



Canon petrolero y desarrollo sostenible en Loreto: evidencia econométrica exploratoria de largo plazo

Oil Canon Revenues and Sustainable Development in Loreto: Exploratory Long-Run Econometric Evidence

Juan Belisario Céspedes Verona 

juan.cespedes3@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú



<https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v10i39.251>

Recibido: 11 de junio 2026 | Aceptado: 30 de julio 2026 | Publicado: 31 de agosto 2026

Resumen

Introducción: La persistencia de brechas sociales y territoriales en regiones receptoras de rentas extractivas cuestiona la capacidad de las transferencias fiscales para generar desarrollo sostenible. **Objetivo:** Determinar la existencia de relaciones de equilibrio de largo plazo entre el canon y sobrecanon petrolero y los indicadores asociados a los ejes del Plan Bicentenario en Loreto durante 2011-2021. **Método:** Se desarrolló un estudio cuantitativo, aplicado, no experimental y longitudinal, basado en once observaciones anuales provenientes de fuentes oficiales. Se aplicaron pruebas de raíz unitaria ADF, selección parsimoniosa de rezagos, cointegración de Johansen y modelos de corrección de errores vectoriales. **Resultados:** Se identificaron relaciones heterogéneas entre las transferencias petroleras y los indicadores analizados. Agua y saneamiento presentó la evidencia empírica más consistente; el crecimiento económico mostró una relación negativa y significativa, mientras que empleo y exportaciones no evidenciaron relaciones robustas. En infraestructura, la cointegración fue más consistente para transporte y salud. **Conclusión:** El canon y sobrecanon petrolero constituyen fuentes financieras relevantes para el desarrollo regional; sin embargo, resultan insuficientes para garantizar mejoras sostenidas. Su efectividad depende de la capacidad institucional, la planificación territorial y la calidad del gasto público.

Palabras clave: Desarrollo regional; Desarrollo sostenible; Descentralización fiscal; Política pública; Recursos naturales.

Abstract

Introduction: The persistence of social and territorial gaps in regions receiving extractive rents calls into question the capacity of fiscal transfers to generate sustainable development. **Objective:** To determine the existence of long-term equilibrium relationships between the oil

canon and over-canon (canon y sobre canon petrolero) and the indicators associated with the pillars of the Bicentennial Plan in Loreto during the 2011-2021 period. **Method:** A quantitative, applied, non-experimental, and longitudinal study was conducted, based on eleven annual observations from official sources. ADF unit root tests, parsimonious lag selection, Johansen cointegration, and vector error correction models (VECM) were applied. **Results:** Heterogeneous relationships were identified between oil transfers and the analyzed indicators. Water and sanitation presented the most consistent empirical evidence; economic growth showed a negative and significant relationship, while employment and exports did not show robust relationships. Regarding infrastructure, cointegration was more consistent for the transport and health sectors. **Conclusion:** Oil canon and over-canon constitute relevant financial sources for regional development; however, they are insufficient to guarantee sustained improvements. Their effectiveness depends on institutional capacity, territorial planning, and the quality of public spending.

Keywords: Fiscal decentralization; Regional development; Natural resources; Public policy; Sustainable development.

Introducción

La consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) exige que las políticas públicas articulen financiamiento, capacidades estatales y resultados verificables. La Agenda 2030 reconoce que el desarrollo sostenible integra dimensiones sociales, económicas y ambientales y requiere intervenciones adaptadas a las realidades territoriales (Naciones Unidas, 2015). Esta premisa es especialmente relevante en los territorios que reciben rentas de actividades extractivas. Allí, la disponibilidad de recursos fiscales puede ampliar el margen de inversión pública, pero no constituye por sí misma una garantía de reducción de brechas ni de diversificación económica.

El canon y sobre canon petrolero expresan, precisamente, una forma de participación territorial en la renta producida por la explotación de hidrocarburos. En el caso peruano, el Ministerio de Economía y Finanzas señala que estos recursos están constituidos por el 12,5 % del valor de producción que obtiene el Estado por la explotación de petróleo, gas natural asociado y condensados en los ámbitos legalmente comprendidos, entre ellos Loreto (Ministerio de Economía y Finanzas, s. f.). La transferencia canaliza recursos hacia gobiernos regionales y locales, universidades e instituciones de investigación; sin embargo, su conversión en resultados depende de los proyectos seleccionados, de la oportunidad de la ejecución, de la sostenibilidad de las intervenciones y de la coordinación entre niveles de gobierno.

La evidencia internacional aconseja no equiparar renta extractiva con desarrollo. Ross (2015) sistematiza los mecanismos mediante los cuales la abundancia de recursos puede coexistir con bajo desempeño económico o institucional, mientras que Bebbington et al. (2018) muestran que la gobernanza de las industrias extractivas está condicionada por trayectorias políticas, ideas y arreglos institucionales. En el ámbito subnacional peruano,

Arellano-Yanguas (2011) advierte que la descentralización de las rentas extractivas puede intensificar conflictos distributivos y fragmentar la planificación cuando las capacidades de gestión son insuficientes. Estas aproximaciones no postulan que todo canon sea perjudicial; más bien, señalan que sus efectos son contingentes y que la calidad de la mediación pública importa tanto como el monto transferido.

