



*Eficiencia del sector empresarial de la Zona 3 de planificación del Ecuador*

*Efficiency of the business sector in Ecuador's Planning Zone 3*

*Eficiência do setor empresarial na Zona de Planejamento 3 do Equador*

David Gonzalo Trujillo Ruiz <sup>I</sup>

[dgtrujillo.fpe@unach.edu.ec](mailto:dgtrujillo.fpe@unach.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0000-7925-2187>

Mauricio Gerardo Zurita Vaca <sup>II</sup>

[gzurita@yahoo.com](mailto:gzurita@yahoo.com)

<https://orcid.org/0009-0001-3436-1707>

**Correspondencia:** [dgtrujillo.fpe@unach.edu.ec](mailto:dgtrujillo.fpe@unach.edu.ec)

Ciencias Económicas y Empresariales  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 15 de enero de 2025 \* **Aceptado:** 18 de febrero de 2025 \* **Publicado:** 10 de marzo de 2025

- I. Economista, Universidad Nacional de Chimborazo, Maestría en Economía y Dirección de Empresas, Riobamba, Ecuador.
- II. Magister en Dirección de Empresas Mención Proyectos, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

La eficiencia del sector empresarial es utilizada para determinar el uso de los recursos empresariales y mejorar su capacidad productiva, el objetivo fue medir la eficiencia del sector empresarial comercio, construcción, manufactura y servicios de las provincias de la Zona 3 del Ecuador en el periodo 2016-2021. Mediante una investigación cuantitativa, descriptiva con datos secundarios de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM); variables de entrada (inputs): suministros; consumo; remuneraciones, cantidad de energía y una variable de salida (ouputs): producción total; para la medición de la eficiencia se aplicó el modelo Análisis Envoltente de Datos DEA mediante el software Efficiency Measurement System EMC, y para el análisis descriptivo, correlación de variables y regresión lineal se usó Jamovi. Como conclusión la eficiencia técnica en la zona 3 se ha mantenido en valores altos (promedio 0.8715), aunque con ligeras variaciones año a año, mostrando al sector de manufactura como altamente eficiente; el comercio tiene eficiencia moderada y estable, sin grandes fluctuaciones, el sector servicios ha mostrado una tendencia decreciente, indicando posibles problemas estructurales o de gestión que han reducido su eficiencia técnica. El consumo es el factor más fuertemente correlacionado con la producción total; seguido por la remuneración y los suministros.

**Palabras Claves:** Eficiencia técnica; análisis envoltente de datos; producción; consumo.

## Abstract

The efficiency of the business sector is used to determine the use of business resources and improve its productive capacity, the objective was to measure the efficiency of the business sector commerce, construction, manufacturing and services of the provinces of Zone 3 of Ecuador in the period 2016-2021. Through a quantitative, descriptive research with secondary data from the Business Structural Survey (ENESEM); input variables: supplies; consumption; wages, amount of energy and an output variable: total production; To measure efficiency, the Data Envelopment Analysis DEA model was applied using the Efficiency Measurement System EMC software, and for the descriptive analysis, correlation of variables and linear regression Jamovi was used. In conclusion, technical efficiency in zone 3 has remained at high values (average 0.8715), although with slight variations from year to year, showing the manufacturing sector as highly efficient; Trade has moderate and stable efficiency, without major fluctuations, the service sector has shown a downward trend, indicating possible structural or management problems that have reduced its

technical efficiency. Consumption is the factor most strongly correlated with total production; followed by remuneration and supplies.

**Keywords:** Technical efficiency; data envelopment analysis; production; consumption.

## Resumo

A eficiência do setor empresarial é utilizada para determinar a utilização dos recursos empresariais e melhorar a sua capacidade produtiva. O objetivo foi medir a eficiência do setor empresarial de comércio, construção, indústria e serviços nas províncias da Zona 3 do Equador no período 2016-2021. Através de pesquisa quantitativa, descritiva, com dados secundários do Inquérito Estrutural Empresarial (ENESEM); variáveis de entrada (inputs): suprimentos; consumo; remunerações, quantidade de energia e uma variável de produção (outputs): produção total; Para mensurar a eficiência foi aplicado o modelo DEA Data Envelopment Analysis por meio do software Efficiency Measurement System EMC, e Jamovi foi utilizado para análise descritiva, correlação de variáveis e regressão linear. Concluindo, a eficiência técnica na zona 3 manteve-se em valores elevados (média 0,8715), embora com ligeiras variações ano a ano, mostrando o setor industrial como altamente eficiente; O comércio apresenta eficiência moderada e estável, sem grandes oscilações, o setor de serviços tem apresentado tendência decrescente, indicando possíveis problemas estruturais ou de gestão que reduziram sua eficiência técnica. O consumo é o factor mais fortemente correlacionado com a produção total; seguido de remuneração e suprimentos.

