



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

## CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

---

“POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS LAMINADOS APLICADO AL DISEÑO DE UNA ESCUELA DE ARTES EN TRUJILLO QUE PERMITA EL CONFORT LUMÍNICO NATURAL”.

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecto**

**Autor:**

Br. Nora Emperatriz Arcila Arcila

**Asesor:**

Arq. Nancy Pretell Díaz

Trujillo – Perú

2016

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **NORA ARCILA ARCILA**, denominada:

**“POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS LAMINADOS APLICADO AL DISEÑO DE UNA ESCUELA DE ARTES EN TRUJILLO QUE PERMITA EL CONFORT LUMÍNICO NATURAL”.**

---

Arq. Nancy Pretell Díaz  
**ASESOR**

---

Arq. Hugo Bocanegra Galván  
**JURADO**  
PRESIDENTE

---

Arq. Elena Bocanegra Zecevic  
**JURADO**

---

Arq. Roberto Chávez Olivos  
**JURADO**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1. Realidad problemática .....	12
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Justificación .....	15
1.4. Limitaciones.....	15
1.5. Objetivos.....	16
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	16
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	16
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Bases Teóricas .....	20
2.3. Definición de términos básicos.....	44
<b>CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS .....</b>	<b>46</b>
3.1. Formulación de la hipótesis .....	46
3.2. Operacionalización de variables .....	45
<b>CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>46</b>
4.1. Tipo de diseño de investigación.....	48
4.2. Material.....	46
4.2.1. <i>Muestra Población – Presentación de Casos</i> .....	46
4.3. Métodos.....	47
4.3.1. <i>Técnicas de recolección de datos y análisis de datos</i> .....	47
4.3.2. <i>Procedimientos</i> .....	47

<b>CAPÍTULO 5. RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
5.1 <i>Estudio de Casos .....</i>	<i>48</i>
5.2 <i>Análisis del Lugar.....</i>	<i>72</i>
5.3 <i>Resultados de la Investigación.....</i>	<i>77</i>
<b>CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>92</b>
<b>CAPÍTULO 7. PRODUCTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL .....</b>	<b>93</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>95</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>97</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>98</b>
Anexo 1. Encuesta al profesor Francisco Alegría.....	101
Anexo 2. Características Endógenas del Terreno.....	103
Anexo 3. Características Exógenas del Terreno.....	104
Anexo 4. Consideraciones del Proyecto y Diseño.....	105
Anexo 5. Memoria Descriptiva del Terreno.....	106
Anexo 6. Certificado de Parámetros Urbanísticos.....	109
Anexo 7. Análisis de Asoleamiento y Vientos.....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de Iluminación según ambientes.....	23
Tabla 2 Calidad de iluminación según ambientes.....	24
Tabla 3 Reflexión de luz en techos y paredes.....	24
Tabla 4 Características del poliéster translúcido.....	25
Tabla 5 Valores de iluminancia de referencia.....	29
Tabla 6 Características del policarbonato Alveolar.....	30
Tabla 7 Características del acrílico.....	32
Tabla 8 Ficha técnica caso 1 .....	48
Tabla 9 Ficha técnica caso 2 .....	52
Tabla 10 Ficha técnica caso 3 .....	56
Tabla 11 Ficha técnica caso 4.....	60
Tabla 12 Ficha técnica caso 5.....	62
Tabla 13 Cuadro comparativo de análisis de casos.....	66
Tabla 14 Tabla general de áreas promedios según casos analizados.....	66
Tabla 15 Tabla general de áreas promedios según zonas en casos analizados.....	67
Tabla 16 Programación Arquitectónica.....	67
Tabla 17 Cuadro comparativo de características endógenas de los terrenos .....	74
Tabla 18 Cuadro comparativo de las características exógenas de los terrenos.....	75
Tabla 19 Cuadro de valoración de terrenos .....	75
Tabla 20 Niveles de iluminación según ambientes.....	77
Tabla 21 Resultados de niveles de iluminación según ambientes.....	83
Tabla 22 Proyección de alumnos por año Escuela de artes.....	89
Tabla 23 Proyección de alumnos por año INC.....	90
Tabla 24 Cuadro de Ocupación de zonas en porcentaje según casos analizados.....	91
Tabla 25 Cuadro de Ocupación de áreas en porcentaje según casos analizados.....	92

