



KAIRÓS, Revista de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas

ISSN: 2631-2743

ISSN-L: 2631-2743

kairos@unach.edu.ec

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador

Díaz-Muñoz, Darío; Arias, Roberto Carlos; Tinajero, Marlon
SECTOR CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR: UN ANÁLISIS
EN EL CONTEXTO DE PANDEMIA POR COVID-19

KAIRÓS, Revista de Ciencias Económicas, Jurídicas y
Administrativas, vol. 6, núm. 11, 2023, Julio-Diciembre, pp. 72-85
Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.37135/kai.03.11.04>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=721977560004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia

Darío Díaz-Muñoz

dario.diaz5194@utc.edu.ec

Universidad Técnica de Cotopaxi

ORCID: 0000-0002-5820-0094

Roberto Arias-Figueroa

roberto.arias@utc.edu.ec

Universidad Técnica de Cotopaxi

ORCID: 0000-0002-2621-4790

Marlon Tinajero-Jiménez

marlon.tinajeto@utc.edu.ec

Universidad Técnica de Cotopaxi

ORCID: 0000-0001-9545-2197

Recibido: 06/04/23

Aceptado: 17/05/23

SECTOR CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE PANDEMIA POR COVID-19

CONSTRUCTION SECTOR IN ECUADOR: AN ANALYSIS IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC

DOI:

<https://doi.org/10.37135/kai.03.11.04>

Resumen

El sector construcción, al ser una actividad económica intensiva en mano de obra, ha experimentado efectos adversos producto del confinamiento y las restricciones derivadas de la pandemia por COVID-19. En este contexto, la investigación trató de identificar las diferencias antes, en la pandemia y luego de ella, en Ecuador. Para ello se emplearon los datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos a partir de los cuales se realizaron pruebas de contrastes de hipótesis de diferencias de medias. Adicionalmente se estimó un modelo de regresión lineal múltiple para el número de edificaciones y viviendas, con las variables independientes de pandemia, empleo, producto interno bruto (PIB) y el ingreso promedio de la población, resultando que únicamente el PIB es estadísticamente significativo en la explicación del comportamiento, lo cual puede deberse a que el impacto de la pandemia es recogido en la contracción de la actividad económica.

Palabras clave: sector construcción, pandemia, regresión lineal múltiple, contracción económica.

Abstract

The construction sector, being a labor-intensive economic activity, has experienced adverse effects because of the confinement and restrictions derived from the covid-19 pandemic. In this context, the research tried to identify the differences before, in the pandemic and after it, in Ecuador. For this, the data reported by the National Institute of Statistics and Censuses were used, from which contrast tests of hypothesis of mean differences were carried out. Additionally, a multiple linear regression model was estimated for the number of buildings and dwellings, with the independent variables of pandemic, employment, gross domestic product (GDP) and the average income of the population, resulting that only GDP is statistically significant in the explanation of the behavior, which may be since the impact of the pandemic is reflected in the contraction of economic activity.

Keywords: construction sector, pandemic, multiple linear regression, economic contraction.

SECTOR CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE PANDEMIA POR COVID-19

CONSTRUCTION SECTOR IN ECUADOR: AN ANALYSIS IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC

DOI:

<https://doi.org/10.37135/kai.03.11.04>

Introducción

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en el sector de la construcción en todo el mundo, que ha tratado de ser mitigada a través de diversas estrategias (Ayat et al., 2023). Estos efectos negativos se evidencian en retrasos y cancelaciones de permisos y proyectos de construcción tanto de edificaciones como de viviendas; los problemas de suministros de materias primas derivados de las limitaciones de transporte y de producción; las modificaciones en la legislación y por supuesto, las restricciones de empleabilidad producto del confinamiento, lo cual tiene implicaciones importantes en el nivel de empleo, dado que este sector es intensivo mano de obra (Ogunnusi et al., 2022).

