

Estudio de factibilidad de casas prefabricadas de interés social en Cúcuta-Norte de Santander¹

feasibility study of prefabricated houses of social interest in Cúcuta-Norte de Santander

Deifan Gerardo Yañez Tapias² 1113413

Orcid. 0000-0002-9842-2222

Juan Sebastián Durán Castellanos³ 1113414

Orcid. 0000-0001-9548-7357

Kamila Andrea Márquez Paredes⁴ 1113389

Orcid. 0000-0001-9465-9671

REVISTA FORMACIÓN ESTRATEGICA. Aceptado: Aprobado: julio 2022

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar la factibilidad de construcción de casas prefabricadas de interés social en Cúcuta, Norte de Santander, el interés de esta investigación surge por la necesidad de cubrir una necesidad existente en el municipio mencionado anteriormente, ya que existe una cantidad significativa de personas que no cuentan con una vivienda propia, por tanto debido a rapidez y menor costo se busca plantear la ejecución de proyectos habitacionales con casas prefabricadas, el mismo se ha desarrollado metodológicamente bajo un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo y documental, de revisión bibliográfica. Dentro de los resultados se puede decir que este es un proyecto viable de desarrollo debido a que la revisión documental que se realizó se evidenció que todos los proyectos realizados bajo esta modalidad han sido exitosos. En conclusión, los autores observaron que este tipo de proyecto se han estado desarrollando en los últimos años debido al costo – beneficio que genera, en donde son más económicas, y rápidas de construir por la practicidad que involucra este tipo de proyecto, es por esta razón que sería una opción en donde se cumpla de manera rápida las necesidades de los ciudadanos de Cúcuta, Norte de

¹ Derivado del proyecto de investigación: Estudio de factibilidad de construcción de casas prefabricadas de interés social en Cúcuta, Norte de Santander

² Ingeniería Civil, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: deifangerardoyt@ufps.edu.co

³ Ingeniería Civil, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: juansebastiandc@ufps.edu.co

⁴ Ingeniería Civil, Universidad Francisco de Paula Santander, correo electrónico: kamilaandreamp@ufps.edu.co

Santander, siendo una solución que deben tomar las entidades públicas que tienen como prioridad solucionar los problemas de los ciudadanos.

PALABRAS CLAVE: Factibilidad, interés social, prefabricado, casas, proyectos

ABSTRACT

The present work has as main objective to analyze the feasibility of construction of prefabricated houses of social interest in Cúcuta, Norte de Santander, the interest of this investigation arises from the need to cover an existing need in the municipality mentioned above, since there is a quantity significant number of people who do not have their own home, therefore, due to speed and lower cost, it is sought to propose the execution of housing projects with prefabricated houses, it has been methodologically developed under a quantitative approach, with a descriptive and documentary design, review bibliographical. Within the results it can be said that this is a viable development project because the documentary review that was carried out showed that all the projects carried out under this modality have been successful. In conclusion, the authors observed that this type of project has been developed in recent years due to the cost - benefit that it generates, where they are cheaper, and faster to build due to the practicality that this type of project involves, it is for this reason that it would be an option where the needs of the citizens of Cúcuta, Norte de Santander are met quickly, being a solution that must be taken by public entities that have as a priority to solve the problems of citizens.

Keyword: Feasibility, social interest, prefabricated, houses, projectss

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de ejecución de proyectos de viviendas de interés social se ha incrementado en las dos últimas décadas a nivel mundial, lo cual ha generado la necesidad de desarrollar nuevas y más eficaces metodologías de construcción, en el mismo sentido disminuir los tiempos de ejecución de las obras debido al aumento de la demanda de este tipo de vivienda, En Colombia el sector de la construcción se ha dinamizado de manera asertiva debido al aumento del incremento de la oferta de este tipo vivienda, en Norte de Santander ha sido uno de los departamentos en donde mayor impacto ha tenido este tipo de intervención gubernamental, al respecto Forero (2022) expresa que entre los años 2020- 2021 fueron construidas y entregadas entre 3180 y 3450 casas de interés social y para el año 2022 se

espera construir 5993 viviendas que solucione las necesidades de un mismo número de familias Norte santandereanas.

