



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

EL CONTENEDOR MARÍTIMO COMO ALTERNATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LA CIUDAD BUENAVENTURA

Jafet Giovanny Agudelo Zúñiga

Jhon Einar valencia Vidal



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TÍTULO DE ARQUITECTO
2022

**EL CONTENEDOR MARÍTIMO COMO ALTERNATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
EDIFICACIONES EN LA CIUDAD BUENAVENTURA**

Jafet Giovanny Agudelo Zúñiga

Jhon Einar valencia Vidal

Trabajo de grado en la modalidad de profundización para optar al título de arquitecto

Director

Leonardo Rodríguez Murillo

Línea de investigación

Tecnológica

**UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TITULO DE ARQUITECTO
2022**



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

AGRADECIMIENTO

Agradecemos:

A Dios por su amor infinito y las bendiciones recibidas durante este proceso, por iluminarnos el camino de principio a fin hasta lograr nuestras metas y hacer realidad este sueño; solo por su gracia ha sido posible recorrerlo.

A nuestros padres y toda nuestra familia, por ser un pilar fundamental en nuestra vida, por el apoyo, acompañamiento y amor incondicional.

A la institución, los docentes Jemay Parra y Leonardo Rodríguez Murillo, a los profesionales externos a la que aportaron para que esto fuera realizado.



RESUMEN

En Buenaventura, Los contenedores marítimos acumulados en los patios de los puertos se han convertido en una problemática para los empresarios, debido a que por lo general, estos corresponden a aquellos que entran en desuso por, caducidad de los mismos o daños que los hacen inutilizables para su función principal que es el transporte de mercancías.

En este trabajo de investigación se pretende realizar un análisis de la posibilidad del contenedor como insumo principal para la elaboración de proyectos arquitectónicos en distintos usos; mediante el análisis técnico y constructivo del mismo y sus posibilidades como alternativa a las construcciones convencionales de la ciudad.

La revisión bibliográfica es uno de los principales insumos para conocer la actualidad sobre la construcción de edificaciones con contenedores en el mundo, además de consulta material digital y consultas con especialistas en el tema, por ello se analizarán algunos referentes de distintas localizaciones en el planeta. Teniendo en cuenta aspectos como la materialidad, las técnicas constructivas, y su adaptabilidad al contexto cultural y ambiental. También se plantea una propuesta arquitectónica de baja complejidad para explicar cómo el contenedor es adaptable a nuestro contexto local,

En conclusión, se puede afirmar que la utilización de contenedores para la construcción de edificaciones es una alternativa viable para la reducción del impacto ambiental que provocan los contenedores acumulados en el puerto además de que significaría también un aporte valioso incorporándolo como una propuesta más para el desarrollo de la región mediante la construcción de edificaciones de baja complejidad.

PALABRAS CLAVES: Contenedor marítimo, construcciones, contexto arquitectónico, viviendas, edificaciones. Técnica innovadora.



ABSTRACT

In Buenaventura, maritime containers accumulated in port yards have become a problem for businessmen, because in general, these correspond to those that fall into disuse due to their expiration or damage that makes them unusable. For its main function, which is the transport of goods.

In this research work it is intended to carry out an analysis of the possibility of the container as the main input for the elaboration of architectural projects in different uses; through the technical and constructive analysis of it and its possibilities as an alternative to the conventional constructions of the city.

The bibliographic review is one of the main inputs to know the current situation about the construction of buildings with containers in the world, in addition to consulting digital material and consultations with specialists in the subject, for this reason some references from different locations on the planet will be analyzed. Taking into account aspects such as materiality, construction techniques, and its adaptability to the cultural and environmental context. A low complexity architectural proposal is also proposed to explain how the container is adaptable to our local context,

In conclusion, it can be affirmed that the use of containers for the construction of buildings is a viable alternative for the reduction of the environmental impact caused by the containers accumulated in the port, in addition to the fact that it would also mean a valuable contribution incorporating it as one more proposal for development. Of the region through the construction of low-complexity buildings.

KEY WORDS: Maritime container, buildings, architectural context, housing, buildings, innovative technique.



Tabla de Contenido

AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN.....	IV
INTRODUCCION.....	10
CAPITULO 1.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACION.....	12
3. ANTCEDENTES	14
4. ESTADO DEL ARTE.....	20
5. OBJETIVOS	25
5.1 Objetivo General.....	25
5.2 Objetivos Específicos	25
CAPITULO 2.....	26
6. MARCO TEORICO,.....	26
7. MARCO CONTEXTUAL.....	35
8. MARCO LEGAL	37
CAPITULO 3.....	39
9. METODOLOGIA	39
9.1 Fases De La Investigación	39
CAPITULO 4.....	40
10. RESULTADOS Y ANALISIS	40
11. CONCLUSIONES	53
12. PROPUESTA ARQUITECTONICA	54
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	71



LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Dimensión Estándar del Contenedor.....	32
Tabla 2: Ventajas y Desventajas de la Construcción con Contenedores.....	33
Tabla 3: Análisis de Resultado.....	40
Tabla 4: Presupuesto de la Obra.....	68



LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Instalaciones de la Sociedad Portuaria Regional Buenaventura.....	21
Ilustración 2: Contenedores en desuso almacenados en las instalaciones portuarias.....	43
Ilustración 3: Malcolm Mclean, creador de los contenedores	64
Ilustración 4: Contenedor Marítimo	75
Ilustración 5: Casa Bunny Lane. Adam Kalkim, 1963	16
Ilustración 6: Complejo Common Ground. Firma Urbantainer, 2017.....	16
Ilustración 7: Cite A Docks. Unidad habitacional ubicada en Francia Firma Cattani Architects.....	17
Ilustración 8: Container City Puebla. Proyecto Container City. Diseñador: Gabriel Esper Caram, 2009.....	18
Ilustración 9: Quo Container Center	18
Ilustración 10: Proyecto Food Place Medellín. Firma A5 Arquitecto & Masif Asuntos y Diseños	19
Ilustración 11: Zona Container Bogotá	120
Ilustración 12: Centro Comercial Puerto 125 en Cali - Valle.....	21
Ilustración 13 Fallas Geológicas de Buenaventura	24
Ilustración 14 El contenedor y sus partes	27
Ilustración 15: Contenedor Estándar.	27
Ilustración 16: Contenedor Hip Cube.....	28
Ilustración 17: Contenedor Dry-Van o Seco.....	28
Ilustración 18: contenedor Open Top.....	21
Ilustración 19: Rack: Contenedor Flat Rack	29
Ilustración 20: Contenedor Cisterna.....	30



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Ilustración 21: Contenedor Flexi -Tank	30
Ilustración 22: Contenedor Plataforma	31
Ilustración 23: Figura Open Side	32
Ilustración 24: Contenedor Referi.....	32
Ilustración 25. Bodega construida con Contenedores Marítimos	48
Ilustración 26: Contenedor Bodega	48
Ilustración 27. Oficina Construida con Contenedores	49
Ilustración 28: Hospital Huoshenshan en Wuhan China.....	50
Ilustración 29: Centro Comercial Zona C en Santa Marta.....	51
Ilustración 30: Diseño de Vivienda Construida con Contenedores.....	51
<i>Ilustración 31. Ubicación del Barrio Montechino - Mapa de Buenaventura.....</i>	<i>55</i>
Ilustración 32. Análisis de Vientos y corrientes de aire	56
Ilustración 33. Topografía del Terreno de la Edificación	57
Ilustración 34: Terreno de la edificación.....	58
Ilustración 35: Manifestaciones Cultures de Buenaventura.....	55
Ilustración 36: Elementos relevantes del Sector de la construcción	59
Ilustración 37: Iluminación del Edificio Comercia.....	60
Ilustración 38: Planta de Cimentación	57
Ilustración 39: Planta del primer piso	62
Ilustración 40: Planta del segundo piso	63
Ilustración 41: Corte Transversal y Fachada Trasversal.....	60
Ilustración 42: Corte Longitudinal.....	65
Ilustración 43: Fachadas.....	66
Ilustración 44. Edificio Comercial Montechino Terminado.....	67



INTRODUCCIÓN

En Buenaventura, como principal puerto en el Pacífico Colombiano, por efecto de las actividades de exportación e importación, se presenta un alto flujo de carga o mercancía embalada en contenedores marítimos, los cuales se caracterizan por tener una estructura metálica resistente, de forma rectangular, medidas estandarizadas y capacidades específicas. Estos llegan a los terminales portuarios por vía marítima o terrestre y que una vez realizado el proceso de descarga muchos de ellos son desechados y almacenados generando una acumulación desfavorable, mientras podrían ser reutilizados en otras actividades y generar beneficios.

En concordancia con lo anterior, este estudio aborda el tema del aprovechamiento y reutilización del contenedor marítimo como alternativa para la construcción de edificaciones en la ciudad de Buenaventura, en un documento que presenta la siguiente estructura: En el capítulo **uno**, se determinan los aspectos generales de la investigación de los que hacen parte de la investigación, tales como los antecedentes, planteamiento del problema, la justificación y los objetivos de la misma. El **segundo capítulo**, corresponde al marco referencial en el cual se desglosan los referentes teóricos que sustentan la investigación, así como también los marcos legal, contextual y conceptual de la misma.

El **tercer capítulo** corresponde a la metodología que incluye aspectos como: el tipo de estudio, las etapas o fases de la investigación e instrumento de recolección y por último el **capítulo cuarto** contienen los resultados obtenidos en la investigación, el análisis, las conclusiones y Propuesta formulada por los autores.



CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Distrito de Buenaventura, es uno de los 5 principales puertos de Colombia, siendo el principal en la costa del Pacífico, en el cual se da un elevado flujo de carga, producto del comercio nacional e internacional cuya logística tiene lugar en los terminales portuarios del Distrito¹ (ver *Ilustración 1*); carga que es transportada en cajas metálicas o Contenedores Marítimos, que una vez al llegar son descargadas y no siempre reutilizadas, por lo que son almacenadas en las instalaciones de las empresas portuarias, generando acumulación innecesaria.

Ilustración 1:

Instalaciones de la Sociedad Portuaria Regional Buenaventura

Fuente: [oogle.com/search?q=Instalaciones+portuarias+de+Buenaventura+&tbm=isch&ved=2ahUKEwj6-cPtn9j5AhW4mIQIHba2Cz0Q2cCegQIABAA&oeq=Instalaciones+portuarias+de+Buenaventura+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoFCAAQgAQ6BggAEB4QBzoG](https://www.google.com/search?q=Instalaciones+portuarias+de+Buenaventura+&tbm=isch&ved=2ahUKEwj6-cPtn9j5AhW4mIQIHba2Cz0Q2cCegQIABAA&oeq=Instalaciones+portuarias+de+Buenaventura+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoFCAAQgAQ6BggAEB4QBzoG)



¹ Sociedad Portuaria Regional Buenaventura S.A. Terminal de Contenedores de Buenaventura S.A. (TCBUEN S.A) y Sociedad Puerto Industrial Aguadulce S.A.



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Este almacenamiento de contenedores en desuso ya sea por deterioro, culminación de su vida útil o por conveniencia económica de la entidad que lo maneja, pues de acuerdo con *(Caro Torres, 2015)* “ a los dueños de estos contenedores se les hace mucho más factibles armar nuevos que transportarlos ya utilizados, a su lugar de inicio o retornarlos”, quedan represados en los puertos y patios, creando un colapso de ocupación de espacio utilizable para otras labores portuarias, entorpeciendo el desarrollo normal de las operaciones, lo que desencadena demora en los tiempos y sobrecostos de las actividades. Sin embargo, al no contar con una estrategia, o alternativa de aprovechamiento de este material, con el paso del tiempo es cada vez mayor el número de contenedores almacenados. *En esos terminales se contabilizan más de 6000 contenedores que están almacenados y las navieras que llegan con sus buques no se los quieren llevar. (Palacios, 2018).*

Lo anterior pone de manifiesto, la necesidad de darles un nuevo uso a estos contenedores en otras actividades que generen beneficios en diferentes contextos del entorno social, como la arquitectura, teniendo en cuenta que por sus características los contenedores marítimos viene siendo utilizados en la construcción de edificaciones en otras ciudades del país y el mundo; y a la vez que se le da solución a la problemática antes descrita.



2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La problemática de acumulación de contenedores en Buenaventura está provocando una verdadera crisis económica y de operabilidad en los puertos del distrito debido a la gran cantidad de contenedores vacíos que están quedando represados en los muelles. Esta crisis, que no se ha tenido en cuenta con el pasar de los años, está poco a poco al borde de provocar un caos de portabilidad y económico en la ciudad y el país.

Lo anterior se da debido a que la naviera que llegan con sus buques no se quieren llevar los contenedores vacíos, por los costos que esto genera sin obtener ganancias, por tal razón esta prefiere dejar los contenedores en los puertos y patios de la ciudad. Lo que hace que el incremento de la cifra de contenedores, sea alto y preocupante para los gremios portuarios.

Por otro lado, en el Distrito de Buenaventura como en muchas otras localidades de la Costa Pacífica, el déficit habitacional es alto, alcanzando según cifras del DANE un 56%, es decir, 56 de cada 100 viviendas no presentan condiciones para ser habitadas dignamente; situación que para los habitantes se hace difícil de superar debido a los altos costos que representa adquirir o remodelar una vivienda. De igual forma, el desarrollo urbanístico de Buenaventura ha sido lento y aunque existen dos grandes centros comerciales, se presenta la necesidad de espacios que faciliten la ubicación a pequeños comerciantes y emprendedores para llevar a cabo sus labores empresariales y proporcionen una buena atención a sus clientes.

Ilustración 2:

Contenedores en desuso almacenados en las instalaciones portuarias

Fuente: <https://www.google.com/search?q=acumulacion++de+contenedores+en+desuso+Inatalaciones+portuarias+de+Buenaventura&tbm=isch&ved=2ahUKEwiesO2669j5AhUzm4QIHZ0IBggQ2-cCegQIABAA&oeq=acumulacion++de+contenedores+en+desuso+Inatalaci>



Cabe anotar que los contenedores marítimos, presentan características particulares de flexibilidad, durabilidad, resistencia climática, que han permitido ser utilizados como materia prima en proyectos arquitectónicos habitacionales de gran impacto no solo en las condiciones de vida de la familia sino también en el desarrollo urbanístico de las localidades. (Torres 2015) afirma que:

Los contenedores navieros son estructuras perfectas para hacerlas habitables debido a su tamaño y resistencia, y es así como, con un toque de creatividad y diseño por parte del arquitecto, estas estructuras en desuso han pasado a ser verdaderos espacios de vanguardia. (Caro Torres, 2015).

