



Inventario de gases de efecto invernadero en el transporte, procesamiento y tratamiento de gas natural

Por **Adriana Estela Endrigo** (tgs)

Este trabajo fue seleccionado en el del 5° Congreso Latinoamericano y 7° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente en la Industria del Petróleo y del Gas del IAPG.

Este trabajo presenta el camino que recorrió tgs para consolidar un inventario de sus emisiones de gases de efecto invernadero, la matriz de emisión de la compañía, la identificación de las oportunidades de reducción y el detalle de los planes que diseñaron para alcanzar sus objetivos establecidos.



Tgs cuida, usa, transporta y emite gases de efecto invernadero, por lo tanto su compromiso con una gestión eficiente se extiende a todo lo largo del negocio. En su planificación estratégica ambiental tiene como eje principal la mitigación y la adaptación al cambio climático como parte de su compromiso con el ODS 13: Acción por el clima.

En el marco de ese objetivo es que llevamos varios años trabajando en la definición de la huella de carbono de nuestros negocios y hemos podido consolidar nuestro inventario de emisiones de gases de efecto Invernadero según IPCC.

En 2019 establecimos una línea de base comenzando con el cálculo de la huella de carbono de nuestros dos principales negocios, transporte y líquidos. En 2021 sumamos el negocio *Midstream*. Dada la extensión y complejidad de nuestras operaciones, el desafío principal consistía en identificar las fuentes y recolectar los datos,

es por eso que comenzamos por implementar una herramienta que permitió el manejo integrado y robusto de la información, no solo vinculada e emisiones sino que incorporamos además otras variables que permitieron agilizar el reporte de indicadores de acuerdo con los estándares internacionales GRI. En 2022 elaboramos el Mapa de Emisiones de la compañía, que nos permitió conocer nuestro perfil de emisiones, formar grupos de trabajo para generar buenas prácticas operativas, detectar oportunidades y conveniencia de inversiones y comprometernos con una meta de reducción de emisiones de metano del 50% a 2030.

Identificamos seis líneas de trabajo:

1. Procedimientos de cálculo y trazabilidad de los datos, generando conciencia de su importancia.
2. Incorporar tecnología para detección de fugas y emisiones fugitivas.
3. Eliminación de corrientes aportantes de gases a quemas en antorchas.
4. Identificar e incluir en los programas de trabajo buenas prácticas que aporten a la reducción de emisiones y eficiencia energética.
5. Identificar y promover las inversiones asociadas a la reducción de las emisiones.
6. Mejora en los procesos de evaluación de nuevos proyectos para garantizar la consideración de la mejor tecnología disponible.

En este trabajo presentamos el camino recorrido para la consolidación de nuestro inventario de emisiones, la matriz de emisión de la compañía, la identificación de las oportunidades de reducción y el detalle de los planes que diseñamos para el logro de la meta fijada.

Introducción

Tgs se inserta en la industria del gas a través de distintas actividades, tanto en segmentos regulados como no regulados. Transporta más del 60% del gas natural consumido en la Argentina, a través de una red de 9232,60 km de gasoductos y 780.100 HPs de potencia, distribuidos en tres plantas compresoras ubicadas a lo largo de siete provincias del sur del país. El sistema cuenta con una capacidad de inyección de 72,15 MMm³/día de gas natural y se compone esencialmente de los siguientes gasoductos:

- **Gasoducto San Martín:** transporta el gas natural de las cuencas gasíferas del sur (Cuenca Austral y Cuenca San Jorge). Nace en Tierra del Fuego y llega al anillo del Gran Buenos Aires.
- **Gasoductos Neuba I, Neuba II:** transportan el gas de la cuenca Oeste (cuenca Neuquina).
- **Gasoducto Cordillerano:** transporta el gas de la cuenca Neuquina hasta el área cordillerana en el oeste de río Negro y Neuquén.

Además del negocio de transporte, en el Complejo General Cerri y Planta Galván, en Bahía Blanca, se procesa el gas natural y se almacena y comercializan los líquidos obtenidos (etano, propano, butano y gasolina). La capacidad de procesamiento es de 47 MMm³/día.