El tiempo de ejecución de la construcción de las viviendas es uno de los factores más comprometedores para cumplir con el alza de la demanda que presenta este tipo de vivienda de interés social en Norte de Santander, por lo tanto, una de las metodologías que ha tomado auge para agilizar los procesos de fabricación para lograr aumentar la cantidad de unidades realizadas es la metodología casas prefabricadas, este tipo de sistema posee las características y metodologías necesarias para minimizar los problemas que se presentan en la construcción de viviendas de forma tradicional, el estudiar la factibilidad que de este tipo de técnica posee para el desarrollo de casas de interés social es de vital importancia, Cadena (2015) delimita que la factibilidad que debe ser investigada con respecto a la técnica que se presenta es desde el punto de vista económico, legal y técnico, estudiar qué efectos positivos puede proporcionar esta metodología para dar solución a la problemática habitacional de Norte de Santander.

En el mismo sentido Santos (2022) expresa que las viviendas prefabricadas pueden ser definidas como casas que son fabricadas mediante piezas construidas en determinado lugar por la industria especializada luego trasladadas y ensambladas en su destino final lugar donde se ha decidido realizar la construcción de la vivienda, el proceso de elaboración de las piezas que van a ser ensambladas pasa por una rigurosa supervisión de los estándares de calidad establecidos para este tipo materiales. Por su parte, Salas (2016) describe que las características más relevantes de las viviendas prefabricadas son las siguientes disminuciones de los tiempos de construcción, posibilidad de ampliación a futuro de la vivienda, presenta mejores características de climatización, se le pueden aplicar mejores acabados que en la

construcción tradicional debido que pueden ser utilizadas otro tipo de técnicas industrializadas de diseño y perfeccionamiento de interiores y exteriores de la vivienda.

La aplicación de la metodología de construcción busca solucionar la problemática existente en cuanto a la necesidad de viviendas en Norte de Santander, según lo descrito por Forero (2022) en donde la alianza del gobierno Colombiano en cuanto a la política de la ejecución de proyectos de casas de interés social y la técnica de construcción de viviendas prefabricadas lograra alcanzar los objetivos que en esta situación tiene planificado el gobierno nacional y los actores sociales de Norte de Santander, atendiendo y satisfaciendo la necesidad de un gran número de familias Nortesantandereanas.

Según lo expuesto por Cervantes (2021) las casas de interés social son un mecanismo eficaz para mitigar la deficiencia de número de viviendas a la que se enfrentan los ciudadanos en el departamento de Norte de Santander, por lo cual el proyecto presentara como objetivo primordial el realizar un estudio de factibilidad económica y de tiempo de ejecución de las viviendas prefabricada y el comparativo con el costo y tiempo de elaboración de las viviendas de manera tradicional con la finalidad de establecer las ventajas y desventajas que puede ocasionar la aplicación de una u otra metodología de las cuales se van a analizar con la finalidad de conocer si son adecuadas o no para solucionar la problemática del déficit de viviendas.

MARCO TEÓRICO

Viviendas Prefabricadas

Las casas prefabricadas según lo descrito por Sader (2022) son viviendas construidas por piezas ya prefabricadas en fabricas dedicadas a esta labor en donde realiza partes de la vivienda o su totalidad, las piezas son desarrolladas antes de que comience la ejecución de la

obra, las cuales son trasladadas y ensambladas en el lugar de la construcción, según lo descrito por Pereira (2021) muestra que las casas prefabricadas son construidas en una menor cantidad de tiempo debido las estrategias que se siguen para su implementación, lo cual permite rebajar los costos y los tiempos de construcción motivado a varios factores entre los que se encuentra mayor numero de mano de obra calificada, delimitación de la fabricación de componentes de la vivienda a través de procesos continuos industriales lo que permite agilizar los tiempos de ejecución, utilización de materia prima directamente lo que disminuye los costos. Las técnicas y diferentes metodologías para crear casas prefabricadas brindan la posibilidad de una mayor versatilidad de acción y aprovechamiento de los recursos con los cuales se cuenta.

Características de las Viviendas Prefabricadas

Según lo descrito por Martínez (2021) las características mas resaltantes de las viviendas prefabricadas son las siguientes.

