

**PROGRAMA
DE GESTIÓN DE
CALIDAD DEL AIRE
Y DE ACCIÓN ANTE EL
CAMBIO CLIMÁTICO
ESTADO DE PUEBLA
2021-2030**

**BALANCE ENERGÉTICO ESTATAL
(LÍNEA BASE 2020)**

Programa
PEACC



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA Y
CAMBIO CLIMÁTICO

CAVME
COMISIÓN AMBIENTAL
DE LA MEGALÓPOLIS



**Gobierno
de Puebla**

Proyecto Financiado por el Fideicomiso 1490
para Apoyar los Programas, Proyectos
y Acciones Ambientales de la Megalópolis

PROGRAMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO 2021-2030 DEL ESTADO DE PUEBLA

"Proyecto Financiado por el Fideicomiso 1490
para Apoyar los Programas, Proyectos
y Acciones Ambientales de la Megalópolis"

Este documento fue desarrollado por:

AMBIENS Consultoría, Sustentabilidad y Gestión Climática SA de CV para la
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO SUSTENTABLE Y ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA
Bajo el proyecto con número de contrato
GESAL-140-027/2022



Secretaría de
Medio Ambiente,
Desarrollo Sustentable y
Ordenamiento Territorial
Gobierno de Puebla

Autores del documento:

Mtro. Ramón Carlos Torres Enríquez

Con la colaboración de:

Ing. Víctor Javier Gutiérrez Avedoy

Mat. Jorge Martínez Castillejos

Este documento se elaboró para la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla con recursos del Proyecto Financiado por el Fideicomiso 1490 “Para Apoyar los Programas, Proyectos y Acciones Ambientales de la Megalópolis”.

Citar el documento como: Balance Energético Estatal (Línea Base 2020), 2023. Programa de Gestión de Calidad del Aire y de Acción ante el Cambio Climático, 2021-2030. SMADSOT – CAME – SEMARNAT.

La reproducción total o parcial de este documento podrá efectuarse mediante autorización expresa de la fuente y dándole el crédito correspondiente.

© 2023

PROGRAMA
DE GESTIÓN DE **CALIDAD DEL AIRE**
ESTADO DE PUEBLA
2021-2030
**BALANCE ENERGÉTICO ESTATAL
(LÍNEA BASE 2020)**

CONTENIDO

BALANCE ENERGÉTICO ESTATAL (LÍNEA BASE 2020).....	7
1. Introducción	7
2. Objetivo.....	8
3. Metodología	8
4. Sankey del Balance de Energía del Estado de Puebla (BEEP 2020).....	10
5. Estructura del Balance de Energía del Estado de Puebla (BEEP)	11
Fuentes de información consultada en el BEEP 2020	19
6. Balance de Energía del Estado de Puebla	20
7. Proyecciones del Balance de Energía al 2030 y 2050.....	21
8. Conclusiones y Recomendaciones.....	22
Conclusiones.....	22
Recomendaciones	22
9. Referencias.....	23
Anexo I. Sankey del Balance de Energía del Estado de Puebla 2013 al 2020	25
Anexo II. BEEP 2013 al 2020 en PJ.....	33

Tablas

Tabla 1. Fuente de información consultadas, fuentes primarias de energía.....	19
Tabla 2. Fuentes de información consultadas, fuentes secundarias de energía.....	19
Tabla 3. Balance de Energía del Estado de Puebla 2020 Energía primaria (PJ).....	20
Tabla 4. Balance de Energía del Estado de Puebla 2020 Energía secundaria (PJ).....	20
Tabla 5. Proyección de la población del Estado de Puebla y nacional.....	21
Tabla 6. Proyección del consumo estatal por sectores al 2030 y 2050 en PJ.....	21
Tabla 7. Proyección del consumo de combustibles estatal al 2030 y 2050 en PJ.....	21

Figuras

Figura 1. Diagrama Sankey, del Balance de Energía del Estado de Puebla 2020.....	10
--	----

BALANCE ENERGÉTICO ESTATAL (LÍNEA BASE 2020).

1. INTRODUCCIÓN

El **Balance Nacional de Energía** publicado por la Secretaría de Energía expone en forma general y desagregada los principales sectores y actividades de producción y consumo de la energía en México, así como su comparativo con el contexto internacional. La información contenida muestra la tendencia de las cadenas producto – consumo de los hidrocarburos, petrolíferos y electricidad. Y sirve para definir la línea base a partir de la cual se delinea la política energética nacional.

A través de la información suficiente y debidamente estructurada (Balance de Energía) se puede entender el tamaño y dirección de las acciones por realizar en materia energética, siendo un instrumento descriptivo que presenta el origen y destino de las fuentes primarias y secundarias de energía.

El contexto energético nacional, está dominado por las energías fósiles, que han sido la base para el bienestar y desarrollo económico de México, como un insumo de la sociedad para producir y consumir energía en diversos procesos productivos. Es relevante remarcar que los patrones de producción y consumo de energía inciden en el medio ambiente y sus evidencias son más palpables por la sociedad.

Bajo este contexto se plantea la tarea para elaborar el **balance energético del Estado de Puebla, línea base 2020**, correlacionando las fuentes de generación y aportación de energía, así como los sectores de consumo, mediante la metodología SANKEY, misma que permite visualizar las transferencias entre procesos vinculatorios a través de diagramas que muestran la pérdida o la dispersión de energía.

El presente trabajo considera la estructura empleada en el Balance Nacional de Energía de la Secretaría de Energía (SENER), lo cual permite la comparabilidad del desempeño estatal con el Nacional. El espíritu del Balance se basa en la relación de equilibrio entre la energía que se produce, la que sale del sistema, la que se transforma, el consumo propio, la no aprovechada y la que se destina a los diversos sectores que la consumen.

Se consideran las fuentes que producen energía útil de manera directa o por medio de alguna transformación y éstas se clasifican en primarias y secundarias.

La energía primaria considera los productos energéticos que se extraen o captan directamente de los recursos naturales, entre los que destacan el petróleo, carbón, gas natural, condensados, núcleo-energía, hidroenergía, geoenergía, energía eólica, energía solar, bagazo de caña, biogás y leña. Este tipo de energía se utiliza como insumo para obtener productos secundarios, o bien, se consume de manera directa.

Mientras que las fuentes de energía secundaria son las que resultan de la transformación de las fuentes primarias, en las que se encuentran el coque de carbón, coque de petróleo, gas licuado, gasolinas y naftas, querosenos, diésel, combustóleo, gas seco y electricidad.

Y finalmente, la energía disponible es la que se consume, en los distintos sectores económicos, que puede ser clasificada en consumo final energético y consumo final no energético. El consumo no energético se da en los procesos que emplean materias primas para la elaboración de bienes no energéticos, por ejemplo, petroquímica (PEMEX) que utiliza gas seco y en otras ramas económicas (en la que se considera la rama química).

Por otro lado, el consumo final energético considera los sectores; residencial comercial y público, transporte, agropecuario e industrial.

2. OBJETIVO

Elaborar el balance energético del Estado de Puebla, línea base 2020, correlacionando las fuentes de generación y aportación de energía, así como los sectores de consumo, mediante la metodología SANKEY para visualizar las transferencias entre procesos vinculatorios a través de diagramas que muestran la pérdida o la dispersión de energía.

3. METODOLOGÍA

Como se presentó en el plan de trabajo para la elaboración del balance energético estatal & Sankey, la metodología para el desarrollo del Balance y del Sankey, consideró siete pasos generales que se presentan y explican a continuación:

1. Revisión de balances energéticos de años previos de la literatura y de la Secretaría de Energía (PRODESEN, Balance Nacional y Prospectivas del Sector Energético). En esta tarea se tomó en cuenta la información de la Secretaría de Energía de los años 2013 al 2020, para revisar la tendencia del consumo e incorporación de energía primero a nivel nacional y después a nivel estatal.

2. Diálogo con la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla, para revisar la información sobre las fuentes de generación y aportación de energía, así como de los sectores de consumo, a nivel estatal. Durante una de las reuniones de trabajo nos compartieron el esfuerzo que se ha realizado y la información con la que cuenta el Sistema de Información Energética del Estado de Puebla SIE EP. Misma que fue considerada tanto para la elaboración del Balance de Energía como de los diagramas Sankey.
3. Puntualizar la estrategia de recopilación y consulta de información a nivel estatal. Posterior al análisis de la información a nivel nacional, se desarrolló como una primera aproximación la tendencia estatal a partir del último ejercicio realizado, con lo que se logró conocer la magnitud de los flujos de energía en el año 2020 y posteriormente se ajustaron con la información detallada de cada sector para el periodo de tiempo analizado.
4. Revisión de información, para determinar faltantes y en caso de existir solicitar información, o determinar el método para cubrir esos datos.
5. Ratificar el año base con la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla. Se trabajó con la información del periodo 2013 al 2020 logrando mostrar la tendencia y evolución de los flujos y consumos de energía en los diversos sectores a nivel estatal.
6. Elaboración preliminar del Balance energético y socialización con el equipo de trabajo, se realizaron reuniones en las que se compartieron los avances y se profundizó en el análisis de combustibles específicos como fue el caso de la leña.
7. Cierre del Balance energético y elaboración del diagrama Sankey. Se trabajó con la herramienta Tableau para integrar la información del 2013 al 2020 en un formato que permite revisar visualmente la serie de tiempo.
https://public.tableau.com/views/BEEP/BEEP?:language=es-ES&:display_count=n&:origin=viz_share_link
8. Documentación de los principales hallazgos y entrega del material con calidad para el proceso editorial.

4. SANKEY DEL BALANCE DE ENERGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA (BEEP 2020).

La matriz del Balance de Energía Estatal, integra el conjunto de fuentes de energía primaria y secundaria, presentada en columnas, mientras que los procesos que generan flujos de la energía se muestran en filas. Finalmente con el objetivo de facilitar el estudio y comprensión de la información, se integra en la Figura 1 a través del diagrama Sankey que muestra el flujo de la energía desde su origen hasta su destino final de consumo, mostrando en todo momento la magnitud del flujo de energía a través del ancho de la categoría o tubo, detallando el tipo de combustible, su transformación en caso de existir, su distribución a los diferentes sectores y su destino final.