Por lo anterior y teniendo en cuenta que la vivienda digna es una necesidad primaria para las familias, se hace pertinente plantear una estudio enfocando en el análisis de la viabilidad de darles una segunda vida útil a estos contenedores que se encuentran sin uso en los muelles y patios, implementándolos en el ámbito de la construcción de edificaciones en la ciudad; no solo de unidades habitacionales, sino también de locales comerciales y de otros usos. Esto permitirá ir mitigando el crecimiento de la crisis y cerrar la brecha del colapso, teniendo en cuenta que ya se contaría con un plan de alternativo de aprovechamiento de este material que es el contenedor marítimo (Buenaventura Cundumi , 221)-



3. Antecedentes

EL origen de los contenedores marítimos se remonta mediados de los años 50 cuando un joven emprendedor estadounidense de Carolina del Norte llamado Malcolm Mclean, hacia entregas de todo tipo de productos agrícolas en los puertos los cuales se cargaban y descargaban fueran más eficientes y seguros para los trabajadores del puerto; invento que evoluciono hasta convertirse en un elemento estándar y universal para el transporte de mercancía en las mejores condiciones. (Ver. *Ilustración 3.*,

Ilustración 4

Ilustración 3:

Malcolm Mclean, creador de los contenedores

Fuente: <https://www.tibagroup.com/mx/mclean-y-la-caja-que-cambio-la-historia-del-comercio>





Ilustración 4:
Contenedor Marítimo

Fuente: <https://www.tibagroup.com/mx/mclean-y-la-caja-que-cambio-la-historia-del-comercio>



El éxito de este elemento ha trascendido del mero hecho de ser una caja de transporte a ser utilizada en otros ámbitos distintos, entre ellos la arquitectura, contexto en el que por sus características físicas y mecánicas se ha perfilado como una nueva manera tecnológica de realizar construcciones con usos diversos como la vivienda o equipamientos, escuelas u oficinas. Técnica empleada por primera vez en el año 1963 cuando el arquitecto estadounidense Adam Kalkim, considerado el cómo el padre de la arquitectura con contenedores, Kalkim, transformo los contenedores marítimos en materiales para la construcción de la vivienda Bunny Lane. (*En consecuencia*, los contenedores en la arquitectura no solo se ha enfocado en la realización de proyectos de viviendas sino que también podemos ver edificaciones comerciales, hospitalarios, hotelería, e institucionales obteniendo excelentes resultados en cuanto a su versatilidad, funcionalidad, estructura espacial y arquitectónica en proyectos con distintos enfoques y diseños. Entre los que , resalta:



El Complejo comercial Common Ground, el mayor centro comercial del mundo construido con contenedores reciclados, ubicados en el distrito de Geangjin de Seúl, Corea del Sur, realizado por la firma Urbantainer, así como también, la Escuela rural Sudáfrica, situada en una empobrecida zona rural en las afueras de Ciudad del Cabo, esta escuela es un ejemplo de la adaptabilidad, durabilidad, funcionalidad y bajo coste del uso de contenedores marítimos en los países en vías de desarrollo (*Ilustración 6*).

Ilustración 5).

En consecuencia, los contenedores en la arquitectura no solo se ha enfocado en la realización de proyectos de viviendas sino que también podemos ver edificaciones comerciales, hospitalarios, hotelería, e institucionales obteniendo excelentes resultados en cuanto a su versatilidad, funcionalidad, estructura espacial y arquitectónica en proyectos con distintos enfoques y diseños. Entre los que (Arquitectura y Empresa, 2017), resalta:

El Complejo comercial Common Ground, el mayor centro comercial del mundo construido con contenedores reciclados, ubicados en el distrito de Geangjin de Seúl, Corea del Sur, realizado por la firma Urbantainer, así como también, la Escuela rural Sudáfrica, situada en una empobrecida zona rural en las afueras de Ciudad del Cabo, esta escuela es un ejemplo de la adaptabilidad, durabilidad, funcionalidad y bajo coste del uso de contenedores marítimos en los países en vías de desarrollo (*Ilustración 6*).

Ilustración 5:

Casa Bunny Lane. Adam Kalkim, 1963.

Fuente: <https://weburbanist.com/2009/12/01/cargo-shipping-container-house-home/16-audam-kalkin-bunny-lane-container-home/>



Ilustración 6:

Complejo Common Ground. Firma Urbantainer, 2017

Fuente: <https://www.experimenta.es/noticias/arquitectura/common-ground-de-urbantainer-complejo-comercial-hecho-de-contenedore>





UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Además de las antes mencionadas sobresale la Unidad habitacional Cite A Docks, para estudiantes universitarios (*Ilustración 7*). Construida por la firma Cattani Architects en Le Havre, Francia (Portilla , 2010).

Ilustración 7:

*Cite A Docks. Unidad habitacional ubicada en Francia Firma Cattani Architects
Fuente: <https://www.archdaily.co/co/02-55887/cite-a-docks-cattani-architects>*



También en América Latina, se destacan algunos proyectos arquitectónicos construidos utilizando como materia prima contenedores marítimos, entre los que se destacan: Decameron, una tienda de 250 m², hecha con contenedores reciclados, ubicada en Brasil y diseñada por Marcio Kogan (Adfer, 2019), el proyecto del espacio recreativo “Container City Puebla” (*Ilustración 8*), realizado en la ciudad Puebla(México) y diseñado por Gabriel Esper Caram año 2009 (Akin., sfp) y además el Centro Comercial “Quo Container Center” (

Ilustración 9) construido en Escobar, Buenos Aires, (Bertezzoto, 2013).



Ilustración 8:

Container City Puebla. Proyecto Container City.

Fuente: <https://arkin.mx/container-city-puebla>



Ilustración 9:

Quo Container Center

Fuente: <https://inhabitat.com/bright-and-bold-quo-shipping-container-mall-springs-up-in-buenos-aires/bzz-arquitectura-shipping-container-mall-quo-container-center-buenos-aires-12/>



De igual manera Colombia como país que tiene los dos océanos, el Pacífico y el Atlántico y en ambos posee puertos; según la página web de la empresa E-CONTAINERS, tiene un gran crecimiento en la venta y renta de contenedores, con las construcciones provisionales como casas de ventas para conjuntos residenciales, picanas, viviendas y en pandemia asta de bodegas de cuarto frío para almacenar cuerpos humanos. Esta empresa tiene como fuerte la venta, renta



y reparación de contenedores desde ya hace 16 años, pero en el 2013 cambiaron razón social para entrar en el mercado de las construcciones con contenedores, ya han elaborado más de 13.000 proyectos a nivel global donde poseen diseños de viviendas en contenedor fundamentados desde la ingeniería como función principal.

En ese orden, Colombia también ha incursionado en la tecnológica de la construcción a base de contenedores marítimos, generando proyecto que no solo se basan en construcción de vivienda, si ni también ámbitos comerciales, educativos, ejemplo de ello es el Proyecto Food Place (*Ilustración 10*) en Medellín Colombia, de la Firma: A5 arquitecto & Masif Asuntos y diseños (Arq.com.mx, sfp) .

Ilustración 10:

Proyecto Food Place Medellín. Firma A5 Arquitecto & Masif Asuntos y Diseños

Fuente: https://noticias.arq.com.mx/Detalles/24063.html#.You-_qjMJPZ



En Bogotá el proyecto de construcción con contenedores marítimos más representativo del país es “Zona Container” (*Ilustración 11*); ubicado en la Calle 109 con carrera 18C, es el edificio de contenedores más alto de Sudamérica, diseñado y construido por la empresa “EME Visión Sostenible”, pioneros de este tipo de arquitectura en la región. Es un edificio sostenible y eco amigable, de uso mixto donde se ha mezclado de forma innovadora una zona comercial de alimentos y zona de oficinas. “Zona Container” fue construido con un total de 20 contenedores, los cuales han sido estructurados para ser rentados en su totalidad, y se han diseñado zonas comunes para uso de las personas que visitan este sector. Este modelo de negocio, de construcción para renta, con estructuras itinerantes, es el objeto de este estudio de factibilidad. (Zona Container, s.f.)



Ilustración 11:

Zona Container Bogotá

Fuente: https://www.google.com/search?q=zona+container+bogota&tbm=isch&ved=2ahUKEwi3oKaJgfD5AhXWcjABHTkVAy8Q2cCegQIABAA&ooq=zona+container+bogota&gs_lcp=CgNpbWcQDDIECCMQJzIECCMQJ1AAWPcZYIUqaAFwAHgAgAHXAYgBoAaSAQUwLjEuM5gBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=McQOY_fDE9blwbkPuaqMAI&bih=568&biw=1242&rlz=1C1CHBF_esCO913CO913&hl=es-419



En el valle del cauca, en la ciudad de Cali y Jamundí han tenido un alto crecimiento de estas construcciones especialmente las comerciales, según el periódico el país al sur de Cali se encuentra el centro comercial puerto 125 (

En el Distrito de Buenaventura aun siendo una ciudad Puerto, no cuenta con proyectos arquitectónicos de relevancia en los que haya utilizado contenedores, pese a que se cuenta con la materia prima. Sin embargo, en visitas a las instalaciones de las diferentes empresas portuaria se pudo constatar que se han elaborado oficinas con contenedores, pero no los tradicionales, si no con los prefabricados denominados de Container House Cbox Folding. Cabe anotar que recientemente se han hecho investigaciones acerca de la viabilidad de la implantación de esta innovadora técnica de construcción, en proyectos arquitectónicos en el Distrito.

Ilustración 12), elaborados por la arquitecta Ileana Molina quien ha tenido un reconocimiento a nivel mundial, la implementación de esta propuesta desde los contenedores ha tenido una alta acogida por los ciudadanos especialmente por cómo se articula el espacio público con los contenedores, constructivamente apilan los contenedores y dejan otros en volados para generar terraza en las cuales actividades de comercio y en la cubierta de algunos otros actividades deportivas para niños.



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO FACULTAD DE ARQUITECTURA

En el Distrito de Buenaventura aun siendo una ciudad Puerto, no cuenta con proyectos arquitectónicos de relevancia en los que haya utilizado contenedores, pese a que se cuenta con la materia prima. Sin embargo, en visitas a las instalaciones de las diferentes empresas portuaria se pudo constatar que se han elaborado oficinas con contenedores, pero no los tradicionales, si no con los prefabricados denominados de Container House Cbox Folding. Cabe anotar que recientemente se han hecho investigaciones acerca de la viabilidad de la implantación de esta innovadora técnica de construcción, en proyectos arquitectónicos en el Distrito.

Ilustración 12:

Centro Comercial Puerto 125 en Cali – Valle

Fuente: <https://puerto125.com/>





4. Estado del Arte

Para el logro de los objetivos propuestos se llevó a cabo la búsqueda y revisión bibliográfica de trabajos, estudios y artículos realizados, referente al uso de contenedores en la construcción de vivienda y edificaciones; se pudo encontrar varias investigaciones que abordan el tema y proporcionan importantes aportes al presente proyecto. Entre ellos se pueden citar:

(Diez-Cascon Martinez , 2021), en su estudio Reciclaje De Contenedores Marítimos Para La Fabricación De Viviendas Sociales Y De Emergencia, realizado en España, el cual consistió en un proyecto que busca crear soluciones habitacionales para familias vulnerables, utilizando contenedores marítimos en la construcción de viviendas económicas, prácticas y durables que se adaptan a diferentes condiciones climáticas. Considera que la reutilización de contenedores ofrece grandes ventajas al medio ambiente, al no consumir recursos naturales, además de reducir la cifra de contenedores almacenados en los puertos y disminuir la emisión de CO2 en transporte y fabricación de materiales de construcción. Además ofrece ventajas económicas al presenta costos más bajos que la construcción tradicional o la de mampostería.

(Container, 2019) , en su artículo: “Quien Construyo la Primera Casa con Contenedores Marítimo, señala que en los primeros registro oficial de una patente encontrados en 1962, Christopher Betjemann fue catalogado como el inventor y afirmaba que los contenedores se pueden usar como stand de exhibición, cuando las empresas están recorriendo y mostrando sus productos. Sin embargo en la década de 1980 en Estados Unidos se empezó a darle otros usos a los contenedores marítimos, entre ellos adecuarlos par oficinas y emplearlos para la construcción casas.

(OvanceN, sfp), en un artículo “Arquitectura con contenedores, análisis, ventajas y desventajas”, de su periódico digital especializado en el campo de la arquitectura construcción, urbanismo, eficiencia, renovables y sostenibilidad. Afirma que:

La arquitectura con contenedor marítimo está en alza, en tiempos de crisis, en países con temperatura templada como el norte de Europa se utilizan este tipo de construcciones como una opción válida, pero en países como España de climas más cálidos por temas culturales de la materialidad no se tenía mucha



aceptación. Según el escritor, después de la crisis las construcciones con contenedores en este país específico han tenido más aceptación. (pág., 1)

(Dazne, 2019), en su artículo titulado “Una tienda hecha con Container” y diseñada por Marcio Kogan “, manifiesta que al pasar del tiempo a nivel mundial la creatividad de los arquitectos ha tenido como objetivo principal minimizar los gastos y costos de la construcción y eso les ha llevado a la implementación de otros sistemas constructivos y materiales que les lleva a cumplir sus objetivos en Brasil. Según la página IS. Arquitectura y su autor arquitecto Adfer Dazne, se desarrolló un proyecto implementando el factor primordial en esta investigación el contenedor. Esta construcción responde a unas características condicionantes para cualquier arquitecto como el tiempo de construcción, el presupuesto de la misma y las afectaciones o espacio útil para diseñar el mismo. La tienda Decamerón logró que los arquitectos elaboraran no solo con estas condiciones sino también con excelentes resultados.

Los contenedores fueron sometidos a mínimas transformaciones para permitir crear ese volumen alargado, abrir ciertos huecos, y mejorar el aislamiento. El exterior se ha mantenido intacto, pero cada contenedor va pintado de un color diferente. Por dentro el acabado es liso y blanco. En la parte posterior respetaron la vegetación y crearon aparte de los contenedores una estructura a doble altura que sirve como acceso principal y acceso al patio.

Se puede concluir que se ha manejado de forma interesante los contenedores apilándolos uno encima del otro para generar varios pisos habitables. Adicionalmente la implementación del contenedor de 10 pies que por sus dimensiones no es muy usual verlos en edificaciones de esta magnitud.

También, (Serrano Hurtado, 2016) en su estudio Análisis de prefactibilidad de uso de contenedores marítimos para proyecto comercial ubicado en la calle 142 con carrera 15 en la ciudad de Bogotá, el cual tiene como objetivo definir la prefactibilidad y determinar la viabilidad financiera y legal del mismo. En él hace un análisis de la normatividad vigente en lo que se refiere a la innovadora técnica de edificación con contenedores y afirma que:

La legislación colombiana, caracterizada por la ineficiente adopción de regulación para innovaciones en cualquier área; carece en la mayoría de sus códigos de referencias a construcciones haciendo uso de materiales atípicos, o innovadores, con referencia a la construcción tradicional. En este sentido, se debe hacer uso de la legislación actual para permitir las innovaciones en el marco regulatorio vigente. Para el caso específico de los contenedores de carga marítimos, se hace un recorrido desde su tipificación, partiendo del punto de vista legal,



hasta cómo incorporarlo en el marco regulatorio para hacer uso de los mismos en actividades de construcción. Pág. 42.

