



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS Y ECOLÓGICOS PARA OBRA GRIS DE UN  
PROYECTO RESIDENCIAL EN HONDURAS, GRUPO ARQUITECTOS**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**ARQUITECTA**

**PRESENTADO POR:**

**21141103**

**ALBA LUZ JUÁREZ CALLEJAS**

**ASESOR: ARQ. SUANY BEATRIZ AGUIRRE MORENO**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA;**

**ABRIL, 2018**

## **AUTORIZACIÓN**

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION (CRAI)  
San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Alba Luz Juárez Callejas], de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado Práctica Profesional, presentado y aprobado en el año 2018, como requisito para optar al título de Profesional de Arquitecto, autorizo a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en las salas de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 6 días del mes de abril de dos mil dieciocho

6 de abril del 2018

---

Alba Luz Juárez Callejas  
21141103

## HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

---

Arq. Suany Beatriz Aguirre Moreno  
Asesor Temático

---

Arq. Yohandy Rodríguez Pereira  
Docente de Planta/ Coordinación Arquitectura  
UNITEC, SPS.

---

Ing. Cesar Darío Orellana Pineda  
Jefe Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
UNITEC, SPS.

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios a quien doy la gloria y honra, a quien dedico todos mis logros y éxitos en la vida, porque sin El nada de esto fuera posible. A mis padres Quintín Antonio Juárez García y Alba Luz Callejas Hernández, también a mi hermano Quintín Juárez, quienes estuvieron a mi lado durante esta etapa de mi vida. A mis abuelos, tíos y primos quienes estuvieron siempre dispuestos a apoyarme. A mis compañeros, que mutuamente nos apoyamos a lo largo de la carrera. A mi mejor amiga por siempre estar en las buenas, en las malas y siempre juntas saliendo adelante. A mis catedráticos por haber compartido su conocimiento y hacer de nosotros mejores profesionales.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe tiene como finalidad conocer el proceso llevado a cabo durante la práctica profesional y tomar en cuenta las alternativas constructivas, funcionales y ecológicamente estéticas para la construcción de proyectos residenciales, con el propósito de aminorar el impacto ambiental que se vincula con los sistemas constructivos utilizados en la actualidad.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
<b>III. MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>3</b>
3.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	3
3.1.1. DESCRIPCIÓN .....	3
3.1.2. UBICACIÓN .....	3
3.1.3. ORGANIGRAMA.....	4
3.1.4. SERVICIOS.....	5
3.2. DESCRIPCIÓN DEL CARGO.....	5
<b>IV. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
4.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO .....	6
4.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	9
4.2.1. MUROS.....	9
4.2.2. PAREDES .....	10
4.3.3 CUBIERTAS.....	10
4.3. TIPOS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN PROYECTOS RESIDENCIALES.....	10
4.3.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL .....	10
4.3.2. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PREFABRICADO .....	11
4.3.3. CONSIDERACIONES DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	11
4.4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ECOLÓGICOS A NIVEL MUNDIAL .....	11
4.5. ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN HONDURAS.....	12
4.5.1. CONSTRUCCIONES DE LAS COMPAÑÍAS BANANERAS .....	12
4.5.2. ARQUITECTURA VERNÁCULA EN HONDURAS.....	14
4.5.3. CONSTRUCCIONES RURALES .....	18
4.6. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ECOLÓGICOS APLICABLES EN HONDURAS .....	19
4.6.1. MADERA .....	19
4.6.2. TIERRA.....	21
4.6.3. BAHAREQUE .....	23
4.6.4. BTC- BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA .....	23
4.6.5. BAMBÚ.....	24
4.7. ACEPTACIÓN DE MATERIALES ECOLÓGICOS Y ALTERNATIVOS EN HONDURAS.....	30
4.8. LECCIONES APRENDIDAS.....	32
4.9. RESULTADOS.....	34
4.10. REFERENTES .....	37
4.10.1. MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN MADERA PARA VIVIENDAS DE BAJO COSTO RESISTENTE A DESASTRES EN LA MOSKITIA (HONDURAS/ NICARAGUA) .....	37
4.10.2. AULA INNOVARTE, PARQUE CHATUN, ESQUIPULAS.....	38

