



**VICERRECTORÍA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE CURSO MONOGRÁFICO**

**Trabajo Final de Grado (TFG), en la modalidad de Curso Monográfico para
optar por el título de Licenciatura en Negocios Internacionales**

Título de la monografía:

Importación de contenedores para creación de casas modulares de bajo costo en
el periodo 2020-2022

Integrantes:

Milton Michelet Medina Valoy - A00092409
Luis Alonso Paniagua Baez - A00095026

Nombre del profesor asesor:

Ilena Rosario
Ramon Hernandez

**Coordinación Curso Monográfico: Dra. Sención Raquel Yvelice Zorob Avila
Distrito Nacional, República Dominicana 2022**

Resumen

Esta investigación explora todos los procesos necesarios para la importación y uso de contenedores para resolver el problema de la vivienda de personas de bajos recursos en el contexto de los procesos de urbanización en República Dominicana. Para hacerlo se desarrolla una metodología que permite determinar las características de las viviendas fabricadas con contenedores y del espacio público mediante el análisis de ejemplos del proyecto de reciclaje de contenedores en el país y en el extranjero existentes en la literatura científica. En cuanto al material, los contenedores representan muchos beneficios económicos en la fabricación de viviendas, estos se pueden señalar en ámbitos como la protección del medio ambiente y la industrialización, esas características se resumen como sigue: Al ser robustos, resistentes a la corrosión, impermeables y aislantes, los materiales de construcción son capaces de resistir las inclemencias del tiempo. Sus resultados económicos residen en el corto ciclo constructivo, por lo que el coste del hormigón armado por unidad de superficie se reduce un 20% en términos interanuales. La protección medioambiental se basa en la reciclabilidad de los materiales, la reducción de los residuos de construcción y el menor ruido en el proceso de construcción. Su industrialización se basa en su diseño modular y sus especificaciones estandarizadas, así como en su flexibilidad y capacidad de sustitución.

Contenido

Tabla de Contenido	3
Introducción.....	5
Metodología.....	9
1. Antecedentes: Historia y evolución de los urbanismos desarrollados con contenedores	9
2. Contenedores y viviendas en contenedores	11
Características de planificación de las viviendas a partir de contenedores de transporte.....	13
<i>2.1. Estudio de casos</i>	14
3. Adaptación de los contenedores como viviendas	19
Arquitectura del contenedor	20
Climatización, corrección de cualquier desperfecto y proceso de modificaciones	23
4. Análisis de la logística más favorable desde la compra del contenedor hasta su embarcación	34
<i>Aspectos logísticos del comercio de contenedores</i>	37
<i>Actores navieros que participan en el comercio de contenedores</i>	38
<i>Cómo funciona el comercio de contenedores</i>	42
CONCLUSIONES.....	48

Introducción

República Dominicana ha sido un territorio de gran avance económico en todos los sectores. República Dominicana es un destino en la mira de muchas personas tanto para veranear como para invertir, siendo el segundo país más grande de la región del Caribe. Vamos a exponer puntos de interés en el sector inmobiliario, ya que es un mundo interesante de estudiar en una locación tan exótica y curiosa.

Uno de los mercados con mayor crecimiento en República Dominicana es el inmobiliario. Esto se debe en gran parte a la estabilidad jurídica y potencialidades económicas. Este importante sector acapara cerca del 25 % de los créditos otorgados en el sector privado, representando el 9% del total del PIB generando alrededor de unos US\$15 millones para el 2017.

El sector inmobiliario en la economía dominicana ofrece múltiples opciones para distintos grupos sociales, pues las compañías constructoras aprovechan cada espacio de las grandes ciudades para levantar complejos lujosos o sencillos, de manera que el cliente tenga variedad al momento de invertir.

Sin embargo, aunque los proyectos de la industria constructora y los procesos de urbanización se están acelerando en toda República Dominicana, la proporción de trabajadores de bajos recursos con necesidad de vivienda aumenta año tras año. No obstante, los elevados precios de las viviendas urbanas obligan a los trabajadores de bajos recursos a vivir en zonas con un entorno de vida pobre, lo que afecta a su calidad de vida. En la actualidad, la urbanización de República Dominicana ha entrado en una nueva etapa, la de la nueva urbanización, en la que el problema de la vivienda de los trabajadores bajos recursos urbanos exige

una pronta solución. Según el Informe estudio presentado por la organización global para el desarrollo Oxfam, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, programa en República Dominicana (Flacso-RD) y la campaña Casa YA del Foro Ciudadano, existe un déficit de más de dos millones de viviendas en República Dominicana Diario Libre (2022), que representan aproximadamente 1/5 de la población nacional. En este contexto, los precios de la vivienda siguen siendo elevados. Por ejemplo, el precio medio de la vivienda en las afueras de Santiago de los Caballeros se estima alrededor de 49800,00RD\$ por metro cuadrado, lo que representa un crecimiento intermensual del 1%(Precios Mundi, 2022).

Debido a cuestiones como los elevados costos de construcción, el largo periodo de construcción y la falta de flexibilidad, las viviendas de bajo alquiler y las viviendas públicas no pueden acoger a todas las personas de bajos recursos que las requieren, y un gran número de personas necesitan casas. En consecuencia, bajo la presión de la realidad, los trabajadores de bajos recursos se ven obligados a vivir en zonas urbanas de transición con grandes riesgos de seguridad, graves problemas de seguridad pública y malas condiciones de vida, lo que se considera una especie de fenómeno social inevitable.

Dentro de los bienes raíces existe una gran escasez de viviendas, incluyendo el alto costo y el poco espacio en la ciudad. Gran parte de la población debe recurrir a viviendas de renta para afrontar los precios exorbitantes que se solicitan por un hogar digno. La escasez de viviendas a precios moderados ha hecho que

muchas personas no puedan cumplir el gran sueño de una familia, el cual es poder vivir en un hogar propio con la seguridad de que la familia no corre peligro.

El alto costo que tomaron los materiales en los últimos años ha influido de manera negativa, ya que esto aporta a la gran alza de precios por lo costoso que están los materiales de construcción. En el sector de construcción, el alza de los precios de los materiales de construcción presentados desde el año 2020, se han incrementado del 25% y 35 %, para el acero y el cemento respectivamente, es una cifra que puede continuar aumentando en los próximos meses hasta en un 40% (Servicios de Acento, 2022).

Con la finalidad de formular objetivos orientados a la solución de la insuficiencia de viviendas, se utiliza el déficit habitacional, cifra que busca sintetizar las deficiencias en vivienda y hábitat. El déficit cubre desde la ausencia total de vivienda a la ausencia de condiciones que aseguren una vida digna. El déficit habitacional guía programas públicos y de financiamiento de organismos multilaterales.

Sin embargo, existen alternativas, una que se ha venido implementando en muchos lugares del mundo con mucho éxito es el reciclaje de contenedores para reutilizarlos como bases modulares para la construcción de viviendas de bajo costo. Con el desarrollo del uso de contenedores para la construcción de viviendas, hoy día es posible aliviar el problema de la vivienda para personas de bajos recursos.

A continuación, se presenta una investigación orientada a explorar los diferentes aspectos relacionados con la importación y uso de contenedores reciclados como módulos estructurales para la fabricación de viviendas de bajo costo.

Metodología

1. Antecedentes: Historia y evolución de los urbanismos desarrollados con contenedores

El contenedor de transporte reutilizado, ahora un elemento de la arquitectura urbana, forma parte de un movimiento que comenzó con Archigram y los Metabolistas en la década de 1960.

Los proyectos de urbanismos con contenedores, que han cobrado fuerza en la última media década, tienden a ser pequeños, temporales y portátiles. Ocupan terrenos no utilizados o infrautilizados. Sus instalaciones físicas reutilizan elementos de edificios, infraestructuras o productos de consumo antiguos. Existen dos momentos del urbanismo de contenedores. El primero surgió dentro del modernismo tardío, entre 1960 y principios de la década de 1970, cuando un incipiente movimiento de urbanismo de contenedores, personificado por los Metabolistas japoneses y el grupo británico Archigram, trató de romper la masa y el método de esos vastos y monótonos conjuntos de edificios que entonces estaban rediseñando la existencia urbana.

Los sistemas tecnológicos en proliferación -desde los ascensores hasta el cableado eléctrico- se amalgamaron en gigantescas infraestructuras fijas que daban soporte a unidades individuales (y presumiblemente móviles) en forma de contenedores. Después, en torno al nuevo milenio, una segunda fase del urbanismo de contenedores, que incluía el fenómeno del bricolaje, viró hacia una postura de diseño más acorde con nuestra era de participación ciudadana, comercio global y tecnología miniaturizada.

En lugar de intentar construir un conjunto urbano ideal y autónomo, los urbanismos de contenedores están aprendiendo a utilizar las infraestructuras existentes y los artefactos industriales en desuso, como los contenedores de transporte, fomentando una visión de la ciudad fresca y sostenible, así es la propuesta que deseamos desarrollar para República Dominicana.

El urbanismo de contenedores tiene raíces históricas: No es exagerado decir que, a principios del siglo XX, los barcos de vapor y los ferrocarriles se habían convertido en ciudades en sí mismas, surcando las aguas del océano, rodando sobre la tierra, vagón a vagón, sobre lechos de acero. También los productos manufacturados se habían convertido en empresas de escala y estructura urbanas.