(Vega Castellano, 2021) en su proyecto “Alternativa de Vivienda Partir de Contenedores Marítimos Reutilizados y Adaptados”, que tienen como objetivo general Ofrecer a las personas que habitan en zonas informales o ilegales, una alternativa de vivienda a partir de una arquitectura novedosa, de bajo costo, y con las condiciones óptimas de habitabilidad desarrollando a su vez espacios recreativos y de inclusión ciudadana propuesto en la ciudad de Cartagena, hace un análisis de la viabilidad de este tipo de construcciones para la vivienda de interés social, como alternativa a la problemática habitacional. En el resalta los aspectos prácticos de los contenedores como materia prima de proyectos arquitectónicos.” *Los contenedores son baratos, comunes y resistentes a muchas de las amenazas que los edificios suelen enfrentar, como fuego, el moho y las termitas y lo más importante ya están fabricados “citando a Expansión S.A, (2018).*

(La Nerwork, 2017), en el artículo publicado en su página web “impulsan Uso de Contenedores Como Vivienda Sostenible en Colombia” señala que La balanza negativa de Colombia en materia de comercio exterior, en la que las importaciones superan las exportaciones, deja cada año en el país, ‘varados’ en puertos marítimos y secos, un número incalculable de contenedores que, usados como soluciones de vivienda, tienen ventajas medioambientales valiosa en unas ciudades cada vez más necesitadas de ellas. Sin embargo, aunque en el contexto europeo y estadounidense, el uso de contenedores como solución modular de vivienda es altamente valorado, en Colombia apenas se está transformando la cultura del arraigo al ladrillo y el concreto.

(Palacios, 2018) en su artículo Se agrava la crisis Portuaria en Buenaventura por Invasión de Contenedores, publicado en el periódico digital El país explica que:

La situación del almacenamiento de contenedores marítimos en desuso, en los puertos de Buenaventura, genera un impacto en las operaciones portuarias, no solo esta se merma considerablemente, sino que se produce un incremento en los fletes para los importadores y exportadores que llega al 60%. De igual manera los transportadores afrontan una enorme dificultad para descargar los contenedores vacíos en Buenaventura, dado que esa situación hace insostenible la operación logística en la ciudad-puerto; en el año pasado dicha operación tardaba



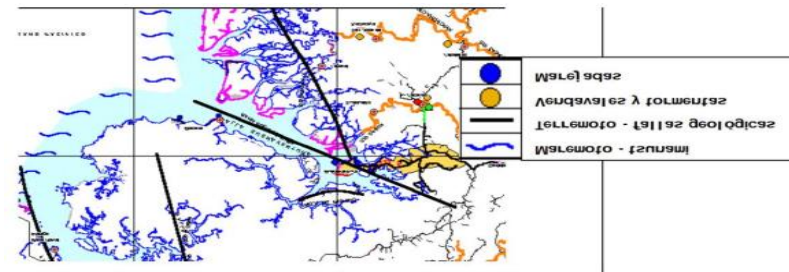
en promedio cuatro horas, pero en este momento puede tardar hasta 4 días, generando sobrecostos para los transportadores, exportadores e importadores.(pag.,1)

(Buenaventura Cundmi LA. , 2021) en su tesis de maxter titulada Uso de Contenedores para la construccion de viviendas en zonas costeras en Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia, tomando de referencia de varios autores, describe algunas características del territorio de Buenaventura, destacando su ubicación en una zona tórrida con clima cálido y húmedo de altas temperaturas, elevados niveles de precipitaciones constantes. De igual manera se adentra en un estudio geotécnico del territorio en el que revisa sus fallas geológicas y su incidencia en las diferentes construcciones y proyectos arquitectónicos que se realicen.

Ilustración 13

Fallas Geológicas de Buenaventura

Fuente: (Buenaventura Cundumi L.A., 2021 citando a Buenaventura A. d., 2003)



(Mendez Alvarez & Rey Murte , 2021), citando algunos autores entre ellos Arango (2015), señala que el almacenamiento de contenedores marítimo es acelerado por lo que su vida útil de acuerdo con su función original es corta, sin embargo su descomposición es lenta y toxica para el suelo y el agua debido al oxido que se suelta al exponerse a la humedad y la lluvia en las instalaciones de los puertos.

En ese sentido, Siendo Buenaventura el puerto más grande de Colombia, donde se maneja un alto porcentaje de las importaciones y exportaciones del país, el número de contenedores en desuso almacenados en las instalaciones portuarias es cada vez más alto; lo que representa un problema para el medio ambiente, ya que la descomposición de estos es bastante pausada y se puede apreciar un daño gradualmente, que gracias a una gran dimensión alcanza a generar una contaminación visual en la naturaleza



5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Realizar un análisis técnico-constructivo del contenedor marítimo como alternativa para la construcción de edificaciones en el distrito de Buenaventura.

5.2 Objetivos Específicos

- Revisar referentes de proyectos arquitectónicos realizados con contenedores marítimos.
- Identificar las posibilidades constructivas de los contenedores marítimos.
- Explicar la adaptabilidad del contenedor teniendo en cuenta factores del contexto local como el clima, la cultura, las normas técnicas y lo económico.



CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

El convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC), por sus siglas en ingles), define el contenedor como un elemento del equipo de transporte, de carácter permanente y suficiente resistente para permitir su empleo repetido, ideado para facilitar (Eslava Sarmiento , 2019). Sim embargo el uso de este no se limita al transporte de mercancía; desde hace unos años se han venido utilizando como materia prima en la construcción de viviendas y edificaciones.

En el primer registro oficial de un container de transporte marítimo convertido en una casa, encontramos a un hombre llamado Philip Clark; quien el lunes 23 de noviembre de 1987, presentó una patente llamada «Método para convertir uno o más contenedores de acero de transporte marítimo en un edificio habitable”. Dentro de la patente, Clark describe cómo los contenedores pueden ubicarse sobre una base de soporte de peso para crear un edificio habitable. También afirmó que los contenedores son el material de construcción modular perfecto y que al ser reutilizados se pueden usar para hacer hogares económicos.” (Container, 2019).

Los contenedores constituyen una caja rectangular metálica con dimensiones estandarizadas y una estructura autoportante, resistente soportada con vigas en sus bordes, láminas laterales en sus paredes, piso y techo generando un fondo o una bóveda en la que se almacena o se embala la mercancía. (*Ilustración 14*)

Existen varias clases de contenedores marítimos y de diferentes dimensiones estandarizadas y de acuerdo a las normas ISO:

Contenedor Estándar (Ilustración 15): El contenedor estándar se diferencia de otros modelos de contenedor principalmente en que está cerrado herméticamente y no cuenta con sistemas de refrigeración o ventilación, como es el caso de los contenedores refrigerados o ventilados. (Icontainer, sfp)

Ilustración 14

El contenedor y sus partes

Fuente: <http://www.barradecomercio.org/?p=718#.Yw7PKXbMLIV>

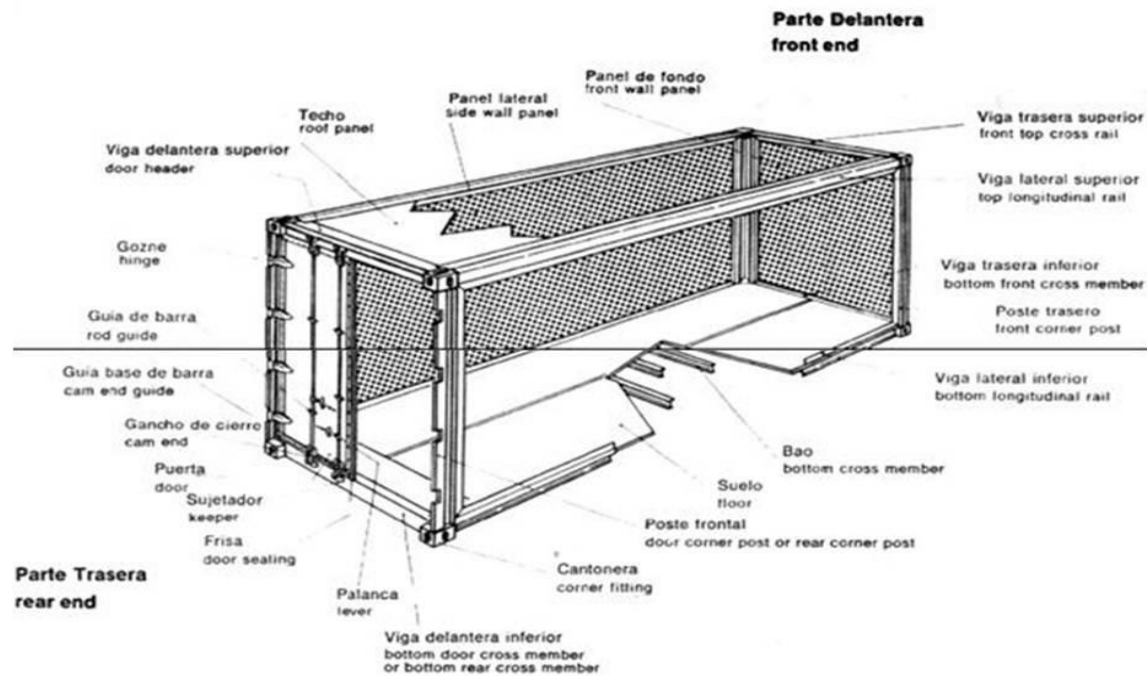


Ilustración 15:

Contenedor Estándar.

Fuente: (Trafimar, sfp)



Contenedor Hip Cube (ilustración 16): Este tipo de contenedores es similar al estándar con la diferencia de que su altura es de 9,6 pies, lo cual los caracteriza. La altura extra los hace ideales para cargas de peso ligero y de gran volumen, aumentando un 13% la capacidad cúbica interna.

Ilustración 16:

Contenedor Hip Cube

Fuente: (TrafiMar, sfp)



Dry-Van o contenedor seco: (Ilustración 17) Es uno de los tipos de contenedores más utilizados, presenta una estructura básica y metálica cerrada sin refrigeración o ventilación. Es conveniente para cualquier tipo de carga seca, desde cajas con mercancía hasta maquinas o muebles.

Ilustración 17:

Contenedor Dry-Van o Seco

Fuente: (TrafiMar, sfp)



Contenedor Open Top : (

Contenedor Flat Rack : (Ilustración 19) Carecen también de paredes laterales e incluso, según casos, de paredes delanteras y posteriores. Se emplean para cargas atípicas, están diseñados para dar cabida en el transporte multimodal a todas aquellas cargas cuyas medidas, distribución de los bultos o peso no permiten su transporte en contenedores estándar o Dry van.

Ilustración 18) De 20' o 40', pero abiertos por la parte de arriba. Puede sobresalir la mercancía, pero, en ese caso, se pagan suplementos en función de cuánta carga haya dejado de cargarse por este exceso.

Contenedor Flat Rack : (Ilustración 19) Carecen también de paredes laterales e incluso, según casos, de paredes delanteras y posteriores. Se emplean para cargas atípicas, están diseñados para dar cabida en el transporte multimodal a todas aquellas cargas cuyas medidas, distribución de los bultos o peso no permiten su transporte en contenedores estándar o Dry van.

Ilustración 18:

Contenedor Open Top

Fuente: (Trafimar, sfp)



*Ilustración 19: Rack:
Contenedor Flat Rack
Fuente: (Trafimar, sfp)*



Contenedor Cisterna: (*Ilustración 20*) Este tipo de contenedores tienen las mismas dimensiones que un contenedor estándar o Dry Van, pero su estructura cambia drásticamente con un depósito de polietileno en su interior. Se utiliza para transportar todo tipo de líquidos a granel, desde aceites y cerveza hasta combustible o químicos tóxicos.

*Ilustración 20:
Contenedor Cisterna
Fuente: (Trafimar, sfp)*



Contenedor Flexi- Tank (*Ilustración 21*) : sirve para transportar líquidos a granel, siendo una alternativa al contenedor Tank o Cisterna. Su estructura consiste en un contenedor estándar (Dry Van) en su mayoría de 20 pies, en su interior se encuentra un depósito o bolsa flexible de polietileno de un solo uso, también llamados **flexibags**.

Ilustración 21:

Contenedor Flexi -Tank

Fuente: (Trafirmar, sfp)



Contenedores de plataforma: (

Ilustración 22), consisten en una estructura de cama plana de madera con un marco **de acero**, completamente sin paredes. Ideales para soportar grandes pesos en áreas pequeñas, cuentan con anillos para amarrar plataformas entre sí, creando una de mayor tamaño que pueda cargar aún más peso y volumen. Existen modelos de 20 y 40 pies.



Ilustración 22:
Contenedor Plataforma
Fuente: (Trafimar, sfp)



Open – Side (Ilustración 23) : Su mayor característica es que es abierto en uno de sus lados, sus medidas son las mismas del contenedor estándar de 20' o 40'. Se utiliza para cargas de mayores dimensiones en longitud que no se pueden cargar por la puerta del contenedor.

Ilustración 23:
Figura Open Side
Fuente: (Trafimar, sfp)



Contenedor referí (

Ilustración 24) : Contenedores refrigerados, ya sea de 12.19m (40') o 6.08 m (20'), cuentan con un sistema de conservación de frío o calor y termostato. Deben ir conectados en el buque y en la terminal, en el camión con un generador externo,

Ilustración 24:
Contenedor Referi
Fuente: (Trafimar, sfp)



En las tablas 1 se detallan la dimensión estandarizada de los contenedores las cuales son reguladas por las normas ISO.

Tabla 1
Dimensiones estandarizadas de los contenedores
Fuente: (Ovance 2014) Elaboración propia

Dimensiones de los Contenedores				
		20 pies	40 pies	40 pies HC
Largo	Interior	5.9 m	12.00 m	12.00 m
	Exterior	6.00 m	12.2 m	12.2 m
Ancho	Interior	2.34 m	2.34 m	2.34 m
	Exterior	2.40 m	2.40 m	2.40 m
Altura	Interior	2.4 m	2.4 m	2.71 m
	Exterior	2.50 m	2.60 m	2.89 m



Tara		2.300 kg	3.500 kg	3.500 kg
Carga almacenada		26.000 kg	34.000 kg	36.000 kg
Capacidad		33.3 m3	367.7 m3	376.5 m3

La carga máxima puede llegar a variar, según la naviera y el tipo de contenedor. Los contenedores de 20 pie tienen un peso bruto máximo de unas 29 toneladas, o sea, la carga más la tara o peso del contenedor, y los de 40" de unas 32 toneladas. Sin embargo, como muchas veces se traslada el contenedor vía terrestre desde la zona de carga al puerto, hay que ceñirse a la legislación vigente en cada país sobre pesos máximos en camiones.