**Palavras-chave:** Eficiência técnica; análise envoltória de dados; produção; consumo.

## Introducción

El papel central de la eficiencia en aspectos como el crecimiento de la productividad total de los factores o el crecimiento económico, existen numerosos trabajos que estudian los niveles, evolución y determinantes de la eficiencia técnica, los estudios tienden a realizarse a nivel sectorial, industrial, empresas o planta (Valderrama Santibañez et al., 2015). Es indispensable establecer la eficiencia técnica de las empresas legalmente constituidas en el Ecuador para que puedan tomar medidas correctivas en mejorar su desempeño, las autoridades de control como la Superintendencia de Compañías lo utilizarán para mejorar sus ámbitos de control, los inversionistas podrán utilizar

los resultados de esta investigación para evaluar las alternativas de colocar sus dineros en el país (Mayorga Abirl et al., 2024).

La eficiencia técnica implica el uso óptimo y la maximización o minimización de los resultados en un proyecto específico. Este concepto es determinante en la cuantificación de los resultados de la producción sobre una frontera eficiente, como lo señaló Farrell (1957), implica un proceso asociativo, en el que se establece el estándar de una frontera basada en los resultados cuantitativos de otras empresas Chávarri y Pacheco (2017).

Según la Secretaria Nacional de Planificación del Ecuador, el país se divide en 9 zonas administrativas, su organización responde a semejanzas socioculturales y cuestiones geográficas que facilitan la agrupación, garantizando los procesos de autonomía y descentralización administrativa de las provincias de Ecuador, es este caso estudiaremos a la Zona 3 siendo la más extensa, equivale al 18% del territorio ecuatoriano, donde se encuentran las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Pastaza y Tungurahua, esta zona es agropecuaria y manufacturera y se caracteriza por su ubicación geográfica estratégica en el centro del país, que se constituye en una conexión importante entre la Sierra, la Costa y la Amazonía ( Secretaria Nacional de Planificación, 2024).

Según el INE (Instituto Nacional de Estadística), se conoce como sector empresarial al conjunto de empresas, organismos e instituciones cuyo objetivo económico está en la producción de bienes y servicios para su venta posterior, se excluyen las enseñanzas superiores, las actividades del Gobierno, los servicios públicos base del estado de bienestar, las que se realizan en hogares privados o en entidades sin ánimo de lucro (INDEED, 2024).

El sector empresarial ecuatoriano experimentó una evolución notable durante el año 2021, según los datos revelados por el Registro Estadístico de Empresas (REEM) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), siendo el crecimiento de empresas activas modesto, con un incremento del 0,5% en comparación con el año anterior, se observaron tendencias significativas en otros indicadores clave, como la generación de empleo, las ventas y la masa salarial; estos resultados mixtos reflejan una dinámica económica en constante transformación (INEC,2021).

En el mundo actual las empresas de actividad manufacturera enfrentan grandes retos entorno a sus recursos, producción y eficiencia poniendo en juego la calidad del producto o precio, sin medir de manera real si estos rendimientos son positivos o negativos, uno de los puntales de desarrollo: la

tecnología, que ha crecido de forma desmedida y con dificultades de acceso para ciertos países (Mayorga Abiri et al., 2024).

En América Latina el sector manufacturero es una fuente importante de trabajo y desarrollo económico, genera el 10% de empleo y los países que más aportan con productos a la región son Argentina, Brasil y México, el resto de los países aún no han logrado avances en cuanto a productividad e innovación (BID Invest, 2021); el comercio intrarregional en América Latina y el Caribe se mantiene en niveles bajos: solo una quinta parte (19,2%) de las exportaciones tiene como destino otro país de la región; además, los envíos de materias primas siguen teniendo gran peso, la CEPAL propone generar cadenas de valor regionales que amplíen la demanda, estimulen el comercio intrarregional y diversifiquen la producción (CEPAL, 2019).

El sector de la construcción es un actor principal en la economía de los países en vías de desarrollo, en los países se evidencia un déficit habitacional considerable, y es común que sus gobiernos generen políticas que incluyen asignaciones presupuestarias directas o a través de instituciones financieras, que tienden a dinamizar el sector de la construcción, generando fuentes de empleo y un movimiento importante de materia prima nacional (Córdova, F., & Alberto, C., 2018).

Según INEC en Ecuador el sector servicios lideró el crecimiento empresarial en 2022, con un aumento de 8.700 empresas activas, equivalente a un 1,5% más que en 2021, este sector, que abarca una amplia gama de actividades, desde servicios profesionales hasta turismo, ha demostrado ser un motor clave para la creación de nuevas empresas; por otro lado, sectores como el comercio, la manufactura y la agricultura experimentaron ligeros descensos o crecimientos modestos en el número de empresas activas, podrían estar relacionadas con factores como la competencia global, los cambios en los patrones de consumo, las condiciones climáticas, entre otros (Revistagestion, 2024).