Como lo refiere SENER, el 2020 fue un año seriamente afectado por la crisis provocada por el virus SARS-COV-2 y la enfermedad que produjo. La emergencia sanitaria, económica y social que inició en el primer trimestre del 2020, se extendió por todo el mundo, influyendo tanto en los objetivos energéticos y económicos y en la forma de alcanzarlos. Bajo esta consideración se trabajó con el periodo del 2014 al 2020, la visualización de la serie de tiempo del Sankey del estado de Puebla se puede consultar en la siguiente liga: https://public.tableau.com/views/BEEP/BEEP?:language=es-ES&:display_count=n&:origin=viz_share_link

En una primera aproximación se estimaron las magnitudes de cada fuente de energía, transformación y destino final, con respecto del consolidado del Balance Nacional, para después ajustar cada fuente y flujo de energía con la información pública más actualizada y representativa a nivel estatal, en apego a la estructura del Balance Nacional de Energía de la SENER como se describe en la siguiente sección.

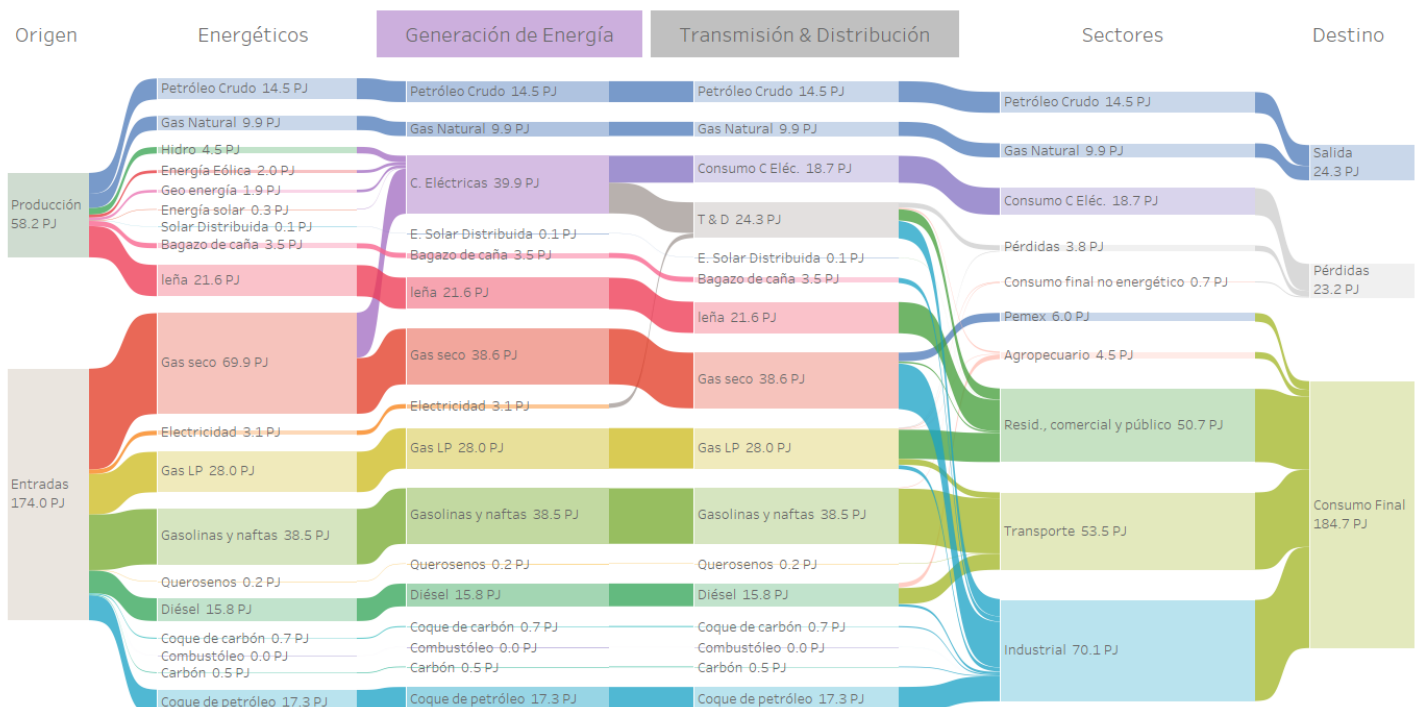


FIGURA 1. DIAGRAMA SANKEY, DEL BALANCE DE ENERGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA 2020.

5. ESTRUCTURA DEL BALANCE DE ENERGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA (BEEP)

El balance presenta en sus columnas las fuentes de energía primaria y secundaria, mientras que en las filas presenta los procesos que conforman la oferta, transformación y el consumo final de energía. A continuación, se describen los conceptos y clasificaciones, que integran las fuentes de energía primaria y secundaria (columnas de la matriz), así como las categorías y clasificaciones de la energía disponible (filas de la matriz) del balance de energía del Estado de Puebla.

Energía primaria

Como se expuso en la sección anterior la energía primaria considera los productos energéticos que se extraen o captan directamente de los recursos naturales, entre los que destacan el petróleo, carbón, gas natural, condensados, núcleo-energía, hidroenergía, geoenergía, energía eólica, energía solar, bagazo de caña, biogás y leña. Este tipo de energía se utiliza como insumo para obtener productos secundarios, o bien, se consume de manera directa. (SENER, 2020)

Carbón Mineral

Es un combustible sólido, de color negro o marrón, que contiene esencialmente carbono, pequeñas cantidades de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y otros elementos; proviene de la degradación de organismos vegetales durante un largo periodo de tiempo (SENER, 2020). El estado de Puebla no cuenta con producción de este combustible. Las centrales eléctricas utilizan carbón como combustible para la generación de electricidad, sin embargo, el Estado de Puebla no cuenta con este tipo de centrales.

Petróleo crudo

Líquido aceitoso de color café oscuro, que se presenta como un fluido viscoso y se le encuentra almacenado en el interior de la corteza terrestre (SENER, 2020), el cual es procesado en refinerías para obtener combustibles y materias primas con propiedades y usos específicos. En el Norte del estado de Puebla, en la región de Tampico-Misantla, el Sistema de Información de Hidrocarburos reporta producción, que se destina a refinerías en otros estados del país. Adicionalmente el Sistema de Información Energética del Estado de Puebla (SIE-EP) <https://agencia-energia.web.app/> presenta los niveles de producción en miles de barriles diarios, para los años 2015 al 2021. Información que es coincidente entre las fuentes de información y que se consideró para la construcción del BEEP.

Condensados

Son compuestos líquidos que se recuperan en instalaciones de separación de los campos productores de gas asociado. Se incluyen líquidos recuperados en gasoductos, los cuales se condensan durante el transporte del gas natural, se

componen básicamente de pentanos y líquidos más pesados (SENER, 2020). Por su contenido de azufre, los condensados se clasifican en:

- Amargos, sin la eliminación de los gases ácidos que acompañan a los hidrocarburos extraídos de los yacimientos. Y en
- Dulces que han sido tratados en plantas para eliminar los gases ácidos (el azufre y sus compuestos químicos).
- El Estado de Puebla no cuenta con producción ni transformación de condensados.

Gas Natural

Es una mezcla de hidrocarburos parafínicos ligeros, con el metano como su principal constituyente. También contiene pequeñas cantidades de etano y propano, así como proporciones variables de compuestos inorgánicos, tales como nitrógeno, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico. El gas natural puede encontrarse asociado con el petróleo o independiente en pozos de gas no asociado o gas seco y es enviado a plantas de acondicionamiento, en donde se obtienen productos comerciales como gas seco, gas licuado de petróleo, nafta y etano. (SENER, 2020).

El Estado de Puebla no reporta capacidad instalada para el procesamiento de gas natural. El Sistema de Información de Hidrocarburos reporta la producción de gas natural asociado en el Estado de Puebla, que se destina a centros de procesamiento en otros estados del país. Es importante informar que al igual que el petróleo crudo, el SIE-EP presenta la información correspondiente a la producción de gas natural asociado en millones de pies cúbicos al día, consistente con la información de la Secretaría de Energía.

Núcleo-energía

Energía contenida en el mineral de uranio después de pasar por un proceso de purificación y enriquecimiento. Se considera energía primaria únicamente al contenido de material fisionable del uranio, el cual se usa como combustible en los reactores nucleares (SENER, 2020). La energía térmica liberada se emplea para evaporar agua dentro de un ciclo termodinámico típico de generación eléctrica, basado en turbinas impulsadas por este vapor. En el Estado de Puebla no existen centrales que aprovechen este recurso.

Hidroenergía

Se define como la energía potencial de un caudal / depósito hidráulico (SENER, 2020). El Estado de Puebla cuenta con centrales tanto privadas como de la Comisión Federal de Electricidad CFE, entre las que destacan la central de Mazatepec de la CFE y la central de Necaxa de la compañía generadora Fénix, S. A. P. I. de C. V.

Geoenergía

Es la energía almacenada bajo la superficie de la tierra en forma de calor y que emerge a la superficie en forma de vapor (SENER, 2020), que es aprovechada para impulsar turbinas generadoras. El Estado de Puebla cuenta con la central los Humeros a cargo de la CFE.

Energía solar

Es la energía producida por la radiación solar y utilizada para el calentamiento de agua o generación de energía eléctrica, a partir de calentadores solares y módulos fotovoltaicos (SENER, 2020). En el estado de Puebla, a partir del año 2020 se incorporan centrales a cargo de privados entre la que destaca la central Cuyoaco.

Energía eólica

Es la energía que se obtiene mediante un conjunto turbina generador, el cual es accionado por la fuerza del viento (SENER, 2020). En los últimos años en el estado de Puebla se tiene permisos de generación entre los que destaca la planta Pier II Quecholac Felipe Ángeles y Pier IV los Garcías operadas por la empresa Iberdrola.

Nota: para las fuentes de energía hidroeléctrica, geotermoeléctrica, eólica y fotovoltaica (solar). Se consultó la información oficial del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN), versiones de la 2015 hasta la más reciente 2021, para determinar tanto la capacidad instalada, como la generación reportada de la CFE como de los Productores Independientes de Energía, información que fue complementada con el reporte del 2018 al 2021 que presenta el SIE-EP.

Bagazo de caña

Fibra que se obtiene después de extraer el jugo de caña en los ingenios azucareros y que se utiliza como energético o como materia prima (SENER, 2020), En el estado de Puebla, a partir de la información estadística de la Unión Nacional de Cañeros, A.C.-CNPR (UNC, 2022), se consultó información sobre la operación de los ingenios de Atencingo S.A. de C.V. y el ingenio CALIPAM S.A. de C.V., información que resulta consistente con la reportada por SENER.