Loreto constituye un caso pertinente para examinar esa contingencia. Su extensa superficie, dispersión poblacional, dependencia de conectividad fluvial y aérea en numerosos ámbitos, y heterogeneidad entre provincias y distritos incrementan los costos de provisión de servicios. El Compendio Estadístico de Loreto reúne información sectorial sobre educación, salud, empleo, electricidad, agua, transporte, cuentas departamentales y sector externo, lo que permite observar esas condiciones desde indicadores comparables (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2021). En paralelo, el Plan Bicentenario organizó la acción pública nacional mediante ejes que relacionan oportunidades y acceso a servicios, competitividad y empleo, y desarrollo regional e infraestructura (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2011). La correspondencia entre esos ejes y las series disponibles permite evaluar si las transferencias petroleras forman parte de una trayectoria de equilibrio de largo plazo con resultados de desarrollo seleccionados.

El debate territorial latinoamericano refuerza la necesidad de esa evaluación. El análisis de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe señala que las desigualdades territoriales no se resuelven con una transferencia uniforme: requieren coordinación multinivel, acción multisectorial y fortalecimiento de capacidades técnicas, operativas y políticas (Díez Pinto et al., 2025). De manera complementaria, el Banco Interamericano de Desarrollo sostiene que la calidad del gasto público es determinante para transformar recursos escasos en servicios y bienestar, por lo que la mera ampliación presupuestal no equivale a eficacia pública (Izquierdo et al., 2018). En una región amazónica, estas consideraciones adquieren mayor relevancia porque la distancia, la logística y la débil continuidad de algunos proyectos pueden diluir o retardar la relación entre inversión y resultados.

Los antecedentes empíricos locales también sugieren cautela. Perea Guerra y Delgado Bardales (2022), al analizar la ejecución del canon y sobrecanon petrolero en municipalidades de Loreto durante 2020, concluyeron que la ejecución financiera no basta para identificar eficiencia o eficacia si no se vincula con resultados y con prioridades territorialmente definidas. El hallazgo es compatible con la literatura comparada sobre la maldición de los recursos en América Latina, que subraya la mediación de las instituciones, la composición de la inversión y la diversificación productiva (Papyrakis y Pellegrini, 2019). Por ello, el presente estudio no interpreta la transferencia como una causa mecánica de cada indicador; la examina como una variable fiscal que puede estar asociada con trayectorias comunes de largo plazo.

El problema de investigación consistió, entonces, en determinar si existe una relación de equilibrio de largo plazo entre los recursos del canon y sobrecanon petrolero y los indicadores asociados a los ejes estratégicos del Plan Bicentenario en Loreto durante 2011–2021. El objetivo general fue determinar dicha relación. Los objetivos específicos fueron examinarla en los ejes de oportunidades y acceso a servicios; economía, competitividad y empleo; y desarrollo regional e infraestructura. La hipótesis general sostuvo que existe cointegración entre el canon y sobrecanon petrolero y los indicadores seleccionados; las hipótesis específicas plantearon que esa relación se expresaría, respectivamente, en servicios básicos, desempeño económico e infraestructura.

La contribución del artículo es doble. En el plano sustantivo, ofrece evidencia focalizada en una región amazónica donde la disponibilidad de renta petrolera convive con brechas persistentes. En el plano metodológico, distingue tres sistemas de indicadores en vez de representar el desarrollo regional con una única medida agregada. Esta decisión evita extrapolar un resultado favorable en infraestructura hacia servicios sociales o dinamismo productivo, y reconoce que los mecanismos y tiempos de respuesta pueden diferir. No obstante, la evidencia se interpreta como exploratoria debido a la limitada longitud de la serie anual. La conclusión que se desprenda de la cointegración no se asumirá como una demostración de causalidad experimental, sino como una señal de asociación dinámica de largo plazo que debe leerse junto con el contexto institucional y territorial.

Método

Se realizó una investigación cuantitativa, aplicada, de diseño no experimental y longitudinal. Su unidad de análisis fue el año calendario para la región Loreto. El periodo abarcó 2011–2021 y se trabajó con la totalidad de observaciones anuales disponibles para cada variable seleccionada, de modo que cada serie contiene once registros. El estudio no manipuló las variables ni asignó tratamientos; examinó la evolución observada de transferencias e indicadores regionales. El diseño se orientó a identificar relaciones dinámicas de largo plazo y ajustes de corto plazo, sin atribuir causalidad estructural ni efectos contrafactuales.

