



PERÚ

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo



BICENTENARIO PERÚ 2024

REPORTE DEL MERCADO LABORAL

Proyecciones del empleo nacional y del sector

FORMAL PRIVADO: 2024 - 2025



MAYO 2024

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO

DANIEL YSAU MAURATE ROMERO

Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo

JESÚS ADALBERTO BALDEÓN VÁSQUEZ

Viceministro de Promoción del Empleo y Capacitación Laboral

DIRECCIÓN GENERAL DE PROMOCIÓN DEL EMPLEO (DGPE)

GINA ROXANA SÁNCHEZ PIMENTEL

Directora General

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN SOCIO ECONÓMICO LABORAL (DISEL)

CÉSAR JACINTO SILVA ALMEIDA

Director

ELSA MARGARITA MARQUEZ SANTISTEBAN

RUBEN ALEXIS OCAMPO CORRALES

DAVID TENORIO MANAYAY

Área de análisis

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO

Avenida Salaverry N° 655, Jesús María
Teléfono 630-6000 / Anexo: DISEL 2009

Año 2024

Lima-Perú

Contenido

1. Introducción	4
2. Metodología	4
3. Contexto	4
3.1. Contexto externo: Crecimiento mundial en 2024 sería menor	4
3.2. Contexto interno: La economía peruana se recuperaría en 2024	5
4. Proyección del empleo nacional	6
5. Proyección de Trabajadores del sector formal privado	6
6. Bibliografía	8
7. Anexos	9

1. Introducción

El contexto económico nacional actual pasa por una etapa de recuperación, luego que en 2023 la economía fuera afectada por diversos factores como los conflictos sociales y las condiciones climatológicas, lo cual a su vez afectó al crecimiento del empleo. Hacia 2024, de acuerdo al Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) se espera una recuperación de la economía, determinado por la normalización de las condiciones climáticas y una recuperación de la confianza de los agentes económicos, lo cual determinaría la recuperación del empleo.

Por lo anterior, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) considera que es necesario emitir proyecciones del empleo a nivel nacional empleando fuentes de información transparentes, metodologías claras y supuestos explícitos que ayuden a la toma de decisiones informadas a todos los agentes de la sociedad. Con dicho afán, este documento compendia las proyecciones de la PEA ocupada a nivel nacional y sectorial, así como las proyecciones de trabajadores asalariados del sector formal privado realizadas por la Dirección de Investigación Socio Económico Laboral (DISEL), de acuerdo a la última información disponible.

2. Metodología

Las estimaciones presentadas en este documento están basadas en la relación positiva que existe entre el nivel de actividad en la economía con la demanda laboral -para el caso peruano, véase, por ejemplo, Mendoza y García (2006). Los cálculos nacionales fueron elaborados combinando datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) con información del Producto Bruto Interno (PBI) regional por rama de actividad del periodo 2007-2022; mientras que las estimaciones para los asalariados del sector formal privado fueron elaboradas a partir de los datos disponibles de la Planilla Electrónica (Plame y T-registro) correspondiente al periodo enero 2015 hasta enero 2024¹.

3. Contexto

3.1. Contexto externo: Crecimiento mundial en 2024 sería menor

En su Reporte de Inflación correspondiente a marzo de 2024², el BCRP revisó al alza su proyección de crecimiento mundial en 2023 de 3,0% a 3,1% en línea a mejores resultados de los esperados en China, Estados Unidos e India. Por su parte, en 2024, el crecimiento se desaceleraría, con un crecimiento de 2,8%, que respondería al ajuste en las condiciones crediticias, a los menores excedentes del sector privado y a choques de oferta que podrían afectar al comercio global. Para el 2025, el desempeño de la economía mundial mejoraría, proyectándose un crecimiento de 3,1%, con una inflación mundial controlada y menores tasas de interés internacionales.

