



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA DEFINIDA POR
PANELES FOTOVOLTAICOS PARA CARACTERIZAR EL
DISEÑO DEL CENTRO PEDAGÓGICO INFANTIL EN
MOCHE - TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autor:

Cintia Elizabeth Zapata Torres

Asesor:

Arq. César Aguilar Goicochea

Trujillo – Perú

2018

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Cintia Elizabeth Zapata Torres**, denominada:

**“LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA DEFINIDA POR PANELES
FOTOVOLTAICOS PARA CARACTERIZAR EL DISEÑO DEL CENTRO
PEDAGÓGICO INFANTIL EN MOCHE – TRUJILLO”**

Arq. César Augusto Aguilar Goicochea
ASESOR

Arq. Hugo G. Bocanegra Galván
**JURADO
PRESIDENTE**

Arq. Roberto Octavio Chávez Olivos
JURADO

Arq. Diego Ríos Gutiérrez
JURADO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	v
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vii
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	viii
<u>RESUMEN</u>	ix
<u>ABSTRACT</u>	x
<u>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA</u>	11
<u>1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA</u>	11
<u>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	13
<u>1.2.1 Problema general</u>	13
<u>1.2.2 Problemas específicos</u>	13
<u>1.3 MARCO TEORICO</u>	13
<u>1.3.1 Antecedentes</u>	14
<u>1.3.2 Bases Teóricas</u>	15
<u>1.3.3 Revisión normativa</u>	34
<u>1.4 JUSTIFICACIÓN</u>	38
<u>1.4.1 Justificación teórica</u>	38
<u>1.4.2 Justificación aplicativa o práctica</u>	38
<u>1.5 LIMITACIONES</u>	38
<u>1.6 OBJETIVOS</u>	39
<u>1.6.1 Objetivo general</u>	39
<u>1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica</u>	39
<u>1.6.3 Objetivos de la propuesta</u>	39
<u>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS</u>	40
<u>2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS</u>	40
<u>2.1.1 Formulación de sub-hipótesis</u>	40
<u>2.2 VARIABLES</u>	40
<u>2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS</u>	40
<u>2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</u>	42
<u>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS</u>	44

