4 (Bargny)**

Se trata de una nueva planta privada de 115 MW de potencia situada en Bargny. La planta está equipada con una unidad térmica de vapor, con infraestructuras asociadas, y con una estación de evacuación.

Tras el proceso de licitación lanzado en 2007, el grupo liderado por la sociedad Nykomb consiguió el contrato y, el 24 de enero de 2008, se firmó un Acuerdo de Compra de Energía a 25 años entre la Compañía de Electricidad de Senegal (CES) y SENELEC. La construcción de la central se detuvo en marzo de 2014 debido a dificultades en la gestión del proyecto. Con la llegada de Quantum Power, la construcción de la planta se reactivó. La central inició su actividad en noviembre de 2018 se encuentra en proceso de reglaje y de puesta en servicio comercial con Senelec. Esta central deberá ser en principio reconvertida a central de gas en 2020-2021.

- **Centrales solares fotovoltaicas**

PV-Bokhol

La energía neta entregada a Senelec el 31 de diciembre de 2017 fue de 33.4 GWh a un costo de 65 F CFA / kWh desde el 1 de enero hasta el 27 de junio de 2017. A partir del 28 de junio de 2017, que marca el inicio del segundo año de operación, el costo subió a 67.7 F CFA / kWh.



PV-Malicounda

La nueva planta fotovoltaica Solaria Kima, cuya finalización no se pudo anunciar hasta el 1 de diciembre de 2017, ha inyectado en la red interconectada 27 MW desde su puesta en marcha en septiembre de 2016 hasta el 31 de diciembre de 2017.

Planta fotovoltaica Senergy

La sincronización junto con la central Santhiou Mékhé fue validada el 28 de julio de 2017, lo que marca el inicio de la facturación de la energía inyectada en la red Senelec. La nueva planta fotovoltaica Senergy también validó sus pruebas de rendimiento en la misma fecha e inyectó en la red interconectada 16.8 GWh durante el año 2017.

Planta de energía Merina PV-Ten

La nueva planta de Ten Mérina Dakhar, ubicada en la comunidad rural de Mékhé, se puso en servicio el 20 de noviembre de 2017. Inyectó en la red Senelec 5 GWh durante 2017.

○ **Alquiler APR-ENERGY – Cap des Biches**

Para lidiar con el pico energético de octubre y debido a la precariedad del suministro por los incendios en ciertos grupos de unidades, Senelec inicialmente firmó un contrato de arrendamiento de 30 MW con APR-Energy, que fue puesto en servicio comercial el 16 de septiembre de 2017; más adelante, el 14 de octubre de 2017 se acordó la producción de 20 MW adicionales. Sin embargo, con la disminución de la demanda, el 28 de noviembre de 2017, Senelec cerró la unidad de 20 MW cuyo período operativo se había fijado en 45 días. El 16 de diciembre de 2017 marca el fin del contrato de APR ENERGY para 2017, proporcionando un total de 40.4 GWh a la red interconectada.

○ **Auto-producciones**

Auto productor Dangoté

El auto productor Dangote inyectó la red interconectada de Senelec 5.5 GWh en comparación con los 16 GWh en 2016, una caída significativa del 65.61%. Cabe señalar que la planta se ha mantenido prácticamente paralizada debido a su rango de posición en las unidades de producción.

Auto productor ICS

El autoprodutor ICS, como parte del nuevo acuerdo de suministro de electricidad firmado el 9 de junio de 2016, inyectó en la red interconectada de Senelec 43.8 GWh en comparación con los 15.7 GWh en 2016, un aumento de 178 %.

○ Cesión SOMELEC

La Sociedad Mauritana de Electricidad (SOMELEC) propuso exportar una parte de la potencia excedentaria hacia Senegal. Se trata de una operación que permite a Senegal importar energía eléctrica a un precio muy competitivo en un plazo extremadamente corto. El objetivo es que, en 2025, las exportaciones entre Mauritania y Senegal sean de 135 MW con el paso al gas.

Por el momento, en la fase de fuel, en 2015 y 2016 se importaron 20 MW cada año, y pese a que en principio se preveía llegar a los 60 MW en 2016, en 2017 se importaron también 20 MW. Según fuentes de la SENELEC, el aumento de capacidad todavía no será posible hasta que finalicen las obras del anillo alrededor de Nuakchot.

3.2.5. Centrales de la red no interconectada

Se trata de dos redes de un tamaño mediano alimentadas por la central de Boutoute en el sur y la de Tambacounda en el centro y de una multitud de redes pequeñas limitadas a ciudades o pueblos del interior del país, alimentadas por las centrales eléctricas secundarias de diésel o por proyectos de energía solar reintegrados en SENELEC.

○ Central de Boutoute

A 5 km de Ziguinchor, en la Baja-Casamance, el complejo comprende 7 motores diésel instalados en 5 fases:

- En 1984, un motor de 2,2 MW (GR 125) y uno de 3,3 MW (GR 126).
- En 1985, un motor de 3,3 MW (GR 130).
- En 1999, un motor de 5 MW (GR 804), alquilado a MAN Diesel.
- En 2006, un motor de 5 MW (GR 805), alquilado a Wärtsilä.
- En 2015, dos motores de 5 MW (GR 806 y 807).

Para una potencia instalada de 29,9 MW y con un pico de 17,5 MW, la central de Boutoute dispone actualmente de 5 máquinas en funcionamiento, que corresponden con sus propios generadores, ya que los que tenía en alquiler han dejado de utilizarse.

La extensión de 10 MW fue inaugurada en febrero de 2015, y el coste global del proyecto fue de casi 8.500 M. de F CFA (unos 13 M. de euros), enteramente financiado por el Estado de Senegal a través de los Fondos de Apoyo al Sector Energético (FSE).

La energía producida por la central de Boutoute en 2017 fue de 78.41 GWh en comparación con los 83.25 GWh en 2016, lo que significó una disminución del 5.81%.

➤ **Central de Tambacounda**

Esta central comprende un grupo fijo de 2 MW instalado en 1984, actualmente parado desde el 22 de diciembre de 2011 tras una avería de su alternador, y de otros siete motores de 0,8 MW cada uno que provienen de la antigua central C5, de los cuales 4 están actualmente en funcionamiento. Un arrendamiento en leasing había permitido a esta central satisfacer la demanda de la región. Desde 2015, los grupos en leasing entraron a formar parte del patrimonio de SENELEC. En 2017, con la llegada de los nuevos grupos APR a la central eléctrica de Tamba produjo 35,53 GWh.

➤ **Centrales secundarias**

Las centrales secundarias tienen en su totalidad una explotación deficitaria en términos de rentabilidad económica, pero se justifican gracias a su misión de servicio público como medio para el desarrollo social. La extensión del funcionamiento de centrales en régimen continuo es más que deseado por las poblaciones, y algunas peticiones se están actualmente estudiando en el marco de la electrificación rural. La instalación en 2011 de nuevos grupos en los centros secundarios ha contribuido ampliamente a la reducción del déficit en estas zonas. Las nuevas instalaciones han sido posibles gracias a la cooperación china. Los centros secundarios produjeron 56.02 GWh en 2017 en comparación con los 48.46 GWh en 2016, un incremento del 15,60%.

A continuación, se recoge la organización de los centros secundarios en 2016:

Tabla 21: CENTROS SECUNDARIOS DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

Grupos	Número	Potencia (kVA)
Dabo	2	150
Sindian	1	150
Marsassoum	1	200
Salèmata	1	62
Fongolémi	2	62
Kedougou	3	800
Bandafassi	3	50
Vélingara	2	1.000
Koumpentoum	2	500
Kidira	2	500
Goudiry	1	500
Saraya	1	200
Medina Gounass	2	200
Koungheul	3	1.500 + 1.200
Nganda	2	200
Basoul Bassar	1	200
Dionewar	2	200
Djirnda	2	50
TOTAL		7.724

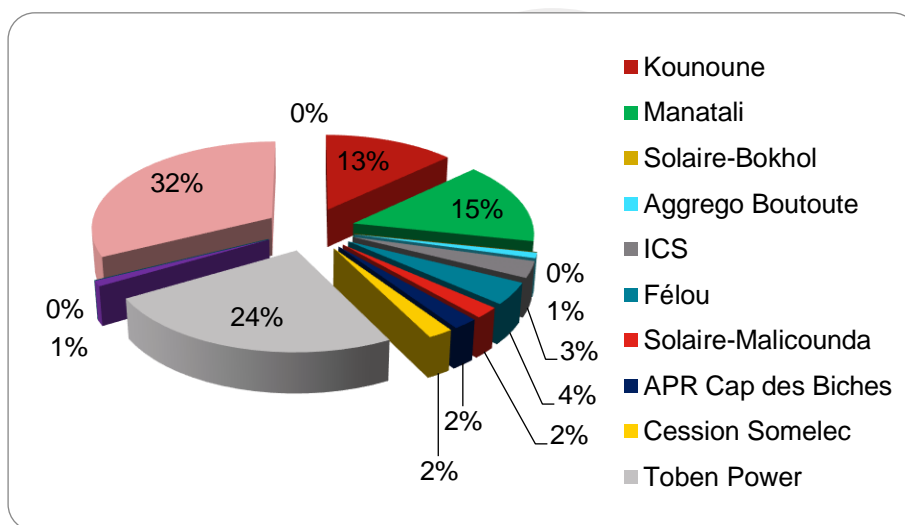
Fuente : Bilan des activités 2014-2016 de SENELEC

3.3. Compras de energía

La Senelec no tiene capacidad para alimentar todas las grandes ciudades con equipos propios, por lo que recurre a la compra de energía a otros actores del sector. Esta política de compras a centrales privadas **va tomando poco a poco más peso**, suponiendo ya una mayor aportación a la producción energética total que el parque propio de Senelec.

La compra de energía corresponde a las IPP (Kounoune, Tobène Power, Contour Global); al alquiler de grupos de generación a APR Energy; al alquiler de grupos de generación no interconectados a Aggreko; a la importación de energía hidroeléctrica (Manantali y Félou); a las centrales fotovoltaicas; a los auto-productores Dangoté e ICS; y a la cesión del exceso de producción de la SOMELEC.

Tabla 22: REPARTICIÓN DE LAS COMPRAS DE ENERGÍA



Fuente: CRSE Rapport Annuel 2017

Anteriormente la SENELEC compraba a la empresa cementera SOCOCIM el excedente de su producción (30 MW), pero desde el año 2016 se revirtió la situación, siendo SOCOCIM quien compra electricidad a la SENELEC ya que la planta de gas que poseía ha dejado de utilizarse.

Las compras globales (red interconectada y red no interconectada) pasaron de los 1 151,45 GWh en 2014 a 1 421,01 GWh en 2016, es decir, un aumento del 23,41 %. Este importante incremento se explica principalmente por la llegada de las IPP Tobène Power y Contour Global.

Por otro lado, de acuerdo con los objetivos establecidos por la Ley de Orientación de Energías Renovables, Senelec ha apoyado el proceso de fortalecimiento de su flota de generación de energía renovable con la **puesta en marcha de dos plantas solares fotovoltaicas**: Senergy PV (28 de julio de 2017) y TenMerina (20 de noviembre de 2017) en la comunidad rural de Mékhé.

El crecimiento en la tasa de penetración de las energías renovables bajo condiciones de luz solar favorables ha compensado la disminución en la producción térmica e hidroeléctrica en 2017.

En comparación con el año 2016, la energía comprada a los IPP, a las empresas privadas auto-productoras, y a las importaciones de energía es de 1.766 GWh contra 1.450 GWh en 2016, Un incremento del 22%. Este récord también se debe a una fuerte demanda de producción que se observó especialmente en el cuarto trimestre de 2017.

Tabla 23: COMPRAS DE ENERGÍA DE SENELEC

Producteurs Privés	Réalizations 2016		Réalizations 2017	
	Production (GWh)	Coûts (F/rWh)	Production (GWh)	Coûts (F/rWh)
Manantali et Félou	359,42	20,93	332,21	22,61
Aggreko Boutoute	2,68	85,31	14,98	89,39
Aggreko	32,48	75,83	0,00	0,00
APR	35,61	73,19	40,49	80,90
Kounoune Power	302,81	45,67	234,95	60,53
Tobène Power	343,26	46,54	429,65	56,44
Somelec	51,08	85,05	21,71	81,01
Dangoté	18,10	63,87	5,56	92,74
ICS	13,83	62,02	43,82	61,35
Contour Global	290,09	44,54	574,75	53,43
Solaire	4,22	48,65	82,51	63,74
TOTAL	1 454,21	42,59	1 780,62	51,40

Fuente: Senelec Rapport Annuel 2017

3.4. Electrificación rural

El acceso a los servicios energéticos modernos, sobre todo a través de la electrificación, que es un potente medio de lucha contra la pobreza, se reconoció, desde la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en agosto y septiembre de 2002 (también llamada Cumbre de la Tierra), como catalizador para conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU (ODM).

En este contexto, Naciones Unidas lanza en 2011 la iniciativa SE4ALL (*Sustainable Energy for All*) con el objetivo de **conseguir el acceso universal a los servicios eléctricos para el año 2030**. Senegal, por su parte, se impuso el ambicioso horizonte de 2025 para conseguir dicho acceso universal.

En Senegal, el acceso a la electricidad de la población es escaso en muchas zonas y supone una diferencia importante entre la población urbana y la rural. Como se vio anteriormente, **la tasa de electrificación urbana en el país alcanza el 92 %**, mientras que **la tasa de electrificación rural**

En vistas a conseguir el **objetivo de acceso universal** a los servicios eléctricos, en abril de 2015 se aprobó el **Programa Nacional de Electrificación Rural (PNER)**. Este plan define la estrategia para la consecución de dicho objetivo **para 2025**, además de inyectar a la red 400 MW provenientes de centrales fotovoltaicas y 225 MW provenientes de centrales hidroeléctricas para 2030.²¹

El programa de ejecución del PNER se basa principalmente en dos vertientes: Por un lado, las concesiones de electrificación rural y los programas de urgencia; por otro lado y en menor medida, a través de los proyectos ERIL (Electrificación Rural de Iniciativa Local).

En este contexto, la ASER desarrolla programas de electrificación sobre la base PNER. Con este fin, organiza licitaciones para el otorgamiento de nuevas concesiones de distribución en áreas rurales. Además, la Agencia Senegalesa de Electrificación Rural invita y alienta la presentación de proyectos de electrificación por parte de operadores privados.

Las concesiones de electrificación rural y los proyectos ERIL (proyectos de electrificación rural iniciados localmente) se otorgan a través de procesos competitivos de subasta sobre contratos de construcción-operación-transferencia y sus diversos decretos de aplicación. Los distribuidores y los desarrolladores de proyectos ERIL tienen la libertad de elegir la tecnología más competitiva (extensión de red, sistema descentralizado, etc.) para lograr los objetivos establecidos en las especificaciones. Las condiciones de financiamiento otorgados por la Agencia Senegalesa de Electrificación Rural están definidas por orden conjunta del Ministro de Energía y el Ministro de Finanzas.

Las áreas rurales de Senegal que aún no han sido completamente electrificadas se han dividido en un total de **10 áreas de concesión geográfica gestionadas por ASER**. La electrificación de estas áreas se realiza mediante concurso público por la ASER y es realizada por empresas del sector privado. El modelo de concesión incluye los siguientes elementos: extensión de red, redes aisladas y viviendas unifamiliares (principalmente sistemas solares).

De este modo, el territorio senegalés se divide en 10 zonas denominadas concesiones de electrificación rural (CER). Estas concesiones **se confían a operadores privados seleccionados a través de licitaciones internacionales**. Estos operadores son responsables de los estudios técnicos, la adquisición y la instalación del equipo de suministro, la operación, el mantenimiento y la renovación, la facturación y la administración de clientes durante la duración del contrato. La concesión tiene una duración de 25 años.

De estas 10 CER, seis están ya atribuidas a operadores privados seleccionados sobre la base de licitaciones públicas internacionales (*appels d'offres internationaux*) y las cuatro restantes se otorgaron a Senelec en octubre de 2018. Los operadores de las seis concesiones de electrificación rural adjudicadas son: La compañía eléctrica marroquí-senegalesa (COMASEL); el

²¹ PASER – Plan d'Action Sénégalais d'Electrification Rurale.

Proyecto de Energía Rural en África (ERA); las sociedades de los proyectos de electricidad de Rip y Kolda Energie; así como SCL Energy Solutions.

Las 4 concesiones asignadas a Senelec son las siguientes;

- * Rufisque – Thiès – Tivaouane – Bambey – Diourbel – Mbacké
- * Matam – Kanel – Bakel – Ranérou
- * Ziguinchor – Oussouye – Bignona – Sédhiou
- * Foundiougne

Por su parte, las 6 CER que ya han sido asignadas se recogen en la tabla a continuación, junto con los objetivos de cada concesión:

Tabla 24: CONCESIONES ASIGNADAS A OPERADORES PRIVADOS

Concesión	Concesionario	Financiación (M. de euros)	Número de pueblos a conectar a la red	Número de pueblos a electrificar solarmente	Número de hogares a conectar a la electricidad
Dagana – Podor – St.-Louis	Comasel (ONE - Marruecos)	28,66	156	142	19.574
Louga – Linguère – Kébémér	Comasel (ONE - Marruecos)	14,03	254	118	11.826
Kaffrine – Tambacounda – Kédougou	ERA (EDF - Francia)	12,07	109	71	18.001
Kaolack – Nioro – Fatick – Gossas	ENCO (Marruecos/Senegal)	17,41	225	250	27.000
Kolda – Vélingara	ENCO (Marruecos/Senegal)	12,20	7	900	20.500
Mbour	STEG (Túnez) COSELEC (Senegal)	11,36	111	-	9.700
TOTAL		95,73	862	1.481	106.601

Fuente: Document de formulation du PNER

En la siguiente imagen se puede apreciar la división territorial de Senegal en estas 10 concesiones para tener una idea más gráfica de cómo se distribuye en materia de electrificación rural el país:

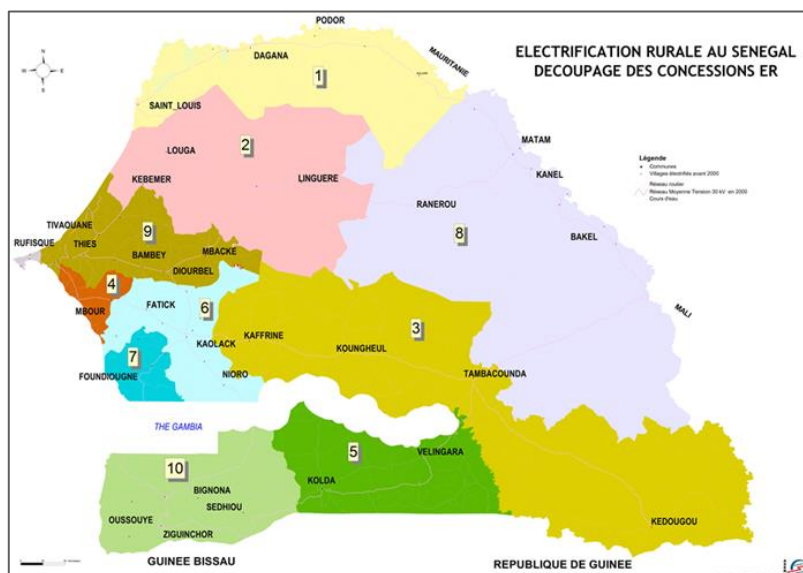


Ilustración 4 - Fuente: Agencia Senegalesa de Electrificación Rural (ASER)

Además de la ASER, existen otros tres organismos públicos que financian proyectos de electrificación rural de manera regular: La Sociedad Eléctrica Nacional (SENELEC); el Programa de Urgencia de Desarrollo Comunitario (PUDC), financiado por el PNUD; y la Agencia Ejecutora de Obras de Interés Público (AGETIP). Sin embargo, **la ASER es el organismo encargado de coordinar y gestionar todos los proyectos** y las concesiones de electrificación rural.

En términos de realización, 2216 municipios han sido electrificados en menos de 5 años entre 2012 y 2018, lo que supone una media de electrificación de 317 municipios por año. En este periodo, alrededor de 3 millones 260 mil personas han conseguido acceso a la electricidad gracias a los programas de electrificación rural, con un gasto total de 110 mil millones de FCFA en el marco de los programas de urgencia.

3.5. Alternativas de producción descentralizada

El análisis de necesidades de electrificación rural muestra que el mayor número de municipios con necesidad de electrificación son esencialmente los pueblos con una población inferior a 500 habitantes. Esta tipología de las aldeas plantea la cuestión de la rentabilidad y la viabilidad de las tecnologías de electrificación. Una escasa población, y en consecuencia una débil demanda de

energía por los pueblos que deben ser electrificados, pueden hacer recomendable el uso de tecnologías descentralizadas a expensas de la expansión de la red, con el fin de encontrar el mejor compromiso económico sin afectar a la calidad de servicio.

Las soluciones descentralizadas consideradas para la electrificación rural son las mini-redes y las soluciones individuales.

3.5.1. Mini-redes

La elección de la opción de mini-red se centra en su flexibilidad. Esta opción consiste en uno o más centros de producción y una red de distribución, dando así la oportunidad para su futura integración en la red nacional.

Mini-red 100 % solar

Sistema de montaje de paneles fotovoltaicos con un funcionamiento centralizado y donde la distribución de energía eléctrica se lleva a cabo a través de una red de baja tensión. Los paneles fotovoltaicos cargan las baterías durante el día respondiendo así a la demanda diurna. Por la noche, las baterías se descargan para hacer frente a la demanda nocturna. Gracias a un sistema de regulación y gestión de la energía, la sobrecarga y la descarga demasiado rápida de las baterías están controladas para evitar la degradación de las baterías.

Este tipo de sistemas está diseñado para funcionar de forma autónoma, sin necesidad de intervención en el mismo lugar, lo que supone unos gastos de funcionamiento muy bajos, haciendo de esta tecnología una alternativa muy atractiva para las áreas más alejadas de los centros económicos y de las principales vías de acceso. Otra ventaja es la capacidad de adaptación del sistema al nivel de carga. De hecho, el uso de un regulador y el gestor de energía garantizan que la cantidad de energía inyectada en el sistema coincida exactamente con la demanda. Por lo tanto, sin que la calidad del servicio se vea afectada, el sistema es capaz de trabajar en condiciones de carga baja.