Cuadro 1. Negocios de tgs.

La empresa suma a sus operaciones no reguladas, servicios Midstream para lo cual contamos con tres plantas de tratamiento y 150 km de gasoductos en la provincia de Neuquén, principalmente en la zona de Vaca Muerta, donde ofrecemos servicios de captación, acondicionamiento y compresión.

Completan los negocios de tgs, el de telecomunicaciones (prestado a través de la empresa Telcosur) y otros servicios integrados complementarios (operación y mantenimiento de ductos de terceros, reparaciones de turbina, etc.). La actividad se resume en el cuadro 1.

Principales actividades de tgs

En enero de 2020, tgs aprobó su plan ambiental inicial en el cual se fijaron las bases para construir el Plan Estratégico Ambiental 2022-2026. Este plan se basa en tres ejes, cada eje se vincula con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), y representan la hoja de ruta en materia ambiental, que reconoce el rol protagónico del gas natural como transición hacia energías con bajas emisiones de carbono.

Uno de sus tres ejes es la Mitigación y Adaptación al cambio climático, vinculado principalmente a los ODS 13-Acción por el clima y 7-Energía asequible y no contaminante. Dentro de este eje, su principal pilar es la Gestión de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI¹), la cual abordamos desde su cuantificación o inventario, e incluye la determinación de las fuentes, la gestión de los datos, la elaboración de la matriz de emisiones de la compañía y el establecimiento de una meta de reducción para iniciar un plan de acción que incluya inversiones, mejoras y buenas prácticas necesarias para lograrlo.

Como mencionamos, dado que tgs cuida, usa, transporta y emite GEL, los pasos mencionados y la necesidad de contar con una gestión eficiente se extiende a todo lo largo del negocio.

Desarrollo

Elaboración del inventario de emisiones de gases GEI

El inventario de emisiones GEI de tgs incluye la totalidad de las emisiones de las instalaciones de la compañía, las propias y aquellas donde tgs tiene responsabilidad de operación (control). Inicialmente, en 2019, se establecieron procesos de cálculo específicos para el negocio de Transporte y Procesamiento y, en 2019, también se incorporó el negocio *Midstream*.

En cuanto a los GEI, se consideraron el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), por ser los más significativos de la actividad de tgs.

Con el fin de asegurar que la información sea verdadera, creíble y que represente sus emisiones de forma realista, la cuantificación y el reporte, se aseguró que el inventario refleje de manera apropiada las emisiones y que sea un elemento objetivo en la toma de decisiones tanto de usuarios internos como externos a la empresa. La cuantificación y el reporte se realizaron de manera íntegra y abarcó todas las fuentes de emisión y las actividades incluidas en el alcance del inventario. Se utilizaron metodologías consistentes que permitan comparaciones significativas de las emisiones a lo largo del tiempo. Además, se aseguró que la cuantificación de las emisiones no observe errores sistemáticos o desviaciones respecto de las emisiones reales, hasta donde pueda ser evaluado, y de manera que se reduzca la incertidumbre lo más po-

Negocio	Fuentes
Transporte	Plantas compensadoras. Consumo de gas para compresión y procesos Plantas compensadoras y gasoducto. Consumo de gas para generación de energía eléctrica. Plantas compensadoras y gasoducto. Venteos operativos de la atmósfera Plantas compensadoras y gasoducto. Fuentes móviles propias Plantas compensadoras y gasoducto. Consumos de gas menores para servicios
Procesamiento	Consumo de gas para compresión y procesos Consumo de gas para generación de energía eléctrica Quema en antorcha Venteo por remoción de CO ₂ en torre de aminas Lagunas facultativas Fuentes móviles propias Fuentes móviles de terceros
Midstream	Consumo de gas para compresión y procesos Quema en antorcha Venteos operativos a la atmósfera Fuentes móviles propias Fuentes móviles de terceros

Cuadro 2. Fuentes por cada área de la compañía.

sible. Es necesario adquirir una precisión suficiente que permita a los usuarios tomar decisiones con una confianza razonable respecto de la integridad de la información reportada.

