

SERIE PRODUCTO BRUTO GEOGRÁFICO DE MISIONES

Guía técnica N° 4

Producto Bruto Geográfico

Provincia de Misiones

2018-2024

GUÍA TÉCNICA DE REPLICACIÓN

Sección D: suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado

Sección E: suministro de agua, cloacas, gestión de residuos y saneamiento

Documento práctico paso a paso para reproducir todos los cuadros y resultados del Informe Sectorial N° 3 a partir de los microdatos anonimizados publicados



AUTORIDADES

GOBERNADOR

HUGO PASSALACQUA

VICEGOBERNADOR

LUCAS ROMERO SPINELLI

MINISTRA DE TRABAJO Y EMPLEO

SILVANA ANDREA GIMÉNEZ

DIRECTORA EJECUTIVA INSTITUTO PROVINCIAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

SILVANA DEA LABAT



Índice

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 ¿A quién está dirigida?	7
1.2 ¿Qué se puede hacer con los microdatos?	7
1.3 Estructura de la guía	8
2. REQUISITOS PREVIOS E INSTALACIÓN	9
2.1 Requisitos de software	9
2.2 Instalación de Python y librerías	9
2.3 Descarga del archivo de microdatos	10
3. ESTRUCTURA DEL ARCHIVO DE MICRODATOS	11
3.1 Diccionario de variables	11
3.2 Escalamiento por participaciones ATM	11
4. REPLICACIÓN PASO A PASO	13
5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS FRECUENTES	25
6. RECURSOS ADICIONALES Y SOPORTE	27
6.1 Documentos relacionados del paquete metodológico	27
6.2 Bibliografía técnica recomendada	27



1. INTRODUCCIÓN

1.1 ¿A quién está dirigida?

Esta guía está dirigida a investigadores académicos, analistas económicos, periodistas especializados, funcionarios y técnicos del sector eléctrico y de servicios sanitarios, estudiantes de grado y posgrado en economía o estadística, equipos técnicos de organismos públicos provinciales y municipales, consultoras privadas y cualquier ciudadano interesado en comprender en profundidad la estructura sub-sectorial del segmento de servicios públicos esenciales de la provincia de Misiones.

No requiere conocimientos avanzados de programación, aunque sí familiaridad básica con conceptos estadísticos y económicos elementales, así como nociones operativas del lenguaje Python.

1.2 ¿Qué se puede hacer con los microdatos?

El archivo de microdatos sub-sectoriales publicado por IPEC para los sectores D y E permite, entre otras posibilidades, reproducir la totalidad de los cuadros del informe sectorial; construir series temporales de participación por sub-rama o gran rama; analizar la evolución del peso relativo del segmento renovable (D.1b) y de los servicios cloacales emergentes (E.2); verificar la integridad metodológica de las estimaciones del IPEC mediante la verificación de consistencia con el informe general; vincular los resultados sub-sectoriales con indicadores complementarios del padrón ATM; y construir indicadores derivados ad-hoc para investigaciones académicas o consultorías sectoriales especializadas.

1.2.1 Dos rutas de acceso a los datos

El IPEC pone a disposición del público dos canales complementarios para acceder a los datos de los sectores D y E, diseñados conforme al perfil técnico y al objetivo del usuario. Esta arquitectura por niveles sigue las mejores prácticas internacionales de los institutos estadísticos modernos.

Ruta A: repositorio web (acceso rápido sin código). recomendada para periodistas, funcionarios, consultores, estudiantes de grado y ciudadanos interesados que necesiten consultar series temporales agregadas sin recurrir a herramientas de programación. El repositorio web del IPEC ofrece una interfaz interactiva con filtros por año y descarga directa en CSV o Excel. No requiere instalación de software.

Ruta B: microdatos sub-sectoriales (replicación científica completa). recomendada para investigadores académicos, equipos técnicos de organismos provinciales y municipales, consultoras especializadas, estudiantes de posgrado y analistas que requieran reconstruir los resultados desde el archivo sub-sectorial, verificar la metodología de escalamiento por participaciones ATM, generar análisis longitudinales no contemplados en el informe, o producir indicadores derivados para investigaciones propias. Requiere conocimientos básicos de Python y sus librerías estándar.

**Cuadro 1.** Indicadores disponibles. Sectores D y E. Provincia de Misiones. Período 2018-2024.

Temática	Indicador disponible
Visión agregada	VAB sectorial D y E a precios corrientes
Visión agregada	VAB sectorial D y E a precios constantes año 2018=100
Visión agregada	Variación real acumulada D+E
Por gran rama	VAB por gran rama (R.1 a R.6) a precios corrientes
Por gran rama	VAB por gran rama (R.1 a R.6) a precios constantes año 2018=100
Por sub-rama	VAB por sub-rama (12 sub-ramas) a precios corrientes
Por sub-rama	VAB por sub-rama (12 sub-ramas) a precios constantes año 2018=100
Por sub-rama	Participación porcentual de cada sub-rama en el VAB total D+E
Por sub-rama	Variaciones interanuales reales
Padrón fiscal	Contribuyentes activos en Ingresos Brutos por sub-rama

Fuente: IPEC, en base a datos del informe PBG de Misiones 2018-2024 y registros ATM.