Sin embargo, el coste de esta tecnología tiene un gran inconveniente. Aunque el coste de los paneles fotovoltaicos haya disminuido en los últimos años, el coste de las baterías sigue siendo alto. Por lo tanto, los gastos de inversión para esta tecnología son altos, sobre todo debido al gran consumo y tener que aumentar la capacidad de almacenamiento.

Con respecto a la modelización, la capacidad de las baterías ha sido diseñada para permitir la descarga completa en 7 horas a una potencia nominal.

Mini-red híbrida

Una alternativa para la electrificación rural son mini-redes híbridas, que combinan dos o más fuentes diferentes de energía. Los sistemas híbridos consisten en un grupo electrógeno y un conjunto de paneles solares con un sistema de baterías. Los principales objetivos de la utilización de estos dos sistemas son lograr un ahorro de combustible, la reducción de los costes operativos y mejorar la calidad del servicio.

Los sistemas híbridos tienen que ser dimensionados en función de varios aspectos, tales como el grado de exposición al sol o de consumo, con el fin de optimizar la producción existente. La curva de carga típica de un pueblo de Senegal tiene un pico por la tarde, entre las 19h y 23h, con una demanda media durante la mañana y mediodía y baja demanda durante la noche. Para garantizar la continuidad del servicio, el generador siempre debe tener el tamaño adecuado para responder al 100% del pico de la tarde. Para maximizar su funcionamiento, el generador funcionará sólo durante las 4 horas del pico, eliminando así las situaciones de funcionamiento del grupo electrógeno en caso de débil carga, que representa un sobrecoste de consumo y que puede dañar el generador. Por lo demás, la demanda diurna será satisfecha enteramente por los paneles solares, que estarán sobredimensionados para producir un exceso con el fin de cargar las baterías gracias a la fuerte exposición solar existente en Senegal.

Las centrales híbridas deberán ser sobredimensionadas para que los paneles solares aporten de media el 50 % del consumo total.

En cuanto a la modelización, las capacidades de las baterías deben dimensionarse con el fin de permitir la descarga completa en 3 horas a una potencia nominal, derivado esto del hecho de una menor necesidad de almacenaje de energía en comparación con una mini-red enteramente solar.

Mini-red 100 % diésel

Una alternativa para la electrificación es la creación de mini-redes mantenidas por grupos electrógenos que funcionen a base de diésel. Un generador diésel es la combinación de un motor diésel con un generador eléctrico que transforma la energía mecánica del motor en energía eléctrica lista para ser utilizada. Esta energía será transportada por una red de distribución de baja tensión (BT) hasta los hogares.

Una de las mayores ventajas de este tipo de producción es su bajo coste de inversión inicial, así como el de su instalación en comparación con los otros sistemas de producción eléctrica. En Senegal existe ya una cierta experiencia con este tipo de tecnología por parte de la SENELEC y la ASER.

A pesar de estas ventajas, los motores diésel necesitan carburante para funcionar. Teniendo en cuenta los elevados costes del diésel, junto con los costes del transporte y almacenaje, la

producción a partir de diésel tiene unos costes operacionales elevados. Además, la disponibilidad del carburante es una gran preocupación en las zonas rurales, lo que limita fuertemente su utilización en las zonas alejadas de los centros económicos y de las principales vías de acceso. De este modo, considerando Dakar como punto de entrada y para estimar los costes de transporte de combustible, el coste del diésel aumenta un 3 % cada 100 km a partir de Dakar. Estos dos factores han representado un problema en el pasado para Senegal, al igual que para otros países de la región. En consecuencia, solo se aconseja instalar este tipo de sistemas en las zonas donde el suministro de carburante fiable pueda ser garantizado.

3.5.2. Soluciones fuera de redes individuales

Un sistema solar doméstico (*Solar Home System* o SHS) es típicamente un pequeño sistema solar autónomo con un solo panel solar, una batería y un regulador que vigila por el buen funcionamiento de la batería. Estos sistemas de producción individual, que funcionan únicamente a partir de energía solar, son concebidos esencialmente para responder a la demanda de electricidad de aparatos de baja tensión como bombillas, cargadores de teléfono o radios. Como en las mini-redes solares, los gastos de funcionamiento son relativamente bajos, lo que les convierte en una alternativa muy interesante para las zonas más alejadas.

A modo de recapitulación, la siguiente tabla muestra las alternativas más adecuadas para cada núcleo de población:

Tabla 25: ALTERNATIVAS MÁS ADECUADAS SEGÚN NÚCLEO DE POBLACIÓN

Taille des villages		Réseau	Mini-Réseau			Hors-réseau
			Diesel	Hybride Solaire/Diesel (50% Energie Solaire)	100% PV Centralisé	Panneaux PV individuels
>500 Habitants		✓	✓	✓	✓	✗
100 - 500 Habitants	Zones denses	✓	✓	✓	✓	✗
	Zones disperses	✓	✓	✓	✗	✓
< 100 Habitants	Zone denses	✓	✗	✗	✓	✗
	Zones disperses	✓	✗	✗	✗	✓

Fuente: Plan de inversiones de la ASER 2015-2020

3.6. Proyectos de producción eléctrica en curso

La energía es uno de los componentes principales del Plan Senegal Emergente (PSE), hasta tal punto que es el segundo sector, tras las infraestructuras y servicios de transporte, en cuanto a inversión. El Estado senegalés presupuestó la **inversión en el sector energético** para el periodo **2014 – 2030** en 304.000 M de F CFA, algo más de **462 M. de euros**, lo que supone el **13 %** del fondo total previsto para el conjunto del PSE.

El principal objetivo de esta política energética es conseguir la producción y el acceso universal a la energía mediante un plan de reactivación del sector. Esta estrategia incluye diferentes proyectos de producción eléctrica y electrificación rural que van a reconfigurar el mix energético actual.

Para apreciar de una manera clara y gráfica la **evolución que la red eléctrica senegalesa** pretende experimentar en los próximos años se recogen a continuación tres mapas de Senegal que muestran la situación de la red eléctrica en 2015; la situación de la red eléctrica en 2017; y la red eléctrica propuesta para 2025:

A) Red eléctrica en 2015

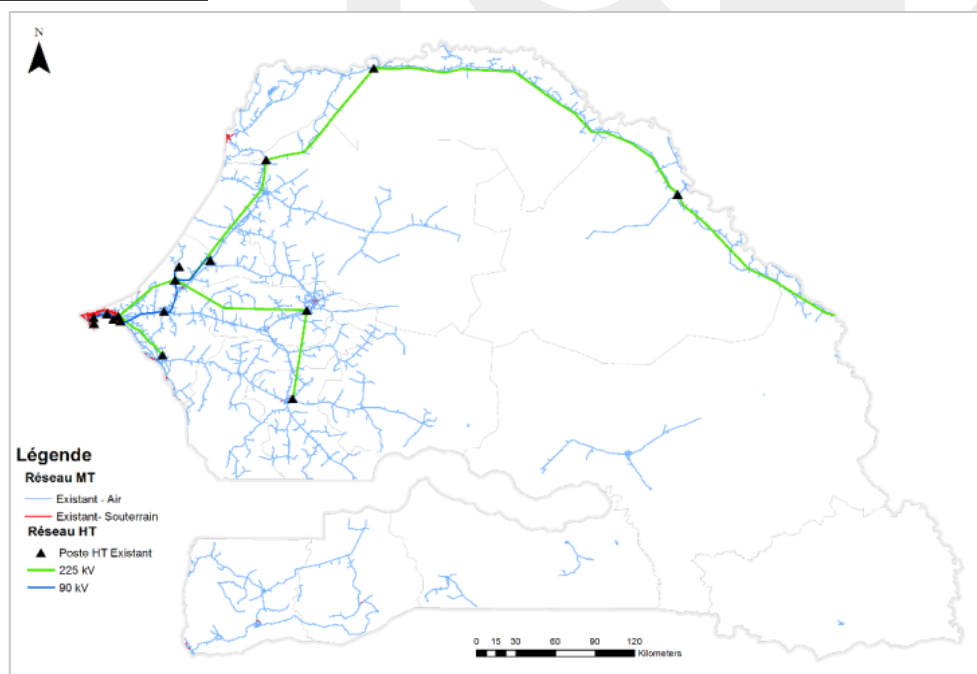


Ilustración 5 - Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER; MEDER; BM)

B) Red eléctrica en 2017

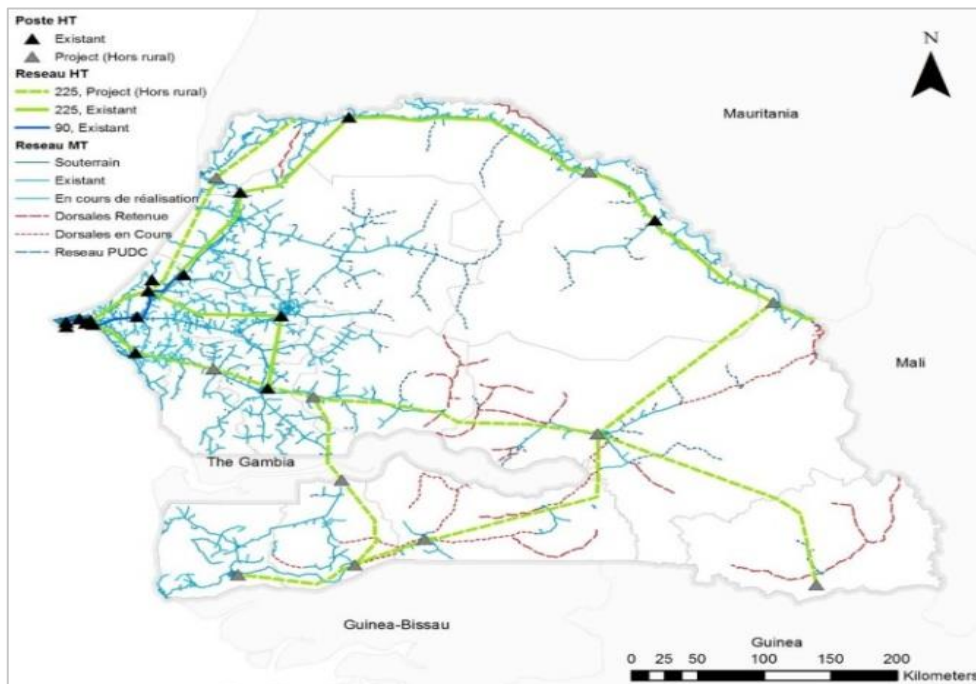


Ilustración 6- Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER; MEDER; BM)

C) Red eléctrica propuesta para 2025

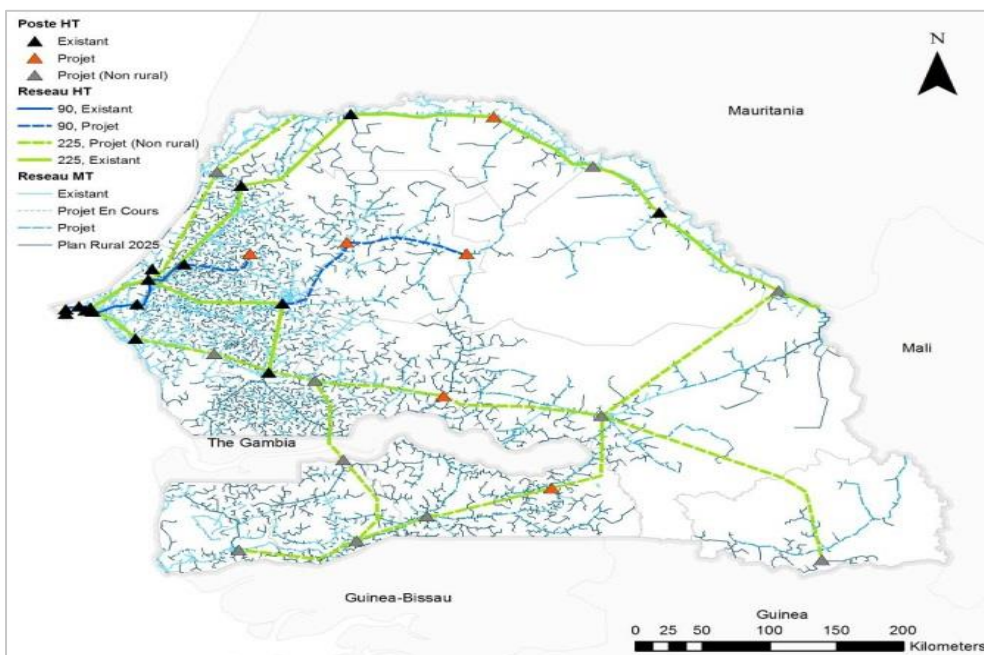


Ilustración 7- Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER; MEDER; BM)

Los proyectos del sector eléctrico que tiene previsto desarrollar Senegal de aquí a los próximos años se dividen, por un lado, en los proyectos de producción eléctrica, y, por otro lado, de los proyectos de desarrollo de redes o distribución.

Los proyectos de producción eléctrica que se describen a continuación han sido divididos según la fuente de producción: combustibles fósiles o energías renovables. Además, se ha realizado una tercera clasificación para los proyectos enmarcados dentro de la electrificación rural. Por último, y aun no siendo objeto de este estudio, se han incluido los proyectos en curso de transporte y distribución eléctrica para una mejor comprensión del panorama energético en Senegal.

Según fuentes de la Administración senegalesa, los proyectos planificados del sector podrían ser redirigidos y/o modificados. En cualquier caso, la lista de proyectos en curso que se enumeran a continuación no pretende ser exhaustiva y recoge todos los proyectos identificados y su situación oficial a fecha de la publicación del presente estudio de mercado.

3.6.1. Combustibles fósiles

- **Central térmica de Malicounda de 120 MW**

Descripción del Proyecto

- Central eléctrica combinada de fuel y gas de 120 MW en la localidad de Malicounda – transformación en central a gas.
- Coste del proyecto: 82 mil millones de francos CFA.
- Empresa contratante: Malicounda Power S.A.
- Organismo financiador: Senelec y organismos privados

Progresos realizados

- Firma del acuerdo de compra de energía.
- Obtención del certificado de cumplimiento ambiental y social.
- Registro del terreno.

Próximas etapas

- Fecha oficial de puesta servicio: diciembre de 2019.

- IPP carbón Africa-Energy de 270 MW

Descripción del Proyecto

- Central energética combinada de carbón y gas de 270 MW en la localidad de Mboro – transformación a gas.
- Coste del proyecto: 300 mil millones de FCFA.
- Empresa contratante: Africa Energy
- Organismo financiador: Senelec y organismos privados
- Coste estimado de producción eléctrica de 66 FCFA por Kw/h

Progresos realizados

- La central fue proyectada en 2013 y confiada a Africa Energy para su puesta en marcha en 2016. Sin embargo, el proyecto encontró numerosos problemas debidos a la falta de financiación e incapacidad de la empresa para llevar a cabo el proyecto.
- El proyecto tenía financiación proveniente de China, además de la sueca Nykomb y la marroquí AFG
- Los trabajos fueron suspendidos tan solo unos meses después de su comienzo en 2013.

Próximas etapas

- SENELEC pretende relanzar el proyecto de la central de Mboro y convertirla en una central de gas. El proyecto ya recibió la aprobación de las localidades vecina y se espera que puesta en servicio sea en enero de 2021.

- IPP carbón Jindal de 320 MW

Descripción del Proyecto

- Central eléctrica de carbón de 320 MW en Kayar, en la región de Thies.
- Coste del proyecto: de 520 mil millones de francos CFA
- Empresa contratante: Jindal Steel & Power (India)
- Organismo financiador: Senelec y organismos privados
- Coste estimado de producción eléctrica de 63,75 FCFA por Kw/h

Progresos realizados

- El grupo indio Jindal Steel & Power anunció en 2015 la construcción de una planta de energía de 320 megavatios en Senegal con un coste estimado de casi 790 millones de euros).
- El grupo indio Jindal Steel & Power, firmó un acuerdo de compra de energía con la compañía senegalesa de electricidad, Senelec, en febrero de 2015.

- El proyecto constaba de dos unidades con una capacidad de 175 MW y estaba asegurado exclusivamente por la compañía india.
- El contrato entre las dos partes establecía que la primera unidad de producción se pondría en servicio en 2107, y la segunda unidad varios meses después. El proyecto también incluía la construcción de hospitales y escuelas para el beneficio de la población cercana.

Próximas etapas

- Hasta esta fecha, no ha habido desarrollos en el proyecto. Un documento de Naciones Unidas de mayo de 2017²² sugirió que, para que Senegal logre sus objetivos climáticos, la planta de carbón de Jindal podría ser reemplazada por dos centrales de ciclo combinado de 400 MW (200 MW en 2020 y 200 MW en 2028).

- **Cesión Somelec de gas (Mauritania) de 135 MW**

- La Sociedad Mauritana de Electricidad (SOMELEC) llegó a un acuerdo con Senelec para exportar una parte de la potencia excedentaria hacia Senegal. Se trata de una operación que permite a Senegal importar energía eléctrica a un precio muy competitivo en un plazo extremadamente corto.
- Por el momento, en la fase de fuel, entre 2015 y 2018, se importaron 20 MW cada año.
- Según fuentes de la SENELEC, el aumento de capacidad todavía no será posible hasta que finalicen las obras del anillo alrededor de Nuakchot. El objetivo es que, en 2025, las exportaciones entre Mauritania y Senegal sean de 135 MW con el paso al gas.

3.6.2. Energías renovables

- **Central solar fotovoltaica de Diass de 15 MW**

Descripción del Proyecto

- Localidad: Diass
- Estación solar de 23 MW.
- Coste del proyecto: 22,3 billones de francos CFA (donación de la cooperación alemana KfW)

Progresos realizados

- Inicio de los trabajos: agosto 2018.
- Ingeniería civil finalizada al 80%.

²² UN Environment – Energy Profile Senegal 2017

- Soportes instalados al 100%.
- Paneles colocados al 90%.
- Muro de cerramiento realizado al 60%

Próximas etapas

- Inicio de los trabajos de construcción de la planta de Diass 2 (8MW)
- Fecha de puesta en servicio: 1er semestre 2019 (15MW) 2do semestre 2019 (8MW)

- **IPP eólico Taiba Ndiaye de 150 MW (PETN)**

Descripción del Proyecto

- Localización: Taiba Ndiaye
- Central eólica de 150 MW en tres fases de 50 MW
- Fechas planeadas de puesta en servicio: octubre de 2019, octubre de 2020 y octubre de 2021.
- Coste del proyecto: 192 mil millones de FCFA.
- El plan de financiación fue firmado en julio de 2018.
- La construcción está siendo llevada a cabo por la sociedad Lekela.
- Proyecto realizado al 60% por Lekela y al 40% por Mainstream Renewable Power.
- La empresa española Vestas es la encargada de realizar el estudio de ingeniería.

Progresos realizados

- Inicio de obra: agosto de 2018.
- Los trabajos se desarrollarán durante los tres próximos años.

Próximas etapas

- Comienzo de la construcción de la central.

- **Parque fotovoltaico Scaling Solar de 100 MW**

Descripción del Proyecto

- Proyecto PPP de planta de energía solar repartida en un principio en tres plantas diferentes y cuyos promotores son seleccionados mediante convocatoria de licitación de la CRSE. La potencia inicial prevista fue de 100 MW. Sin embargo, debido a las dificultades para obtener una tercera localización, la potencia final será de 60 MW dividida entre las dos localizaciones obtenidas en Kahone (35 MW) y Kael (25 MW) cerca de Touba.

- Existen un proyecto denominado **Scaling Solar II en PPP** para la construcción de la tercera planta en fase aún de planificación (ver sección apartado Perspectivas y Oportunidades).
- La SFI está designado como asesor de transacciones del Gobierno.
- La financiación proviene de IFC – Banco Mundial.
- La empresa constructora es la francesa Engie – Meridiam.

Progreso

- Las ofertas finales de las empresas precalificadas se abrieron el 12 de marzo de 2018.
- Al final de la evaluación de la oferta, el Grupo ENGIE - MERIDIAM recibió el contrato con los siguientes precios de kWh para los sitios de Kahone y Touba:
 - Kahone: 3,8016 céntimos de euro / kWh o 24,9749 FCFA / kWh.
 - Touba: 3.9831 centavos de euro / kWh o 26.9749 FCFA / kWh.
 - Firma de los acuerdos de compra para las dos plantas el 13 de noviembre de 2018.

Próximas etapas

- Finalización del Plan de Acción de Reinstalación (RAP) para la liberación de las localizaciones.
- Finalización de los costes para las localizaciones de Kahone y Kael;
- Finalización del procedimiento de aseguramiento del territorio para las localizaciones.
- Inicio de los trabajos de construcción.
- Los trabajos se prolongarán durante los dos próximos

Importación de Kaléta Hydro de 48 MW (una producción de 189 GWh) a partir de enero de 2019

En 2015, se inauguró la instalación hidroeléctrica de Kaléta de 240 MW en el río Konkouré, en el centro oeste de Guinea. El proyecto de la presa de Kaléta está compuesto por una presa con una capacidad de 240 MW. Kaléta se encuentra en Guinea, a 115 km al noreste de Conakry y 130 km aguas arriba de la desembocadura del río Konkouré.

Este proyecto anteriormente formaba parte del proyecto más amplio de la Organización de Desarrollo de la Cuenca del Río Gambia (OMVG), que involucra a los cuatro países, a saber, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau y Senegal. Guinea, sin embargo, decidió desarrollar Kaléta como independiente. La interconexión con los demás miembros de la OMVG, prevista en enero de 2019, inyectará 48 MW en la red senegalesa.

El proyecto tiene las siguientes características:

- Planta hidroeléctrica de almacenamiento con 240 MW de potencia hidroeléctrica.
- Generación media neta: 660 GWh / año.



- Presa de gravedad con altura máxima: 22 m, longitud de la cresta: 1060 m, depósito de reserva: 23 millones de m3.

Importación de Gouina Hydro de 35 MW (una producción total de 140 MW) a partir de enero de 2022

Organización de Desarrollo de la Cuenca del Río Senegal (OMVS) anunció en diciembre de 2018 el inicio de las obras en 2019 de la central hidroeléctrica del barranco de Gouina, en Malí. La energía producida será compartida por Senegal Mauritania y Mali y se prevé que la central esté operativa en 2022 y será construida por la empresa china Synohydro.

