

EL TRILEMA ENERGÉTICO



Mariela Colombo
 Consultora Senior
[Contact Card](#)

Los sistemas energéticos se encuentran en un proceso de transformación compleja y acelerada, con el objetivo de cumplir con los compromisos globales de reducción de emisiones y mitigar el cambio climático. La transición hacia un futuro energético más sostenible implica balancear tres dimensiones clave e igualmente importantes: seguridad energética, equidad energética y sostenibilidad ambiental, conocidas como el Trilema Energético. El equilibrio de estos componentes es crucial tanto desde el punto de vista público, para la definición de regulaciones que promuevan tecnologías o modifiquen subsidios, como desde el punto de vista privado, para la toma de decisiones de inversión.

El **World Energy Council (WEC)** monitorea el avance del trilema energético en 126 países a través del World Energy Trilemma Index. Este índice utiliza parámetros cuantitativos para establecer un puntaje para cada dimensión del trilema, como, por ejemplo:

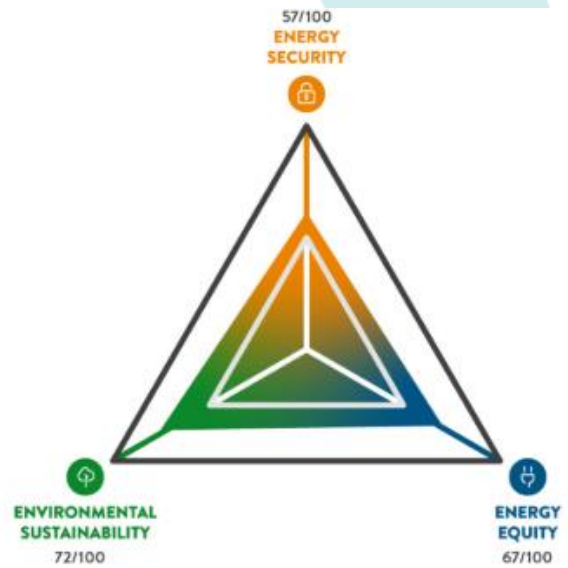
- **Seguridad energética:** Diversidad de la matriz primera de energía y en la generación de electricidad, almacenamiento de energía, dependencia en importaciones, estabilidad del sistema, entre otros.
- **Equidad energética:** Acceso a electricidad, a *clean cooking*, precio del gas natural, de la electricidad, de la

gasolina, diésel, entre otros.

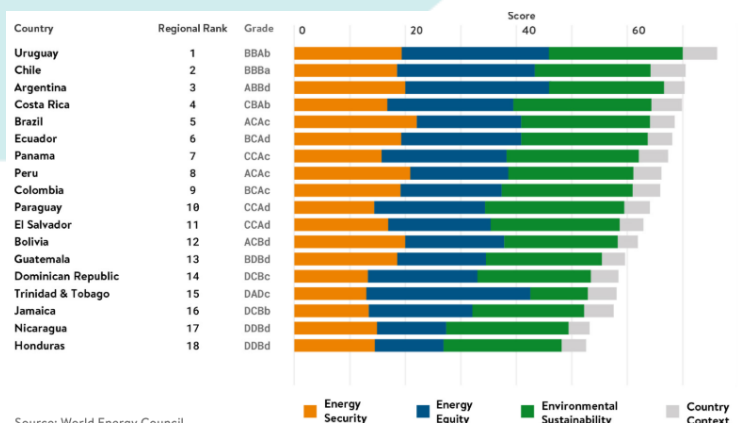
- **Sostenibilidad ambiental:** Eficiencia energética, emisiones de CO2 y CH4 per cápita, exposición anual de PM2.5 y PM10, entre otros.

También se considera el contexto del país, como estabilidad macroeconómica y política, calidad regulatoria, inversiones extranjeras directas, percepción de corrupción, capacidad de innovación, entre otros.

En el [reporte del 2024](#), la región de Latinoamérica y el Caribe destaca por su puntaje en sostenibilidad ambiental, mientras que el puntaje más bajo se registra en seguridad energética.



