



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“PRINCIPIOS DE LA CARGOTECTURA APLICADA
AL DISEÑO DE UNA COMPAÑÍA DE BOMBEROS
EN VICTOR LARCO HERRERA”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autora:

Angie De Fatima Morales Novoa

Asesor:

Mg. Arq. Fernando Alexander Torres Zavaleta

Trujillo – Perú

2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

ACTA DE APROBACIÓN.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	10
RESUMEN.....	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.2.1 Problema general.....	21
1.2.2 Problemas específicos.....	21
1.3 MARCO TEORICO.....	21
1.3.1 Antecedentes teóricos.....	21
1.3.2 Antecedentes arquitectónicos.....	26
1.3.3 Bases Teóricas.....	32
1. Arquitectura con contenedores.....	32
a) Tipos de contenedores.....	34
b) Ciclo de vida de los contenedores marítimos.....	35
c) Componentes de un contenedor y terminología.....	35
d) Construcción con contenedores.....	38
e) Principios de la cargotectura.....	39
f) Principio de sistemas de agrupamiento.....	40
g) Estrategias bioclimáticas en el diseño con contenedores.....	40
h) Otras consideraciones.....	41
i) Impermeabilización.....	42
1.3.4 Revisión normativa.....	42
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	47
1.4.1 Justificación teórica.....	47
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	48
1.5 LIMITACIONES.....	49
1.6 OBJETIVOS.....	50
1.6.1 Objetivo general.....	50
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica.....	50
1.6.3 Objetivos de la propuesta.....	50

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....	51
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	51
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	51
2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	52
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	55
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	55
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	55
3.3 MÉTODOS	55
3.3.1 Técnicas e instrumentos	55
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	59
4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	59
4.1.1 City Container I y II, Inglaterra (Ver Anexo 02).....	59
4.1.2 Eco-ciudad universitaria Le Havre, Francia (Ver Anexo 03).....	62
4.1.3 R4 House – España (Ver Anexo 12).....	65
4.1.4 Centro Comercial Quo Container Center, Buenos Aires, Argentina.....	68
4.2 CONCLUSIONES PARA LINEMIENTOS DE DISEÑO	74
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	75
5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA	75
5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	76
5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO	82
5.3.1 Criterios técnicos de elección del terreno	82
5.3.2 Presentación de terrenos	83
5.3.3 Matriz final de elección de terreno	91
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	92
5.4.1 Análisis del lugar	92
5.4.1.1 Contexto y uso de suelos.....	92
5.4.1.2 Análisis de incidencia de viento	93
5.4.1.3 Análisis de solar y recorrido de sol	94
5.4.1.4 Análisis de flujos vehiculares	98
5.4.1.5 Análisis de flujos peatonales.....	99
5.4.1.6 Análisis importancias visuales	99
5.4.1.7 Planteamiento de ingresos peatonales y vehiculares.....	100
5.4.1.8 Organigrama funcional.....	101
5.4.1.9 Zonificación general	102
5.4.2 Premisas de diseño.....	102
5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO	112
5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	123
5.6.1 Memoria de Arquitectura.....	123
5.6.2 Memoria justificativa.....	143
5.6.3 Memoria de Estructuras	149
5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias	151
5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas	156
CONCLUSIONES.....	158