El proyecto tiene las siguientes características:

- o Nombre del proyecto: Mali, proyecto hidroeléctrico Gouina
- o Ubicación: Ubicado en el río Senegal.
- o Capacidad: 3 * 49MW
- o Descripción: Construcción de una central eléctrica, líneas de transmisión y vías de acceso.
- o Importe contractual: 292 millones de euros.
- o Duración de las obras: 42 meses.
- o Propietario: Manantali Energy Management Company (SOGEM)
- o Financiero: China Exim Bank. Préstamo concesional.

Importación de Sambagalou Hydro de 61 MW (una producción de 128 MW) a partir de enero de 2021

La construcción de la presa de Sambagalou, con una capacidad instalada de 128 MW y un depósito de 3,8 km3, es una iniciativa transfronteriza de la Organización de la Cuenca del Río Gambia (OMVG).

La presa se encuentra entre Senegal y Guinea, 930 km aguas arriba de la desembocadura del río Gambia y unos 25 km al sur de Kédougou.

El proyecto esta formado por dos componentes: la presa de Sambagalou y una línea de transmisión de interconexión que unirá las presas de Sambagalou y Kaleta a la red eléctrica de los cuatro países miembros. Esta línea se compone de 1677 km de líneas de alto voltaje de 225 kV, 15 estaciones de transformación y un centro de distribución de energía.

El proyecto se encuentra en fase licitatoria. La empresa GAUFF es la responsable de la asistencia técnica en la selección de un futuro operador de la planta de Kaleta en Guinea.

Anteriormente, el proyecto formaba parte de un proyecto más grande de la OMVG que involucraba a varios países (con la presa de Kaleta en Guinea y la red eléctrica interconectada),

sin embargo, se dividió en 2011 después de que Guinea decidiera desarrollar la presa Kaleta individualmente.

El proyecto está financiado por 810 millones de euros del Banco Africano de Desarrollo y el Banco Mundial y otras seis instituciones financieras internacionales.

Se prevé que la central esté operativa en 2021.

El proyecto tiene las siguientes características:

- Localización del proyecto: Guinea, senegal
- Países coordinadores: Guinea, senegal
- Países beneficiarios: Guinea, senegal
- Producción hidroeléctrica anual: 402 GWh.
- Capacidad total instalada: 128 MW
- Organismos financiadores: World Bank, African Development Bank.

Proyecto de central hidroeléctrica Koukoutamba en Guinea

La central de Koukoutamba estará localizada en el territorio guineano del río Bafing, principal afluente del río Senegal, a unos 570 km al noreste de la capital Conakry. Consiste principalmente en la presa, líneas de transmisión HV, una vía de acceso de 150 km y la Ciudad del Propietario. El contrato para la realización del proyecto fue firmado entre la OMVS y la empresa china Sinohydro en febrero de 2019.

Koukoutamba será el cuarto y mayor desarrollo hidroeléctrico realizado por OMVS, después de los de Manantali (2002), Felou (2013) y Gouina (en construcción). La planta tendrá una capacidad instalada de 294 MW para un rendimiento anual promedio de 888 GWh y será compartida por los cuatro miembros de la OMVS (Senegal, Mauritania, Malí y Guinea).

El coste del proyecto se estima en 812 millones de dólares. El método de financiamiento seleccionado es el de llave en mano. Este es el primer proyecto de la Omvs de este tipo. El tiempo estimado de finalización del trabajo es de 4 años, con lo que debería estar disponible en 2023.

3.6.3. Electrificación rural

Proyecto Electrificación Rural NPhase2

- Electrificación de 313 municipios
- Financiado por EXIM Bank India – CEI
- Previsión de finalización: fin de 2019
- Montante: 13 mil millones 750.000 millones FCFA

- Dos sub-proyectos
 - o Red energía convencional para 259 municipios Red Interconectada al 95% de ejecución
 - o Electrificación energía fotovoltaica para 54 municipios.
 - i. SHS Solar al 87% de ejecución
 - ii. SCH Solar algo al 78% de ejecución

- **Proyecto de Electrificación 218 municipios**

- Montante: 6 mil millones 800 millones FCFA
- Energía convencional
- Financiación gobierno Senegal Budget Senegal
- Previsión finalización fin de año 2019
- Dos sub-proyectos:
 - o Proyecto región Kaffrine (región Kaolack-Kaffrine) 30 municipios 100% acabado
 - o Proyecto 5 regiones 40% acabado
 - Thies 52 municipios
 - Ziguinchor 48 municipios
 - Diourbel 30 municipios
 - Fatick 33 municipios
 - Saint-Louis Luga Matam 21 municipios

- **Proyecto Facilité Energie (UE)**

- Localización en el norte de Senegal Matam Kanel Ranerou Goudiny Bakel
- 50 000 clientes 77 municipios
- 10 mil millones 700 millones CFAS (financiado 50% UE 50% gobierno Senegal)
- Mini-centrales solares híbridas
- Se encuentra a enero de 2019 en fase de procedimiento licitatorio a la espera de la firma del contrato y la aprobación del Ministerio de Finanzas que debería dar el ok pronto.

- **Proyecto de electrificación con 188 mini centrales solares para electrificar 188 municipios.**

- Menos avanzado que el anterior
- Financiado por la BID (85 municipios) BOAD (36 municipios) y UE (40 municipios)
- BID: Se encuentra en proceso de preparar el DAO, previsto para marzo. 90% realizado.
- BOAD: Aún no ha elegido ingeniero para preparar el DAO.
- UE: Más avanzado, los trabajos ya han comenzado y ya han instalado las centrales en 25 localidades en Casamance. Se prevé que sea puesto en servicio en agosto 2019.

- **Proyecto de 2000 centrales solares**
- Proyecto de electrificación rural como parte del Programa de Conversión de Deuda.
- Proyecto de 2011
- 742 centrales SHS (realizadas 623)
- 18 centrales SCS (realizadas 13)
- 158 centrales EP (realizadas 143)
- 2 centrales mini- solares (realizadas 0)

3.6.4. Transporte y distribución

Los proyectos para la renovación y el desarrollo de redes de transmisión y distribución se identifican según los incidentes múltiples que ocurren en las líneas ya instaladas y, por otra parte, en el estudio de las necesidades de extensión de la línea eléctrica. Los proyectos en curso actuales son los siguientes

- Línea de 225 kV Mbour-Fatick-Kaolack;
- Línea de 225 kV Sendou-Kounoune ;
- Línea de 225 kV Tobène-Kounoune ;
- Línea de 225 kV Kounoune-Patte d'Oie ;
- Línea de 225 kV Kaolack-Tambacounda-Sambangalou ;
- Línea de 225 kV Nouakchott-Tobène ;
- Línea Dakar Phase 2 de 90 kV;
- Fortalecimiento de las líneas de transmisión existentes;
- La creación de nuevas subestaciones de 90/30 kV y 225/30 kV;
- Refuerzo de las redes de distribución de las regiones.
- Línea Eléctrica Dorsal Missirah – Gouloumbou
- Línea Eléctrica Dorsal Notto – Mboro
- Línea de electrificación de 1000 municipios OS MYNA

4. Demanda

4.1. Población

Según las proyecciones demográficas de la Agencia Nacional de la Estadística y la Demografía de Senegal (ANSD)²³, en 2017, la población de Senegal se estimaba en 15.256.346 habitantes, con 7.658.408 mujeres (50.2%) y 7 597 938 hombres (49.8%). Más de la mitad de las personas que viven en Senegal, concretamente 8.166.566 personas viven en áreas rurales (53.5%), en comparación con los 7.089.201 residentes urbanos (46.5%). Existen **grandes disparidades en la distribución de la población** entre las entidades administrativas regionales. La región de Dakar alberga a más del 23,0% de la población de Senegal. Le siguen las regiones de Thiès y Diourbel, donde viven respectivamente el 13,1% y el 11,0% de la población. La región de Kedougou es la región más escasamente poblada, con una proporción de la población senegalesa que apenas supera el 1,0%.

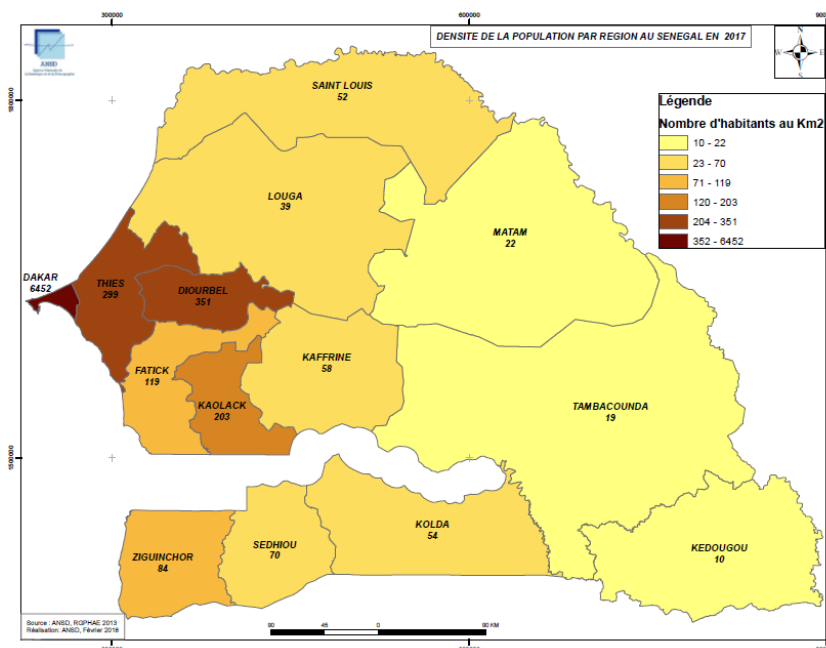


Ilustración 8 - Fuente: ANSD Rapport Population 2017

²³ ANSD – Rapport annuel sur la Population du Sénégal en 2017

Ahora bien, según una base de datos de la ANSD no publicada oficialmente facilitada por el Ministerio de Energía en 2015 Senegal presentaba una **población rural total de 8.877.500** habitantes en 2015, es decir, unos 600.000 habitantes más que en los resultados oficiales de la ANSD en 2017. Esta diferencia poblacional entre ambas fuentes podría explicarse por la utilización de una definición de “rural” diferente, considerando algunas localidades que poseen un carácter urbano, y situadas en zonas rurales. Para el análisis de la demanda en el presente capítulo tomaremos como referencia los datos recogidos en la base de datos de la ANSD facilitada por el Ministerio de Energía en 2015, ya que en su censo discrimina con exactitud entre población urbana y rural, lo que para el presente estudio de mercado es de gran interés.

Las localidades se diferencian en dos grupos: por un lado, los pueblos o *villages ruraux*, localidades de menos de 5.000 habitantes, y por otro lado las ciudades o *villes*, localidades de más de 5.000 habitantes con una población rural urbanizada. En la siguiente tabla se muestra el reparto de la población:

Tabla 26: REPARTO DE POBLACIÓN ENTRE CIUDADES Y PUEBLOS

Grupo	Habitantes	Reparto
Ciudades	1.439.564	16,2 %
Pueblos	7.437.936	83,8 %

Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER, MEDER y BM)

La siguiente figura ilustra la población rural de las diferentes regiones según la base de datos de la ANSD. Como se puede apreciar, existe **una gran concentración de pueblos en la zona oeste del país**. Esta concentración de localidades disminuye a medida que nos alejamos hacia la zona este del país. Las regiones más al este presentan una población mucho más dispersada, a excepción de las zonas pueblos a lo largo de fronteras de las regiones de Matam y Tambacounda, donde hay una gran densidad de las principales vías de comunicación.

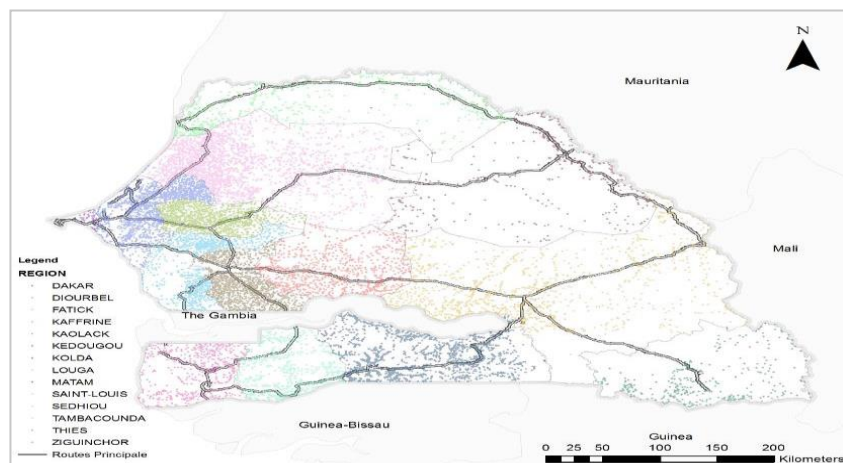


Ilustración 9 - Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER; MEDER; BM)

Las regiones de **Diourbel, Fatick, Louga y Thiès** se desmarcan del resto como las **poseedoras de la mayor proporción de población rural**. Por otro lado, Dakar y Kedougou presentan las concentraciones más bajas de población rural, aunque las razones que justifican este ratio tan débil son diferentes: **Kedougou es la región de Senegal menos poblada**, mientras que Dakar es una zona esencialmente urbana.

Tabla 27: POBLACIÓN RURAL POR REGIÓN

Región	Población rural	Reparto
Thiès	932.297	12,5 %
Louga	861.414	11,6 %
Fatick	672.623	9,0 %
Diourbel	655.678	8,8 %
Kaolack	629.409	8,5 %
Kolda	615.980	8,3 %
Tambacounda	611.391	8,2 %
Saint-Louis	590.129	7,9 %
Sédhiou	453.678	6,1 %
Kaffrine	446.817	6,0 %
Matam	374.468	5,0 %
Ziguinchor	339.354	4,6 %
Kédougou	169.751	2,3 %
Dakar	84.947	1,1 %
TOTAL	7.437.936	100 %

Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER, MEDER y BM)

Después de analizar el reparto poblacional desde el ámbito de las regiones, se pasa a compararlo con la perspectiva de las concesiones de electrificación rural, ya que es como se divide el territorio senegalés en materia de energía eléctrica. La siguiente figura muestra las zonas de las 10 concesiones existentes, así como todas las localidades comprendidas en el perímetro de la SENELEC:

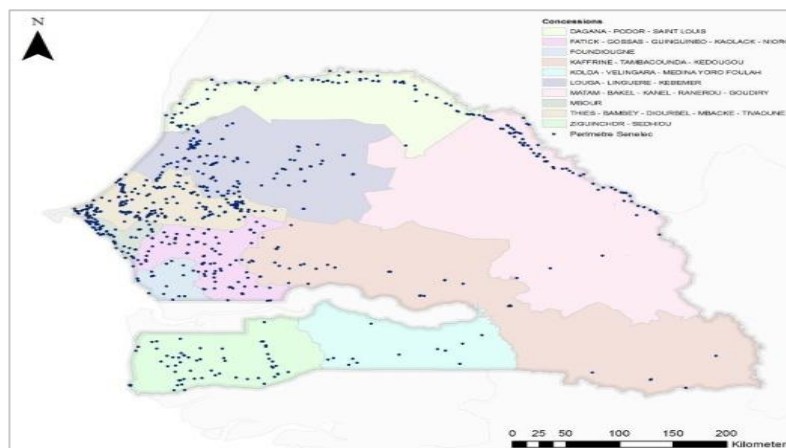


Ilustración 10 - Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER, MEDER y BM)

El reparto de la población rural por concesión, así como aquella comprendida dentro del perímetro de la SENELEC, queda representada en la siguiente tabla:

Tabla 28: REPARTO DE LA POBLACIÓN RURAL POR CONCESIÓN

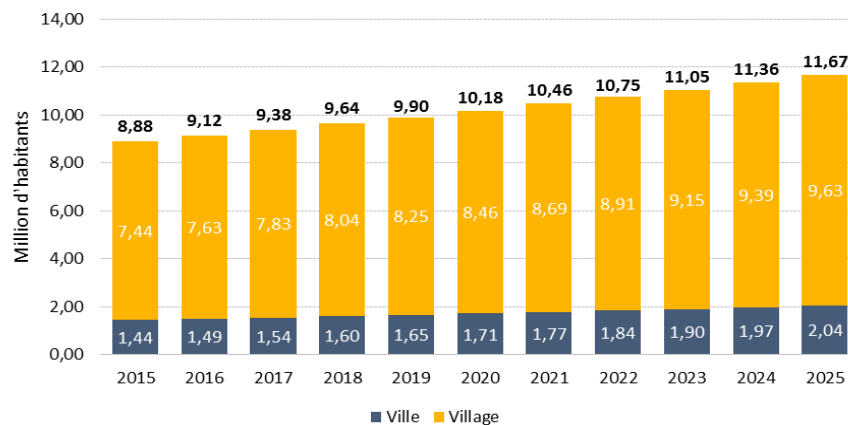
Concesión / Perímetro	Pueblos	Ciudades	Reparto
Thiès – Bambey – Diourbel – Mbacké – Tivaoune	1.159.422	77.267	13,93 %
Fatick – Gossas – Guinguineó – Kaolack – Niore	963.129	30.291	11,19 %
Louga – Linguère – Kébémér	798.729	-	9,00 %
Foundiougne	232.976	-	2,62 %
Kaffrine – Tambacounda – Kédougou	958.573	6.916	10,88 %
Kolda – Vélingara – Medina Yoro Foulah	604.153	-	6,81 %
Ziguinchor – Sédhiou	714.423	15.758	8,23 %
Matam – Bakel – Kanel – Ranérou – Goudiry	500.061	32.924	6,00 %
Dagana – Podor – Saint-Louis	466.559	27.087	5,56 %
Mbour	212.058	6.557	2,46 %
SENELEC	827.853	1.242.764	23,32 %

Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER, MEDER y BM)

Se puede observar que la gran mayoría de la población rural con más de 5.000 habitantes (*villes*) pertenece al perímetro de la SENELEC. **Las concesiones de Thiès, Fatick y Kaffrine son las que presentan una población rural más importante** con un peso cada una de más del 10 % de población rural. Por su parte, **las concesiones de Foundiougne y Mbour son las concesiones que representan el menor ratio de población rural.**

En cuanto a las previsiones de cara al futuro, las tasas de crecimiento anuales de la población recogidas en el documento “Rapport sur les projections de la population 2013-2063” de la ANSD son **del 2,62 % para las regiones rurales y 3,54 % para las zonas urbanas.** Los resultados de la proyección de la población con horizonte 2025 se presentan a continuación:

Tabla 29: PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DE SENEGAL



Fuente: Plan d'Investissement pour le Sénégal 2015-2025 (ASER, MEDER y BM)



Los resultados de las proyecciones muestran que la **población rural superará los 11 M. de habitantes en 2025**, de los cuales 9,6 M. de habitantes pertenecerán a los pueblos y 2 M. de habitantes a las ciudades.

4.2. Consumo

En este apartado se analizará, de una manera comprensiva todo lo relativo a los clientes; las ventas de energía a dichos clientes; los ingresos que suponen a Senelec esas ventas; y el precio medio de la electricidad en Senegal.

En 2017, Senelec contó con 1.332.072 clientes, lo que supuso un incremento del 11,08% (+132 917 clientes) comparado con el año 2016. El total de energía facturado en 2017 a todos los clientes fue de 3 179,29 GWh, esto es, un incremento del 10,58% (304,27 GWh) en comparación con 2016.

En este sentido, se observa una diferencia significativa al comparar el consumo eléctrico en zonas urbanas y en zonas rurales: En 2017, el consumo eléctrico de la población urbana ascendió a 2 670 GWh (84,80%), en comparación con los 480 GWh (15,20%) consumidos por la población rural.

El volumen de negocios total generado en estas ventas (excluyendo los subsidios por la congelación de precios) fue de 339,84 mil millones de francos CFA sin IVA, teniendo en cuenta la bajada del 10% en las tarifas en 2017.

El precio promedio global por kWh fue de 106,89 FCFA en 2017 contra los 117,55 FCFA en 2016, reflejando una disminución de 10,66 FCFA (9.07%)

4.2.1. Abonados

El número de clientes de baja tensión no ha dejado de crecer en los últimos años, pasando de los 1 048 654 en 2014 a los 1 118 103 en 2015 (+6,62 %) a los 1 197 226 en 2016 (+7 %) y a los 1 329 911 en 2017 (11,08%). El consumo por cliente de baja tensión aumentó muy poco entre 2014 y 2016, solo un 2,0 %, pasando de 1,55 MWh/cliente/año en 2014 a 1,58 MWh/cliente /año en 2016.

En cuanto a los clientes de media tensión, su número ha pasado de 1.569 en 2014 a los 1.670 clientes a finales de 2015, (+6,4 %); a los 1.924 clientes en 2016, (+15,2 %); a los 2.156 en 2017 (+12 %). Según los datos disponibles. El consumo anual medio por cliente de media tensión pasó de 484,90 MWh en 2014 a los 505,47 MWh en 2016 (+4,2 %).

El número de clientes de alta tensión pasó de 4 a 5 entre 2014 y 2015, se mantuvo en 5 en 2016 y en 2017. Sin embargo, el consumo medio anual por cliente no cesó de bajar durante el periodo de 2014 a 2016, pasando de 43,93 GWh en 2014 a 37,40 GWh en 2015 (-14,86 %) y a 23,46 GWh en 2016 (-37,27 %).

En la siguiente tabla se puede apreciar de manera más gráfica la evolución en los últimos años del número de abonados de la SENELEC:

Tabla 30: COMPARATIVA DE ABONADOS DE SENELEC

Cientes (Unidades)	2014	2015	2016	2017	Variación 2016-2017
Baja tensión	1 048 654	1 118 103	1 197 226	1 329 911	11,08 %
Media tensión	1 569	1 670	1 924	2 156	12,6 %
Alta tensión	4	5	5	5	0,0 %
TOTAL	1 050.227	1 119.778	1 199.155	1 332.072	11,08 %

Fuente: Senelec Rapport Annuel 2017

4.2.2. Ventas de energía

Las ventas de energía experimentaron una tasa de crecimiento anual medio del 6,0 % a lo largo del último trienio 2014-2016, pasando de los 2 563,10 GWh en 2014 a los 2 875,02 GWh en 2016. Por su parte, en 2017, las ventas de energía siguieron creciendo hasta los 3 179,29 GWh, lo que supuso un crecimiento del 10,58% comparado con el año anterior.