La desaceleración de la inflación en las principales economías permite prever la reducción gradual de las tasas de interés durante 2024; mientras que todavía persisten riesgos al crecimiento que incluyen el agravamiento de las tensiones geopolíticas y su impacto sobre los precios de la energía y los alimentos (por ejemplo, el conflicto en el Mar Rojo o fricciones entre China y Estados Unidos) y la posibilidad de problemas en la cadena de suministros asociados tanto a factores climáticos

¹ Mayor detalle sobre cada tipo de estimación puede ser consultado en el Anexo 2.

² Disponible en <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2024/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2024.pdf>

(como sequías, que podrían afectar el tráfico por el Canal de Panamá), que podrían afectar precios de energía y alimentos.

En relación a nuestros principales socios comerciales, Estados Unidos mostró mejores resultados a los esperados en 2023 y el crecimiento continuó en el primer bimestre de 2024, liderado por el crecimiento en el consumo privado, la inversión no residencial y el gasto del gobierno federal. Algunos riesgos que podría enfrentar incluyen la incertidumbre originada por la elección presidencial de noviembre en 2024 y choques de oferta derivados de los conflictos en medio oriente.

En la misma línea, China superó sus expectativas de crecimiento en 2023, con una expansión de 5,2%, aunque todavía experimentaría problemas derivados de un mercado inmobiliario más débil, reducción en los flujos de inversión extranjera, tensiones comerciales con Estados Unidos y disminución en la confianza de los consumidores nacionales.

3.2. Contexto interno: La economía peruana se recuperaría en 2024

Con la excepción del subsector de hidrocarburos, cuyo crecimiento fue revisado a la baja de 2,9% a 1,5%, las proyecciones contenidas en el Reporte de Inflación del BCRP no sufrieron cambios y la expectativa de crecimiento de la economía peruana en 2024 se mantiene en 3,0%. El retorno al crecimiento se explicaría por la recuperación de la pesca y la agricultura, a medida que vayan desapareciendo las anomalías climáticas producto del fenómeno El Niño; así como por el regreso de la confianza de los inversionistas y consumidores, en línea con la reducción de la inflación y los conflictos sociales. De la misma forma, se espera que las condiciones positivas continúen en 2025, por lo que la expectativa de crecimiento para dicho año se mantiene, también, invariable en 3,0%.

A nivel sectorial, se espera que la actividad agropecuaria en 2024 no sufra impactos considerables derivados de un fenómeno El Niño entre leve y moderado, lo que implicaría mejora en los cultivos tanto de la costa (por ejemplo, arroz, frutales, palta, aceituna) como en la sierra (papa, quinua, maíz); todo ello, implicaría un crecimiento de 3,5%. Por el lado de la pesca, se espera una recuperación (10,5%) resultado de la normalización de las temperaturas en el mar y el retorno gradual de la biomasa de anchoveta.

Por su parte, la entrada en producción de molibdeno en Quellaveco impulsaría el crecimiento del sector de minería metálica en 2024 (2,0%); mientras que aumentos de producción en Toromocho y Buenaventura liderarían el crecimiento del sector hacia 2025 (2,2%). En contraposición, la producción de hidrocarburos sufriría una contracción en 2024 (1,5%) originada por la postergación de la explotación del lote 192 aunque se espera un retorno a la senda positiva de crecimiento a medida que se normalicen las actividades de extracción de petróleo en la selva.

En el caso de la manufactura, el subsector primario mantiene una proyección de crecimiento positiva (3,9%) explicada por el efecto estadístico positivo en la producción de harina de pescado después de la contracción de 2023.

En la misma línea, otros sectores muestran perspectivas positivas. En primer lugar, la recuperación de la inversión privada y pública impactaría positivamente sobre el sector de construcción, impulsándolo 3,2% y 3,4% para 2024 y 2025, respectivamente. En el mismo lapso, se espera crecimiento en el sector comercio en 3,2% y 2,7%; mientras que el sector servicios haría lo propio en 3,0% en ambos años.