Según el Banco Central del Ecuador, 2020 en el segundo semestre en Ecuador, sector de la manufactura decreció su valor agregado bruto (VAB) en 9,8%, (2020), algunas ramas de la manufactura tuvieron un desempeño positivo con relación al año anterior y crecieron tales como: alimentos procesados y conservados e industrias manufactureras, elaboración de productos de molinería; el VAB del comercio registró una variación negativa de 9,8%, comportamiento que se relaciona directamente con el desempeño de las demás industrias, las cuales se vieron afectadas por la emergencia sanitaria ante el covid-19; el VAB de la construcción en términos interanuales decreció en 12,7%, en el segundo trimestre de 2020, el sector financiero privado y el popular y

solidario otorgaron 838 operaciones en el segmento inmobiliario, lo que significó un 77,5% menos que el segundo trimestre de 2019, cuando se concedieron 3.721 operaciones de crédito; el VAB en servicios financieros registró un decrecimiento del 4,8% en su tasa interanual, explicado principalmente por la disminución de 43,7% en las operaciones de crédito del sector financiero, en el segundo trimestre de 2020, las cuales alcanzaron 1,7 millones, el VAB de enseñanza y servicios sociales y de salud disminuyó en 12,0% en el segundo trimestre de 2020, como consecuencia de una menor adquisición bienes y servicios en educación y salud; el VAB en alojamiento y servicios de comida se redujo en 18,3% respecto al segundo trimestre de 2019, según información del Ministerio de Turismo (Mintur), el ingreso de extranjeros al país cayó en 98% como resultado del cierre de fronteras por la emergencia sanitaria, lo que incidió en una menor demanda de hoteles, restaurantes y servicios relacionados (Banco Central del Ecuador, 2020).

La eficiencia técnica es una herramienta económica utilizada para determinar el uso de los recursos empresariales para mejorar su capacidad productiva (Mayorga Abirl et al., 2024). Y así mostrar el desempeño industrial de estos sectores en nuestro país, para que sus administradores dispongan de información orientadora para la gestión eficiente de sus recursos empresariales dados los avances tecnológicos y la competencia generado por productos similares de otros países, (Ruiz, M, et al. 2022). Como lo señaló Farrell (1957), implica un proceso asociativo, en el que se establece el estándar de una frontera basada en los resultados cuantitativos de otras empresas (Farrell, 1957). El análisis Envolvente de datos (DEA) es una técnica que permite analizar diferentes unidades tomadoras de decisión, creando un límite de eficiencia para su análisis y definición, (Fontalvo, Tomás et al., 2019) El número de estudios sobre la eficiencia técnica de los sectores empresariales ha aumentado significativamente en los últimos años en América Latina. La aplicación de métodos como el Análisis Envolvente de Datos (DEA), entre otros ha facilitado la determinación de los niveles de eficiencia que caracterizan a cada uno de los sectores (Ruiz, M, et al. 2022); sin embargo, estos estudios han sido solo destinados a un sector y no han sido realizados en varios sectores empresariales y en la misma magnitud en el país.

El objetivo de esta investigación fue medir la eficiencia del sector empresarial (comercio, construcción, manufactura y servicios) de las provincias de la Zona 3 de planificación del Ecuador en el periodo 2016-2021, mediante un análisis descriptivo, correlacional y DEA; que brindará información sobre el desempeño empresarial, y así disponer de información para la gestión eficiente y mejorar las políticas públicas a favor del sector empresarial.



## Metodología

La investigación mide la eficiencia del sector empresarial (grandes empresas) de la zona 3 incluidas las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Pastaza y Tungurahua, la identificación de estos determinantes permitirá conocer las fortalezas y debilidades que tienen las empresas de la zona en sus procesos productivos.

Es una investigación cuantitativa de tipo descriptiva, con un ámbito de aplicación zonal, dividido en sectores empresariales (comercio, construcción, manufactura y servicios), en primera instancia se desarrolló un análisis descriptivo del sector empresarial, luego se describirán las variables a utilizar en la medición de la eficiencia, el proceso de medición de la eficiencia se lo desarrollará a través de la aplicación del modelo denominado Análisis Envolvente de Datos.

Los datos utilizados son de carácter secundario y se los puede obtener de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) que es una operación estadística de periodicidad anual, que permite medir la estructura y dinámica de las grandes y medianas empresas. publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de los años 2016 al 2021 de las provincias de la zona 3. Las empresas evaluadas se ubican en diferentes ciudades de Cotopaxi, Tungurahua, Pastaza y Chimborazo; los registros de estas empresas fueron obtenidos de las bases de datos de las instituciones que rigen y regulan en el Ecuador y estas son la Superintendencia de Compañías (2021) y el Servicio de Rentas Internas (SRI) (Superintendencia de Compañías, 2021).

Según los datos del ENESEM el universo de investigación fue un promedio de 109 empresas grandes estratificación definida en la decisión 702 de la Comunidad Andina de Naciones por tener más de 200 personas ocupadas o más de 5.000.001 de ventas anuales, de los sectores de manufactura, construcción, comercio y servicios, registrados en el Directorio de Empresas y Establecimientos (DIEE), la selección de empresas a encuestar considera la inclusión forzosa, la información se recaba mediante un formulario electrónico que es completado por los informantes, es decir, personas designadas por la empresa para que, con el asesoramiento continuo de los encuestadores del INEC, proporcionen los datos requeridos.