Para la arquitectura de, contenedores, los que más se utilizan son los contenedores Dry Van de 20 y 40 pies, pero también utilizan el High Cube. De 40" que son los más utilizados por su altura que alcanza hasta 2,90 m. Su altura es de 2.90 m (ver Tabla 3), cumpliendo de sobra con las normativas de altura mínima para vivienda en España y Colombia de 2.5 m. Cualquiera que sea el tipo de contenedor utilizado, este debe someterse a un proceso de desinfección y preparación.

La construcción con contenedores marítimos, ofrece ventajas y desventajas, que deben tenerse en cuenta a la hora de llevar a cabo proyectos arquitectónicos utilizando esta materia prima. (Buenaventura Cundumi, Laura,) enumera las siguientes ventajas y desventajas arquitectónicas:

*Tabla 2:
Ventajas y Desventajas de la Construcción con Contenedores
Fuente: (Buenaventura Cundumi, LM 2021)*

FACTORES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Medio Ambiente	Los contenedores ayudan a la reducción de la huella ecológica ya que son reciclables y reutilizables. Por consiguiente, reducen el uso de otros materiales, ocasionan menor	Requiere de algunos sistemas tradicionales para su fijación y adaptación.



	gasto, aminoran la polución auditiva y facilitan la tarea de montar y desmontar.	
Plazos	Es una alternativa rápida, ya que se puede disminuir hasta en un 70% en los tiempos de construcción, favoreciendo los periodos de instalación y acondicionamiento que una construcción tradicional	Ya que los periodos de instalación son cortos, en la mayoría de los casos se requiere mano de obra especializada para su instalación, acondicionamiento y puesta en funcionamiento.
Tamaño	Gracias a que son modulares y de diferentes tamaños, permiten flexibilidad en el diseño y también pueden ser apilados hasta en 5 alturas, si estos están bien acondicionados o si son nuevos.	Por sus dimensiones estandarizadas son estrechos, y en algunos espacios, se necesitará la combinación de varios contenedores.
Acondicionamiento	Son 100% adaptables fácilmente y a bajo costo, se pueden hacer distintas combinaciones de materiales gracias a su material base, por ser una estructura autoportante no requiere un refuerzo adicional.	Requieren de un costo adicional para su adaptabilidad en un clima determinado, requieren de una base plana o de una cimentación de acuerdo con la topografía a implantar
Costos	Es un sistema económico, ya que su coste es inferior a una construcción tradicional y adaptarlos como vivienda, es comparativamente un poco más económico que un edificio de carácter normal, principalmente en	Requieren de una inversión económica en su adaptación a su nuevo uso como vivienda, ya que es necesario abrir huecos y estos deben ser reforzados estructuralmente.



	lo que se refiere a la mano de obra.	
Material	Están compuestos principalmente de acero corrugado de 4.5mm, llevan un recubrimiento especial antihumedad con pintura emulsionada con polvo cerámico que evita la humedad, son altamente resistentes y antisísmicos.	Su vida útil como contenedor está en promedio de 12 años, después de dicho tiempo se puede utilizar adaptándolos para otros usos alrededor un tiempo máximo de 20 a 30 años más.
Uso	Por su forma y composición se pueden implementar módulos rápidamente adaptables para su funcionamiento, lo cual poseen una identidad propia con gran capacidad de ser transformados.	Por su tamaño no se pueden adaptar a todos los usos esperados, tiene una forma definida la cual no permite flexibilidad en diseños especiales.
Aceptación	Es una nueva alternativa constructiva que está en auge a nivel mundial y se han hecho innumerables proyectos en muchos usos habitacionales.	No cuenta con buena acogida en algunos, se consideran como de descarte y desecho.

Los contenedores constituyen una estructura rectangular metálica conformada por barras de acero, que semejan a unas columnas, sus paredes, el piso y el techo son de aluminio y forman un fondo o bóveda en la que se almacena o embala la mercancía. Estos llegan a los puertos y con la mercancía que se exporta e importa, pero al ser descartado por alguna razón, genera contaminación y obstaculiza el desarrollo operativo del mismo.



6. MARCO CONTEXTUAL

El Distrito Especial portuario, Ecoturístico y biodiverso de Buenaventura, se encuentra ubicado en el suroccidente de Colombia en el departamento del Valle del Cauca, es el principal puerto de Colombia sobre el Pacífico, considerada una ciudad-puerto, posee 3 puertos en el que funcionan 3 grandes empresas portuarias. Sin embargo pese a su importancia para la economía del país, el desarrollo de la ciudad contrasta negativamente con la condición de puerto. (Vidal Piedraita, 2020).

En este sentido, se vive un atraso en su desarrollo urbanístico, condiciones de marcada pobreza en que vive la gran mayoría de la población, déficit habitacional, altos niveles de violencias y otros aspectos relevantes que caracterizan este bello puerto, no reflejan el aporte que este hace a la economía colombiana. Son muchos los factores que pueden enumerarse frente al atraso y estancamiento del desarrollo del distrito siendo los más relevantes el abandono del estado, la falta de voluntad política de los gobernantes y el poco sentido de pertenencia de las empresas instaladas en la localidad.

Desde el contexto geográfico, Buenaventura está conformada por dos zonas geográficas. La Isla del Cascajal y la Zona continental, las cuales están unidas por el puente del piñal. No obstante, en ambas zonas se tienen zonas costeras o de baja mar y de manglares; esto hace que presente características muy particulares que de una u otra forma tiene incidencia en el desarrollo de los proyectos arquitectónicos que puedan realizarse. Se encuentra ubicado en el piso térmico cálido, de altos niveles de precipitaciones constantes, con niveles de humedad con un promedio por encima del 85%. (Buenaventura Cundumi, LM 2021) además de lo anterior, este autor señala que:

El territorio del Municipio de Buenaventura presenta numerosas fallas geológicas entre las que se destacan la falla Buenaventura, Naya - Micay, La Sierpe, Málaga, Pichidó, ubicada a lo largo de la bahía. La falla de Buenaventura es la más importante y la de mayor incidencia dentro de la ciudad, está ubicada a lo largo de la bahía y alcanza el acceso al estero Gamboa. Esta falla es la responsable de las anomalías geomórficas que se presentan en zona y ha ocasionado que el bloque Sur de la bahía se desplace hacia el Noreste y el Norte hacia el Sureste en sentido sinextral.



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Por todas las particularidades que posee el clima y morfología en Buenaventura, realizar construcciones con contenedores es una alternativa muy eficiente, ya que permite tener una arquitectura abierta que pueda brindar esa fluidez del aire y el acceso de la iluminación natural ayudando así a tener un mejor confort en la habitabilidad de vivienda, aplicando estrategias bioclimáticas que ayuden a mejorar la sostenibilidad. (pag.118).

Todo lo anterior, deduce que Buenaventura es un territorio en el que las construcciones arquitectónicas necesitan cimentarse correctamente de acuerdo a la carga estructural que deben soportar. Esto genera un alto costo al utilizar la técnica tradicional de la mampostería, material que se ha empleado siempre en las edificaciones en la ciudad, además de la madera.



7. MARCO LEGAL

La construcción con contenedores es una técnica innovadora que aún no tiene legisladas normas específicas, sin embargo muchos autores coinciden que *“es posible construir edificaciones y viviendas con este técnica siempre que se ajusta a las exigencias normativa del Código Técnico de Edificación (C.T.E.) o para el caso de Colombia la norma de sismo resistencia”* (Buenaventura Cundumi, LM 2021). Cabe recordar que el contenedor es un elemento metálico y que tienen unas dimensiones específicas avaladas por las normas ISO en cuanto a su función inicial y no para la construcción de viviendas y edificaciones, pero que se ha ido adaptando y aceptando como una técnica innovadora para fines arquitectónicos bajo algunos condiciones.

Es necesario mencionar que ante la necesidad habitacional de los territorios y los altos costos que representa la construcción tradicional unida a las tendencias y a la innovación la construcción con contenedores poco a poco ha ido incursionando, y ganando espacio en el contexto arquitectónico siempre que se permiten construcciones de este tipo siempre que puedan cumplir con la Ley 400 de 1997 y el Reglamento NSR-10 de sismo resistencia, aunque el uso de este material no sea objeto de licenciamiento todavía. De acuerdo con (El País, 2019):

Aunque no se hace oposición a las alternativas de construcción y aprovechamiento de materiales para el uso de contenedores, el ministerio de Vivienda indica que no pueden ser objeto de licenciamiento toda vez que no fueron construidos para ser habitados por personas. Todas las construcciones que se pretendan desarrollar en el territorio nacional deberán cumplir con la Ley 400 de 1997 y el Reglamento NSR-10 de sismo resistencia. (pag., 1).

Es pertinente entonces tener en cuenta las condiciones legales y buscar alternativas de soluciones en el momento de adelantar un proyecto arquitectónico con contenedores, pues al no contar con unas leyes vigentes, se debe actuar prudentemente y manteniendo los parámetros ya establecidos. Ante esto (Buenaventura, Cundumi LA 2021), citando a (Rodríguez 2001) expresa que:

Las cuestiones que afectan el régimen legal aplicable a los contenedores habitables son siempre un factor a considerar en cualquier proyecto. La premisa de partida, sobre la cual se aplica una filosofía constructiva y de gestión de uso de los contenedores habitables es la siguiente: Las soluciones constructivas son un bien mueble, es decir,



mantiene su capacidad de ser fácilmente desplazable por un lado, y por otro cada ocupación temporal de territorio permite en todo momento la restitución del lugar a su condición original, es decir, no ejerce una presión o acción irreversible en el entorno ni en el medioambiente que lo rodea, resultando del posible estudio de impacto ambiental aplicable a esta actividad habitacional en determinadas ocasiones positivo, lo cual implica una mejora de las condiciones del lugar debido a la influencia beneficiosa de la acción desarrollada.

El uso particular de los contenedores habitables está en principio (salvo limitación expresa indicada por el planeamiento, como puede ser un área de protección especial paisajística donde no es posible ni aparcar un coche o situaciones especiales) permitido mientras la propiedad de su consentimiento sin tener que (en principio) solicitar licencia o permiso alguno. Para un uso que implica proyectos de bloques residenciales o de gestión de la información (oficinas) es necesario contar con el visto bueno del ayuntamiento pertinente y por lo tanto profundizar en la viabilidad de la ubicación proyectada.(Pág. 48).

No obstante, a lo anteriormente expuesto, no existe una norma real para las construcciones con contenedores. Se especula que esto tiene que ver con la constitución de estos y mas específicamente por su proceso de fabricación, pues los hay de diferentes formas, de aluminio y acero, abiertos y cerrados, pero no se determina la perfección de su estructura al ser elaborado y no existen mecanismo para evaluar o comprobar que cada uno de los contenedores utilizados en una construcción este perfecto, en otras palabras habría que determinar unos parámetros específicos que permitieran comprobar la veracidad de su composición , así como también la funcionalidad de los mismos.²

² Ing. Gustavo Monsalve <https://www.linkedin.com/in/gustavo-monsalve-94a9ba90/?originalSubdomain=co>



CAPITULO 3

METODOLOGÍA

El presente estudio corresponde a una investigación tipo cualitativo correlacional, puesto que analiza las alternativas de utilización de los contenedor marítimo en desuso en el contexto de la arquitectura, a partir de los factores tales como el clima, las normas técnicas, la cultura, aspectos económico entre otros que tienen influencia en el proceso; al tiempo que revisa también la incidencia que tienen la implementación de esta técnica de construcción en el Distrito de Buenaventura. Los estudios correlacionales tienen como finalidad conocer la relación entre dos o más conceptos en una muestra o contexto determinado (Hernandez Sampieri, Fernandez Colazo, & Bautista Lucio, 2014).

Este estudio se basó principalmente en la revisión bibliográfica y análisis de investigación, proyectos y otros artículos que abordan la problemática estudiada; siendo estas las fuentes importantes de información.

9.1 Primera fase: Revisión bibliográfica y observación

Es esta etapa de la investigación se llevó a cabo la búsqueda de información del tema de investigación tomando como fuentes primarias documentos de las páginas confiables de la web, material bibliográfico de bibliotecas y otras fuentes, de las cuales se revisó y seleccionó la información necesaria para llevar a cabo el estudio. También se realizó una observación en los espacios locativos de los puertos marítimos del distrito, que permitió verificar detalles referentes a los contenedores almacenados en las instalaciones portuarias, y otros datos que fueron de utilidad en el desarrollo del trabajo.

9.2 Segunda fase: Selección, organización y análisis de la información

En esta etapa se selecciona la información necesaria y pertinente con el tema de investigación para llevar a cabo un análisis detallado de acuerdo con los objetivos propuestos en la investigación teniendo en cuenta cada uno de las temáticas que se abordan: los aspectos



técnicos-constructivos del contenedor marítimo, los factores climáticos, culturales y económicos del contexto local; así como también la viabilidad de la aplicación de esta técnica de construcción en el distrito de Buenaventura para luego formular conclusiones y recomendaciones.

9.3 Tercera fase: Elaboración del proyecto

Después de profundizar en el análisis se procede a la estructuración del informe del estudio realizado con sus hallazgos, conclusiones y propuestas finalmente se procede a la realización el propuesto o diseño arquitectónico.

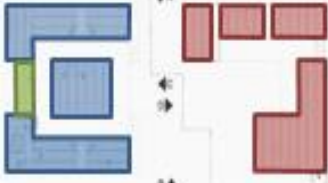


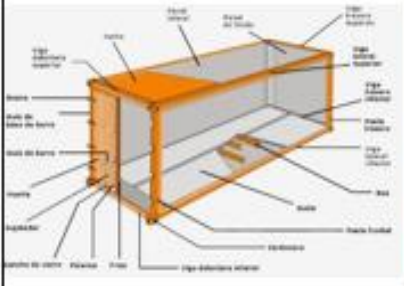

CAPITULO 4
RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación se analizarán algunos referentes teniendo en cuenta aspectos arquitectónicos, y ambientales.