4. Proyección del empleo nacional

En línea con el crecimiento de la economía, se espera que la PEA ocupada tenga una expansión de 1,6% en 2024, liderado por el crecimiento de la fuerza laboral ocupada en el sector de agricultura y ganadería (2,2%), seguido por la recuperación del sector construcción, que experimentaría una expansión de 1,7%. En contraste, un menor ritmo de crecimiento se observaría en los sectores de minería (0,6%) y electricidad, gas, agua y saneamiento (1,0%). Por su parte, la misma cifra de crecimiento, 1,6%, se observaría en 2025, liderada, de nuevo, por la agricultura (2,2%), la recuperación de la pesca y acuicultura (2,2%) y la construcción (1,8%).

TABLA 1. PERÚ: PEA OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD 2023-2025
(Absoluto y porcentaje)

Rama de Actividad	2024 1/	2025 1/
	Var. %	Var. %
Agricultura y ganadería	2,2%	2,2%
Pesca y acuicultura	1,6%	2,2%
Minería	0,6%	0,8%
Manufactura	1,3%	1,3%
Electricidad, gas, agua y saneamiento	1,0%	0,7%
Construcción	1,7%	1,8%
Comercio	1,4%	1,2%
Servicios 2/	1,4%	1,4%
Total	1,6%	1,6%

1/ Estimación

2/ Incluye Transportes y Comunicaciones. Intervención Financiera, Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler, Enseñanza y Actividades de Servicios Sociales y de Salud.

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza 2007-2022. Banco Central de Reserva del Perú Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Elaboración: Dirección de Investigación Socio Económico Laboral-DISEL.

5. Proyección de Trabajadores del sector formal privado

Hacia 2024 se espera que continúe el crecimiento del empleo en el sector formal privado, aunque a un ritmo similar a 2023. Así, en base a las proyecciones del PBI proveniente del BCRP, para el 2024 se estima un promedio de 4 millones 130 mil 284 puestos de trabajo, lo cual significaría un aumento de más de 123 mil puestos de trabajo (equivalente a 3,1%, en términos relativos) respecto al año anterior. Asimismo, este crecimiento estaría impulsado por el resultado positivo en las actividades de minería y servicios, donde se espera que el empleo crezca 6,8% y 4,8%, respectivamente.

Hacia 2025, el empleo en el sector formal privado crecería a un ritmo mayor en línea con las mejores expectativas de crecimiento para la economía peruana. Es así que, se estima un promedio de 4 millones 343 mil 586 puestos de trabajo, significando un aumento de 5,2% respecto al año anterior (o 213 mil 301 puestos de trabajo adicionales, en términos absolutos). A nivel de actividad económica, servicios presentaría el mayor crecimiento (7,1%), seguido por agricultura y pesca (6,3%) y, en menor medida le seguirían otras actividades económicas.

TABLA 2. PERÚ: TRABAJADORES (PUESTOS DE TRABAJO) EN EL SECTOR FORMAL PRIVADO, 2024-2025

(Absoluto y variación porcentual)

Actividad económica	2024 /P		2025 /P	
	Absoluto	Variación Porcentual	Absoluto	Variación Porcentual
Agricultura y pesca	349 780	-0,3	371 661	6,3
Minería	126 172	6,8	129 251	2,4
Manufactura	529 647	-1,1	543 990	2,7
Comercio	686 036	2,7	700 495	2,1
Construcción	210 632	3,0	213 701	1,5
Servicios 1/	2 159 531	4,8	2 312 953	7,1
Total	4 130 284	3,1	4 343 586	5,2

Nota: Proyecciones basadas en PBI proyectado del Banco Central de Reserva del Perú, 2024-2027

1/ Incluye transportes, servicios financieros, actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler, enseñanza y actividades de Servicios sociales y de salud, entre otros.

P/ Proyecciones.

Fuente: - MTPE-Planilla Electrónica (PLAME y T-Registro).