Leña

Se considera a la energía obtenida de los recursos forestales y se utiliza en forma directa en el sector residencial para la cocción de alimentos y calefacción (SENER, 2020), La leña se emplea principalmente en zonas rurales del Estado de Puebla. La metodología adoptada para la estimación del consumo de leña en el Balance Nacional de Energía se describe en el “Estudio sobre la Evolución Nacional del Consumo de Leña y Carbón Vegetal en México” (Maserá, 2010). Que se basa en un factor asociado a las macro regiones ecológicas del país, junto con el detalle de la población que hace uso del combustible, información que se consultó en el SIE-EP.

Energía secundaria

En esta sección se agrupan a los derivados de las fuentes primarias, los cuales se obtienen en los centros de transformación, con características específicas para su consumo final (SENER, 2020), como se explicó en la introducción.

Coque de carbón

Combustible sólido, con alto contenido de carbono, obtenido de la destilación del carbón siderúrgico (SENER, 2020), se emplea principalmente como agente reductor en la fundición de hierro y como combustible en minería. Se advierte el consumo por parte del sector industrial siderúrgico en el Estado de Puebla, el dato de actividad de este combustible se consultó en el SIE de la SENER.

Coque de petróleo

Es un combustible sólido y poroso, de color que va del gris al negro, aproximadamente con 92% de carbono y 8% de ceniza, el cual se obtiene como residuo en la refinación del petróleo (SENER, 2020). El coque producido en las refinerías es conocido como coque verde o coque sin calcinar, debido a que aún contiene residuos de elementos volátiles. El coque calcinado se utiliza como materia prima. En el Estado de Puebla se reporta el consumo de este combustible por parte de varias ramas del sector industrial, el dato de actividad de este combustible se consultó en el SIE de la SENER.

Gas licuado de petróleo (gas LP)

Combustible que se obtiene de la destilación del petróleo y del tratamiento de los líquidos del gas natural. Incluye butano, iso-butano y propanos. Se utiliza principalmente en los sectores residencial, comercial y transporte (SENER, 2020). Al Estado de Puebla ingresa a través de comercializadoras que lo distribuyen a los sectores consumidores, el dato de actividad de este combustible se consultó en el SIE de la SENER, y la información del SISTRANGAS.

Gasolinas y naftas

Combustibles líquidos y livianos, con un rango de ebullición entre 30 y 200°C, que se obtiene de la destilación del petróleo y del tratamiento del gas natural. En esta categoría se agrupan las gasolinas de aviación, automotrices, naturales y las naftas (SENER, 2020). En el Estado de Puebla se consumen en el sector transporte y una fracción como materia prima. La información del consumo se consultó en la página del SIE EP, que es consistente con la reportada en el SIE de la SENER.

Querosenos

Combustible líquido compuesto por la fracción del petróleo que se destila entre 150 y 300°C (SENER, 2020), en refinerías, se incluye a la turbosina, empleada en aviación para motores de turbina, como a otros querosenos, destinados para la cocción de alimentos, alumbrado, motores, refrigeración y como disolvente para asfaltos e insecticidas de uso doméstico. La información del consumo se consultó en la página del SIE de la SENER.

Diésel

Combustible líquido que se obtiene de la destilación del petróleo entre los 200 y 380°C. Es un producto de uso automotriz e industrial (SENER, 2020), en motores de combustión interna de ciclo Otto. En el Estado de Puebla se consume en los sectores autotransporte, industrial, residencial, comercial y agropecuario. La información del consumo se consultó en la página del SIE EP, que es consistente con la reportada en el SIE de la SENER.

Combustóleo

Combustible residual de la refinación del petróleo. Abarca todos los productos pesados y se incluye el residuo de vacío, Virgin Stock, residuo de absorción y residuo largo. Se utiliza principalmente en calderas, hornos en refinerías, plantas de generación eléctrica y motores para navegación (SENER, 2020). En el Estado de Puebla se advierte un consumo marginal en el sector industrial. La información del consumo se consultó en la página del SIE de la SENER.

Gas seco

Combustible gaseoso obtenido como subproducto del procesamiento de gas natural o de la refinación del petróleo, se compone principalmente de metano y contiene pequeñas cantidades de etano (SENER, 2020). Se utiliza como combustible en centrales eléctricas, en el sector industrial, en el sector residencial y como materia prima en la industria petroquímica. En el Estado de Puebla se reporta su uso en los sectores industrial, residencial, comercial, público y petroquímico. La información del consumo se consultó en la página del SIE de la SENER, Para definir la serie de tiempo de gas natural por emplear, se considera la serie más completa del periodo, se selecciona la información de SISTRANGAS.

Electricidad

Es la energía transmitida por electrones en movimiento (SENER, 2020), se incluye la energía eléctrica generada en el Sistema Eléctrico Nacional SEN, y por los Productores Independientes de Energía PIE, que son titulares de un permiso para generar energía eléctrica destinada exclusivamente para su venta a la CFE.

Energía disponible

Es la suma de la producción, variación de inventarios, energía no aprovechada e intercambios previos al consumo.

Producción

Es la energía extraída de reservas fósiles y fuentes de biocombustibles, así como la captación y aprovechamiento de las energías renovables a partir del agua, viento, luz solar, etc. (SENER, 2020), dentro del Estado de Puebla.

Entradas

Incluye las fuentes primarias y secundarias que ingresan al Estado de Puebla, para ser transformada y consumida en los diversos sectores.

Variación de inventarios

Contabiliza la diferencia entre la existencia al inicio del año y al final del año de energía primaria o secundaria de productos almacenados (SENER, 2020).

Salidas

Cantidad de energía primaria y secundaria producida en el Estado de Puebla, que se destina para ser consumida fuera del Estado de Puebla.

No aprovechada

Energía que debido a la disponibilidad técnica y/o económica, actualmente no es utilizada, incluye los derrames de petróleo crudo, la cantidad de gas natural y condensados enviados a la atmósfera que se pierden en el proceso de extracción y el bagazo de caña no utilizado (SENER, 2020).

Total de transformación

Cuantifica la energía primaria procesada en los centros de transformación para obtener productos secundarios que poseen características específicas para su consumo y se contemplan cuatro tipos de centros de transformación (SENER, 2020).

- **Coquizadoras:** plantas de proceso donde se obtiene coque de carbón como resultado de la combustión del carbón mineral y de otros materiales carbonosos.
- **Refinerías y despuntadoras:** plantas de proceso para separar el petróleo crudo en sus diferentes componentes, gas de refinerías, gas licuado de petróleo, gasolinas y naftas, querosenos, diésel, combustóleo y coque de petróleo. En el Estado de Puebla no existen este tipo de plantas.
- **Plantas de gas y fraccionadoras:** conocidas como centros procesadores de gas natural, en las que se separan los componentes del gas natural y de los condensados para obtener gas seco, gasolinas, naftas, butano, propano, etano y productos no energéticos. No existen este tipo de instalaciones en el Estado de Puebla.
- **Centrales eléctricas:** instalaciones que transforman fuentes de energía primaria y secundaria en electricidad, se clasifican según la fuente de energía que emplean y son las siguientes.
- **Termoeléctricas:** su funcionamiento se basa en la combustión de productos petrolíferos, de gas seco y de carbón para producir vapor de agua, el cual, al ser expandido en una turbina conectada a un generador eléctrico.

- **Núcleo-eléctricas:** en esencia es una termoeléctrica convencional, en la cual el vapor es producido por el calor generado a partir de la reacción nuclear de fisión.
- **Hidroeléctricas:** su funcionamiento se basa en el principio de turbinas hidráulicas que rotan al impulso de un flujo de agua y mueven generadores eléctricos.
- **Geotermoeléctricas:** es una termoeléctrica convencional, en la que se aprovecha el potencial geotérmico almacenado en el subsuelo en forma de vapor de agua.
- **Eoloeléctricas:** funcionan con aerogeneradores que aprovechan el impulso del aire para generar electricidad.
- **Fotovoltaicas:** funcionan a través de la transformación directa de la radiación solar en electricidad, en parques de gran tamaño para su comercialización o consumo propio.

El estado de Puebla cuenta con centrales, termoeléctricas, hidroeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas y fotovoltaicas, para la estimación de los flujos de energía, se aplicaron los factores de eficiencia para cada tipo de central, reportados en el PRODESEN 2017, junto con el detalle de pérdidas por transmisión y distribución del Sistema Eléctrico Nacional, reportado en PRODESEN 2018-2032.

Consumo Generación eléctrica (Consumo Gen. Elec.)

Es la energía primaria y secundaria que el sector energético utiliza para el funcionamiento de sus instalaciones (SENER, 2020).

Transporte y Distribución (T & D)

Es la energía eléctrica producida en las centrales de transformación a partir de las fuentes primarias y secundarias de energía, junto con la energía adicional que entra al estado, que es transportada y distribuida para su consumo en los diversos sectores dentro del Estado de Puebla.

Pérdidas (Trans., Alm., y Dist.)

Son mermas de energía que ocurren durante la serie de actividades que se dan desde la producción hasta el consumo final de la energía (SENER, 2020).

Consumo final total

Es la energía y la materia prima que se destina a los distintos sectores de la economía para su consumo (SENER, 2020) y se integra por el consumo no energético y el energético.

Consumo final no energético

Registra el consumo de energía primaria y secundaria como materia prima (SENER, 2020). En los procesos para la elaboración de bienes no energéticos. Se clasifican en Petroquímica de PEMEX y en Otras ramas económicas.

Consumo final energético

Integra los combustibles primarios y secundarios utilizados para satisfacer las necesidades de energía de los sectores residencial, comercial y público, transporte, agropecuario e industrial (SENER, 2020).

Residencial, Comercial y Público

Residencial: es el consumo de energía en los hogares urbanos y rurales, su principal uso es para cocción de alimentos, calentamiento de agua, calefacción, iluminación, refrigeración y planchado (SENER, 2020), entre otros. Los datos de actividad se obtuvieron de la página del SIE EP, y se comparó con la reportada en el SIE de la SENER.

Comercial: es el consumo de energía en locales comerciales, restaurantes, hoteles, entre otros.

Público: se incluye el consumo de energía en el alumbrado público, en el bombeo de agua potable y aguas residuales.

Transporte

Agrupar la energía consumida por los servicios de transporte de personas y bienes (SENER, 2020), incluyendo el autotransporte, aéreo, ferroviario, marítimo y eléctrico.