Es por todo ello, que muchos proyectos de construcción se retrasaron o cancelado debido a la pandemia, ya que las restricciones de movilidad y las medidas de distanciamiento social dificultaron la realización de trabajos en las obras. Además, la disminución de la demanda en algunos sectores ha llevado a la cancelación de proyectos que estaban en marcha. Así las distintas investigaciones plantean que “el brote ha interrumpido las líneas de suministro y ha causado escasez de mano de obra en numerosas naciones. Los proyectos de construcción enfrentan muchos tipos de desafíos de incertidumbre debido a los diversos actores que participan” (Alfadil et al., 2022, p. 2).

La pandemia, además, interrumpió la cadena de suministro global, lo que afectó la disponibilidad y el costo de los materiales de construcción. Esto ha llevado a retrasos en la entrega de materiales y aumentos de precios, impactando negativamente en los presupuestos de los proyectos de construcción. Aunado a las medidas de distanciamiento social y los confinamientos que redujeron la oferta de mano de obra disponible en algunos países. Esto ha hecho que sea difícil contratar y retener trabajadores en algunos proyectos, lo que ha aumentado los costos laborales (Stiles et al., 2020). En cuanto a la normativa vigente, la pandemia ha llevado a cambios en las regulaciones en algunos países, lo que ha afectado a los procesos de permisos y licencias de construcción. Además, las normativas de salud y seguridad han aumentado los costos y las complicaciones de la construcción (Alfadil et al., 2022).

Todas estas limitaciones y restricciones generadas por la pandemia han dado lugar a pérdidas que han afectado otros sectores, derivadas de proyectos públicos como privados. La pandemia ha tenido un impacto significativo en la economía mundial, lo que disminuyó la demanda de nuevos proyectos de construcción (Stiles et al., 2020). Esto ha generado pérdidas financieras en las empresas de construcción, así como en los inversionistas y los propietarios de proyectos. Asimismo, ha llevado a la implementación de protocolos sanitarios para garantizar la seguridad de los trabajadores de la construcción (Pamidimukkala y Kermanshachi, 2021).

Estos protocolos incluyen la adquisición de equipo de protección personal, la realización de pruebas de COVID-19 y el distanciamiento social en las obras. Estos costos adicionales han incrementado los costos de los proyectos y han disminuido los márgenes de ganancia. La disminución en la demanda de nuevos proyectos y la paralización de proyectos existentes han llevado a despidos y a una disminución en la contratación de nuevos trabajadores.

Un aspecto importante es el relativo a la disminución en el valor de las propiedades; la incertidumbre económica y la disminución en la demanda de nuevas propiedades han generado una disminución en los precios de estas, lo que ha afectado negativamente a las empresas y a los propietarios de proyectos. De manera que, la pandemia ha generado pérdidas financieras significativas en el sector de la construcción, debido a la disminución en la demanda de proyectos, el aumento en los costos de cumplimiento de protocolos sanitarios, los retrasos en la entrega de proyectos, la pérdida de empleos y la disminución en el valor de las propiedades. Efectivamente, “antes de la pandemia, el sector de la construcción representaba cerca del 7,7 por ciento del empleo mundial y las previsiones para 2020 eran que aportaría el 13,4 por ciento del PIB mundial” (Organización Internacional del Trabajo, 2021, p. 2), pero estos resultados no fueron alcanzados, lo que evidencia una pérdida importante de empleo y de productividad.

En este contexto, “la industria de la construcción debió trabajar arduamente para eliminar el impacto adverso de COVID-19 minimizando la capacidad de la fuerza laboral en el sitio y mejorando el trabajo fuera del sitio para evitar condiciones inciertas” (Iqbal et al., 2021, p. 13). La complejidad de los efectos negativos del sector construcción está asociada con los factores que determinan su comportamiento y que, a su vez, inciden en el crecimiento económico de los países, que fue indudablemente afectado por la pandemia.