4.10.3. MI HOGAR SOSTENIBLE, GUATEMALA.....	40
<b>V. METODOLOGÍA.....</b>	<b>42</b>
5.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	42
5.1.1. TÉCNICAS.....	42
5.1.2. INSTRUMENTOS .....	42
5.2. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	42
5.3. CRONOLOGÍA DE TRABAJO .....	44
<b>VI. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO .....</b>	<b>45</b>
6.1. CAPÍTULO 1 .....	45
6.2. CAPÍTULO 2 .....	48
6.3. CAPÍTULO 3 .....	51
6.4. CAPÍTULO 4 .....	57
6.5. CAPÍTULO 5 .....	61
6.6. CAPÍTULO 6 .....	66
6.7. CAPÍTULO 7 .....	72
6.8. CAPÍTULO 8 .....	78
6.9. CAPÍTULO 9 .....	85
6.10. CAPÍTULO 10.....	91
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>95</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>96</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 : Croquis, ubicación oficina principal Grupo Arquitectos.....	3
Ilustración 2 : Croquis, ubicación segunda oficina Grupo Arquitectos.....	4
Ilustración 3: Sistema estructural "Balloon Frame" .....	13
Ilustración 4: Vivienda zona bananera.....	13
Ilustración 5: Detalle del amarre con bejuco en una pared de palma .....	15
Ilustración 6: Detalle de intersección de viga y horcón.....	15
Ilustración 7: Casa de paredes de palma y casa de paredes de caña brava .....	16
Ilustración 8: Casa de yagua.....	16
Ilustración 9: Casa de etnia Tolupan .....	17
Ilustración 10: Casa de etnia Lenca .....	17
Ilustración 11: Vivienda de adobe.....	18
Ilustración 12: Sistema constructivo con madera laminada.....	20
Ilustración 13: Vivienda de vigas y columnas.....	20
Ilustración 14: Vivienda de paneles prefabricados .....	21
Ilustración 15: Bloques de ADB concreto.....	23
Ilustración 16: Bloques de tierra comprimida.....	24
Ilustración 17: Proyecto de viviendas EAP .....	25
Ilustración 18: Unión cónica con esfera.....	26
Ilustración 19: Corte tipo boca de pescado .....	27
Ilustración 20: Corte tipo pico de flauta .....	27
Ilustración 21: Detalle de perno tensor.....	28
Ilustración 22: Esquema de uniones longitudinales.....	28
Ilustración 23: Colocación de columnas de bambú .....	29
Ilustración 24: Arriostres y diagonales de bambú .....	30
Ilustración 25: Aplicabilidad de la madera como sistema constructivo en Honduras .....	34
Ilustración 27: Aplicabilidad de la tierra como sistema constructivo en Honduras.....	35
Ilustración 26: Aplicabilidad del bambú como sistema constructivo en Honduras.....	35
Ilustración 28: Aprovechamiento de factores de diseño.....	37



Ilustración 29: Vivienda de madera, La Mosquita.....	38
Ilustración 30: Aula Innovarte.....	39
Ilustración 31: Estructura de aula Innovarte .....	39
Ilustración 32: Proyecto Mi Hogar Sostenible.....	40
Ilustración 33: Bloques de tierra comprimida.....	41
Ilustración 34: Propuesta Para Tienda de Conveniencia .....	45
Ilustración 35: Fundición de espejos de agua .....	46
Ilustración 36: Gradass con Estructura Metálica.....	46
Ilustración 37: Bordillos para Espejos de Agua.....	46
Ilustración 39: Pintura Exterior, Sunset Store.....	47
Ilustración 40: Proyecto Hernán Solís.....	47
Ilustración 41: Propuesta interior de apartamentos .....	48
Ilustración 42: Propuesta de dormitorio principal, Apartamentos Hernán Solís.....	49
Ilustración 43: Propuesta dormitorio 2, Apartamentos Hernán Solís.....	49
Ilustración 44: Propuesta de cuarto de baño, Apartamento Hernán Solís .....	49
Ilustración 45: Tienda de conveniencia Sunset Store .....	50
Ilustración 47 Local proyecto Sunset.....	51
Ilustración 48 Modelo 3D proyecto Sunset.....	51
Ilustración 49 Embatinado de madera, dormitorio 2 .....	52
Ilustración 50 Propuesta de colocación de piezas en pórtico en proyecto Ching.....	53
Ilustración 51: Local Altara, proyecto futuro L´art Du Pain.....	53
Ilustración 52: Instalación de tabla yeso, área de cocina .....	54
Ilustración 54: Instalación de mármol .....	54
Ilustración 55: Aplicación de sellador en juntas .....	55
Ilustración 57: Avance de instalación de cerámica en closet.....	55
Ilustración 58: Elaboración de planilla.....	56
Ilustración 59: Instalación de perfiles metálicos en muro cortina. ....	57
Ilustración 60: Instalación de cerámica en closet.....	57
Ilustración 61: Pieza de cerámica equivocada.....	58

