



PERÚ

Ministerio de Trabajo
y Promoción del Empleo

Proyecciones del empleo nacional y del sector formal privado: 2023-2024



Reporte del Mercado Laboral

Setiembre 2023



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 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

ELABORACIÓN Y REVISIÓN

ELSA MARGARITA MARQUEZ SANTISTEBAN

RUBEN ALEXIS OCAMPO CORRALES

GIANCARLOS RIVERA REYNA

Área de análisis

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO

Avenida Salaverry N° 655, Jesús María

Teléfono 630-6000 / Anexo: DISEL 2009

Año 2023

Lima-Perú

Contenido

1.	Introducción.....	4
2.	Metodología.....	4
3.	Contexto.....	4
3.1.	Contexto externo: Ligera revisión a la baja del crecimiento mundial en 2024	4
3.2.	Contexto interno: El impacto del Niño y la recuperación lenta de la confianza de los agentes privados condicionan una revisión a la baja del crecimiento nacional en 2023.	5
4.	Proyección del empleo nacional.....	5
5.	Proyección de Trabajadores del sector formal privado.	7
6.	Bibliografía	8
7.	Anexos.....	9

1. Introducción

El actual contexto económico nacional pasa por una etapa de desaceleración y refleja proyecciones poco optimistas en los próximos años. Así, para los años 2023 y 2024, la economía peruana crecería por debajo de lo esperado a inicios del año, implicando un crecimiento más modesto del empleo en el sector formal privado. Este escenario se ha configurado producto de los conflictos sociales y las complicaciones climáticas que presentaron riesgos significativos para el crecimiento del empleo y la producción. A nivel mundial, si bien para el 2023 se han revisado al alza las expectativas de crecimiento económico, existen factores de riesgo relacionados a diversos aspectos (financieros, geopolítico, comercio internacional), las cuales afectarían al desempeño de la economía global.

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 privado realizadas por la Dirección de Investigación Económica Social (DISEL).

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 de empleo -para el caso peruano, véase, por ejemplo, Mendoza y García (2006)-. Los cálculos nacionales fueron elaborados combinando datos de la Encuestas Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza (ENAHO) con información del Producto Bruto Interno (PBI) regional por rama de actividad del periodo 2007-2022. 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 mayo 2023¹.

3. Contexto

3.1. Contexto externo: Ligera revisión a la baja del crecimiento mundial en 2024

El BCRP revisó su proyección de crecimiento mundial al alza para el año 2023 al pasar de 2,4% a 2,5%, explicada por la evolución del sector servicios y la fortaleza del mercado laboral. En contraste, la proyección hacia 2024 se revisó a la baja (de 2,9% a 2,8%) como consecuencia de ajustes en las condiciones financieras, el impacto rezagado de la política monetaria sobre la demanda agregada y un menor dinamismo en el mercado laboral.

Por su parte, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) estima que la economía global crecería 2,4% en 2023, debido a una ralentización en el crecimiento económico tanto de las economías avanzadas y del bloque de economías emergentes y en desarrollo. Para el periodo 2024-2027, a su vez, se espera que la economía global crezca a un promedio 2,8% por año, explicado principalmente por la normalización de las actividades económicas, política monetaria más flexible en un escenario de retorno de la inflación a su rango meta y la continuidad de la implementación de programas de infraestructura verde como parte del cambio de transición energética y la disipación de las tensiones geopolíticas. No obstante, cabe mencionar que existen múltiples factores de riesgo que podrían afectar el crecimiento de la actividad económica global tales como una crisis de liquidez de las entidades bancarias, escenario de estrés financiero en economías con débiles fundamentos macroeconómicos, agudización de la crisis geopolítica y fragmentación del comercio internacional, entre otros.

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

3.2. Contexto interno: El impacto del Niño y la recuperación lenta de la confianza de los agentes privados condicionan una revisión a la baja del crecimiento nacional en 2023

El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) prevé que la economía nacional crezca 2,2% en 2023, un ritmo más lento que el observado en el año previo (2,7%), debido a que incorpora el efecto negativo del Fenómeno El Niño Costero y el retraso de la primera temporada de pesca de anchoveta, provocando una desaceleración de las actividades no primarias. En el mismo sentido, se espera menor dinamismo en la inversión pública -debido a la inexperiencia de autoridades subnacionales recién en su primer año de gestión-; así como en el consumo y la inversión privados -derivados de un entorno en que las expectativas empresariales no terminan de recuperarse de la inestabilidad sociopolítica-. En contraste, se prevé que los sectores primarios muestren una mejora respecto a 2022 debido a la entrada en operación de Quellaveco y menos días de paralización de la actividad minera.