El sector construcción, por tanto, depende en buena medida de políticas gubernamentales y estabilidad macroeconómica. Las políticas gubernamentales como la inversión en infraestructura, la reducción de impuestos y la estabilidad macroeconómica pueden estimular la inversión y el crecimiento en la industria de la construcción. La pandemia redujo considerablemente la estabilidad macroeconómica de los países, sin que los gobiernos pudieran generar mecanismo, políticas o estrategias para revertir en el corto plazo esos impactos. Algunos autores han señalado que la inversión en infraestructura y la estabilidad macroeconómica pueden estimular la inversión y el crecimiento en la industria de la construcción, fortaleciendo la infraestructura de los países y generando estímulo en los sectores conexos, así como el empleo de mano de obra (Rozas y Sánchez, 2004).

Además, el crecimiento demográfico y la urbanización también pueden aumentar la demanda de viviendas, edificios comerciales e infraestructura en las ciudades, lo que, a su vez, puede estimular el crecimiento del sector de la construcción, lo cual, indudablemente en el período

de pandemia, se vio fuertemente afectado. Adicionalmente, las nuevas tecnologías y materiales pueden mejorar la eficiencia y la calidad de la construcción, permitiendo reducir los costos y aumentar la productividad, lo que a su vez impulsa el crecimiento en la industria de la construcción; así como los cambios en las tendencias sociales y de estilo de vida pueden influir en la demanda de diferentes tipos de construcción, como la construcción de edificios comerciales y de oficinas, centros de entretenimiento y recreación, y espacios habitables más pequeños y eficientes.

Para el caso de Ecuador, la pandemia de COVID-19 ha tenido un gran impacto en la industria de la construcción, tanto en términos de la actividad de la construcción como en la forma en que se llevan a cabo los proyectos. Desde el comienzo de la pandemia, la construcción ha sido considerada una actividad esencial, lo que ha permitido que continúe en medio de las restricciones de movimiento y las medidas de distanciamiento social.

Autores plantean que, si bien los “resultados reflejaron el 4,44% de la media de rentabilidad en las empresas de la construcción durante el año 2019, evidenciando un promedio de ganancias, durante el año 2020, el promedio de utilidades en función de sus activos fue de (-0,32%)” (Sarmiento y Hernández, 2020, p. 201), de manera que las utilidades se contrajeron al punto de establecerse pérdidas globales. En general, se experimentaron paralizaciones de obras, disminución de la inversión y aumento de los costos. Además, la pandemia ha afectado al empleo en el sector, lo que ha tenido un impacto en la economía del país en general.

Una de las consecuencias más evidentes de la pandemia en el sector de la construcción en Ecuador, al igual que en el resto del mundo, ha sido la paralización de muchas obras. Esto se debe a que, como medida para contener la propagación del virus, se han implementado cuarentenas y medidas de distanciamiento social, lo que ha llevado a la suspensión de muchas obras de construcción. Así también, muchos inversionistas se han vuelto más cautelosos debido a la incertidumbre económica y la disminución de la demanda de propiedades, teniendo como resultado una disminución en la inversión en proyectos de construcción.

Debido a la interrupción de las cadenas de suministro y la disminución de la producción, los costos de los materiales de construcción han aumentado significativamente en algunos casos. Además, la implementación de medidas de seguridad sanitaria ha requerido la adopción de nuevos protocolos y el uso de equipo de protección personal, lo que también ha elevado los costos de construcción. Por último, la pandemia tuvo un impacto significativo en el empleo en el sector de la construcción en Ecuador. La paralización de obras y la disminución de la inversión han llevado a la pérdida de empleos en este sector.

Sin embargo, algunas soluciones se han propuesto para ayudar al sector de la construcción

a recuperarse, como la implementación de medidas por parte del gobierno para fomentar la inversión en el sector y para ayudar a las empresas a sobrevivir durante la pandemia, así como medidas para mejorar la eficiencia del sector, entre ellas la implementación de tecnología en la gestión de obras. Casos concretos se evidenciaron en países como Chile, donde se generaron políticas para que las empresas pudieran cumplir con el salario de sus empleados o en Argentina, donde el financiamiento al sector construcción ha recibido diferentes tipos de subsidios.