En esas décadas, los contenedores fabricados también apoyaban estilos de vida móviles. Como sabía Fuller, en Estados Unidos se construían millones de casas móviles para una vida real o fantaseada en la carretera; la mayoría se varaban en parques de casas móviles o se llevaban por tierra a campings y se les daba servicio con infraestructuras fijas de fontanería, electricidad y eliminación de residuos. Wallis, A. (199:134-38).

2. Contenedores y viviendas en contenedores

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define el término "contenedor" como un equipo de transporte que cumple los siguientes requisitos: robusto y duradero, y capaz de ser reutilizado; fácil de transportar, sin necesidad de recargarlo a mitad de camino cuando se transporta en uno o más modos; equipado con dispositivos fáciles de montar, desmontar y mover, especialmente el traslado de un modo de transporte a otro; conveniente para el trabajo de carga. Estas características del contenedor han provocado una revolución en el transporte de mercancías y en el comercio internacional, por lo que un gran número de contenedores se utilizan para transportar incesantemente materiales por todo el mundo.

El tremendo crecimiento de la economía República Dominicana ha provocado la proliferación de la capacidad de manipulación de carga del contenedor. El servicio de transporte genera inevitablemente una gran cantidad de contenedores abandonados. Es necesario resolver cuanto antes el problema de cómo utilizar de forma sostenible esos contenedores abandonados. En el extranjero hay muchos casos maduros en los que se han creado una serie de formas innovadoras de reutilizar esos contenedores, como hoteles renovados, tiendas especiales, residencias.

En República Dominicana la mayor parte de los contenedores de residuos siguen siendo recuperados en el horno, lo que es muy desfavorable para el desarrollo sostenible del medio ambiente. Sin embargo, la aplicación de los contenedores de

residuos al campo de la construcción se pone de moda en otros países, incluso en el país la firma Herrero Arquitectos realiza propuestas de fabricación de viviendas tipo con el uso de contenedores (Herrero Arquitectos, 2022). Además, se empezó a utilizar un brazo de edificios de contenedores en proyectos que requieren avances rápidos y bajas inversiones.

Por ejemplo, con la aplicación flexible de contenedores como componentes de viviendas, Container City, una nueva "ciudad" en el muelle de Londres, fue construida por organizaciones británicas de planificación del espacio urbano en 2001. Debido a la urgente demanda de viviendas construidas con materiales respetuosos con el medio ambiente en esa región, en 2002 se construyó otra nueva "ciudad" cercana a la anterior Container City (Fig. 1).



Como hay muchos tipos de contenedores con diferentes tamaños, los contenedores pueden seleccionarse de acuerdo con las necesidades personales en términos prácticos, y los datos específicos se muestran en la Tabla (1).

Tipo	Medidas exter//m			Medidas intern//m		capac//m ³	Calidad M´axima//kg	Area//m ²	
	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Largo			oExterior	Interior
20 feet	12.192					33.1	24.000	14.769	13.542
40 feet	13.716	2.438	2.591	5.758	2.352	67.5	30.480	31.498	28.299
45 feet						86.1	30.480	33.439	31.883

Tabla 1: Diferentes tipos de contenedores por medidas.

En comparación con la arquitectura tradicional, la construcción con contenedores tiene muchas ventajas:

- Bajo costo
- Un ciclo de construcción corto
- Diseño modular
- Montaje in situ
- Flexibilidad
- Conveniencia para la renovación urbana en el curso de la urbanización
- Gran durabilidad y alta resistencia.

El diseño modular aporta, sin duda, mucha comodidad en el contexto de la urbanización. Puede acortar eficazmente el período de construcción, reducir el consumo de materiales y mejorar el medio ambiente.

Características de planificación de las viviendas a partir de contenedores de transporte

Para explorar las características de planificación de las viviendas en contenedores, se analizan una serie de casos nacionales y extranjeros de transformación de contenedores.

2.1. Estudio de casos

Este documento, a través del análisis de los casos representativos de viviendas en contenedores, trata de profundizar en las características de planificación de las viviendas en contenedores, y aprovechar el potencial de la aplicación de las viviendas en contenedores al área de la construcción de viviendas de bajos ingresos.

Área. Los contenedores utilizados en los 3 casos mencionados son en su mayoría de 40 pies, cuyas áreas netas internas son de unos 28 m² y las alturas netas son de 2,6 m aproximadamente. En los 3 casos, se utilizaron contenedores de 40 pies en los 2 casos de apartamentos para estudiantes. Cada contenedor tiene un baño, y algunos incluso tienen balcones. Cabe destacar que cada contenedor dispone de un espacio funcional. En las viviendas para el personal y los trabajadores se utilizaron contenedores de 20 pies con una superficie interna de unos 14 m². Su espacio interior sólo puede utilizarse para el alojamiento. Se construyeron aseos públicos en lugar de aseos separados en el borde corto del patio. A partir de estos casos, se constata que, debido a su superficie unitaria fija, así como a su superficie relativamente pequeña, el contenedor puede formar espacios habitables de diferentes tamaños en función de una planificación variada, de modo que se cumplan los requisitos funcionales de la vivienda.

Funciones internas.

En 3 casos, el contenedor vivienda demostró ser un lugar donde se pueden llevar a cabo las actividades básicas necesarias para la vivienda, como dormir, limpiar y cocinar. En los dos primeros casos, además de satisfacer las necesidades de los

estudiantes de descanso, los dormitorios de los estudiantes de los contenedores están equipados con baños, cocinas abiertas y comedores. En el caso 3, al aplicarse los pequeños contenedores estándar, el espacio interior de los dormitorios es tan limitado que se limita a proporcionar a los empleados un alojamiento temporal. Así, los contenedores de 20 pies se utilizan únicamente como espacio habitable, y las instalaciones sanitarias se instalan en el lado corto de un patio cerrado. En cuanto al sistema de transporte, las instalaciones de transporte público vertical se aplican a 3 casos con las instalaciones de transporte horizontal de apoyo en todos los pisos, de modo que los habitantes son accesibles al espacio vital del contenedor.

Forma arquitectónica.

En virtud de los contenedores, estos 3 casos realizan todas las funciones que necesitan. No sólo se ahorran costes, sino que también se crea una sensación de frescura. Los casos 1 y 2 muestran directamente las características del propio contenedor y, como resultado, crean una forma arquitectónica muy moderna. La vivienda en contenedor para el personal y los trabajadores del Caso 3 surgió como un cobertizo temporal de los constructores que resuelve el problema de la vivienda del personal. Para formar una vivienda elegante y de nuevo estilo para el personal y los trabajadores de simplicidad primitiva, los 2 contenedores apilados se combinan con el pasillo exterior para formar el espacio del patio central, junto con la decoración clásica de barandillas y la pared de estilo Hui con forma de caballo.

3 Ideas para el uso de contenedores para viviendas

A medida que avanza la urbanización, el contenedor es beneficioso para el asentamiento del problema de la vivienda de los trabajadores de bajos recursos. El espacio vital se establece dentro del contenedor de 40 pies que es como una unidad básica, con el fin de satisfacer la vida diaria de las personas. Se adopta la estructura de marco de acero y la técnica de diseño de la disposición. A través del diseño modular anterior, las instalaciones auxiliares externas, como el espacio verde público, el aparcamiento, etc., se combinan para establecer un nuevo modo de vida para crear finalmente comunidades de contenedores. De este modo, es posible resolver el problema de la vivienda de un sinnúmero de personas urbanas con bajos ingresos[3].

Residencia de estudiantes en contenedores en Le Havre, Francia.

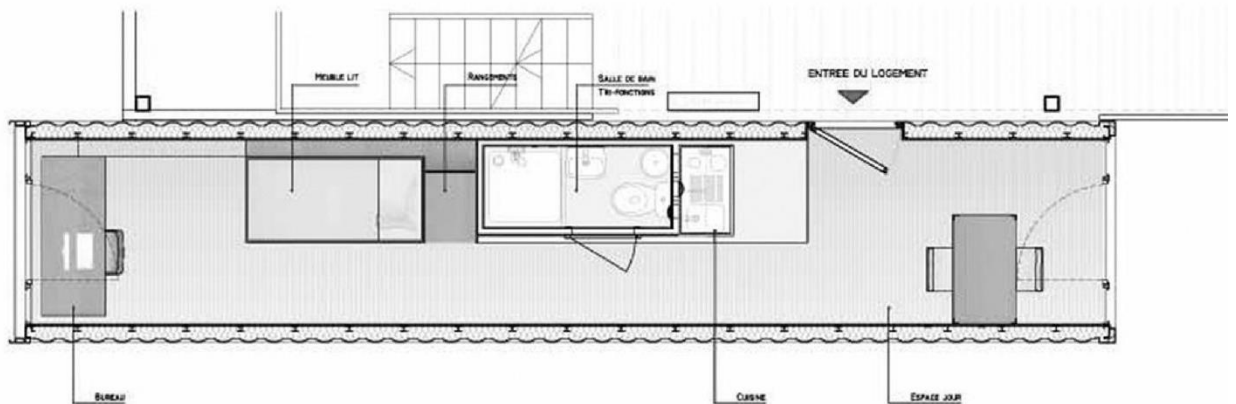
El estudio de arquitectos Catani utilizó los contenedores para disponer dos monómeros, el central de los cuales forma el espacio público. La parte superior y la inferior del contenedor están conectadas entre sí mediante un transporte vertical. Los contenedores están equipados con asientos y camas, y los baños de su interior tienen zonas húmedas y secas (Fig.3, Fig.4).

Con las características de modularidad y apilamiento vertical, la vivienda en contenedor satisface las necesidades de la residencia de estudiantes, que resulta coincidir con las demandas de vivienda de los trabajadores inbajos recursos en el contexto de la nueva urbanización.