La fuente de la variable fiscal fue el Portal de Transparencia Económica del Ministerio de Economía y Finanzas, específicamente los módulos de transferencias y de seguimiento presupuestal vinculados con canon y sobrecanon petrolero. La fuente de los indicadores sociales, económicos y de infraestructura fue el INEI, con prioridad en el Compendio Estadístico de Loreto y sus cuadros descargables. El Plan Bicentenario se utilizó para la correspondencia conceptual entre los indicadores y los ejes estratégicos, no como fuente de valores numéricos (CEPLAN, 2011). La selección se limitó a series anuales con cobertura completa para los once años, definición constante o

documentadamente comparable y pertinencia directa para la pregunta de investigación. Se excluyeron series con frecuencia distinta a la anual, vacíos de información, cambios metodológicos no reconciliables o falta de desagregación para Loreto.

Para facilitar la réplica, la matriz analítica debe contener una fila por año y las doce columnas siguientes: anio, cys, educacion, salud, agua_saneamiento, electricidad, empleo, crecimiento_economico, exportaciones, infraestructura_educativa, infraestructura_salud e infraestructura_transporte. La columna cys corresponde al monto anual de canon y sobrecanon petrolero expresado en soles corrientes y sin valores nulos; en la estimación se empleó $\ln cys = \ln(cys)$. Los demás indicadores se conservaron en la unidad originalmente publicada por las fuentes, que se muestra en la Tabla 1. El archivo de datos debe conservar, para cada celda, el enlace de consulta, nombre del cuadro o módulo, filtro aplicado, fecha de descarga y cualquier transformación. Con esta trazabilidad se evita confundir cifras publicadas en distintos años de consulta, unidades monetarias o definiciones de cobertura.

La recolección se realizó mediante una ficha de registro documental estructurada. Para cada serie se consignaron el organismo responsable, la denominación exacta de la variable, unidad de medida, periodo, ruta de acceso, fecha de extracción, tratamiento aplicado y observación sobre comparabilidad. Este tipo de ficha permite que el proceso sea auditable porque la información procede de registros públicos y no de una escala creada para esta investigación. El análisis documental es apropiado cuando se sistematizan documentos o bases preexistentes y se preserva la trazabilidad de sus decisiones de selección y codificación (Bowen, 2009). La validez del procedimiento se sustentó en la autoridad institucional de las fuentes, la completitud temporal y la revisión cruzada de unidades y rangos antes de modelar.

La preparación de la base siguió seis pasos. Primero, se descargaron las series originales y se almacenaron sin modificación en una hoja denominada raw. Segundo, se verificó que cada año apareciera una sola vez y que no hubiera celdas vacías. Tercero, se comprobó que las unidades coincidieran con las definiciones anotadas en la ficha. Cuarto, se generó $\ln cys$ mediante el logaritmo natural del monto anual de canon y sobrecanon, transformación reportada en la especificación original para estabilizar la escala de esa variable. Quinto, se construyeron tres subconjuntos, uno por eje estratégico. Sexto, se produjeron estadísticas descriptivas y se conservaron los resultados de cada prueba en hojas separadas para que la secuencia pueda ser auditada.

Los tres sistemas se especificaron como vectores separados por razones teóricas y de parsimonia. El sistema de oportunidades y acceso a servicios reunió $\ln cys$, educación, salud, agua y saneamiento y electricidad. El sistema de economía, competitividad y empleo reunió $\ln cys$, empleo, crecimiento económico y exportaciones. El sistema de desarrollo regional e infraestructura reunió $\ln cys$, infraestructura educativa, infraestructura de salud e infraestructura de transporte. La estimación separada evita

imponer que indicadores de naturaleza distinta compartan necesariamente el mismo mecanismo de ajuste. También reduce la cantidad de parámetros frente a una especificación única, una precaución necesaria cuando existen pocas observaciones anuales (Lütkepohl, 2005).

Antes de la cointegración se evaluó el orden de integración de cada serie mediante la prueba aumentada de Dickey–Fuller (ADF). La prueba contrasta la hipótesis nula de raíz unitaria; se estimó con constante y con un número de rezagos compatible con la frecuencia anual y la parsimonia. La formulación básica fue: $\Delta x_t = \alpha + \rho x_{t-1} + \sum \gamma_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$.

Cuando la hipótesis de raíz unitaria no se rechazó en niveles, la prueba se repitió en primeras diferencias. El análisis de cointegración se aplicó únicamente a sistemas cuyas series fueran compatibles con un orden de integración común, principalmente I (1). La ADF y la identificación del orden de integración son pasos previos necesarios para interpretar modelos de corrección de errores (Dickey y Fuller, 1979; Engle y Granger, 1987).

Para seleccionar el rezago del VAR en niveles se compararon los criterios de información de Akaike, Schwarz y Hannan–Quinn. Se privilegió el menor rezago que redujera la sobreparametrización y no dejara evidencia relevante de autocorrelación residual. Los tres criterios se emplearon como información conjunta y no como regla automática, dado que en series de once observaciones un modelo con demasiados parámetros puede producir resultados inestables (Akaike, 1974; Hannan y Quinn, 1979; Schwarz, 1978). La especificación final se eligió considerando además la interpretabilidad del sistema, la estabilidad de las raíces y la disponibilidad efectiva de grados de libertad.