Ilustración 62: Prueba colocación de piezas .....	58
Ilustración 63: Propuesta cerámica de pórtico principal.....	59
Ilustración 64: Ductos área de cocina.....	59
Ilustración 65:Propuesta de remodelación residencia Solís.....	60
Ilustración 66: Post producción de planos .....	60
Ilustración 67: Local proyecto Sunset Circunvalación .....	61
Ilustración 68: Logo línea de tiendas de conveniencia Sunset .....	61
Ilustración 69: Propuesta de diseño Sunset, Circunvalación.....	62
Ilustración 70: Propuestas de renders interiores Sunset Circunvalación.....	62
Ilustración 71: Archivo con medidas de mobiliario Sunset .....	63
Ilustración 72: Corrección de mobiliario fijo Sunset Circunvalación.....	63
Ilustración 73: Elementos colgantes para enfatizar áreas.....	64
Ilustración 74: Propuesta exterior Sunset Circunvalación .....	65
Ilustración 75:Propuesta final Sunset.....	65
Ilustración 76:Plano constructivo de mobiliario Sunset Food Store.....	66
Ilustración 77: Plano constructivo Sunset Food Store.....	66
Ilustración 78: Trazado en área exterior. ....	67
Ilustración 79: Pulido en área de terraza.....	67
Ilustración 80: Instalación de cerámica área de ducha. ....	68
Ilustración 81: Supervisión Fraguado .....	68
Ilustración 82: Área vip restaurante UNO Chicago.....	69
Ilustración 83: Almacenes restaurante UNO Chicago .....	69
Ilustración 84:Mobiliario fijo Sunset Circunvalación .....	70
Ilustración 85: Plano de tomacorriente.....	70
Ilustración 86: Planilla semanal Grupo Arquitectos.....	71
Ilustración 87:Pulido de pasos de circulación. ....	71
Ilustración 88: Instalación de perfiles metálicas para tabla yeso. ....	72
Ilustración 89: Instalación de estructura metálica para tabla yeso en fascias.....	72
Ilustración 90: Reubicación de instalaciones hidrosanitarias.....	73

Ilustración 91: Picado de pared.....	74
Ilustración 92: Fundición de pasos.....	74
Ilustración 93: Picado de repello.....	75
Ilustración 94: Plano de cielo falso proyecto Sunset Food Store.....	75
Ilustración 95: Propuesta de closets.....	76
Ilustración 96: Planilla Grupo Arquitectos.....	77
Ilustración 97: Canales de agua pluvial.....	77
Ilustración 98: Propuesta de closet principal.....	78
Ilustración 99: Propuesta closet dormitorio secundario.....	79
Ilustración 100: Plano detalles de louvers.....	79
Ilustración 101: Cerámica dañada.....	80
Ilustración 102: Piezas de cerámica dañadas.....	80
Ilustración 103: Propuesta de cocina residencia Ching.....	81
Ilustración 104: Instalación de vidrios.....	81
Ilustración 105: Pasos en área de piscina.....	82
Ilustración 106: Plano de closet.....	82
Ilustración 107: Fundición de bordillos.....	83
Ilustración 108: Colocación de adoquines.....	83
Ilustración 109: Instalación de nueva cerámica.....	84
Ilustración 110: Modelo 3D del área de cocina.....	85
Ilustración 111: Planos constructivos.....	86
Ilustración 112: Planos constructivos.....	86
Ilustración 113: Modificaciones según clientes.....	87
Ilustración 114: Instalación de fachaleta y detalles de tabla yeso.....	87
Ilustración 115: Instalación de baldosas en área de cocina.....	88
Ilustración 116: Instalación de cerámica en área de ducha.....	88
Ilustración 117: Detalle listelos en baño principal.....	89
Ilustración 118: Propuesta fachadas UNO Chicago.....	89
Ilustración 119: Fundición de pasos de circulación.....	91