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Cubierta de Estadio Chachuán, Chile.....	12
Gráfico 2 Comportamiento del material ante la iluminación natural.....	20
Gráfico 3 Escuela para niños en Zaragoza, España.....	27
Gráfico 4 Escuela para niños en Zaragoza, España.....	27
Gráfico 5 Espacios interiores de escuela en Zaragoza, España.....	28
Gráfico 6 Muro Cortina de escuela en Zaragoza, España.....	28
Gráfico 7 Guía técnica de aprovechamiento de la luz natural en edificios.....	29
Gráfico 8 Distribución de la luz producida por ventanas altas y angostas.....	34
Gráfico 9 Distribución de la luz producido por ventanas altas y alargadas.....	34
Gráfico 10 Huella de iluminación según las disposición de ventanas.....	35
Gráfico 1 1 Iluminación en paredes opuestas.....	35
Gráfico 1 2 Orientación de las ventanas.....	36
Gráfico 1 3 Ubicación de las ventanas en los muros Norte, Sur, Este y Oeste.....	36
Gráfico 1 4 Aberturas en vanos.....	37
Gráfico 1 5 Iluminación en Techos inclinados.....	39
Gráfico 1 6 Lucernarios en techos inclinados.....	39
Gráfico 1 7 Repisa de luz exterior y celosía.....	40
Gráfico 1 8 Profundidad de luz natural.....	40
Gráfico 1 9 Muros cortina en fachadas.....	41
Gráfico 20 Iluminación natural en muros cortina.....	41
Gráfico 21 Escuela de artes Woo.....	48
Gráfico 22 Emplazamiento y Posicionamiento de Escuela Woo.....	48
Gráfico 23 Primera planta de distribución Woo.....	49
Gráfico 24 Segunda planta de distribución Woo.....	50
Gráfico 25 Iluminación por el techo.....	51
Gráfico 26 Academia y Museo de Arte Contemporáneo.....	53
Gráfico 27 Emplazamiento y Posicionamiento de Museo de arte.....	53
Gráfico 28 Corte de Edificios.....	54
Gráfico 29 Primera planta de Distribución Academia y Museo de arte Contemporáneo..	54
Gráfico 30 Espacios interiores de Academia y Museo de arte Contemporáneo.....	55
Gráfico 31 Espacios interiores de Ingreso.....	55
Gráfico 32 Segunda Planta de Distribución de Academia y Museo de arte Contemporáneo.....	55
Gráfico 33 Escuela de arte y diseño Massachussets.....	57
Gráfico 34 Emplazamiento y Posicionamiento Massachussets.....	57
Gráfico 35 Entorno Massachussets.....	58
Gráfico 36 Aspecto funcional Massachussets.....	58

Gráfico 37 Materialidad Massachussets.....	59
Gráfico 38 Iluminación Natural Massachussets.....	59
Gráfico 39 Iluminación Cenital Massachussets.....	59
Gráfico 40 Primera planta de distribución Massachussets.....	61
Gráfico 41 Segunda planta de distribución Massachussets.....	62
Gráfico 42 Iluminacion natural.....	62
Gráfico 43 Iluminacion natural.....	62
Gráfico 44 Facultad de Artes, Chile.....	63
Gráfico 45 Volumetría de Facultad de Artes, Chile.....	64
Gráfico 46 Materialidad Facultad de Artes, Chile.....	65
Gráfico 47 Auditorio Facultad de Artes, Chile.....	65
Gráfico 48 Iluminación natural Facultad de Artes, Chile.....	65
Gráfico 49 Iluminación natural Facultad de Artes, Chile.....	65
Gráfico 50 Módulo de aula.....	76
Gráfico 51 Diseño de módulo de aula con texturización .....	76
Gráfico 52 Diseño de iluminación natural a las 10:00 horas.....	76
Gráfico 53 Diseño de iluminación natural a las 11:00 horas.....	76
Gráfico 54 Diseño de iluminación natural a las 12:00 horas.....	76
Gráfico 55 Diseño de módulo de talleres .....	77
Gráfico 56 Diseño de módulo de talleres con texturización .....	77
Gráfico 57 Diseño de iluminación natural en talleres a las 10:00 horas .....	77
Gráfico 58 Diseño de iluminación natural en talleres a las 12:00 horas .....	77
Gráfico 59 Texturización de Materiales.....	78
Gráfico 60 Valores de Reflexión y Transparencia del Material.....	78
Gráfico 61 Diseño de muro cortina para aulas.....	79
Gráfico 62 Diseño de muro cortina en bloque A .....	80

## RESUMEN

La presente investigación corresponde al estudio de un sistema de iluminación natural con materiales plásticos en diferentes espacios de una escuela de artes, donde según las exigencias de los ambientes mismos requieran la cantidad de luz necesaria para sus actividades.

Se propone una solución arquitectónica que pretende aprovechar y maximizar el recurso lumínico natural mediante estos materiales, calculando así resultados de cálculos de iluminación mediante software y programas de 3d para validar el sistema de iluminación diseñado.