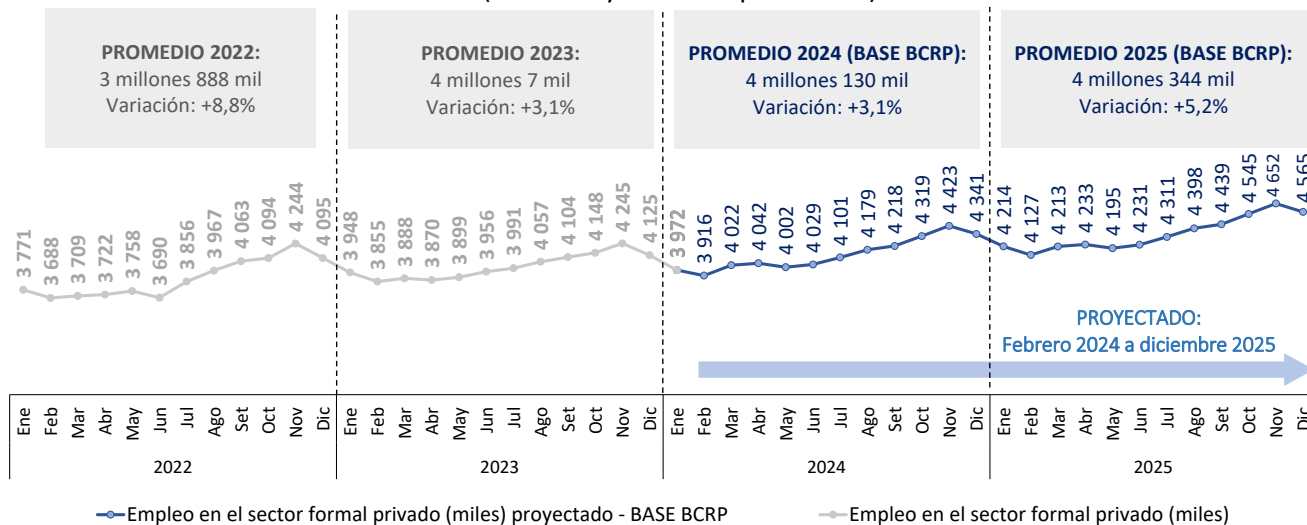
- INEI-Series estadísticas.

- BCRP - Reporte de Inflación, marzo 2024.

Elaboración: MTPE-DGPE-Dirección de Investigación Socio Económico Laboral (DISEL).

GRÁFICO 1. PERÚ: TRABAJADORES (PUESTOS DE TRABAJO) EN EL SECTOR FORMAL PRIVADO, 2022-2025

(Absoluto y variación porcentual)



Fuente: - MTPE-Planilla Electrónica (PLAME y T-Registro).

- INEI-Series estadísticas.

- BCRP-Reporte de Inflación, marzo 2024.

Elaboración: MTPE-DGPE-Dirección de Investigación Socio Económico Laboral (DISEL).