Hacia 2024, el BCRP prevé que el PBI crezca 3,0%, sustentado en una mejora de la demanda interna y un rebote de los sectores no primarios. Esta proyección asume la ocurrencia de un Fenómeno El Niño global de magnitud débil y un escenario de estabilidad sociopolítica que permita una continua recuperación de la confianza empresarial. Con ello, se prevé que el PBI observado se ubique en su nivel potencial al final del horizonte de proyección.

Por su parte, las proyecciones del MEF son también pocos optimistas, pues prevén que la economía peruana crecería 1,1% en 2023, afectada principalmente por los choques de oferta en los primeros meses del año como la conflictividad social y los fenómenos climatológicos (ciclón Yaku y el Fenómeno El Niño); además, del de un contexto externo menos favorable, caracterizado principalmente por un menor crecimiento de nuestros socios comerciales.

En 2024, el MEF prevé una expansión de 3,0% sostenida por i) la recuperación de la demanda interna asociada a la ejecución de grandes proyectos de inversión, ii) mayor oferta primaria, principalmente, de productos mineros, en un escenario de recuperación internacional; y iii) la promoción de medidas para fomentar la competitividad de la economía y el desarrollo de nuevos motores, que serán factores clave en el crecimiento de corto y mediano plazo.

4. Proyección del empleo nacional

Empleando la metodología descrita en las secciones anteriores, se combinó la información de las encuestas de hogares provistas por el INEI con las proyecciones de producción nacional provistas tanto por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) como por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para generar dos grupos de proyecciones sectoriales contenidas en los cuadros 1 y 2 a continuación.

La PEA ocupada a nivel nacional creció 3,7% en 2022 respecto al año anterior, lo que en términos absolutos implicaría el tránsito hacia el empleo de aproximadamente 636 mil personas. A pesar del comportamiento general positivo, no todas las ramas mostraron una dinámica positiva toda vez que Agricultura (-8,8%); la Pesca (-9,6%); y el sector de Electricidad, gas y agua (-6,6%) mostraron comportamientos negativos.

Por su parte, tanto el escenario en base a las proyecciones del BCRP como el elaborado en base a las proyecciones del MEF sugieren resultados netos positivos hacia 2023, oscilando entre 0,2% (28 mil empleos adicionales) y 0,6% (112 mil empleos adicionales) dependiendo del escenario, aunque peores a los esperados durante la primera mitad del año. Sectorialmente se esperan resultados mixtos, especialmente en el escenario más actualizado del MEF, a partir del cual solamente cuatro

ramas productivas mostrarían resultados positivos (minería; electricidad, gas y agua; comercio; y servicios). Asimismo, se espera que las predicciones en base al escenario BCRP se actualicen a la baja en su Reporte de Inflación del tercer trimestre.

Finalmente, las cifras proyectadas hacia 2024 sugieren un ritmo de expansión superior al 2023 toda vez que la PEA ocupada crecería entre 1,5% (BCRP) y 1,6% (MEF) impulsada por la agricultura (entre 2,0 y 2,7%), la manufactura y la construcción, quienes muestran sistemáticamente las mejores tasas de crecimiento en ambos escenarios.

Cuadro 1.
Perú: PEA ocupada por rama de actividad 2022-2024 (Escenario BCRP)
(Absoluto y porcentaje)

Rama de Actividad	2022		2023 1/		2024 2/	
	Abs.	Var. %	Abs.	Var. %	Abs.	Var. %
Agricultura y ganadería	4 290 025	-8,8%	4 302 500	0,3%	4 386 954	2,0%
Pesca y acuicultura	90 041	-9,6%	87 975	-2,3%	89 388	1,6%
Minería	218 763	16,7%	223 983	2,4%	225 903	0,9%
Manufactura	1 629 281	8,7%	1 629 281	0,0%	1 649 020	1,2%
Electricidad, gas, agua y saneamiento	104 127	-6,6%	105 237	1,1%	106 255	1,0%
Construcción	1 303 173	4,7%	1 303 173	0,0%	1 324 690	1,7%
Comercio	3 449 676	3,4%	3 486 587	1,1%	3 538 816	1,5%
Servicios 3/	6 671 280	12,3%	6 729 841	0,9%	6 820 007	1,3%
Total	17 756 366	3,7%	17 868 577	0,6%	18 141 034	1,5%

1/ Proyección.