- Deben apoyarse en ciertos cimientos como bigas o losas
- Para su construcción se utilizan materiales ecológicos y sostenibles entre los que se encuentran el hormigón, madera, acero, pvc entre otros.
- Son construcciones sismo resistentes
- La construcción de la vivienda es más económica que las desarrolladas a través de la forma tradicional
- La durabilidad de las viviendas prefabricadas asciende a mas de 100 años
- Los materiales utilizados generalmente son de muy buena calidad
- Diferentes secciones de las viviendas poseen una mayor resistencia

- Su construcción es ejecutada en un menor tiempo de lo que se tarda la ejecución de manera tradicional

Viviendas de Construcción Tradicional

Las viviendas tradicionales son definidas por Pasca (2014) como casas construidas mediante la aplicaciones tradicionales de técnicas de construcción, la ejecución de este tipo de obra no utiliza procesos industrializados sino por el contrario herramientas simples que facilitan medianamente la disposición de los diferentes materiales que constituyen la construcción de la vivienda, dentro los elementos mas utilizados se encuentra la arena, la roca, acero, cemento, yeso entre otros, los procesos inherentes a la ejecución de las obras son lentos y conllevan la aplicación de periodos extensos de tiempo, la necesidad de un numero significativo de obra mano, gran cantidad de materiales influyen en el aumento de costos inherentes a la ejecución de la obra de forma tradicional.

Características de las Viviendas Prefabricadas

Según lo descrito por García (2019) las características más resaltantes de las viviendas tradicionales son las siguientes.

- Debe apoyarse en columnas estructurales y sobre losas de hormigón
- Utiliza materiales como arena, cemento, acero y materiales transformados
- La construcción de viviendas tradicionales requiere una cantidad suficientes de recursos económicos
- La durabilidad de las viviendas de las viviendas tradicionales es mayor a los 100 años

- El mantenimiento de esta vivienda es más esporádico y no es necesario realizarlo tan frecuentemente
- La ejecución de la construcción de la vivienda de manera tradicional lleva consigo una cantidad de tiempo considerable debido a todas las actividades que se deben desarrollar

Tiempo de ejecución

Según lo expresado por cadena y Marín (2015), la cantidad de tiempo que se utiliza para la construcción de una vivienda es uno de los aspectos más importantes a ser controlado debido que influye tanto en el costo como en la rentabilidad del proyecto, una buena planificación de cada una de las actividades que deben ser desarrolladas en los procesos inherentes con la construcción de los diferentes tipos de viviendas

Tiempo de ejecución de las Viviendas Prefabricadas

- Los tiempos de fabricación de una vivienda es variable según la cantidad de metros cuadrados y áreas de las viviendas que se desean desarrollar al respecto Novas (2020) expresa que son varias las actividades a ser consolidadas para la fabricación de una vivienda unifamiliar de unos 150 m² son la preparación del terreno la cual generalmente en las condiciones planificadas tiene una duración de un mes, de igual manera la cimentación según las características del terreno puede durar de 3 semanas a 7 semanas, así como la construcción de la estructura generalmente tiene una duración entre 4 a 8 semanas esto depende de las características específicas que estas poseen, además de la colocación de los cerramientos interiores y exteriores de la casa en

construcción puede llevar de 4 a 8 semanas y por último la supervisión de cada uno de los elementos constructivos de la vivienda se puede tomar de 1 a 2 semanas.

Tiempo de ejecución de las viviendas tradicionales

Los tiempos de construcción de las viviendas tradicionales son variables debido a las dimensiones de la vivienda y las diferentes técnicas que deben ser aplicadas para la construcción de viviendas tradicionales en tal sentido Colmenares (2020) muestra que la construcción de este tipo de viviendas los cuales se muestran a continuación.

- Preparación del terreno conlleva un tiempo estimado de 2 a 3 meses
- La cimentación del terreno conlleva una labor ardua que va desde 5 a 7 semanas
- La construcción de las columnas mediante el hormigón y acero conlleva un tiempo estimado de 8 a 12 semanas
- Construcción de paredes y techos entre 7 a 11 semanas
- Recubrimiento de paredes y techo de 6 a 10 semanas
- Colocación de pisos y demás elementos conformantes de la construcción de las viviendas

Método Descriptivo

El siguiente artículo de investigación se encuentra enmarcado basado en el enfoque cuantitativo, en este sentido Hernández y Mendoza (2018), señalan que los estudios basado en el paradigma cuantitativo se destacan por ser secuenciales y probatorio, en el cual se mantiene un orden sistematizado, considerado como un proceso de gran rigurosidad, de aquí se fragmenta una idea que va acotándose, después de encontrarse determinada, de las cuales se derivan tanto los objetivos, como las preguntas de investigación, de igual manera se realiza

una revisión de literatura, la cual servirá como elemento esencial para realizar la construcción del marco teórico.