Apesar del sinnúmero de efectos negativos esbozados sobre la pandemia en el sector construcción en el mundo, particularmente en Ecuador, existen efectos positivos, como la “reducción de los gastos generales, el entorno de trabajo remoto, el enfoque en la salud y la seguridad, la mejora de la productividad y los objetivos de sostenibilidad” (Ogunnusi et al., 2022, p. 299).

La pandemia ha impulsado la necesidad de cambios en la forma en que se llevan a cabo los proyectos de construcción. En Ecuador, la construcción es un sector tradicionalmente basado en el trabajo manual y la interacción cercana en el sitio de construcción. Sin embargo, la pandemia ha acelerado la adopción de tecnologías digitales y herramientas de colaboración en línea, como por ejemplo el empleo de software de gestión de proyectos y videoconferencias, para facilitar la comunicación y el trabajo a distancia.

Además, la pandemia ha aumentado la demanda de viviendas más grandes y espaciosas, que permitan a las personas trabajar desde casa y mantener el distanciamiento social. En respuesta, los constructores han comenzado a adaptar sus proyectos para satisfacer esta nueva demanda. Por ejemplo, algunos están diseñando espacios de trabajo en el hogar y zonas al aire libre para permitir el distanciamiento social. El sector de la construcción también ha tenido que adaptarse a las medidas de seguridad y salud en el lugar de trabajo para proteger a los trabajadores y prevenir la propagación del virus. Fueron implementadas medidas de distanciamiento social, se han proporcionado equipos de protección personal y se establecieron protocolos de limpieza y desinfección para los sitios de construcción.

En general, la pandemia ha presentado desafíos y oportunidades para el sector de la construcción en Ecuador. Si bien la actividad de la construcción se vio afectada por la incertidumbre económica y el aumento del desempleo, la demanda de viviendas más grandes y espaciosas ha aumentado. Además, la pandemia ha acelerado la adopción de tecnologías digitales y herramientas de colaboración en línea, lo que podría conducir a una mayor eficiencia en la industria de la construcción a largo plazo.

En cuanto al futuro de la construcción en Ecuador, la recuperación económica y la estabilización de los precios de los materiales de construcción serán factores clave para el crecimiento del sector. Además, la adopción de tecnologías digitales y la implementación de medidas de

seguridad y salud en el lugar de trabajo serán fundamentales para la adaptación del sector a la nueva normalidad, en la era post-pandémica. A partir de estas lecciones aprendidas, algunos autores indican que debe considerarse el financiamiento, de hecho, proponen que “desde el sector financiero es necesario mejorar el acceso al crédito financiero para que las empresas más vulnerables, como las micro y pequeñas empresas, puedan tener este tipo de financiamiento, a través de innovadores productos financieros” (Carrillo et al., 2020, p. 103).

Ante esta realidad la investigación buscó identificar los cambios experimentados en el sector construcción al comparar el número de edificaciones, viviendas, valor, superficie, antes, en el período de pandemia y luego del confinamiento, identificando posibles diferencias estadísticamente significativas. De manera causal, se trató de estimar el impacto de la pandemia en estos cambios, así como de otras variables determinantes del comportamiento del sector como son el nivel de ingreso de la población, el empleo y el producto interno bruto.

Metodología

Con el fin de analizar el desempeño del sector de la construcción se emplearon los datos obtenidos del INEC (2022) sobre las principales variables del sector a nivel nacional y de las cabeceras cantonales. Estas variables incluyeron el número de permisos de construcción, número de edificaciones, número de viviendas, superficie del terreno (m²), área total a construir (m²) y valor estimado de la edificación (Millones dólares); además del detalle de las edificaciones por tipo, desde el primer trimestre de 2019 hasta el tercer trimestre de 2022. A partir de estos datos se calcularon los promedios de cada una de las variables antes de la pandemia, durante la pandemia y posterior a ella, con el propósito de comparar los comportamientos, tanto a nivel nacional como cantonal.