Figura 3: Proyecto de viviendas

estudiantiles en LeHavre-Francia



Figuras 4: Plano modelo de las viviendas estudiantiles en LeHavre-Francia.

Albergue de estudiantes Keetwonen en los Países Bajos.

Conocido como el mayor complejo de contenedores marítimos del mundo (Fig.5), está compuesto por contenedores de 5 plantas e instalaciones auxiliares que se basan en 1.034 unidades de contenedores independientes, que cubren una superficie total de 31.000 m². Cada dormitorio de contenedor, que tiene buenos efectos de aislamiento acústico y térmico, se completa con una cocina, un aseo,

un balcón, zonas separadas para dormir y estudiar, además de un sistema de ventilación automático.



Figura 5: Albergue de estudiantes Keetwonen en los Países Bajos

Viviendas en contenedores para el personal y los trabajadores en el condado de Chengmai, Hainan.

En una fábrica de una empresa de la aldea de Yanding, en la granja China de ultramar de Chengmai, se renovaron 10 contenedores de segunda mano para convertirlos en una vivienda de contenedores antiguos para el personal y los trabajadores de estilo cuadrangular, después de las obras de pintura y aislamiento térmico. Tiene una superficie de más de 400 m² y cuenta con 40 habitaciones de diferentes tamaños. Además, la anchura y la altura de esas habitaciones son de unos 2,6 m, y sus superficies alcanzan igualmente los 8 m². Para el loft se utilizaron baldosas compuestas como techo, baldosas de acero de color residual como tejado, y materiales de bambú para la escalera del pasillo, junto con cistosepimento y losas de hormigón como materiales de protección contra el calor, lo que crea una belleza antigua, así como un sabor distintivo.



Figuras 6 y 7: Viviendas en contenedores en el condado de Chengmai, Hainan.

3. Adaptación de los contenedores como viviendas

El objetivo principal del estudio es examinar los métodos de aplicación de los criterios de arquitectura de contenedores que se adaptan a la vida cotidiana en República Dominicana, y plasmar propuestas de solución al problema de la los costes de la vivienda para las personas de bajos recursos. El estudio consta de dos secciones. En la primera se presenta la arquitectura de los contenedores y se analizan criterios significativos (tamaños, configuraciones, propiedades térmicas, aislamientos, etc.) relacionados con el diseño de los contenedores que se utilizan para funciones como vivienda, etc. La segunda sección evalúa el impacto ambiental, técnico y económico para la integración de estos dispositivos para la construcción de viviendas sostenibles. Algunos de los criterios seleccionados para este trabajo son:

- Optimización de los recursos (naturales y artificiales)
- Reducción del consumo de energía

- Utilización de fuentes de energía alternativas
- Reducción de los residuos y las emisiones
- Mejora de la salud y el bienestar de las personas
- Reducción de los costes de construcción y mantenimiento.

Breves descripciones relacionadas con estos aspectos que se utilizan en el análisis de la sostenibilidad se dan en la **Tabla 2**.

Optimización de los recursos (naturales y artificiales): Edificios que utilizan recursos naturales duraderos, Se pueden diseñar materiales y recursos recuperados y reutilizables.
Reducción del consumo de energía: Diseñando edificios bioclimáticos, con soluciones de construcción energéticamente eficientes que utilicen fuentes de energía naturales y materiales locales. Reducción de transporte de materiales.
Utilización de fuentes de energía alternativas: Edificios que utilizan energía eólica, solar y geotérmica energía como sistemas integrados pasivo-activos pueden ser diseñados.
Reducción de residuos y emisiones: Para reducir y gestionar la contaminación y los residuos, puede ser productos de desecho usados, materiales putrescibles y no contaminantes.
Mejorar la salud y el bienestar de las personas: La realización de la vida social y las relaciones de las personas y mejorar su calidad de vida, utilizar materiales sanos y proporcionar ventilación natural.
Reducción de los costes de los edificios y de su mantenimiento: Para reducir el precio y el mantenimiento de los edificios que tienen ciclos de vida prolongados y se pueden diseñar soluciones tecnológicas, utilizando materiales recuperados y reutilizados.

Tabla 2. Principios de diseño de la sostenibilidad

Arquitectura del contenedor

El contenedor es el núcleo de un sistema altamente automatizado para trasladar mercancías de un lugar a otro, con un mínimo de costes y complicaciones. El contenedor abarató el transporte marítimo y cambió la forma de la economía mundial. El uso generalizado del moderno contenedor metálico de transporte se

remonta a mediados de la década de 1950. Según Levinson, en abril de 1956 un petrolero viajó entre Newark y Houston con 58 rudimentarios "contenedores de transporte" (en realidad, carrocerías de camiones de aluminio reacondicionadas) que desencadenaron una revolución moderna en el transporte de mercancías por todo el mundo. Sin embargo, también se produjo un resultado inesperado: los contenedores marítimos pasaron a ser reconocidos como un atractivo material de construcción por muchos arquitectos (Levinson, 2006). La arquitectura de contenedores es una forma de arquitectura que utiliza contenedores intermodales de acero (contenedores de transporte) como elemento estructural, debido a su resistencia inherente, su amplia disponibilidad y su coste relativamente bajo.

Los contenedores son, en muchos sentidos, un material de construcción ideal. Están diseñados para transportar cargas pesadas y apilarse en columnas altas. Todos los contenedores de transporte tienen la misma anchura y la mayoría tienen dos medidas estándar de altura y longitud, por lo que constituyen elementos modulares que pueden combinarse para formar estructuras más grandes. Esto simplifica el diseño, la planificación y el transporte. Como ya están diseñados para encajar para facilitar la movilidad durante el transporte, la construcción estructural se completa simplemente colocándolos. Gracias al diseño modular de los contenedores, la construcción adicional es tan fácil como apilar más contenedores. Pueden apilarse hasta 12 alturas cuando están vacíos (Wikipedia, 2014). La siguiente figura muestra los pesos y dimensiones de los tipos de contenedores más comunes. Los pesos y dimensiones citados a continuación son promedios. Los contenedores del mismo tipo producidos por diferentes fabricantes pueden variar ligeramente en tamaño y peso real. Los contenedores, también conocidos

como contenedor de transporte ISO o unidad de construcción de acero intermodal (ISBU) vienen en varios tamaños estándar, pero las residencias suelen utilizar tamaños de 20 pies, 40 pies o 40 pies High Cube (Tabla 3) (Anónimo, 2014b).

Tabla 3. Dimensiones de los contenedores de 20', 40' y 40'

	Exterior 20	Exterior 20	Exterior 40 HC
Largo	6.06 m	12.19 m	12.19 m
Ancho	2.44 m	2.44 m	2.44 m
Alto	2.59 m	2.59 m	2.59 m
	Interior	Interior	Interior
Largo	5,87 m	12 m	12m
Ancho	2.33 m	2.33 m	2.33 m
Alto	2.35 m	2.35 m	2.65 m
Peso	2.230 Kg	3.660 kg	3.840 kg

Los contenedores han sido diseñados para almacenar y transportar mercancías a largas distancias, y de forma ajustada, económica y segura. Pero también se da la curiosa coincidencia de que los espacios que se han diseñado para almacenar y transportar mercancías, tienen una escala humana adecuada. Es decir, que también son válidos para diseñar espacios habitables. Sin embargo, nunca hay que olvidar que los contenedores no han sido diseñados para ser habitados. Por eso, lo primero que hay que hacer cuando se utilizan

contenedores en arquitectura es asegurar las condiciones mínimas de habitabilidad en su interior (Al, 2011).

Las empresas de construcción y los comercios minoristas utilizan los contenedores de transporte para mantener las mercancías, los equipos y los almacenes a salvo de los fenómenos naturales y los robos. Sin embargo, los diseñadores de edificios utilizan los contenedores para mostrar lugares atractivos para que la gente viva en ellos.

Climatización, corrección de cualquier desperfecto y proceso de modificaciones

A continuación se ofrece una lista de consideraciones que deben tenerse en cuenta a la hora de ejecutar una arquitectura realmente sostenible con contenedores (Garrido, 2011b).

Propiedades térmicas: Los contenedores están contruidos con chapas y perfiles de acero. Únicamente los suelos interiores están contruidos con tablones de madera o láminas de contrachapado. Por este motivo, los contenedores se calientan rápidamente por la radiación solar, y se enfrían inmediatamente después de que ésta desaparezca. Además, los contenedores pesan bastante, por lo que su inercia térmica también es elevada. Los contenedores deben estar dotados de aislamiento térmico para garantizar su habitabilidad.

Aislamiento exterior - Inercia térmica interior: Si se instala un aislamiento térmico en el interior del contenedor, el único resultado es el de disminuir una de las cualidades más importantes de los contenedores: su elevada inercia térmica.

Está claro que el aislamiento debe instalarse siempre en el exterior, sea cual sea el tipo de edificio o los materiales que se utilicen (figura 2, 3).

Figura 2. Rendimiento térmico de los contenedores con aislamiento exterior (Garrido, 2011b).