El resto de la presente guía describe paso a paso la Ruta B. Si su objetivo es consultar series agregadas, puede dirigirse directamente al repositorio web del IPEC sin necesidad de continuar con esta guía técnica.

1.3 Estructura de la guía

El documento se organiza en seis secciones progresivas. La presente introducción contextualiza el propósito del documento. La sección 2 describe los requisitos técnicos previos para la replicación. La sección 3 explica la estructura del archivo de microdatos sub-sectoriales y el procedimiento de escalamiento por participaciones ATM subyacente. La sección 4, núcleo operativo de esta guía, presenta 13 (trece) pasos secuenciales para replicar los nueve cuadros y verificaciones del informe sectorial N°3. La sección 5 documenta la resolución de problemas frecuentes que pueden surgir durante la ejecución. Finalmente, la sección 6 ofrece recursos adicionales y canales de soporte institucional.

TIP: esta guía se complementa con el notebook de réplica `Replica_cuadros_sectorial_pbg_DE.ipynb`, que contiene el mismo código de esta guía ya estructurado en celdas ejecutables de Jupyter. Ambos archivos están disponibles en el repositorio público del IPEC.



2. REQUISITOS PREVIOS E INSTALACIÓN

2.1 Requisitos de software

Para reproducir los resultados de esta guía es necesario contar con el siguiente entorno técnico mínimo:

Cuadro 2. Entorno técnico requerido. Sectores D y E. Provincia de Misiones. Período 2018-2024.

Componente	Versión mínima sugerida	Función
Python	3.10 o superior	Lenguaje de programación principal
Pandas	1.50 o superior	Manipulación de tablas y series temporales
NumPy	1.23 o superior	Operaciones numéricas vectorizadas
Matplotlib	3.50 o superior	Generación de gráficos
Jupyter Notebook	6.00 o superior	Ejecución del notebook (opcional)

Fuente: IPEC, en base a datos del informe PBG de Misiones 2018-2024 y registros ATM.

2.2 Instalación de Python y librerías

El método más sencillo para preparar el entorno consiste en instalar la distribución Anaconda (disponible gratuitamente en <https://www.anaconda.com>), que incluye Python, las librerías necesarias y el entorno Jupyter Notebook. Alternativamente, puede instalarse Python desde python.org y agregar las librerías mediante el comando pip:

► *Bash / Terminal*

Comando de instalación en terminal o consola

```
pip install pandas numpy matplotlib jupyter
```

Verificación de versiones instaladas

```
python -c "import pandas; print('pandas:', pandas.__version__)"
```

```
python -c "import numpy; print('numpy:', numpy.__version__)"
```

```
python -c "import matplotlib; print('matplotlib:', matplotlib.__version__)"
```

💡 **TIP:** Si trabaja en Google Colab, todas las librerías mencionadas vienen preinstaladas y puede ejecutar el código directamente sin instalación previa. Solo deberá subir el archivo de microdatos a la sesión de Colab o montar Google Drive.



2.3 Descarga del archivo de microdatos

El archivo de microdatos sub-sectoriales se descarga del repositorio público del IPEC. El formato disponible es CSV con codificación UTF-8 y separador de coma estándar.

Una vez descargado, ubique el archivo en el mismo directorio donde ejecutará el código Python, o anote la ruta absoluta del archivo para utilizarla en el código del paso 2.

Cuadro 3. Archivo de microdatos. Repositorio público del IPEC. Sectores D y E. Provincia de Misiones. Período 2018-2024.

Archivo	Tamaño aproximado	Características
MICRODATOS_SECTORIAL_DE_PBG_MISIONES_REPOSITORIO.csv	9 KB	Formato CSV con encoding UTF-8 y separador coma. 84 filas x 11 columnas.

Fuente: IPEC, en base a datos del informe PBG de Misiones 2018-2024 y registros ATM.



3. ESTRUCTURA DEL ARCHIVO DE MICRODATOS

3.1 Diccionario de variables

El archivo de microdatos sub-sectoriales contiene 84 registros y 11 variables. Cada registro corresponde a una combinación única de *sub – rama * año* conformando un panel balanceado de 12 sub-ramas por 7 años. La siguiente tabla describe cada variable:

Cuadro 4. Tabla de variables del archivo de microdatos. Sectores D y E. Provincia de Misiones. Período 2018-2024.