Sin embargo, en 2017 esta evolución ha seguido diferentes tendencias según el nivel de tensión:

- La alta tensión ha experimentado una disminución de 14,55%. Las ventas netas ascendieron a 155,59 GWh en comparación con 182,09 GWh en 2016. La energía de alta tensión representa el 5,68% del volumen total de ventas de 2017.

- Las ventas de media tensión sufren la mayor progresión con un crecimiento medio 12,57%, aumentando en 107,16 GWh en comparación con 2016. Los clientes de Media Tensión consumieron 959,86 GWh, o el 30,19% de las ventas totales de Senelec.
- Las ventas de baja tensión aumentaron el 10,80%. en comparación con 2016. La energía facturada a esta categoría de clientes ascendió a 2 039,01 GWh contra 1 840,23 GWh en 2016. La energía de baja tensión representa el 64,13% del volumen total de ventas de 2017.

Tabla 31: COMPARATIVA DE LAS VENTAS DE SENELEC

Ventas (GWh)	2014	2015	2016	2017	Variación 2016-2017
Baja tensión	1 626,57	1 722,76	1 840,23	2039,01	10,80%
Media tensión	760,80	817,21	852,70	959,86	12,57%
Alta tensión	175,73	187,00	182,09	155,59	-14,55%
TOTAL	2 563,10	2 726,98	2 875,02	3 179,29*	10,58 %

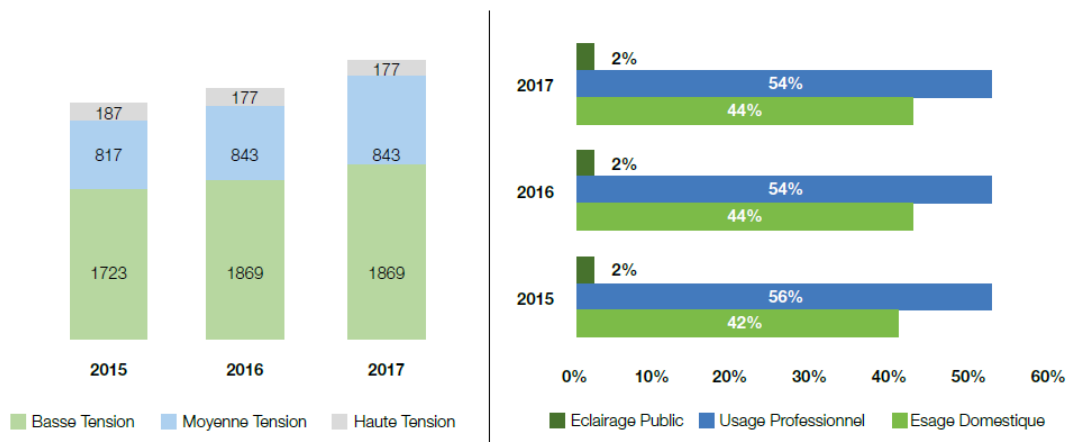
Fuente: Senelec Rapport Annuel 2017

* 26,69 GWh del total vendido en 2017 corresponde a la cesión de energía a EDM/NAWEK.

También cabe destacar que, en relación a los componentes de baja tensión, se observa una cierta disparidad en la evolución según su uso:

- Uso doméstico: Las ventas de electricidad para este uso han pasado de 1 073,47 GWh en 2014 a 1 140,04 GWh en 2015, es decir, un crecimiento del 6,2 %. Para el año 2016, estas ventas llegaron a los 1 243,94 GWh, esto es, una tasa de crecimiento medio anual del 6,5 % para el periodo 2014-2016. En 2017, el uso doméstico representó el 44% de las ventas totales.
- Uso profesional: Con una tasa de crecimiento medio anual de 6,1 %, las ventas de electricidad para uso profesional experimentaron la crecida más débil dentro de la baja tensión. Las ventas a profesionales llegaron a los 556,27 GWh para el año 2016 contra los 493,75 GWh del 2014. En 2017, el uso profesional representó el 54% de las ventas totales.
- Alumbrado público: La proporción de ventas de electricidad para el alumbrado público permanece bajo a nivel de la baja tensión con una contribución estable de alrededor del 3,6% durante el trienio. La tasa de crecimiento de estas ventas es del 14,8 % para todo el periodo y debería llegar a los 68,98 GWh en 2016. En 2017, el alumbrado público representó el 2% del total de las ventas.

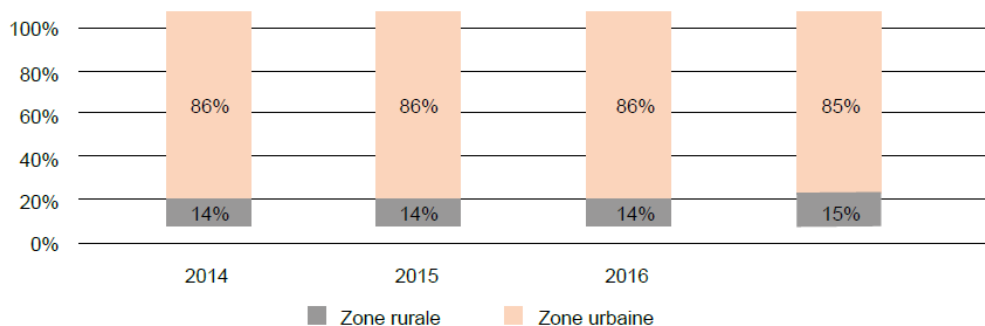
Tabla 32: DISTRIBUCIÓN DE LAS VENTAS DE ENERGÍA DE SENELEC



Fuente: datos del Senelec Rapport Annuel 2017

Por último, el siguiente gráfico muestra los porcentajes de la repartición geográfica de las ventas:

Tabla 33: REPARTICIÓN GEOGRÁFICA DE LAS VENTAS SENELEC



Fuente: datos del Senelec Rapport Annuel 2017

4.2.3. Ingresos

Con una tasa de crecimiento anual medio del 6,1 % entre 2014 y 2016 y un estancamiento entre 2016 y 2017 (0,5% de crecimiento), la cifra de negocios de SENELEC pasó de los 457,96 M. de euros en 2014 a los 518,10 M. de euros en 2017. La tabla que se recoge a continuación recapitula la evolución de la cifra de negocios, así como el reparto por nivel de tensión:

Tabla 34: EVOLUCIÓN CIFRA DE NEGOCIOS SENELEC

Ingresos (Millones €)	2014	2015	2016	2017	Variación 2016-2017
Baja tensión	302,75	320,19	341,87	340,78	-0,32%
Media tensión	132,39	141,59	148,99	154,63	3,79%
Alta tensión	22,82	23,39	24,35	19,59	-19,54%
TOTAL	457,96	485,17	515,28	518,10	0,60%

Fuente: Senelec Rapport Annuel 2017

El volumen de negocios generado en las ventas de baja tensión es de 223,54 mil millones de francos CFA y cayó en 0,71 mil millones de CFA en comparación con 2016. Por otro lado, el volumen de negocios de media tensión asciende a 101,43 mil millones de FCFA, por lo que se incrementó en 3,70 mil millones (+ 3.79%) en comparación con 2016. Finalmente, el volumen de negocios realizado en alta tensión asciende a 12,85 mil millones de FCFA, lo que representa una disminución de 3,12 mil millones en comparación con 2016 (-19,54%).

4.3. Precio medio de la electricidad

En 2017, el precio promedio por kWh en baja tensión era de 109.63 FCFA, cayendo un 10.04% en comparación con 2016. Por otro lado, el precio promedio del kWh de media tensión pasó de 114.61 FCFA en 2016 a 105.67 FCFA en 2017, una disminución del 7,80%. Finalmente, el precio promedio por kWh de alta tensión sin impuestos fue de 82.62 FCFA, una disminución de 5.79% en comparación con 2016.

Tabla 35: PRECIO MEDIO DE LA ELECTRICIDAD SENELEC

Precio medio (FCFA/kWh)	2016	2017	Variación 2016-2017
Baja tensión	121,86	109,63	-10,04%
Media tensión	114,61	105,67	-7,80%
Alta tensión	87,70	82,62	-5,79%
TOTAL	117,55	106,89	-9,07%

Fuente: Senelec Rapport Annuel 2017

5. Precios

Durante el primer semestre de 2017, la Comisión de Regulación del Sector de la Electricidad (CRSE) aprobó, mediante la Decisión n ° 2017-06 del 28 de abril de 2017, las tarifas de venta minorista de energía eléctrica aplicables por Senelec a partir del 1 de mayo de 2017.

Hasta ese momento, las tarifas de electricidad que aplica SENELEC actualmente eran las fijadas por la Decisión 2009-04 de la Comisión de Regulación del Sector de la Electricidad, que entraron en vigor el 1 de agosto de 2009.

Hasta ese momento SENELEC había optado por mantener congeladas las tarifas, pero dado que superó el límite máximo de ingresos que tiene fijado por ley en 2016, se vio obligada a bajar e los precios que aplica a sus clientes. Otra de las razones que han llevado bajar el sistema tarifario es que actualmente los profesionales pagan más cara la electricidad que los hogares. La idea de la SENELEC es no solo bajar el precio del kWh, sino reestructurar el sistema tarifario para armonizar el uso profesional con el doméstico.

Así, el Gobierno decidió reducir las tarifas de electricidad en un 10% de media a partir del primer semestre de 2017 para el período 2017-2019. El nivel de disminución aplicado a los clientes domésticos y a los clientes profesionales de pequeña y mediana potencia varía según los grupos de consumo y consiste en las siguientes reducciones sobre el panel tarifario

- 15% sobre el precio de la primera cuota.
- 11% sobre la tasa del 2do tramo
- 4% sobre la tasa del 3er tramo.

Para el prepago, la nueva red integra el sistema de tarificación por tramos en lugar de la tarifa única. Las tarifas están alineadas con las del postpago con la excepción de la tarifa del tercer tramo, que es igual a la del segundo tramo. Esta medida permite a los clientes de prepago beneficiarse, de igual manera que los clientes de postpago, de la exención del IVA en los dos primeros tramos.

En el caso de clientes domésticos y profesionales de gran potencia, la bajada supone el 9.6% en las tarifas y las primas fijas. Por otra parte, para las concesionarias de alumbrado público y electrificación rural, la bajada es del 10% sobre las tarifas y las primas fijas.

En cuanto a los clientes de media tensión y alta tensión, la disminución de las tarifas y las primas fijas es del 4%, con la excepción de las tarifas de corta utilización (TCU) para la que la disminución es del 4,3% en la tarifa en hora punta.

Las tarifas de energía minoristas aplicables de Senelec aprobadas por la Comisión se a partir del 1 de mayo de 2017 detallan a continuación.

A continuación, se recogen varias tablas donde se analizan, tanto en moneda local como en euros, las tarifas eléctricas de las diferentes tensiones durante el período 2017-2019.

5.1. Tarifas de electricidad de baja tensión

Tabla 36: TARIFAS DE ELECTRICIDAD DE USO DOMÉSTICO

USO DOMÉSTICO (UD)			
Doméstico de Pequeña Potencia (DPP)	0 a 150 kWh	151 a 250 kWh	> 250 kWh
	90,47 F CFA	101,64 F CFA	112,65 F CFA
	0,138 €	0,155 €	0,172 €
Doméstico de Mediana Potencia (DMP)	0 a 50 kWh	51 a 300 kWh	> 300 kWh
	96,02 F CFA	102,44 F CFA	112,02 F CFA
	0,146 €	0,156 €	0,171 €

Fuente: SENELEC 2018

Tabla 37: TARIFAS DE ELECTRICIDAD DE USO PROFESIONAL

USO PROFESIONAL (UP)			
Profesional de Pequeña Potencia (PPP)	0 a 50 kWh	51 a 500 kWh	> 500 kWh
	128,85 F CFA	135,68 F CFA	147,68 F CFA
	0,196 €	0,207 €	0,225 €
Profesional de Mediana Potencia (PMP)	0 a 100 kWh	101 a 500 kWh	> 500 kWh
	129,81 F CFA	136,53 F CFA	149,24 F CFA
	0,198 €	0,208 €	0,228 €

Fuente: SENELEC 2018

Tabla 38: TARIFAS DE ELECTRICIDAD DE PREPAGO

PREPAGO (WOYOFAL)			
Doméstica Pequeña Potencia (DPP)	0 a 50 kWh	51 a 500 kWh	> 500 kWh
	90,47 F CFA	101,64 F CFA	101,64 F CFA
	0,138 €	0,155 €	0,155 €
Profesional de Pequeña Potencia (PPP)	0 a 50 kWh	51 a 500 kWh	> 500 kWh
	128,85	135,68 F CFA	135,68 F CFA
	0,196 €	0,207 €	0,207 €
Doméstica de Mediana Potencia (DMP)	0 à 100 kWh	101 à 500 kWh	> 500 kWh
	96,02 F CFA	102,44 F CFA	102,44 F CFA
	0,146 €	0,156 €	0,156 €
Profesional de Mediana Potencia (PMP)	0 à 100 kWh	101 à 500 kWh	> 500 kWh
	129,81 F CFA	136,53 F CFA	136,53 F CFA
	0,198 €	0,208 €	0,208 €

Fuente: SENELEC 2018

Tabla 39: TARIFAS DE ELECTRICIDAD DE GRAN POTENCIA

USO GRAN POTENCIA			
	HORAS NO PUNTA	HORAS PUNTA	PRIMA FIJA MENSUAL
	De 0h a 19h y de 23h a 24h	De 19h a 23h	F CFA / kW
Doméstico de Gran Potencia (DGP)	86,30 F CFA	120,81 F CFA	869,21 F CFA
	0,13 €	0,18 €	1,33 €
Profesional de Gran Potencia (PGP)	0 à 100 kWh	101 à 500 kWh	> 500 kWh
	103,36 F CFA	165,38 F CFA	2607,63 F CFA
	0,16 €	0,25 €	3,98 €

Fuente: SENELEC 2018

Tabla 40: TARIFAS DE ELECTRICIDAD DE ALUMBRADO PÚBLICO

ALUMBRADO PÚBLICO			
	F CFA/kWh	€/kWh	PRIMA FIJA MENSUAL
	118,16	0,18	3 007,21 F CFA (458,45 €)

Fuente: SENELEC 2018

5.2. Tarifas de electricidad de media tensión

Tabla 41: TARIFAS DE ELECTRICIDAD DE MEDIA TENSIÓN

MEDIA TENSIÓN			
	HORAS NO PUNTA De 0h a 19h y de 23h a 24h	HORAS PUNTA De 19h a 23h	PRIMA FIJA MENSUAL
Tarifa Corta Utilización (TCU)	118,51 F CFA	183,48 F CFA	907,32 F CFA
	0,18 €	0,28 €	1,38 €
Tarifa General (TG)	85,29 F CFA	136,46 F CFA	3 861,89 F CFA
	0,13 €	0,21 €	5,89 €
Tarifa Larga Utilización (TLU)	70,07 F CFA	112,12 F CFA	9 321,26 F CFA
	0,11 €	0,17 €	14,21 €
Tarifa de concesionarios de electrificación rural	91,35 F CFA		
	0,14 €		

Fuente: SENELEC 2018

5.3. Tarifas de electricidad de alta tensión

Tabla 42: TARIFAS DE ELECTRICIDAD DE ALTA TENSIÓN

ALTA TENSIÓN			
	HORAS NO PUNTA De 0h a 19h y de 23h a 24h	HORAS PUNTA De 19h a 23h	PRIMA FIJA MENSUAL
Tarifa general	55,69 F CFA	80,20 F CFA	9 461,23 F CFA
	0,08 €	0,12 €	14,42 €
Tarifa de socorro	74,16 F CFA	106,78 F CFA	4 206,24 F CFA
	0,11 €	0,16 €	6,41 €

Fuente: SENELEC 2018



5.4. Diferencia de precio con la antigua tarificación

La siguiente tabla, refleja las diferencias de precio que ha supuesto la nueva tarificación del período 2017-2019 con respecto las antiguas tarifas:

		Anciens tarifs		Nouveaux tarifs		Taux de variation	
Basse Tension							
Usage	Tranches de consommation	Tarif (FCFA/kWh)	Prime Fixe	Tarif (FCFA/kWh)	Prime Fixe	Tarif	Prime Fixe
Usage Domestique							
DPP	1ère Tranche	106,44	0,00	90,47	0,00	-15,0%	
	2ème Tranche	114,20		101,64		-11,0%	
	3ème Tranche	117,34		112,65		-4,0%	
DWP	1ère Tranche	112,96	0,00	96,02	0,00	-15,0%	
	2ème Tranche	115,10		102,44		-11,0%	
	3ème Tranche	116,69		112,02		-4,0%	
Usage Professionnel							
PPP	1ère Tranche	151,59	0,00	128,85	0,00	-15,0%	
	2ème Tranche	152,45		135,68		-11,0%	
	3ème Tranche	153,83		147,68		-4,0%	
PMP	1ère Tranche	152,72	0,00	129,81	0,00	-15,0%	
	2ème Tranche	153,40		136,53		-11,0%	
	3ème Tranche	155,46		149,24		-4,0%	
Prépaiement (Woyofal)							
DPP	1ère Tranche	114,20	0,00	90,47		-20,8%	
	2ème Tranche	114,20		101,64		-11,0%	
	3ème Tranche	114,20		101,64		-11,0%	
DWP	1ère Tranche	115,10	0,00	96,02		-16,6%	
	2ème Tranche	115,10		102,44		-11,0%	
	3ème Tranche	115,10		102,44		-11,0%	
PPP	1ère Tranche	152,45	0,00	128,85		-15,5%	
	2ème Tranche	152,45		135,68		-11,0%	
	3ème Tranche	152,45		135,68		-11,0%	
PMP	1ère Tranche	153,40	0,00	129,81		-15,4%	
	2ème Tranche	153,40		136,53		-11,0%	
	3ème Tranche	153,40		136,53		-11,0%	
Eclairage Public							
Eclairage Public		131,29	3 341,34	118,16	3 007,21	-10,0%	-10,0%
Usage Grande Puissance							
DGP	Heures Hors	95,47	961,56	86,30	869,21	-9,6%	-9,6%
	Heures de	133,65		120,81		-9,6%	
RGP	Heures Hors	114,34	2 884,68	103,36	2 607,63	-9,6%	-9,6%
	Heures de	182,95		165,38		-9,6%	
Moyenne Tension							
Concessionnaire d'électrification rurale		101,50	0,00	91,35	0,00	-10,0%	
TCU	Heures Hors	123,45	945,13	118,51	907,32	-4,0%	-4,0%
	Heures de	191,82		183,48		-4,3%	
TG	Heures Hors	88,84	4 022,80	85,29	3 861,89	-4,0%	-4,0%
	Heures de	142,15		136,46		-4,0%	
TLU	Heures Hors	72,99	9 709,65	70,07	9 321,26	-4,0%	-4,0%
	Heures de	116,79		112,12		-4,0%	
Haute Tension							
HT Général	Heures Hors	58,01	9 855,45	55,69	9 461,26	-4,0%	-4,0%
	Heures de	83,54		80,20		-4,0%	
HT Secours	Heures Hors	77,25	4 381,50	74,16	4 206,24	-4,0%	-4,0%
	Heures de	111,23		106,78		-4,0%	

Ilustración 11 - Fuente: SENELEC 2018



6. Percepción del producto español

Las empresas españolas son todo un referente del sector energético a nivel mundial, no solo en el ámbito eléctrico, sino también en el de las demás energías convencionales y las renovables. Varias empresas españolas de proyectos energéticos se encuentran entre las más activas internacionalmente, y entre las mejor valoradas.

Por su parte, el material eléctrico español está muy bien considerado por los importadores senegaleses de este tipo de productos. Sin embargo, muchos comerciantes todavía prefieren a la hora de comprar equipamiento extranjero decantarse por el procedente de China o Turquía, ya que, aunque su calidad es bastante peor que la europea, su coste es mucho menor.

Para tener una idea de la importancia de las empresas y proyectos españoles, se analizarán en el presente capítulo tanto datos de nuestro país en el ámbito energético como casos de éxito de empresas y proyectos españoles en África.

6.1. Empresas españolas: líderes en el sector energético

España ocupa una **posición de liderazgo mundial en el sector eléctrico**, disponiendo de un tejido industrial con empresas destacadas en el concierto internacional. Su implantación en todo el mundo y **enorme esfuerzo en I+D+i** las ha colocado en una posición de ventaja comparativa respecto al resto del mundo.

Nuestro país destaca principalmente en **energías renovables**, pero también en transmisión y operación del **sistema eléctrico**, en terminales de **gas natural licuado (GNL)** y en la construcción llave en mano de **refinerías de petróleo**. Además, la **industria nuclear** española está presente en proyectos de más de 40 países.

En los últimos años se ha puesto en práctica una **política que promueve las energías renovables y limpias**. Existe un **reconocimiento internacional del modelo español**. En España, donde no existen yacimientos de hidrocarburos, la contribución de las energías renovables al “mix” de generación está ya cercano al 40%. Las empresas españolas, en consecuencia, ocupan los primeros puestos en el ranking mundial en las diferentes modalidades.

Es, asimismo, la segunda nación del mundo con más **patentes de energías renovables por habitante**, según datos elaborados por la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) a partir del informe de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) “Invenciones y Energías Renovables 2000-2012”.

Algunas cifras que confirman estas afirmaciones en materia de energías renovables²⁴:

- España es el segundo país de Europa en generación de energía eólica y cuarto a nivel mundial por potencia instalada (22.974 MW a finales de 2014).
- Es el quinto país de Europa en energía solar fotovoltaica en cuanto a potencia instalada (4.772 MW) y octavo a nivel mundial.
- Tiene la mayor capacidad mundial instalada en energía solar termoeléctrica (2.250 MW, a diciembre de 2014), existiendo centrales en operación comercial de las cuatro tecnologías disponibles: torre, cilindro-parabólicas, Fresnel y discos.
- El 73 % de los proyectos que se realizan a nivel mundial los realizan empresas españolas.
- Ocupa el sexto lugar por producción de energía primaria en la Unión Europea en biomasa.
- Es el tercer país de la Unión Europea en potencia hidroeléctrica instalada (18.801 MW).
- CECRE (Centro de Control de Energías Renovables) es el principal centro de control de energías renovables en el mundo.
- La primera productora mundial de energías renovables es española y es además una de las cinco mayores compañías eléctricas del mundo (Iberdrola).
- Las principales empresas del mundo del sector termoeléctrico son también españolas.
- El cuarto fabricante mundial de aerogeneradores, en cuota de mercado acumulado a diciembre de 2014, es español.
- La empresa española Endesa es un referente en el desenvolvimiento del coche eléctrico y lidera el desarrollo de una de las mayores plataformas de lanzamiento de movilidad eléctrica en el “Smart City” de Málaga junto con Mitsubishi e Hitachi.