Agropecuaria

Energía consumida por todas las actividades relacionadas directamente con la agricultura y la ganadería, incluyendo el bombeo de agua para riego, combustibles para maquinaria agrícola, entre otros (SENER, 2020). Los datos de actividad se obtuvieron de la página del SIE EP, y se comparó con la reportada en el SIE de la SENER.

Industrial

Comprende el consumo de energía de los procesos productivos del sector industrial en el que se destacan 15 ramas: Petroquímica, química, azúcar, cemento, minería, celulosa y papel, vidrio, fertilizantes, cerveza y malta, automotriz, aguas envasadas, construcción, hule y tabaco (SENER, 2020), entre otras de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIÁN). Los datos de actividad se obtuvieron de la página del SIE EP, y se comparó con la reportada en el SIE de la

SENER. Al integrar todas las fuentes primarias y secundarias en las columnas, junto con los flujos de energía en los renglones para los procesos de transformación para su posterior aprovechamiento y consumo en los diversos sectores considerados, que se puede ver en la sección Balance de Energía del Estado de Puebla, para el año 2020. Como resumen, se presenta la siguiente matriz que identifica en cada espacio el origen de la información considerada.

Fuentes de información consultada en el BEEP 2020

En apego a la metodología como información base, se revisó el balance nacional de energía para los años 2013 al 2020, de la Secretaría de Energía, hasta lograr tener una primera aproximación para el Estado de Puebla, posteriormente se buscó información en el Sistema de Información Energética del Estado de Puebla (SIE-EP), donde se encuentran detalle de algunos energéticos para los años 2015 al 2020. Adicionalmente, se consultó la información estatal en el Sistema de Información de Hidrocarburos, así como en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional, en sus versiones publicadas del 2016 al 2021. Para el caso de uso de bagazo en el Estado se consultó la información de la Unión Nacional de Cañeros, donde se revisaron los reportes del uso de caña de azúcar en periodo de tiempo del estudio.

Y, especialmente para el análisis del uso de la leña, se consultó el estudio sobre la Evolución Nacional del Consumo de Leña y Carbón Vegetal en México, confirmando que la metodología ha servido de base para el cálculo del uso de leña en el Balance Nacional de Energía. El detalle de cada fuente consultada en relación con el tipo de fuente de energía que integran el balance se muestra en la Tabla 1 y 2.

TABLA 1. FUENTE DE INFORMACIÓN CONSULTADAS, FUENTES PRIMARIAS DE ENERGÍA

	Carbón	Petróleo crudo	Condensados	Gas Natural	Núcleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo-energía	Energía solar	Solar distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	Leña	Biogás
SIE SENER	X				X	X						X	X	
SIE EP		X		X		X	X	X	X	X	X			
SIH		X												
PRODESEN						X	X	X	X	X	X			
UNC, AC-CNPR												X		
Masera, 2010													X	
SINTRAGAS														

Fuente: Elaboración Propia, a partir de la información consultada.

TABLA 2. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS, FUENTES SECUNDARIAS DE ENERGÍA

	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y Naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Productos de energéticos	Gas seco	Electricidad
SIE SENER	X	X	X	X	X	X	X		X	X
SIE EP				X	X	X				X
SIH										
PRODESEN										
UNC, AC-CNPR										
Masera, 2010										
SINTRAGAS									X	

Fuente: Elaboración Propia, a partir de la información consultada.

6. BALANCE DE ENERGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA

La información del Balance de Energía del Estado de Puebla del año 2020 se muestra en la Tabla 3 y Tabla 4. Al comparar los resultados con los años anteriores (2014 al 2019) se puede observar cómo se modifican los flujos de energía por la pandemia de COVID-19, brindando información útil para el análisis de desempeño del sector energético, para el diseño y adecuación de políticas públicas, para la toma de decisiones.

TABLA 3. BALANCE DE ENERGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA 2020 ENERGÍA PRIMARIA (PJ).

	Carbón	Petróleo Crudo	Gas Natural	Hidro CFE	Hidro Privados	Geoenergía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	Leña	Total de energía primaria
Producción		14.486	9.851	2.033	2.467	1.852	0.294	0.090	2.007	3.52	21.638	58.239
Entradas	0.503											0.503
Variación de inventarios												0.000
Salidas		14.486	9.851									24.338
No aprovechada												0.000
Total, de transformación				2.033	2.467	1.852	0.294		2.007			8.653
Coquizadora												0.000
Refinerías y despuntadoras												0.000
Plantas de gas y fraccionadoras												0.000
Centrales eléctricas				2.033	2.467	1.852	0.294		2.007			8.653
Consumo Generación eléctrica T & D												0.000
Pérdidas (trans., alm., y dist.)												0.000
Consumo final total	0.503							0.090		3.520	21.638	25.751
Consumo final no energético												0.000
Petroquímica de Pemex												0.000
Otras ramas económicas												0.000
Consumo final energético	0.503							0.090		3.520	21.638	25.751
Residencial, comercial y público								0.090			21.638	21.728
Transporte												0.000
Agropecuario												0.000
Industrial	0.503									3.520		4.023

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 4. BALANCE DE ENERGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA 2020 ENERGÍA SECUNDARIA (PJ)

	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Coque de carbón	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	58.239	
Entradas	0.750	17.297	28.043	38.478	0.233	15.785	0.014	69.88	3.053	173.53	174.036	0.750
Variación de inventarios			0.434	0.000						0.43	0.434	
Salidas										0.00	24.338	
No aprovechada										0.00	0.000	
Total, de transformación								31.280	3.053	34.33	42.987	
Coquizadora										0.00	0.000	
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.000	
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.000	
Centrales eléctricas								31.28	42.9868	74.27	82.920	
Consumo Generación eléctrica T & D									18.6758	18.68	18.676	
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									24.311	3.4108	3.41	
Consumo final total	0.750	17.30	27.61	38.5	0.233	15.8	0.0142	38.600	20.900	159.67	185.417	0.750
Consumo final no energético			0.365	0.312						0.68	0.677	
Petroquímica de Pemex								5.98		5.98	5.985	
Otras ramas económicas			0.365	0.312						0.68	0.677	
Consumo final energético	0.750	17.297	27.243	38.166	0.233	15.785	0.014	32.615	20.900	153.00	178.755	0.750
Residencial, comercial y público			20.153			0.000		1.02	7.782	28.95	50.682	
Transporte			4.058	38.166	0.233	11.020				53.48	53.477	
Agropecuario			0.324			3.201			1.004	4.53	4.530	
Industrial	0.750	17.297	2.708			1.564	0.014	31.60	12.11	66.04	70.066	0.750

Fuente: Elaboración Propia.

7. PROYECCIONES DEL BALANCE DE ENERGÍA AL 2030 Y 2050

Las proyecciones del balance de energía para el 2030 y el 2050, se basan en la proyección del crecimiento poblacional reportado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en la que destaca a nivel nacional y para el estado de Puebla el estimado de población Tabla 5, con una tasa de crecimiento promedio de 0.63 por ciento anual.

TABLA 5. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL ESTADO DE PUEBLA Y NACIONAL

Año	Nacional	Puebla
2016	122,715,165	6,345,952
2020	127,792 286	6,604,451
2030	138,070,271	7,134,421
2050	148,209,594	7,671,054

Fuente: CONAPO

Y que en función del comportamiento del crecimiento poblacional se proyecta el consumo de los sectores y combustibles más representativos en las tablas 6 y 7.

TABLA 6. PROYECCIÓN DEL CONSUMO ESTATAL POR SECTORES AL 2030 Y 2050 EN PJ

Consumo por sectores proyectado PJ	2020	2030	2050
Residencial, comercial y público	50.68	54.83	56.96
Transporte	53.48	57.86	60.10
Agropecuario	4.53	4.90	5.09
Industrial	70.07	75.80	78.74

Fuente: Elaboración Propia con información de CONAPO.

TABLA 7. PROYECCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES ESTATAL AL 2030 Y 2050 EN PJ

Consumo por combustibles proyectado PJ	2020	2030	2050
Gas LP	27.61	29.87	31.03
Gas Natural	38.60	41.76	43.38
Gasolinas y naftas	38.48	41.63	43.24
Diésel	15.79	17.08	17.74

Fuente: Elaboración Propia con información de CONAPO.

Donde los sectores Industrial, transporte, Residencial, comercial y público son los de mayor consumo energético y el combustible más empleado es el gas natural, seguido de las gasolinas, gas LP y al último el diésel. Se advierte un aumento en su consumo del orden de 8.2 % y 12.38 % adicional para el 2030 y 2050, respectivamente, con respecto del 2020.

Siendo estos sectores y combustibles los susceptibles para implementar políticas de aprovechamiento de energías renovables y mayor eficiencia energética, como una medida para asegurar el desarrollo con el menor impacto al medio ambiente.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El estado de Puebla es una entidad netamente importadora de combustibles, sin infraestructura para la refinación de petróleo ni para el procesamiento de gas, que en los años recientes ha incorporado el aprovechamiento de la energía eólica y de la energía fotovoltaica dentro de su matriz energética, pero que siguen representando cerca del 1.2 % del consumo final.

En este sentido, se respalda la propuesta planteada en el Programa Especial para el Desarrollo Energético Sustentable derivado del Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno de Puebla, en el diagnóstico sobre la sustentabilidad energética, que considera que "se deben tomar en cuenta tanto las energías renovables y la eficiencia energética como actividades conjuntas en la transición del uso de combustibles fósiles hacia las energías con mínimas emisiones de gases de efecto invernadero que sean renovables, que hagan frente a los desafíos actuales del cambio climático y en cumplimiento con los compromisos globales", para lo cual se puede fomentar el desarrollo de las energías renovables.

El aprovechamiento de la energía fotovoltaica es favorable debido a las condiciones del estado, en el que se reporta más del 50% del territorio con radiación superior a 6,000 Wh/m²/día y en regiones del sur del estado cerca de 7,000 Wh/m²/día, (SMADSOT, 2021). Por el lado de la energía eólica, Puebla ya cuenta con plantas en operación por ejemplo la planta PIER II con una capacidad de 66 MW, y se estima a nivel estatal un recurso aprovechable de aproximadamente 160,370,799 MJ anuales (SMADSOT, 2021). Potenciales de energías renovables junto con tecnologías de eficiencia energética que pueden ser aprovechables y cubrir parte de la demanda energética proyectada para el 2030 y 2050.

Recomendaciones

Como resultado de los trabajos de elaboración del balance estatal de energía se encuentra como área de mejora la necesidad de establecer entre SENER, IMP, CRE & SISTRAGAS, los valores más representativos a nivel estatal, junto con el mecanismo para cotidianamente conseguir, compilar y guardar la información (portal SIE EP), con el detalle necesario para los sectores industrial, residencial, público, comercial, transporte y agropecuario.