Se aplicaron cálculos siguiendo protocolos internacionales de cuantificación, específicos por tipo de fuente emisora y se incluyeron en los tres negocios principales de la compañía (Transporte, Procesamiento y Midstream). El inventario de TGS corresponde al alcance 1 y alcance 2 (completo) según GHG Protocol – WRI.

1. Determinación de las fuentes

Las fuentes se clasifican en directas (aquellas procedentes de fuentes cuya propiedad o control corresponde a la tgs) e indirectas (aquellas que son producto de la actividad de tgs y ocurren desde fuentes cuya propiedad o control corresponde a una tercera parte).

Fuentes directas. Se consideraron dentro de este tipo de fuentes:

- Emisiones producto de combustión: fuentes estacionarias (ductos de descarga de equipos, antorchas) y móviles (medios de transporte utilizados en forma directa a la operación).
- Emisiones de proceso: derivadas del procesamiento físico o químico de materiales. (tratamiento de remoción de CO₂ en torre de aminas, el tratamiento de efluentes en lagunas facultativas).
- Venteos: las relacionadas con fugas o liberación de gases sin quema a la atmósfera.

Fuentes indirectas. Las emisiones indirectas que se contabilizaron en el inventario de GEI para los tres negocios son las emisiones asociadas a compras de energía eléctrica de la red interconectada nacional.

En el cuadro 2 detallamos las fuentes consideradas por cada área de la compañía.

2. Gestión de los datos

La gestión de cálculo, la recolección, el procesamiento y el reporte de datos son puntos clave para la elaboración del inventario.

En lo que hace al cálculo, se trabajó en la unificación y la sistematización de la metodología que cada instalación y sector de la compañía utiliza, de manera de darle trazabilidad y confiabilidad al reporte.

Un paso fundamental para la recolección de datos fue la incorporación de una herramienta ágil, de fácil acceso y sólida que permitió que cada usuario pudiese cargar los datos de su instalación de manera simple y que estuvieran disponible para su revisión y auditoría de forma *on line*. En este sentido fue fundamental la configuración y el trabajo conjunto con las instalaciones para lograr la adecuada denominación de los colectores de datos y que estos contemplen cada caso particular. Dada la extensión geográfica de tgs, sin esta herramienta era sumamente difícil contar con información completa en tiempo y forma y, además, asegurar la auditoría de los reportes. Esta nueva forma de colección de datos redujo los tiempos de confección del inventario e incluso permitió establecer indicadores parciales internos de aquellas fuentes más sensibles para tomar decisiones sin esperar el cierre anual. En ese sentido se incorporaron al reporte mensual ambiental indicadores que permiten monitorear los venteos de gas natural de plantas compresoras y su minimización en operativos de mantenimiento de gasoductos, así como los caudales de quema en antorchas por tipo de negocio.

Recibidos los datos de cada fuente, desde el sector de Ambiente se procesa la información, se pasa por una revisión de su consistencia y se verifica que los datos se encuentren completos. Una vez chequeado, se vuelcan las planillas de cálculo de inventario, a partir de las cuales se calcula el inventario y la huella de carbono de cada negocio, y se obtiene información para elaborar indicadores internacionales, GRI305² y SASB³. De esta manera



se puede reportar las emisiones acordes a estándares internacionales, tanto en el reporte anual ESG como responder a inquietudes de otras partes interesadas.

Elaboración de la matriz de emisiones

La sistematización de la información permitió a tgs elaborar su matriz de emisiones, que se actualiza anualmente, brinda un conocimiento sobre la situación fácil-

mente comprensible y sirve de marco para la toma de decisiones. En esta matriz pueden identificarse el impacto de las distintas contribuciones al inventario y establecer prioridades en las inversiones y mejoras.

En la figura 1 se detalla la matriz de emisiones de tgs para 2022. En ella puede apreciarse que la mayor contribución corresponde a la emisión de gases de combustión, seguida por los venteos de gas natural (con más del 95% de metano en su composición) producidos.