A fin de determinar si estas diferencias observadas en los promedios son estadísticamente significativas, se partió de comprobar la normalidad o no de los datos, para ello se empleó la prueba de Shapiro – Wilk por el número de observaciones, rechazando la hipótesis nula de normalidad. Dado que las variables no son normales se utilizó una prueba no paramétrica para el contraste de hipótesis de diferencias de medias para los tres momentos, antes, durante y posterior a la pandemia, y luego la prueba de kruskal – wallis, cuya hipótesis nula indica que no existen diferencias estadísticamente significativas en los tres momentos.

Una vez analizado el comportamiento y realizadas las pruebas indicadas, se procedió a estimar el número de viviendas y el número de edificaciones con respecto al PIB (CEPAL, 2023), el empleo, el ingreso promedio (INEC, 2023) y la pandemia, mediante una regresión lineal múltiple, tal como se indica en las ecuaciones 1 y 2.

$$num_{viviendas_t} = \beta_0 + \beta_1 pandemia_t + \beta_2 PIB_t + \beta_3 empleo_t + \beta_4 ingreso_t + \mu_t \quad (1)$$

$$num_{edific_t} = \beta_0 + \beta_1 pandemia_t + \beta_2 PIB_t + \beta_3 empleo_t + \beta_4 ingreso_t + \mu_t \quad (2)$$

Los resultados obtenidos fueron validados para el cumplimiento de los supuestos necesarios, de manera que los estimadores sean insesgados y de mínima varianza; esto supuestos están asociados con el teorema de Gauss-Markov, necesarios para cumplir con la validez de los estimadores. El cumplimiento de estos supuestos se validó mediante el factor de inflación de varianza para verificar la no multicolinealidad, la prueba de Breush y Pagan para la homocedasticidad de la varianza y la prueba de no autocorrelación de Durbin Watson. Además, se verificó la correcta especificación del modelo (prueba de Ramsey) y la no existencia de valores extremos, así como la normalidad de los residuos.

Resultados

El sector construcción en Ecuador a partir de los datos mostrados en las Estadísticas de Edificaciones desde el primer trimestre de 2019 al tercer trimestre de 2022 (INEC, 2022), evidencian cambios en las principales variables antes, en pandemia y luego de ella. Tal como se observa en la tabla 1, durante la pandemia se redujo el número de permisos de construcción, así como de edificaciones, viviendas, superficie y área de construcción, además del valor estimado medido en millones de dólares.

Tabla 1. Promedio de las principales variables del sector construcción pre-pandemia, pandemia y pos-pandemia.

Variables	Pre- pandemia	Pandemia	Pos-pandemia
Número de permisos de construcción	3874,2	3307,85	3930
Número de edificaciones	5426,8	4171,85	7721
Número de viviendas	8157,2	6333,14	8656,66
Superficie del terreno (m2)	1846206	1480412	2870201
Área total a construir (m2)	1445551	1126907	1760363
Valor estimado de la edificación (Millones dólares)	473	428	657

Fuente: cálculos propios con base en las estadísticas del sector construcción (INEC, 2022).

Destaca también el comportamiento pos-pandemia, en el cual los promedios de las variables analizadas se incrementan por encima de los cinco trimestres anteriores a la pandemia. Si bien los permisos de construcción se ubican en 3.930 para el período pos-pandemia, no se incrementan de manera tan significativa como el valor estimado de las construcciones que pasa de 473 millones de USD a 657, después de la pandemia.

Si se detalla el número de edificaciones por tipo, sin considerar a las destinadas a vivienda, para los tres períodos, el crecimiento viene dado por el sector privado y de manera particular por el sector comercial, cuyo número promedio de construcción se eleva de 268 antes de la pandemia a 482 luego de superada. Se observa una contracción al comparar ambos horizontes temporales en el sector industrial, que es el segundo en importancia (tabla 2).