El liderazgo a nivel mundial de las empresas españolas no se da solo en el ámbito de las energías renovables, sino que si hablamos de **energías convencionales** también nuestras empresas son un referente:

- ✓ Abeinsa Abengoa es el mayor contratista internacional en transmisión y distribución eléctrica, según la clasificación 2015 de “Engineering News Récord (ENR) International Contractors”. La compañía española ocupa esta posición por octavo año consecutivo.
- ✓ La empresa con más terminales de gas natural licuado (GNL) del mundo es la española Enagas. Esta firma desarrolla, en consorcio con la brasileña Oderecht y con participación

²⁴ Marca España (junio 2016)

- de la española Elecnor, el mayor proyecto energético de Latinoamérica en los últimos años, el Gasoducto Sur Peruano.
- ✓ Gas Natural Fenosa es la primera y mayor compañía integrada de gas natural y electricidad de Latinoamérica y el primer operador de distribución en la misma área geográfica.
 - ✓ Ferrovial, en consorcio con otras empresas, realiza en Cadarache (Francia) el mayor centro de investigación del mundo dedicado a energías de fusión, el Proyecto Internacional de Fusión Nuclear ITER.
 - ✓ Repsol está presente en más de 40 países de los cinco continentes. Se encuentra entre los mejores exploradores de petróleo del mundo con más de 40 descubrimientos desde 2007.
 - ✓ Cepsa es líder mundial de producción de LAB, materia prima para detergentes biodegradables que utiliza la tecnología DETAL, un proceso químico catalítico pionero.
 - ✓ El mayor gestor europeo de redes de oleoducto de productos refinados, con un total de 6.000 kilómetros de conducciones, es la empresa española Grupo CLH.
 - ✓ Las empresas españolas de ingeniería y servicios participan en los principales proyectos del mundo en la materia con apoyo en la planificación, diseño y gestión de la construcción de nuevas plantas nucleares. Estas compañías exportan más del 60% de su producción anual, algunas de ellas incluso alcanzan cifras próximas al 100%. Entre ellas destaca GD Energy Services, que asesora a Naciones Unidas en temas de impacto radiológico para la población.
 - ✓ La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa) es un referente en el ámbito internacional tanto en la gestión de residuos radiactivos como en los proyectos de desmantelamiento de instalaciones nucleares. Sus instalaciones están calificadas como unas de las más avanzadas del mundo.

6.2. Proyectos españoles en África Subsahariana

Parque eólico de Nuakchot (Mauritania)

El proyecto, adjudicado en 2013 a ELECNOR, se trata del primer parque eólico del país y consiste en la ingeniería, construcción, conexión a subestación, puesta en marcha, operación y mantenimiento durante 11 años de este parque eólico, de 30 MW.

El importe del contrato EPC es de 45 M. de euros, y los 15 aerogeneradores G97 del parque de 2 MW cada uno son de Gamesa. Entró en funcionamiento el primer trimestre de 2016.



Ilustración 12: Parque eólico de Nuakchot

Parque eólico de Boulouar (Mauritania)

La compañía española ELECNOR levantará en Mauritania, llave en mano, el que será su segundo parque eólico en el país, Boulouar. El contrato, en consorcio con Siemens-Gamesa Renewable Energy, lo suscribió con la Société Mauritanienne d'Électricité (Somelec) y asciende a 122 millones de euros. El parque en cuestión será puesto en marcha en Dakhlet Nouâdhibou y tendrá una potencia de cien megavatios (100 MW).

El parque eólico Boulouar está financiado por el Fondo Árabe de Desarrollo Económico y Social (Fades) y Siemens-Gamesa Renewable Energy suministrará 39 aerogeneradores del modelo SG 2.6-114. Elecnor desarrollará la ingeniería, construcción y puesta en marcha del parque eólico. La obra incluye además una subestación y la línea de media tensión. Elecnor prevé concluir la obra en el último trimestre de 2019.²⁵

Central eólica de Taiba N'Diaye

La empresa VESTAS España, en asociación con la holandesa Lekela, va a realizar el estudio de ingeniería del proyecto de la primera central eólica de 160 MW en Senegal, incrementando la potencia eléctrica senegalesa en un 15%. Gran parte del material utilizado en este proyecto es de origen español.

Ubicado a 70 km al norte de Dakar, el proyecto, que operará bajo el nombre de Parc Eolien Taiba N'Diaye, estará compuesto por 46 aerogeneradores Vestas, cada uno capaz de producir 3,45MW. Constituye un componente crítico de la estrategia del Gobierno de Senegal para aumentar la producción de electricidad limpia, diversificar la combinación energética del país y garantizar la

²⁵ Energías Renovables – Elecnor se adjudica la construcción de su segundo parque eólico en Mauritania (4 julio 2018).

asequibilidad. El proyecto ahorrará más de 300,000 toneladas de emisiones de CO₂ a la atmósfera por año y pretende estar operativo en 2021.

Parque eólico Ngong II (Kenia)

Iberdrola Ingeniería, en consorcio con Gamesa, finalizó en 2015 la construcción de su primer parque eólico en Kenia, el de Ngong II, de 13,6 MW de potencia. Se trata de un proyecto adjudicado por la empresa estatal Kenyan Electricity Generating Company (Kengen) por 21,4 M. de euros.

Esta instalación renovable, situada en el municipio de Ngong Hills, a unos 30 kilómetros al oeste de Nairobi, dispone de 16 aerogeneradores del modelo G52 de Gamesa y ha sido financiada con Fondos de Internacionalización de la Empresa Española (FIEM).



Ilustración 13: Parque eólico Ngong II



Planta solar fotovoltaica Sishen (Sudáfrica)

De 94,3 MW de potencia, construida y operada por un consorcio liderado por ACCIONA, junto con Aveng, Soul City y Dibeng Community Trust, es la central fotovoltaica de mayor producción en África. Genera 216 GWh al año, equivalentes al consumo de unos 100.000 hogares, evitando emitir a la atmósfera 208.000 toneladas de CO₂ en centrales de carbón cada año.

Se extiende sobre una superficie aproximada de 250 hectáreas, de las que la mayor parte están ocupadas por el campo solar, integrado por un total de 319.600 módulos o paneles fotovoltaicos, encargados de transformar la energía lumínica del sol en corriente eléctrica. Entró en operación en noviembre de 2014.



Ilustración 14: Planta solar Sishen

Planta termosolar Bokpoort (Sudáfrica)

Esta central solar termoeléctrica o CSP (*Concentrated Solar Power*) de 55 MW usa como tecnología colectores cilindroparabólicos con un sistema de almacenamiento en sales fundidas con 9,3 horas de capacidad. Se trata de un contrato bajo la modalidad llave en mano y ha sido liderado por las empresas españolas ACCIONA, SENER y TSK.

Se considera una fuente intermitente de energía que suministra electricidad durante las horas diurnas, cuando la demanda es más alta. Sin embargo, el diseño de Bokpoort permite seguir suministrando electricidad durante horas después de que el sol se haya puesto, gracias a una instalación de almacenamiento de energía en sales fundidas que puede acumular 9,3 horas de producción de electricidad. Esto la convierte en la instalación de almacenamiento de energía eléctrica de mayor capacidad del continente africano.

Se adjudicó en 2012 y se estimaba que la construcción duraría 30 meses, finalizando a principios de 2015. Finalmente, ha sido inaugurada recientemente, durante el segundo trimestre de 2016.



Ilustración 15: Planta termosolar Bokpoort

Complejo termosolar de Kathu (Sudáfrica)

El grupo de ingeniería y construcción SENER y el grupo de infraestructuras, energías renovables y servicios ACCIONA integran el consorcio elegido para desarrollar llave en mano el complejo termosolar de Kathu, un proyecto liderado por GDF SUEZ con socios sudafricanos y que ha sido seleccionado por el Departamento de Energía de Sudáfrica (DOE) para formar parte del programa de desarrollo de energías renovables del país (REIPPP), con una inversión prevista de más de 500 M. de euros.

Se trata de una planta de 100 MW de potencia con tecnología de captadores cilindroparabólicos y capacidad de almacenamiento térmico de 4,5 horas gracias al empleo de sales fundidas. Situada en la localidad de Kathu, en la provincia de Northern Cape, la central está operativa desde 2018 y será capaz de suministrar electricidad a 80.000 hogares.



Ilustración 16: Complejo termosolar de Kathu

Parque eólico de Gouda (Sudáfrica)

Gouda es el primer parque eólico instalado por ACCIONA Energía en Sudáfrica. Conectado a red en 2015, está dotado de 46 aerogeneradores de 3 MW de potencia unitaria, de tecnología ACCIONA Windpower, sobre torre de hormigón de 100 metros de altura.

Situado en Drakenstein, a unos 100 km al noroeste de Ciudad del Cabo, puede producir anualmente unos 423 GWh de energía limpia, suficiente para cubrir el consumo de unos 200.000 hogares sudafricanos. Supone evitar la emisión de 406.000 toneladas de CO₂ al año en centrales de carbón.



Ilustración 17: Parque eólico de Gouda

Planta KaXu Solar One (Sudáfrica)

KaXu Solar One es primera planta termosolar de ABENGOA en Sudáfrica y se encuentra cerca de la ciudad de Pofadder, en el norte de la provincia de Northern Cape. La planta entró en operación a principios de 2015. Está participada en un 51 % por Atlántica Yield, la filial norteamericana de ABENGOA.

Se trata de una planta solar de 100 MW de colectores cilindroparabólicos con 2,5 horas de almacenamiento en sales fundidas. Genera energía limpia suficiente como para abastecer a unos 80.000 hogares sudafricanos, lo que permite prevenir la emisión de 300.000 toneladas de emisiones de CO₂ al año.



Ilustración 18: Planta KaXu Solar One

Planta Khi Solar One (Sudáfrica)

Construida por ABENGOA, es la primera planta termosolar de tecnología de torre en operación en África y una de las mayores plantas en tecnología de torre del mundo, con 50 MW de potencia, capacidad para dos horas de almacenamiento e incorporación de numerosas innovaciones tecnológicas desarrolladas por ABENGOA.

La planta de torre de vapor sobrecalentado se construyó en un área de 600 hectáreas, cerca de Upington, en la provincia de Northern Cape. Entró en funcionamiento en febrero de este año 2016.



Ilustración 19: Planta Khi Solar One

7. Acceso al mercado – Barreras

7.1. Licitaciones

Como recoge el texto de la Ley nº 98-29 de 14 de abril de 1998 relativa al sector de la electricidad, los proyectos de infraestructuras y/o suministro de material eléctrico se adjudican mediante licitación lanzada por el **Ministerio de Energía**, ya sea a través de la **Senelec** en el ámbito urbano o de la **ASER** en el ámbito rural (concesiones).

La adjudicación de contratos de la Administración senegalesa se rige por el Decreto 2014-1212 del 22 de septiembre de 2014, conocido como «Code des Marchés Publics» o Código de Licitaciones Públicas, en vigor desde el 4 de octubre de 2014.

Las disposiciones del Código se aplican a las adjudicaciones de contratos de las siguientes estructuras de la Administración: el Estado, las colectividades locales y sus departamentos descentralizados y las organizaciones y agencias sin personalidad jurídica, que se encuentren bajo su autoridad; los establecimientos públicos, las agencias y organismos con personalidad jurídica, que sean empresas públicas, sociedades anónimas con capital mayoritario estatal y aquellas en las que su actividad esté financiada mayoritariamente por el Estado o una colectividad local y que ejerzan su actividad en el ámbito de actividades de interés general; las empresas públicas y sociedades anónimas participadas por el Estado y reguladas por la Ley nº 90-07, de 26 de junio de 1990, relativa a la organización de las empresas mixtas y control de las empresas de derecho privado, que puedan adjudicar contratos públicos, y las asociaciones formadas por el Estado, colectividades locales o empresas públicas. Igualmente, los concursos o licitaciones que se desarrollen en el marco de la aplicación de acuerdos financieros o tratados internacionales se someterán a las reglas del Código.

Las autoridades contratantes publican cada año un aviso general con las licitaciones, conocido como «**Avis Général de Passation de Marchés**», que recoge los concursos que se prevén realizar en el periodo. Cada adjudicación está precedida por un proceso de concurso o licitación establecido conforme a un modelo fijado por un reglamento. La publicación de los concursos se realiza en periódicos de gran difusión en Senegal y en el sitio web de la Dirección Central de Contratos Públicos. En el proceso de los concursos, el plazo mínimo entre la publicación del anuncio de la licitación y la presentación de ofertas debe ser de 30 días. En el caso de licitaciones



internacionales y de contratos cuyo montante sea superior a los umbrales comunitarios definidos por la UEMOA, este plazo se aumenta a 45 días.

Las licitaciones se publican en los **medios locales** (prensa escrita y online, básicamente) y en la página web del organismo nacional «**Portail des Marchés Publics du Sénégal**»: www.marchespublics.sn.

La legislación senegalesa contempla además una segunda vía de acceso al mercado: **las ofertas espontáneas**. Esta vía consiste en la propuesta directa de proyectos al gobierno por parte de un operador privado sin haber el Estado previsto ni preparado un proyecto en PPP. Las ofertas espontáneas están permitidas sólo cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Proyectos cuyo montante sea de al menos 50.000 mil millones de FCFA y/o esté justificada su necesidad o emergencia.
- La empresa proporciona el financiamiento completo del mercado de acuerdo con las reglas de endeudamiento de Senegal.
- La empresa, en el caso de que sea de derecho no comunitario, se compromete a subcontratar a empresas nacionales una cuota de mercado no inferior al 10% del importe total.
- La empresa define, en su caso, un esquema que puede garantizar una transferencia de habilidades y conocimientos.

7.2. Financiación

En cuanto al tema de la financiación, hay que hacer una gran división en función del tipo de proyecto, ya que el modo de financiación de los grandes proyectos no es el mismo que el de los pequeños proyectos.

En primer lugar, los proyectos de gran envergadura cuentan con financiación multilateral (Asociación Internacional de Desarrollo, Banco Mundial, Unión Europea, Banco Islámico de Desarrollo, MCC etc.) o bilateral a través de las cooperaciones de distintos países (Japón, Francia, Luxemburgo, Alemania, Bélgica, España, etc.). **Estos proyectos suelen ser ahora ofertados en formato PPP, (participación público-privada) a través de concesiones.**

Por su parte, los pequeños proyectos de suministro de material eléctrico y electrificación individual/autónoma se licitan localmente y están financiados por los **Presupuestos Generales** del Estado (BCI, Budget Consolidé d'Investissement).

Financiación UE

La Unión Europea financia los sectores de intervención que incluyen la **electrificación rural, el apoyo para aumentar la tasa de energía renovable en el mix energético, la interconexión de líneas de transmisión eléctrica, la promoción de gas doméstico en sustitución de carbón, el apoyo institucional, la comunicación y la divulgación.** En el marco del 11º FED está programada una dotación de 20 millones de euros a este fin. Además, la UE; el BEI; el FED; y COFIDES están en vías de desarrollar una línea de crédito de entre 800 y 1000 millones de euros para subvencionar el riesgo a través de garantías denominada External Investment Plan, que será gestionado a través de ventanas de sectores.

Los proyectos que la UE está financiando actualmente están relacionados principalmente con el apoyo de la electrificación rural y periurbana, el uso de biogás y la lucha contra el cambio climático en menor medida. Se están ejecutando nueve proyectos por un monto total de 261,5 millones de euros, de los cuales la contribución de la cooperación multilateral gestionada por la UE es de 50,1 millones de euros. Las acciones se implementan directamente con el Estado de Senegal o mediante el mecanismo de combinación con el BEI y la AFD como líderes y la KfW en electrificación rural.

La estrategia del BEI está orientada a la financiación de proyectos de transformación de las centrales productivas de diesel a gas y en la lucha contra cambio climático. La KfW, por su lado, financia proyectos mayoritariamente de electrificación rural y que cuenta con una línea de crédito verde abierto a empresas europeas en este sector.

A modo de ejemplo, se enumeran a continuación los proyectos en curso financiados por la Unión Europea:

Number	Title	En	autres BdF/Bat	Decided	total Projets(UE+blending)	Paid by te EU	RAL + RAC (€)	Chiffre d'affaires (RAL+RAC+ formulation)
		formulation		Amount (€)				
38322 et 39085	Changement climatique villes		373,737	1,500,000	1,873,737	850,877	649,123	649,123
38565_391352	Programme d'appui au secteur de l'électricité (PASE II)		145,663,400	13,336,600	159,000,000	286,600	13,050,000	13,050,000
38565_391354	Modernisation du réseau et intégration des énergies renouvelables		45,900,000	7,000,000	52,900,000	800,000	6,200,000	6,200,000
41237	Appui au secteur de l'énergie	20,000,000	50,000,000	0	70,000,000	0	0	20,000,000
24660	ECREEE		2,258,287	6,424,828	8,683,115	5,781,446	643,382	643,382
24957	ASER Matam		7,997,592	7,997,592	15,995,184	4,421,429	3,576,163	3,576,163
24957	Biogaz		2,560,495	7,394,730	9,955,225		7,394,730	7,394,730
18827_196000	Concession KOLDA VELINGARA (ASER I)		6,672,700	6,467,835	13,140,535	2,913,798	3,554,037	3,554,037
	Total	20,000,000	261,426,211	50,121,585	331,547,796	15,054,150	35,067,435	55,067,435

Ilustración 20 - Fuente: Delegación de la UE en Senegal

:



Financiación MCC

La Cooperación Bilateral de América del Norte (**MCC-Millennium Challenge Corporation**) se convierte en el **principal donante en el sector energético**, con un nuevo Compacto de Electricidad de 5 años en Senegal que fue aprobado el 6 de noviembre de 2018 por un **monto de 600 M USD**. El inicio operativo está programado para junio de 2020, una vez que se cumplan los requisitos previos.

Los sectores prioritarios del programa son la **infraestructura de energías y distribución y transmisión a áreas rurales**. Los objetivos son el acceso a la electricidad y diversificación de las fuentes de energía. Se pretende hacer frente a los elevados costes de la energía y mejorar la accesibilidad así como la estabilización de la red eléctrica.

A pesar de que en un primer momento la “UFC” (*L’Unité de formulation du compact*) estableció 4 proyectos, cuyo coste total habría sido de 815 M de dólares, finalmente la organización estadounidense lo ha limitado a 3 que son los siguientes:

PP1. Proyecto de modernización y fortalecimiento de las redes de transmisión de energía de SENELEC.

Tiene como objetivo fortalecer y aumentar la confiabilidad de la red de transmisión de alto voltaje de Senegal en Dakar y sus alrededores y mejorar la prestación de servicios de electricidad en todo el país. Este apoyo es necesario para que Senegal capitalice efectivamente la inversión en generación de energía liderada por el sector privado y garantice que la electricidad se entregue de manera confiable a los consumidores. Esto es particularmente importante ya que gran parte del interés del sector privado está en proyectos que incluyen energía eólica, solar y gas natural que dependen en gran medida de una red de transmisión confiable y estable.

La “Unité de formulation du compact” de Senegal proponía en cuanto a las redes de transporte de energía, la realización de un circuito de 225 KV en Dakar y de Ferlo a Matam, Linguère y Touba. También propone integrar los proyectos mineros en la red principal, reemplazar transformadores, rehabilitar centrales, etc.

PP2. Proyecto de mejora del acceso a la electricidad en el medio rural y periurbano.

Apunta a extender la red eléctrica en áreas seleccionadas en las regiones del sur y centro de Senegal que tienen un alto potencial económico pero bajas tasas de conexión. A través de una combinación de intervenciones del lado de la oferta y la demanda, este proyecto también apunta a aumentar las tasas de adopción y consumo de electricidad, facilitar oportunidades para actividades generadoras de ingresos en estas regiones y mejorar la comprensión de la eficiencia energética a nivel nacional. Este proyecto ofrece varias oportunidades para colaborar con iniciativas relacionadas del Gobierno de los Estados Unidos, incluidas “Feed the Future” y “Power

Africa”, y con otros donantes que están prestando apoyo complementario a las cadenas de valor agrícolas de las áreas de asistencia del MCC, incrementando el valor potencial de la asistencia del MCC.

Se pretende la extensión y densificación de las redes eléctricas para apoyar la economía rural y las cadenas de valor agrícolas y dar apoyo financiero al desarrollo del acceso a la electricidad. La idea es que la financiación americana se integre dentro del Programa Nacional de Electrificación Rural (PNER) que el Estado de Senegal ya tiene puesto en marcha para el periodo (2015-2025).

PP3. Proyecto de desarrollo de capacidades y entornos de habilitación del sector eléctrico.

El proyecto está enfocado a fortalecer las leyes, políticas y regulaciones que gobiernan el sector eléctrico, así como las instituciones responsables de su implementación, especialmente la empresa de servicios públicos, el regulador y el ministerio responsable de energía.

Se basa en un proceso de planificación participativa del sector eléctrico que MCC financió durante el desarrollo del compact I para ayudar al gobierno a articular y seleccionar una visión adecuada a largo plazo para el sector que favorezca una mayor participación del sector privado y mejore la sostenibilidad financiera del sector y de sus principales socios.

El proyecto se divide en tres componentes: reformar el marco legal (por ejemplo del sector hidrocarburos, eficiencia energética, código de la electricidad, etc.), ampliar el campo de actuación de las autoridades de regulación y refuerzo de las capacidades de los actores (más competencias para ciertos ministerios y agencias concretas).