Si bien la contribución mayor a la matriz corresponde a CO₂, el metano tiene un potencial de calentamiento global de 21 a 28 veces mayor, y su persistencia en la atmósfera hace que las medidas que tomemos para su reducción tengan impacto a más corto plazo⁴. En consecuencia, se profundizó el análisis sobre las fuentes de contribución a los venteos de gas natural.

En la figura 2 se expresa la conformación de la matriz de emisiones de metano. El análisis de esta matriz permite una visualización rápida de la situación, ayuda a analizar las distintas contribuciones y posibles rutas de acción y permite una difusión clara a todo el personal de la situación y la necesidad de tomar acción. Para llevarla adelante se trabajó desde el registro y recolección de datos para que cada instalación cargue sus venteos ya clasificados. Se realizaron dos talleres para concientizar sobre la problemática y explicar cada una de las categorías para reducir la posibilidad de error.

Como resultado de ese análisis se pudo establecer una meta de reducción de emisiones de metano del 50% a 2030.

Figura 2. Conformación de la matriz de emisiones de metano.

Composición de las emisiones

29,7% Venteos de Metano

Emisiones de metano producidas por venteos programados o no de gas natural en forma directa a la atmósfera realizados en tareas operativas o de mantenimiento

68% Combustión en equipos

Emisiones producidas por la combustión de gas natural para operar nuestros activos. Se originan principalmente en turbinas, generadores, hornos, calentadores y equipos para calefacción

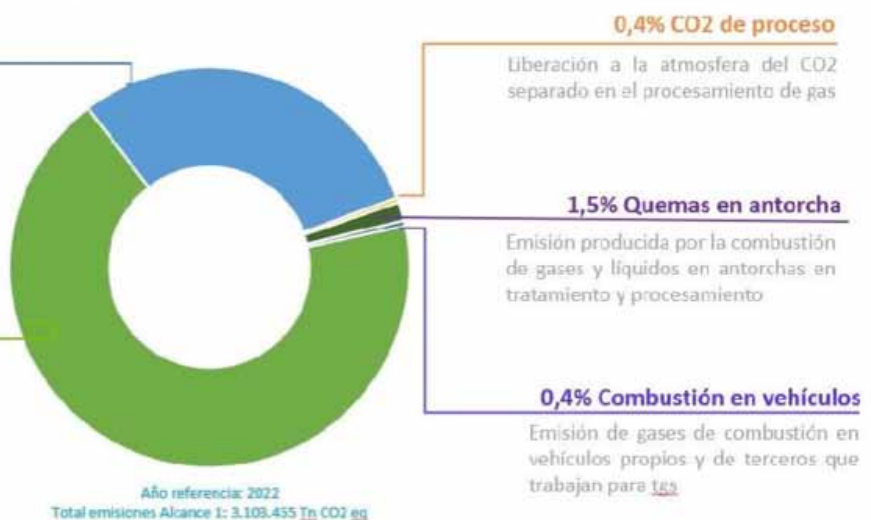


Figura 1. Matriz de emisiones de tgs para 2022.

Plan de acciones de mejora y buenas prácticas

La confección y difusión de estas matrices correspondientes a 2021 y 2022 sirvió de punto de partida para trazar un plan de acción integral de reducción de emisiones. Dada la transversalidad del tema se conformaron seis equipos con participación de los distintos sectores de la compañía (Operaciones, Tecnología, Negocios y Ambiente, entre otros) enfocados en siete grandes objetivos:

- Optimizar el inventario, analizando posibilidad de ajustar cálculos estimados, profundizar el detalle, cuantificación de fugas, avanzar sobre la incorporación del alcance 3 (emisiones que provienen de la cadena de valor de una compañía y no están bajo su control).
- Incorporación de tecnología para monitoreo de aquellas contribuciones no detectadas hasta el momento, de manera de incorporarlas al programa de mantenimiento preventivo.
- Detección y planificación de eliminación de corrientes aportantes de gases a quemas en antorchas en condición de operación normal, considerando a las antorchas de quema como dispositivos actuantes en casos de emergencia. Este objetivo apunta a las antorchas de Complejo Cerri y plantas Midstream.
- Identificación y difusión en los programas de trabajo de buenas prácticas que aporten a la reducción de emisiones y la eficiencia energética. El fin principal es detectar aquellas mejoras o acciones que se generen en cada instalación por impulso o proactividad del personal y que contribuyen a reducir emisiones. Cada buena práctica se discute en las comunidades⁵, pasa por un proceso de aprobación y se publica en la plataforma que la compañía tiene para gestionar el conocimiento (Campus tgs), para que pueda ser analizada y adoptada por otras instalaciones. De esta manera se impulsa el liderazgo proactivo, se instala el tema de reducción de emisiones como parte de la gestión y se facilita la replicabilidad de las mejoras y su extensión a toda la compañía.
- Elaboración de un plan de inversión a cinco años tendiente a la incorporación de tecnología y equipos que puedan reducir emisiones, enfocado entre otras cosas a:
 - o El reemplazo de sellos húmedos o reducción de venteos en sellos, tanto secos como húmedos.
 - o La reducción de venteos en operativos de gasoductos: uso de tecnología stoppler, ya incorporada, analizando principalmente opciones para evitar el venteo con el cumplimiento de los tiempos requeridos para no afectar el servicio.
 - o Conversiones de los sistemas neumáticos hoy alimentados con gas natural a aire, de manera de reducir el venteo.
 - o Eliminación de los venteos en las pruebas anuales de parada de emergencia, opción que se habilitó con la modificación de la NAG126, pero que requirió revisar los sistemas y las condiciones de seguridad para ser llevado a la práctica.
- Sistematización del análisis de impacto sobre el in-

ventario de emisiones de los nuevos proyectos y mejoras para garantizar que cumplan desde el inicio con la estrategia de reducción de emisiones de la compañía. Esto implicó la revisión de los actuales procesos de evaluación de nuevos proyectos para garantizar que se considere la mejor tecnología disponible.

Conclusión

Disponer de un inventario sólido, consistente, auditable y con sus resultados difundidos y comprendidos por toda la organización garantiza la continuidad en la gestión de reducción, ya que da soporte a la Dirección para la toma de decisiones y, fundamentalmente, se transforma una manera de trabajo habitual en la que se opera, se mantiene y se crece, siempre considerando la opción más sostenible.

Visualizar de manera clara la matriz de emisiones facilita la toma de acción y la priorización de inversiones.

La lucha contra el cambio climático debe ser impulsada sin demoras, pero su continuidad debe garantizarse a mediano y largo plazo. Para ello es fundamental una transformación cultural en la manera de operar e invertir de las empresas, la planificación a mediano y largo plazo evidenciada en metas concretas, con datos sólidos, trazables y auditables.

Notas

- 1 Gases de Efecto Invernadero: gases constitutivos de la atmósfera sean naturales o antropogénicos, que tienen la propiedad de absorber y emitir radiación en un largo de onda en el espectro infrarrojo que es emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad de los gases es la que produce el efecto invernadero. El dióxido de carbono, el óxido nítrico, el metano y el ozono son los GEI primarios existentes en la atmósfera, mientras que existe una larga lista de otros gases elaborados por el ser humano, que también poseen esta propiedad, como los halocarbonados, clorinados, bromurados, etc.
- 2 Global Reporting Initiative 305-Emisiones: marco para la elaboración de Memorias de Sostenibilidad, cuyo uso está muy extendido en todo el mundo.
- 3 Sustainability Accounting Standards Board. Marco para la elaboración de estándares específicos para distintas industrias durante la operación del sistema de transporte. En un porcentaje bastante menor, se encuentran las quemas en antorcha, las emisiones directas de CO₂ y los gases de combustión de los vehículos utilizados de manera directa para la actividad de la compañía, tanto por personal propio como por contratistas directos.
- 4 Fuente: IPCC, Informe anual.
- 5 Comunidades: equipos de trabajo formados por líderes de distintas gerencias en cada área geográfica, con el objetivo de crear una conciencia común de trabajo y asegurar una visión homogénea, fundamental en sistemas tan extensos como el de tgs.