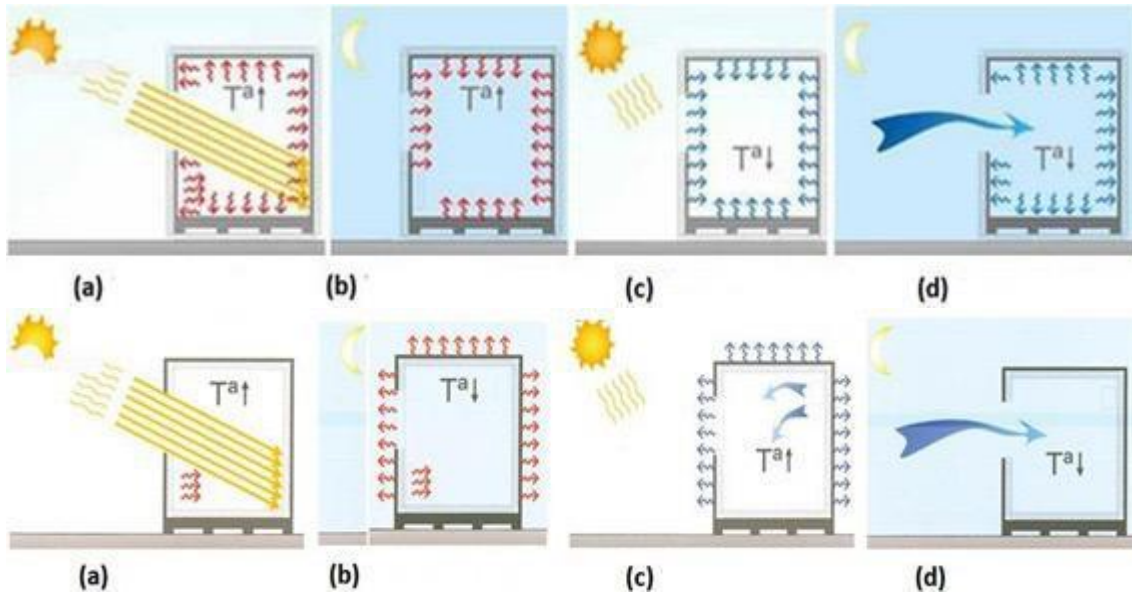


Figura 2. Rendimiento térmico de los contenedores con aislamiento exterior (Garrido, 2011b).

Convertir los contenedores en viviendas puede ser ideal si se utilizan los que están preaislados. Los contenedores aislados han sido diseñados para transportar productos perecederos y alimentos. El aislamiento es una lana mineral compacta; y sin montantes metálicos o de madera, no hay puentes térmicos (Figura 4) (Michel, 2010).

Diseño bioclimático: El uso de contenedores no limita en absoluto las decisiones necesarias para llevar a cabo un correcto diseño bioclimático del edificio

resultante. La cubierta es siempre el cuello de botella en las construcciones de contenedores, ya que de una forma u otra, tanto su aislamiento como su inercia térmica deben ser aumentados la mejor forma de hacerlo es con un jardín en la cubierta. Aunque este aumento también se puede conseguir utilizando elementos (paneles solares, etc.) que proporcionen sombra y que tengan ellos mismos un alto grado de inercia térmica.

Transpirabilidad y ventilación: Los elementos metálicos no respiran, por lo que sólo podemos conseguir una ventilación energéticamente eficiente suficiente estimulando la transpirabilidad desde el suelo, o eliminando parte de la chapa de los contenedores y sustituyéndola por otros materiales de construcción que sean a la vez ecológicos y transpirables. Es importante señalar que los contenedores tienen una base hueca que puede cerrarse y utilizarse para la ventilación natural de las estancias interiores.

Impermeabilidad: La chapa y el resto de piezas de acero de los contenedores pueden empezar a oxidarse, por lo que es fundamental protegerlos contra el agua. En este sentido, es mucho más importante la decisión correcta que los materiales de impermeabilidad que se utilicen.

Sistemas de fijación de los contenedores Los tornillos deben ser utilizados exclusivamente para cumplir con el propósito de poder montar y desmontar los contenedores cuantas veces sea necesario.

Acabados interiores: Todos los acabados interiores deben instalarse mediante presión, gravedad o clavos y pernos para poder montar y desmontar tantas veces como sea necesario (Garrido, 2011b).

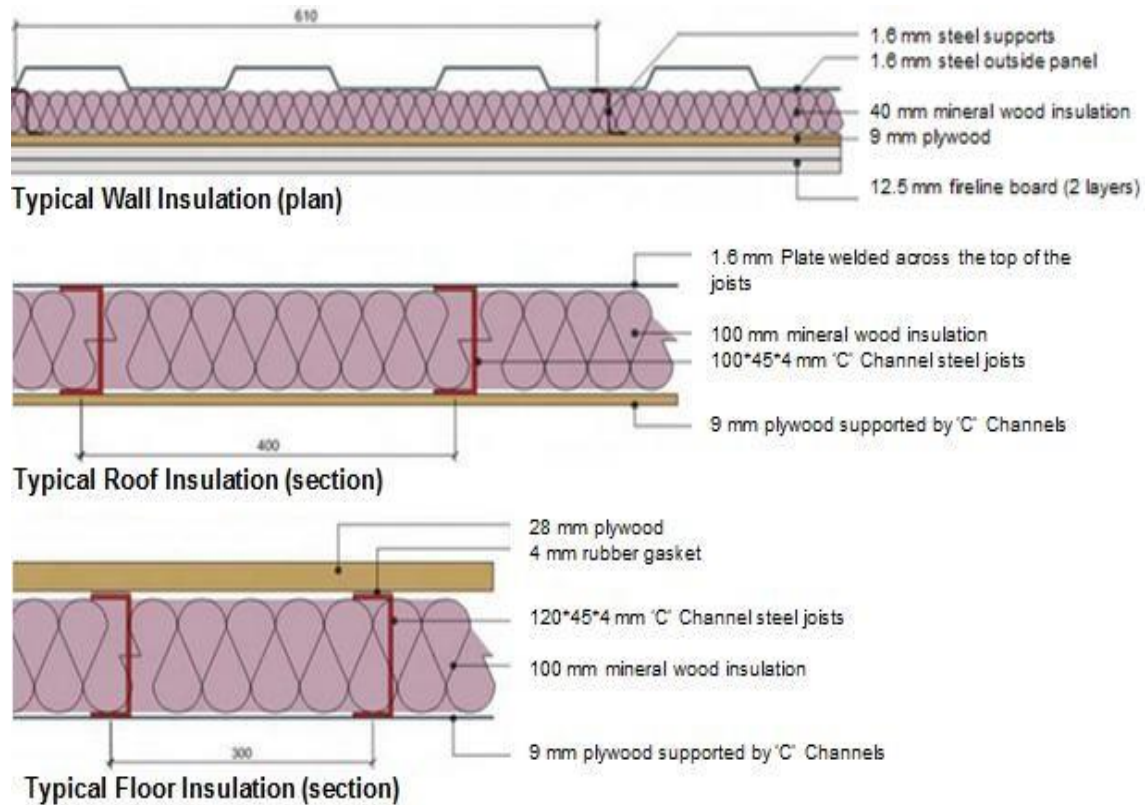
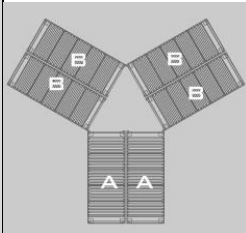


Figura 4. Aislamiento típico de paredes, techos y suelos de contenedores (Michel, 2010)

GUÍA DE EJEMPLOS DE VIVIENDAS SOSTENIBLES CON CONTENEDORES

En el marco del estudio, se examinan varios proyectos de contenedores y se toman muestras de 5 de estos proyectos que destacan en términos de sostenibilidad. 3 de las muestras son un edificio con función de vivienda, un hotel con función de alojamiento y un dormitorio con función de alojamiento. En el estudio, se proporcionan tablas de análisis en las que se evalúan los criterios de sostenibilidad mencionados en la sección de metodología para los proyectos de contenedores.

Tabla 4. Análisis de Y Container House (Zimmer, 2011; Guodong, 2012; Pierce, 2011; Defendorf, 2011; Lea, 2011)

IMÁGENES	Muestra 1: Y Container House, 2011, EE.UU., diseñada por el equipo de China para el Solar Decathlon 2011	
	Cons. Detall: Contenedor Y, combina seis contenedores prefabricados reciclados, 2 tipos A+B	
	  	
PRI NCI PIO	Optimización de los recursos: El contenedor Y permite a los residentes vivir libremente en cualquier lugar, con fuentes de energía autosuficientes fuera de la red y un diseño móvil y ligero. La casa tiene tres verandas que dan al paisaje circundante, cada una de ellas coronada por un porche abierto para disfrutar del aire fresco del exterior. El perímetro de la fachada está revestido de pantallas de madera, que se pueden enrollar para revelar el interior abierto. Los elementos de eficiencia energética, como los materiales superaislantes y el túnel de ventilación natural, contribuyen al diseño sostenible. El exterior de la casa está recubierto por una serie de plantas que proporcionan oxígeno, brisas frescas y verduras frescas.	
	Reducción del consumo de energía: Y Container combina seis contenedores de transporte reciclados en una sucinta casa solar con forma de Y. En el centro de la Y, tres tubos de luz solar acentúan la cantidad de luz natural en el espacio situado más lejos de las ventanas. Cada ala de la casa actúa como un túnel de ventilación natural, creando un flujo de aire continuo. Las caras exteriores de la estructura están revestidas con un aislamiento rígido bajo láminas de acero galvanizado atornilladas, creando un revestimiento impermeable y reflectante que mejora el rendimiento de los paneles fotovoltaicos bifaciales montados en los tejados de los espolones.	