RECOMENDACIONES	159
REFERENCIAS	160
ANEXOS	162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Medidas de los contenedores más utilizados tipo Dry Van (Fernández, s.f)	35
Tabla 2. Revisión normativa. Elaboración propia	45
Tabla 3 - Operacionalización de variable 1 – Principios de la cargotectura	54
Tabla 4 - Formato de Análisis de Casos – Elaboración propia.....	56
Tabla 5. Matriz de ponderación de elección de terreno: Características y normas	57
Tabla 6 Ficha de análisis de casos City container I y II.....	60
Tabla 7. Ficha de Análisis de Caso "Eco Ciudad Universitaria Le Havre"	63
Tabla 8. Ficha de Análisis de Caso "R4-House"	66
Tabla 9. Ficha de Análisis de Caso "Quo Container Center"	69
Tabla 11. Cuadro comparativo de análisis de casos.....	73
Tabla 12. Proyección de crecimiento poblacional	75
Tabla 13. Cálculo de número de compañías requeridas según población	76
Tabla 14. Programa arquitectónico - Elaboración propia	78
Tabla 15. Programa arquitectónico - Elaboración propia	79
Tabla 16. Programa arquitectónico - Elaboración propia	80
Tabla 17. Programa arquitectónico - Elaboración propia	81
Tabla 18. Cuadro resumen de Propuestas de Terrenos	83
Tabla 19. Parámetros urbanos Terreno 01	86
Tabla 20. Parámetros urbanos Terreno 02	89
Tabla 21. Parámetros urbanos Terreno 03	90
Tabla 22. Matriz de ponderación para la elección del terreno.....	91
Tabla 23. Cuadro de acabados Zona administración	127
Tabla 24 Cuadro de acabados Zona Residencial	128
Tabla 25 Cuadro de acabados Zona Educativa	129
Tabla 26 Cuadro de acabados Zona Residencial	130
Tabla 27 Dotación de estacionamientos A.090.....	144
Tabla 28 Cálculo de estacionamientos	145
Tabla 28 Dotación de Servicio Higiénicos para zona educativa.....	147
Tabla 29 Dotación de Servicio para zona educativa	148
Tabla 30 Batería de baños zona educativa.....	148
Tabla 31 Dotación de Servicio Higiénicos para zona deportiva	148
Tabla 32 Dotación de Servicio para zona educativa	149
Tabla 33 Tabla resumen de cálculo de Dotación Diaria.....	151
Tabla 34 Calculo de Dotación diaria de Compañía de bomberos Agua Fría.....	153

Tabla 35 Calculo de Dotación diaria de Compañía de bomberos Agua Caliente	154
Tabla 36 Calculo de dotación diaria detallado en M3.....	155
Tabla 37 Calculo de cisterna de ACI y Dotación diaria	155
Tabla 38 Calculo demanda máxima	157
Tabla 40. Número de emergencias por distrito	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Propuesta de terreno N°01 -.....	84
Ilustración 2. Vista del terreno.....	84
Ilustración 3. Análisis del tráfico en la zona.....	85
Ilustración 4. Vista del terreno 01.....	85
Ilustración 5. Sección vial de la Av. Larco según Plano de Esquema Vial.....	86
Ilustración 6. Corte topográfico Terreno 01.....	86
Ilustración 7. Vista macro terreno 02.....	87
Ilustración 8. Sección vial según Plano de Esquema Vial.....	87
Ilustración 9. Análisis de tráfico.....	88
Ilustración 10. Foto del terreno actual.....	88
Ilustración 11. Corte topográfico Terreno 02.....	88
Ilustración 12. Ubicación terreno 03.....	89
Ilustración 13. Sección vial según Plano de Esquema Vial.....	90
Ilustración 14. Corte topográfico Terreno 03.....	90
Ilustración 15. Contexto y de uso de suelos.....	93
Ilustración 16. Velocidad promedio del viento en Trujillo.....	93
Ilustración 17. Análisis de Sentido e incidencia del viento.....	94
Ilustración 18. Salida del sol y puesta del sol.....	95
Ilustración 19. Horas de luz natural y crepúsculo.....	95
Ilustración 20. Análisis de incidencia solar y recorrido del sol.....	96
Ilustración 21. Posición del sol en verano. Hora: 12:00 m.....	96
Ilustración 22. Posición del sol en otoño. Hora: 12:00 m.....	97
Ilustración 23. Posición del sol en invierno Hora: 12:00 m.....	97
Ilustración 24. Posición del sol en invierno Hora: 12:00 m.....	97
Ilustración 25. Flujos vehiculares.....	98
Ilustración 26. Flujos peatonales.....	99
Ilustración 27. Zonas jerárquicas.....	100
Ilustración 28. Propuesta ingresos vehiculares y peatonales.....	101
Ilustración 29. Organigrama funcional.....	101
Ilustración 30 - Zonificación general.....	102
Ilustración 31 - Emplazamiento de volúmenes.....	103
Ilustración 32 – Zonificación.....	104
Ilustración 33 - Retranqueo en Zona Residencial.....	105