La siguiente tabla muestra, a modo de ejemplo, los presupuestos para cada uno de los tres proyectos:

Component	Amount
1. Modernizing and Strengthening Senelec’s Transmission Network Project	\$376,800,000
1.1 Transmission Network Build Out Activity	\$327,900,000
1.2 Transformer Replacement Program Activity	\$26,000,000
1.3 Grid Stabilization Activity	\$22,900,000
2. Increasing Access to Electricity in Rural and Peri-Urban Areas Project	\$57,300,000
2.1 Supply-Side Activity	\$33,000,000
2.2 Consumer Demand Support Activity	\$13,400,000
2.3 Distribution Network Reinforcement Activity	\$10,900,000
3. Power Sector Enabling Environment and Capacity Development Project	\$43,500,000
3.1 Sector Governance Activity	\$14,000,000
3.2 Regulatory Strengthening Activity	\$11,900,000
3.3 Utility Strengthening Activity	\$17,600,000
4. Monitoring and Evaluation	\$11,800,000
5. Program Administration	\$60,600,000
Total MCC Funding	\$550,000,000

Total Program Funding	Amount
Total MCC Funding	\$550,000,000
Government Contribution	\$50,000,000
Total Program	\$600,000,000

Ilustración 21 - Fuente: MCC-Millennium Challenge Corporation

OMVS / OMVG

El establecimiento de redes internacionales de transmisión de energía eléctrica favorecidas por las Organizaciones de Desarrollo del Río Senegal (OMVS) y Gambia (OMVG) son proyectos a largo plazo importantes para el desarrollo económico y la integración regional. África del Oeste. Estas redes se refieren a Mauritania, Senegal, Mali, Guinea, Gambia y Guinea Bissau. En este sentido, el WAPP (West African Power Pool) se encarga de la organización de integración regional de empresas responsables de la producción y distribución de electricidad en África occidental.

Otros organismos multilaterales e internacionales

El Banco Mundial y el BAfD también tienen una importante presencia en el sector. El Banco Mundial, sin embargo, no financia fuentes de producción eléctrica de hidrocarburos. El BID, BOAD, EximBank China, EBID, Eximbank India, SNV, PNUD también están involucrados en el sector.

Programa de conversión de deuda entre España y Senegal

Los proyectos en el marco del **Programa de Conversión de Deuda** financian proyectos que impliquen la participación de empresas, instituciones u organizaciones de desarrollo españolas y/o senegalesas. Existe un Comité Binacional se encarga de establecer las prioridades de financiación, aprobar los proyectos financiados y supervisar la correcta utilización de los fondos convertidos

7.3. Barreras reglamentarias

La entrada en vigor del nuevo arancel común o **Tarifa Exterior Común (TEC)** para los países de la CEDEAO el 1 de enero de 2015 ha supuesto la introducción de una nueva clasificación arancelaria. Se crea una nueva quinta franja arancelaria que asciende al 35% del valor CIF, especial protección para productos fabricados en la región. Dicha banda se suma a las del 0%, 5%, 10% y 20%, existentes hasta entonces.

Todas las mercancías importadas por los países de la CEDEAO están sujetas a derechos y aranceles de aduana comunes incluidos en la denominada Tarifa Exterior Común (TEC):

- **Droite de Douane (DD):** De aplicación sobre el valor CIF, en un porcentaje variable en función de la categorización del producto (0 %, 5 %, 10 %, 20 %, 35 %).
- **Redevance statistique (RS):** 1 % del valor CIF.
- **Prélèvement Communautaire d'Intégration (PCI):** 1,5 % CIF. Viene a unificar los antiguos PCS (Prélèvement Communautaire de Solidarité, 1% CIF) y la PCC (Prélèvement Communautaire de la CEDEAO, 0,5% CIF).

A ello hay que sumar una serie de tasas interiores aplicadas por Senegal:

- **COSEC (Conseil Sénégalais des Chargeurs):** 0,4% CIF. Lo fija anualmente el Consejo Senegalés de Estibadores para importaciones por vía marítima.
- **TVA (Taxe sur la Valeur Ajoutée):** 18% aplicable sobre el cómputo "CIF + DD + RS". Es el impuesto equivalente al IVA.
- **Otras tasas:** Aplicadas de forma excepcional a productos específicos, de carácter variable (Tasa Interior, Sobretasa, etc.).

Así, en función de la partida arancelaria considerada, se deberá estimar un total acumulado sobre la factura comercial del:

Tabla 43: BANDAS ARANCELARIAS

Banda	Categorización	DD	Acumulado (%)
0	Bienes sociales esenciales.	0 %	21,08 %
1	Bienes de primera necesidad, materias primas, bienes de equipos e insumos específicos.	5 %	26,98 %
2	Insumos y productos intermedios	10 %	32,88 %
3	Bienes de consumo final y otros productos	20 %	44,68 %
4	Bienes que requieren de una especial protección.	35 %	62,38 %

Para analizar los aranceles aplicables al material eléctrico, tomaremos las mismas partidas arancelarias que en el apartado 4.3. Demanda – Importaciones de material eléctrico:

- **Capítulo 85 – Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido e imagen, y las partes y accesorios de estos aparatos**
 - 85.01 – Motores y generadores eléctricos (excepto los grupos electrógenos)
 - 85.02 – Grupos electrógenos y convertidores rotativos eléctricos

- 85.04 – Transformadores eléctricos, convertidores eléctricos estáticos y bobinas de reactancia
- 85.07 – Acumuladores eléctricos, incluidos sus separadores
- 85.30 – Aparatos eléctricos de señalización, seguridad, control o mando, para vías férreas o similares, carreteras, vías fluviales, áreas o parques de estacionamiento, instalaciones portuarias o aeropuertos
- 85.35 – Aparatos para corte, seccionamiento, protección, derivación, empalme o conexión de circuitos eléctricos para una tensión superior a 1.000 V
- 85.36 – Aparatos para corte, seccionamiento, protección, derivación, empalme o conexión de circuitos eléctricos para una tensión inferior o igual a 1.000 V; conectores de fibras ópticas, haces o cables de fibras ópticas
- 85.37 – Cuadros, paneles, consolas, armarios y demás soportes para control o distribución de electricidad, así como los aparatos de control numérico
- 85.41 – Diodos, transistores y dispositivos semiconductores similares; dispositivos semiconductores fotosensibles, incluidas las células fotovoltaicas, aunque estén ensambladas en módulos o paneles; diodos emisores de luz; cristales piezoeléctricos montados
- 85.44 – Hilos, cables y demás conductores aislados para electricidad; cables de fibras ópticas constituidos por fibras enfundadas individualmente

Tabla 44: CÓDIGOS ARANCELARIOS

Código arancelario	%
85.01	26,98 %
85.02	26,98 %
85.04	26,98 %
85.07	44,48 %
85.30	26,98 %
85.35	32,64 %
85.36	44,48 %
85.37	26,98 %
85.41	32,64 % 21,08 %
85.44	26,98 % 32,64 % 44,48 %

La partida 85.41.40 – Dispositivos semiconductores fotosensibles (células fotovoltaicas) y diodos emisores de luz es especial, ya que se trata de una exención a la que se le aplica Derecho de Aduana del 0 %. Además del IVA, también le son de aplicación una serie de tasas parafiscales comunes al área regional; obteniendo un total acumulado en cada una del **21,08 %**.

Tabla 45: CÁLCULO TASAS 1

	BASE	TASA
DD	VALOR CIF	0 %
TASAS PARAFISCALES:		2,9 %
– RS	VALOR CIF	1 %
– PCI		1,5 %
– COS/COSEC		0,4 %
IVA	CIF + DD + RS	18 %
ACUMULADO		21,08 %

A las partidas 85.01, 85.02, 85.04, 85.30 y 85.37, así como a la subpartida 85.44.70 (Cables de fibras ópticas), se les aplica Derecho de Aduana del 5 %, además de IVA. También les son de aplicación una serie de tasas parafiscales comunes al área regional; obteniendo un total acumulado en cada una del **26,98 %**.

Tabla 46: CÁLCULO TASAS 2

	BASE	TASA
DD	VALOR CIF	5 %
TASAS PARAFISCALES:		2,9 %
– RS	VALOR CIF	1 %
– PCI		1,5 %
– COS/COSEC		0,4 %
IVA	CIF + DD + RS	18 %
ACUMULADO		26,98 %

A las partidas 85.35 y 85.41, así como a varias subpartidas de la partida 85.44 (Alambres y Demás conductores para una tensión superior a 1.000 V), se les aplica Derecho de Aduana del 10 %, además de IVA. También les son de aplicación una serie de tasas parafiscales comunes al área regional; obteniendo un total acumulado en cada una del **32,64 %**.

Tabla 47: CÁLCULO TASAS 3

	BASE	TASA
DD	Valor CIF	10%
Tasas Parafiscales:	Valor CIF	2,9 %
- RS		1 %
- PCS		1 %
- PCC		0,5 %
- COS/COSEC		0,4 %
IVA	CIF + DD + RS	18 %
Acumulado		32,64%

A las partidas 85.07 y 85.36, así como a varias subpartidas de la partida 85.44 (Cables y demás conductores eléctricos coaxiales y Demás conductores para una tensión inferior a 1.000 V), se les aplica Derecho de Aduana del 20 %, además de IVA. También le son de aplicación una serie de tasas parafiscales comunes al área regional; obteniendo un total acumulado del **44,48 %**.

Tabla 48: CÁLCULO TASAS 4

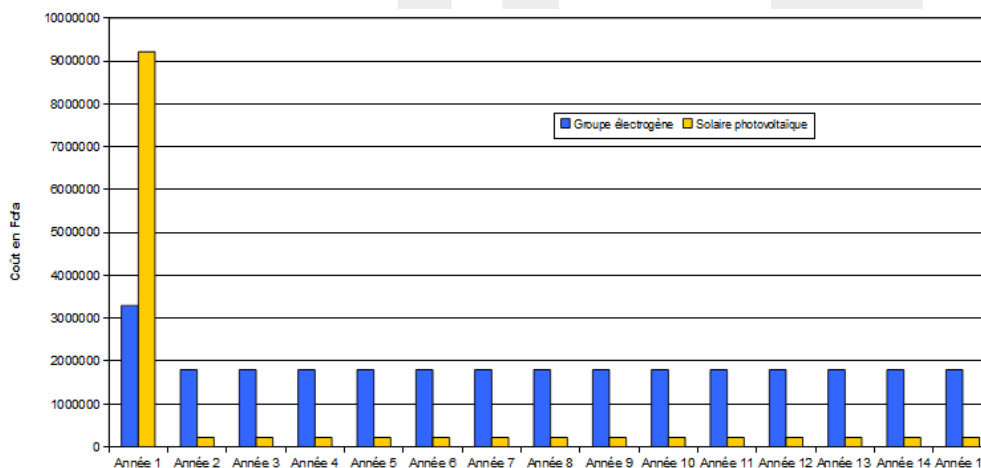
	BASE	TASA
DD	Valor CIF	20%
Tasas Parafiscales:	Valor CIF	2,9 %
- RS		1 %
- PCS		1 %
- PCC		0,5 %
- COS/COSEC		0,4 %
IVA	CIF + DD + RS	18 %
Acumulado		44,48%

Por otro lado, cuando los proyectos se realizan en el ámbito de las **energías renovables**, el alto coste de este material, generalmente placas solares, supone un desincentivo para su compra, incluso si las ventajas son enormes. Para levantar esta restricción, el Director General de la **ANER**, el Sr. Djiby Ndiaye, ha informado en recientes declaraciones (revista Nouvel Horizon, septiembre de 2016) acerca de posibles líneas de crédito al respecto. Según su DG, la ANER se encuentra trabajando con los bancos locales para pedirles la puesta en marcha de líneas de financiación para los proyectos de energías renovables con tasas y comisiones revisadas a la baja.

Ha habido una primera experiencia con el BHS (Banque de l'Habitat du Sénégal), el cual puso a disposición una línea de crédito, pero no fue utilizada; el DG de la ANER cree que por falta de comunicación y publicidad. Por esta razón, y dado que los bancos parecen ser favorables a esta idea, la ANER va a poner de nuevo en marcha líneas de crédito, renegociar las tasas y comisiones, y finalmente hacer una campaña de comunicación.

Esta iniciativa se ha visto con buenos ojos por parte de los empresarios, pero recalcan que pueden surgir diversos problemas, ya que los bancos no saben muy bien de qué se tratan los proyectos energéticos. Según Abdoulaye Seck, experto en eficacia energética del BMN (Bureau de Mise à Niveau des entreprises), el coste de una inversión de este tipo es alto y el plazo de reembolso se sitúa entre los 7 y 8 años, por lo que hay que ayudar en este primer momento a los bancos, ya que no es lo mismo una inversión en renovables que una inversión “clásica”. Se debe llevar a cabo un análisis de los riesgos y los plazos de cada caso para adaptar cada línea. La siguiente imagen muestra, por ejemplo, una comparativa del coste a lo largo del tiempo de un grupo electrógeno y de una placa solar:

Tabla 49: COMPARATIVA DEL COSTE GRUPO ELECTRÓGENO - PLACA SOLAR



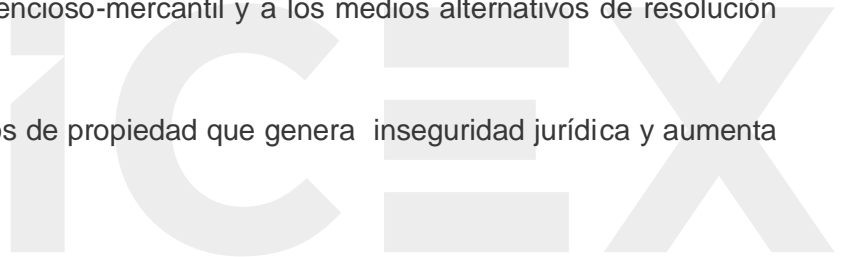
Fuente: Senegal Energies

7.4. Barreras de acceso al mercado

Como principales barreras de acceso al mercado observadas en el sector, se encuentran las siguientes:



- Dificultad de acceso a la información y gran complejidad del sistema burocrático senegalés.
- Poco desarrollo legislativo y marco de actuación relativamente reciente de los proyectos en formato PPP, característico de los grandes proyectos de energía.
- Falta de experiencia en el país por parte de las empresas españolas frente a otras empresas, principalmente francesas, que históricamente han tenido un papel más determinante en los proyectos desarrollados en Senegal.
- Falta de transparencia, lo que hacen necesario, en muchos casos, contar con un introductor, intermediario o un socio inversor y dotarse de un soporte jurídico adecuado que permita minimizar riesgos.
- Poco peso de la administración y debilidad del sistema judicial, especialmente en lo que se refiere a la jurisdicción contencioso-mercantil y a los medios alternativos de resolución de conflictos.
- Poca protección de los derechos de propiedad que genera inseguridad jurídica y aumenta los elevados costes financieros.



8. Perspectivas del sector

8.1. Perspectivas

Las perspectivas del sector eléctrico en Senegal son positivas, tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda. Desde el punto de vista de la oferta, Senegal presenta importantes carencias en el suministro y producción de energía con importantes proyectos planificados tanto en energías renovables como en hidrocarburos. Desde el punto de vista de la demanda, el crecimiento poblacional, el aumento de la clase media y la mayor concentración de población en zonas urbanas suponen también una mayor necesidad de consumo de energía eléctrica.

8.1.1. Oferta

El objetivo principal del PSE en materia energética pasa por proporcionar suficiente electricidad (más de 1,500 MW de capacidad instalada disponible), de manera confiable y a un coste competitivo (entre 60 y 80 FCFA / kWh) gracias a **nuevos proyectos de generación de energía, en particular, carbón, hidroelectricidad, energía eólica y energía solar**. Durante el período 2013-2018, Senelec inyectó 343,9 MW a la red eléctrica, aumentando la capacidad instalada de alrededor de 800 MW en 2013 a 1 141 MW en 2018.

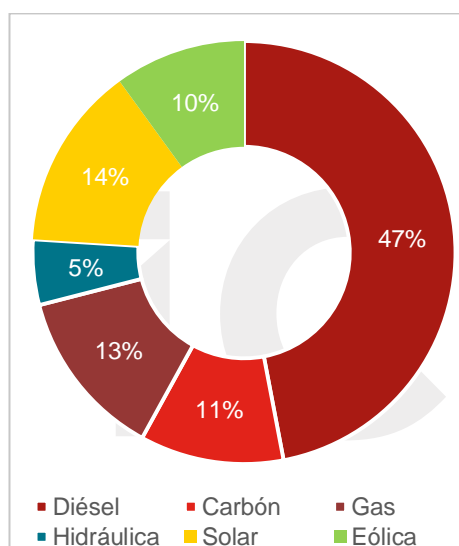
Además, el **compromiso de Senegal con las fuentes de producción de energía renovable** de la COP21 sigue vigente, creando buenas expectativas de negocio en este sector. Sin embargo, los **nuevos yacimientos de gas y petróleo** y las oportunidades que estos generan en cuanto a la producción eléctrica a gas o ciclo combinado abren un panorama relativamente incierto en cuanto al futuro mix energético de Senegal. Ciertas voces del gobierno se han apresurado a sugerir que el futuro de la producción eléctrica en Senegal serán las centrales de ciclo combinado, dejando en un segundo plano las energías renovables.

En este sentido, existen varios proyectos de plantas de producción a gas: Por un lado, en una fase aún muy preliminar, se estaría desarrollando un proyecto de una gran central de 800 MW en la región de Saint-Louis, de ciclo combinado (agua y gas), compartida con Mauritania. Por otro lado, existen actualmente proyectos planificados para convertir antiguas centrales de carbón a centrales de ciclo combinado.

Estas nuevas centrales aumentarían la producción energética en Senegal y reducirían el déficit energético actual. Sin embargo, también implicarían una disminución del peso de las energías renovables en el mix energético senegalés. Aun así, se puede asegurar que las energías renovables seguirán teniendo un peso importante en la producción eléctrica senegalesa, sobre todo la **energía fotovoltaica en la electrificación rural**.

El gráfico a continuación muestra una estimación del mix energético de Senegal en 2021, teniendo en cuenta los proyectos más relevantes de centrales energéticas en curso actuales.

Tabla 50: MIX ENERGÉTICO ESTIMADO EN 2021²⁶



Se observa un aumento del porcentaje de energías renovables (29%). Por un lado, las centrales fotovoltaicas Scaling Solar y Diass inyectarán a la red 100 MW y 15 MW respectivamente. Por otro lado, la central de Taiba Ndiaye supondrá la primera planta de energía eólica e inyectará a la red 150 MW. En cuanto a las centrales de hidrocarburos, la recientemente inaugurada central de carbón de Sendou y la futura central de ciclo combinado de Malicounda aportarán a la red 115 MW y 120 MW respectivamente.

A pesar de la incertidumbre del futuro mix energético senegalés, **las fuentes de financiación internacionales siguen apostando por las energías renovables y la electrificación rural**. En este sentido, **El MCC se va a convertir en el principal donante en el sector energético**, con un nuevo plan de financiación a 5 años por un monto de 600 millones de dólares. La UE también tiene un peso significativo en el sector, con una dotación de 20 millones de euros en el marco del 11º FED. Por otro lado, el Banco Mundial ya no financia proyectos de producción eléctrica de

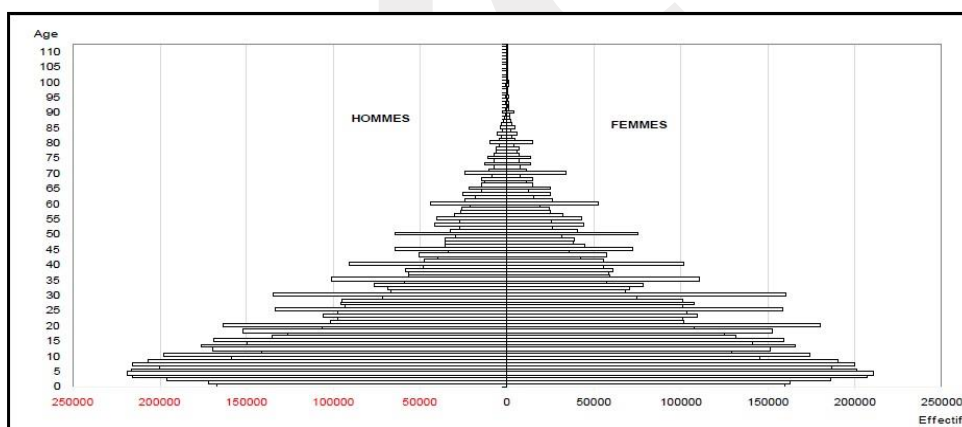
²⁶ Esta proyección se ha realizado teniendo en cuenta los proyectos más avanzados con fecha de finalización antes de 2021. No se han tenido en cuenta para la elaboración de esta previsión los proyectos paralizados de plantas de ciclo combinado ni las adquisiciones de energía hidráulica a las plantas de la OMVS/OMGS.

hidrocarburos y sólo el BEI tiene una línea de financiación para la conversión de centrales de carbón (muy contaminantes) a ciclo combinado.

Como se puede comprobar, los donantes tienen un fuerte interés en subvencionar el sector de la energía. Sin embargo, existe en la actualidad mucho más dinero que proyectos concretos y el sector sufre una falta de regulación y transparencia en los concursos públicos. En este sentido, está pendiente una **actualización la antigua ley del sector energético**, de 1998, que ayudaría a definir el nuevo marco regulatorio.

8.1.2. Demanda

Según las proyecciones demográficas de la Agencia Nacional de la Estadística y la Demografía de Senegal (ANSD), la población total de Senegal supera actualmente los 15,2 millones de habitantes. El país ha registrado un **importantísimo crecimiento poblacional** desde su independencia (1960), a una tasa anual que ha oscilado entre el 2,5 % y el 3 %. Si se cumplen las proyecciones de la ANSD, Senegal habrá más que doblado su población en el año 2050²⁷, hasta alcanzar los 39 M. de habitantes, y alcanzaría los 50 M. en 2060.



Fuente: Agencia Nacional de Estadística y Demografía de Senegal (ANSD), RGPFAE.

Este constante crecimiento poblacional del país, junto con el enriquecimiento general de la población, que se traduce en un **aumento cada vez más visible de la clase media**, hace que las perspectivas del sector sean buenas ya que el **interés del mercado senegalés por los productos europeos**, de mayor calidad y precio, es cada vez mayor. Los importadores de material eléctrico son cada vez más reticentes a importar productos asiáticos, de menor calidad y precio, y comienzan a establecer cada vez más contactos con empresas europeas del sector y a mostrarse abiertos a representar a dichas marcas.

²⁷ Offshore Energy Today, 2016.