Para el análisis estadístico se usó el análisis Envolvente de datos (DEA) es una técnica que permite analizar diferentes unidades tomadoras de decisión, creando un límite de eficiencia para su análisis y definición, es importante señalar que estudios recientes muestran la pertinencia e importancia de la utilización del análisis envolvente de datos, al desarrollar un sistema de indicadores para evaluar la eficiencia, analizan diferentes cadenas de suministros bajo parámetros de eficiencia, lo cual

muestra el uso de las técnicas desarrolladas en esta investigación aplicadas a diferentes contextos empresariales, de igual manera otros investigadores han utilizado y resaltado el uso de diferentes métodos de valoración de eficiencia en contextos de toma de decisiones complejas como en salud pública, gestión de primas de riesgo y análisis de datos estudiantiles (Fontalvo, Tomás et al., 2019). La aplicación de metodología DEA requiere la selección de recursos inputs económicos y outputs, que representan transformación de los recursos (Perrigot et al., 2009). Por tanto, en primer lugar, se procedió, a determinar los insumos input y output que intervienen en el proceso de producción del sector empresarial de la Zona 3, luego se procedió al análisis DEA y a la elaboración de un modelo econométrico que confirme los resultados obtenidos, con un análisis de datos panel, a través de la metodología de regresión lineal, para capturar la heterogeneidad no observable entre entidades de investigación en el tiempo (Bastidas, 2016).

La ENESEM se construyen variables derivadas a partir de la información otorgada por las empresas, estas derivaciones atienden las recomendaciones del Sistema de Cuentas Nacionales y se construyen con la finalidad de facilitar la interpretación de los resultados y cumplir los objetivos de la investigación; en este contexto, las variables derivadas y usadas son las siguientes: Las variables de entrada (inputs) usadas son: Suministros, herramientas, materiales y repuestos; Consumo Intermedio; Remuneraciones empresariales; Personal ocupado, Cantidad de energía y como las variables de salida (ouputs) se utilizaron la Producción total empresarial.

**Producción total:** Indica el grado de utilización de todos los factores que intervienen en el proceso de producción. Es una actividad realizada bajo la responsabilidad, el control y la gestión de una unidad institucional, en la que se utilizan insumos de mano de obra, capital, bienes y servicios para obtener otros bienes y servicios, definido como los bienes y servicios producidos por un establecimiento (ONU, 2008);

$$prodtotal = Vbp + Vbc + Vns - Cbnp + oingxser + varexisbt + varexism + tcaf$$

Donde:

prodtotal = Producción total empresarial.

Vbp = Ventas netas de bienes producidos por la empresa.

Vbc = Ventas netas de bienes no producidos (mercaderías) por la empresa.

Vns = Ventas netas de servicios.

Cbnp = Total del costo de compras netas de bienes no producidos (-).

oingxser = Otros ingresos por servicios.



varexisbt = Variación de existencias de bienes producidos.

varexism = Variación de existencias de bienes no producidos.

tcaf = Total construcciones de activos fijos por cuenta propia.

**Repuestos y Accesorios:** Son los bienes que se usan en la reparación y mantenimiento de la maquinaria y otros activos fijos, utilizados en la producción de bienes o en la prestación de servicios (INEC, 2011).

**Consumo Intermedio:** consiste en el valor de los bienes y servicios consumidos como insumo por un proceso de producción, excluidos los activos fijos cuyo consumo se registra como consumo de capital fijo. Los bienes y servicios pueden transformarse o consumirse en el proceso productivo (ONU, 2008 b).

**Consint = totinum + gasopera + otrgasop** consint = Consumo intermedio.

Donde:

totinum = Total insumos.

gasopera = Gastos operacionales

otrgasop = Otros gastos operacionales

**Remuneraciones:** Son todos los pagos y aportaciones normales y extraordinarias, en dinero y especie, para retribuir el trabajo del personal dependiente de la razón social, en forma de salarios y sueldos, prestaciones sociales y utilidades repartidas al personal, ya sea que este pago se calcule sobre la base de una jornada de trabajo o por la cantidad de trabajo desarrollado (destajo), o mediante un salario base que se complementa con comisiones por ventas u otras actividades. Incluye: las contribuciones patronales a regímenes de seguridad social, el pago realizado al personal con licencia y permiso temporal. Excluye: los pagos por liquidaciones o indemnizaciones, pagos a terceros por el suministro de personal ocupado; pagos exclusivamente de comisiones para aquel personal que no recibió un sueldo base; pagos de honorarios por servicios profesionales contratados de manera infrecuente. (INEGI, 2014). Este cálculo se realiza sobre los valores brutos partiendo de la remuneración básica unificada que para el 2019 fue de \$394,00.

**Personal ocupado:** Comprende a todas las personas que trabajan para la empresa con la que mantiene una relación laboral formal, por el cual el trabajador presta su fuerza de trabajo para que se utilice en el proceso productivo que realiza la empresa y, como contraprestación, recibe una remuneración (INEC, 2011).

$$\text{totalpeoc} = \sum_{i=1}^n g_i$$

Dónde:

totalpeoc = Total personal ocupado empresarial.

n = Grupo de ocupación máxima.

Si  $i = 1$  Directores y gerentes.

Si  $i = 2$  Profesionales científicos e intelectuales.

Si  $i = 3$  Técnicos y profesionales de nivel medio.

Si  $i = 4$  Personal de apoyo administrativo / empleados de oficina

Si  $i = 5$  Trabajadores de los servicios y vendedores de comercio y mercados.

Si  $i = 6$  Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales, y pesqueros.

Si  $i = 7$  Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios

Si  $i = 8$  Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores

Si  $i = 9$  Trabajadores no calificados, ocupaciones elementales.

**Intensidad del uso de energía:** es la cantidad energía consumida para generar una unidad de valor agregado bruto de la producción (ONU, 2017).