Dentro del portal del Sistema de Información Energética del Estado de Puebla (SIE EP), se requiere aclarar que tanto el petróleo como el gas natural asociado es conducido fuera del estado a instalaciones para su transformación, y en medida de lo posible presentar en forma de diagrama los flujos de las energías primarias hasta su consumo final.

9. REFERENCIAS

AEEP (2020). Primer informe anual de actividades de la Agencia de Energía del Estado de Puebla, Gobierno de Puebla.

CNIH (2022). Sistema de Información de Hidrocarburos SIH, Comisión Nacional de Hidrocarburos, consultado en agosto 2022. <https://sih.hidrocarburos.gob.mx/>

CRE (2022). información estadística de generación reportada, permisos de generación.

CONAPO (2016-2050). Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas. Puebla.

ESTA (2021). Reporte anual del Mercado Eléctrico Mayorista 2020.

INECC (2016). Diagnóstico sobre la calidad del aire en cuencas atmosféricas de México, Coordinación de Contaminación y Saludo Ambiental.

Masera (2010). Estimación de los consumos nacionales de leña y carbón vegetal para el periodo 2009-2024. UNAM, Centro de Investigaciones en ecosistemas.

PEMEX (2021). Anuario Estadístico.

REMBIO (2018). Situación actual y escenarios para el desarrollo de biocombustibles sólidos en México hacia el 2024 y 2030.

SDRSOT (2016). Modelización mesoescalar del recurso eólico y solar del Estado de Puebla, Gobierno de Puebla.

SEMARNAT (2012). Programa de Gestión de calidad del aire 2012-2020 del estado de Puebla.

SEMARNAT (2022). Guía para la elaboración de los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire).

SEMARNAT (2022). Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 1990-2019.

SENER, 2018-2032., Prospectiva de Gas Natural.

SENER (2022). Sistema de Información Energética.

SENER (2020). Balance Nacional de Energía.

SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN-2016-2030).

SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN-2017-2031).

SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN-2018-2032)

SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN-2019-2033).

SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN-2020-2034)

SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN-2021-2035)

SENER. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN-2022-2036)

SIEEP (2022). Sistema de Información Energética del Estado de Puebla.

SMADSOT (2021). Estrategia de Eficiencia y Transición energética del Estado de Puebla, Gobierno del Estado de Puebla.

SMADSOT (2021). Diagnóstico Energético en el Sector Industrial de Competencia Estatal en Puebla.

SMADSOT (2021). Estrategia Estatal de Cambio Climático, Gobierno del Estado de Puebla. https://smadsot.puebla.gob.mx/images/Publicacion_de_la_Estrategia_Estatal_de_Cambio_Climatico_2021-2030_T2_04042022.pdf

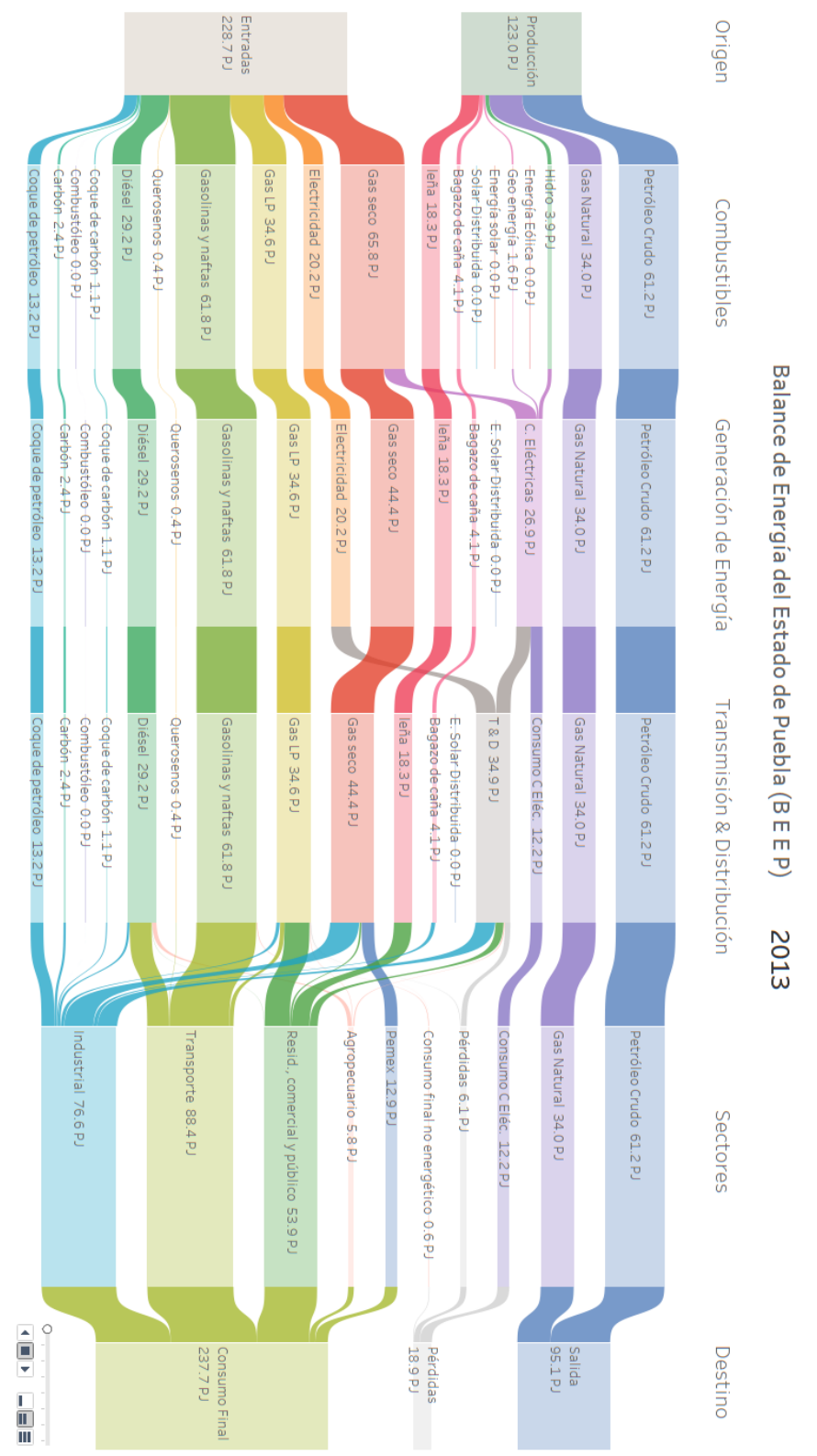
SMADSOT (2012). Programa de Gestión de Calidad del Aire 2012- 2020.

SNAP-México (2019). Estrategias integradas en contaminantes climáticos de vida corta para mejorar la calidad del aire y reducir el impacto al cambio climático.

TRACE (2016). Evaluación Rápida del Uso de Energía. Puebla https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170667/25_Puebla.pdf

UNC (2022). Estadísticas de la Agroindustria de la Caña de Azúcar, Unión Nacional de Cañeros, AC-CNPR.

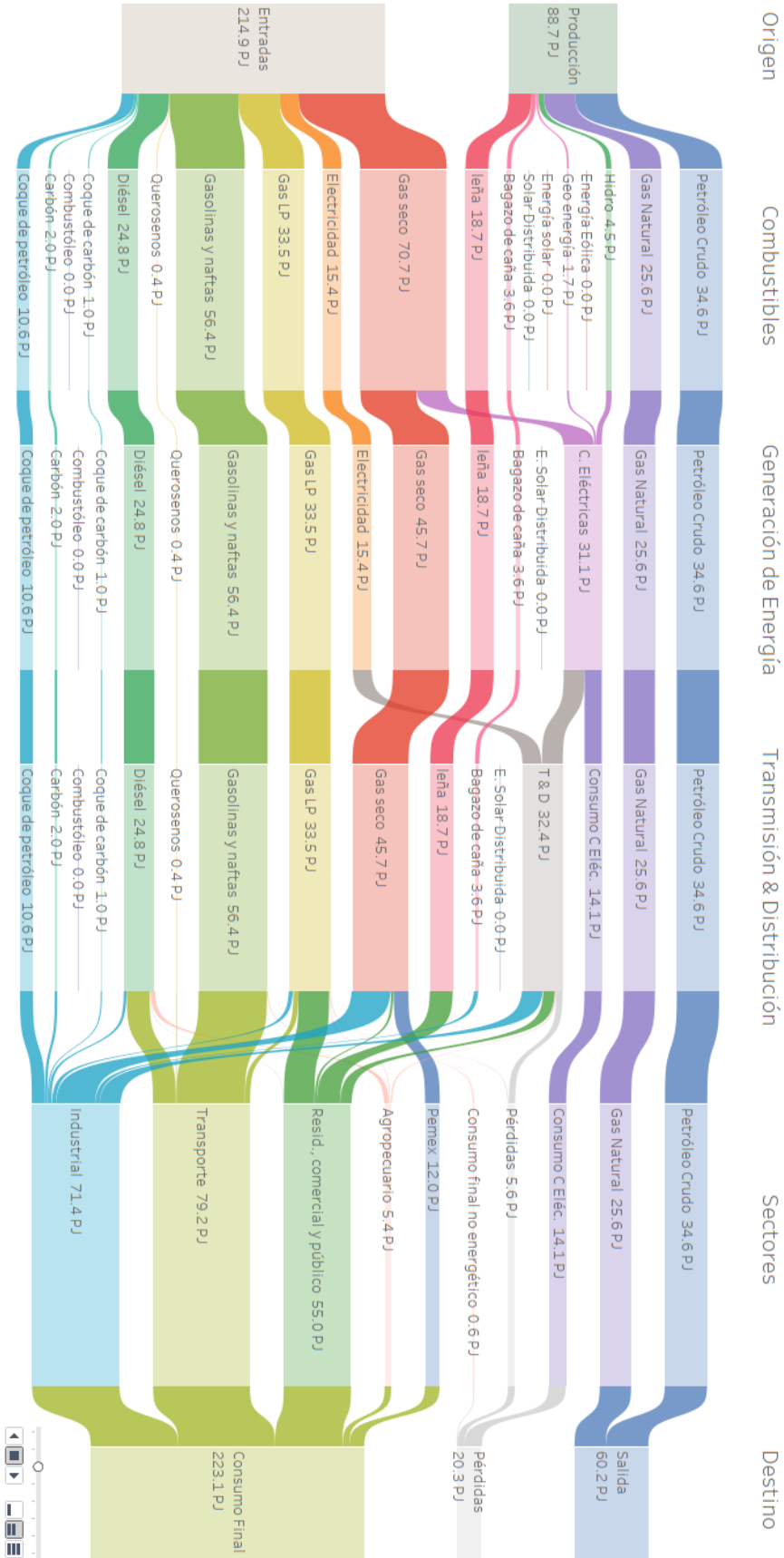
ANEXO I. SANKEY DEL BALANCE DE ENERGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA 2013 AL 2020