6. Bibliografía

- Auerbach, A. J., & Gorodnichenko, Y. (2012). Measuring the output responses to fiscal policy. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(2), 1-27.
- Baldwin, R., & di Mauro, B. W. (2020). *Economics in the Time of COVID-19*. CEPR Press.
- Banco Mundial (2023): “The Promise of Integration: Opportunities in a Changing Global Economy” disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/9128f96e-727f-4635-925d-0f6f386ede39>
Contenido adicional puede revisarse en <https://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview#:~:text=Luego%20de%20recuperars e%20r%C3%A1pidamente%20de,consumo%20privado%20y%20las%20exportaciones>.
- Bracamontes, J. y Camberos M. (2021). Elasticidad empleo-producto y determinantes del empleo en la Región Norte, México. *Revista Vértice Universitario*. <https://doi.org/10.36792/rvu.v93i93.44>
- Banco Central de Reserva del Perú (2023): “Reporte de Inflación - Panorama actual y proyecciones macroeconómicas”. Disponible en: <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/reporte-de-inflacion.html>
- Blanchard, O. J., & Quah, D. (1989). The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances. *The American Economic Review*, 79(4), 655-673.
- Fondo Monetario Internacional (2023) “World Economic Outlook: A Rocky Recovery”. Washington, DC. April. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/04/11/world-economic-outlook-april-2023#:~:text=The%20baseline%20forecast%20is%20for,at%203.0%20percent%20in%202024>
- Greene, William H. (2002): “Econometric Analysis” Quinta Edición, Prentice Hall, p.p. 285-286.
- Hamermesh, D. S. (1989). Labor demand and the structure of adjustment costs. *The American Economic Review*, 79(4), 674-689.
- Hansen, B. E. (1996). Inference when a nuisance parameter is not identified under the null hypothesis. *Econometrica*, 64(2), 413-430.
- Holt, C. C., Modigliani, F., Muth, J. F., & Simon, H. A. (1960). *Planning production, inventories, and work force*. Prentice-Hall.
- Kalecki, M. (1971). *Selected essays on the dynamics of the capitalist economy 1933-1970*. Cambridge University Press.
- Mendoza, Waldo y Juan Manuel García (2006): “Perú, 2001-2005: Crecimiento económico y pobreza”. Documento de Trabajo 250 disponible en: <http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD250.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas (2023): “Marco Macroeconómico Multianual 2023-2026”. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100869&lang=es-ES&view=article&id=3731
- Neumark, D., y Wascher, W. (2007). Minimum wages and employment: A review of evidence from the new minimum wage research. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 12663.
- Tong, H. (1978). On a threshold model. In *Pattern recognition and signal processing* (pp. 591-608). Sijthoff & Noordhoff.
- Tsay, R. S. (1998). Testing and modeling multivariate threshold models. *Journal of the American Statistical Association*, 93(443), 1188-1202.

7. Anexos

Anexo 1. Bases de datos

a) Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO)

La ENAHO recoge información a nivel de hogar relacionada a las condiciones de la vivienda y las características de los miembros del hogar en términos de educación, salud, empleo e ingresos. La encuesta se realiza en el ámbito nacional, en el área urbana y rural, en los 24 departamentos del país y en la Provincia Constitucional del Callao. De acuerdo a su ficha técnica³, la muestra recogida es del tipo probabilística, por áreas, estratificada, multietápica e independiente en cada departamento de estudio.

Se dispone de información para el periodo comprendido entre el 2007 y 2022 concerniente a la rama de actividad económica en la que operan los trabajadores de acuerdo a la cuarta revisión de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU rev. 4). Bajo a esta clasificación, un trabajador puede desempeñarse en una o más de las siguientes ramas de actividad económica:

- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- Pesca y acuicultura
- Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos
- Manufactura
- Electricidad, gas, agua y saneamiento
- Construcción
- Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas
- Transporte, almacenamiento, correo y mensajería
- Alojamiento y restaurantes
- Telecomunicaciones y otros servicios de información
- Servicios financieros, seguros y pensiones
- Servicios prestados a empresas
- Administración pública y defensa
- Otros servicios⁴

b) Estadísticas departamentales del PBI⁵

La información de la ENAHO fue complementada con el PBI sectorial y departamental en soles reales desde el 2007 hasta el 2022 reportados en la página web del INEI. Es necesario mencionar que las cifras PBI correspondientes al 2020 y 2021 son proyecciones, mientras que las cifras correspondientes al 2022 son estimaciones. La información de PBI incluye las siguientes ramas de actividad económica:

- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- Pesca y acuicultura
- Extracción de petróleo, gas, minerales

³ Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/inei/campa%C3%B1as/8600-encuesta-nacional-de-hogares-enaho-2023>

⁴ Incluye servicios prestados a empresas, servicios financieros y seguros, servicios personales, entre otros.