8.2. Descubrimientos de yacimientos de hidrocarburos

Senegal actualmente no tiene producción nacional de petróleo crudo. La compañía petrolera nacional, **Petrosen**, controla el proceso de exploración y a día de hoy se encuentra en sociedad con cuatro compañías petroleras internacionales, con diez contratos de investigación y producción compartida. En la actualidad el 85% de la electricidad generada en Senegal proviene del petróleo, lo que hace que la industria sea muy vulnerable a la volatilidad de sus precios. El país cuenta con reservas estimadas en más de 1,5 billones de barriles (cifra publicada por la firma australiana Far Ltd.), aunque parece que estas cifras difieren de las manejadas por el Gobierno senegalés.

Los esfuerzos del Gobierno mejoraron el rendimiento del sector en 2014, lo que se mantuvo en 2015 como resultado de la mayor disponibilidad de electricidad en los hogares y las empresas al reducirse los costes de producción de electricidad, debido no solo a una disminución en los precios del petróleo, sino también a la renovación de las unidades de producción de la compañía eléctrica nacional, SENELEC y su programa de mantenimiento.

La siguiente imagen muestra la situación actual de los bloques petrolíferos en la región:

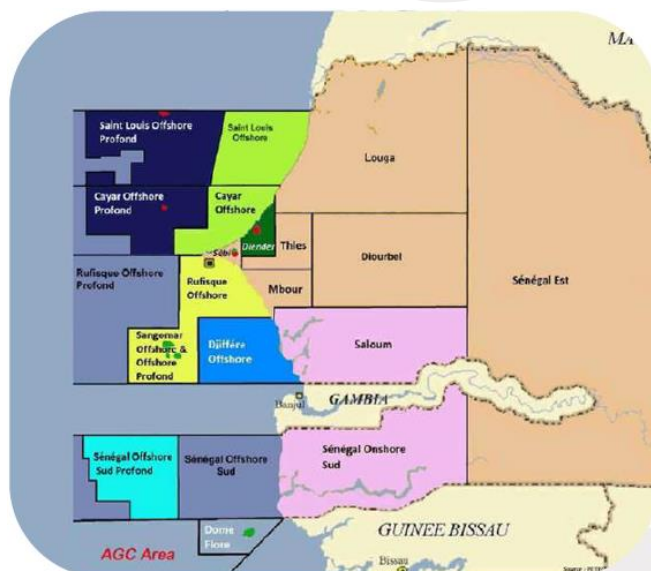


Ilustración 22 - Fuente: ITIE Senegal

Se espera que los recientes descubrimientos aumenten considerablemente los ingresos del Gobierno y permitan cubrir las necesidades del país. **En la actualidad, las importaciones de petróleo alcanzan un valor de 700-800 millones de euros al año.** Si bien las decisiones finales de inversión para los proyectos de explotación petrolera aún tienen que confirmarse, se prevé que

los recursos naturales descubiertos se convertirán en un factor clave para acelerar el crecimiento económico del país y ayudarlo a alcanzar los objetivos del Plan Sénégál Émergent (PSE) para 2035.

Los primeros barriles de petróleo producidos en el país **se esperan para el año 2022 y, en el caso del gas, para 2021**. Con esta previsión y perspectivas de desarrollo, Senegal está centrando sus esfuerzos en desarrollar el sector industrial. Sin embargo, el éxito de este objetivo precisa de una modernización del sector. En lo que respecta al gas, las primeras reservas de gas natural descubiertas en la costa de Senegal (más de 700.000 millones de metros cúbicos, equivalen a siete veces toda la producción anual del continente africano) son lo suficientemente grandes para considerar, a medio plazo, el desarrollo de una verdadera actividad industrial rentable.

Se estima que los beneficios del gas serán del orden de 71.000 millones de USD entre 2019 y 2051, con alrededor de 24.000 millones de USD para Senegal (Estado Senegalés + Petrosen). Las reservas descubiertas podrían llevar a **Senegal al "top 10" de principales productores africanos**. Para un país de 16 millones de personas, con una población muy joven, y donde existen grandes desafíos en educación y salud, estos descubrimientos suponen una inmensa oportunidad de crecimiento y desarrollo.

Por su parte, los beneficios del petróleo estimados serán del orden de los 27.000 millones de USD en el periodo 2022 a 2046, lo que supondrá unos 14.000 millones para Senegal (Estado Senegalés + Petrosen). Las previsiones estiman que Senegal producirá aproximadamente los mismos volúmenes que Ghana, unos 100.000 barriles por día.

8.3. Energías renovables

Como se ha comentado en capítulos anteriores, Senegal pretende dejar atrás su dependencia energética de los combustibles fósiles, que actualmente tienen un peso de aproximadamente el 83 %, y convertirse en el motor de las energías renovables de la región de África Occidental. El Gobierno ya dejó claras sus intenciones al respecto en el texto de la *Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Énergie* de 2012 y en la formulación del Plan Senegal Emergente, donde prometió alterar el mix energético del país y **conseguir que a finales de 2019 el 30% de la producción eléctrica de la Senelec se hiciese mediante energías renovables**.

Efectivamente, por aquel entonces parecía un objetivo un tanto utópico el llegar al 20 % en tan solo 5 años, sobre todo hasta principios de este año. Sin embargo, la República de Senegal va por buen camino para alcanzar tal objetivo; esto es así por el importante impulso que está

cogiendo los **proyectos de centrales solares y eólicas durante** estos años y que se prevé que siga el año próximo.



Ilustración 23: Central Solar de Bokhol

En 2016 se inauguraron dos centrales solares de 20 MW cada una a lo largo del territorio senegalés: Bokhol y Malicounda. En octubre de 2016 se inauguró, por el Presidente Macky Sall, la central solar fotovoltaica Senergy 2 de 20 MW de Bokhol, a 130 km de Saint-Louis. Esta infraestructura costó 17.000 M. de F CFA (25,9 M. de euros), y es fruto de colaboración entre la Senelec y GreenWish Partners, una sociedad francesa de desarrollo e inversión especializada en infraestructuras de energías renovables.

Esta central se extiende sobre un terreno de 50 hectáreas, y evitará la emisión de 25.000 toneladas de CO₂ cada año, produciendo 34 GWh. Los 75.000 paneles solares instalados captarán 2.000 horas de sol al año, lo que va a suponer el doble de producción que cualquier central del mismo tamaño en Inglaterra o el norte de Francia.

La nueva planta fotovoltaica de 27 MW de Malicounda, cuya finalización no se pudo anunciar hasta el 1 de diciembre de 2017, se encuentra en el departamento de Mbour, a 85 km de Dakar. La empresa italiana concesionaria, Solaria Group, firmó un contrato de compra de energía con Senelec por una duración de 25 años.



Ilustración 24: Central Solar de Malicounda

El proyecto completo tendrá una superficie de 100 hectáreas, y sus 90.000 paneles solares tendrán una producción anual estimada de 36 GWh, es decir, el consumo de unos 9.000 hogares. El coste del proyecto ha sido de 22.000 M. de F CFA (33,5 M. de euros).

En 2017, se inauguraron además otras centrales solares: Santhiou Mekhé (29,5 MW), Mérina Dakhar (29 MW), Kahone (20 MW) y está prevista para el primer semestre de 2019 la puesta en funcionamiento de la central Diass (15 MW). Por otro lado, también hay que hacer alusión a los 100 MW del programa Scaling Solar del Banco Mundial y a los 150 MW del parque eólico de Taïba Ndiaye. Dos proyectos que se estima estén en funcionamiento en 2021.

Esto demuestra el auge y el creciente interés que está surgiendo en el país sobre las energías renovables, lo que supone un gran número de posibles oportunidades para las empresas españolas, tanto para proyectos y licitaciones como para material eléctrico.

8.4. Proyectos de interconexión eléctrica

En África, los Gobiernos, las organizaciones regionales, los financiadores institucionales y los inversores privados observan cada vez con mayor atención el **avance de los diferentes proyectos de interconexión**. La conexión de redes eléctricas entre países vecinos podría, si se generaliza, crear una amplia red continental con múltiples ventajas.

Los países africanos no tienen las mismas capacidades eléctricas ni el mismo potencial energético. La generalización de las interconexiones viene en ayuda de las naciones con déficit y permite a las que tienen un excedente de producción amortizar una parte de sus inversiones en infraestructuras mediante la venta de este sobrante. Las interconexiones pueden también permitir bajar el nivel de las facturas soportadas por los clientes finales.

Los países que no disponen de fuentes de energía a un coste bajo como la hidroelectricidad o, en menor medida, el gas, son a menudo obligados a construir centrales diésel, lo que supone un coste enorme para los usuarios. Alimentarse gracias a los países vecinos puede permitir bajar los precios y dar acceso a la red más fácilmente a todos los ciudadanos.

Además, en caso de imprevistos (averías, sequías, etc.) las interconexiones permiten a los países abastecerse, de manera puntual, gracias a las capacidades venidas del extranjero. Para los hogares, pero sobre todo para las empresas, los cortes de electricidad pueden tener un elevado coste en materia de productividad.

Si bien es cierto que el **proyecto de interconexión eléctrica España – Marruecos – Mauritania – Senegal** lleva planteado muchos años, ha sido recientemente cuando se ha empezado a concretar el mismo en lo que se refiere a la conexión Senegal – Mauritania.



Ilustración 25: Estudio preliminar del BAD del Proyecto de Interconexión Senegal – Mauritania – Marruecos – España

El Sr. Thierno Alssane Sall, Ministro de Energía y Energías Renovables, informó en octubre de 2016 el lanzamiento del proyecto de construcción de una **línea de 225 kV de interconexión eléctrica entre Senegal y Mauritania**, financiado por el Banco Islámico de Desarrollo (BID).

Este proyecto pretende reforzar la integración económica regional e intensificar los esfuerzos dirigidos a reducir la pobreza y mejorar el desarrollo socioeconómico gracias al intercambio de energía transfronteriza entre ambos países. Así, desde 2015, Senegal importa una parte de la producción excedentaria de Mauritania. Por el momento, en la fase de fuel, estas importaciones ascienden a 20 MW al año, desde 2015.

El objetivo es que, en 2025, las exportaciones entre Mauritania y Senegal sean mucho mayores con **la transformación de las centrales de fuel a gas y el refuerzo de la línea de interconexión**. En ese momento, Senegal se alimentará a partir de una central eléctrica dual mauritana de 180 MW instalada en Nuakchot. El coste estimado del proyecto es de 73.000 M. de F CFA (111,3 M. de euros), de los cuales el BID aporta 103 M. de euros y el Gobierno de Senegal 8,3 M. de euros.

Otro de los proyectos de interconexión eléctrica de la región es el de la **OMVG** (Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Gambie) que va a conectar a cuatro países: **Senegal, Gambia, Guinea-Bissau y Guinea**. Este proyecto, cuyo coste asciende a 57.700 M. de F CFA (87,96 M. de euros), va a estar financiado por el BAD, junto con la AFD, el Banco Mundial, el BEI, el BID, la KfW y los Estados interesados.

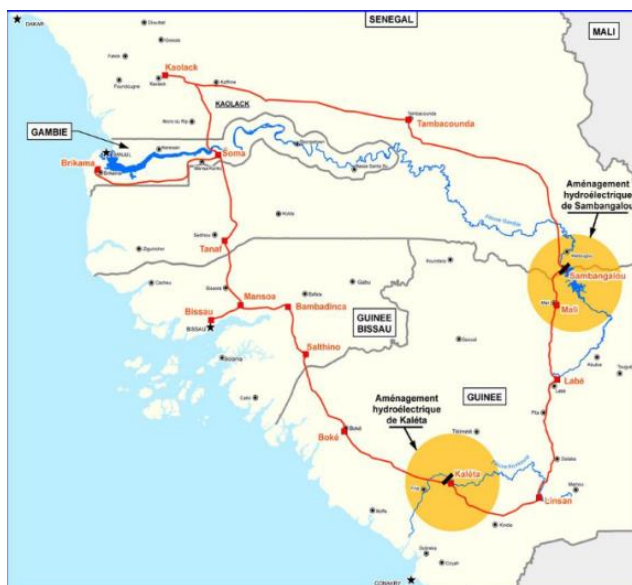


Ilustración 26 - Fuente: BAD (Banco Africano de Desarrollo)

De una longitud de 1.777 km, la línea de interconexión atravesará los 4 países de la OMVG y permitirá alimentar a éstos a partir de la energía producida por las presas de Sambangalou en Senegal (128 MW) y Kaléta en Guinea (240 MW), así como otras centrales de las zonas OMVG/CEDEAO.

Según datos del propio BAD, la población que vive en esas zonas se calcula que es de 3.347.303 habitantes, repartidos entre Guinea (1.850.078 hab.), Senegal (989.187 hab.), Gambia (308.906 hab.) y Guinea-Bissau (199.132 hab.). En Senegal, la línea de transmisión prevista atravesará las regiones de Tambacounda, Kaolack y Kolda.

9. Oportunidades

Senegal se encuentra sumergido en el desarrollo de proyectos enmarcados dentro de la segunda fase del **Plan Senegal Emergent (PSEII)**. El **Plan de Acciones Prioritarias (PAP)** 2019-2023 es el documento que da forma al PSEII en los próximos años. Identifica más de 500 proyectos, incluyendo 20 en PPP y 92 puramente privados. Tras el **Grupo Consultivo de París**, celebrado el 17 y 18 de diciembre de 2018, el compromiso de los socios técnicos y financieros, unido a la participación del propio estado senegalés, eleva el montante total de este plan a los 14.000 M USD.

Dentro de este programa, se encuentran los proyectos que suponen las mejores oportunidades en sector de la producción, transporte y distribución eléctrica. El listado de proyectos del PAP 2019-2023 del sector de la energía es bastante amplio e integra proyectos con adjudicaciones al menos parcialmente:

Nº	PROYECTO	COSTE (M. FCFA) COSTE (M. EUR)
1	SECOND COMPACT MCA SENEGAL/ENERGIE <i>(Segundo Compacto MCA Senegal / Energía)</i>	318 000 484,788
2	PROJET ENERGIE OMVG (BARRAGE DE SAMBANGALOU) <i>(Proyecto Energía OMVG (Presa de Sambalou))</i>	154 648 235,759
3	PROJET D'APPUI AU SECTEUR DE L'ELECTRICITE (phase 1 et 2) <i>(Proyecto de apoyo al sector de la electricidad (Fase 1 y 2))</i>	88 446 134,835
4	PROJET D'ELECTRIFICATION DE 300 VILLAGES <i>(Proyecto de electrificación de 300 municipios)</i>	78 700 119,977
5	PROJET DE CONSTRUCTION DE LA LIGNE 225 kv KOLDA - TAMBA – ZIGUINCHOR <i>(Proyecto de construcción de la línea 225 kv Kolda – Tamba – Ziguinchor)</i>	73 210 111,608
6	PROJET D'INTERCONNEXION ELECTRIQUE ENTRE LE SENEGAL ET LA MAURITANIE <i>(Proyecto de interconexión eléctrica entre Senegal y Mauritania)</i>	68 764 104,830



7	AMENAGEMENT HYDRO ELECTRIQUE DE GOUINA (Planificación hidroeléctrica de Gouina)	65 000 99,092
8	PROJET DE RENFORCEMENT ET D'EXTENSION DU RESEAU ELECTRIQUE DE L'OMVS (Manantali 2) (Proyecto de refuerzo y extensión de red eléctrica de a OMVS (Manantali 2))	58 395 89,023
9	PROJET D'ALIMENTATION ELECTRIQUE DE LA VILLE DE DAKAR (LIAISONS 225 KV KOUNOUNE-PATTE D'OIE 30 KM ET KAOLACK-MBOUR) (Proyecto de alimentación eléctrica de la ciudad de Dakar (Conexiones 225 kv Kounoune – Patte d'Oie 30 km y Kaolack – Mbour))	48 493 73,927
10	PROGRAMME NATIONAL D'URGENCE D'ELECTRIFICATION RURALE (Programa nacional de urgencia de electrificación rural)	46 000 70,127
11	PROJET DE RENFORCEMENT ET DE MODERNISATION DES RESEAUX ELECTRIQUE DE LA SENELEC EN APPUI AU DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES ET DE L'ACCES A L'ENERGIE (Proyecto de refuerzo y de modernización de las redes eléctricas de la Senelec en apoyo al desarrollo de las energías renovables y del acceso a la energía)	27 122 41,347
12	PROJET D'APPUI A L'ACCES A L'ELECTRICITE (PAMACEL) (Proyecto de apoyo al acceso a la electricidad (PAMACEL))	23 825 36,321
13	PROJET DE PROMOTION DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE ET DE L'ACCES A L'ENERGIE (Proyecto de promoción de la eficacia energética y del acceso a la energía)	23 668 36,082
14	PROJET D'ELECTRIFICATION DE 177 VILLAGES PAR DES MINI CENTRALES PHOTOVOLTAIQUES SOLAIRES (Proyecto de electrificación de 177 municipios por mini centrales fotovoltaicas solares)	22 668 34,557
15	PROJET DE SOUTIEN AUX NEGOCIATIONS DANS LE CADRE DES PROJETS GAZIERS ET DE RENFORCEMENT DE CAPACITES INSTITUTIONNELLES (Proyecto de apoyo a las negociaciones en el marco de los proyectos gasísticos y de refuerzo de las capacidades institucionales)	16 750 25,535
16	PROJET DE CONSTRUCTION DE LA BOUCLE 225 KV (PHASE 2) (Proyecto de construcción del bucle eléctrico de 225 kv (Fase 2))	15 206 23,181
17	PROJET DE CONSTRUCTION URGENTE DU POSTE DE TRANSFORMATION DE SENDOU ET RENFORCEMENT DU CABLE ELECTRIQUE DE LA REGION A DAKAR (Proyecto de construcción urgente de la central de transformación de Sendou y refuerzo del cable eléctrico de la región de Dakar)	11 510 17,547
18	PROJET DE MISE EN PLACE D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE INTERCONNECTEE A LA ZONE ECONOMIQUE SPECIALE INTEGREE DE DAKAR/PROMOTION DES ENERGIES RENOUVELABLES (Proyecto de establecimiento de una central fotovoltaica interconectada a la zona económica especial integrada de Dakar / Promoción de las energías renovables)	8 510 12,973



19	PROJET D'ELECTRIFICATION RURALE PAR VOIE SOLAIRE <i>(Proyecto de electrificación rural por vía solar)</i>	6 801 10,368
20	PROJET D'APPUI A L'ELECTRIFICATION RURALE EN CASAMANCE (UE/BEI) <i>(Proyecto de apoyo a la electrificación rural en Casamance)</i>	6 700 10,214
21	PROGRAMME NATIONAL BIOGAZ <i>(Programa nacional Biogas)</i>	6 542 9,973
22	PROJET D'ELECTRIFICATION RURALE : MATAM - RANEROU- GOUDIRY <i>(Proyecto de electrificación rural : Matam – Ranerou- Goudiry)</i>	5 378 8,199
23	PROGRAMME D'AUTONOMISATION EN ENERGIE SOLAIRE DES INFRASTRUCTURES ET EDIFICES PUBLICS (postes de police, postes de douane et gendarmeries) <i>(Programa de potenciación en energía solar de las infraestructuras y edificios públicos (puestos de policía, puestos de aduana y gendarmerías))</i>	3 000 4,573
24	PROGRAMME ENERGIE DURABLE / GIZ <i>(Programa Energía sostenible / GIZ)</i>	2 300 3,506
25	PROGEDE REGIONAL: COMPOSANTE GESTION DU SECTEUR DES ENERGIES DOMESTIQUES ET LES UTILISATIONS DU BOIS DE FEU <i>(Progede Regional : componente de gestión del sector de las energías domésticas y el uso de la leña)</i>	2 300 3,506
26	PROGRAMME REUSSIR SENEGAL / GIZ <i>(Programa Éxito Senegal / GIZ)</i>	2 200 3,354
27	PROJET D'ELECTRIFICATION RURALE DE 218 VILLAGES <i>(Proyecto de electrificación rural de 218 municipios)</i>	2 061 3,142
28	COUVERTURE DE LA FOURNITURE ENERGETIQUE DES EVENEMENTS RELIGIEUX A CARACTERE SOCIAL <i>(Cobertura de las provisiones energéticas de los eventos religiosos de carácter social)</i>	1 800 2,744
29	PROGRAMME ORIO: RENFORCEMENT DES STRUCTURES DE SANTE PAR VOIE SOLAIRE DANS LE BASSIN ARACHIDIER <i>(Programa Orio : Refuerzo de las estructuras de salud por vía solar en la cuenca del cacahuete)</i>	1 660 2,530
30	PROJET DE REALISATION DE 53 000 INSTALLATIONS INTERIEURS EN MILIEU RURAL <i>(Proyecto de construcción de 53 000 instalaciones interiores en el medio rural)</i>	1 600 2,439
31	PROGRAMME ENERGIE DURABLE <i>(Programa de energía sostenible)</i>	1 158 1,765



32	PROJET D'ELECTRIFICATION DE 500 VILLAGES PAR MINI CENTRALE SOLAIRE <i>(Proyecto de electrificación de 500 municipios por mini centrales solares)</i>	15 000 22,867
33	DEUXIEME PHASE DU PROGRAMME NATIONAL D'URGENCE POUR L'ELECTRIFICATION RURALE (PNUER) <i>(Segunda fase del Programa Nacional de Urgencia para la Electrificación Rural)</i>	6 550 9,985

Estos proyectos serán propuestos progresivamente a los socios técnicos y financieros internacionales para su financiación. Para ello, el Gobierno de Senegal está **elaborando fichas más detalladas de los proyectos más importantes**: Hasta el momento, se dispone de las siguientes fichas de proyectos privados y PPP:

Fichas de proyectos PPP

SOLARYS	
Actores	FONSIS-SONES-SENELEC
Coste	81 millones de euros Parte pública/financiación inicial: hasta 15%
Objetivos	Permitir una distribución permanente y estable de agua en la región de Dakar. Apoyo a la red SENELEC destinada al aprovisionamiento de las fábricas de producción de agua
Descripción del proyecto	Puesta en servicio de centrales solares fotovoltaicas (PV) de autoconsumo y una capacidad acumulada de en torno a 12 MW extensible, a 17 MW por parte de la SONES. Las centrales se asociarán a unidades de almacenamiento de energía de una capacidad acumulada de alrededor de 13,5 MW extensible a 18,5 MW.
Lugar de ejecución	Keur Momar Sarr, Pout, Sébikotane (Región de Thiès)
Efectos de arrastre positivos	Mejora del funcionamiento de las instalaciones de la SONES Se asegura la distribución de agua en Dakar
Estado actual	Creación de la SPV por parte de FONSIS Firma de un protocolo de acuerdo entre SONES y FONSIS