Balance de Energía del Estado de Puebla (BEE P) 2014



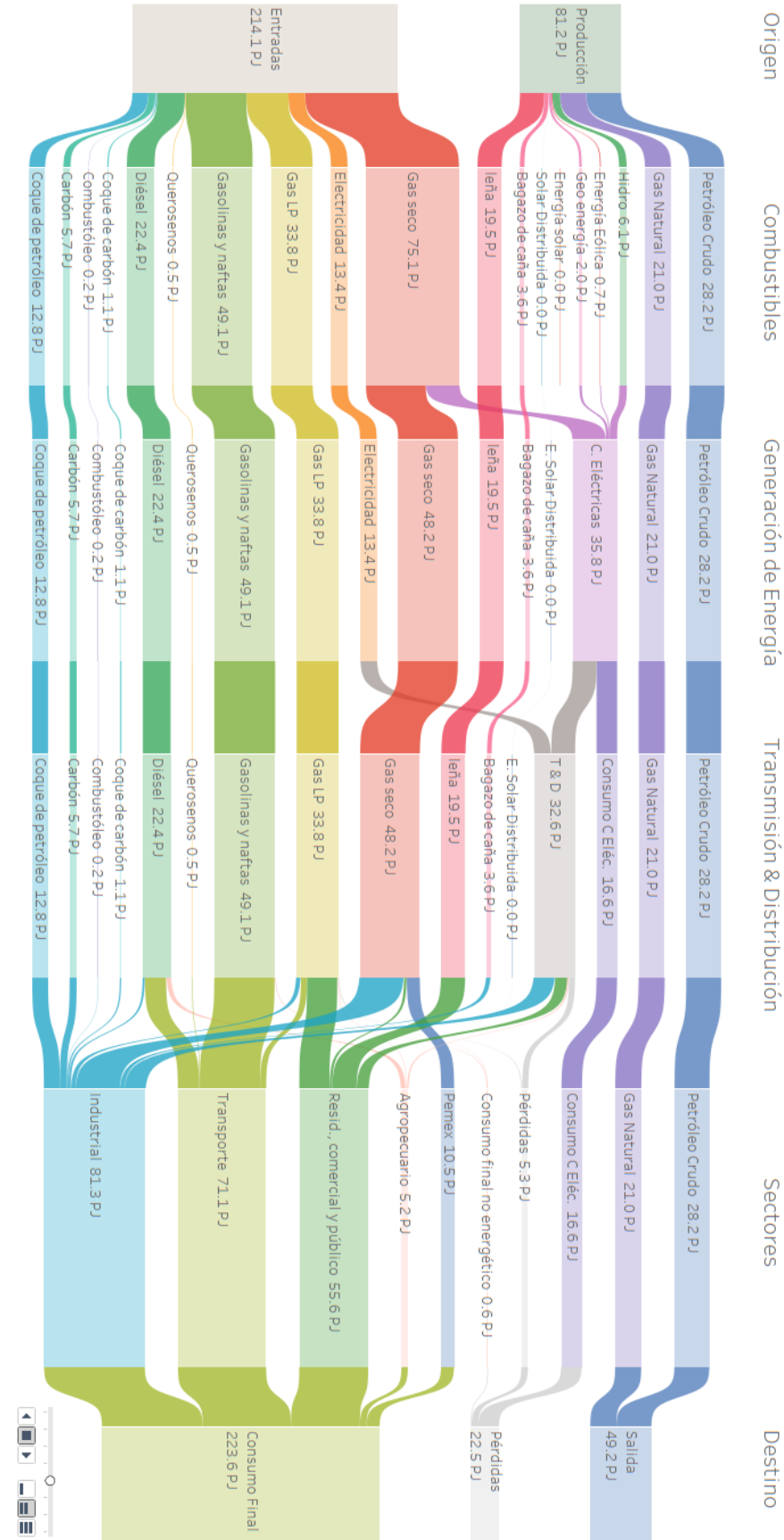
Balance de Energía del Estado de Puebla (BEE P) 2015



Balance de Energía del Estado de Puebla (BEE P) 2016



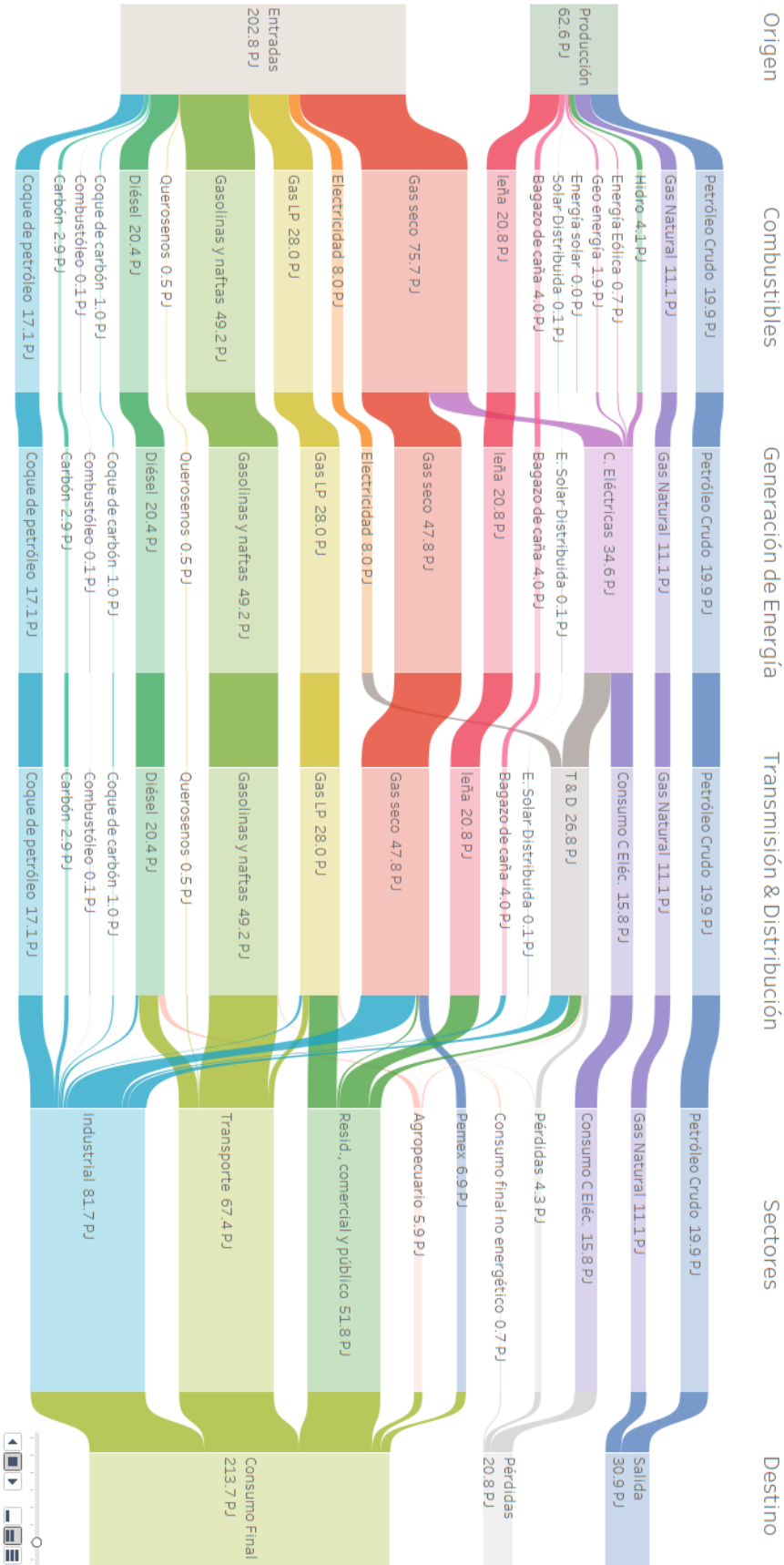
Balance de Energía del Estado de Puebla (BEE P) 2017