Ilustración 34 - Zona Residencial Compañía de Bomberos	106
Ilustración 35 - Sala de descanso Compañía de Bomberos	106
Ilustración 36 Módulo obtenido con dos contenedores.....	107
Ilustración 37 - Detalle de estructura metálica en módulo de dos contenedores	108
Ilustración 38 - Vigas expuestas en bloque de Educación.....	109
Ilustración 39 - Recorte de vanos en contenedores.....	110
Ilustración 40 Propuesta de fachada	114
Ilustración 41 Vista vuelo de pájaro Compañía de Bomberos	115
Ilustración 42 Vista vuelo de pájaro Compañía de Bomberos	116
Ilustración 43 Vista vuelo de pájaro Compañía de Bomberos	117
Ilustración 44 Vista vuelo de pájaro Compañía de Bomberos	118
Ilustración 45 Render interior de Dormitorio privado.....	119
Ilustración 46 Render interior de "Vestidores"	120
Ilustración 47 Render interior de "Vestidores"	121
Ilustración 48 Render interior de Camarotes	122
Ilustración 49 - Vista vuelo de pájaro Compañía de bomberos.....	132
Ilustración 50. Vista de la Zona de residencia	133
Ilustración 51. Vista patio cívico Compañía de Bomberos	134
Ilustración 52. Vista del gimnasio Compañía de Bomberos.....	135
Ilustración 53. Vista de comedor Compañía de Bomberos	136
Ilustración 54. Vista de zona de entrenamiento Ilustración Compañía de Bomberos....	137
Ilustración 55. Vista zona social primer nivel Compañía de Bomberos.....	138
Ilustración 56 Render interior de Dormitorio privado.....	139
Ilustración 57 Render interior de "Vestidores"	140
Ilustración 58 <i>Render interior de "Vestidores"</i>	141
Ilustración 59 <i>Render interior de Camarotes</i>	142
Ilustración 60 Tabla de actividades urbanas y compatibilidades	143
Ilustración 57 Altura de Edificación	143
Ilustración 62 Estacionamientos público en general.....	145
Ilustración 63 Estacionamientos para el Personal	146
Ilustración 64 Dotación de servicios A.090.....	146
Ilustración 65 Dotación de Servicio para Oficinas Administrativas.....	147
Ilustración 66 Dotación de Servicio para Oficinas Administrativas	147
Ilustración 67 Ejemplo de losa de cimentación.....	150
Ilustración 68 Detalle de viga de cimentación.....	151

Ilustración 65. Gráfica de demanda de emergencias por distritos162

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N.º 1. Análisis formal de Proyecto City Container I	62
Gráfico N.º 2 Composición volumétrica de Cité A docks	65
Gráfico N.º 3 Análisis volumétrica de Cité a docks.....	65
Gráfico N.º 4 Composición volumétrica de R4House	68
Gráfico N.º 5 Composición volumétrica de R4House	68
Gráfico N.º 6 Composición volumétrica de CC Quo Container Center	71
Gráfico N.º 7 Composición volumétrica de CC Quo Container Center	71

RESUMEN

La presente investigación propone el diseño arquitectónico de una Compañía de Bomberos en el Distrito de Víctor Larco Herrera, el cual cuenta con lineamientos de diseño relacionados con los principios de la cargotectura como el principio del sistema de organización agrupada, el emplazamiento de los contenedores para generar espacios ventilados e iluminados, el retranqueo de los contenedores para obtener espacios techados, terrazas y balcones en la composición arquitectónica.

La investigación es descriptiva y distribuida en cinco capítulos, los cuales redactan el análisis realizado para poder obtener los datos requeridos para el planteamiento de una nueva compañía de bomberos empleando los principios de la cargotectura como principal lineamiento de diseño. En la investigación se hace una descripción de la realidad problemática de la falta de este tipo de infraestructura en el distrito de Víctor Larco Herrera, así como también una descripción breve de la cargotectura en el mundo actual y su influencia en nuestro país. Asimismo, se recopilan diversos casos internacionales relacionados con esta variable, se analiza su sistema constructivo y la manera en la que este influye en el diseño arquitectónico de un específico uso. Todos los casos presentan rasgos similares, los cuales sirven como base para el diseño y construcción de edificaciones con contenedores marítimos.

Por último, se logró establecer la influencia de los principios de la cargotectura en el planteamiento arquitectónico de espacios arquitectónicos para una compañía de bomberos, reflejándose en los lineamientos a seguir, los cuales son el resultado del proceso de investigación. Así poder aplicarlos en el diseño arquitectónico. Mejorando la calidad del servicio y generando espacios habitables y funcionales para el usuario planteado.

ABSTRACT

This research proposes the architectural design of a Firefighters Company in the District of Víctor Larco Herrera, which has design guidelines related to the principles of cargo, such as the principle of the grouped organization system, the location of the containers to generate ventilated and illuminated spaces, the setback of the containers to obtain covered spaces, terraces and balconies in the architectural composition.