Variable	Tipo	Descripción
año	entero	Año de referencia (2018 a 2024)
sector	texto	Sección CIIU: D o E
sub_rama	texto	Código operativo de sub-rama: D.1a a E.5 (12 sub-ramas)
sub_rama_descripcion	texto	Denominación textual completa de la sub-rama
ciiu_rev4	texto	Código CIIU Revisión 4 asociado a la sub-rama
gran_rama	texto	Gran rama funcional: R.1 a R.6 (6 categorías)
empresas_muestra	entero	Empresas en la muestra de la encuesta PBG en esa sub-rama
contribuyentes_atm	entero	Contribuyentes activos en el padrón de Ingresos Brutos ATM
participacion_sector_pct	decimal	Participación de la sub-rama en su sector (D o E). Suma 100% por sector y año
vab_corriente	entero	VAB de la sub-rama en millones de pesos. A precios corrientes
vab_constante_2018	entero	VAB de la sub-rama en millones de pesos. A precios constantes año 2018=100

Fuente: IPEC, en base a datos del informe PBG de Misiones 2018-2024 y registros ATM.

3.2 Escalamiento por participaciones ATM

La variable *participacion_sector_pct* constituye la pieza central del archivo y requiere una explicación metodológica detallada. Esta variable se obtuvo aplicando el procedimiento denominado *escalamiento por participaciones ATM*, que garantiza tres propiedades matemáticas fundamentales:

1. La suma de las participaciones de todas las sub-ramas dentro de un mismo sector D o E y un mismo año es exactamente 100,0%.
2. La suma del VAB de las sub-ramas de un sector y un año reproduce exactamente el VAB sectorial publicado en el Informe General del PBG, tanto a precios corrientes como a precios constantes.
3. La participación porcentual de cada sub-rama refleja la cuota de facturación declarada en Ingresos Brutos por los contribuyentes ATM correspondientes a esa sub-rama dentro del total sectorial de su año.



La relación formal del escalamiento es:


$$VAB_{(sub-rama,año)} = participacion_sector_pct_{(sub-rama,año)} * \frac{VAB_sectorial_{(año)}}{100}$$

Y la participación se calcula a partir del padrón ATM como:

$$participacion_sector_pct_{(s,t)} = \frac{\sum facturacion_atm_{(i,s,t)}}{\sum facturacion_atm_{(s,t)}} * 100$$

donde i indexa a los contribuyentes, s indexa a la sub-rama, t indexa al año, y la sumatoria del denominador se realiza sobre todos los contribuyentes del sector (D o E en el año t).

Este escalamiento significa que un usuario puede reconstruir cualquiera de los cuadros del informe mediante operaciones elementales de agregación, sin necesidad de aplicar ningún factor de corrección adicional. La verificación de las propiedades 1 y 2 se realiza explícitamente en los pasos 12 y 13 de esta guía.

 **NOTA:** El método de escalamiento difiere de la calibración Strategy A utilizada en el Informe Sectorial N°2. En aquel caso, la encuesta proveía estimaciones de participación que requerían un ajuste para preservar el agregado oficial. En el presente informe, dada la cobertura muestral acotada de 8 empresas para los sectores D y E, la fuente primaria de las participaciones es directamente el padrón ATM, lo cual simplifica el procedimiento y dispensa de etapas adicionales de calibración.



4. REPLICACIÓN PASO A PASO

Esta sección constituye el núcleo operativo de la guía. Presenta 13 (trece) pasos secuenciales que permiten reproducir todos los cuadros y verificaciones del informe sectorial. Cada paso incluye la explicación conceptual del cálculo, el código Python completo, el resultado esperado y observaciones adicionales cuando corresponda. Se recomienda ejecutar los pasos en orden, dado que algunos dependen de variables definidas en pasos previos.

Paso 1: configuración inicial

Importación de las librerías estándar de análisis de datos en Python y configuración del estilo visual institucional del IPEC.

Este paso debe ejecutarse una única vez al comienzo de la sesión.

► *Python*

```
# Importación de librerías estándar
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.ticker as mtick

# Configuración visual institucional IPEC
plt.rcParams.update({
    'font.family': 'DejaVu Sans',
    'font.size': 10,
    'axes.titlesize': 12,
    'axes.titleweight': 'bold',
    'axes.spines.top': False,
    'axes.spines.right': False,
    'axes.grid': True,
    'grid.alpha': 0.25,
    'grid.linestyle': '--',
})

# Paleta institucional por gran rama (R.1 a R.6)
PALETA_GR = {
    'R.1 Energía eléctrica': '#0E7490',
    'R.2 Gas y vapor': '#9CA3AF',
```



```
'R.3 Agua potable': '#127C7C',  
'R.4 Cloacas': '#5B7C8C',  
'R.5 Residuos': '#D97706',  
'R.6 Recuperación': '#A8754C',  
}  
  
print('✓ Librerías y paleta institucional cargadas correctamente')
```

Paso 2: carga de los microdatos

Lectura del archivo CSV con codificación UTF-8. Si el archivo está en otra ubicación, modificar la variable RUTA_DATOS con la ruta absoluta correspondiente. En sistemas Windows, usar barras invertidas dobles o el prefijo r para evitar interpretación de caracteres de escape.