El método no paramétrico, que es el utilizado en este estudio, corresponde modelo de Análisis Envoltante de Datos, este modelo ha sido utilizado en el análisis de la industria manufacturera por, (Escalona, 2013); (Fernández, Campo y Palacio, 2020), entre otros. Para el análisis DEA primero se extrajo los datos de la ENESEM en una base Excel de cada año y por cada sector, luego se usó el software EMC Efficiency Measurement System, Version 1.3.0 y para el análisis descriptivo, correlación de variables y regresión lineal se usó el software Jamovi 2.3.18.

## Resultados

Los resultados son en base a los datos de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) con periodicidad anual publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de los años 2016 al 2021 de las provincias de la zona 3. La tabla 1 muestran la evolución del número de empresas en los distintos sectores, además del promedio de empresas en cada sector durante este período, evidenciándose que en el año 2019 hubo el mayor reporte de empresas (117) y en el 2020 se observa una disminución y el menor número de empresas con (89) lo que podría estar

relacionado con el impacto de la pandemia de COVID-19 en la actividad empresarial; el sector que más empresas reporta es el comercio con un promedio de 56 y siendo construcción el de menor cantidad con un promedio de 3 empresas.

El análisis por sector empresarial: el comercio es el sector con más empresas, representando la mayor parte del total, se mantuvo relativamente estable entre 54 y 60 empresas, excepto en 2020, cuando cayó a 46; promedio: 56 empresas/año siendo el sector más predominante en la zona 3. La construcción es el sector con menos empresas en todos los años, con valores entre 1 y 5, no presenta una tendencia clara de crecimiento o reducción significativa, promedio: 3 empresas/año siendo un sector minoritario en la zona. La manufactura mantuvo un número estable de empresas (34-36) hasta 2019, en 2020, tuvo una disminución importante hasta 28 empresas (posible impacto de la pandemia), en 2021, se recuperó parcialmente a 33 empresas lo cual es su promedio por año, siendo el segundo sector más relevante después de comercio. El sector servicios ha mostrado un ligero crecimiento con altibajos, pasó de 15 empresas en 2016 a 19 en 2019 y 2021; en 2020, tuvo una baja notable (13 empresas). Promedio: 16 empresas/año siendo el sector con crecimiento leve, pero con una caída en 2020.

*Tabla 1.- Cantidad de empresas del 2016 al 2021 por sector empresarial según ENESEM de la zona 3*

<b>SECTOR</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>Comercio</b>	54	59	60	59	46	60	56
<b>Construcción</b>	2	1	4	5	2	2	3
<b>Manufactura</b>	34	36	34	34	28	33	33
<b>Servicios</b>	15	15	17	19	13	19	16
<b>TOTAL</b>	105	111	115	117	89	114	109

*Fuente: Elaboración propia según el ENESEM*

La tabla 2 muestra la evolución de la eficiencia técnica en distintos sectores empresariales entre 2016 y 2021, así como el promedio general para cada sector, observando que la tendencia general como promedio de todos los sectores, la eficiencia técnica de la zona 3 se ha mantenido entre 0.85 y 0.89, con ligeras variaciones año a año, el valor más bajo fue en 2021 (0.8537) y el más alto en 2016 (0.8918). Aunque hay variaciones, el desempeño se mantiene en un rango relativamente estable.

En el sector comercio mantuvo una eficiencia relativamente estable, con valores cercanos a 0.79 en todos los años, su promedio general es 0.7904, lo que indica un nivel de eficiencia técnica moderado y constante. Uno de los elementos clave en el desarrollo de la eficiencia de una empresa responde a diferenciación en los mercados, la capacidad que tienen las empresas para desarrollar una estrategia que maximice su ventaja competitiva frente a otras le garantiza, no solo minimizar el uso de recursos de manera ineficiente, además, le permite demostrar su capacidad de producción óptima en los mercados objetivos. Esto favorece el proceso de diferenciación, desde la perspectiva del consumidor, ya que este último no asume costos innecesarios por estrategias y procesos ineficientes. Por ello, como lo señalan Teixeira et al, (2020), es necesario que las empresas puedan desarrollar su ventaja competitiva, apuntando a una mayor eficiencia económica, con miras al desarrollo de nuevas estrategias y a la flexibilidad al cambio.

En el sector construcción tuvo un promedio de 0.9864 con datos disponibles, lo que significa que este sector operó a máxima eficiencia técnica durante todo el período o los datos son escasos para el análisis.

El sector de manufactura presentó valores altos de eficiencia, oscilando entre 0.89 y 0.94, su promedio general de 0.9105 lo posiciona como uno de los sectores más eficientes después de la construcción, el resultado corrobora con lo encontrado en el estudio sobre eficiencia de las empresas manufactureras del Ecuador, realizado por la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (Camino et. Al, 2020).;

El sector servicios fue el sector más variable y con la menor eficiencia, pasó de 0.8888 en 2016 a 0.7380 en 2021, reflejando un deterioro significativo en su eficiencia técnica. Su promedio general de 0.8205 indica que, en comparación con los otros sectores, ha sido menos eficiente. Chávarri y Pacheco (2017) definen la eficiencia como el concepto que permite comprender el uso de los recursos en el proceso productivo; cuando los recursos han sido plenamente utilizados, y se ha alcanzado la frontera de posibilidades de producción (FPP), se afirma que se ha alcanzado eficiencia técnica en el proceso productivo, caso contrario la industria está cayendo en un proceso de capacidad ociosa, debido a la ineficiencia productiva en la administración de los recursos para la producción. El cálculo de este concepto se ha sostenido en procesos matemáticos y estadísticos concentrados en estructuras estocásticas.