The research is descriptive and divided into five chapters, which write the analysis carried out to obtain the data required for the planning of a new firefighting company using the principles of loading as the main design guideline. The research makes a description of the problematic reality of the lack of this type of infrastructure in the district of Víctor Larco Herrera, as well as a brief description of the cargo in the current world and its influence in our country. Likewise, various international cases related to this variable are compiled, its construction system and the way in which it influences the architectural design of a specific use are analyzed. All the cases present similar features, which serve as the basis for the design and construction of buildings with maritime containers.

Finally, it was possible to establish the influence of the principles of loading in the architectural approach of architectural spaces for a firefighting company, reflected in the guidelines to be followed, which are the result of the research process. To be able to apply them in architectural design. Improving the quality of service and generating habitable and functional spaces for the intended user.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Revista Digital Vector (2018) *LA CONSTRUCCIÓN ES LA INDUSTRIA QUE MÁS DESPERDICIA AGUA POTABLE (Artículo)* [En línea] Recuperada: <http://www.revistavector.com.mx/2018/09/18/la-construccion-es-la-industria-que-mas-desperdicia-agua-potable/>
- EDWARDS, B (2001) *Guía Básica de Sostenibilidad (Libro)* [En línea] Recuperada: https://www.academia.edu/40262971/Gu%C3%ADa_B%C3%A1sica_de_la_Sostenibilidad
- Baranda, Silvia (s.f) *La conceptualización del proyecto de arquitectura, un ejercicio de reflexión y sistematización.*
- De Garrido, L (2015) *Green Container Architecture (Libro)* Monsa.España
- Diario el Correo (2019) *La vida de los bomberos de La Libertad en peligro (Reportaje)* [En línea] Recuperada: <https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/la-vida-de-los-bomberos-de-la-libertad-en-peligro-fotos-923826/>
- G8 Architects (2010) *Cargo Group 8* [En línea] Recuperada: <https://g8a-architects.com>
- Holcim (s.f) *¿Qué es la construcción sostenible?* [En línea] Recuperada: <http://www.holcim.com.ec/desarrollo-sostenible/holcim-foundation-for-sustainable-construction/que-es-la-construccion-sostenible.html>
- Kotnik, J (2018) *Container Architecture (eBook)* Link Books. Estados Unidos
- Molina Maragaño, C (2014) *Innovación en el diseño de viviendas modulares mediante el uso de containers*”. Tesis. Valdivia, Chile. Repositorio Universidad Austral de Chile.
- Monsalve, A., Briceño, D., Segovia, E., Terán, F., Mendoza, M. (s.f) *Ahorro energético (Artículo)*
- Morillón, D (2005) *Diseño Bioclimático.* Asociación Nacional de energía. Lima, Perú.
- NFPA, National Fire Protection Association (2014) *Diseño del prototipo de un departamento de bomberos.* [En línea] Extraído: <http://www.nfpajla.org>

/archivos/exclusivos-online/bomberos-socorristas/671-diseno-del-prototipo-de-un-departamento-de-bomberos-costo-efectivo-y-listo-para-la-fase-de-ejecucion

Ovacen (2014) Arquitectura con contenedores marítimos. Las casas container [En línea] Recuperada el 13 de abril de 2016, de: <http://ovacen.com/la-arquitectura-con-contenedores-ventajas-y-desventajas/>

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) Reglamento Nacional de Edificaciones. (Norma) Elaborado por el Instituto de la Construcción y Gerencia. Lima, Perú.

Rendón, U (2018) Aplicación De La Cargotectura Como Método Constructivo Sustentable, Para Una Vivienda En La Ciudad De Quito. Tesis de Grado, Universidad de Las Américas [En línea] Recuperada: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9023/1/UDLA-EC-TTCD-2018-07.pdf>

RPP noticias (2017) Trujillo: más de medio millón de soles necesita la Compañía de Bomberos (Reportaje) [En línea] Recuperada :<https://rpp.pe/peru/la-libertad/trujillo-mas-de-medio-millon-de-soles-necesita-la-compania-de-bomberos-noticia-1073594>

Sando, Y (2011) Hacia la Construcción de una Arquitectura Sostenible en Venezuela. Tesis de Master, Escola Politecnica Superior d' Edificació de Barcelona [En línea] Recuperada: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13371/TFMedificaci%c3%b3n-Arq.YovannaSand%c3%b3Marval-doc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Trinity, B (2001) City Container 1 y 2 [En línea] Recuperada: <https://www.trinitybuoywharf.com/architecture/container-city-1>

Villaécija (2010) Eco-ciudad universitaria Le Havre [En línea] Recuperada: <https://blog.is-arquitectura.es/2010/10/02/cite-a-docks-residencia-de-estudiantes-con-contenedores/>