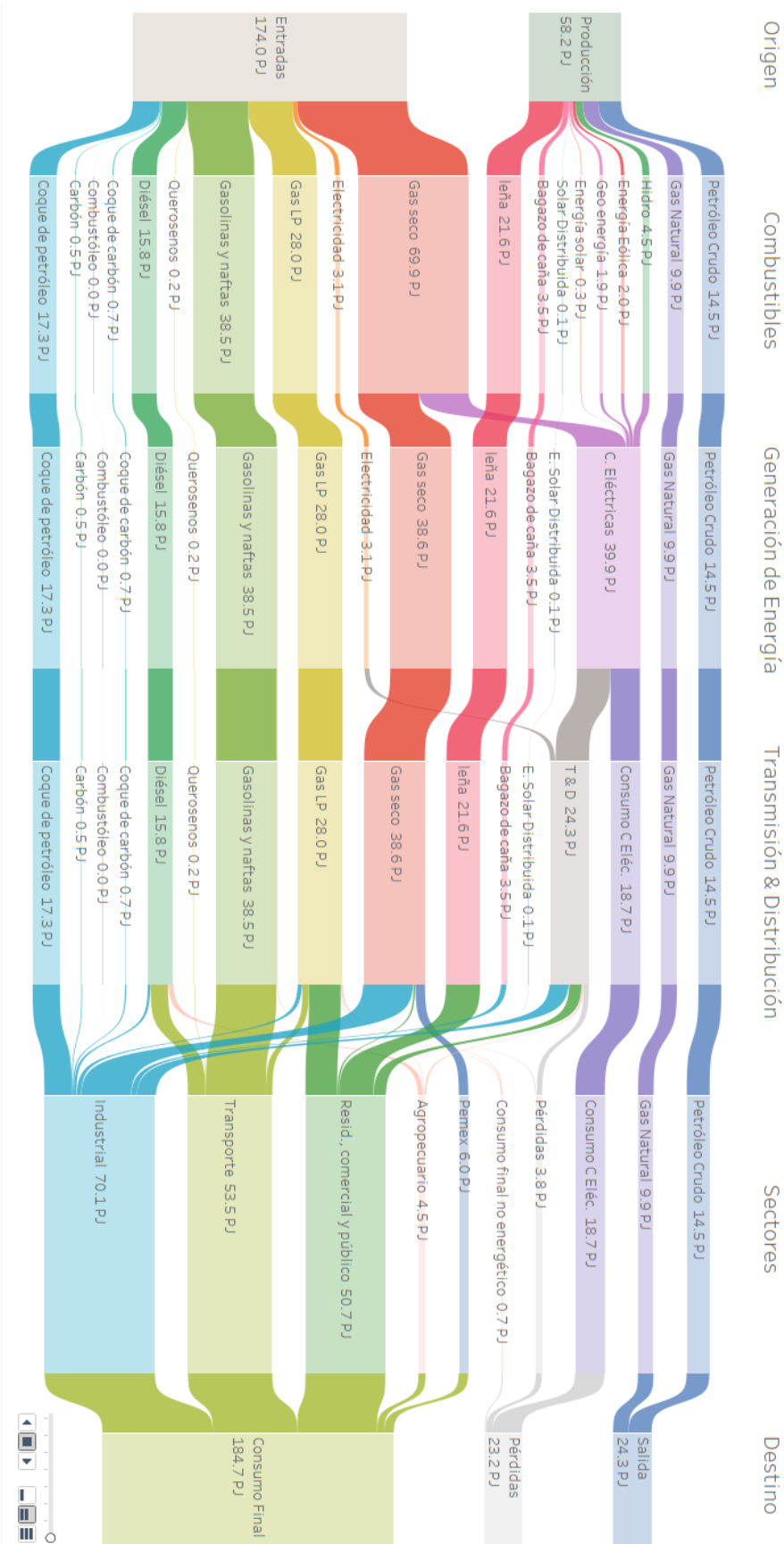
Balance de Energía del Estado de Puebla (BEE P) 2018



Balance de Energía del Estado de Puebla (BEE P) 2019



Balance de Energía del Estado de Puebla (BEE P) 2020



ANEXO II. BEEP 2013 AL 2020 EN PJ

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2013

PJ 2013	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Núcleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		61.15606		33.9544		3.89058		1.639959	0	0	0	4.08	18.281		123.002
Entradas	2.402456														2.40246
Variación de inventarios															0
Salidas		61.15606		33.9544											95.1104
No aprovechada															0
Total de transformación						3.89058	0	1.639959	0		0				5.53054
Coquizadora															0
Refinerías y despuntadoras															0
Plantas de gas y fraccionadoras															0
Centrales eléctricas						3.89058	0	1.639959	0		0				5.53054
Consumo Gen elec															0
T & D															0
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0
Consumo final total	2.402456											4.08	18.281		24.7635
Consumo final no energético															0
Petroquímica de Pemex															0
Otras ramas económicas															0
Consumo final energético	2.402456											4.08	18.281		24.7635
Residencial, comercial y público													18.281		18.281
Transporte															0
Agropecuario															0
Industrial	2.402456											4.08			6.48246

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2013

PJ 2013	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	123.00
Entradas	1.10	13.19	34.60	61.81	0.36	29.22	0.01	65.78	20.19	226.25	228.65
Variación de inventarios			0.54	0.00						0.54	0.54
Salidas										0.00	95.11
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								21.39	20.19	41.57	47.10
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								21.39	47.10	68.49	74.02
Consumo Gen elec									12.19	12.19	12.19
T & D									34.92		
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									5.58	5.58	5.58
Consumo final total	1.10	13.19	34.06	61.81	0.36	29.22	0.01	44.39	29.34	213.48	238.24
Consumo final no energético			0.09	0.50						0.59	0.59
Petroquímica de Pemex								12.93		12.93	12.93
Otras ramas económicas			0.09	0.50						0.59	0.59
Consumo final energético	1.10	13.19	33.98	61.31	0.36	29.22	0.01	31.46	29.34	199.96	224.72
Residencial, comercial y público			25.67			0.16		1.70	8.12	35.66	53.94
Transporte			4.31	61.31	0.36	22.38				88.37	88.37
Agropecuario			0.48			4.28			1.07	5.83	5.83
Industrial	1.10	13.19	3.51			2.39	0.01	29.76	20.15	70.10	76.58

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2014

PJ 2014	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Nucleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		41.02		24.56		2.51	3.91	1.62	0.00	0.00	0.00	4.09	18.52		96.23
Entradas	1.85														1.85
Variación de inventarios															0.00
Salidas		41.02		24.56											65.58
No aprovechada															0.00
Total de transformación						2.51	3.91	1.62							8.05
Coquizadora															0.00
Refinerías y despuntadoras															0.00
Plantas de gas y fraccionadoras															0.00
Centrales eléctricas						2.51	3.91	1.62							8.05
Consumo Gen elec															0.00
T & D															0.00
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0.00
Consumo final total	1.85											4.15	18.53		24.53
Consumo final no energético															0.00
Petroquímica de Pemex															0.00
Otras ramas económicas															0.00
Consumo final energético	1.85											4.15	18.53		24.53
Residencial, comercial y público													18.53		18.53
Transporte															0.00
Agropecuario															0.00
Industrial	1.85											4.15			6.00

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2014

PJ 2014	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	96.23
Entradas	1.16	9.56	33.85	59.36	0.39	29.40		65.78	15.32	214.81	216.66
Variación de inventarios			0.53	0.00		0.00				0.53	0.53
Salidas										0.00	65.58
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								23.68	15.32	38.99	47.04
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								23.68	47.04	70.71	78.76
Consumo Gen elec									14.71	14.71	14.71
T & D									32.33		
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									5.05	5.05	5.05
Consumo final total	1.16	9.56	33.55	59.36	0.39	29.40	0.00	42.10	27.28	202.79	227.32
Consumo final no energético			0.11	0.48						0.60	0.60
Petroquímica de Pemex								11.66		11.66	11.66
Otras ramas económicas			0.11	0.48		0.00				0.60	0.60
Consumo final energético	1.16	9.56	33.44	58.88	0.39	29.40		30.44	27.28	190.54	215.06
Residencial, comercial y público			25.33			0.17		1.65	7.55	34.97	53.50
Transporte			4.27	58.88	0.39	22.53				86.07	86.07
Agropecuario			0.48			4.42		0.00	0.99	5.93	5.93
Industrial	1.16	9.56	3.36			2.28		28.79	18.73	64.56	70.56

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2015

PJ 2015	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Nucleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		34.62		25.59		1.00	3.46	1.67	0.00	0.00	0.00	3.57	18.75		88.65
Entradas	2.03														2.03
Variación de inventarios															0.00
Salidas		34.62		25.59											60.21
No aprovechada															0.00
Total de transformación						1.00	3.46	1.67	0.00		0.00				6.13
Coquizadora															0.00
Refinerías y despuntadoras															0.00
Plantas de gas y fraccionadoras															0.00
Centrales eléctricas						1.00	3.46	1.67	0.00		0.00				6.13
Consumo Gen elec															0.00
T & D															0.00
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0.00
Consumo final total	2.03									0.00		3.57	18.75		24.35
Consumo final no energético															0.00
Petroquímica de Pemex															0.00
Otras ramas económicas															0.00
Consumo final energético	2.03									0.00		3.57	18.75		24.35
Residencial, comercial y público										0.00			18.75		18.75
Transporte															0.00
Agropecuario															0.00
Industrial	2.03											3.57			5.60

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2015

PJ 2015	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	88.65
Entradas	0.99	10.60	33.53	56.37	0.44	24.83	0.00	70.71	15.43	212.90	214.93
Variación de inventarios			0.52	0.00						0.52	0.52
Salidas										0.00	60.21
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								24.98	15.43	40.41	46.54
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								24.98	46.54	71.52	77.65
Consumo Gen elec									14.12	14.12	14.12
T & D									32.42		
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									5.09	5.09	5.09
Consumo final total	0.99	10.60	33.02	56.37	0.44	24.83	0.00	45.73	27.33	199.31	223.65
Consumo final no energético			0.13	0.46						0.58	0.58
Petroquímica de Pemex								12.05		12.05	12.05
Otras ramas económicas			0.13	0.46						0.58	0.58
Consumo final energético	0.99	10.60	32.89	55.91	0.44	24.83	0.00	33.68	27.33	186.67	211.02
Residencial, comercial y público			24.91			0.15		1.87	9.33	36.26	55.00
Transporte			4.18	55.91	0.44	18.64				79.17	79.17
Agropecuario			0.47			3.91			1.02	5.40	5.40
Industrial	0.99	10.60	3.33			2.13	0.00	31.81	16.99	65.84	71.44

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2016

PJ 2016	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Nucleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		32.33		25.64		2.18	3.13	1.83	0.00	0.00	0.91	3.62	18.96		88.59
Entradas	1.53														1.53
Variación de inventarios															0.00
Salidas		32.33		25.64											57.97
No aprovechada															0.00
Total de transformación						2.18	3.13	1.83	0.00		0.91				8.05
Coquizadora															0.00
Refinerías y despuntadoras															0.00
Plantas de gas y fraccionadoras															0.00
Centrales eléctricas						2.18	3.13	1.83	0.00		0.91				8.05
Consumo Gen elec															0.00
T & D															0.00
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0.00
Consumo final total	1.53									0.00		3.62	18.96		24.11
Consumo final no energético															0.00
Petroquímica de Pemex															0.00
Otras ramas económicas															0.00
Consumo final energético	1.53									0.00		3.62	18.96		24.11
Residencial, comercial y público										0.00			18.96		18.96
Transporte															0.00
Agropecuario															0.00
Industrial	1.53											3.62			5.15

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2016

PJ 2016	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	88.59
Entradas	1.07	11.76	33.95	56.27	0.48	24.25	0.03	72.91	13.71	214.42	215.95
Variación de inventarios			0.53	0.00						0.53	0.53
Salidas										0.00	57.97
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								26.89	13.71	40.60	48.65
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								26.89	48.65	75.54	83.59
Consumo Gen elec									16.17	16.17	16.17
T & D										32.47	
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									5.02	5.02	5.02
Consumo final total	1.07	11.76	33.42	56.27	0.48	24.25	0.03	46.02	27.45	200.75	224.86
Consumo final no energético			0.14	0.46						0.59	0.59
Petroquímica de Pemex								11.38		11.38	11.38
Otras ramas económicas			0.14	0.46						0.59	0.59
Consumo final energético	1.07	11.76	33.29	55.82	0.48	24.25	0.03	34.65	27.45	188.78	212.89
Residencial, comercial y público			24.51			0.06		2.32	9.38	36.27	55.23
Transporte			4.76	55.82	0.48	18.03				79.08	79.08
Agropecuario			0.40			3.80			1.08	5.29	5.29
Industrial	1.07	11.76	3.62			2.35	0.03	32.33	16.99	68.15	73.30