Para el desarrollo de eficiencia técnica uno de los elementos fundamentales en el responde a la innovación acorde a lo señalado por Sprakel & Machado (2021), los procesos de innovación

pueden mejorar la capacidad de las empresas y minimizar los costos en los que normalmente se incurre. Las estrategias de innovación abierta pueden incluir estrategias provenientes de la experiencia de las empresas o de la acumulación de conocimiento. Por ello, mediante la administración adecuada de los procesos de innovación se puede garantizar un ejercicio de eficiencia técnica que mejore la capacidad de las empresas.

*Tabla 2.- Valor promedio de la eficiencia técnica del sector empresarial por año de la zona 3*

<b>SECTOR</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>Promedio</b>
<b>Comercio</b>	0.7865	0.7950	0.7902	0.7832	0.7996	0.7880	0.7904
<b>Construcción</b>	0.9975		0.9941	0.9941	1.0000	0.9462	0.9864
<b>Manufactura</b>	0.8944	0.9155	0.8981	0.8975	0.9146	0.9425	0.9105
<b>Servicios</b>	0.8888	0.8605	0.7857	0.8747	0.7750	0.7380	0.8205
<b>Promedio</b>	0.8918	0.8570	0.8670	0.8874	0.8723	0.8537	0.8715

*Fuente: Elaboración propia*

Los datos podrán mejorar su productividad; así también lo sugiere Delgado (2019) en su estudio de la industria manufacturera en Colombia al considerar que es necesario incorporar nuevas medidas para el mejoramiento de la eficiencia, como tecnología y mejoramiento técnico y humano (Delgado, 2019).

En la tabla 3 se muestra la correlación de Spearman entre el output (Producción total) y los inputs económicos (suministros, consumo, remuneración y energía), considerando que la producción total y consumo: 0.965\* tienen una relación muy fuerte y significativa ( $p < 0.001$ ), a medida que aumenta el consumo, la producción total también aumenta casi en la misma proporción. La producción total y remuneración {I}: 0.845\* tiene una correlación fuerte y significativa, que, a mayor remuneración, mayor producción total. Los suministros y producción total: 0.747\* tiene una relación fuerte y significativa, la cantidad de suministros influye positivamente en la producción. Mientras que la producción total y energía: 0.518 tiene una correlación moderada pero significativa, por lo tanto, la energía influye en la producción, pero no tan fuertemente como otros factores.

Se observa que el consumo con los Suministros alcanza un valor de: 0.739\* y con remuneración 0.741\* tienen una correlación fuerte. Mientras que la variable energía con las demás variables muestran valores entre 0.497 y 0.520, mostrando correlaciones moderadas.

Tabla 3.- Correlación entre output y inputs económicos

			Suministros {I}	Consumo {I}	Remun {I}	Energía {I}
<b>Consumo {I}</b>	Rho de Spearman		0.739***			
	valor p		<.001			
<b>Remun {I}</b>	Rho de Spearman		0.644	0.741		
	valor p		<.001	<.001		
<b>Energía {I}</b>	Rho de Spearman		0.502***	0.520***	0.497***	
	valor p		<.001	<.001	<.001	
<b>Prodtota {O}</b>	Rho de Spearman		0.747***	0.965***	0.845***	0.518***
	valor p		<.001	<.001	<.001	<.001

Nota. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 muestra la relación entre la producción (output) y diferentes inputs económicos (Suministros, Consumo Intermedio, Remuneración y Energía) entre 2018 y 2021 en la zona 3. Se presentan los valores de R (coeficiente de correlación de Pearson) y R<sup>2</sup> (coeficiente de determinación), que indican la fuerza y el grado de explicación de la relación.

El mejor predictor del output producción es el consumo intermedio ya que tiene los valores más altos de R en todos los años (máximo 0.957 en 2019), según su R<sup>2</sup> varía entre 0.711 y 0.916, lo que indica que entre el 71% y el 91% de la variabilidad de la producción es explicada por el consumo intermedio, siendo el factor más determinante en la producción.

La remuneración presenta una correlación fuerte (R entre 0.733 y 0.845), según R<sup>2</sup> se mantiene en valores moderados-altos (entre 0.577 y 0.714), indicando que entre el 57% y el 71% de la variabilidad en la producción se explica por la remuneración, es un factor importante, pero menos influyente que el consumo intermedio.

Los suministros muestran una correlación es moderada en la mayoría de los años (R entre 0.429 y 0.71), según R<sup>2</sup> varía entre 0.184 y 0.504, lo que sugiere que los suministros explican entre el 18% y el 50% de la producción. Su influencia en la producción es menor que la del consumo intermedio y la remuneración.