	Utilización de fuentes de energía alternativas: El tejado plano está revestido de paneles fotovoltaicos. Transfiere el calor recogido del sol para calentar el suelo del contenedor Y, así como el agua caliente que se utiliza en su interior. La temperatura del interior también se controla pasivamente con un aislamiento al vacío que bloquea la pérdida y la ganancia de calor.
	Reducción de residuos y emisiones: El agua de lluvia se recoge, depura y almacena in situ. Las esquinas del triángulo están equipadas con bajantes para el agua recogida en los tejados de los espolones y en la marquesina del área central. El agua fluye desde la El agua fluye desde la bajante hasta las piscinas de recogida integradas en la cubierta exterior.
	Mejora de la salud y el bienestar de las personas: El Y Container es fácil de transportar, montar y ampliar, y ofrece la libertad de vivir en cualquier lugar con bajos costes y energía limpia. Es una casa habitable que puede contener la energía, el agua y las plantas necesarias para que una persona disfrute de un estilo de vida independiente y natural. Dos grandes puertas de cristal dan al sur y permiten que la luz del sol entre e ilumine el espacio de forma natural. Los muebles modulares blancos reflejaban la luz y daban la impresión de un espacio mucho mayor. La casa tenía menos de 1.000 pies cuadrados y, sin embargo, incluso cuando estaba llena de gente, parecía haber espacio de sobra. Y Container utiliza estos módulos estándar y componentes de conjunción especiales para ayudar a a las personas a ampliar su espacio vital según sus deseos.
	Reducción de los costes de construcción y mantenimiento La forma de una Y es la unión donde se encuentran los 6 contenedores de transporte. Cada punta se compone de dos contenedores unidos para formar los diferentes módulos de la vivienda. El equipo de diseñadores del contenedor Y de China explicó que, al utilizar contenedores de transporte reciclados que son estructuralmente fuertes pero baratos, permitió que el coste de la casa fuera asequible, por lo que de la casa, por lo que se podía utilizar un conjunto solar más grande.

Tabla 5. Análisis de la casa R4 (Garrido, 2011 y Anónimo, 2011)

IMÁGENES	Muestra 2: Casa R4, 2007, España, diseñada por Luis De Garrido
	Contras. Detalle: R4 House combina seis unidades de contenedores de 40 pies, (173 m ²)
	
	Optimización de los recursos: La casa aprovecha al máximo recursos como el sol (para calentar la vivienda), la brisa y la tierra (para enfriar la vivienda y cubrir la parte superior del contenedor), el agua de lluvia (para regar el jardín y llenar las cisternas de los inodoros), la lana de oveja y cáñamo (para el aislamiento). Los materiales se aprovechan al máximo y no se producen residuos. Las pequeñas cantidades de residuos producidos se han utilizado dentro de la misma construcción.

Reducción del consumo de energía: En el contexto de la construcción, la casa R4 se ha construido con un consumo energético mínimo, en un intervalo de siete semanas. Gracias a sus extraordinarias características bioclimáticas, la casa R4 tiene un consumo nulo de energía convencional y no renovable. La casa se calienta por el efecto invernadero y por el sistema de calefacción por suelo radiante alimentado por 7 paneles solares térmicos (suministro de agua caliente). No se necesita ninguna caldera de apoyo, gracias a la enorme inercia térmica del edificio. La casa es capaz de refrigerarse por sí misma mediante un sistema de refrigeración arquitectónico compuesto por un sistema de galerías subterráneas. En invierno, el conducto de aire de la chimenea solar se cierra para que no salga aire caliente de la vivienda. Todos los materiales utilizados en la casa pueden recuperarse fácilmente y volver a utilizarse en la construcción de otro edificio. Ubicación del aislamiento en el exterior de cada contenedor – componente de la casa

reducir al mínimo el consumo de energía de un edificio.

Utilización de fuentes de energía alternativas: En la casa se utilizan tres tipos de energía: solar térmica (paneles solares de calefacción por suelo radiante, y evaporación del agua para refrigerar el aire), solar fotovoltaica (para generar la electricidad que necesita la casa), y geotérmica (sistema de refrigeración del aire que aprovecha las bajas temperaturas del subsuelo en el galerías subterráneas.

Reducción de residuos y emisiones: La vivienda no genera emisiones de ningún tipo, y sólo residuos orgánicos. Parte de estos residuos domésticos se reutilizan convenientemente (aguas grises para el jardín). Mientras tanto, no se ha producido ningún residuo en la construcción (todo ha sido utilizado).

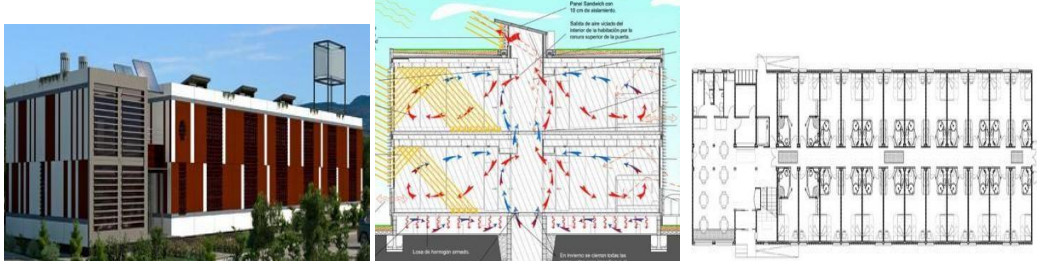
Mejorar la salud y el bienestar de las personas: Todos los materiales utilizados son sanos y orgánicos, y no emiten emisiones que puedan ser perjudiciales para la salud humana. La vivienda cuenta con ventilación natural y aprovecha al máximo la luz natural, lo que crea un ambiente saludable y permite la mejor calidad de vida para sus habitantes.

Cabe destacar que, gracias a las perforaciones en el lateral de los contenedores, la vivienda mantiene el equilibrio electromagnético natural de su entorno.

Reducción de los costes de construcción y mantenimiento: La vivienda se ha proyectado de forma racional, optimizando los recursos utilizados, y utilizando materiales recuperados y reutilizados. Todo ello permite que se construya a un precio muy bajo, incluso con la equipo incorporado. Además, la casa exige muy poco mantenimiento, una limpieza ordinaria y un tratamiento de la madera con aceites vegetales dos veces al año.

Tabla 6. Análisis del hogar contenedor Ecopod (Walsh, 2013 y Alter, 2008)

IMÁGENES	Muestra 6: Ecopod, Canadá, diseñado por Dwight Doerkson		
	Contras. Detalle: Ecopod combina un contenedor de almacenamiento de acero de 20 pies		
			
	Optimización de los recursos: El Ecopod fue diseñado para ser una unidad autónoma fuera de la red. La casa aprovecha al máximo recursos como el sol (para la energía eléctrica), el agua de lluvia (para llenar las cisternas de los inodoros). Ecopod está equipado con inodoros de compostaje Sun-Mar, que evaporan el agua de los residuos del inodoro y la devuelven a la atmósfera a través de un sistema de ventilación especialmente diseñado. De las necesidades de agua de la casa se encarga un molino de agua, que es un dispositivo de recogida de agua atmosférica que funciona para condensar el vapor de agua, a la vez que lo purifica. Reducción del consumo de energía: El aislamiento de las paredes de ecopod es a base de soja y se insufla con agua en las cavidades de las paredes y el techo para proporcionar la protección térmica necesaria a la vivienda. Este tipo de aislamiento no contiene formaldehído ni otras materias nocivas e irritantes. También es resistente al moho y no es una fuente de alimento para roedores o insectos. Este tipo de aislamiento también está clasificado como de clase 1, lo que significa que se carboniza pero no sostiene una llama.		

IMÁGENES	Muestra 4: Hotel I-Sleep, 2008, España, diseñado por Luis De Garrido Contras. Detalle: Tamaño de los contenedores; 12m*2m*3m (Totalmente 1300 m²), tamaño de la habitación; 18 m²
	
PRINCIPIOS DE DISEÑO COSTENIBLE	Optimización de los recursos: El modelo conceptual del I-Sleep Hotel ofrece una alternativa de construcción sin impacto ambiental y sin consumo de energía, pero totalmente reubicable, movable, reconfigurable y ampliable. Y lo mejor es que puede considerarse como un activo fijo o móvil, con todas las ventajas que ello conlleva para los entornos rurales.
	Reducción del consumo de energía: El hotel I-Sleep consume un 40% menos de energía que un hotel convencional con la misma superficie y características similares. Gracias al material elegido, las paredes transpiran de forma natural y continua, lo que permite una ventilación natural sin pérdida de energía. El aire exterior entra en el conjunto de cámaras subterráneas y se enfría. El aire frío de las cámaras subterráneas penetra en el edificio a través de un conjunto de rejillas situadas en el suelo y los pasillos. El aire frío fluye por todas las habitaciones y las enfría. Así que no es necesario conectar o utilizar el sistema de climatización mecánica.
	Utilización de fuentes de energía alternativas: En el hotel se utilizan paneles de energía solar. I- Sleep se calienta en invierno mediante una combinación de 3 sistemas diferentes: el diseño bioclimático adecuado y un alto nivel de aislamiento, la incorporación de un sistema de paneles de energía solar y la incorporación de una bomba de calor invertida de alta eficiencia energética. El hotel se mantiene fresco en verano mediante la combinación de 2 sistemas diferentes: el correcto diseño bioclimático y la incorporación de un económico e ingenioso sistema de galerías subterráneas para enfriar el aire. El sistema de refrigeración mecánica sólo se activa los días cuando se necesita. El sistema consume muy poca energía.
	Reducción de residuos y emisiones: Debido al sistema de construcción que se emplea, prácticamente no se generan residuos en la construcción del Hotel I-Sleep. Los pocos residuos que se crean (virutas, pequeños fragmentos) son prácticamente insignificantes. Mejorar la salud y el bienestar de las personas: La luz solar directa incide sobre las lamas, iluminando el techo blanco de las habitaciones. De este modo, la luz natural se difunde uniformemente hasta los rincones más alejados de las habitaciones. Las ranuras del pasillo permiten la entrada de luz natural desde arriba. Cuando el aire del interior de las claraboyas se calienta, el aire caliente sube rápidamente por convección natural y extrae el aire del interior del hotel. En este sentido, el hotel I-Sleep tiene ventilación natural y hace que el aprovechar al máximo la luz natural; esto crea un ambiente saludable.