Tabla 2. Número promedio de construcciones por tipo (sin considerar viviendas), pre-pandemia, pandemia y pos-pandemia.

Variables	Pre- pandemia	Pandemia	Pos-pandemia
Comercial	268,2	179,2	482,6
Industrial	39	39,1	28,3
Edificio administrativo (público)	9,8	1	2
Educación particular	12,8	6,1	8
Educación pública	1,6	0	0
Cultura	0,4	0,4	0,3
Complejos recreacionales	3,2	4,8	3
Hospitales, clínicas y otros establecimientos de salud particular	6,4	8,4	3
Hospitales, clínicas y otros establecimientos de salud público	0,8	0,1	0,6
Transporte y comunicaciones	2,2	0,8	0

Nota: Cálculos propios con base en las estadísticas del sector construcción (INEC, 2022).

El resto de los sectores no lograron recuperarse, al menos hasta el tercer trimestre de 2022, siendo su peso menor al 10% del total de edificaciones construidas. Si bien en términos de edificaciones no destinadas a viviendas son el sector comercial e industrial los que apoyan la recuperación, las edificaciones destinadas a vivienda las que aportan con más de la mitad de las construcciones del sector.

Analizando los resultados en términos de las diferencias entre los tres períodos, dado que las variables número de viviendas y número de edificaciones no se distribuyen normalmente, ni tampoco puede aplicarse el teorema del límite central por el número reducido de datos en cada momento, se considera el contraste de hipótesis de Kruskal Wallis, cuya hipótesis nula establece que no hay diferencias estadísticamente significativas en el promedio en los tres períodos (tabla 3).

Tabla 3. Contraste de kruskal – wallis para la diferencia de medias en el número de edificaciones y de viviendas en los tres momentos.

Variables	Estadístico Chi2	
Número de edificaciones	10,869	***
Número de viviendas	10,095	***
Superficie (m2)	7,989	**
Área (m2)	9,017	**
Valor total (MM USD)	5,455	*

Nota: Significativo al 1% (***), al 5% (**) al 10% (*)

Fuente: elaboración propia.

A partir de los estadísticos para cada una de las pruebas se logra rechazar la hipótesis nula, indicando que existen diferentes estadísticamente en el promedio del número de viviendas y del número de edificaciones al comparar los tres momentos. En cuanto a la superficie, el área y el valor estimado de las construcciones, también se rechaza la hipótesis nula y se evidencian diferencias en los promedios que son estadísticamente significativas en los tres momentos. Al detallar el número de edificaciones y de viviendas en las cabeceras cantonales de las provincias en Ecuador se evidencian comportamiento diferenciados, no solo en términos de cada una de ellas, sino en los procesos de recuperación.

Tabla 4. Comportamientos por cantones en el número de edificaciones antes, en la pandemia y posterior a ella.

Cantones	Pre- pandemia	Pandemia	Pos-pandemia
Número de edificaciones			
Quito	2778,2	1938,2	3287
Guayaquil	1163	997,8	1091
Cuenca	866,2	494,7	653
Ambato	610	426	460
Loja	424,8	419,1	492,6
Portoviejo	416,6	159,1	114
Daule	414,8	474,2	545,3
Ibarra	398,6	282,1	306,6
Riobamba	336,4	228,5	345
Santo Domingo	303,8	265,1	451
Machala	122,8	157,8	234,6
Manta	107,4	143,8	361
Durán	101,4	141,2	183
Samboerondón	68,8	141,7	79,6
La Libertad	44,4	63,1	52,6
TOTAL	8157,2	6332,4	8656,3
Número de viviendas			
Quito	1477,8	804,7	3400,3

Guayaquil	876,4	826,1	997
Portoviejo	412,2	150,5	120,6
Cuenca	404,8	269,8	414,3
Ambato	398,2	299,5	298
Daule	387	432,8	506,3
Ibarra	331,2	219,2	253
Loja	286,8	314,5	463,3
Santo Domingo	266,8	223,5	395,3
Riobamba	181,6	135,4	169,6
Manta	99,6	115,5	310,6
Durán	99,4	111	129,6
Machala	97,6	108,4	142,3
Samboorondón	55,6	95,8	64
La Libertad	51,8	64,4	56,3
TOTAL	5426,8	4171,1	7720,5

Nota: Cálculos propios con base en las estadísticas del sector construcción (INEC, 2022).