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

Fuente: INEI-Encuesta Nacional de Hogares, 2007-2022 y BCRP-Reporte de Inflación, junio 2023.

Elaboración: Dirección de Investigación Socio Económico Laboral-DISEL.

Cuadro 2.
Perú: PEA ocupada por rama de actividad 2022-2024 (Escenario MEF)
(Absoluto y porcentaje)

Rama de Actividad	2022		2023 1/		2024 2/	
	Abs.	Var. %	Abs.	Var. %	Abs.	Var. %
Agricultura y ganadería	4 290 025	-8,8%	4 274 431	-0,4%	4 389 409	2,7%
Pesca y acuicultura	90 041	-9,6%	86 198	-4,3%	87 635	1,7%
Minería	218 763	16,7%	222 940	1,9%	224 657	0,8%
Manufactura	1 629 281	8,7%	1 614 517	-0,9%	1 634 872	1,3%
Electricidad, gas, agua y saneamiento	104 127	-6,6%	105 108	0,9%	105 890	0,7%
Construcción	1 303 173	4,7%	1 280 310	-1,8%	1 300 129	1,5%
Comercio	3 449 676	3,4%	3 489 540	1,2%	3 526 878	1,1%
Servicios 3/	6 671 280	12,3%	6 711 348	0,6%	6 804 367	1,4%
Total	17 756 366	3,7%	17 784 391	0,2%	18 073 838	1,6%

1/ Proyección.

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

Fuente: INEI-Encuesta Nacional de Hogares, 2007-2022 y MEF-Marco Macroeconómico Multianual 2024-2027, agosto 2023.

Elaboración: Dirección de Investigación Socio Económico Laboral-DISEL.

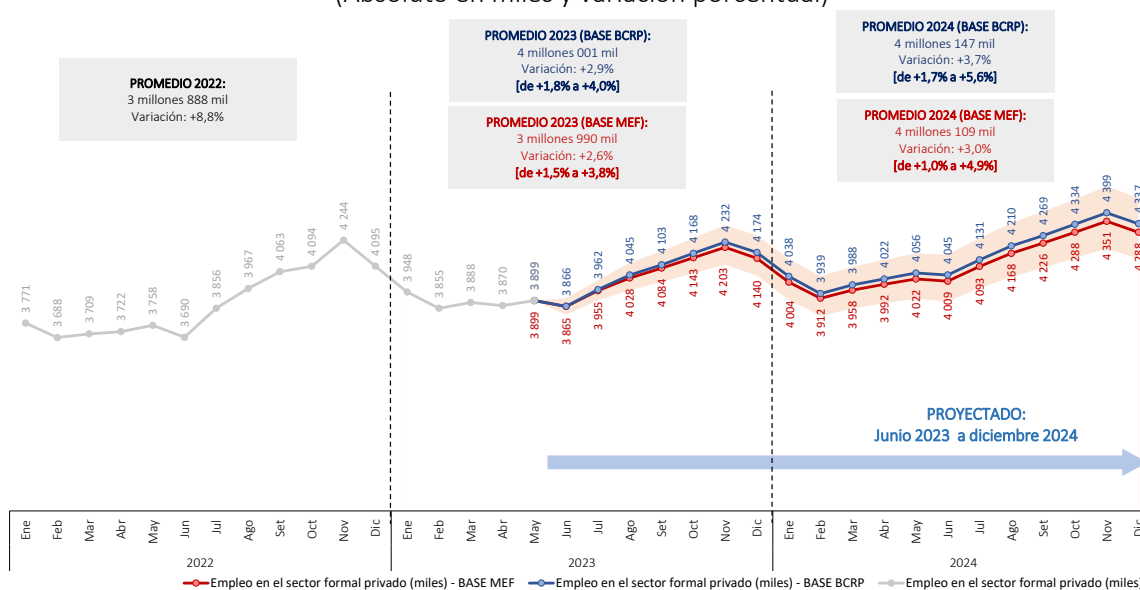
5. Proyección de Trabajadores del sector formal privado

En 2022, el número de empleos en el sector formal privado aumentó 8,8% respecto al año anterior y se espera que, hacia el 2023, dicho crecimiento continúe siendo positivo, aunque más moderado.