Reducción de los costes de construcción y mantenimiento: El hotel I-Sleep se ha planificado de forma racional, optimizando los recursos utilizados y empleando materiales recuperados y reutilizados. Gracias al rápido montaje y desmontaje, el hotel puede trasladarse con facilidad, lo que significa que todo el hotel puede colocarse en el lugar más rentable en cada momento. Cada uno de los módulos-contenedores que componen el hotel puede trasladarse sin necesidad de utilizar sistemas de transporte.

Cuadro 5. Análisis de las viviendas para estudiantes de Keetwonen (Pilloton, 2007; Uittenbroek y Macht 2009; Anónimo, 2014c)

IMÁGENES	Muestra 5: Vivienda estudiantil en contenedor Keetwonen, 2006, Ámsterdam, diseñada por TempoHousing Contras. Detalle: La residencia de estudiantes Keetwonen combina 1000 unidades (40 pies) de contenedores de acero
	
PRINCIPIOS DE DISEÑO	Optimización de los recursos: El proyecto utiliza materiales y recursos reutilizados. La construcción de contenedores marítimos que se utilizó en el proyecto es intrínsecamente móvil y, al cabo de cinco años, las unidades pueden trasladarse y reutilizarse en otro lugar. Además, Keetwonen ha integrado un techo para dar cabida a un drenaje eficiente de las aguas pluviales, al tiempo que proporciona la dispersión del calor y el aislamiento de los contenedores que se encuentran debajo.
	Reducción del consumo de energía: La ventilación de las unidades se controla mediante una combinación de ventilación cruzada natural y un sistema de interruptor manual que regula la ventilación mecánica. Para el aislamiento, la empresa diseñadora utiliza un sistema de caja dentro de caja. Las paredes y el techo se aíslan dentro de cada unidad con material aislante de poliestireno extruido XPS rígido recubierto de cartón yeso. Entre las paredes, los huecos se cierran con una banda de sellado, pero sólo en las fachadas. Las unidades están diseñadas para mantener una media de temperaturas de 21°, están insonorizadas y son resistentes al fuego con una construcción de una hora.
	Utilización de fuentes de energía alternativas: Una caldera central de gas natural por edificio proporciona la calefacción. El agua caliente para las duchas y la cocina procede del propio calentador de agua de cada unidad. Reconociendo la afición de los estudiantes a las duchas largas, la empresa diseñadora optó intencionadamente por reducir los gastos de funcionamiento proporcionando una caldera de 50 litros por unidad que da al estudiante la opción de ducharse hasta 15 o 20 minutos antes de que el agua se enfríe. Después de este periodo, la caldera necesita tiempo para recalentarse. La ducha también se suministra con una alcachofa de ahorro de agua.
	Reducción de residuos y emisiones: Con más de 1.000 unidades, el proyecto de contenedores para viviendas de estudiantes de Ámsterdam es mucho más grande y demuestra su utilidad y economía. Por ello, la empresa de diseño reduce la contaminación proyectando contenedores para viviendas de estudiantes que utilizan materiales no contaminantes y biodegradables, y además no se han producido residuos en la construcción.

Mejorar la salud y el bienestar de las personas: Todo el proyecto se diseñó teniendo en cuenta cómo les gusta vivir a los estudiantes: un lugar para uno mismo, sin tener que compartir la ducha y el aseo con extraños, pero al mismo tiempo muchas posibilidades de participar en la vida social de la residencia. Los contenedores albergan no sólo las personas, tienen un balcón privado, una cafetería, un supermercado e incluso una zona deportiva. Todo el proyecto aumenta la calidad de vida y el nivel de satisfacción de los estudiantes de los edificios.

Reducción de los costes de construcción y mantenimiento: La empresa diseñadora optó por utilizar una fábrica de contenedores existente en China para construir y transformar los contenedores en una secuencia continua, lo que redujo los costes de forma significativa. Todos los contenedores se adaptaron para que la construcción de relleno encajara mejor y facilitara la construcción del contenedores. Un proyecto de 1.000 unidades ofrecía la ventaja de la economía de escala, que reducía los costes de construcción del proyecto.

4. Análisis de la logística más favorable desde la compra del contenedor hasta su embarcación

A partir de la segunda mitad del siglo XX los contenedores se convirtieron en el eje de la reconfiguración de las redes mundiales de transporte marítimo, ferroviario y de camiones. En la década de 1950, Malcolm Purcell McLean experimentó con contenedores de transporte de mercancías para su flota de camiones, transfiriendo el acto de carga de los muelles marítimos a los almacenes del interior, más cerca del punto de transacción mayorista y minorista.

Los contenedores de transporte suelen tener dos metros de ancho, entre dos y tres metros de alto y entre seis y siete metros de largo. Están hechos de acero corten de oxidación lenta, se accede a ellos a través de grandes puertas en uno o ambos extremos, y poseen muros de carga que permiten apilarlos de forma eficiente (1. Han Slawik, J. et al., 2010: 6-8)

En comparación con las cajas de madera o los sacos de arpillera, los contenedores producidos en fábrica son grandes, resistentes, invariables e

intermodales; se descargan rápidamente de los barcos, se colocan sobre vagones de ferrocarril o se acoplan a camiones, y pueden atracarse en casi cualquier lugar. A partir de finales de la década de 1960 los buques de carga se convirtieron en enormes portacontenedores que medían más de 1.000 pies de longitud y que a veces transportaban más de 4.000 cajas de acero llenas de productos.

Al reducir los costes de transporte y de mano de obra, la contenedorización contribuyó a un gran aumento del volumen de los envíos y del comercio internacional, impulsando un mercado globalizado en el que las mercancías se fabrican a bajo coste en una parte del mundo y se cargan, transportan y descargan a los consumidores al otro lado de los mares (Levinson, M., 2006: 11-15).

En la década de 1990, cientos de millones de contenedores de transporte marítimo circulaban por el mundo y, cada año, decenas de miles de ellos, al haber perdido su navegabilidad, eran abandonados (Levinson, M., 2006: 11-15)..

El transporte de contenedores extendió la eficacia de la cadena de montaje de una fábrica mucho más allá de sus muros. Las cintas transportadoras actuales recorren grandes distancias, ya que las mercancías pasan de las fábricas a los camiones, a los centros de distribución, a los barcos, a los puertos, a las empresas, a los hogares y a los vertederos (Levinson, M., 2006: 11-15)..

Como transporte, la genialidad del contenedor marítimo ha sido su capacidad para minimizar las interferencias y, por tanto, maximizar la coherencia de su carga de productos durante los largos viajes por las vías navegables y los corredores

terrestres. Reutilizados, despojados de la mercancía empaquetada, los contenedores estructuralmente integrales proponen una minimización similar del proceso de diseño: desde la preparación del terreno y la colocación de los cimientos hasta el montaje de los soportes y las paredes, pasando por la elección de la forma (Levinson, M., 2006: 11-15)..

Al facilitar un complejo de edificios casi instantáneo, los contenedores ponen la producción arquitectónica más en sintonía con la velocidad y transitoriedad de la vida contemporánea, obligándola a responder a los múltiples sistemas complejos y adaptables de una ciudad.

El contenedor fabricado en serie y de dimensiones estándar puede parecer un elemento arquitectónico extraño para facilitar las acciones imprevisibles de millones de individuos. Sin embargo, el contenedor tiene una historia especialmente larga con la promoción de la individualidad, entendida a través de la vida interior.

En el caso de la presente propuesta, aunque en República Dominicana existen depósitos en donde se almacenan cientos, quizás miles de unidades de transporte (contenedores) ya desechadas para su uso de transporte, es muy probable que tanto en cantidad como en calidad, estos contenedores no sean suficientes para el desarrollo de urbanismos en gran escala como los planteados. En este sentido, la importación de contenedores de los almacenes existentes en países como China o los Estados Unidos, en donde existen una gran cantidad de estos productos, puede resultar conveniente. Sin embargo, esto implica un reto, pues estas

unidades se convierten en una mercancía en sí mismas y no simplemente en un medio de transporte.

Aspectos logísticos del comercio de contenedores

El negocio de la compra y venta de contenedores tiene seis décadas de antigüedad. Pero en este corto tiempo, el comercio de contenedores ha revolucionado el comercio mundial. E incluso ha creado nuevas oportunidades económicas en todo el mundo.

Pero el proceso de comercio no es sencillo. El sector del comercio depende en gran medida de la creación de redes y de los procesos manuales. Es sorprendente saber que los operadores dedican la mayor parte de su tiempo a crear redes para aprovechar cualquier oportunidad de compra o venta y los beneficios no siempre están garantizados. Sobre todo, cuando el sector está tan fragmentado y apenas hay transparencia de precios. La forma más transparente para la compra y venta de contenedores son los sitios de comercio en línea.