En tal sentido, el proyecto está desarrollado bajo un enfoque documental, con un nivel descriptivo el cual es definido por Arias (2012) como la descripción, interpretación de los diferentes elementos de interés que se deban estudiar dentro del ambiente que se ha seleccionado para dar desarrollo a la investigación, todos los aspectos en tal sentido se hacen de acuerdo a los resultados y conclusiones a las que han llegado otros autores, por lo tanto en el presente proyecto se presenta una comparación entre la técnica de construcción de casas prefabricadas y la técnica de construcción tradicional.

Resultados

Las construcciones de viviendas de interés social han sido una medida necesaria para lograr mitigar el déficit de viviendas existentes en Norte de Santander en donde las personas con menos recursos no pueden acceder a una vivienda para su grupo familiar, por lo tanto se muestra la comparación de dos viviendas una mediante la construcción de manera tradicional y la otra mediante la técnica de prefabricación en donde se observaron variables tales como la preparación del terreno, sedimentación de la superficie a donde va ser construida la vivienda, estructuras, realización de paredes pisos y otros aspectos de la vivienda con la finalidad de conocer cual de las dos metodologías es la mejor para el desarrollo de viviendas de interés social en Cúcuta Norte de Santander. A continuación, se presenta una tabla comparativa de estas dos maneras de construcción.

Tabla 1. *Comparación de la construcción de la vivienda Prefabricada y la tradicional con respecto al tiempo de ejecución*

Indicador	Casas Prefabricada	Casas Tradicionales	Porcentaje de Diferencia
Tiempo de preparacion del terreno	4 Semanas	4 semanas	0,00%
Tiempo de sedimentación del terreno	3 Semanas	7 semanas	133,00%
Tiempo de construcción de la estructura	4 semanas	12 semanas	200,00%
Tiempo de Colocacion de paredes	1 semana	11 semanas	1000,00%
Tiempo instalacion de paredes y techos	1 semana	6 semanas	500,00%
Tiempo de Colocacion de pisos	1 semana	3 semanas	200,00%
Total	14 Semanas	43 semanas	200,00%

Fuente: Montilla (2020)

En la tabla 1 se logra evidenciar, que con respecto al indicador tiempo de terreno en la construcción de los dos tipos de vivienda no existe ninguna diferencia ambas necesitan la misma cantidad de tiempo para la preparación del terreno en donde se va a realizar la edificación, con respecto a la sedimentación del terreno la construcción mediante la técnica de prefabricación presenta un 133% menos de tiempo que la construcción de manera tradicional, mientras que para la construcción de las estructuras la vivienda prefabricada requiere un 200% menos tiempo que la técnica tradicional, seguidamente se observa que con respecto a la colocación de paredes la construcción prefabricada requiere un 1000% de utilización de tiempo que la de técnica tradicional.

De la misma forma se observa como para la instalación de las paredes y techos se requiere un 500% menos de tiempo en la metodología de viviendas prefabricadas que las de la manera tradicional y para la colocación de pisos se delimita que la técnica de casas prefabricadas ocupa un 200% de menos tiempo en la colocación de pisos que en la técnica tradicional, luego de analizados los tiempos anteriormente descritos se puede afirmar que en la construcción de viviendas de forma prefabricada se ahorra al menos un 200% del tiempo con respecto a la ejecución y elaboración de viviendas de manera tradicional.

Tabla 2. Comparación del precio de Construcción de las viviendas prefabricadas y las tradicional

Indicadores	Costo/ 200M2
Casas Prefabricados	\$ 145.000.000,00
Casas Construcción Tradicional	\$ 250.000.000,00

Fuente: Montilla (2020)

En la tabla 2 se logra observar, que las viviendas de construcción tradicional presentan un valor de ejecución y elaboración de 250 millones de pesos, mientras que las viviendas prefabricadas presentan un valor de 145 millones de pesos, según los datos anteriormente mencionados se pueda afirmar que las viviendas prefabricadas son un 72% más económicas que las casas de construcción tradicional.