En el primer capítulo se desarrolla el planteamiento del problema, la justificación en cuanto a la necesidad de realizar la investigación, las limitaciones que podría tener y los objetivos específicos que desea cumplir el desarrollo de esta investigación.

El segundo capítulo tiene por recopilación diferentes casos e investigaciones en temas relacionados al confort lumínico natural y a la aplicación de estos materiales plásticos.

El tercer capítulo hace referente a la formulación de la hipótesis donde se definen las variables que serán objeto de aplicación en la investigación.

En el capítulo cuatro, cinco, seis y siete se desarrolla la aplicación de la investigación en el elemento arquitectónico.

## ABSTRACT

This research corresponds to the application of a natural lighting system with plastic materials in different spaces of an art school, where according to the requirements of environments requiring the same amount of light needed for their activities.

It intends an architectural solution that pretend maximize the natural lighting resource using these materials, and using a lighting calculation to get results using 3d software and programs to validate the designed lighting system is proposed.

In the first chapter the problem statement, justification regarding the need for the investigation, the limitations that could have and specific goals you want to achieve the development of this investigation.

The second chapter is collecting different cases and research on issues related to the natural lighting comfort and the application of these plastic materials.

The third chapter concerning the formulation of the hypothesis where the variables that will be applied in research are defined.

In chapter four, five, six and seven the application of research on architectural element develops.

## **NOTA DE ACCESO**

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

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegría, F. (9 de Octubre de Enero de 2016). Escuela de Bellas Artes de Trujillo. (N. Arcila, Entrevistador)
- Comité Español de Iluminación. (Mayo de 2005). *Guía Técnica: Aprovechamiento de la luz Natural en la iluminación de Edificios*. Recuperado el 4 de Enero de 2016, de [http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10055\\_GT\\_aprovechamiento\\_luz\\_natural\\_05\\_c7e314e8.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_c7e314e8.pdf)
- Costa, J. (2005). *Presidente de la Asociación Española de Materiales Compuestos*. Recuperado el 13 de Enero de 2016, de <http://www.aemac.org/socios-corporativos/>
- Cubas, C. (30 de Junio de 2014). Usos del policarbonato en la Arquitectura. (P. Construye, Entrevistador)
- Franco, S. (2011). *Tecnología de los plásticos reforzados*. Madrid: Ingeniería Naval.
- Gonzales, L. (2004). La Luz en el Diseño Arquitectónico. *ARQUINATT*, [http://issuu.com/luisgonzalez182/docs/revista\\_informatica\\_entrega\\_luis\\_go](http://issuu.com/luisgonzalez182/docs/revista_informatica_entrega_luis_go).
- Hadid, Z. (febrero de 2012). Exhibition Pavilion designed for Chanel.
- Masno, E. (2010). *El Uso de los Materiales Compuestos en Construcción*. Reverte.
- Miravete, A. (1991). *Los materiales compuestos de fibra de vidrio*. Zaragoza.
- Muñoz, X. (2010). *DISEÑO ARQUITECTURA*. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de <http://www.disenoarquitectura.cl/la-importancia-de-la-luz-en-todo-proyecto/>
- Ordinola, D. (2014). Sistema de Construcción- Muros Cortina. (P. Construye, Entrevistador)
- Parra, Á. G. (2009). Límite al Límite "El Pabellón de Alemania". *SANAA*, [http://www.alvarogutierrez.mx/uploads/L%C3%ADmite%20al%20L%C3%ADmite\\_CCAU.pdf](http://www.alvarogutierrez.mx/uploads/L%C3%ADmite%20al%20L%C3%ADmite_CCAU.pdf).
- PUCP. (29 de 11 de 2010). *Fibra de Vidrio Translúcido. Sistema de Iluminación Natural: Efectos sobre la Salud y el Rendimiento*. Recuperado el 08 de Enero de 2016, de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/physica/2010/11/29/fibra-de-vidrio-translucido-sistema-de-iluminacion-natural-efectos-sobre-la-salud-y-el-rendimiento/>
- Roset. (2001). *El Confort en el Acondicionamiento Bioclimático*. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6113/02PARTE1.pdf?sequence=4>

SENAMHI. (2016). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú*. Recuperado el 07 de Enero de 2016, de <http://www.senamhi.gob.pe/?p=0420>

Serra, R. (1995). *El Confort en el Acondicionamiento Bioclimático*. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6113/02PARTE1.pdf?sequence=4>

Téctónica 19. (2010). Plásticos. *Téctónica*, <https://issuu.com/zaitek/docs/name3743e4>.

Tejera, J. (2010). PLÁSTICOS. *TECTÓNICA 19*, 13.