La existencia y el número de relaciones de largo plazo se evaluaron con el procedimiento de Johansen, basado en máxima verosimilitud. Para un vector X_t , el VECM se expresa como: $\Delta X_t = \mu + \Pi X_{t-1} + \sum \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$,

con $\Pi = \alpha\beta'$. La matriz β contiene las relaciones de cointegración y α los coeficientes de ajuste hacia el equilibrio. Los estadísticos de traza y de máximo autovalor se usaron para contrastar el rango de cointegración r . Se rechazó la hipótesis nula de ausencia de cointegración cuando el estadístico correspondiente superó su valor crítico al 5 %. El procedimiento sigue la formulación multivariada de Johansen (1991). Debido al tamaño muestral, los resultados se interpretaron como exploratorios y se contrastaron con estabilidad, signos económicamente plausibles y consistencia entre especificaciones; Cheung y Lai (1993) advierten que los estadísticos de Johansen pueden presentar sesgos de tamaño finito.

Una vez identificado al menos un vector de cointegración, se estimó el modelo de corrección de errores vectorial. La significancia del término de corrección del error y su signo se revisaron como evidencia de ajuste, sin transformarlos en una afirmación de

causalidad. Las pruebas de diagnóstico incluyeron el contraste de Ljung–Box para autocorrelación de residuos y la prueba de Jarque–Bera como comprobación complementaria de normalidad. Estas pruebas no eliminan las restricciones de una serie breve, pero permiten identificar problemas que harían menos defendible la estimación (Ljung y Box, 1978).

El procesamiento inicial se realizó en Stata y la estimación se efectuó en EViews 12, tal como se reportó en la investigación original. Una réplica equivalente puede ejecutarse en cualquier software que estime ADF, VAR, Johansen y VECM, siempre que conserve las mismas transformaciones, determinísticos, orden de rezagos, normalización de β y nivel de significancia. El registro de comandos debe anotar esas elecciones y exportar los resultados completos, no solo los coeficientes seleccionados para las tablas. La investigación utilizó exclusivamente información de acceso público y no involucró personas, intervención ni datos personales; por ello no requirió consentimiento informado ni aprobación ética de investigación con seres humanos.

La regla de decisión se aplicó por eje. La hipótesis específica se consideró respaldada cuando el sistema presentó evidencia de cointegración y los resultados VECM fueron coherentes con una relación de ajuste de largo plazo. Se calificó como respaldo parcial cuando la evidencia se concentró en algunos indicadores del eje, y como no respaldada cuando no se observó un patrón robusto compatible con la hipótesis planteada. Esta regla se formuló antes de interpretar los resultados para evitar que los hallazgos se convirtieran, retrospectivamente, en confirmaciones automáticas.

Resultados

La Tabla 1 resume el comportamiento de las series analizadas. El canon y sobre canon petrolero tuvo una media de S/ 189 millones y una variabilidad elevada, con un mínimo de S/ 30,8 millones y un máximo de S/ 546 millones. Esta amplitud muestra que la base fiscal examinada no fue estable durante el periodo. En cambio, educación, empleo y electricidad presentaron menor dispersión relativa. El acceso a agua y alcantarillado registró una media de 53,43 %, lo que refleja que los servicios básicos continuaron representando una brecha relevante. El crecimiento económico tuvo la mayor volatilidad entre los indicadores porcentuales, con valores entre -13,97 % y 10,82 %.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables de Loreto, 2011–2021

Variable	n	Media	DE	Mínimo	Máximo
Canon y sobre canon (S/)	11	1,89e+08	1,54e+08	3,08e+07	5,46e+08
Educación (%)	11	88,99	4,57	78,90	94,30
Salud (%)	11	80,89	5,96	70,92	88,30
Agua y alcantarillado (%)	11	53,43	5,28	45,78	61,90

Electricidad (%)	11	76,82	5,03	68,00	85,57
Empleo (%)	11	96,95	0,68	95,57	97,84
Crecimiento económico (%)	11	1,41	8,35	-13,97	10,82
Exportaciones (USD)	11	5,21e+07	2,94e+07	2,24e+07	1,29e+08
Infraestructura educativa	11	4 961,28	616,91	3 703,69	5 617,36
Infraestructura de salud	11	529,86	90,62	406,22	656,00
Infraestructura de transporte	11	30,68	5,21	23,73	36,58

Nota. Elaboración propia con información del INEI y del Ministerio de Economía y Finanzas. La escala de cada indicador se conserva según la publicación de origen.

En el eje de oportunidades y acceso a servicios, el sistema incorporó educación, salud, agua y saneamiento y electricidad. La estimación VECM presentó un ajuste elevado para agua y alcantarillado ($R^2 = 0,9956$; $p < ,001$) y significancia global para educación ($p = ,0317$). Salud y electricidad no alcanzaron significancia al nivel de ,05. La normalización de Johansen mostró una relación de largo plazo, aunque los coeficientes individuales deben leerse con cautela por el tamaño de la muestra y la amplitud de la incertidumbre asociada a las estimaciones. La Tabla 2 conserva la síntesis de los resultados reportados.