Tabla No 3

Análisis de Resultados

Fuente Elaboración Propia

Arquitectónico	Tecnológico	Ambiental
 <p>El proyecto está constituido por dos edificios situados en el perímetro de la parcela, el Market Hall y el Street Market. El diseño de cada uno de ellos permite un aprovechamiento diferente de los contenedores, creando tanto una imagen exterior como unos espacios interiores</p>		 <p>Al tratarse de una construcción en seco la cual no usa aglomerados, podemos observar que no genera un impacto ambiental grande ya que su composición consta de la superposición de elementos</p>
	<p>En términos tecnológicos podemos ver que este proyecto le apunta a realizar una arquitectura la cual no tuviera tanto gasto de material, fuera de bajo costo, fácil montaje, desmontaje y que fuera reutilizable, de esta fue que arrancaron con el proyecto basado en los contenedores marítimos</p>	
<p>La estructura de este proyecto está basada en la estructura que ya trae el contenedor, con soporte de agarre en todas las esquinas del contenedor, que se terminan de complementar con unos pares verticales y vigas para reforzarla</p>		<p>El proyecto trata al máximo de jugar mucho la apertura al espacio de los módulos, permitiéndole tener una ventilación cruzada, constante, ya que al tratarse de módulos metálicos es muy importante aprovechar toda la posibilidad de tener un flujo continuo de vientos</p>

Vivienda Sustentable: Cité A Docks - Cattani Architects		
SOCIAL	Económico	Ambiental
 <p>Partiendo del lema <u>Creative Connection</u>, toda la estructura se ha proyectado como un gran espacio abierto permite la existencia de escenarios de uso multifuncional, facilitando la conexión de personas con personas, marcas con personas y marcas con marcas. De esta forma, el estudio sienta las bases de un programa cultural basado en el intercambio y en un modo de entender la cultura callejera.</p>	 <p>La construcción modular prefabricada, comparada con los métodos habituales de construcción, cuenta también con algunos beneficios medioambientales: ahorra un 50% de tiempo, un 15% de costes y reduce las emisiones de CO2 en un 60%, además de permitir el reciclaje de los contenedores.</p>	   <p>El tema ambiental con este tipo de construcciones en seco permite ocasionar mucho menos cambios ambientales en el torno que lo rodea. Este proyecto nos permite apreciar como la predisposición de los contenedores nos permite aprovechar al máximo todo el entorno que lo rodea, vegetación, visuales, el lago y jugar a su favor con estos elementos naturales tan importantes</p>

Arquitectónico	Tecnológico	Económico
 <p>Lo que se puede apreciar de este proyecto en su planta y cortes es que el arquitecto quiso transmitir a los estudiantes, y futuros inquilinos no se sintieran encerrados en una caja, por tal razón trataron al máximo de hacer el proyecto muy permeable pero privado dando esa sensación de confort.</p> <p>La disposición de los contenedores permite tener un flujo constante de ventilación, ya que está frente al mar lo permite tener ese flujo de corrientes de aire que permiten tener los contenedores mantenga una temperatura de confort</p>	 <p>En el punto tecnológico podemos observar que la firma encargada de la realización de este proyecto opto por utilizar contenedores reciclables, los cuales permiten tener edificaciones en tiempo corto, de bajo costos, resistentes, duradera y adaptable a la mayoría de los campos arquitectónicos</p>	 <p>En términos de economía podemos ver una de las ventajas primaria que nos ofrece el construir con materiales reciclables es que el costo de la construcción se nos reduce a un 50% incluyendo los tiempos de construcción y este proyecto tuvo este gran factor por la estructura y los contenedores fueron todos reciclables esto permitió un ahorro casi del 60%</p>

Estructura	SOCIAL	Ambiental
		
<p>La solución de la estructura La solución fue encontrada en un marco de metal que actúa como soporte estructural de los viejos Container, además de permitir escalonar las unidades y crear un nuevo espacio para los pasillos, patios y balcones.</p>	<p>El proyecto, a pesar de que rompe él con el esquema de las edificaciones que se manejan, él en área donde está ubica permite también generar otro tipo de percepción arquitectónica, invita a vivir el proyecto a conocer esta nueva tendencia de construir a base de contenedores</p>	<p>El ventaja que presentan las construcciones livianas es esta pueden adaptarse a cualquier contesto o lugar donde se vaya a implanta generando el menor impacto medio ambiental a su entorno inmediato</p> <p>En este proyecto se puede ver como la propuesta se adapta a lugar donde va hacer implantado y no genera ningún cambia brusco a su entorno</p>

Oficina Sugoroku / Daiken-Met Architects		
Arquitectónico	Tecnológico	Económico
		
		
<p>En termino arquitectónico podemos trabajar una superposición de contenedores y les da movimiento para generar unas áreas de ocio como balcones que permiten también genera el paso de la ventilación</p> <p>Este estudio de arquitectura cuenta con dos características en la parte de abajo son zonas de trabajo y la parte de arriba es una zona totalmente habitable lo que se puede percibir es que el autor del proyecto quise representar una relación casi directa entre zona de trabajo y una zona habitable dando a entender cómo vivir en el trabajo</p>	<p>la decisión que hizo optar al diseñador con estructura en seco es que permite crear estructura desmontables y montables con facilidad, no requiere de una intervención en el lote a utilizar y los contenedores te permiten crear cualquier composición arquitectónica para aprovechar los espacios</p>	<p>Un marco móvil, compatible con contenedores apilados, forma las áreas de trabajo y los espacios de vida en el piso superior.</p> <p>El terreno se arrienda y al final del arrendamiento, la estructura se puede dismantelar y reconstruir en otro lugar. Los sistemas de almacenamiento se construyeron con madera contrachapada reutilizada o tiras de embalaje recicladas de otros edificios en construcción." (franco j. , 2012)"</p>

Estructura	Social	
		
		
		
<p>Este "edificio" representa un modelo de estructura temporal que no requiere de fundaciones por debajo del nivel de la calle. La rejilla de acero estructural puede ser fácilmente montada y sirve para reducir las cargas en los caparazones de los contenedores, por el peso del mobiliario y de los usuarios." (franco, Oficina Sugoroku / Daiken-Met Architects, 2012)"</p>	<p>En el ámbito social el proyecto es uno que presente cambios por medio de sus espacios ya que son privados. El cambio social que si genera es de percepción, con respecto al tipo de construcciones que se manejan en el entorno al implementar esta tecnología en seco rompe con el esquema de la construcción con aglomerados y le muestra al entorno social una nueva manera de ver las edificaciones</p>	

Fuente: El autor Elaboración propia



Posibilidades constructivas de los contenedores marítimos.

A partir de los estudios e información revisada, se pudo evidenciar que el I contenedor marítimo constituye un material versátil a la hora de implementarlo en la construcción. El cual en las últimas décadas ha sido utilizado en diferentes escenarios arquitectónicos, utilizándose como materia prima en distintos tipos de proyectos constructivo.

La arquitectura de contenedores es una de las innovaciones más recientes de la arquitectura. Engloba una gran variedad de edificios con diferentes objetivos, tipologías y resultados. Resultan idóneos para construcciones temporales, edificios públicos, viviendas unifamiliares, espacios para eventos, refugios de emergencia... Es fácil apreciar sus cualidades porque son de rápida instalación, de bajo coste y respetuosos con el medio ambiente además de fomentar la reducción reutilización y el reciclaje. (Rodríguez, 2017, citado por Buenaventura Cundumi, LA., 2021. pág. 25).

Esto ha permitido que la inclusión de este material dentro del ámbito constructivo tome un mayor auge haciendo que en diferentes países se implemente este tipo de construcciones que no solo traen beneficio por su fácil adaptabilidad a en distintos escenarios, sino también por las ventajas que ofrecen por su bajo costo, menor tiempo de construcción, por constituir estructuras móviles e integradas; que hacen posible ser adaptados en el diseño de viviendas, centros comerciales, hoteles, oficinas, colegios, bodegas, zonas recreativos y hasta espacios para atención de la salud.

En ese sentido alrededor del mundo, se han implementado proyectos con contenedores para diferentes espacios habitacionales y de otros usos para el hombre, entre los que se destacan:

Contenedor bodega: Por su espacio y versatilidad, los contenedores marítimos pueden ser utilizados para almacenar mercancía prácticamente de todo tipo (ver

Ilustración 25).



Ilustración 25.

Bodega construida con Contenedores Marítimos

Fuente: <https://co.pinterest.com/juancorve/bodega/>



Contenedor bodega refrigerada: Con este tipo de construcción podrás mantener tu producto almacenado, organizado y fresco al mismo tiempo (ver

Ilustración 26).

Ilustración 26:

Contenedor Bodega

Fuente: <https://rflcarga.com/funcionamiento-contenedor-reefer/>



Oficinas y campamentos Este material permite generar edificaciones o espacios tan complejos como se requieran; en este caso se utiliza como espacio de oficinas y campamentos dentro de una obra (ver *Ilustración 27*).

Ilustración 27.

Oficina Construida con Contenedores

Fuente: https://www.rentainer.co/landingpage/contenedores_modulares.html



Laboratorios y centros de atención en salud Encontramos construcciones de laboratorio permiten llevar un espacio de salud a cualquier lado ya que el contenedor lo por su portabilidad lo permite



Desde la arquitectura la reutilización de los contenedores busca nuevas formas de hacer edificaciones, con esta idea los contenedores pueden tener una segunda vida. Esto no solo ayuda a crear nuevas formas de arquitectura y en este caso específico nueva infraestructura para centros de salud de segundo nivel, además, también ayuda con la huella ecológica, la sustentabilidad y sostenibilidad del planeta **(Méndez Álvarez & Rey Murte, 2021. Pág. 22.**

Un ejemplo de este tipo de construcciones es el Hospital Huoshenshan en Wuhan China, (ver

Ilustración 28), que fue construido en 10 días durante la pandemia, para atención a la emergencia por el Covid -19-

Ilustración 28:

Hospital Huoshenshan en Wuhan China

Fuente <https://roscontainer.es/arquitectura-para-uso-medico-con-contenedores-maritimos>



Contenedores marítimos, también han sido para construir viviendas, residenciales universitarias y centros comerciales, estos últimos han sido las adaptaciones que más se han dado en Colombia.

Ilustración 29:

Centro Comercial Zona C en Santa Marta

Fuente: <https://econtainers.co/blog/zona-c-un-centro-comercial-hecho-con-contenedores/>



Ilustración 30:

Diseño de Vivienda Construida con Contenedores Fuente:

<https://www.kayacorp.net/CO/blog/7-ventajas-de-casas-con-contenedores.html>



Adaptabilidad de los contenedores a los factores del contexto local como el clima, la cultura, las normas técnicas y lo económico.



Al realizar construcciones con contenedores , es necesario tener en cuenta las condiciones del contexto en el que se lleva a cabo la obra, en el caso particular del Distrito de Buenaventura que presenta un clima cálido y húmedo, las construcciones deben ser ligera para permitir el paso del viento y disipar el calor.

En este sentido y teniendo en cuenta la composición metálica de los contenedores, que hace que se de concentración de temperaturas generando mucho calor si la temperatura es alta, o mucho frio si la temperatura es baja; es necesario controlar la exposición a la radiación, generar condiciones de ventilación y añadir mecanismos de disipación del calor como son, orientación de la fachada a los puntos nortes y sur, utilizar tonos claros que reflejan la radiación reduciendo la trasferencia de calor. De igual forma se debe tener en cuenta el entorno, que este favorezca los vientos y los movimientos cíclicos atmosféricos.

En cuanto a los suelos, las construcciones con contendores necesitan un suelo ventilado que se logra evitando la inercia con el suelo y con edificación elevando un poco del suelo y abierta con espacio entre el piso y el suelo. Sin embargo aunque en las edificaciones con mampostería es necesario unos cimientos generalmente con pilotes, en el caso de las construcciones con adaptación de contenedores marítimos la cimentación de la edificación es mínima debido a que peso de la carga que tendrán que soportar es ligero en comparación con el de los edificios de concreto. Se debe preparar el terreno y construir las bases que generalmente puede ser de hormigón armado, sobre la que se apoyara posteriormente los contenedores o un con cimientos más sólidos o zapatas, si la edificación es grande y conformada por una mayor cantidad de contenedores. (Buenaventura Cundumi, LA. 2021).

De otro modo, culturalmente en Buenaventura las viviendas y edificaciones se han construido inicialmente en madera y luego se ha ido reemplazando por el concreto, sin embargo conforme se han ido implementando nuevos materiales y técnicas al contexto de la arquitectura, esos han sido recibidos y empleados con agrado en la ciudad. Por lo que el contenedor como materia prima en la construcción es aceptado en la localidad debido a que no solo ayudaría a mitigar una problemática ambiental, sino que tambien generaría bienestar a la comunidad en el medida en que este disminuya el déficit habitacional y contribuya al desarrollo urbanístico de la ciudad.

Así mismo los contenedores marítimos, materia prima de estas construcciones son fácil de adquirir en la localidad, siendo esto una ventaja en el proceso, que por sí solo es más económico que el de las construcciones tradicionales. Dado que uno de los causales del déficit habitacional



es el factor monetario, la arquitectura con contenedores representa entonces un beneficio para la comunidad en el momento que se aplique. Cabe recordar que no existen unas normatividad aplicada a este tipo de construcción, sin embargo es posible que pueden llevarse teniendo en cuenta las normas la Ley 400 de 1997 y el Reglamento NSR-10 de sismo resistencia, aunque el uso de este material no sea objeto de licenciamiento todavía.

8. CONCLUSIONES



Los estudios que se han realizado acerca de las construcciones con contenedores marítimos develan que el interés por esta técnica, crece cada día más a nivel mundial, debido a las ventajas que ofrece, tanto en el tiempo de realización, los costos económicos, la facilidad de movilidad, sus dimensiones convencionales, así como también por la durabilidad puesto que aunque al finalizar su vida útil estos disminuyen su valor económico, la funcionalidad para la construcción no se altera.

La utilización de contenedores como materia prima en arquitectura inicialmente generó preocupación y desconfianza, sin embargo los últimos años ha tomado relevancia como una técnica innovadora, pues debido a las características de los contenedores, una vez desinfectados y preparados estos resultan ideal para la construcción no solo de unidades habitacionales, si no también de edificios habitacionales, o empresariales, locales comerciales, centros de salud, entre otros.

El análisis de la información encontrada en los estudios realizados así como la revisión de las construcciones realizadas en otros lugares de Colombia y el mundo, se puede concluir que al comparar la construcción en mampostería tradicional y el sistema de construcción en contenedores marítimos también vamos a encontrar unos condicionantes para la construcción en contenedores que van a hacer que el precio de su realización suba o sea muy bajo.

Para la construcción en contenedores sabemos que este sistema constructivo brinda muchas ventajas en términos de gasto energético y de materialidad ya que se denomina una construcción en seco la cual no se necesita la utilización de aglomerados como el concreto, para su ejecución lo cual reduce casi en un 50% los costos de construcción, cuentan con fácil transporte del material, se adaptan a cualquier contexto que se requiera, no se necesita un personal extenso para su elaboración, reducen los tiempos de construcción dependiendo del tamaño del proyecto.

En lo que se refiere a la cimentación de la edificación esta es mínima debido al peso de la carga que tendrán que soportar. En primer lugar se debe preparar el terreno y construir las bases que generalmente puede ser de hormigón armado, sobre la que se apoyará posteriormente los contenedores: o un con cimientos más sólidos o zapatas, si la edificación es grande y conformada por una mayor cantidad de contenedores.