Se ha evidenciado que la factibilidad que presenta la construcción de viviendas de interés social en Cúcuta, Norte de Santander mediante la implementación de la técnica de viviendas prefabricada es viable debido que esta posee en el tiempo de ejecución un 200% menos que el tiempo en la que se realiza las viviendas tradicionales, igualmente se evidencia que las casas prefabricadas presentan un costo menor en un 72% con respecto a las casas de construcción tradicional, por lo tanto se afirma la viabilidad existente para la aplicación de la técnica de prefabricación para las casas de interés social debido que mediante su implementación se podrá realizar el triple de las viviendas aun costo un poco superior al que se debería invertir para tan solo hacer 1/3 de las viviendas tradicionales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La factibilidad económica, técnica y social, sobre la aplicación de la metodología seleccionada con respecto a la construcción de vivienda de tipo social mediante la construcción del modelo prefabricado es viable tal como concuerdan autores mencionados a

continuación Holguín y Navas (2017), Padilla (2016), los cuales muestran en sus investigaciones que todo el desarrollo de estos proyectos de construcción mediante la metodología de intervención elegida ha conllevado a la reducción de costos y tiempos de ejecución, las diferentes investigación que fueron revisados muestran que la metodología escogida es una de las que mejores prestaciones posee en cuanto a tiempo de ejecución y alcanza un mayor número de casas terminadas.

Por otra parte, autores como Zapata y Amador (2017), Castillo (2014), Salas (2016), coinciden en que la metodología de casas prefabricadas es la más acertada para el desarrollo de complejos habitacionales de interés social debido que son las que presentan mejor costo beneficio con respecto a las viviendas tradicionales, igualmente expresan que se puede realizar un mayor número de viviendas en el mismo tiempo de ejecución se logra concluir que en el estudio realizado se establece que las viviendas prefabricadas poseen todas las características de factibilidad para ser las implementadas en el desarrollo de interés social en Norte de Santander, igualmente se puede afirmar que la construcción de residencias prefabricadas tiene un alto impacto positivo en la disminución del déficit de vivienda que se presenta en esta región.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cadena- Castillo, Rodrigo. (2015). Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada al servicio de reciclaje y demanofactura en electrodomésticos ubicada en el distrito metropolitano de quito dirigido a los habitantes del barrio san francisco de puengasi. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2698/1/T-UCE-0005-442.pdf>.

- Cadena- Nieto. Aristóbulo. (2015). Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de un modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles. Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/158923.pdf>
- Cadena-Nieto, Aristóbulo. (2015). Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de un modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles. Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/158923.pdf>.
- Camacho-Vargas, Luis. Flores-Quisque, Cesar. Mamani-Mamani, Eduardo. (2021). Análisis de implementación de prefabricados y el uso de herramientas modernas como el Bin y el Lean construcción destinada para viviendas destinadas al sector socioeconómico “C” en la ciudad de Juliaca. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626010/FloresQ_C.pdf?sequence=3
- Castillo-Cadena, Rodrigo. (2014). Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada al servicio de reciclaje y demanofactura en electrodomésticos ubicada en el distrito metropolitano de Quito dirigidos a los habitantes del barrio san Francisco de Puengasi. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2698/1/T-UCE-0005-442.pdf>
- Cervantes- Abarca, Alejandro. (2021). La influencia de la prefabricación en el diseño de vivienda de interés social. Disponible en: https://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/2003/12_2003.pdf
- Colmenares- Rivera. Abrahán. (2020). Diferencias entre casas prefabricadas y tradicionales. Disponible en: <https://modularhome.es/diferencias-entre-casas-prefabricadas-y-tradicionales/#:~:text=La%20principal%20diferencia%20entre%20las,una%20mayor%20facilidad%20de%20organizaci%C3%B3n>.
- Forero-Montebello, Milena. (2022). La iniciación de proyectos de interés Social en Cúcuta Norte de Santander. Disponible en: <https://www.laopinion.com.co/vivienda/la-iniciacion-de-proyectos-de-vivienda-jalonara-el-empleo>.