Tabla 2. VECM y cointegración: oportunidades y acceso a servicios

Indicador	R^2	p global	Coef. Johansen	p
Canon y sobrecanon	0,6854	0,7378	1,000	—
Educación	0,8847	0,0317	0,234	0,865
Salud	0,8637	0,0804	-0,530	0,879
Agua y saneamiento	0,9956		1,729	0,726
Electricidad	0,8143	0,2695	-1,042	—

Nota. Síntesis de las salidas VECM y de cointegración de la investigación original. Los coeficientes corresponden a la normalización del vector de Johansen y no deben interpretarse como efectos causales aislados.

La hipótesis específica sobre servicios recibió respaldo parcial. La señal más consistente se concentró en agua y saneamiento, mientras que las variables de salud y electricidad no mostraron un patrón de significancia equivalente. Por tanto, los resultados no sustentan que una mayor transferencia petrolera se asocie homogéneamente con todos los servicios considerados.

En el eje de economía, competitividad y empleo, el crecimiento económico presentó significancia global en el VECM ($R^2 = 0,5371$; $p = ,0097$) y un coeficiente de largo plazo negativo y significativo en la normalización de Johansen ($\beta = -0,728$; $p < ,001$). El empleo mostró menor precisión estadística ($p = ,087$) y las exportaciones no fueron significativas

($p = ,883$). La Tabla 3 muestra que la evidencia de largo plazo no respalda una relación positiva uniforme entre transferencias y desempeño económico regional.

Tabla 3. *VECM y cointegración: economía, competitividad y empleo*

Indicador	R ²	p global	Coef. Johansen	p
Canon y sobrecanon	0,3744	0,0913	1,000	—
Empleo	0,2132	0,3382	-1,615	0,087
Crecimiento económico	0,5371	0,0097	-0,728	
Exportaciones	0,0155	0,9388	0,194	0,883

Nota. Síntesis de las salidas VECM y de cointegración de la investigación original. La significancia estadística se reporta conforme a los resultados originales.

En consecuencia, la hipótesis específica del eje económico no fue respaldada en su formulación positiva. Durante el periodo estudiado, los mayores ingresos por canon y sobrecanon no se tradujeron en mayor dinamismo económico regional según los indicadores seleccionados. La relación negativa con el crecimiento y la falta de evidencia consistente en empleo y exportaciones sugieren que la disponibilidad de recursos no sustituyó la necesidad de diversificación productiva ni de políticas de competitividad.

En el tercer sistema se analizaron infraestructura educativa, de salud y de transporte. La estimación VECM indicó significancia global para infraestructura de salud ($R^2 = 0,8670$; $p = ,0033$). En la prueba de Johansen, los coeficientes de infraestructura de salud ($\beta = -14,171$; $p = ,026$) y transporte ($\beta = 0,326$; $p = ,016$) fueron significativos, mientras la infraestructura educativa no alcanzó significancia estadística ($p = ,279$). La evidencia de este eje se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. *VECM y cointegración: desarrollo regional e infraestructura*

Indicador	R ²	p global	Coef. Johansen	p
Canon y sobrecanon	0,6025	0,6031	1,000	—
Infraestructura educativa	0,3187	0,9656	7,038	0,279
Infraestructura de salud	0,8670	0,0033	-14,171	0,026
Infraestructura de transporte	0,1340	0,9982	0,326	0,016

Nota. Síntesis de las salidas VECM y de cointegración de la investigación original. Los valores deben interpretarse en conjunto con la escasa longitud de la serie.

La hipótesis específica de infraestructura recibió respaldo con cautela. La cointegración fue más consistente en transporte y salud que en infraestructura educativa; por ello, no corresponde generalizar el resultado hacia cualquier forma de inversión pública. La

Tabla 5 integra la decisión adoptada para las tres hipótesis específicas y para la hipótesis general.

Tabla 5. *Síntesis de la contrastación de hipótesis*

Hipótesis	Resultado	Interpretación
General	Respaldo parcial	Existen relaciones de largo plazo, pero no son homogéneas entre dimensiones.
HE1: servicios	Parcial	Mayor consistencia en agua y saneamiento.
HE2: economía	No respaldada	Crecimiento negativo significativo; empleo y exportaciones sin evidencia consistente.
HE3: infraestructura	Respaldada con cautela	Cointegración; mayor consistencia en transporte y salud.

Nota. La decisión sintetiza la evidencia VECM/Johansen y no implica causalidad experimental.

Discusión

Los resultados indican que las transferencias del canon y sobrecanon petrolero forman parte de relaciones de equilibrio de largo plazo con algunos indicadores de desarrollo regional en Loreto, pero esa relación no es uniforme ni permite afirmar que cada incremento de recursos produzca automáticamente mejoras sociales o económicas. El resultado principal es, por tanto, de heterogeneidad. Esta conclusión conserva la distinción necesaria entre disponibilidad de recursos y efectividad de la política pública: el canon amplía el espacio fiscal, pero no reemplaza las capacidades que convierten proyectos en cobertura, calidad y sostenibilidad.