<u>3.1</u>	<u>TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</u>	44
<u>3.2</u>	<u>PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA</u>	44
<u>3.3</u>	<u>MÉTODOS</u>	45
<u>3.3.1</u>	<u>Técnicas e instrumentos</u>	45
<u>CAPÍTULO 4.</u>	<u>RESULTADOS</u>	47
<u>4.1</u>	<u>ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS</u>	47
<u>4.2</u>	<u>ANÁLISIS DEL LUGAR</u>	49
<u>4.3</u>	<u>LINEAMIENTOS DE DISEÑO</u>	51
<u>CAPÍTULO 5.</u>	<u>PROPUESTA ARQUITECTÓNICA</u>	52
<u>5.1</u>	<u>IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES</u>	52
<u>5.2</u>	<u>PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA</u>	56
<u>5.3</u>	<u>PROYECTO ARQUITECTÓNICO</u>	67
<u>5.4</u>	<u>MEMORIA DESCRIPTIVA</u>	68
<u>CAPÍTULO 6.</u>	106
<u>CONCLUSIONES</u>		106
<u>RECOMENDACIONES</u>		107
<u>REFERENCIAS</u>		108
<u>ANEXOS</u>		110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Descripción del servicio de estancias de día en residencias.	20
Tabla N° 2: Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular MINEDU	33
Tabla N° 3: Tipologías de Locales Educativos de Nivel Primario	34
Tabla N° 4: Criterios de Diseño para Locales de Primaria y Secundaria MINEDU	35
Tabla N° 5: Análisis de casos.	48
Tabla N° 6: Características del Terreno en Moche.	49
Tabla N° 7: Lineamientos Arquitectónicos de diseño	51
Tabla N° 8: Temperatura Promedio del Distrito de Moche	51
Tabla N° 9: Vientos en el Distrito de Moche.	52
Tabla N° 10: Datos Geográficos.	53
Tabla N° 11: Requerimiento de Educación Primaria según distritos.	58
Tabla N° 12: Estructura de grados por niveles.	60
Tabla N° 13: Programación del proyecto.	74
Tabla N° 14: Cálculo de dotación total.	101
Tabla N° 15: Cálculo de demanda máxima de potencia.	102
Tabla N° 16: Irradiación diaria media anual	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Terreno del Proyecto, vista aérea de Google Earth.....	49
Figura N° 2: Vista general del Terreno.....	50
Figura N° 3: Postes de luz eléctrica existentes en el terreno.....	50
Figura N° 4: Murales mochicas de las Huacas del sol y la luna.	54
Figura N° 5: Esquema de Conceptualización y variables de estudio.....	55
Figura N° 6: Mapa de Escuelas de nivel primario en el Distrito de Moche.....	57
Figura N° 7 : Cálculo para servicios higiénicos.	67
Figura N° 8: Plano de Ubicación y áreas techadas del proyecto.....	68
Figura N° 9: Mapa de Zonificación del distrito de Moche.....	69
Figura N° 10: Zonificación del Terreno.....	69
Figura N° 11: Accesibilidad del Proyecto.	71
Figura N° 12: Volumetría del Proyecto.....	73
Figura N° 13 : Porcentajes de la programación arquitectónica.....	74
Figura N° 14: Organigrama funcional.....	75
Figura N° 15 : Zonificación del proyecto.....	76
Figura N° 16: Diagrama de relaciones funcionales.	78
Figura N° 17: Circulaciones del proyecto.....	79
Figura N° 18: Zona administrativa.....	80
Figura N° 19: Zona pedagógica infantil.....	80
Figura N° 20: Zona pedagógica complementaria.....	81
Figura N° 21: Zona pedagógica primaria.....	81
Figura N° 22: Zona de espacios exteriores.....	82
Figura N° 23: Zona administrativa, segundo nivel.....	82
Figura N° 24: Zona pedagógica complementaria, segundo nivel.....	83
Figura N° 25: Zona pedagógica primaria, segundo nivel.....	83
Figura N° 26: Zona servicios generales, sótano.....	84
Figura N° 27: Zona de estacionamientos, sótano.....	84
Figura N° 28: Emplazamiento del proyecto.....	85
Figura N° 29: Esquema de Sistema fotovoltaico Autónomo.....	105

RESUMEN

La presente tesis propone el diseño arquitectónico de un centro pedagógico infantil en Moche-Trujillo, con el objetivo de aplicar sistemas de energías renovables como el uso de paneles fotovoltaicos en la envolvente arquitectónica. Para ello, la investigación se resuelve de manera descriptiva de carácter causal y proyectivo, con el uso de fichas de análisis y bases teóricas para ser aplicadas en el proyecto. Como resultado se obtuvieron los siguientes lineamientos de diseño relacionados con las variables: Orientación (emplazamiento y orientación adecuado para el mejor aprovechamiento del sol), Paneles fotovoltaicos (sistemas para captación de energía solar y ahorro energético), envolvente arquitectónica.

Para este diseño se determinó el terreno adecuado, mediante fichas de análisis, teniendo como resultado el distrito de Moche como un lugar óptimo para el desarrollo del proyecto. Finalmente, los resultados determinaron que la envolvente arquitectónica con paneles fotovoltaicos es una alternativa para el suministro energético en edificaciones y un factor para mitigar la contaminación ambiental, reduciendo el consumo convencional de energía. Los paneles forman parte de la envolvente, decidiendo que la envolvente este separado de la estructura convencional para que sirva como piel y función de cubierta de patios interiores, condicionado por los paneles fotovoltaicos, permitiendo el óptimo diseño de un centro pedagógico infantil en Moche-Trujillo.

ABSTRACT

This thesis proposes the architectural design of a pedagogical center for children in Moche-Trujillo, with the aim of applying renewable energy systems such as the use of photovoltaic panels in the architectural envelope. For this, the investigation is resolved in a descriptive manner of causal and projective nature, with the use of analysis cards and theoretical bases to be applied in the project. As a result, the following design guidelines related to the variables were obtained: Orientation (location and orientation suitable for the best use of the sun), Photovoltaic panels (systems for capturing solar energy and energy saving), architectural envelope.