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

9. PROPUESTAS DE CONSTRUCCIÓN EDIFICIO COMERCIAL MONTECHINO



Buenaventura a pesar de que es un distrito especial y uno de los principales puertos más importante de del país, podemos ver que cuenta con un alto margen de atraso en el desarrollo urbanístico de la ciudad. Esto debido a las distintas condicionante y problemática que se presentan en el puerto en materia de inseguridad social, corrupción y falta de inversión por parte de gobierno nacional.

Estos factores y condicionantes han hecho que el distrito de Buenaventura quede en un letargo y no avance en materia de desarrollo urbanístico creando una insatisfacción en el pueblo bonaerense por la falta de construcción de edificaciones públicas, como son la de comercio, cultura, viviendas y espacio público, teniendo en cuenta que las edificaciones existente no alcanzan a suplir la necesidades de los ciudadanos del distrito.

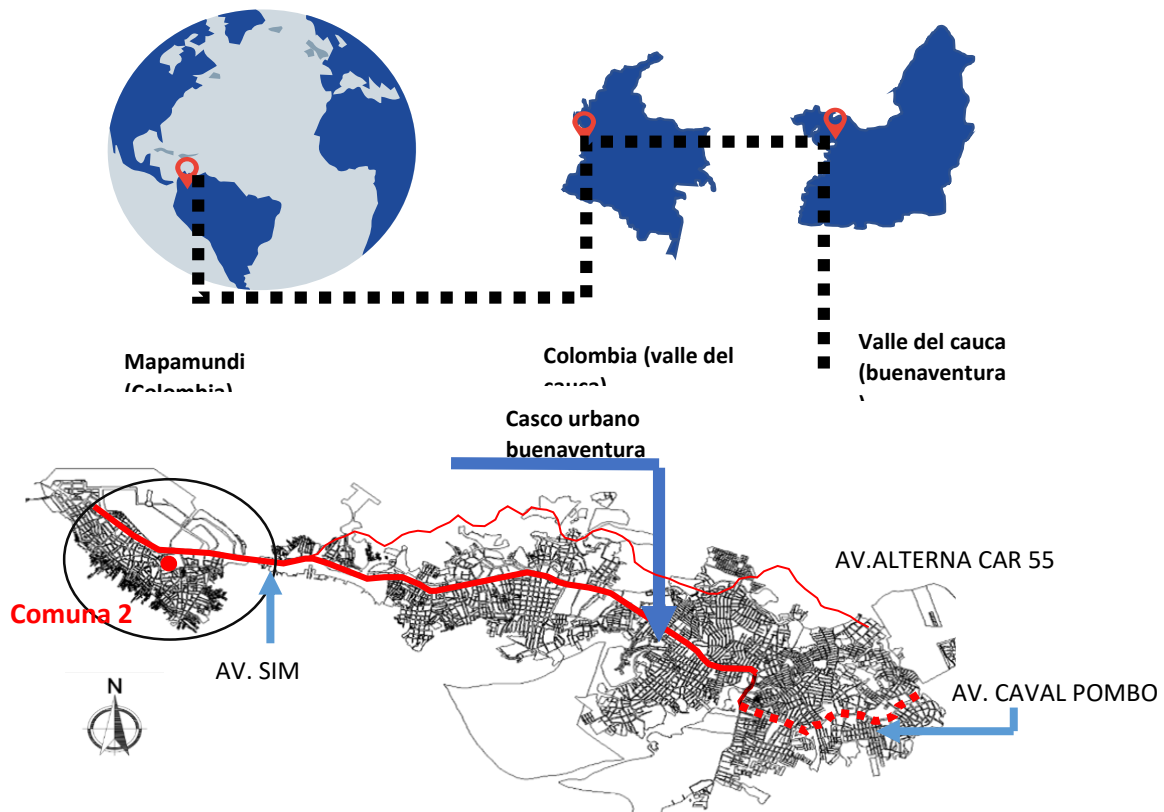
Buenaventura posee cierta vulnerabilidad social y física en infraestructura, además de que posee valores culturales, goza de un gran potencial comercial y ambiental, pues estos resultan ser elementos muy importantes para la ciudad. Constituye esta una comunidad afectada, que necesita de espacio públicos en el que la población pueda integrarse a una identidad, una cultura, que les brinde seguridad y sobre todo que puedan expresar la riqueza de sus conocimientos y tradiciones. Los sitios de integración son escasos, porque no se cuenta con la infraestructura ni la seguridad para satisfacer esta necesidad; al interior de los barrios hay pocos parques, y sitios de recreación, necesarios para el buen desarrollo e la población. Lo anterior, unido a la problemática de los puertos por el almacenamiento de contenedores marítimos, lleva a proponer la construcción de una edificación tipo comercial -recreativo en el Barrio Montechino, en la comuna 2, zona insular de Buenaventura

Ilustración 31).

Ilustración 31.

Ubicación del Barrio Montechino-Mapa de Buenaventura

Fuente: https://www.google.com/search?q=mapa+de+buenaventura+valle+del+cauca+&tbm=isch&ved=2ahUKEwilhK7q89j5AhV6cTABHaJtBCoQ2CegQIABAA&oq=mapa+de+buenaventura+valle+del+cauca+&gs_lcp=CgNpbWcQDDIECCMQzIECA





En este barrio se tiene la necesidad de una construcción comercial que vincule los dos espacios icónicos del sector de monte chino que son la cancha y el parque, los cuales fueron construidos aproximadamente hace 29 años, estos fueron divididos por la calle cuarta que conecta el sector de Ciansa y la parte residencial del barrio.

Esta construcción es un módulo de comercio el cual suplirá las necesidades comerciales del parque y la cancha. En el primer piso estará un restaurante con baño público y tanque de recolección de aguas lluvias para el basiado del sanitario. En la segunda planta se adaptara para una especie de fuente de soda y mirador orientado para generar una terraza con vista hacia la cancha, el cual los familiares de los jugadores de futbol, tendrán la posibilidad de esperar, mirar y disfrutar de refrescos mientras juega futbol su familiar. Este equipamiento comercial suple la necesidad de iluminación, ocupación del espacio y seguridad ya que se construirá en un punto estratégico que actualmente es oscuro y se ha aumentado el índice de robo es ese lugar.

Teniendo en cuenta el clima del distrito de Buenaventura y las altas temperatura que se presentan, para poder realizar una propuesta viable con este material metálico, se tomó en cuenta toda la información recogida en la investigación que nos permitiera adecuar el contenedor al contexto y clima de la ciudad.

Análisis Ambiental

Por su ubicación cerca al mar, Buenaventura además de presentar un clima cálido y húmedo, goza de días soleados y vientos constantes, por lo que se hace importante determinar la posición de los contenedores en la edificación, (*Ilustración 32*). En el caso específico del edificio comercial en el barrio Montechino, las fachadas más largas deberán ser ubicadas en posición sur – norte, donde la incidencia del sol no es tan directa; permitiendo mitigar un poco el calentamiento de los contenedores, los cuales por el material metálico de que están hechos, tiende a presentar una mayor absorción de radiación solar

Ilustración 32.

Análisis de Vientos y corrientes de aire Fuentes:

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/MOTECHINO%20%20SEPTIEMBRE.pdf



Al ubicar de esta manera los contenedores también se pudo determinar donde se realizarían las aperturas del mismo, para mejorar el confort mediante las corrientes de aire que se presentan en el sector las cuales viene del sentido noroeste y suroeste permitiendo tener un aprovechamiento total de los vientos en la edificación.

Ilustración 33.

Topografía del Terreno de la Edificación

Fuentes: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/MOTECHINO%20%20SEPTIEMBRE.pdf>





En la ilustración 31 se muestran la topografía del terreno en el que se llevara a cabo la edificación y las condiciones de vientos que se presentan en el sector.

Para la realización de la propuesta se utilizarán dos contenedores, uno de 6 metros y otro de 12m el cual está superpuesto. El contenedor de 12m se superpone en el de 6m de con orientación este-oeste para que la radiación solar de en las fachadas más corta; de tal manera que se genere una zona de sombra en el primer nivel. De igual forma para poder evitar el calentamiento de los espacios y mantener una ventilación constante, se le realiza una serie de aberturas o ventanas, que permitiera la entrada del viento.

En este sentido, se identificó las áreas y zonas verde y arborización del sector y zona a trabajar para acoplar el diseño de la edificación teniendo en cuenta el paisaje natural presentado en la zona. La edificación se realizará en un terreno con niveles de accidentalidad, ubicado en un sector de considerable vegetación, (ver *Ilustración 34*).

Ilustración 34:

Terreno de la edificación

Fuente. Elaboración propia





Análisis Socio Cultural

En el ámbito socio-cultural sabemos que el puerto de Buenaventura es caracterizado por ser un pueblo de tradiciones, alegre mantener siempre esa comunicación social entre vecinos amigos y familiares en espacios abiertos se puede decir que la mayor parte de socializar con las demás personas se genera en las calles o espacios públicos, pero siempre es al aire libre. (*Ilustración 35*).

Ilustración 35:

Manifestaciones Culturales de Buenaventura

Fuente: <https://www.elpais.com.co/valle/el-puerto-celebrara-su-aniversario-con-las-fiestas-patronales-de-san-buenaventura.html>



Teniendo en cuenta el factor cultural, la propuesta se enmarcado en un sector a intervenir ya que se cuenta con muchos espacios de esparcimiento en el cual se ven enmarcados como predominante los escenarios deportivos y cuenta como escenarios secundarios con un parque el cual ya no presenta el uso continuo que tenía debido a que cuenta con un elemento, edificación o espacio nuevo que haga que las persona vuelvan a interesarse en ese espacio.

Ilustración 36:

Elementos relevantes del Sector de la construcción

Fuente: <https://www.buenaventura.gov.co/articulos/alcaldia-de-buenaventura-y-la-gobernacion-del-valle-entregaron-dos-canchas-remodeladas>



PLANIMETRÍA

Ilustración 37:
Iluminación del Edificio Comercia
Fuente: autores Elaboración propia

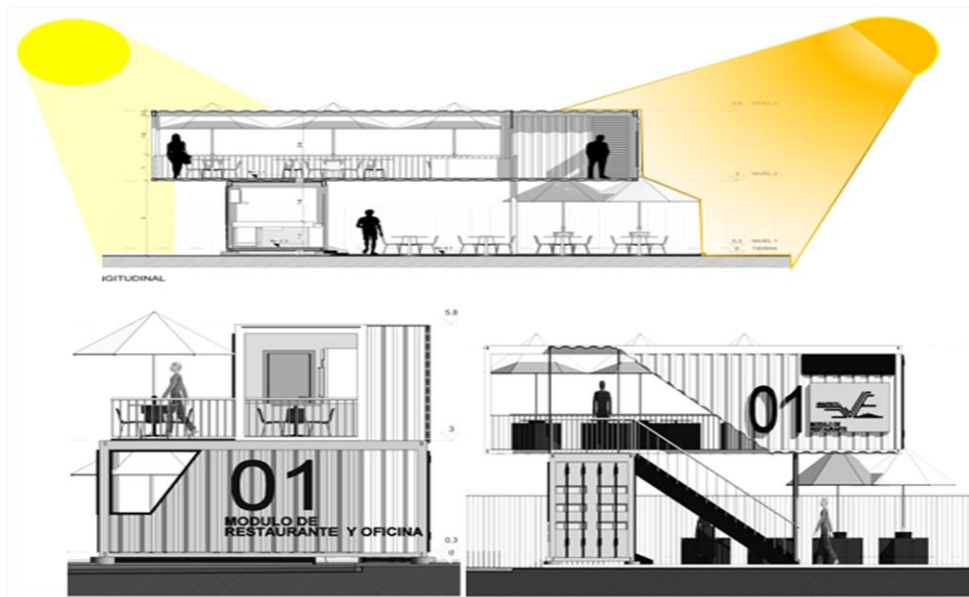
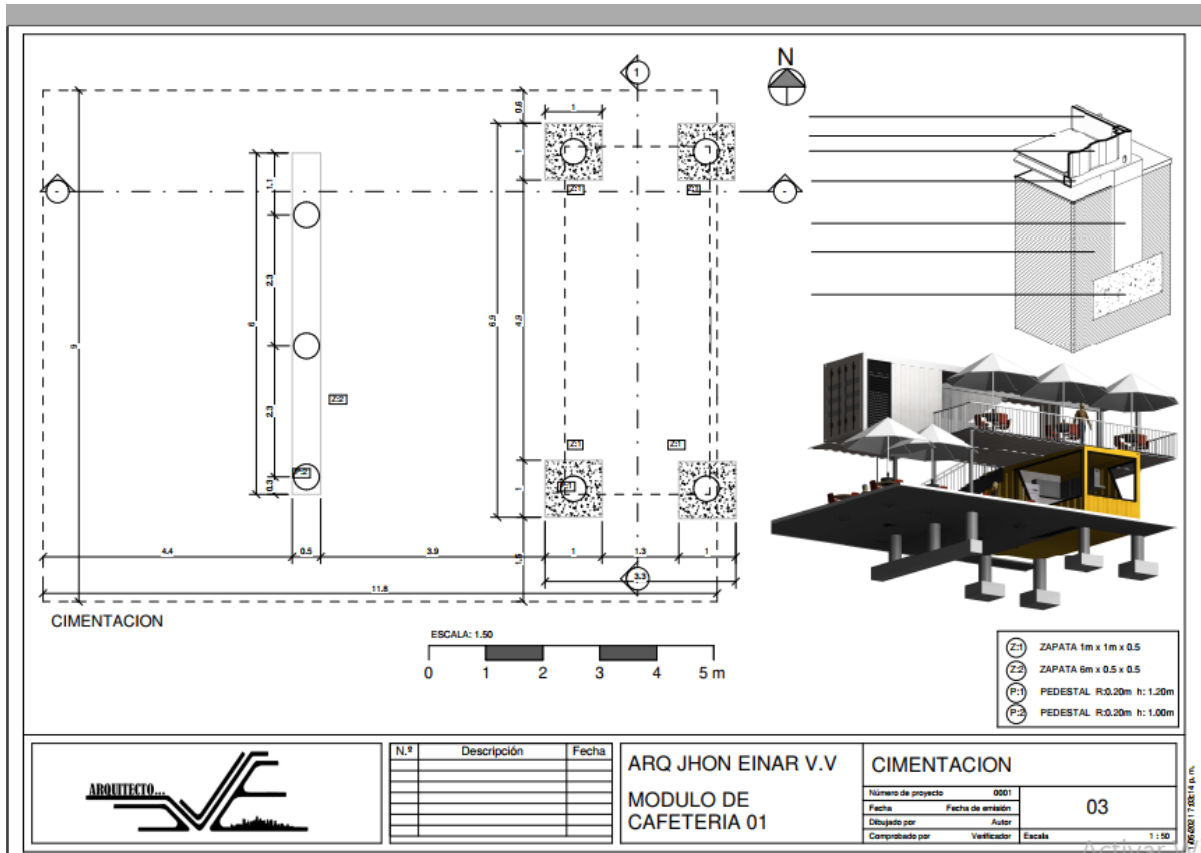