Así, en base a las proyecciones del PBI proveniente del BCRP, se estima un promedio de 4 millones 1 mil puestos de trabajo; es decir, un aumento de 113 mil puestos de trabajo (2,9%). En tanto que, en base al escenario proyectado por el MEF, este alcanzaría en promedio a un total de 3 millones 990 mil puestos de trabajo, generándose adicionalmente 102 mil puestos de trabajo (2,6%).

Hacia 2024, se espera una mejora en el crecimiento del empleo en línea con las mejores expectativas de la actividad económica. De manera que, bajo el escenario base del BCRP, el empleo en el sector formal privado aumentaría hasta llegar a un total de 4 millones 147 mil puestos de trabajo, en promedio; reflejándose un aumento promedio de 146 mil puestos de trabajo (3,7%). En tanto que, bajo el escenario del MEF, el empleo aumentaría a un total de 4 millones 109 mil puestos de trabajo en promedio, lo que significaría un incremento de 120 mil puestos de trabajo (3,0%).

Figura 1.
Perú: Puestos de trabajo en el sector formal privado, enero 2022-diciembre 2024
(Absoluto en miles y variación porcentual)



Fuente: MTPE-Planilla Electrónica (PLAME y T-Registro); INEI-Series estadísticas; BCRP-Reporte de Inflación, junio 2023; MEF-Marco Macroeconómico Multianual 2024-2027, agosto 2023.

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 sobre Condiciones de Vida y Pobreza

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 técnica², 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 servicios³

b) Estadísticas departamentales del PBI⁴

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 (datos disponibles al 05 de septiembre de 2022). Es necesario mencionar que las cifras PBI correspondientes al 2019 y 2020 son proyecciones mientras que las cifras correspondientes del 2021 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
- Manufactura

² Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/inei/campa%C3%B1as/8600-encuesta-nacional-de-hogares-enaho-2023>

³ Incluye servicios prestados a empresas, servicios financieros y seguros, servicios personales, entre otros.

⁴ Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/4390712-producto-bruto-interno-por-departamentos-2007-2022-cifras-preliminares>

- 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 de pagos

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.

Asimismo, la frecuencia de análisis de las estadísticas de la PE es mensual. Además, al momento de redactar este informe, la disponibilidad de información fue desde enero de 2015 hasta mayo de 2023.

Por otro lado, los datos del índice (2007=100) mensual del PBI, para el periodo enero 2015 a junio de 2023 fueron obtenidos de las series estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). En tanto que, los datos de la Remuneración Mínima Vital (en adelante, RMV) para el mismo periodo, fueron obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

Por último, los datos proyectados del índice del PBI fueron estimados a partir de las proyecciones de la variación del PBI para 2023 y 2024, las cuales se derivan tanto del Reporte de Inflación a junio de 2023 (elaborado por el BCRP) como del Marco Macroeconómico Multianual a agosto del 2023 (elaborado por el MEF).

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 panel⁵. 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: 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 sobre Condiciones de Vida y Pobreza 2007-2022. INEI Estadísticas de Economía. Cuentas Nacionales - INEI.

Elaboración: Dirección de Investigación Socio Económico Laboral-DISEL.

⁵ 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 2023-2024 publicadas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)⁶ y por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)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 2023-2024.

b) Estimación de los trabajadores formales del sector 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:

⁶ Reporte de inflación del 16 de junio de 2023 pág. 44. Disponible en <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/reporte-de-inflacion.html>.