► *Python*

```
# Configurar la ruta del archivo de microdatos  
RUTA_DATOS = 'MICRODATOS_SECTORIAL_DE_PBG_MISIONES_REPOSITORIO.csv'  
# RUTA_DATOS = r'C:\Users\usuario\Documentos\microdatos.csv' # Windows  
# RUTA_DATOS = '/home/usuario/datos/microdatos.csv' # Linux/Mac  
# RUTA_DATOS = '/content/drive/MyDrive/IPEC/microdatos.csv' # Colab + Drive  
  
# Cargar los microdatos  
df = pd.read_csv(RUTA_DATOS, encoding='utf-8')  
  
# Inspección rápida  
print(f'Registros cargados: {len(df)}')  
print(f'Sub-ramas: {df["sub_rama"].nunique()} de 12')  
print(f'Periodo: {df["año"].min()}-{df["año"].max()}')  
print(f'Sectores: {sorted(df["sector"].unique())}')  
print()  
print('Primeras 5 filas:')  
df.head()
```



→ Salida esperada: Registros cargados: 84 | Sub-ramas: 12 de 12 | Período: 2018-2024
| Sectores: ['D', 'E']

Paso 3: constantes oficiales del informe

Definición de las constantes que provienen del informe oficial, VAB sectorial en valores corrientes y constantes para los sectores D y E, así como los coeficientes técnicos sectoriales. Estos valores son fijos y replican los publicados en el Informe General del PBG 2018-2024.

► *Python*

```
# Años del período
```

```
AÑOS = list(range(2018, 2025))
```

```
# VAB del Sector D (electricidad, gas, vapor) – en millones de pesos
```

```
VAB_D_CORRIENTE = {
```

```
    2018: 7385, 2019: 10880, 2020: 13250,
```

```
    2021: 25396, 2022: 45541, 2023: 106458, 2024: 317138,
```

```
}
```

```
VAB_D_CONSTANTE = {
```

```
    2018: 7385, 2019: 7275, 2020: 6391,
```

```
    2021: 7828, 2022: 8338, 2023: 8046, 2024: 7989,
```

```
}
```

```
# VAB del Sector E (agua, cloacas, residuos) – en millones de pesos
```

```
VAB_E_CORRIENTE = {
```

```
    2018: 718, 2019: 1021, 2020: 1318,
```

```
    2021: 2304, 2022: 4285, 2023: 10700, 2024: 29249,
```

```
}
```

```
VAB_E_CONSTANTE = {
```

```
    2018: 718, 2019: 682, 2020: 636,
```

```
    2021: 710, 2022: 785, 2023: 809, 2024: 737,
```

```
}
```

```
# Coeficientes técnicos sectoriales
```



```
COEF_CI_VBP_D = 0.409 # Sector D – consumo intermedio / VBP
COEF_CI_VBP_E = 0.514 # Sector E – consumo intermedio / VBP

# Variación real acumulada por sector
var_D = (VAB_D_CONSTANTE[2024] / VAB_D_CONSTANTE[2018] - 1) * 100
var_E = (VAB_E_CONSTANTE[2024] / VAB_E_CONSTANTE[2018] - 1) * 100
print(f'Variación real Sector D 2018-2024: {var_D:+.1f}%')
print(f'Variación real Sector E 2018-2024: {var_E:+.1f}%')
```

→ Salida esperada: variación real sector D 2018-2024: 8.2% | Variación real sector E 2018-2024: 2.6%

Paso 4: cuadro 1. Nomenclatura sub-sectorial

Reconstrucción del cuadro 1 del informe directamente desde los microdatos. La nomenclatura del agregado D+E agrupa las 12 sub-ramas en 6 grandes ramas funcionales según afinidad técnica y organización del mercado.

► *Python*

```
# Construcción del cuadro 1 desde los microdatos
cuadro_1 = (df
    .groupby(['sub_rama', 'sub_rama_descripcion', 'sector',
             'ciiu_rev4', 'gran_rama', 'empresas_muestra'])
    .size()
    .reset_index(drop=False)
    .drop(columns=[0])
    .drop_duplicates()
    .sort_values('sub_rama')
)
cuadro_1.columns = ['Código', 'Denominación', 'Sección',
                  'CIIU Rev.4', 'Gran rama', 'Empresas muestra']
cuadro_1['Empresas muestra'] = cuadro_1['Empresas muestra'].apply(
    lambda x: '-' * '*' if x == 0 else str(int(x))
)
```



```
print('CUADRO 1. Nomenclatura sub-sectorial')  
print('=' * 80)  
cuadro_1.to_string(index=False)
```

✎ NOTA: Las sub-ramas con valor '-' en empresas_muestra no tienen empresas en la encuesta. Su participación proviene exclusivamente del padrón ATM, en virtud del método de escalamiento documentado en la sección 3.2.