Tal como se evidencia, tanto en las edificaciones como en el número de viviendas, en la pandemia se experimentó una contracción con respecto al promedio del año 2019 y el primer trimestre de 2020, de 22,3% y 23,13% respectivamente, aunque logró recuperarse para el año 2022 con tasas de crecimiento de 26,84% y 45,9% en cada caso. De esta forma se evidencia una mayor recuperación en las edificaciones principalmente comerciales e industriales que en las viviendas, producto principalmente del desempleo que provocó la crisis sanitaria y disminuyó el poder adquisitivo de la población.

Al analizar el comportamiento por cantones, el mayor peso en la construcción de edificaciones lo tienen los cantones de Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato, que representaron casi el 60% de la totalidad de edificaciones en los tres momentos. Mientras que, en el caso de las viviendas, Cuenca es desplazada por Portoviejo. En algunos cantones no se experimentó el fenómeno de reducción del número de unidades, sino más bien se incrementaron en la época de pandemia; para el caso de las edificaciones los cantones que vivieron este proceso fueron Daule, Machala, Manta, Durán, Samboorondón y La Libertad.

Mientras que, para las unidades de viviendas, los cantones que elevaron su número en pandemia fueron Daule, Loja, Manta, Durán, Machala, Samboorondón y La Libertad. De esta forma, los cantones que redujeron en mayor medida el número de unidades estuvieron vinculados con las grandes ciudades donde el impacto de la pandemia fue elevado.

Con respecto a la estimación de mínimos cuadrados ordinarios del número de edificaciones y del número de viviendas considerando a la variable pandemia que toma el valor uno en los trimestres en los cuales se experimentó y cero en el resto del tiempo, el producto interno bruto

trimestral en valores corrientes, el ingreso medido como el promedio de salario y la tasa de empleo, los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Estimación de mínimos cuadrados ordinarios para el número de edificaciones y de viviendas.

	Estimación para el número de edificaciones	Estimación para el número de viviendas
Pandemia	-727,7079 (481,6172)	522,96 (819,7834)
PIB corriente	0,0009 *** (0,0001)	0,0009*** (0,0002)
Ingreso	-9,4219 (7,8754)	14,3834 (13,4050)
Tasa empleo	-39236,85 (30878,44)	-54795,73 (52559,65)
Constante	21406,67 (25610,18)	27682,19 (43592,3)
R2	0,8986	0,7325
Test Breusch – Pagan	0,83	0,45
Media Factor inflación varianza	2,36	2,36
Durbin alternativo	0,059	0,515

Nota: Significativo al 1% (***), al 5% (**) al 10% (*). Los valores entre paréntesis corresponden al error estándar.
Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran que el PIB es la única variable que resultó estadísticamente significativa y con el signo esperado, en el sentido que un incremento de la actividad económica aumenta el número de viviendas y de edificaciones. El resto de las variables explicativas, incluida la variable que recoge el efecto de la pandemia, no influyen en el comportamiento de los resultados obtenidos en este período.

Al validar ambos modelos se determinó que no existen problemas de multicolinealidad, ni heterocedasticidad, ni autocorrelación, los residuos son normales, el modelo no está sobre identificado y no hay presencia de valores extremos, por lo tanto, los estimadores encontrados son insesgados y de mínima varianza.