Existen plataformas comerciales con más de 1500 compradores y vendedores en más de 2500 lugares del mundo. Estos mercados permiten buscar ofertas de contenedores, comparar los precios y elegir los que mejor se ajustan a un proyecto de gran escala como el planteado.

El comercio de contenedores es una parte integral de la logística moderna de contenedores. Parece sencillo: Una parte vende contenedores y otra los compra. Pero no es tan sencillo como parece. Hay muchos actores del transporte marítimo que compran y venden contenedores. Y los usuarios finales constituyen una

fracción muy pequeña de los compradores. Por tanto, si los usuarios finales no compran los contenedores, ¿a quién le venden los comerciantes?

En pocas palabras, la compra de contenedores consiste sobre todo en crear una flota de contenedores para alquilarlos. Y la venta de contenedores consiste principalmente en obtener beneficios o liquidar activos en los mercados de reventa.

Actores navieros que participan en el comercio de contenedores

Como ya se sabe, en el comercio de contenedores participan varios actores del sector marítimo. A continuación, las partes más comunes en el comercio:

Empresas fabricantes

Como su nombre indica, los fabricantes de contenedores son empresas que construyen contenedores marítimos. Es importante recordar que los fabricantes son diferentes de los proveedores. Los proveedores obtienen y adquieren contenedores de calidad de los fabricantes. En cambio, los fabricantes crean realmente las cajas a partir de la materia prima.

Los fabricantes venden los equipos en grandes lotes contruidos por encargo. Los contenedores tardan un mínimo de 30 días en llegar desde la unidad de fabricación. Y si no eres un cliente habitual, se te pedirá que hagas un prepagó al hacer el pedido.

Empresas de leasing de contenedores

Las empresas de leasing de contenedores son los principales clientes de los fabricantes de contenedores. Estas empresas compran contenedores en grandes

cantidades y luego los alquilan o venden. Estas empresas actúan como proveedores de contenedores.

Normalmente, un director regional de la empresa de leasing se encarga de vender contenedores en regiones específicas. La mayoría de los equipos que se encuentran al final de su periodo de leasing forman el stock de venta. En este caso, en la región de República Dominicana y el Caribe, existen varias empresas de Leasing a las que se les puede solicitar cotizaciones de stocks grandes de contenedores para su adaptación para vivienda.

Transportistas y navieras

Los transportistas y las navieras poseen flotas muy grandes de contenedores. También compran contenedores a los fabricantes. Pero el comercio es una parte muy pequeña de su negocio.

Los transportistas a veces venden sus contenedores usados a unos pocos grandes comerciantes de contenedores. Esto les ayuda a mantener el proceso predecible y fácil de gestionar.

Comerciantes de contenedores

La actividad principal de los comerciantes de contenedores es la compra y venta de contenedores marítimos. También cuentan con gestores de ventas específicos para cada región que se encargan de vender los contenedores. Pero no todos los comerciantes de contenedores llevan a cabo su actividad de la misma manera. Un gran comerciante de contenedores tiene una red bien establecida de compradores

en muchos países. En cambio, un comerciante de contenedores de tamaño medio se especializa en el comercio en unos pocos lugares.

NVOCCs

Los NVOCC son transportistas marítimos que transportan su carga sin operar ningún barco. Compran espacio a los transportistas comunes que operan con buques (VOCC) y lo revenden a los cargadores. Para facilitar su actividad, los NVOCC a veces operan su propia flota de contenedores entre los puertos en los que ofrecen sus servicios. Por ello, compran contenedores a proveedores y comerciantes para mantener su negocio.

También obtienen beneficios comprando contenedores en un lugar barato, reposicionándolos y vendiéndolos en un lugar rentable. También venden sus propios contenedores que han acabado en una ubicación que no es buena para la exportación.

Particulares y usuarios finales

Los particulares también pueden estar interesados en comprar un contenedor. Muchas veces es con fines de reciclaje o de almacenamiento a largo plazo. En este grupo se ubicaría la adquisición de contenedores para ser reciclados como vivienda en República Dominicana.

Visión general del mercado del comercio de contenedores

El comercio de contenedores es crucial para la sostenibilidad de la industria del transporte marítimo. La compra y venta de contenedores marítimos por todas las partes mencionadas mantiene la resistencia de la industria logística. Incluso frente

a las interrupciones. De hecho, el parque mundial de contenedores de transporte marítimo aumentó un 13% hasta casi 50 millones de TEU en 2021.

China es el principal fabricante de contenedores. Casi el 88% de los contenedores marítimos son producidos por tres fabricantes principales: CIMC (48% de cuota de mercado), Dong Fang (26%) y CXIC Group (14%). Desde el punto de vista económico, China ofrece un entorno de fabricación perfecto, con un bajo coste de la mano de obra, una producción de acero barata y un alto volumen de exportación. Por ello, China es un punto caliente de comercio para el resto del mundo. Los comerciantes compran contenedores en China y luego los venden en regiones como Estados Unidos, Reino Unido y Europa.

Esta es también la razón por la que los contenedores marítimos son caros en China. He aquí una regla general: Los contenedores marítimos tendrán un precio más alto en lugares con un gran volumen de exportación. Así, China, Vietnam, Indonesia y Singapur venden contenedores a precios más altos que otros lugares.

De hecho, el comercio depende tanto de China que el país tiene un monopolio con más del 90% de la cuota de mercado de contenedores a nivel mundial. En un intento de romper este monopolio, India ha decidido ser autosuficiente en el transporte de contenedores. El país del sur de Asia, respaldado por políticas gubernamentales de apoyo, está impulsando rápidamente la fabricación de contenedores.

Ahora que conocemos el panorama general del mercado del comercio de contenedores, veamos el informe de base de cómo se comercializan realmente los contenedores.

Cómo funciona el comercio de contenedores

Durante muchos años, el comercio de contenedores ha sido algo que se hacía manualmente. Se depende de una gran red personal, de las asociaciones existentes y de la experiencia en el sector. A veces, incluso se necesitan conocimientos de investigación en línea.

En la actualidad, si alguien requiere un contenedor debe seguirlos siguientes pasos:

Decide qué tipo de contenedor quiere comprar.

Decide un presupuesto para esos contenedores. Las estimaciones se basan en precios anteriores o en el conocimiento del mercado.

A continuación, comprueba la disponibilidad de ese tipo de contenedor en su zona. Para ello, busca en Internet, envía correos electrónicos y llama a su red de contactos.

Cuando hayas encontrado un vendedor que tenga contenedores que le interesen, busca sus datos de contacto y negocia los detalles.

Por último, pero no por ello menos importante, se finaliza la compra legalmente.

Los intermediarios de contenedores ayudan a conseguirlos

Si no tienes una red amplia, la otra opción estándar es recurrir a un corredor. Un corredor es un intermediario entre el comprador y el vendedor. Los corredores de contenedores suelen tener una sólida red regional. Pueden encargarse de todo el asunto siempre que se les pague.

Sin embargo, el uso de corredores de contenedores tiene sus inconvenientes. Tienen fama de ser poco transparentes en lo que respecta a sus precios. Incluso añaden cargos adicionales sin que se sepa. Estas son algunas de las razones por las que los corredores de contenedores online se están abriendo paso en el mercado.

Así es como era el comercio de contenedores, y como sigue siendo para muchos hoy en día. Pero ya no es necesario que se pase horas enviando un correo electrónico tras otro. Tampoco se debe esperar, con la esperanza de que alguien conozca a alguien que pueda tener contenedores en venta.

Todo lo que se tiene que hacer en la actualidad es enviar los requisitos, incluidos los tipos de contenedores y la ubicación. Y en pocos segundos recibirá ofertas de compradores y vendedores en un solo panel. De este modo, podrá comparar la disponibilidad, los precios y las opiniones de las empresas para preseleccionar las que más le convengan.

Estos son algunos de los comerciantes más importantes de contenedores en la actualidad:

CR Container Trading GmbH

Con una experiencia de 20 años, CR Container Trading GmbH opera en todo el mundo, comerciando con contenedores nuevos y antiguos con algunas de las empresas más grandes e influyentes del mercado. La actividad principal de CR Container Trading GmbH es la compra y venta de contenedores de todo tipo, así como su alquiler y colocación en todo el mundo.

Container Trade Solutions k.s.

Con una experiencia de 20 años, CR Container Trading GmbH opera en todo el mundo, comerciando con contenedores nuevos y antiguos con algunas de las empresas más grandes e influyentes del mercado. La actividad principal de CR Container Trading GmbH es la compra y venta de contenedores de todo tipo, así como su alquiler y colocación en todo el mundo. Container Trade Solutions k.s.

La empresa se centra principalmente en el comercio de contenedores. Opera especialmente en Europa Central, la CEI y los países asiáticos (noreste de Asia).

CSI Container Services International

CSI Container Services International

CSI es una empresa de servicios de contenedores que se dedica a la compra, venta y alquiler de contenedores nuevos y usados.

Gateway Container International Limited

Fundada en 2010 en Shanghái, su actividad principal es el transporte ferroviario y el alquiler de contenedores en un solo sentido entre los países de Eurasia. La

empresa también se ha convertido en un activo comerciante de contenedores y es especialmente un proveedor de contenedores para China y Europa.

iCON International Container Service GmbH

iCON International Container Service es una empresa comercial que proporciona alquiler, transporte, almacenamiento y reparación de varios tipos de contenedores a clientes de todo el mundo. Fundada en 1998 en Hamburgo, iCON se ha convertido en un socio líder en logística que ofrece soluciones individuales en una red global dirigida por cuatro oficinas principales.