Paso 5: cuadro 2. VAB agregado D+E

Reconstrucción del cuadro 2 del informe, agregados del sector D, sector E, y total conjunto D+E, tanto a precios corrientes como constantes con año base el 2018.

► Python

```
# Cuadro 2a. VAB a precios corrientes por sector  
c2_corr = df.pivot_table(  
    index='sector', columns='año',  
    values='vab_corriente', aggfunc='sum'  
)  
c2_corr.loc['Total D+E'] = c2_corr.sum()  
  
# Cuadro 2b. VAB a precios constantes año 2018=100  
c2_const = df.pivot_table(  
    index='sector', columns='año',  
    values='vab_constante_2018', aggfunc='sum'  
)  
c2_const.loc['Total D+E'] = c2_const.sum()  
  
print('CUADRO 2a – VAB a precios corrientes (millones $)')  
print(c2_corr)  
print()  
print('CUADRO 2b – VAB a precios constantes 2018=100 (millones $)')  
print(c2_const)
```



Paso 6: cuadro 3. VAB a precios corrientes según sub-rama

Construcción del cuadro 3 del informe; desagregación del VAB a precios corrientes según las 12 sub-ramas, con fila de total D+E al pie. Operación de agregación elemental gracias al escalamiento por participaciones ATM.

► *Python*

```
# Cuadro 3. VAB a precios corrientes según sub-rama
c3 = df.pivot_table(
    index='sub_rama_descripcion', columns='año',
    values='vab_corriente', aggfunc='sum'
)
c3.loc['Total D+E'] = c3.sum()

print('CUADRO 3 – VAB por sub-rama (millones $ corrientes)')
print('=' * 80)
print(c3.to_string())
```

Paso 7: cuadro 4. VAB a precios constantes años 2018=100 según sub-rama

Reconstrucción del cuadro 4, es decir, desagregación del VAB a precios constantes año base 2018 según sub-rama. Esta serie permite el análisis de la evolución real al neutralizar el efecto de la inflación acumulada del período.

► *Python*

```
# Cuadro 4. VAB a precios constantes año 2018=100 según sub-rama
c4 = df.pivot_table(
    index='sub_rama_descripcion', columns='año',
    values='vab_constante_2018', aggfunc='sum'
)
c4.loc['Total D+E'] = c4.sum()

print('CUADRO 4 – VAB por sub-rama (millones $ constantes 2018=100)')
print('=' * 80)
print(c4.to_string())
```



Paso 8: cuadro 5. Participación porcentual según sub-rama

Reconstrucción del cuadro 5, participación porcentual de cada sub-rama en el VAB total D+E para cada año del período. Permite visualizar la estructura sub-sectorial y su evolución.

► *Python*

```
# Total D+E por año (denominador)
total_DE = df.groupby('año')['vab_corriente'].sum()

# Participación porcentual
c5 = (c3.drop('Total D+E').div(total_DE) * 100).round(1)

print('CUADRO 5 – Participación % en el VAB total D+E')
print('=' * 80)
print(c5.to_string())
```

⚠ NOTA: Las participaciones del cuadro 5 corresponden al peso de cada sub-rama dentro del agregado conjunto D+E. Si se desea analizar la participación dentro de cada sector por separado, debe utilizarse directamente la variable `participacion_sector_pct` del archivo de microdatos, que ya viene calculada por sector.

Paso 9: cuadro 6. Variaciones interanuales reales

Cálculo de las variaciones porcentuales interanuales del VAB a precios constantes según sub-rama. Este cuadro permite identificar el ciclo económico de cada sub-rama: la contracción pandémica del 2020; la recuperación 2021-2022; y finalmente el estancamiento en los años 2023-2024.

► *Python*

```
# Variaciones interanuales del VAB a precios constantes
c4_sin_total = c4.drop('Total D+E')
c6 = c4_sin_total.pct_change(axis=1) * 100
c6 = c6.drop(columns=2018) # No hay variación para el año base

# Formato para impresión: signo y un decimal
c6_fmt = c6.map(
    lambda x: f'{x:+.1f}%' if pd.notna(x) and not np.isinf(x) else '-'
```



```
)  
print('CUADRO 6 – Variaciones interanuales reales')  
print('=' * 80)  
print(c6_fmt.to_string())
```

⚠ **ATENCIÓN:** Las sub-ramas con masa nula o muy pequeña (E.2 servicios de depuración de aguas residuales y cloacas; y E.4 recuperación de materiales y desechos) exhiben variaciones extremas o no calculables, que no reflejan necesariamente movimientos económicos significativos en términos absolutos. La sub-rama E.2 muestra entrada en operación efectiva desde el año 2021, vinculada a inversiones en servicios cloacales urbanos.