For this design the appropriate terrain was determined, through analysis sheets, resulting in the Moche district as an optimal place for the development of the project.

Finally, the results determined that the architectural envelope with photovoltaic panels is an alternative for energy supply in buildings and a factor to mitigate environmental pollution, reducing conventional energy consumption. The panels form part of the envelope, deciding that the envelope is separated from the conventional structure so that it serves as a skin and function of indoor courtyards, conditioned by the photovoltaic panels, allowing the optimal design of a pedagogical center for children in Moche-Trujillo.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Caamaño, M. (2000) *Edificios fotovoltaicos conectados a la red eléctrica: Caracterización y análisis*. (Tesis Doctoral), de la Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Chivelet, Nuria Martín. (2007) *La envolvente Fotovoltaica en la Arquitectura*. Editorial Reverté, SA, Barcelona.
- Esclapés, J. (2012) *Adaptabilidad de la energía solar fotovoltaica sobre fachadas urbanas*. (Tesis de Grado). Universidad de Alicante, España.
- Flores, O. (2013) *Estudio de factibilidad para la aplicación de energía renovable fotovoltaica en el sistema del campo Repsol NPF*. (Tesis de Grado), de la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.
- Iglesias, Rafael E. J. (2010) *Habitar, diseñar*. Editora Nobuko, Argentina.
- Inei. (2000) *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar*. Recuperado el 05 de junio 2015, de: http://inversionenlainfancia.net/infobarometro/dossiers/dossier_lalibertad.pdf
- Lillo, B. (2000) *Análisis energético de módulos fotovoltaicos. Metodología de diseño de instalaciones basada en la función de utilizabilidad fotovoltaica*. (Tesis de Grado) Universidad de Sevilla, España.
- Ministerio de energía y minas. Viceministerio energético, dirección general de eficiencia energética. Recuperado el 10 de Junio 2015, de: <http://www.ugel06.gob.pe/agp/materiales/capaeficienciaenergetica.pdf>
- Muller-Gauzin, Dominique. (2001) *Arquitectura Ecológica*.
- Perales, Tomás. (2006) *Guía del instalador de energías renovables: Energía fotovoltaica, energía térmica, energía eólica y climatización*. Editora Limusa, Mexico.
- Rey, F., & Velasco, E. (2006) *Eficiencia energética en edificios, certificación y auditorías energéticas*. Editora Thomson, España.
- Wachberger, M. Y H. (2003) *Construir con el sol*.

Iglesias, Placed Cristina. (2013) *La integración arquitectónica de los sistemas fotovoltaicos para captación de energía solar*. Escuela de Arquitectura Universidad de Málaga. Recuperado en: http://aulagreencities.coamalaga.es/wp-content/uploads/2014/06/9.-Greencities2013-Comunicaciones_-Integraci%C3%B3n-arquitectonica-de-los-sistemas-fotovoltaicos.pdf

De Schiller y Evans (2005) *“Rol de la Envolvente en la Edificación Sustentable”* de la Revista de la construcción de la Escuela de Construcción Civil Pontificia Universidad Católica de Chile [En línea] Recuperado de: http://www7.uc.cl/ccivil_revista/revista/Rev_6/_REVISTA_N6_FULL.pdf

Delbene Saiz, C. (2011) *Uso de sistemas pasivos y activos en la envolvente edilicia para el control climático. Aplicación en un edificio existente de perímetro libre en la ciudad de Buenos Aires*. (Tesis de Maestría) Universidad Internacional de Andalucía (UIA). Barcelona, España. Recuperado en: <http://docplayer.es/18744469-Titulo-autor-claudio-alberto-delbene-saiz.html>

Pareja Aparicio, M. (2010). *Energía solar fotovoltaica: Cálculo de una instalación aislada*. Segunda edición. editorial Marcombo S.A., Barcelona, 2010. ISBN: 978-84-267-1596-8. [En línea] Recuperado de <https://wcdcarelec.files.wordpress.com/2012/01/energic3ada-solar-fv-cc3a1lculo-de-una-instalacic3b3n-aislada-162p-2001.pdf>