⁵ Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/4390712-producto-bruto-interno-por-departamentos-2007-2022-cifras-preliminares>

- Manufactura
- Electricidad, gas, agua y saneamiento
- Construcción
- Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas
- Transporte, almacenamiento, correo y mensajería
- Alojamiento y restaurantes
- Telecomunicaciones y otros servicios de Información
- Administración pública y defensa
- Otros servicios

Para compatibilizar la información, se agruparon las ramas de transporte, almacenamiento, correo y mensajería; electricidad, gas, agua y saneamiento; alojamiento y restaurantes; telecomunicaciones y otros servicios de información; servicios financieros, seguros y pensiones; servicios prestados a empresas; administración pública y defensa y otros servicios en una rama general denominada simplemente *servicios*. Con esa modificación, ambas fuentes fueron combinadas en un panel de datos por año y departamento, de tal forma que se contó con 384 observaciones (16 años multiplicados por 24 departamentos) de PEA ocupada y PBI por cada rama analizada.

c) Planilla Electrónica

Para las proyecciones del empleo en el sector formal privado, la base de datos usada fue la Planilla Electrónica (en adelante, PE). La PE es la base que centraliza la información de los empleadores del sector formal privado y sus trabajadores a través de medios informáticos desarrollados por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (en adelante, SUNAT).

La PE se encuentra conformada por el Registro de Información Laboral (T-Registro) y la Planilla Mensual de Pagos (PLAME) que se elaboran de manera obligatoria y periódica. La información registrada en PE cuenta con carácter de declaración jurada y tiene la característica de ser censal.

Por otro lado, la frecuencia de análisis de las estadísticas de la PE es mensual. En este sentido, cabe precisar que, al cierre de este informe, la disponibilidad de la información de la PE fue desde enero de 2015 hasta enero de 2024. En tanto que, la disponibilidad de los datos del índice (2007=100) mensual del PBI fue desde enero 2015 a febrero de 2024, obteniéndose de las series estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Por último, los datos proyectados del índice del PBI fueron estimados a partir de las proyecciones de la variación del PBI para los años 2024 y 2025, las cuales se derivan del Reporte de Inflación a marzo de 2024 (elaborado por el BCRP).

Anexo 2. Metodologías

a) Estimación del empleo nacional

La proyección de la PEA ocupada nacional fue elaborada a partir de una estrategia de tres etapas. En primer lugar, se calcularon elasticidades empleo-producto, una por rama productiva, obtenidas mediante modelos con datos de panel de la forma:

$$\log(PEAocu)_{it} = \beta \log(PBI)_{it} + \epsilon_{it}$$

Donde la variable $PEAocu_{it}$ representa la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada del departamento i en el momento t ; la variable PBI_{it} es el Producto bruto Interno; y ϵ_{it} es el componente no explicado por el modelo que adopta la forma $\epsilon_{it} = \alpha_i z_i + \varepsilon_{it}$. En otros términos, se estimarán modelos sectoriales independientes aprovechando información departamental a lo largo del tiempo donde el parámetro estimado $\hat{\beta}$ es la elasticidad buscada.

El instrumental de estimación para un modelo panel como el presentado depende de las características del elemento $\alpha_i z_i$. Si z_i contiene información no variable en el tiempo, entonces $\alpha_i z_i$ es equivalente a la constante de un modelo lineal estimable vía Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS); si, por el contrario, existe heterogeneidad no observable en los datos individuales a través del tiempo, entonces el componente del error $\alpha_i z_i$ contiene información relevante que, en función a la correlación que z_i tenga con la variable PBI_{it} , debe ser controlada a partir de una estimación en panel⁶. Al controlar por características inobservables pero variables en el tiempo, los modelos en panel pueden producir estimadores más consistentes y/o más eficientes que los modelos lineales estimados a través de OLS. A su vez, el término ε_{it} es un error idiosincrático que se comporta como el error tradicionalmente estimado a partir del modelo de regresión lineal clásico.