⁷ Informe de Actualización de Proyecciones Macroeconómicas 2024-2027 a agosto 2023 disponible en https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100869&lang=es-ES&view=article&id=3731

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

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

Donde y_t es la variable dependiente; x_t es un vector $1 \times k$ de covariables que posiblemente contienen valores rezagados de y_t ; β es un vector $k \times 1$ de parámetros invariantes del régimen; 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 ε_t es un 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:

$$y_t = x_t\beta + z_t\delta_1 I(-\infty < w_t < \gamma) + z_t\delta_2 I(\gamma \leq w_t < \infty) + \varepsilon_t$$

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); x_t agrupa las dummies estacionales, así como tres (03) rezagos de la variable endógena,⁹ el logaritmo de la Remuneración Mínima Vital (RMV) y dos rezagos del logaritmo del PBI desestacionalizado; z_t representa al logaritmo del PBI desestacionalizado¹⁰ y la constante como las variables que dependen del cambio de régimen; w_t es la variación interanual del PBI; y γ toma el valor de 0,2956%¹¹.

Con esta ecuación, el primer paso consistió en estimar el modelo para el periodo enero 2015 a diciembre 2022 (entrenamiento) y proyectar el empleo para el periodo enero 2023 a mayo 2023 (test) y de este modo verificar la eficiencia del modelo.

Es así que, según lo observado en el Cuadro Anexo 3, se tiene que todas las proyecciones, están dentro del intervalo de ± 1 desviación estándar de la proyección.

Cuadro Anexo 3. Test de validez para las proyecciones del modelo

Fecha	Var. % Real	Var. % Proyectada	-SE	+SE
Ene-23	4,7	5,2	3,6	6,9
Feb-23	4,5	4,3	2,0	6,7
Mar-23	4,8	4,7	1,4	7,9
Abr-23	4,0	5,4	2,2	8,6
May-23	3,7	4,6	0,6	8,6

Fuente: MTPE-Planilla Electrónica (PLAME y T-Registro); INEI-Series estadísticas; BCRP-Reporte de Inflación, junio 2023.

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

Luego de validar la confiabilidad de predicción del modelo, se estima el modelo TAR para la muestra completa, que se resume en el Cuadro Anexo 4, para finalmente proyectar el empleo desde junio de 2023 a diciembre de 2024.

⁹ Corresponde al número de rezagos óptimos identificado a partir de un modelo de Regresión de Vectores Autorregresivo (VAR) entre el PBI y el empleo de la PE.

¹⁰ 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.

¹¹ El umbral estimado ($\hat{\gamma}$) es uno de los valores en la variable umbral w_t .

Cuadro Anexo 4. Estimación del modelo TAR para la elasticidad empleo-producto

Variable	Coeficiente	Error Estándar	T-estadístico	P-valor
Régimen 1 (crisis): $\text{VARPBI} < 0,2956269$ -- 15 obs				
C	0,8315	0,4565	1,8215	0,0725
LOG(PBI_SA)	0,1948	0,0271	7,1887	0,0000
Régimen 2 (normal): $0,2956269 \leq \text{VARPBI}$ -- 83 obs				
C	0,9299	0,4248	2,1891	0,0317
LOG(PBI_SA)	0,1765	0,0607	2,9057	0,0048
Variables que no dependen del régimen				
D1	-0,0275	0,0057	-4,7837	0,0000
D2	-0,0243	0,0061	-3,9792	0,0002
D3	0,0101	0,0084	1,2057	0,2317
D4	0,0166	0,0067	2,4737	0,0156
D5	0,0141	0,0052	2,7119	0,0083
D6	0,0040	0,0062	0,6397	0,5243
D7	0,0229	0,0064	3,5638	0,0006
D8	0,0291	0,0069	4,2068	0,0001
D9	0,0247	0,0050	4,9602	0,0000
D10	0,0259	0,0065	3,9726	0,0002
D11	0,0281	0,0070	4,0148	0,0001
D201703	-0,0327	0,0053	-6,1650	0,0000
LOG(PE(-1))	0,6241	0,0968	6,4478	0,0000
LOG(PE(-2))	0,3309	0,1125	2,9417	0,0043
LOG(PE(-3))	-0,0683	0,0608	-1,1242	0,2645
LOG(RMV)	0,0089	0,0398	0,2251	0,8225
LOG(PBI_SA(-1))	0,2753	0,0603	4,5684	0,0000
LOG(PBI_SA(-2))	-0,3128	0,0437	-7,1625	0,0000

Fuente: MTPE-Planilla Electrónica (PLAME y T-Registro); INEI-Series estadísticas; BCRP-Reporte de Inflación, junio 2023.

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