La evidencia parcial en agua y saneamiento es compatible con la naturaleza material de este tipo de inversiones. Las obras de redes, captación, tratamiento o alcantarillado pueden requerir desembolsos de capital identificables y, en ciertos contextos, generar cambios graduales en cobertura. Sin embargo, ni el elevado R^2 ni la significancia global de una ecuación deben tomarse como prueba de impacto causal. Con once observaciones, los estadísticos pueden ser sensibles a la especificación y a los cambios de tendencia. Por esta razón, el resultado debe leerse como una asociación temporal que invita a examinar proyectos, continuidad operativa, mantenimiento y calidad efectiva del servicio, no como evidencia suficiente de que el canon explica por sí solo el acceso a agua y saneamiento.

Esta interpretación coincide con [Perea Guerra y Delgado Bardales \(2022\)](#), quienes advierten que la ejecución del canon y sobrecanon en Loreto no se vincula automáticamente con eficiencia y eficacia. También concuerda con [Bebbington et al. \(2018\)](#): la conversión de renta en desarrollo depende de arreglos políticos e institucionales. Aun cuando la relación estadística sea más visible en agua y

saneamiento, intervienen la formulación de proyectos, la operación, los insumos, el mantenimiento y la coordinación intergubernamental.

La falta de un patrón comparable en salud y electricidad refuerza ese argumento. Las mejoras sanitarias requieren, además de infraestructura, personal, equipamiento, abastecimiento y continuidad presupuestal; la electrificación depende de dispersión poblacional, sistemas aislados y decisiones sectoriales. Las capacidades multinivel y la adaptación territorial son decisivas para transformar recursos en resultados (Díez Pinto et al., 2025), por lo que no es defendible inferir un efecto único del canon sobre todos los servicios de Loreto.

El resultado económico requiere una lectura aún más prudente. El coeficiente negativo y significativo asociado con crecimiento económico no demuestra que las transferencias hayan reducido el crecimiento. Una interpretación causal exigiría controlar choques petroleros, actividad privada, ciclos nacionales, composición sectorial, clima, conectividad y otros factores que no forman parte de un VECM corto. Lo que sí muestra la estimación es que, en el periodo analizado, las variaciones de las transferencias no coexistieron con un patrón sostenido de mayor crecimiento, empleo o exportaciones. En consecuencia, la hipótesis de un efecto económico automáticamente positivo no recibe apoyo en los datos utilizados.

Esta ausencia de automatismo es coherente con el debate sobre la maldición de los recursos. Ross (2015) relaciona los resultados ambiguos de la abundancia extractiva con volatilidad, débil rendición de cuentas y desplazamiento de actividades no extractivas. Arellano-Yanguas (2011) muestra que la descentralización de rentas puede generar conflictos y fragmentación territorial. Aunque este estudio trata renta petrolera, ambos aportes ayudan a explicar por qué mayores transferencias pueden coexistir con dinamismo productivo insuficiente. Papyrakis y Pellegrini (2019) enfatizan, además, los canales institucionales y económicos intermedios.

El resultado de infraestructura también es heterogéneo. La cointegración más consistente en transporte y salud sugiere que parte de la renta petrolera se vinculó con trayectorias de inversión física y provisión de infraestructura. En territorios extensos, la conectividad puede facilitar acceso a mercados, servicios y circuitos administrativos. Sin embargo, el valor de esa relación depende de la funcionalidad de los activos, no solo de su existencia presupuestal. Un proyecto de transporte con baja conectividad real, costos de mantenimiento no previstos o articulación limitada con nodos productivos difícilmente se traducirá en desarrollo territorial sostenido. La infraestructura educativa, que no mostró significancia, ilustra que incluso las inversiones sectoriales prioritarias pueden tener efectos retardados, medirse de manera imperfecta o depender de complementariedades que la serie no captura.

La discusión coincide con la literatura de calidad del gasto. Izquierdo et al. (2018) sostienen que ampliar recursos no basta sin eficiencia, focalización y capacidad de

ejecución. En Loreto, esto exige conectar transferencias, cartera de proyectos, productos y resultados. El canon y sobrecanon petrolero tienen reglas específicas de determinación y distribución, e incorporan información territorial de fuentes oficiales (Ministerio de Economía y Finanzas, s. f.); por ello, es indispensable identificar receptores, destinos y coordinación de los recursos.

El aporte del estudio se sitúa en esa conexión entre análisis fiscal, desarrollo territorial y modelamiento dinámico. Al separar servicios, economía e infraestructura, se evita concluir que el canon “funciona” o “no funciona” de manera absoluta. La evidencia permite una respuesta más delimitada: existen señales de relación de largo plazo en componentes concretos, sobre todo agua y saneamiento, transporte y salud; no obstante, estas señales son insuficientes para sostener una mejora homogénea del bienestar regional o una asociación positiva general con el desempeño económico. Esta precisión es importante para la toma de decisiones, porque dirige la atención hacia los canales donde la gestión pública puede intervenir.