La energía es el factor menos determinante y muy variable, la relación es fuerte en 2018 y 2019 (R = 0.823 y 0.66), pero cae drásticamente en 2020 (R = 0.191, casi nula) y se recupera algo en 2021



( $R = 0.645$ ). Según  $R^2$  refleja la poca estabilidad de este factor: en 2020 solo el 3.6% de la variabilidad en la producción se explica por el consumo de energía. La energía tiene una influencia inestable y no es un predictor confiable de la producción.

*Tabla 4.- Relación entre output- producción y sus inputs económicos*

<b>Inputs económicos</b>		<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Suministros</b>	R	0.429	0.594	0.71	0.525
	$R^2$	0.184	0.353	0.504	0.276
<b>Consumo Intermedio</b>	R	0.881	0.957	0.843	0.933
	$R^2$	0.777	0.916	0.711	0.87
<b>Remuneración</b>	R	0.733	0.823	0.764	0.845
	$R^2$	0.583	0.577	0.583	0.714
<b>Energía</b>	R	0.823	0.66	0.191	0.645
	$R^2$	0.678	0.435	0.036	0.416

*Fuente: Elaboración propia*

A través de la metodología de regresión lineal capturar la heterogeneidad no observable entre entidades de investigación en el tiempo; los datos de panel son más útiles cuando se sospecha que la variable que se intenta explicar depende de las variables explicativas no observables, pero se correlacionan con variables explicativas observadas, además, es posible examinar cómo las variables o la relación entre ellas cambia dinámicamente durante un periodo establecido (Bastidas, 2016). En términos de priorización económica, las empresas deberían enfocarse en optimizar el consumo intermedio y la remuneración, ya que son los factores que más contribuyen a la producción. La energía, aunque importante, no es un determinante confiable según los datos analizados.

## Conclusiones

El comercio es el sector más grande y estable, con el mayor número de empresas en todos los años, la manufactura ocupa el segundo lugar en número de empresas, aunque sufrió una caída en 2020, el sector de servicios ha mostrado un crecimiento ligero, pero también fue afectado en 2020, la construcción es el sector menos desarrollado, con solo 1 a 5 empresas por año. El año 2020 muestra una reducción notable en todos los sectores, lo que sugiere que la crisis sanitaria y económica afectó a las empresas en la zona.

A nivel general, la eficiencia técnica en la zona 3 se ha mantenido en valores altos (promedio 0.8715), aunque con ligeras variaciones año a año, mostrando a la manufactura es altamente eficiente, con valores cercanos a 0.91 en promedio; el comercio tiene eficiencia moderada y estable, sin grandes fluctuaciones, el sector servicios ha mostrado una tendencia decreciente, indicando posibles problemas estructurales o de gestión que han reducido su eficiencia técnica.

El consumo es el factor más fuertemente correlacionado con la producción total (0.965\*), lo que indica que el consumo es un gran determinante del output económico; seguido por la remuneración y los suministros también tienen una fuerte relación con la producción, sugiriendo que el capital humano y los insumos juegan un papel clave en el desempeño productivo, mientras la energía tiene una relación más moderada con la producción, lo que indica que aunque es importante, no es el factor más determinante en la variación del output. Todas las correlaciones son estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ), lo que indica que estas relaciones no son producto del azar.

El consumo intermedio es el principal factor explicativo de la producción, con la relación más fuerte y estable; la remuneración también tiene un impacto significativo, aunque menor que el consumo intermedio; los suministros tienen un impacto moderado, explicando menos de la mitad de la variabilidad del output en la mayoría de los casos; la energía muestra una relación muy inestable, con un impacto casi nulo en 2020.

Se recomienda que las empresas en términos de recursos económicos para mejorar la producción deberían enfocarse en mayor optimización el consumo intermedio y la remuneración.

## Referencias

1. Banco Central del Ecuador - BCE [Internet]. Fin.ec. [citado el 23 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.bce.fin.ec/>
2. Banco Central del Ecuador. (30 de septiembre de 2020). La economía ecuatoriana decreció en el segundo trimestre de 2020. <https://n9.cl/htdca>
3. Bastidas, B. R. (2016). clubgestionriesgos.org. [https://www.clubgestionriesgos.org/wp-content/uploads/TFM\\_Bryan\\_A\\_Romo.pdf](https://www.clubgestionriesgos.org/wp-content/uploads/TFM_Bryan_A_Romo.pdf)
4. BID Invest. (11 de octubre de 2024). La industria manufacturera como motor de desarrollo. <https://n9.cl/96hhv>