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2017

PJ 2017	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Nucleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		28.19		21.03		2.75	3.33	2.01	0.00	0.04	0.72	3.64	19.49		81.19
Entradas	5.70														5.70
Variación de inventarios															0.00
Salidas		28.19		21.03											49.22
No aprovechada															0.00
Total de transformación						2.75	3.33	2.01	0.00		0.72				8.81
Coquizadora															0.00
Refinerías y despuntadoras															0.00
Plantas de gas y fraccionadoras															0.00
Centrales eléctricas						2.75	3.33	2.01	0.00		0.72				8.81
Consumo Gen elec															0.00
T & D															0.00
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0.00
Consumo final total	5.70									0.04		3.64	19.49		28.87
Consumo final no energético															0.00
Petroquímica de Pemex															0.00
Otras ramas económicas															0.00
Consumo final energético	5.70									0.04		3.64	19.49		28.87
Residencial, comercial y público										0.04			19.49		19.53
Transporte															0.00
Agropecuario															0.00
Industrial	5.70											3.64			9.34

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2017

PJ 2017	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	81.19
Entradas	1.07	12.84	33.76	49.09	0.49	22.37	0.22	75.14	13.43	208.42	214.12
Variación de inventarios			0.52	0.00						0.52	0.52
Salidas										0.00	49.22
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								26.97	13.43	40.41	49.21
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								26.97	49.21	76.19	84.99
Consumo Gen elec									16.58	16.58	16.58
T & D										32.63	
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									4.82	4.82	4.82
Consumo final total	1.07	12.84	33.23	49.09	0.49	22.37	0.22	48.17	27.81	195.30	224.17
Consumo final no energético			0.16	0.40						0.55	0.55
Petroquímica de Pemex								10.45		10.45	10.45
Otras ramas económicas			0.16	0.40						0.55	0.55
Consumo final energético	1.07	12.84	33.08	48.69	0.49	22.37	0.22	37.71	27.81	184.29	213.16
Residencial, comercial y público			24.30			0.00		2.04	9.69	36.03	55.56
Transporte			4.88	48.69	0.49	17.03				71.09	71.09
Agropecuario			0.39			3.75			1.11	5.24	5.24
Industrial	1.07	12.84	3.52			1.59	0.22	35.67	17.01	71.93	81.27

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2018

PJ 2018	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Nucleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		22.57		14.86		2.57	3.12	1.69	0.00	0.05	0.85	3.88	20.03		69.61
Entradas	4.49														4.49
Variación de inventarios															0.00
Salidas		22.57		14.86											37.43
No aprovechada															0.00
Total de transformación						2.57	3.12	1.69	0.00		0.85				8.23
Coquizadora															0.00
Refinerías y despuntadoras															0.00
Plantas de gas y fraccionadoras															0.00
Centrales eléctricas						2.57	3.12	1.69	0.00		0.85				8.23
Consumo Gen elec															0.00
T & D															0.00
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0.00
Consumo final total	4.49									0.05		3.88	20.03		28.44
Consumo final no energético															0.00
Petroquímica de Pemex															0.00
Otras ramas económicas															0.00
Consumo final energético	4.49									0.05		3.88	20.03		28.44
Residencial, comercial y público										0.05			20.03		20.07
Transporte															0.00
Agropecuario															0.00
Industrial	4.49											3.88			8.37

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2018

PJ 2018	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	69.61
Entradas	0.80	17.34	28.22	54.63	0.54	19.70	0.09	78.53	12.27	212.11	216.60
Variación de inventarios			0.44	0.00						0.44	0.44
Salidas										0.00	37.43
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								30.35	12.27	42.62	50.85
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								30.35	50.85	81.20	89.42
Consumo Gen elec									17.84	17.84	17.84
T & D									33.00		
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									4.80	4.80	4.80
Consumo final total	0.80	17.34	27.78	54.63	0.54	19.70	0.09	48.18	28.21	197.26	225.70
Consumo final no energético			0.18	0.44						0.63	0.63
Petroquímica de Pemex								8.32		8.32	8.32
Otras ramas económicas			0.18	0.44						0.63	0.63
Consumo final energético	0.80	17.34	27.60	54.18	0.54	19.70	0.09	39.86	28.21	188.31	216.75
Residencial, comercial y público			20.19			0.00		1.80	10.04	32.03	52.11
Transporte			4.11	54.18	0.54	14.73				73.57	73.57
Agropecuario			0.31			3.52			1.23	5.07	5.07
Industrial	0.80	17.34	2.99			1.44	0.09	38.05	16.93	77.64	86.01

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2019

PJ 2019	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Nucleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		19.85		11.06		1.85	2.25	1.94	0.00	0.07	0.73	3.98	20.82		62.56
Entradas	2.92														2.92
Variación de inventarios															0.00
Salidas		19.85		11.06											30.91
No aprovechada															0.00
Total de transformación						1.85	2.25	1.94	0.00		0.73				6.77
Coquizadora															0.00
Refinerías y despuntadoras															0.00
Plantas de gas y fraccionadoras															0.00
Centrales eléctricas						1.85	2.25	1.94	0.00		0.73				6.77
Consumo Gen elec															0.00
T & D															0.00
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0.00
Consumo final total	2.92									0.07		3.98	20.82		27.80
Consumo final no energético															0.00
Petroquímica de Pemex															0.00
Otras ramas económicas															0.00
Consumo final energético	2.92									0.07		3.98	20.82		27.80
Residencial, comercial y público										0.07			20.82		20.90
Transporte															0.00
Agropecuario															0.00
Industrial	2.92											3.98			6.90

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2019

PJ 2019	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	62.56
Entradas	0.96	17.15	28.03	49.15	0.50	20.41	0.09	75.67	7.95	199.91	202.84
Variación de inventarios			0.43	0.00						0.43	0.43
Salidas										0.00	30.91
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								27.87	7.95	35.82	42.59
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								27.87	42.59	70.46	77.23
Consumo Gen elec									15.78	15.78	15.78
T & D									26.81	26.81	26.81
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									3.83	3.83	3.83
Consumo final total	0.96	17.15	27.59	49.15	0.50	20.41	0.09	47.80	22.98	186.64	214.44
Consumo final no energético			0.32	0.40						0.72	0.72
Petroquímica de Pemex								6.90		6.90	6.90
Otras ramas económicas			0.32	0.40						0.72	0.72
Consumo final energético	0.96	17.15	27.27	48.75	0.50	20.41	0.09	40.91	22.98	179.03	206.83
Residencial, comercial y público			20.65			0.00		1.65	8.56	30.86	51.76
Transporte			4.31	48.75	0.50	13.88				67.44	67.44
Agropecuario			0.25			4.57			1.10	5.93	5.93
Industrial	0.96	17.15	2.07			1.96	0.09	39.26	13.32	74.80	81.71

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Primaria PJ 2020

Peta Joules 2020	Carbón	Petróleo Crudo	Condensados	Gas Natural	Nucleo energía	Hidro CFE	Hidro Privados	Geo energía	Energía solar	Solar Distribuida	Energía Eólica	Bagazo de caña	leña	Biogás	Total de energía primaria
Producción		14.49		9.85		2.03	2.47	1.85	0.29	0.09	2.01	3.52	21.64		58.24
Entradas	0.50														0.50
Variación de inventarios															0.00
Salidas		14.49		9.85											24.34
No aprovechada															0.00
Total de transformación						2.03	2.47	1.85	0.29		2.01				8.65
Coquizadora															0.00
Refinerías y despuntadoras															0.00
Plantas de gas y fraccionadoras															0.00
Centrales eléctricas						2.03	2.47	1.85	0.29		2.01				8.65
Consumo Gen elec															0.00
T & D															0.00
Pérdidas (trans., alm., y dist.)															0.00
Consumo final total	0.50									0.09		3.52	21.64		25.75
Consumo final no energético															0.00
Petroquímica de Pemex															0.00
Otras ramas económicas															0.00
Consumo final energético	0.50									0.09		3.52	21.64		25.75
Residencial, comercial y público										0.09			21.64		21.73
Transporte															0.00
Agropecuario															0.00
Industrial	0.50											3.52			4.02

Balance de Energía del Estado de Puebla, Energía Secundaria PJ 2020

Peta Joules 2020	Coque de carbón	Coque de petróleo	Gas LP	Gasolinas y naftas	Querosenos	Diésel	Combustóleo	Gas seco	Electricidad	Total de energía secundaria	Total
Producción										0.00	58.24
Entradas	0.75	17.30	28.04	38.48	0.23	15.79	0.01	69.88	3.05	173.53	174.04
Variación de inventarios			0.43	0.00						0.43	0.43
Salidas										0.00	24.34
No aprovechada										0.00	0.00
Total de transformación								31.28	3.05	34.33	42.99
Coquizadora										0.00	0.00
Refinerías y despuntadoras										0.00	0.00
Plantas de gas y fraccionadoras										0.00	0.00
Centrales eléctricas								31.28	42.99	74.27	82.92
Consumo Gen elec									18.68	18.68	18.68
T & D									24.31	24.31	24.31
Pérdidas (trans., alm., y dist.)									3.41	3.41	3.41
Consumo final total	0.75	17.30	27.61	38.48	0.23	15.79	0.01	38.60	20.90	159.67	185.42
Consumo final no energético			0.36	0.31						0.68	0.68
Petroquímica de Pemex								5.98		5.98	5.98
Otras ramas económicas			0.36	0.31						0.68	0.68
Consumo final energético	0.75	17.30	27.24	38.17	0.23	15.79	0.01	32.61	20.90	153.00	178.75
Residencial, comercial y público			20.15			0.00		1.02	7.78	28.95	50.68
Transporte			4.06	38.17	0.23	11.02				53.48	53.48
Agropecuario			0.32			3.20			1.00	4.53	4.53
Industrial	0.75	17.30	2.71			1.56	0.01	31.60	12.11	66.04	70.07