Ilustración 38:
Planta de Cimentación
Fuente: Elaboración Propia



Láminas de Madera lamina
Piso en Placa en Metálica
Cerramiento del contenedor
Viga metálica Pedestal de
concreto

terreno

Zapata Aislada

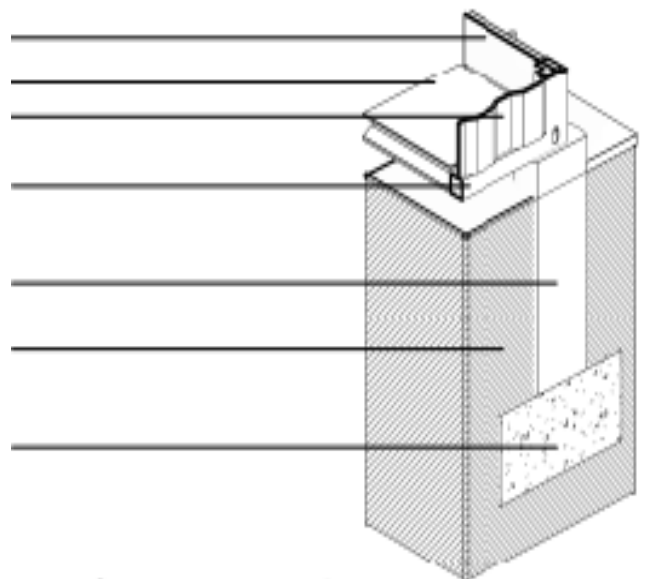


Ilustración 39:
Planta del primer piso
Fuente: Elaboración Propia

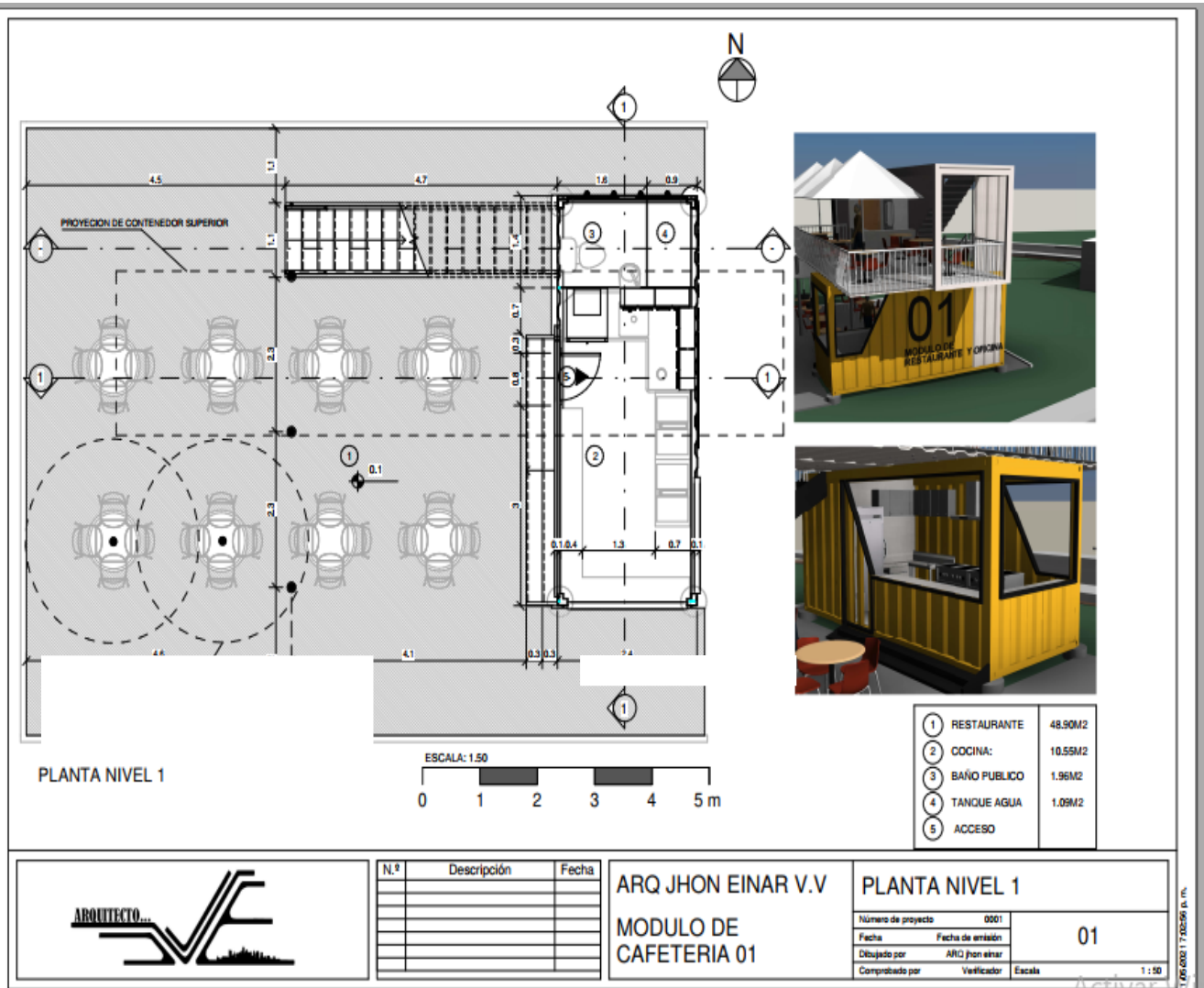


Ilustración 40:
Planta del segundo piso
Fuente: Elaboración Propia

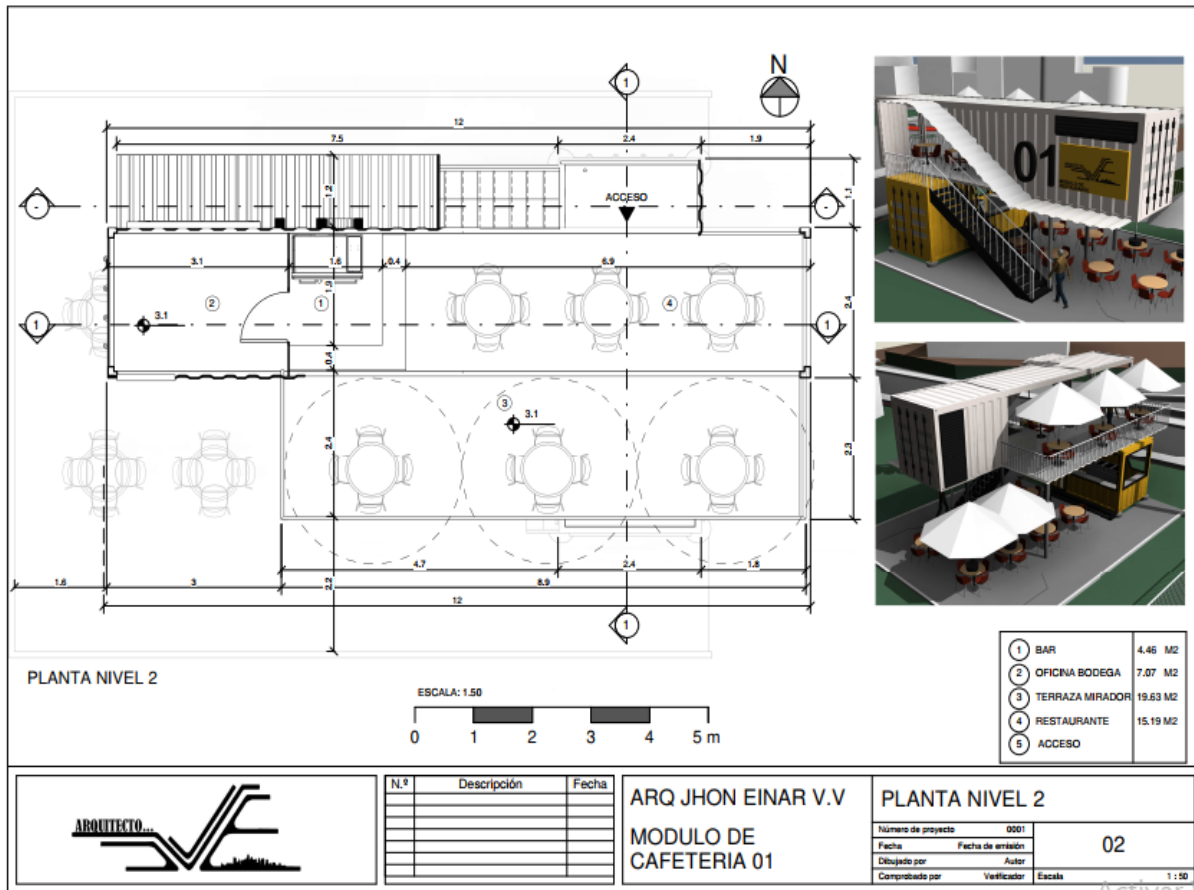


Ilustración 41:
Corte Transversal y Fachada Trasversal
Fuente: Elaboración Propia

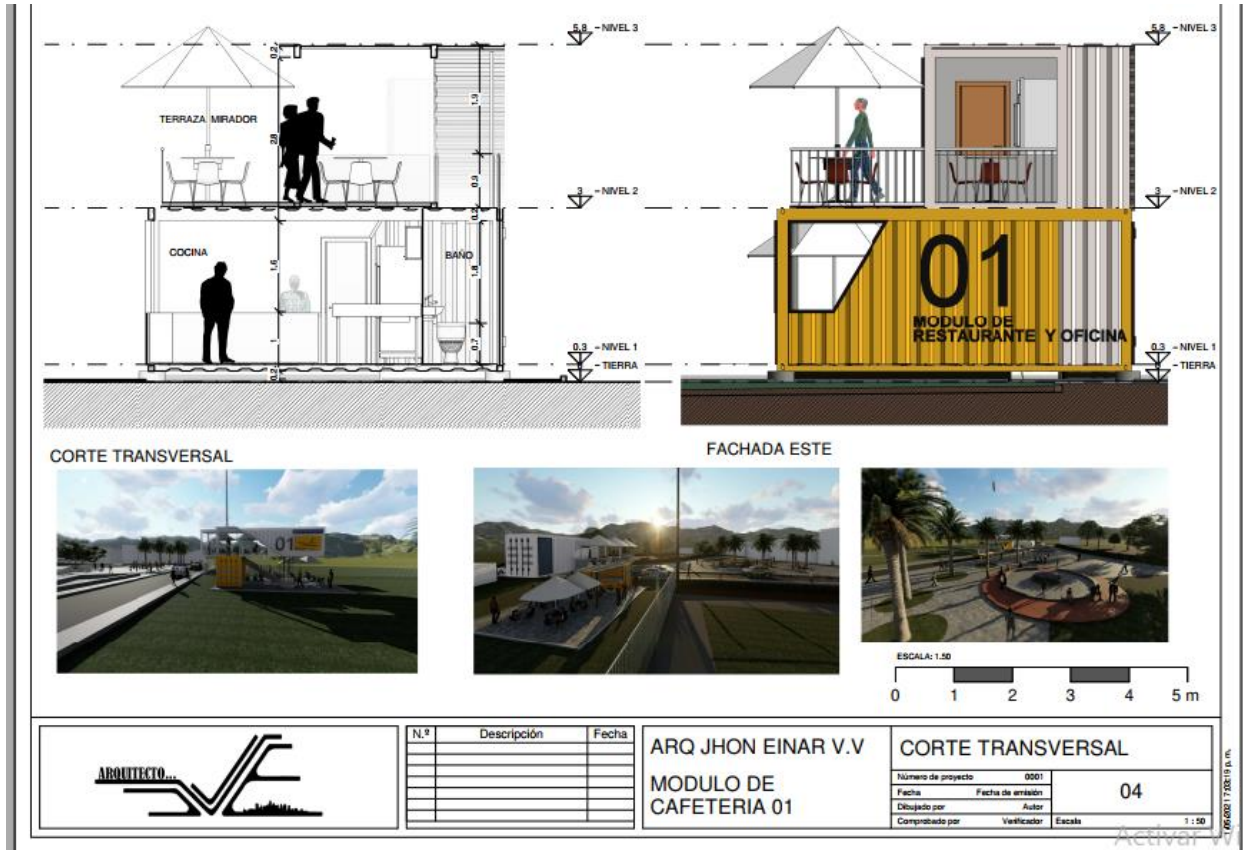


Ilustración 42:
Corte Longitudinal



Fuente: Elaboración Propia

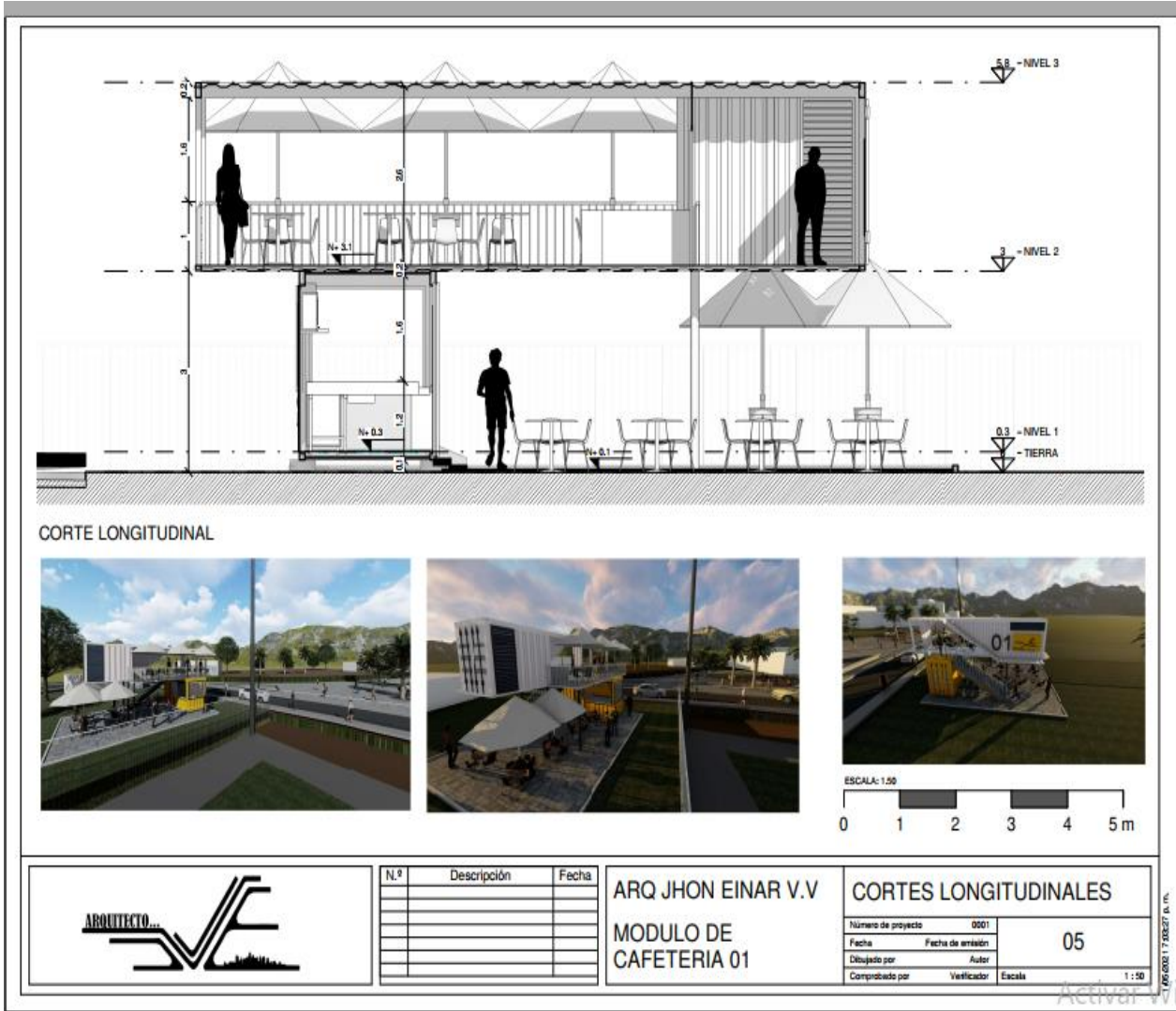


Ilustración 43:



Fachadas de la edificación
Fuente: Elaboración Propia

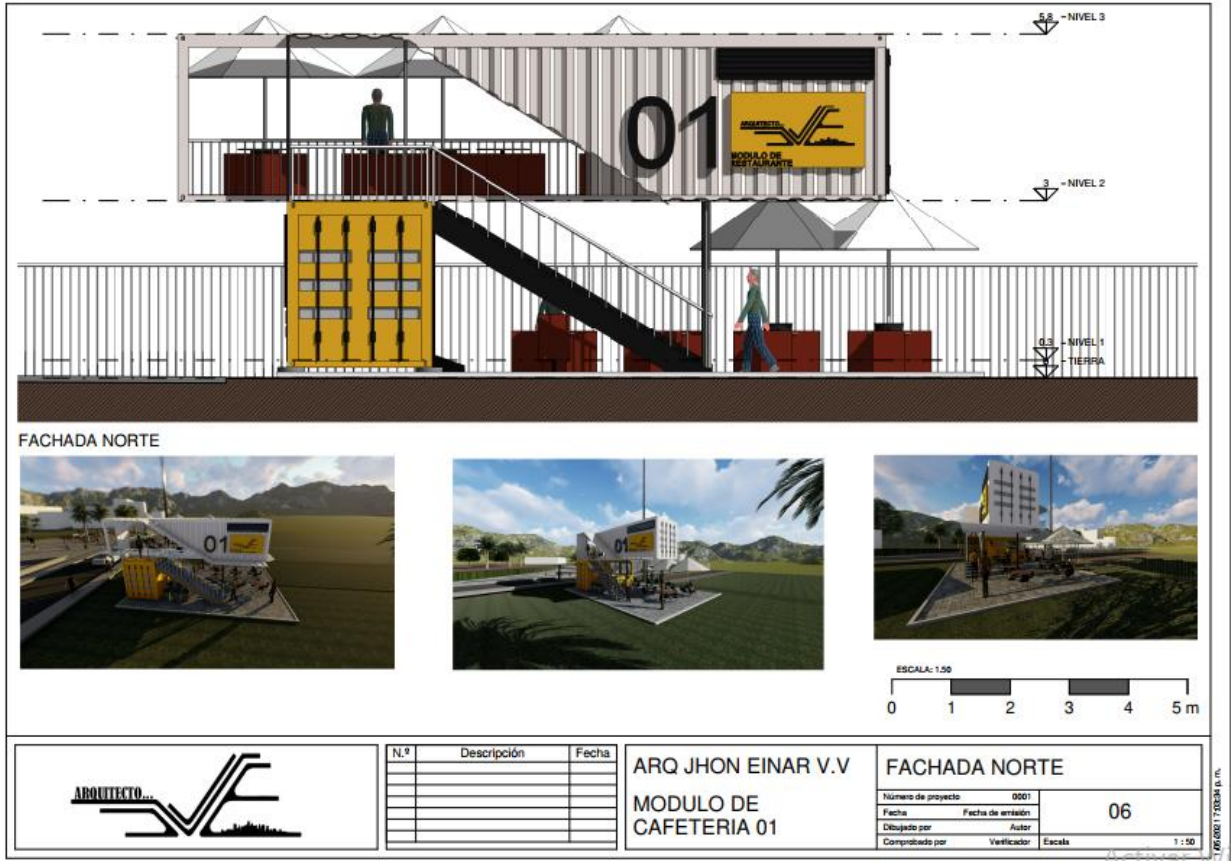


Ilustración 44.
Edificio Comercial Montechino Terminado



Fuente: Elaboración Propia



*Tabla N°4
Presupuesto de la Obra*



Fuente: Elaboración Propia

Obras Preliminares				
Cantidad	Unidad	Descripción	Valor Unit.	Valor Total
3			\$ 1.350.000,00	\$ 405.000,00
2		Instalación de faena	\$ 100.000,00	\$ 200.000,00
1		Traslado y montaje de contenedor	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
		Sub total		\$ 705.000,00
Obra Gruesa				
2,5		Abertura de vanos	\$ 150.000	\$ 375.000
2	galones	Pintura aislante y impermeable	\$ 63.390	\$ 126.780
4	m3	Excavación de fundaciones	\$ 10.000	\$ 40.000
4	m3	Fundaciones melón (H20)	\$ 73.812	\$ 295.248
1	gl	Soldadura Uniones	\$ 100.000	\$ 100.000
92	m2	Emplantillado	\$ 1.000	\$ 92.000
		Sub Total		\$ 1.029.028
Juntas y Uniones				
2		espums Expansivas Agore	\$ 8.890,00	\$ 17.780,00
4		Perfiles tipo Uml	\$ 43.990,00	\$ 175.960,00
				\$ 193.740,00



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Tabiquería				
183	m ²	Tabiques interiores	\$ 14.000	\$ 2.562.000
96	10 mm	Planchas Volcánicas	\$ 4.750	\$ 456.000
16	12.5 mm	RH baños y cocina	\$ 10.490	\$ 167.840
92	m ²	Tabiques exteriores metalcom	\$ 14.000	\$ 1.288.000
115	m ²	Siding Fibrocemento 0,5 mm	\$ 15.000	1725000
4	rollo 36m ²	Aislante termo acústico fisiterm	\$ 46.910	\$ 187.640
				\$ 6.386.480
Techumbre				
39	m ²	Cerchas y costaneras	\$ 10.000,00	\$ 390.000,00
39	m ²	Placas	\$ 11.000,00	\$ 429.000,00
39	m ²	Papel filtro asphaltico	\$ 1.000,00	\$ 39.000,00
39	ml	canales y bajadas aguas lluvia	\$ 3.900,00	\$ 152.100,00
				\$ 1.010.100,00
Terminaciones				
65	m ²	Piso Flotante	\$ 4.840	\$ 314.600,00
21	m ²	Ceramica Piso (baño y cocina)	\$ 4.990,00	\$ 104.790,00
8	gal	Esmalte agua blanca	\$ 15.000,00	\$ 120.000,00
8	m ²	Cerámica muro	\$ 2.790,00	\$ 22.320,00
1		Puerta pino radiara	\$ 72.390,00	\$ 72.390,00



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

1		cerradura caja de acero	\$ 34.000,00	\$ 34.000,00
4		Puerta huilo terciado HDF	\$ 26.990,00	\$ 107.960,00
6		Ventana PVC blanca	\$ 70.000,00	\$ 420.000,00
1		Ventana Celosia Aluminio	\$ 41.990,00	\$ 41.990,00
1		Hinodoro	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
1		lavamanos	\$ 21.990,00	\$ 21.990,00
1		Celofán	\$ 160.000,00	\$ 160.000
		Sub total		\$ 1.060.650,00
		Total		\$ 28.557.684,00

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Adfer, D. (22 de marzo de 2019). *IS - Arquitectura.com*. Obtenido de IS-Arquitectura : <https://is-arquitectura.com/arquitectura/contenedores/tienda-decameron/>
- Akin. (sfp). *ARKIN*. Obtenido de ARKIM: <https://arkin.mx/container-city-puebla/>
- Arq.com.mx*. (sfp). Obtenido de Noticias de Arquitectura : <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/24063.html#.YuGtJnbMLIU>
- Arquitectura y Empresa. (27 de julio de 2017). *ARQUITECTURAYEMPRES*. Obtenido de Common Ground, arquitectura comercial y reciclaje en Seúl. Urbantainer: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/common-ground-arquitectura-comercial-y-reciclaje-en-seul-urbantainer>
- Bertezzoto, C. (11 de noviembre de 2013). *Arqa.com*. Obtenido de Arqa: <https://arqa.com/arquitectura/sustentable/quo-container-center-en-escobar-buenos-aires.html>
- Buenaventura Cundumi , L. M. (221). Uso de Contenedores para la Construcción de Viviendas o edificaciones en Zonas Costeras, en Zonas Costeras en Buenaventura , Valle del Cauca . *Repositorio Universidad de Valencia*. recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/174856/Buenaventura%20-%20Uso%20de%20contenedores%20para%20la%20construccion%20de%20viviendas%20o%20edificaciones%20en%20zonas%20cos....pdf?sequence=1>, 1-155.
- Caro Torres, J. J. (2015). Reutilización e Contenedores para un Habitat Flexible y Permeable . *Repositorio Universidad Católica de Colombia* , 1-61.
- Container, C. (2019). *Con Container*. Obtenido de Quien Construyo la Primera Casa con Contenedores Maritimos: <https://concontainers.com/quien-construyo-la-primer-casa-container/>
- Dazne, A. (22 de marzo de 2019). *IS-ARQuitectura*. Obtenido de Una tienda hecha con containers, y diseñada por Marcio Kogan: <https://is-arquitectura.com>
- Diez-Cascon Martinez , J. (2021). *Comillas, edu*. Obtenido de Repositorio Universidad Pontifica : <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/51537/TFG-Diez%20Cascon%20Martinez%2C%20Jaime.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- El Pais, R. d. (24 de mayo de 2019). *El Pais.com*. Obtenido de Autoridades no le Otorgan Licencia a Obras con Contenedores: <https://www.elpais.com.co/california/autoridades-no-le-otorgaran-licencia-a-obras-hechas-con-contenedores.html>
- Eslava Sarmiento , L. A. (2019). *Logística del Transporte de Mercancía en Contenedores Maritimos*. Ediciones de la U.com , recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VTSjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=uso+de+contenedores+maritimos&ots=EUUgIgsZE_&sig=PmmDuuiQRgs07YNR1utha-l6Rug#v=onepage&q=uso%20de%20contenedores%20maritimos&f=false. Obtenido de



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VTSjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=uso+de+contenedores+maritimos&ots=EUUglgsZE_&sig=PmmDuuiQRgs07YNR1utha-16Rug#v=onepage&q=uso%20de%20contenedores%20maritimos&f=false

- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Colazo, C., & Bautista Lucio, P. (2014). *Metabase*. Obtenido de Metodología de la Investigación & Edición: http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2792/510_06_color.pdf
- La Network, E. E. (17 de abril de 2017). *La. Network Habitat y Desarrollo*. Obtenido de Impulsan Uso de Contenedores Como Vivienda Sostenible en Colombia : <https://la.network/impulsan-uso-de-contenedores-como-vivienda-sostenible-en-colombia/>
- OVACEN, P. S. (febrero de 2014). *ovacen.com*. Obtenido de *ovacen.com*: <https://ovacen.com/la-arquitectura-con-contenedores-ventajas-y-desventajas/>
- OvanceN. (sfp). *ovancen.com*. Obtenido de Arquitectura con contenedores, análisis, ventajas y desventajas: <https://ovacen.com/la-arquitectura-con-contenedores-ventajas-y-desventajas/>
- Ovence. (2014). *OVANCE.COM - ARQUITECTURA*. Obtenido de Arquitectura con contenedores, análisis, ventajas y desventajas: <https://ovacen.com/la-arquitectura-con-contenedores-ventajas-y-desventajas/>
- palacio, r. (18 de febrero de 2018). *Se agrava la crisis portuaria en Buenaventura por 'invasión' de contenedores*. Obtenido de el país: <https://www.elpais.com.co/valle/se-agrava-la-crisis-portuaria-en-buenaventura-por-invasion-de-contenedores.html>
- Palacios, R. (18 de febrero de 2018). *El País*. Obtenido de Se agrava la crisis Portuaria en Buenaventura por Invasión de Contenedores: <https://www.elpais.com.co/valle/se-agrava-la-crisis-portuaria-en-buenaventura-por-invasion-de-contenedores.html>
- Portilla, D. (03 de octubre de 2010). *Archdaily*. Obtenido de Cité A Docks / Cattani Architects: <https://www.archdaily.co/co/02-55887/cite-a-docks-cattani-architects>
- Rey Murte, E. F., & Mendez Alvarez, J. F. (2021). Implementación de Contenedores Marítimos como Estructura para Hospital de segundo Nivel en Buenaventura. *Repositorio Universidad Gran Colombia recuperado de la web*. <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/7017>, 1-62.
- Serrano Hurtado, J. D. (2016). Análisis de Prefactibilidad de Uso de Contenedores Marítimos para Proyecto Comercial Ubicado en la calle 142 con carrera 15 en la ciudad de Bogotá. *Repositorio Universidad La Salle - Ciencia Unisalle. Recuperado de* https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1105&context=ing_civil, 1-62.
- Vega Castellano, N. C. (2021). Alternativa de Vivienda a Partir de Contenedores Marítimos Reutilizados y Adaptados. *Repositorio Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de*: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11118/Trabajo%20de%20Grado%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>, 1-24.



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Vida Verde . (sfp). *Vida Verde.com*. Obtenido de Los contenedores-casa, una alternativa para estos enormes desechos que son un problema ambiental: <https://vidamasverde.com/2012/los-contenedores-casa-una-alternativa-para-estos-enormes-desechos-que-son-un-problema-ambiental>

Vidal Piedraita, V. H. (30 de abril de 2020). *Buenaventura.gov.co*. Obtenido de Plan de Desarrollo Distrital 2020-2023 Buenaventura con Dignidad : https://www.buenaventura.gov.co/images/multimedia/20200707_plan_de_desarrollo_distrital_2020_2023_oficial.pdf