Específicamente, se estimaron cinco modelos por cada rama de actividad empleando información de la ENAHO en el periodo 2007-2022: un modelo de efectos aleatorios (EA), un modelo de efectos fijos (EF), un modelo de regresión lineal clásico (OLS), un modelo de efectos entre grupos (BET) y un modelo estimado empleando Mínimos Cuadrados generalizados Plausibles (FGLS). Los resultados de las elasticidades por rama se encuentran en el cuadro a continuación:

Cuadro Anexo 1. Elasticidades empleo-producto según distintos tipos de estimador

Rama de actividad	Elasticidad empleo-producto				
	FGLS	Efectos aleatorios	Efectos fijos	OLS	Between Effects
Agricultura y ganadería	0.142*** (0.0407)	0.557*** (0.0437)	0.627*** (0.0476)	0.249*** (0.0274)	0.235** (0.102)
Pesca y acuicultura	0.403*** (0.0535)	0.293*** (0.0461)	0.153*** (0.0506)	0.428*** (0.0311)	0.441*** (0.107)
Minería	0.308*** (0.0261)	0.206*** (0.0416)	0.147*** (0.0545)	0.428*** (0.0173)	0.455*** (0.0668)
Manufactura	0.394*** (0.0160)	0.382*** (0.0389)	0.356*** (0.0760)	0.391*** (0.0153)	0.391*** (0.0453)
Electricidad, gas, agua y saneamiento	0.327*** (0.0508)	0.248*** (0.0686)	0.228*** (0.0852)	0.296*** (0.0438)	0.300** (0.114)
Construcción	0.516*** (0.0221)	0.679*** (0.0291)	0.734*** (0.0322)	0.500*** (0.0195)	0.473*** (0.0625)
Comercio	0.428*** (0.0163)	0.507*** (0.0265)	0.622*** (0.0375)	0.408*** (0.0111)	0.402*** (0.0359)
Servicios	0.462*** (0.0249)	0.513*** (0.0291)	0.550*** (0.0333)	0.405*** (0.0176)	0.399*** (0.0586)

Errores entre paréntesis.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares 2007-2022. INEI Estadísticas de Economía. Cuentas Nacionales - INEI.

Elaboración: Dirección de Investigación Socio Económico Laboral-DISEL.

⁶ Una regla práctica para discernir el uso de modelos se encuentra en Greene (2002).

La elección del mejor estimador para cada rama de actividad económica se realizó a partir de pruebas estadísticas. En primer lugar, se aplicaron tests de Breusch-Pagan para determinar entre el ajuste de los modelos pooled en relación a los modelos de efectos aleatorios, obteniendo como resultado un mejor ajuste para estos últimos en todos los casos. Posteriormente, se aplicaron tests de Hausman para discriminar el ajuste entre los modelos de efectos aleatorios y los modelos de efectos fijos, con resultados mixtos. Finalmente, la presencia de correlación serial fue evaluada usando tests de Wooldridge con resultados mixtos también. Los resultados se encuentran a continuación:

Cuadro Anexo 2. Estimador favorecido por tipo de test usado en la selección de estimadores para la elasticidad empleo-producto

Rama de actividad	Breusch-Pagan	Hausman	Wooldridge
	H0=Favorecer EA sobre Pooled	H0=Favorecer EA sobre EF	H0=Favorecer EF sobre FGLS
Agricultura y ganadería	EA	EF	EF
Pesca y acuicultura	EA	EF	EF
Minería	EA	EF	FGLS
Manufactura	EA	EA	FGLS
Electricidad, gas, agua y saneamiento	EA	EA	EF
Construcción	EA	EF	FGLS
Comercio	EA	EF	FGLS
Servicios	EA	EF	FGLS

Nota: La discriminación se realizó asumiendo un nivel de significancia mínimo de 0.1

En segundo lugar, se multiplicaron las elasticidades obtenidas con las variaciones de crecimiento porcentual por rama de actividad proyectadas para el periodo 2024-2025 publicadas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)⁷. Así, los productos obtenidos son las variaciones porcentuales proyectadas de la PEA ocupada. Finalmente, las variaciones porcentuales proyectadas de la PEA ocupada fueron multiplicadas por la cantidad total de personas ocupadas por rama de actividad para obtener la variación absoluta proyectada de empleos correspondiente al periodo 2024-2025.

b) Estimación de los trabajadores del sector formal privado

Los modelos TAR (Threshold Autoregressive) son una herramienta útil para analizar cambios de régimen en series temporales económicas y pueden ser aplicados para estudiar la relación empleo-producto en el sector formal privado (Tsay, 1998). Estos modelos permiten detectar cambios estructurales en la relación entre variables, como los que podrían haber surgido debido a la crisis de COVID-19, y proporcionan una base sólida para analizar la elasticidad empleo-producto en diferentes períodos y condiciones económicas.