Ilustración 120: cerámica en área de garaje.....	92
Ilustración 121: Fraguado de pared en baño principal.....	92
Ilustración 122: Instalación de puertas tipo acordeón.....	93
Ilustración 123: Trabajo en pintura de elementos colgantes .....	93
Ilustración 124: Limpieza de área para fundición de plancha.....	94
Ilustración 125: Propuesta Uno Chicago.....	94

## GLOSARIO

**Biodegradable:** Sustancia química que se descompone por un proceso natural biológico.

**Cedazo:** Instrumento compuesto de un aro y de una tela más o menos tupida que se utiliza para separar las partes finas de las gruesas de algunas cosas.

**Cuantificar:** Expresar numéricamente una magnitud.

**Embatinar:** Apoyo o soporte del acabo final de la madera.

**Estabilizante:** Sustancia que se añade a una disolución para mantener plenamente mezclados sus componentes.

**Juntas:** juntas de construcción se utilizan para controlar deformaciones y de este modo reducir los incrementos de los esfuerzos en los materiales por la dilatación térmica.

**Manaca:** Tipo de palmera nativa del norte de Sudamérica, apreciada por las propiedades nutritivas de su fruto.

**Mimbre:** Es una fibra vegetal que se obtiene de un arbusto de la familia de los sauces y que se teje para crear muebles, y otros objetos.

**Sustentable:** Sistema biológicos se mantienen diversos materiales y productos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno.

## **I. INTRODUCCIÓN**

A lo largo de la historia se han desarrollado diferentes tipos de sistemas constructivos, pero debido al cambio climático y en pro de sugerir soluciones a los principales problemas ambientales de nuestra época, sin renunciar a la moderna tecnología, se enfocará en aquellos sistemas constructivos sostenibles, los cuales permiten atender el uso de espacios y necesidades habitacionales del hombre moderno, preservando el medio ambiente y recursos naturales, garantizando la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

El uso de materiales sustentables y ecológicos ofrece una alternativa para los proyectos residenciales. Aprovechar los productos de la tierra para los sistemas constructivos hace que la edificación se adapte a su entorno. Tomando en consideración que los sistemas constructivos deben de respetar el ambiente en el que vivimos estos se deben adaptar y brindar soluciones para las necesidades de la arquitectura.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Complementar el desarrollo académico obtenido aplicándolo en las asignaciones de Grupo Arquitectos, contribuyendo a mejores y nuevas soluciones arquitectónicas considerando las alternativas ecológicas y sustentables tanto en el diseño como en la construcción.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar una actitud competente ante el trabajo asignado y aportar los conocimientos aprendidos durante la formación académica.
- Elaborar diseños arquitectónicos con soluciones factibles para Grupo Arquitectos, cubriendo las necesidades de los usuarios.
- Obtener el mayor conocimiento sobre el área de la construcción y fortaleciendo los conocimientos adquiridos para un mejor desempeño laboral.
- Realizar una investigación que enriquezca el trabajo elaborado para la institución siendo capaz de ponerlos en práctica en las asignaciones.

### III. MARCO CONTEXTUAL

#### 3.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

##### 3.1.1. DESCRIPCIÓN

Grupo Arquitectos fue creado por dos jóvenes emprendedores egresados de la carrera de arquitectura de la Universidad Privada de San Pedro Sula (USAP). Después de varios años y varios proyectos en los que se desempeñaron, decidieron unir sus conocimientos y formar lo que hoy es Grupo Arquitectos.