- García- Rojas. Marcos. (2019). Casas prefabricadas definición y precio. Disponible en: https://cmyk-arq.es/casas-prefabricadas-definicion-y-precio/#CARACTERISTICAS_DE_LAS_CASAS_PREFABRICADAS
- Holguín-Varea, María. Y Navas-Salazar, Raúl (2017). Estudio de factibilidad de casas prefabricadas de interés Social, a fin de disminuir el déficit habitacional del Cantón Latacunga. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9411/1/T-ESPEL-MAE-0084.pdf>
- Martínez-Escobar. Sandra. (2021). Cuanto dura una casa prefabricada. Disponible en: <https://www.decidetucasa.com/cuanto-dura-una-casa-prefabricada-hormigon-o-madera/>
- Montilla-Bueno, Artuto (2020). Casas prefabricadas vs casas tradicionales [Ventajas e Inconvenientes]. <https://arturomontilla.com/casas-prefabricadas-vs-tradicionales/>
- Muñoz-Izquierdo, Marcos y Peiró, Andrés (2021). Materiales y Métodos para la construcción de viviendas prefabricadas. <https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/2303.pdf>.
- Novas- Cabrera, Joel. (2010). Sistemas constructivos prefabricados aplicables a la construcción de edificaciones de países en desarrollo. Disponible en: https://oa.upm.es/4514/1/TESIS_MASTER_JOEL_NOVAS_CABRERA.pdf.
- Novas-Cabrera. Joel. (2020). Sistemas constructivos prefabricados a la construcción de edificaciones en países en desarrollo. Disponible en: https://oa.upm.es/4514/1/TESIS_MASTER_JOEL_NOVAS_CABRERA.pdf
- Padilla-Bonilla, Alejandra (2016). Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6732/productividad_rendimiento_procesos_constructivos_islha.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pasca- García. Laura. (2014). La concepción de la vivienda de interés social y sus objetivos. Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/506-2015-04-16-Pasca_TFM_UCM-seguridad.pdf.
- Pereira, Mauricio. (2021). Instrumentos para la fabricación de viviendas prefabricadas. Disponible en:

https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/instrumentos_para_la_regulacion_ambiental_-_mauricio_pereira.pdf

Robles- Romero, Andrés. (2015). Modelación de un sistema estructural prefabricado de bajo peso sometido a cargas sísmicas para la construcción de viviendas. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7449/tesis121.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Sader-Marta. (2022). Merece la pena comprar una casa prefabricada. Disponible en: <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/merece-pena-una-casa-prefabricada/21736>

Salas- Parra, Jhon. (2016). Propuesta de un sistema Constructivo para vivienda Social para las zonas andinas de Colombia. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/102623/TFM%20JOHN%20SALAS.pdf?sequence=1>

Salas-Parra, Jairo. (2016). Propuesta de un sistema constructivo para vivienda social para Cundinamarca. Disponible en: https://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n_de_Elementos_Prefabricados

Salazar-Albarracín, Adriana. Y Sierra-Rivero Harvey. (2019). Estudio de prefactibilidad para la fabricación y ventas de casas prefabricadas en la ciudad de Tunja (Boyacá). Disponible en: https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10545/1/UVDTE.PRO_SierraRiveraHarveyStiven_2019.pdf

Santos- Arango, Cristina. (2022). Análisis de los materiales de las casas prefabricadas. Disponible en: https://oa.upm.es/69702/1/TFG_Enero22_Santos_Arango_Cristina.pdf

Santos-Arango, Cristina. (2022). Análisis de los materiales de las casas prefabricados. Disponible en: https://oa.upm.es/69702/1/TFG_Enero22_Santos_Arango_Cristina.pdf

Trujillo-Castellanos, Diego. (2017). Factibilidad técnica de la construcción del modelo de casa Moraida mediante modelo prefabricado en zona rural de Sao Pablo Brasil. <https://core.ac.uk/download/pdf/143468539.pdf>

Zapatta- Gutierrez, Jersson. Y Amador-Silva, Jordán (2017). Propuesta de vivienda unifamiliar modular enfocada al sector de clase media para el departamento de Managua. Disponible en: <https://ribuni.uni.edu.ni/1726/1/91394.pdf>.