Paso 10: cuadro 7. Contribuyentes de ATM según sub-rama

Reconstrucción del cuadro 7, siendo este el padrón de contribuyentes activos en Ingresos Brutos según sub-rama y año. El cuadro permite analizar la evolución de la cobertura del registro fiscal en el segmento de servicios públicos esenciales.

► *Python*

```
# Cuadro 7. Contribuyentes ATM según sub-rama  
c7 = df.pivot_table(  
    index='sub_rama_descripcion', columns='año',  
    values='contribuyentes_atm', aggfunc='sum'  
)  
c7.loc['Total D+E'] = c7.sum()  
  
print('CUADRO 7 – Contribuyentes activos en Ingresos Brutos')  
print('=' * 80)  
print(c7.to_string())
```

🔗 **NOTA:** El salto del padrón en el año 2024 (de 71 a 112 contribuyentes) obedece a la ampliación del registro tributario provincial. Esta discontinuidad administrativa no debe interpretarse como un crecimiento proporcional del número de empresas reales operativas en los sectores D y E.



Paso 11: cuadro 8. Agrupaciones a grandes ramas (nivel 1)

Reconstrucción del cuadro 8. Agregación de las 12 sub-ramas en las 6 grandes ramas funcionales (R.1 a R.6). Esta vista de menor desagregación facilita la lectura analítica en publicaciones institucionales y reportes ejecutivos.

► *Python*

Mapeo sub-rama → gran rama

```
GRUPO_MAP = {
```

```
    'D.1a': 'R.1 Energía eléctrica',
```

```
    'D.1b': 'R.1 Energía eléctrica',
```

```
    'D.2': 'R.1 Energía eléctrica',
```

```
    'D.3': 'R.2 Gas y vapor',
```

```
    'D.4': 'R.2 Gas y vapor',
```

```
    'E.1a': 'R.3 Agua potable',
```

```
    'E.1b': 'R.3 Agua potable',
```

```
    'E.2': 'R.4 Cloacas',
```

```
    'E.3a': 'R.5 Residuos',
```

```
    'E.3b': 'R.5 Residuos',
```

```
    'E.4': 'R.6 Recuperación',
```

```
    'E.5': 'R.6 Recuperación',
```

```
}
```

```
df['grupo'] = df['sub_rama'].map(GRUPO_MAP)
```

```
c8 = df.pivot_table(
```

```
    index='grupo', columns='año',
```

```
    values='vab_corriente', aggfunc='sum'
```

```
)
```

```
c8.loc['Total D+E'] = c8.sum()
```

```
print('CUADRO 8 – VAB por gran rama (millones $ corrientes)')
```

```
print('=' * 80)
```

```
print(c8.to_string())
```



Paso 12: cuadro 9. Verificación de consistencia

Como prueba de transparencia metodológica, este paso verifica que la suma de las subramas del archivo reproduce exactamente los totales sectoriales del Informe General PBG. La discrepancia esperada es nula (diferencia=0 en todos los años, tanto a precios corrientes como constantes).

► Python

```
# Verificación de consistencia con totales oficiales
print('CUADRO 9 – Verificación de consistencia')
print('=' * 80)
print()
print('A) VAB a precios corrientes:')
print(f' {"Año":>6} {"Suma D":>10} {"Oficial":>10} {"Dif":>5} '
      f'{"Suma E":>10} {"Oficial":>10} {"Dif":>5}')
errores = []
for año in AÑOS:
    suma_D = df[(df['sector']=='D') & (df['año']==año)][vab_corriente].sum()
    suma_E = df[(df['sector']=='E') & (df['año']==año)][vab_corriente].sum()
    diff_D = suma_D - VAB_D_CORRIENTE[año]
    diff_E = suma_E - VAB_E_CORRIENTE[año]
    errores += [abs(diff_D), abs(diff_E)]
    print(f' {año:>6} {suma_D:>10,} {VAB_D_CORRIENTE[año]:>10,} {diff_D:>+5} '
          f'{suma_E:>10,} {VAB_E_CORRIENTE[año]:>10,} {diff_E:>+5}')
print(f'\n → Error máximo: ±{max(errores)} millones')
```

⚠ ATENCIÓN: Si la verificación arroja sumas distintas a los valores oficiales o discrepancias significativas con el Informe General PBG, el archivo de microdatos puede haber sido modificado o estar incompleto. En tal caso, descargar nuevamente la versión original desde el repositorio oficial del IPEC.