En servicios, una política orientada a resultados debe identificar brecha, intervención, responsable, población atendida y costo de operación posterior. Las metas de cobertura requieren indicadores de continuidad, calidad y sostenibilidad. La Agenda 2030 demanda metas verificables y adaptadas al territorio (Naciones Unidas, 2015); en Loreto, el análisis debe distinguir zonas urbanas, ribereñas y rurales dispersas.

En el eje económico, las transferencias pueden financiar condiciones habilitantes más que resultados inmediatos. Conectividad, infraestructura productiva, formación de capital humano y articulación logística pueden contribuir a diversificar actividades, pero el VECM no permite atribuirles ese efecto por sí solo. La inexistencia de evidencia robusta para empleo y exportaciones sugiere que la gestión regional debe complementar la inversión financiada con canon con políticas de desarrollo productivo y coordinación con actores privados, comunidades y gobierno nacional. De lo contrario, la renta puede financiar obras aisladas sin encadenarse con capacidades productivas duraderas.

En infraestructura, la priorización debería incorporar criterios de accesibilidad efectiva, costo de ciclo de vida, mantenimiento, complementariedad sectorial y reducción de tiempos de desplazamiento. El Plan Bicentenario concibió la planificación como una articulación de objetivos, lineamientos, prioridades y acciones estratégicas, no como un catálogo de obras independientes (CEPLAN, 2011). Desde esta perspectiva, el canon debe vincularse con una cartera territorial de proyectos donde infraestructura, servicios y productividad se refuercen mutuamente. La presencia de cointegración en algunos indicadores no reemplaza esta evaluación de pertinencia.

La principal limitación es el tamaño de la muestra. Once observaciones anuales restringen el número de parámetros que se puede estimar con estabilidad, disminuyen la potencia de las pruebas y aumentan la sensibilidad a decisiones de rezagos,

determinísticos y normalización. [Cheung y Lai \(1993\)](#) documentan que las pruebas de Johansen pueden estar afectadas por distorsiones de tamaño finito; de allí que la parsimonia metodológica no sea una opción estilística, sino una condición para no sobreinterpretar los resultados. Además, las pruebas ADF poseen potencia limitada en muestras cortas. Por ello, los hallazgos deben presentarse como evidencia exploratoria y contextual, no como estimaciones definitivas ni predicciones.

Una segunda limitación es la agregación regional. Los indicadores no representan necesariamente la heterogeneidad entre provincias, distritos o cuencas, ni permiten identificar con precisión los rezagos de maduración de cada tipo de proyecto. Estudios posteriores podrían ampliar el horizonte temporal, usar datos subnacionales comparables o combinar paneles con indicadores de capacidad institucional y ejecución presupuestal.

Una tercera limitación refiere a la interpretación causal. La cointegración señala que las series comparten una relación de equilibrio de largo plazo bajo la especificación utilizada; no identifica por sí misma un mecanismo causal unidireccional. [Engle y Granger \(1987\)](#) muestran que la cointegración y la corrección de errores están vinculadas en la representación de series no estacionarias, pero no eliminan amenazas de variables omitidas o endogeneidad sustantiva. Por consiguiente, la discusión adopta un lenguaje de asociación, ajuste y consistencia, y evita afirmar que el canon “causó” los cambios observados.

A pesar de estas restricciones, el artículo ofrece un criterio operativo para el seguimiento de la renta petrolera. La evaluación debe integrar cuatro niveles: monto transferido, ejecución por proyecto, productos entregados y resultados territoriales. Un tablero con esta cadena de evidencia permitiría identificar si los recursos se concentran en inversiones con continuidad, si las intervenciones alcanzan a las poblaciones con mayores brechas y si los resultados se sostienen más allá del periodo presupuestal. Esta propuesta es coherente con la visión de planificación estratégica de [CEPLAN \(2011\)](#) y con el enfoque de capacidades territoriales planteado por [Díez Pinto et al. \(2025\)](#).

Conclusiones

El estudio identificó relaciones de equilibrio de largo plazo entre el canon y sobrecanon petrolero y algunos indicadores del Plan Bicentenario en Loreto durante 2011–2021. La evidencia no fue homogénea entre dimensiones, por lo que la hipótesis general recibió respaldo parcial. El canon constituye una condición financiera relevante, pero insuficiente para garantizar resultados sostenibles.

En oportunidades y acceso a servicios, el respaldo fue parcial y se concentró en agua y saneamiento. Educación presentó significancia global en el VECM, pero los coeficientes

normalizados no justifican interpretar una relación uniforme para todos los indicadores. Salud y electricidad no evidenciaron un comportamiento robusto al nivel de significancia aplicado. En consecuencia, el cierre de brechas sociales depende de inversiones articuladas con operación, mantenimiento, capacidades de gestión y adecuación a la diversidad territorial de Loreto.