Source: World Energy Council



Source: World Energy Council

Seguridad Energética: Brasil es el único país de la región en el top 10 de seguridad energética, debido a mejoras en la diversidad de generación eléctrica y almacenamiento de energía. Perú y Argentina se encuentran en el top 25% global, mientras que el resto de los países están en el último cuartil.

Equidad Energética: La equidad energética sigue siendo una preocupación. Con un PIB per cápita inferior al promedio global, el acceso a energía limpia y asequible es un desafío.

Sostenibilidad Ambiental: La región ha avanzado en sostenibilidad ambiental, reduciendo la intensidad energética y aumentando la generación de electricidad de bajo carbono. Sin embargo, persisten desafíos en eficiencia de transmisión y distribución de energía, y reducción de emisiones de CO2 y otros contaminantes. Las políticas ambientales han mejorado la sostenibilidad, pero se necesita un compromiso continuo para mantener y ampliar estos logros.

Para avanzar en el Trilema Energético, los países de la región deben:

1. **Diversificar las fuentes de energía:** Aumentar la inversión en energías renovables y almacenamiento de energía, y mejorar la infraestructura para reducir la dependencia de las importaciones.

2. **Mejorar el acceso a la energía:** Implementar políticas que hagan la energía más accesible y asequible para todos, especialmente en áreas rurales y desfavorecidas.

3. **Promover la sostenibilidad ambiental:** Continuar con las políticas de reducción de emisiones y mejorar la

eficiencia energética en todos los sectores. Generar estrategias a corto, mediano y largo plazo resilientes a cambios en el contexto político.

El índice del trilema energético es una herramienta valiosa que diagnostica el estado actual de la infraestructura energética y permite definir estrategias para mejorar las dimensiones con menor puntaje. Esta filosofía puede aplicarse a distintos niveles, para avanzar en proyectos e inversiones que equilibren la seguridad y equidad energética, y la sostenibilidad ambiental.

En Calden, comprendemos la complejidad de la transición energética y colaboramos con nuestros clientes en la evaluación de proyectos con foco en la sostenibilidad de los sistemas energéticos.

O TRILEMA ENERGÉTICO



Mariela Colombo
Consultora Sênior
[Contact Card](#)

Os sistemas energéticos estão a passar por uma transformação complexa e acelerada, a fim de cumprir os compromissos globais de redução das emissões e de atenuação das alterações climáticas. A transição para um futuro energético mais sustentável implica o equilíbrio de três dimensões fundamentais e igualmente importantes: segurança energética, equidade energética e sustentabilidade ambiental, conhecidas como o Trilema da Energia. O equilíbrio destas componentes é crucial tanto do ponto de vista público, na definição de regulamentos para promover tecnologias ou modificar subsídios, como do ponto de vista privado, na tomada de decisões de investimento.

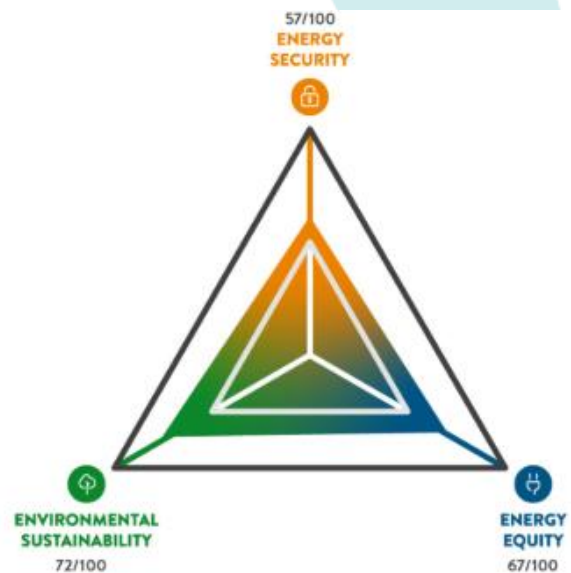
O **Conselho Mundial da Energia (CME)** monitoriza a evolução do trilema energético em 126 países através do Índice Mundial do Trilema Energético. Este índice utiliza parâmetros quantitativos para estabelecer uma pontuação para cada dimensão do trilema, tais como:

- **Segurança energética:** Diversidade da matriz de energia primária e geração de eletricidade, armazenamento de energia, dependência de importação, estabilidade do sistema, entre outros.
- **Equidade energética:** Acesso à eletricidade, cozinha limpa, preço do gás natural, eletricidade, gasolina, gásóleo, entre outros.