Paso 13: hallazgos estructurales y verificaciones adicionales

Cálculo de las verificaciones adicionales y los hallazgos estructurales sintetizados en la sección 9 del informe, las participaciones suman 100% por sector, el año base 2018 a precios corrientes coincide con los valores a precios constantes, asimismo los crecimientos reales acumulados por sub-rama.

► *Python*

```
# V1. Participaciones intra-sectoriales suman 100% por sector y año
print('\nV1. Participaciones intra-sectoriales:')
for sector in ['D', 'E']:
    print(f' Sector {sector}:')
    for año in AÑOS:
        mask = (df['sector']==sector) & (df['año']==año)
        total = df.loc[mask, 'participacion_sector_pct'].sum()
        ok = '✓' if abs(total - 100.0) < 0.5 else 'X'
        print(f' {año}: {total:6.2f}% {ok}')

# V2. Año base 2018: VAB a precios corrientes = VAB a precios constantes
base_2018 = df[df['año']==2018]
diff_max = (base_2018['vab_corriente'] - base_2018['vab_constante_2018']).abs().max()
print(f'\nV2. Año base 2018 (diff máxima): {diff_max} millones')

# V3. Crecimientos reales acumulados por sub-rama
print('\nV3. Crecimientos reales acumulados 2018-2024:')
claves = ['D.2', 'D.1b', 'E.1b', 'E.3a']
for sr in claves:
    v18 = df[(df['sub_rama']==sr) & (df['año']==2018)]['vab_constante_2018'].iloc[0]
    v24 = df[(df['sub_rama']==sr) & (df['año']==2024)]['vab_constante_2018'].iloc[0]
    if v18 > 0:
        var = (v24 / v18 - 1) * 100
        print(f' {sr}: {var:+.1f}%')

# V4. Total D+E
total_18 = c4.drop('Total D+E')[2018].sum()
total_24 = c4.drop('Total D+E')[2024].sum()
```



```
var_total = (total_24 / total_18 - 1) * 100
```

```
print(f'\nV4. Variación real acumulada D+E 2018-2024: {var_total:+.1f}%')
```

→Salida esperada: D.2 Distribución eléctrica: 14,8% | D.1b Renovables: 990,9% | E.1b Agua superficial: -1,4% | E.3a Residuos: -0,8% | Total D+E: 7,7%



5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS FRECUENTES

- Error: *ModuleNotFoundError: No module named 'pandas'*

Las librerías necesarias no están instaladas. Solución:

► *Bash / Terminal*

```
pip install pandas numpy matplotlib --upgrade
```

- Error: *FileNotFoundError al cargar el archivo CSV*

La ruta especificada en RUTA_DATOS no es correcta. Verificar:

► *Python*

```
# Verificar archivos en el directorio actual
```

```
import os  
print(os.listdir())
```

```
# Usar ruta absoluta si es necesario
```

```
RUTA_DATOS = '/ruta/completa/al/archivo.csv'
```

- Error: *UnicodeDecodeError al leer el CSV*

El encoding no se está detectando correctamente. Forzar UTF-8:

► *Python*

```
df = pd.read_csv(RUTA_DATOS, encoding='utf-8')
```

```
# Alternativas si fallara:
```

```
# df = pd.read_csv(RUTA_DATOS, encoding='utf-8-sig')
```

```
# df = pd.read_csv(RUTA_DATOS, encoding='latin-1')
```

- Las cifras del cuadro 3 no coinciden con el informe

La diferencia probablemente proviene de versiones distintas del archivo. Verificar el hash MD5 del archivo descargado:

► *Bash / PowerShell*

```
# En terminal Linux/Mac
```

```
md5sum MICRODATOS_SECTORIAL_DE_PBG_MISIONES_REPOSITORIO.csv
```



```
# En Windows PowerShell
```

```
Get-FileHash    MICRODATOS_SECTORIAL_DE_PBG_MISIONES_REPOSITORIO.csv    -  
Algorithm MD5
```

- Las variaciones interanuales muestran valores inf o NaN

Estas situaciones se producen cuando una sub-rama tiene VAB nulo o casi nulo en el año base de comparación. Las sub-ramas D.3, D.4, E.3b y E.5 presentan masa nula en todo el período y deben omitirse del análisis de variaciones interanuales. La sub-rama E.2 tiene base nula hasta el año 2020 y debe analizarse a partir de año 2021.