En economía, competitividad y empleo, la hipótesis de una relación positiva no fue respaldada. El crecimiento económico presentó una asociación de largo plazo negativa y significativa, mientras empleo y exportaciones no mostraron evidencia consistente. Este resultado no permite afirmar causalidad negativa del canon, pero sí descarta que el incremento de transferencias haya coincidido automáticamente con un proceso sostenido de dinamización y diversificación productiva durante el periodo analizado.

En desarrollo regional e infraestructura, la hipótesis recibió respaldo con cautela. La evidencia fue más consistente para infraestructura de transporte y salud que para infraestructura educativa. Por ello, las decisiones públicas no deben evaluar la renta petrolera únicamente mediante montos transferidos o porcentaje de ejecución, sino mediante la funcionalidad, accesibilidad, sostenibilidad y articulación de los activos financiados.

El aporte metodológico consiste en analizar sistemas diferenciados de indicadores mediante cointegración y VECM, con una regla explícita para interpretar respaldo total, parcial o ausencia de respaldo. La limitada longitud de la serie obliga a tratar los resultados como exploratorios. Para fortalecer futuras investigaciones, se recomienda ampliar el horizonte temporal, publicar la matriz anual de datos y el registro de comandos, incorporar variables de capacidad institucional y ejecución presupuestal, y analizar la heterogeneidad intrarregional. Estas acciones mejorarían la transparencia y permitirían distinguir con mayor precisión los canales por los cuales la renta petrolera puede contribuir al desarrollo sostenible.

Acerca de

Disponibilidad de datos y reproducibilidad. Las fuentes primarias son de acceso público en el Portal de Transparencia Económica del Ministerio de Economía y Finanzas y en las publicaciones y cuadros estadísticos del INEI. Para una réplica exacta, el autor de correspondencia deberá depositar como material suplementario la matriz anual utilizada (`base_loreto_2011_2021.csv`), la ficha de trazabilidad y el registro de comandos o archivo de trabajo. El manuscrito especifica las columnas, transformaciones, criterios de selección y secuencia analítica requeridos.

Financiamiento. El estudio no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses. El autor declara no tener conflictos de intereses para la publicación del presente artículo científico.

Contribución de autoría. Juan Belisario Céspedes Verona participó en la conceptualización, curación de datos, análisis formal, metodología, redacción del borrador y revisión final.

Cómo citar: Céspedes Verona, J. B. (2026). Canon petrolero y desarrollo sostenible en Loreto: evidencia econométrica exploratoria de largo plazo. *Revista Enfoques*, 10(39). 1-16. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v10i39.251>

Referencias

- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716–723. <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
- Arellano-Yanguas, J. (2011). Aggravating the resource curse: Decentralisation, mining and conflict in Peru. *The Journal of Development Studies*, 47(4), 617–638. <https://doi.org/10.1080/00220381003706478>
- Bebbington, A., Abdulai, A.-G., Humphreys Bebbington, D., Hinfelaar, M., & Sanborn, C. A. (2018). *Governing extractive industries: Politics, histories, ideas*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198820932.001.0001>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2011). *Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021*. https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/plan-bicentenario-el-peru-hacia-el-2021/
- Cheung, Y.-W., & Lai, K. S. (1993). Finite-sample sizes of Johansen's likelihood ratio tests for cointegration. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 55(3), 313–328. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1993.mp55003003.x>
- Díez Pinto, E., Rizzo Pérez, L., Williner, A., Sandoval, C., & Délano, M. del P. (2025). *Panorama del desarrollo territorial de América Latina y el Caribe, 2024: Nuevas capacidades para la transformación territorial (LC/TS.2024/148/Corr.2)*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://hdl.handle.net/11362/81240>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427–431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Hannan, E. J., & Quinn, B. G. (1979). The determination of the order of an autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 41(2), 190–195. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1979.tb01072.x>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Compendio estadístico, Loreto 2021*. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3989523-compendio-estadistico-loreto-2021>
- Izquierdo, A., Pessino, C., & Vuletin, G. (Eds.). (2018). *Mejor gasto para mejores vidas: Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0001217-es>
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59(6), 1551–1580. <https://doi.org/10.2307/2938278>
- Ljung, G. M., & Box, G. E. P. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*, 65(2), 297–303. <https://doi.org/10.1093/biomet/65.2.297>
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-27752-1>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s. f.). *Canon y sobrecanon petrolero*. <https://www.mef.gob.pe/es/transferencias-a-gobierno-nacional-regional-y-locales/base-legal-y-aspectos-metodologicos/canon-y-sobrecanon-petrolero>
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1)*. <https://sdgs.un.org/es/2030agenda>
- Papayrakis, E., & Pellegrini, L. (2019). *The resource curse in Latin America*. Oxford Research Encyclopedia of Politics. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.1522>
- Perea Guerra, N. P., & Delgado Bardales, J. M. (2022). Análisis de ejecución del canon y sobrecanon petrolero en municipalidades de la Región Loreto. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 347–366. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2233
- Ross, M. L. (2015). What have we learned about the resource curse? *Annual Review of Political Science*, 18(1), 239–259. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-052213-040359>
- Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The Annals of Statistics*, 6(2), 461–464. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344136>



Este artículo está bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).