	<p>Estudio de viabilidad realizado por AWASE</p> <p>Licitación restringida en Septiembre 2018 para la selección de un socio para el desarrollo del proyecto.</p>
--	--

CENTRAL SOLAR HYDRO OMVS	
Coste	<p>1220 M €</p> <p>Parte pública/financiación inicial: 10%</p>
Financiación	
Objetivos	Aumentar la oferta y mejorar la calidad del servicio eléctrico combinando solar e hidráulico en las infraestructuras del OMVS
Descripción del proyecto	<p>Instalación de una central solar de 200 MW en la red</p> <p>Asegurar el uso de turbinas en reserva para ajustar la producción total</p>
Lugar de ejecución	Presa de Manantali
Efectos de arrastre positivos	<p>Provisión de energía renovable estable</p> <p>Mejora de los rendimientos de las capacidades instaladas</p> <p>Plazo corto de realización</p>
Estado actual	En fase de conceptualización y adhesión de autoridades públicas

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA	
Coste	<p>49 M €</p> <p>Parte pública/financiación inicial: hasta 40%</p>
Financiación	MCC tiene previsto financiar 30 MW de baterías de almacenamiento que serán instaladas en apoyo a la red
Objetivos	Crear una sociedad de gestión de infraestructuras de almacenamiento por baterías, activas a escala nacional, capaz de proveer soluciones de estabilización a la red SENELEC
Descripción del proyecto	En el marco de MCA, la consultora WSP ha realizado un estudio sobre la red senegalesa que ha resaltado una debilidad de las



	capacidades de reserva rodante y una necesidad de apoyo en frecuencia para Senelec de casi 80 MW.
Lugar de ejecución	Bel Air (Dakar) y Tobène (a confirmar)
Puntos positivos	Financiación MCC Rápida ejecución Disponibilidad de socios técnicos
Estado actual	Estudio preliminar de MCC Marco institucional de servicio a la red pendiente de definir

SCALING SOLAR 2	
Coste	38 M € Parte pública/financiación inicial: hasta 5%
Financiación	SFI
Objetivos	Desarrollar rápidamente centrales solares fotovoltaicas con tarifas competitivas en colaboración con el sector privado
Descripción del proyecto	Desarrollo de una central fotovoltaica de una capacidad nominal de 40 MW en el marco del programa Scaling Solar para una capacidad instalada total acumulada de 100 MW
Lugar de ejecución	Sin identificar
Puntos positivos	Sumar 40 MW adicionales a la red SENELEC Reducción significativa del coste KWH Modelo de estructuración inédito y competitivo Diversificación del mix energético nacional con la introducción de energía limpia y poco costosa Activo rentable y poco arriesgado
Estado actual	Licitación lanzada y debe ser retomada cuando se identifique el lugar de instalación de la central

Fichas de proyectos privados

INSTALACIÓN Y REDIMENSIONAMIENTO DE CENTRALES SOLARES HÍBRIDAS	
Actores	Promotores Privados / Inversores Banco y Compañías de seguros/ Entidad gubernamental: Ministerio del Petróleo y de la Energía
Coste	6,08 millones de euros Inversión: 2 años Explotación: más de 25 años TRI: 15%
Objetivos	Aumentar la potencia de las centrales solares (de las cuales 28 híbridas) y aumentar la oferta energética para una demanda de más de 360.000 hogares
Descripción del proyecto	Instalación de centrales solares híbridas Instalación de generadores solares Instalación de campos fotovoltaicos Redimensionamiento de campos solares, pasando de 5 KW en los pueblos a 25, 30 ó 50 KW en función de las localidades Redimensionamiento de los grupos electrógenos Seguimiento de las centrales Compra de equipamiento
Lugar de ejecución	Regiones de Saint Louis, Thiès y Casamance
Puntos positivos	Sustitución de los generadores diésel Aceleración de la transición al mix energético
Estado actual	No hay estudios realizados

INSTALACIÓN DE MINI-CENTRALES SOLARES	
Coste	273.000 € Inversión 2 años Explotación más de 5 años
Objetivos	Creación de plataformas solares multifuncionales para la puesta en marcha de actividades generadoras de ingresos.
Descripción del proyecto	Instalación de infraestructuras que permitan la acumulación de energía solar transformada en energía eléctrica Equipamiento de transporte de la energía acumulada Distribución a productores agrarios Puesta en marcha de un sistema de facturación por contador
Lugar de ejecución	Sine Saloum
Puntos positivos	Acceso a la energía con fines productivos
Estado actual	Estudios de viabilidad disponibles bajo autorización del gobierno 36.000 euros disponibles

TRANSPORT URBAIN PAR TAXI ELECTRIQUES : E-MOBILITÉ	
Coste	2,28 M € Inversión 5 años Explotación: más de 10 años TRI: 8%
Financiación	Promotor: Bonergie / Inversión: financiadores, SFI/ Entidad gubernamental: Ministerio del Petróleo y de la Energía
Objetivos	Puesta en circulación de 100 taxis eléctricos entre el Aeropuerto Internacional Blaise Diagne y Dakar para una transición hacia un modelo de transporte más respetuoso del medioambiente y mejorar la oferta de transporte
Descripción del proyecto	Compra de 100 taxis eléctricos



	Equipamientos de recarga y de mantenimiento Puesta en marcha de un partenariado con la SENELEC para las estaciones de carga eléctrica o solar Extensión posible para autobuses y motos para transporte en común
Lugar de ejecución	Dakar
Puntos positivos	Tecnología innovadora
Estado actual	Proyecto lanzado con un primer lote de taxis que aún no han sido puestos en circulación

EXTENSIÓN DE LA CENTRAL ELÉCTRICA DE MALICOUNDA

Coste	38 M € Inversión 2 años Explotación: más de 20 años TRI: 15%
Financiación	Promotor: Groupe Solaria / Inversión: No identificados / Entidad gubernamental: Ministerio del Petróleo y de la Energía
Objetivos	Aumentar la oferta de energía por la extensión de las infraestructuras existentes para proveer una energía limpia, barata y reequilibrar el mix energético
Descripción del proyecto	Compra de equipamientos solares y eólicos Material (500 millones/ MW) Instalación (280 millones/ MW) Instalación de nuevos equipamientos de producción de energía solar y eólica Construcción de infraestructuras de almacenaje de baterías
Lugar de ejecución	Malicounda (Mbour)
Puntos positivos	Aceleración de la transición y del mix energético



Estado actual	En preparación desde hace tres años con un estudio de impacto medioambiental ya finalizado.
----------------------	---

PROYECTO DE DESALINIZACIÓN DEL AGUA SALADA Y SALOBRE	
Coste	304 M € Inversión 5 años Explotación: 25 años TRI: 13%
Financiación	Promotor: Senetrans International (STI) / Inversión: Global Green Growth Institute (GGGI)/ Entidad gubernamental: Estado de Senegal
Objetivos	Mejorar la calidad del agua en zonas periurbanas y rurales a través de la instalación de unidades de desalinización alimentadas por energía solar
Descripción del proyecto	Material para ósmosis, bombas Importación e instalación de la tecnología de ósmosis inversa industrial Instalación de fuentes de electricidad solar para la energía requerida Formación y refuerzo de capacidades
Lugar de ejecución	No definido. Zonas periurbanas y rurales
Puntos a tener en cuenta	Marco reglamentario
Estado actual	Se ha solicitado financiación y realizado análisis preliminares



10. Información práctica

10.1. Entrevistas

Sr. Ibrahima NIANE

Director de Electricidad

Ministerio de Energía y Desarrollo de Energías Renovables

Allées Papa Guèye Fall, Immeuble Adja Fatou Nourou Diop,
5^{ème} étage – BP: 4021 Dakar, Senegal

Tel.: +221 33 889 27 22

Email: ibrahima.niane@cmesn.net / papeniane@yahoo.fr

Sr. Fidèle Dieme

Director de Operaciones de Electrificación Rural

Agencia Senegalesa de Electrificación Rural

Ex camp lat Dior, Avenue Peytavin, Dakar

Tel.: +221 33 849 47 12 / +221 78 639 05 58

Email: FDDIEME@aser.sn

Sr. Plácido José Hernández Aguilar

Director de Infraestructuras Medioambiente y Cambio Climático

Delegación de la Unión Europea en Senegal

12, avenue Hassan II – B.P. 3345 – Dakar - Senegal

Tel.: +221 33 889 11 00

Email: placido.hernandez-aguilar@eeas.europa.eu

10.2. Información práctica del país

10.2.1. Formalidades de entrada y salida

Desde el 1 de mayo de 2015, Senegal no exige el pago de ningún visado a la entrada de ciudadanos españoles en el país. Esta medida ha sido implantada tras un período de dos años en los que sí ha sido exigido.

Al contrario, el nacional senegalés necesita obtener un visado para entrar en cualquier país de la Unión Europea.

10.2.2. Horario local, vacaciones y días festivos

El horario local se corresponde con el horario UTC, es decir, la diferencia con España peninsular y Baleares es de una hora menos en invierno y de dos horas menos en verano.

El periodo anual de vacaciones suele ser de treinta días laborales, entre julio y septiembre. Los días festivos son los siguientes: 1 de enero, 4 de abril (Independencia de Senegal), 1 de mayo (Día del Trabajador), Ascensión, Lunes de Pentecostés, 1 de noviembre (Todos los Santos) y 25 de diciembre (Navidad). Además, dependiendo del calendario lunar islámico, existen otros días festivos variables como Korité o fin del Ramadán, Tabaskí o fiesta del cordero, Tamcharit o año nuevo musulmán y Maouloud o nacimiento de Mahoma.

10.2.3. Horarios laborales

La mayoría de los servicios (bancos y servicios públicos) comienzan la jornada a las 8:00h de la mañana. Ésta se desarrolla hasta las 16:00h o 17:00h de la tarde, con una pausa de una hora y media para comer hacia las 13:00h. En general, ni los bancos ni la administración abren los sábados. El comercio suele tener un horario más amplio, desde las 8:30h de la mañana hasta las 19:00h. Algunos comercios no cierran al mediodía. Los domingos abren algunos supermercados. Durante la época del “Ramadán” (periodo de 30 días durante el cual los musulmanes ayunan desde la salida del sol hasta el anochecer), la actividad económica se ralentiza, paralizándose incluso algunos comercios.

10.2.4. Comunicaciones con España

IBERIA y AIR EUROPA unen Dakar con Madrid. Iberia cuenta con un vuelo diario Madrid-Dakar (cinco días a la semana directo, y martes y viernes vía Las Palmas). Air Europa tiene un vuelo directo Madrid-Dakar con dos frecuencias semanales. Además, VUELING ha inaugurado recientemente una línea Barcelona-Dakar (dos vuelos semanales) y BINTER realiza el trayecto Las Palmas-Dakar cada lunes, miércoles y viernes.

Por lo que respecta a las comunicaciones marítimas, existen varias empresas transitarias que unen el puerto de Dakar con Europa, en general, y con España, en particular. Entre ellas, cabe destacar al Grupo Boluda (BOLUDA LINES) que cuenta con una línea regular que, vía los puertos canarios, une Senegal y Mauritania con puertos de la Península, con una frecuencia de diez días. Por su parte, Maersk Line (MAERSK SEALAND) une Algeciras y Dakar semanalmente, y de ahí realiza trasbordos con líneas regulares a Valencia, Barcelona y Bilbao; y Port Line (PORT LINE), que une Lisboa y Dakar dos veces por semana.

10.2.5. Moneda

Senegal es miembro de la UEMOA (Unión Económica y Monetaria de África Occidental) y su divisa es el Franco CFA (Comunidad Financiera de África), divisa ligada mediante un sistema de tipo de cambio fijo al franco francés hasta 1999 y después de esa fecha al euro.

En 1994 se realizó una devaluación del 50% en relación con la divisa de referencia, el franco francés, no habiéndose producido ninguna otra desde entonces. La integración monetaria europea ha propiciado desde el 1 de enero de 1999 una paridad fija del Franco CFA con el Euro (1€=655,96 F CFA).

10.2.6. Lenguas oficiales y religión

La lengua oficial es el francés. Sin embargo existen varias lenguas nacionales contempladas en la Constitución como el wolof, el serère, el diola, el pular, el soninké y el mandinga.

Senegal es un estado aconfesional. El 94% de la población es musulmana y el resto católica. Son frecuentes las creencias animistas entre los miembros de ambas confesiones.

10.2.7. Datos sanitarios

La vacuna contra la fiebre amarilla es obligatoria para los viajeros procedentes de zonas infectadas. Existen otras vacunas recomendables como la meningitis, la hepatitis, el tétanos o el tifus. Senegal entra dentro del grupo de países considerados de riesgo de paludismo, tanto más cuanto más al sur del país y cuanto más cerca de la época de lluvias (de julio a octubre). Para estancias cortas, es conveniente tomar algún tipo de tratamiento antipalúdico y, sobre todo, tomar las precauciones necesarias: uso de repelente contra los mosquitos y otros insectos, utilización de ropa cómoda de algodón, que cubra bien todas las extremidades, uso de mosquiteras para dormir, etc. Es recomendable beber siempre agua mineral. El agua de grifo es, en principio, potable pero no es conveniente para los que no están habituados a ella, dado que su ingestión puede provocar trastornos digestivos. Por el mismo motivo, conviene tener cuidado con la ingestión de frutas y verduras frescas.

10.3. Cómo hacer negocios en Senegal

1. Evite estereotipos o ideas preconcebidas sobre las oportunidades del mercado africano.

África subsahariana ha experimentado tasas significativas de crecimiento durante el último periodo, pero dichas cifras esconden grandes diferencias entre países y sectores productivos. Existen importantes oportunidades de negocio que deben ser aprovechadas, pero también son países con elevados riesgos.

2. Analice la competencia y busque su nicho de mercado.

Senegal cuenta con una estructura productiva débil y poco diversificada, con un peso muy importante del sector informal, y es muy dependiente del mercado exterior en prácticamente todos los sectores productivos. El mercado interno es estrecho, y oligopolizado. Se trata de mercados con fuertes barreras a la entrada por lo que, aun considerando el precio como principal factor determinante (lo que hace a los intermediarios grandes negociadores para poder mantener sus márgenes a costa del exportador), pueden obtenerse beneficios extraordinarios si se encuentra un buen nicho de mercado.

3. Defina un plan de implementación a medio plazo.

Se trata de mercados con fuertes costes de entrada y aprendizaje, muchos de ellos intangibles, por lo que es necesario contar con un buen soporte financiero, que permita hacer frente a

imprevistos. Es preciso evitar estrategias cortoplacistas, ya que raramente el retorno de la inversión se obtiene de forma rápida.

4. Reciba asesoramiento especializado antes y durante el proceso.

Si bien el país está inmerso en una vorágine reformista, Según el Doing Business 2016, Senegal ocupó el puesto 153 de 189 países. La seguridad jurídica es baja y el país tiene delante un importante reto para la modernización de la administración, la reducción paulatina de la economía informal, la reforma del sistema de derechos de propiedad o el fortalecimiento del sistema judicial. El coste de resolver conflictos de carácter administrativo o judicial es alto en tiempo, esfuerzo y dinero. Es preciso contar siempre con asesoramiento legal de confianza y seguir rigurosamente todos los procedimientos. Cuestiones meramente formales pueden bloquear indefinidamente una operación.

5. Preste atención a las relaciones personales.

Es preciso invertir tiempo y esfuerzo en crear un marco de confianza con los interlocutores. Esto es válido tanto si la estrategia de internacionalización es la exportación como si es la inversión o el acceso a los mercados públicos. En este sentido, se destacarían dos cosas: presencia física continuada y paciencia. Es muy difícil hacer negocios a distancia, puesto que las relaciones personales juegan un papel enormemente importante.

6. No subestime la dificultad del nuevo entorno de hacer negocios.

Dos elementos son claves en este ámbito: la negociación (propia de la cultura africana y libanesa) y el tiempo. En este sentido, hay que saber bien interpretar el significado de los tiempos de espera: a veces el silencio de nuestros interlocutores es el resultado de la ineficiencia; otras, esconde la falta de interés en nuestra propuesta pero nuestro interlocutor prefiere dilatar una respuesta definitiva; y otras es una mera técnica de negociación, ya que generalmente saben que el tiempo juega a su favor. La distinción entre una y otra no es fácil: es preciso una cierta experiencia para poder leer entre líneas.

7. Elija cuidadosamente a su eventual socio local.

La importancia de las relaciones personales y la falta de transparencia del mercado hacen conveniente en muchos casos contar con un introductor, intermediario o co-inversor. La elección requiere tiempo porque a veces es muy difícil conocer el verdadero valor añadido de la contraparte, por lo que es conveniente introducir un marco de incentivos eficiente lo más objetivo posible que nos permita medir resultados concretos. En el caso de que nuestro socio participe en la inversión, es necesario dotarse de un soporte jurídico adecuado que permita minimizar riesgos.

8. Invierta en imagen y utilice la de España.

La imagen de España es buena y eso nos permite apropiarnos de valores como la calidad y fiabilidad, pero también es menos conocida que la de otros proveedores habituales, como por ejemplo, Francia. En este marco, puede ser especialmente rentable la inversión en el canal de distribución y las misiones inversas.



9. Utilice los instrumentos a su disposición de cobertura de riesgos.

Cuanto más instrumentos se utilicen para cubrir el riesgo (cláusulas de seguro y/o mecanismos de conciliación contractual y/o arbitraje internacional, p.e.) mejor. Son importantes tanto en las relaciones entre privados como con el sector público. Así, en la conveniencia de contar con una estrategia a medio plazo es preciso internalizar también el hecho de la falta de continuidad de las políticas económicas o modelo económico, que lamentablemente ha generado no pocos conflictos en el caso de concesiones públicas, por ejemplo.

10. Utilice las instituciones españolas e instrumentos de apoyo a la internacionalización.

La Embajada en general, y la Oficina Económica y Comercial en particular, están al servicio de todos para acompañarle antes y durante el proceso de internacionalización. También existe en Senegal una Asociación de Empresas españolas que agrupa a un grueso número de empresas instaladas y cuya acumulación de experiencia puede ser muy útil instalada como marco de referencia. Es importante recordar que el flujo de información puede ser útil incluso cuando el negocio va bien, para prevenir o anticipar situaciones no deseables en el futuro.

10.4. Direcciones de interés



Embajada de España - Cancillería

18 - 20, Av. Nelson Mandela. BP: 2091. Dakar
Teléfono: +221 33 889 65 80 / +221 33 821 30 81
Fax: +221 33 842 36 84
Correo electrónico: emb.dakar@maec.es
<http://www.exteriores.gob.es/Embajadas/Dakar/es/Paginas/inicio.aspx>

Consulado General

- Corniche Ouest
- Fann-Mermoz Villa nº 7; B.P. 25908
- Teléfono: (+221) 33 869 07 07
- Fax: (+221) 33 869 19 50
- Correo electrónico: cog.dakar.rgc@maec.es

Oficina Económica y Comercial

3-5, Avenue Carde. BP.4146. Dakar
Teléfono: +221 33 889 23 60
Fax: +221 33 821 49 66
Correo electrónico: dakar@comercio.mineco.es
<http://senegal.oficinascomerciales.es>



Oficina Técnica de Cooperación de la AECID

12, Avenue Nelson Mandela x Rue Joseph Gomis
Immeuble Yoro Basse, 1^o étage. B.P.50466. Dakar

Teléfono: +221 33 849 07 82

Fax: +221 33 823 08 93

Correo electrónico: OTC.Senegal@aecid.es

<http://www.aecid.es/ES>

Consejería de Empleo y Seguridad Social

45, Bv. de la République. Inm. Sorano. 3ème etage, Apto. 4. Dakar

Teléfono: +221 33 889 33 70

Fax: +221 33 842 88 95

Correo electrónico: senegal@meyss.es

<http://www.emploi.gob.es/es/mundo/consejerias/senegal/index.htm>

Aula Cervantes

Av. Cheikh Anta Diop, Camp Jeremy – UCAD. Dakar

Tel: +221 33 825 06 69

Correo electrónico: aula.dakar@cervantes.es

<http://www.cervantes.es>

<http://dakar.cervantes.es>

ICEX

11. Bibliografía

Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie. (2013). *Rapport définitif RGPHAE* .

Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale. (2016). *Programme National d'Electrification Rural du Sénégal*.

Commision de Régulation du Secteur de l'Electricité. (2016). <http://www.crse.sn/>.

Énergie: un continent à illuminer. (Jul-Sep de 2016). *Africa24 Magazine*.

Finergreen. (2016). *Fiche EnR: LE SENEGAL*.

Fondo Monetario Internacional. (2016). *World Economic Outlook (october)*.

Gouvernement du Sénégal. (2014). *Plan Sénégal Émergent*.

International Energy Agency. (2014). *Africa Energy Outlook*.

Jeune Afrique. (23 de septiembre de 2016). <http://www.jeuneafrique.com/359686/economie/senegal-centrale-de-sendou-prete-2017/>.

Kosmos Energy. (2016). <http://www.kosmosenergy.com/operations-senegal.php>.

Ministère de l'énergie et des mines. (2012). *Lettre de Politique de Developpment du Secteur de l'Énergie*.

Ministère de l'Energie et du développement des Energies renouvelables. (2016). *Programme d'electrification rurale pour le Sénégal*.

Nouvel Horizon. (Septembre de 2016). *Energies Renouvelables: Le Solaire En Pôle Position. Supplément économique de Nouvel Horizon*.

Offshore Energy Today. (2016). <http://www.offshoreenergytoday.com/>.



Sénégal Energies. (2017). <http://www.senegal-energies.com/>.

Sénégal, P. d. (2017). <http://www.marchespublics.sn/>.

SENELEC. (2016). *REVISION DES CONDITIONS TARIFAIRES DE SENELEC*.

UNPD. (2015). *Human Development Report 2015*.

UNDP. (2018). *Human Development Reports – Statistical Update*.

icex

ICEX

Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

Ventana Global

900 349 000 (9 a 18 h L-V)
informacion@icex.es

www.icex.es



ICEX España
Exportación
e Inversiones