- Los caracteres acentuados (á, é, ñ) aparecen mal

Configurar el locale del sistema o forzar UTF-8 en la salida:

```
► Python
```

```
import locale
```

```
locale.setlocale(locale.LC_ALL, 'es_AR.UTF-8')
```

```
# Alternativa para Windows:
```

```
# locale.setlocale(locale.LC_ALL, 'Spanish_Argentina.1252')
```

- Quiero comparar mis resultados sub-sectoriales con la mega-base ATM completa

Las participaciones del archivo público son derivadas de la mega-base ATM original mediante el escalamiento por participaciones documentado en la sección 3.2. Para verificaciones internas con la mega-base completa (que no se distribuye públicamente por restricciones de confidencialidad fiscal), debe contactarse con la Dirección de Metodología y Encuestas Estadísticas del IPEC siguiendo los canales institucionales del paquete metodológico (sección 6).



6. RECURSOS ADICIONALES Y SOPORTE

6.1 Documentos relacionados del paquete metodológico

El presente documento forma parte de un paquete integral de transparencia metodológica publicado por el IPEC. El paquete completo del programa de informes sectoriales del PBG misionero incluye los siguientes componentes complementarios:

- Informe Sectorial N°1: sector A (agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca) y sector B (explotación de minas y canteras). Período 2018-2024. Documento N°4 de la serie PBG.
- Informe Sectorial N°2: sector C (industria manufacturera). Período 2018-2024. Documento N°5 de la serie PBG. Con guía de réplica y notebook técnico publicados.
- Informe Sectorial N°3: sector D (suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado), y sector E (suministro de agua, cloacas, gestión de residuos y saneamiento). Período 2018-2024. Documento N°6 de la serie PBG. Documento al que corresponde la presente guía de réplica.
- Replica_cuadros_sectorial_pbg_DE.ipynb: notebook de Jupyter con el código completo de esta guía, estructurado en celdas ejecutables. Genera los nueve cuadros del informe sectorial y todas las verificaciones de consistencia.
- MICRODATOS_SECTORIAL_DE_PBG_MISIONES_REPOSITORIO.csv: archivo de microdatos sub-sectoriales que alimenta esta guía.
- Metodología PBG Misiones 2018-2024: documento metodológico general con el desarrollo formal del estimador Ratio-GREG calibrado, los procedimientos de tratamiento de la no respuesta y los criterios de anonimización de microdatos. Documento N°2 de la serie PBG.
- Diccionario de Datos PBG Misiones: documento N°3 de la serie PBG. Incluye las definiciones operativas de todas las variables del cuestionario PBG y los códigos de actividad CIU/CLANAE-AR utilizados.

6.2 Bibliografía técnica recomendada

Para profundizar en los aspectos metodológicos del informe y de la presente guía, se recomienda la consulta de las siguientes referencias:

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2017). Estimaciones del producto bruto geográfico de las provincias argentinas. Santiago de Chile: CEPAL.
- Deville, J-C. y Särndal, C-E. (1992). Calibration estimators in survey sampling. *Journal of the American Statistical Association*, 87(418), 376-382.
- INDEC (2011). Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CLANAE 2010). Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INDEC (2024). Cuentas Nacionales. Metodología de estimación y publicación de resultados. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- IPEC (2026). Producto Bruto Geográfico de la Provincia de Misiones. Informe completo. Período 2018-2024. Posadas: Instituto Provincial de Estadística y Censos.
- IPEC (2026). Producto Bruto Geográfico de la Provincia de Misiones. Informe sectorial N° 1: Secciones A y B. Período 2018-2024. Posadas: IPEC.



- IPEC (2026). Producto Bruto Geográfico de la Provincia de Misiones. Informe sectorial N° 2: Sección C – Industria Manufacturera. Período 2018-2024. Posadas: IPEC.
- IPEC (2026). Producto Bruto Geográfico de la Provincia de Misiones. Informe sectorial N° 3: Secciones D y E. Período 2018-2024. Posadas: IPEC.
- Naciones Unidas (2008). Sistema de Cuentas Nacionales 2008. Nueva York: Naciones Unidas, Comisión Europea, FMI, OCDE, Banco Mundial.
- Naciones Unidas (2009). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), Revisión 4. Serie M N° 4/Rev.4. Nueva York: Naciones Unidas.
- Särndal, C-E., Swensson, B. y Wretman, J. (1992). Model Assisted Survey Sampling. Nueva York: Springer.

Para consultas sobre el contenido técnico de esta guía o sobre el archivo de microdatos pueden dirigirse a la Dirección de Metodología y Encuestas Estadísticas del IPEC, Provincia de Misiones, a través de los canales institucionales del organismo.



25 de Mayo 1460 2° y 3° piso
Tel: 0376 - 4447014 / 4447018
Web: www.ipec.misiones.gov.ar
Email: ipec@misiones.gov.ar
CP 3300 Posadas - Misiones



Sante Fé 343
Tel: 0376-4447637
Web: www.trabajo.misiones.gob.ar
Email: ministerio@trabajo.misiones.gob.ar
CP 3300 Posadas - Misiones