5. Camara de Comercio de Guayaquil Recuperado 17 de octubre de 2024 Clasificación de empresas por sectores. (s. f).., de <https://www.lacamara.org/website/cie/clasificacion-de-empresas-por-sectores/>
6. Camino, S. Armijos, M. Parrales, K & Herrera, L. (2020). Estudios sectoriales: Eficiencia de las empresas manufactureras del Ecuador. Investigación y estudios. Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 1-21.
7. Caribe, C. E. P. A. L. y. (s. f.). El comercio exterior en América Latina y el Caribe. Cepal.org. Recuperado 17 de octubre de 2024, de <https://www.cepal.org/fr/infografias/el-comercio-exterior-en-america-latina-y-el-caribe>
8. Chávarry Calderón, C., & Pacheco López, S. (2017). Análisis de la eficiencia técnica y económica de las empresas públicas de distribución eléctrica, Perú 2006-2014: Un análisis comparativo. Universidad del Pacífico.
9. Córdova, F., & Alberto, C.. (2018). Medición de la eficiencia en la industria de la construcción y su relación con el capital de trabajo. Revista ingeniería de construcción, 33(1), 69-82. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000100069>
10. Delgado Munévar, W. (2019). Eficiencia Técnica de las empresas manufactureras en Colombia. Revista de Ciencias Sociales, XXV(2), 7382. <https://www.redalyc.org/journal/280/28059953006/28059953006.pdf>
11. Dirección Zonal de Planificación 3 – Secretaría Nacional de Planificación. (s/f). Gob.ec. Recuperado el 22 de enero de 2025, de <https://www.planificacion.gob.ec/https-www-planificacion-gob-ec-coordinacion-zonal-planificacion-3/>
12. Escalona, L. (2013). Eficiencia Técnica para las universidades públicas venezolanas a través del modelo de Análisis Envolvente de Datos D.E.A. Revista Científica Teorías, Enfoques y Aplicaciones en las Ciencias Sociales, 5(12), 45-62. <https://revistas.uclave.org/index.php/teacs/article/view/1611/816>
13. Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of Royal Statistical Society.
14. Fernández, S., Campo, E., & Palacio, D. (2020). Aplicación de DEA en el análisis de eficiencia del proceso de fabricación de puertas de una empresa metalmecánica en Colombia. Revista Espacios, 41(7), 1-12. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n07/a20v41n07p01.pdf>

15. Fontela Montes, E., & Rueda Cantuche,
16. Fontalvo, Tomás J., De la Hoz, Enrique J., & Olivos, Saúl. (2019). Metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) - GLMNET para la Evaluación y Pronóstico de Eficiencia Financiera en una Zona Franca Industrial - Colombia. *Información tecnológica*, 30(5), 263-270. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000500263>
17. Indeed.com. Recuperado 17 de octubre de 2024, de <https://es.indeed.com/orientacion-laboral/buscar-trabajo/sector-empresarial>
18. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado 17 de octubre de 2024, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>
19. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s. f.). Registro Estadístico de Empresas (REEM). Instituto Nacional de Estadística y Censos, Recuperado 9 de noviembre de 2024, de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Encuesta\\_Estructural\\_Empresarial/2021/2021\\_ENESEM\\_Bolet%C3%ADn\\_t%C3%A9cnico.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Estructural_Empresarial/2021/2021_ENESEM_Bolet%C3%ADn_t%C3%A9cnico.pdf)
20. INEGI. (2014). Recuperado el 31 de enero de 2025. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/est/702825000082.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/est/702825000082.pdf)
21. Mayorga-Abril, César, Álvarez-Jiménez, Elsy, Ruiz-Guajala, Mery, & Vásconez-Cordero, Víctor. (2024). La eficiencia técnica del sector manufacturero en la zona económica 2 de Ecuador. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 9(1), 1-10. Epub 05 de junio de 2024. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v9il.5206>
22. ONU. (2008). Recomendaciones internacionales para estadísticas industriales. Recuperado 09/11 de 2024, de [https://unstats.un.org/unsd/industry/Docs/IRIS\\_2008\\_Es.pdf](https://unstats.un.org/unsd/industry/Docs/IRIS_2008_Es.pdf)
23. ONU. (Febrero de 2017). CEPAL: Indicadores de producción verde. Recuperado 31 de enero 2025, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/4/S1700065\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/4/S1700065_es.pdf)
24. ONU. (2008 b). Sistema de Cuentas Nacionales. Recuperado el 17 de 4 de 2019, de [https://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/sna2008\\_web.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/sna2008_web.pdf)
25. Ruiz, M., Mayorga, C., & Álvarez, E. (2022). Eficiencia técnica de las empresas del sector calzado de la zona 3 del Ecuador. *Revista Venezolana De Gerencia*, 27(7), 522-536. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.34>

26. Sector empresarial: los datos de Ecuador (2024, mayo 15). Revistagestion.ec.  
<https://revistagestion.ec/analisis-economia-y-finanzas/sector-empresarial-los-datos-muestran-que-el-ecuador-no-esta-tan-mal/>
27. Sprakel, E., & Machado, A. (2021). Open innovation strategies and appropriability in Knowledge- Intensive Business Services: Evidences and implications in the brazilian context. *Brazilian Business Review*, 18(1), 62-81.  
<http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2021.18.1.4>
28. Superintendencia de Compañías. (2021). Estados financieros por rama. Portal web de la Superintendencia de Compañías del Ecuador.
29. Teixeira, A., Gonçalves de Sousa, E., Moreira, J., & Castro, W. (2020). Analysis of the Effects of Rivalry and Dynamism on the Firm's Competitive Position. *Brazilian Business Review*, 17(4), 362-380. <http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2020.17.4.1>
30. Valderrama Santibañez, A. L., Neme Castillo, O., Ríos Bolívar, H., Valderrama Santibañez, A. L., Neme Castillo, O., & Ríos Bolívar, H. (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México. *Investigación Económica*, 74(294), 73-100.  
<https://doi.org/10.1016/J.INVECO.2015.11.002>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).