Además, el uso de estos modelos permite realizar proyecciones del empleo en el sector formal privado basadas en la evolución del PBI y en las condiciones económicas prevalecientes (Auerbach y Gorodnichenko, 2012), por lo que se obtendría información valiosa para la política pública al identificar elasticidades en periodos normales y de crisis.

Es así que, la especificación de un modelo TAR de un umbral y dos regímenes se describe como⁸:

$$\begin{aligned}
 y_t &= z_t \delta_1 + x_t \beta + \varepsilon_t & \text{si } -\infty < w_t < \gamma \\
 y_t &= z_t \delta_2 + x_t \beta + \varepsilon_t & \text{si } \gamma \leq w_t < \infty
 \end{aligned}$$

⁷ Reporte de inflación del 16 de junio de 2023 pág. 44. Disponible en <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/reporte-de-inflacion.html>.

⁸ Notar que los valores umbral se definen como los primeros valores de cada régimen.

Donde y_t es la variable dependiente; x_t es un vector $1 \times k$ de covariables que posiblemente contienen valores rezagados de la variable dependiente y_t de orden uno o superior; β es un vector $k \times 1$ de parámetros fijos en todos los regímenes; z_t es un vector de variables exógenas con vectores de coeficientes específicos de régimen δ_1 y δ_2 ; w_t es una variable umbral que también puede ser una de las variables en x_t o z_t ; y finalmente ε_t es el término de error independiente e idénticamente distribuido (IID) con media 0 y varianza σ^2 .

Entonces, la ecuación del modelo TAR se puede representar de la siguiente manera:

$$Y_t = \begin{cases} \beta_i Mes_i + \delta_1 Z_t + \delta_2 X_t + \varepsilon_t, & \text{si } W_t \leq \gamma \\ \beta_i Mes_i + \rho_1 Z_t + \delta_2 X_t + \varepsilon_t, & \text{si } \gamma \geq W_t \end{cases}$$

En el presente estudio, Y_t representa el logaritmo del empleo en el sector formal privado registrado en la Planilla Electrónica (PLAME y T-Registro); β_i agrupa las dummies mensuales para controlar la estacionalidad definidos en Mes_i , X_t representa a dos grupos, por un lado, incorpora los múltiples rezagos de la variable endógena que se podrían presentar para controlar la autocorrelación, y por otro lado, incorpora las variables dummies que representan a los quiebres estructurales identificados en cada serie de empleo; Z_t representa al logaritmo del PBI⁹ y la constante como variables que influyen al empleo de distinta manera ante el cambio de régimen; W_t es la variable que evalúa el umbral para determinar el cambio de régimen, para el estudio por actividad económica, representaría la variación interanual del PBI de cada actividad económica; y finalmente γ es el punto de corte que divide los regímenes¹⁰. Finalmente, cabe precisar que se estimaron modelos del tipo TAR de manera individual para cada actividad económica.

⁹ A partir de un análisis de Cointegración entre el PBI y el empleo de la PE existe una relación no espuria entre ambas variables. Además, según el estadístico de Engle-Granger, la causalidad es unidireccional, el PBI es el que causa al empleo y no al revés.

¹⁰ Se refiere al umbral estimado por el modelo ($\hat{\gamma}$).



PERÚ

Ministerio de Trabajo
y Promoción del Empleo

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO

Av. Salaverry N° 655, Jesús María

Teléfono: 630-6000 / 630-6030 - Anexo DISEL 2017

Año 2023

LIMA - PERÚ