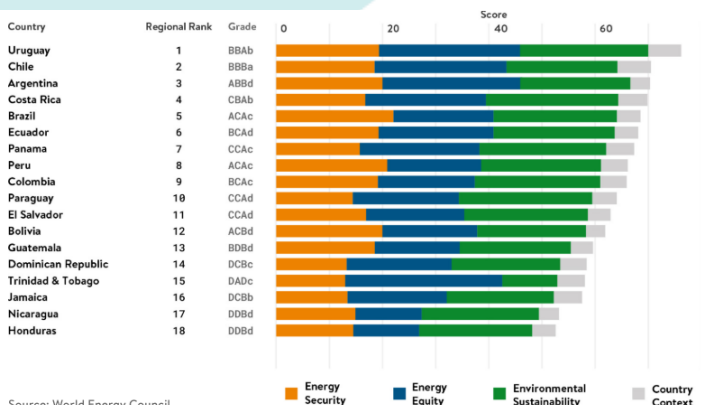
- **Sustentabilidade ambiental:** Eficiência energética, emissões de CO2 e CH4 per capita, exposição anual a PM2.5 e PM10, entre outros.

Considera também o contexto do país, como a estabilidade macroeconómica e política, a qualidade da regulamentação, o investimento direto estrangeiro, a percepção da corrupção, a capacidade de inovação, entre outros.

No [relatório de 2024](#), a região da América Latina e Caraíbas destaca-se pela sua pontuação em sustentabilidade ambiental, enquanto a pontuação mais baixa é registada em segurança energética.



Source: World Energy Council



Source: World Energy Council

Segurança energética: O Brasil é o único país da região entre os 10 primeiros em termos de segurança energética, devido a melhorias na diversidade da produção de eletricidade e no armazenamento de energia. O Peru e a Argentina estão entre os 25% melhores do mundo, enquanto os demais países estão no quartil inferior.

Equidade energética: A equidade energética continua a ser uma preocupação. Com o PIB per capita abaixo da média global, o acesso a energia limpa e a preços acessíveis é um desafio.

Sustentabilidade ambiental: A região registou progressos em matéria de sustentabilidade ambiental, reduzindo a intensidade energética e aumentando a produção de eletricidade com baixo teor de carbono. No entanto, subsistem desafios a nível da eficiência do transporte e da distribuição de energia e da redução das emissões de CO2 e de outros poluentes. As políticas ambientais melhoraram a sustentabilidade, mas é necessário um empenhamento contínuo para manter e aumentar estes resultados.

Para progredir no trilema da energia, os países da região devem:

1. **Diversificar as fontes de energia:** aumentar o investimento em energias renováveis e armazenamento de energia, e melhorar as infraestruturas para reduzir a dependência das importações.

2. **Melhorar o acesso à energia:** implementar políticas que tornem a energia mais acessível e económica para todos, especialmente nas zonas rurais e desfavorecidas.

3. **Promover a sustentabilidade ambiental:** continuar a aplicar políticas para

reduzir as emissões e melhorar a eficiência energética em todos os sectores da economia.

O Índice do Trilema da Energia é uma ferramenta valiosa que diagnostica o estado atual da infraestrutura de energia e permite definir estratégias para melhorar as dimensões com pontuações mais baixas. Essa filosofia pode ser aplicada em diferentes níveis para promover projetos e investimentos que equilibrem a segurança energética, a equidade energética e a sustentabilidade ambiental.

Na Calden, entendemos a complexidade da transição energética e trabalhamos com nossos clientes para avaliar projetos com foco na sustentabilidade dos sistemas de energia.