Discusión y conclusión

La evidencia empírica mostrada en la literatura menciona los efectos negativos a nivel mundial generados por la pandemia en el sector construcción. Estos planteamientos los recalcan autores como Stiles et al. (2020), Iqbal et al. (2021), Ogunnusi et al. (2022), o Ayat et al. (2023).

En el caso de Ecuador estos efectos se evidencian en la caída global del número de edificaciones

construidas, de viviendas, de valor, pero no en todas las regiones, en mayor medida se experimentó en las ciudades más grandes donde el impacto del COVID-19, las medidas de confinamiento y las muertes fueron más notables, tales son los casos de Quito y Guayaquil.

A pesar de este escenario, se logran identificar regiones en las cuales el número de unidades se incrementó, lo cual corrobora lo propuesto en algunas investigaciones en las cuales se indica que existieron efectos positivos, no solo en términos de unidades sino de mejoras en los procesos de construcción, mayor seguridad y protección de la fuerza laboral e incluso incentivos financieros para la reactivación, lo que se evidencia en el crecimiento posterior a la pandemia de las edificaciones, ubicándolas en una cifra mayor a la del período prepandemia, impulsado por el comercio y la industria.

Si bien se lograron identificar diferencias estadísticamente significativas en los promedios de las variables analizadas, la pandemia no resultó significativa en la explicación global, ni del número de viviendas ni de edificaciones, solamente lo fue el PIB con el signo esperado.

Esto puede deberse a que el efecto de la contracción económica resultado de la pandemia lo recogió la actividad económica global del país, lo que influyó directamente en la paralización de las obras, la cancelación de contratos y la reducción del número de unidades con respecto al período prepandemia.

Referencias

1. Alfadil, M., Kassem, M., Ali, K. y Alaghbari, W. (2022). Construction industry from perspective of force majeure and environmental risk compared to the CoViD-19 outbreak: a systematic literature review. *Sustainability*, 14(3), 1135.
2. Ayat, M., Malikah y Kang, C. (2023), Effects of the COVID-19 pandemic on the construction sector: a systemized review. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 30 (2), 734-754. <https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2021-0704>
3. Carrillo, P., Deza, M. y Camino, S. (2020). Una radiografía a las empresas ecuatorianas antes del COVID-19. *X-Pendientes Económicos*, 4(9), 83 -117
4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL- (2023). *Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas*. En <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=2&lang=es>
5. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC- (2022). *Estadísticas del sector construcción*. En <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/edificaciones/>

6. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC- (2023). *Sistema de Estadísticas Laborales y Empresariales*. En <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/sistema-estadisticas-laborales-empresariales/>
7. Iqbal, M., Ahmad, N., Waqas, N. y Abrar M. (2021). COVID-19 pandemic and construction industry: Impacts, emerging construction safety practices, and proposed crisis management framework. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 18 (2), 1-17. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2021.034>
8. Ogunnusi, M., Omotayo, T., Hamma-Adama, M., Awuzie, B. y Egbelakin, T. (2022). Lessons learned from the impact of COVID-19 on the global construction industry. *Journal of engineering, design and technology*, 20 (1), 299-320. <https://doi.org/10.1108/JEDT-05-2021-0286>.
9. Organización Internacional del Trabajo (2021). *El impacto de la COVID-19 en el sector de la construcción*. En https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms_800244.pdf
10. Pamidimukkala, A. y Kermanshachi, S. (2021). Impact of Covid-19 on field and office workforce in construction industry. *Project Leadership and Society*, 2, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2021.100018>
11. Rozas, P. y Sánchez, R. (2004). *Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
12. Sarmiento, G. y Hernández, S. (2020). Recesión Económica e impacto en la rentabilidad de la industria de la construcción, Ecuador 2019-2020: El covid-19, un cisne negro. *Enfoques Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, 5 (19), 201 -213. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i19.116>
13. Stiles, S., Golightly, D. y Ryan, B. (2021). Impact of COVID-19 on health and safety in the construction sector. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 31 (4), 425 -437. <https://doi.org/10.1002/hfm.20882>