Logic Shipping & Trading ApS

Logic Shipping & Trading ApS se constituyó en 2014 y tiene su sede en Dinamarca. La empresa está constituida como un NVOCC que utiliza sus propios contenedores. El enfoque principal es el transporte de contenedores, pero también está involucrado en el comercio de contenedores.

OCEANBOX Containers Ltd

OCEANBOX es un proveedor de contenedores marítimos centrado en el cliente. Suministran y entregan equipos de transporte marítimo en todo el mundo en función de los niveles de exigencia y pretenden equilibrar la sostenibilidad en los recursos de equipos globales. Los contenedores de la empresa están disponibles ya sea listos en tierra, con liberaciones FOT, así como sus buscados off-hires con entregas gratuitas directamente en sus depósitos nominados en los lugares que el cliente requiere.

O.V. Lahtinen Oy

O.V. Lahtinen es una empresa finlandesa de comercio de contenedores que se dedica a la venta y el alquiler de contenedores nuevos y usados en todo el mundo. La empresa opera una amplia red que también ofrece servicios de ida que conectan Europa y Asia.

Titan Med S.a.r.l.

Fundada en 1987, Titan es un proveedor mundial de contenedores marítimos. La empresa es miembro de Container xChange desde 2018.

Sogese SRL

Sogese SRL es una empresa de comercio de contenedores a nivel mundial con un fuerte enfoque comercial en Europa, Oriente Medio y China y 40 años de experiencia en la industria de los contenedores. Gestionan unidades de 20 pies, 40 pies, 40 pies HC ISO estándar - tanto en seco como en refrigerado.

Como hemos visto anteriormente, China domina el mercado del comercio de contenedores, gracias a las unidades de fabricación de contenedores y al gran volumen de exportación. En consecuencia, los precios de los contenedores marítimos son elevados en el país. Sin embargo, hay muchos factores que influyen en los precios de los contenedores.

La siguiente tabla 7 le dará una visión general de la evolución de los precios de los contenedores de carga.

Países	2021	2022
China	2.028 \$	2.149 \$
EE.UU.	1.723 \$	1.541\$
India	1.940 \$	2.372\$
UAE	\$1,620	2,080 \$
Países Bajos	1.836 \$	1.691\$

Tabla 7: Precios medios de los contenedores 2021-22 para 20ft DC

Como puede ver, los precios de los contenedores difieren de un lugar a otro. En el caso de República Dominicana el lugar más apropiado para la compra de contenedores, obviamente, resulta los Estados Unidos, no solo porque ofrecen los costos más bajos, sino por su proximidad y facilidad para la negociación y el transporte.

CONCLUSIONES

El estudio de casos como parte de esta investigación explora cómo utilizar los edificios de contenedores para resolver el conflicto entre la oferta y la demanda de alojamiento de los trabajadores de bajos recursos en el contexto de la urbanización en República Dominicana. Basándose en el análisis de casos internacionales, se conforman las características de la unidad de vivienda de contenedores y del espacio público. En cuanto al material, los beneficios económicos, la protección del medio ambiente y la industrialización, esas características se resumen como sigue. Los contenedores al ser robustos, resistentes a la corrosión, impermeables y aislantes, los materiales de construcción son capaces de resistir las inclemencias del tiempo.

Los contenedores muestran resultados económicos favorables que se basan en el corto ciclo constructivo, por lo que el costo del hormigón armado por unidad de superficie se reduce un 20% en términos interanuales. Su protección medioambiental se basa en la reciclabilidad de los materiales, la reducción de los residuos de la construcción y el menor ruido en el proceso de construcción.

Su industrialización radica en su diseño modular y sus especificaciones estandarizadas, así como en su flexibilidad y capacidad de sustitución.

El objetivo ecológico y sostenible en el diseño de los edificios debería ser intentar reducir las necesidades totales de energía primaria al mínimo, e idealmente a cero, utilizando únicamente recursos renovables y ganancias de calor incidentales para impulsar el sistema de confort de un edificio, y con el mínimo uso de importación continua de energía para mantener el confort. Utilizando el propio

tejido del edificio (la piel), la calefacción, la refrigeración, la iluminación y los demás sistemas de importación de energía pueden minimizarse o evitarse por completo (Wigginton y Harris, 2002). En función del creciente interés del público por la sostenibilidad, los diseñadores de todo el mundo son cada vez más sabios a la hora de utilizar tecnologías de ahorro energético y técnicas de diseño sostenible. En este sentido, hoy en día se están reutilizando los contenedores marítimos y convirtiéndolos en modernas viviendas, espacios de trabajo, escuelas, cafeterías, hoteles, etc., como edificios sostenibles. Estos contenedores están diseñados como edificios ecológicos y de bajo coste. Es fácil trasladar los contenedores modulares de un lugar a otro. Algunas de las ventajas de los contenedores marítimos reciclados son la accesibilidad, la flexibilidad, la fiabilidad y un periodo de construcción más corto y rentable.

En el estudio de evaluación de los proyectos de contenedores se definió que se aplicaron enfoques de diseño sostenible en diferentes escalas. En el estudio se examinaron los contenedores marítimos innovadores y sostenibles, así como los sistemas de diseño activo y pasivo, como la ubicación del edificio, el diseño de la cubierta vegetal, el uso de agua verde purificada y agua de lluvia, la elección de materiales naturales y duraderos, la turbina eólica, los colectores solares y las células fotovoltaicas. Las ventajas de los contenedores marítimos, como su disponibilidad, su resistencia a la intemperie, su solidez, etc., los convierten en una unidad modular deseable y ecológica. Tienen técnicas de construcción de bajo coste en comparación con los edificios convencionales. La reutilización de un contenedor como elemento estructural prefabricado disminuye la energía de los

edificios y permite un segundo uso. De este modo, los contenedores marítimos pueden considerarse un componente sostenible en el diseño arquitectónico.

REFERENCIAS

- Al, H., (2011). Contenedores de arquitectura sostenible. [en línea] <http://www.architecturelist.com/2011/09/09/sustainable-architecture-containers/>, Erişim Tarihi: 05.07.2014.
- Alter, L., (2008). Ecopods: Shipping Container Housing. [en línea] <http://www.treehugger.com/modular-design/ecopods>, Erişim tarihi: 14.07.2014.
- Anónimo, (2008). Hotel sostenible I-Sleep. [en línea] <https://www.construible.es/articulos/hotel-sostenible-i-sleep>, Erişim Tarihi: 08.04.2014.
- Anónimo, (2011). Casa R4. [en línea] <http://en.51arch.com/2011/06/luis-de-garrido-r4-house/>, Erişim Tarihi: 08.04.2014.
- Anónimo, (2014a). Construcción ecológica. [en línea] http://www.expresstowers.in/features/eco_friendly_construction.htm, Erişim Tarihi: 12.03.2014.
- Anónimo, (2014b). Dimensiones de los contenedores. [en línea] <http://affordablecontainers.com.au/container-sales/>, Erişim tarihi: 10.07.2014.
- Anónimo, (2014c). Keetwonen (viviendas para estudiantes de Ámsterdam). [en línea] <http://www.tempohousing.com/projects/keetwonen.html>, Erişim tarihi: 14.07.2014.
- Bauer, M., Möhle, P. y Schwarz, M., (2009). Green Building: Guidebook for Sustainable Architecture, editorial Springer, s 10-11.
- Bourdeau, L., (1999). Informe nacional: Desarrollo sostenible y futuro de la construcción en Francia, Centre Scientifique Et Technique Du Bâtiment.
- Clark, D., (2006). A Rough Guide to Ethical Living, Penguin, Londres.
- Defendorf, R., (2011). Solar Decathlon 2011: Team China's Y Container. [en línea] <http://www.greenbuildingadvisor.com/blogs/dept/solar-decathlon/solar-decathlon-2011-team-china-s-y-container>, Erişim tarihi: 04.07.2014.
- Garrido, L., (2011a). Arquitectura sostenible, verde en verde. Monsa, Barcelona, s. 8. Garrido, L., (2011b). Arquitectura sostenible, Contenedores. Monsa, Barcelona, s. 19-21.
- Herrero Arquitectos (2022). *Viviendas prefabricadas con contenedores, República Dominicana*. Disponible en: <http://herrero-arquitectos.com/portfolio/viviendas-prefabricadas-con-contenedores-republica-dominicana/> [consultado el 28-11-2022]

- Precios Mundi (2022) Precio de la vivienda en República Dominicana. Disponible en: <https://preciosmundi.com/republica-dominicana/precio-vivienda-salarios>
- Diario Libre (2022). *Déficit de viviendas en el país es de más de dos millones*. Disponible en línea: <https://www.diariolibre.com/economia/deficit-de-viviendas-en-el-pais-es-de-mas-de-dos-millones-asegura-informe-GB3298282>
- Levinson, M. (2006) *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger* (Princeton: Princeton University Press, pp.11-15.
- Slawik, Han. Julia Bergman, Matthias Buchmeier, Sonja Tinney, editores, (2010) *Container Atlas: A Practical Guide to Container Architecture* (Berlín: Gestalten, p. 6-8.
- Servicios de Acento (2022). *Así marcha la inflación en los materiales de construcción*. Disponible en: <https://acento.com.do/el-financiero/asi-marcha-la-inflacion-en-los-materiales-de-construccion-9066242.html> [Revisado el 28-11-22]
- Yu, K, Adam kalkin & Bruce Campbell. (2010). Containers—the low-carbon cabinet house in post-industrial era. *Capital Markets*, (8), 118-121.