Inician actividades aproximadamente hace cinco años, sin tener aún oficinas para ubicarse como empresa. Las labores comenzaron en las residencias de ambos profesionales, dedicándose en ese momento únicamente, a la elaboración de planos y modelos tridimensionales. Con el pasar de los años se dieron cuenta que cada uno tenía un área en la que podía desempeñarse con mayor ímpetu, por lo cual uno se dedicó al diseño de planos y modelos tridimensionales, mientras el otro se encargaría de los presupuestos y supervisión de la obra civil.

Grupo Arquitectos busca brindar soluciones competitivas en el área de diseño y construcción, enfocándose siempre en satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

##### 3.1.2. UBICACIÓN

Actualmente la empresa cuenta con 2 oficinas ubicadas en la ciudad de San Pedro Sula.

La oficina principal está ubicada en la Col. Bella Vista, 1 Calle, 35 Ave. NE



**Ilustración 1 : Croquis, ubicación oficina principal Grupo Arquitectos**

Fuente: Google Maps 2018



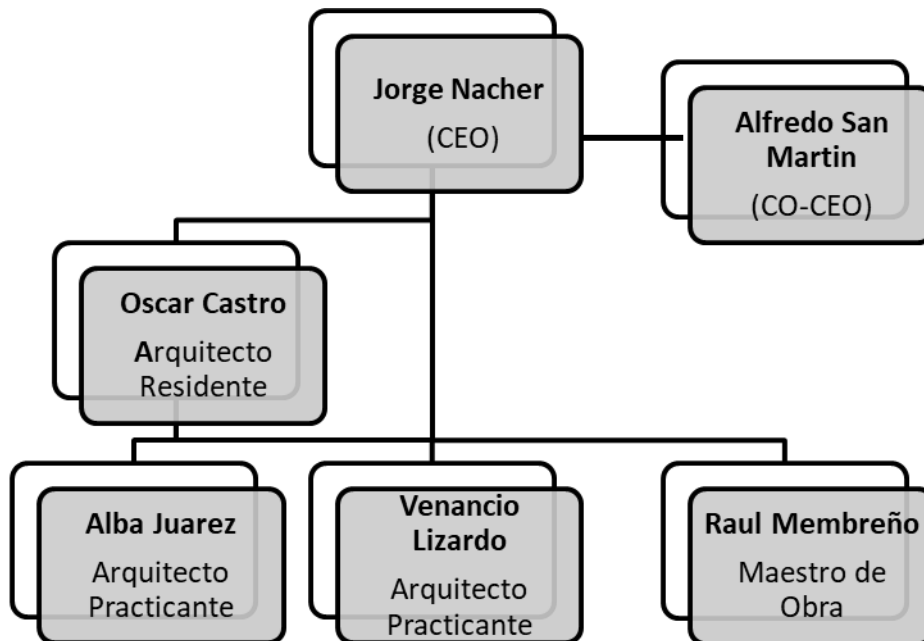
La oficina secundaria está ubicada en la Col. Universidad, 24 Calle, 10 Ave.



**Ilustración 2 : Croquis, ubicación segunda oficina Grupo Arquitectos**

Fuente: Google Maps 2018

### 3.1.3. ORGANIGRAMA



### 3.1.4. SERVICIOS

Grupo Arquitectos ofrece diversos servicios en el área de la arquitectura y construcción tales como:

- Diseño Arquitectónico
- Construcción de Obra Civil
- Supervisión de Obra Civil
- Diseño de Presupuestos
- Modelado 3D
- Asesorías Técnicas

### **3.2. DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

Como asistente del arquitecto residente de Grupo Arquitectos se desarrollan diferentes actividades para la empresa como ser, supervisión en campo y acabados, realización de levantamientos, desarrollo de planos arquitectónicos y constructivos, cuantificación de obras, renderizados de modelos 3D.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

La calidad de vida está en constante decadencia por la problemática del medio ambiente, es por esto que como arquitectos responsables debemos de practicar una arquitectura amigable con el ambiente mediante diseños ecológicos y sostenibles, en el siguiente informe se exponen diferentes sistemas constructivos para un proyecto residencial aplicables para nuestro país, Honduras.

Una construcción sostenible se basa en el desarrollo de un prototipo de construcción civil que pueda proponer y enfrentar nuevas soluciones que antepongan los elementos de su entorno. No renunciando a la tecnología, el principal objetivo es implementar de manera arraiga la reducción del impacto ambiental que produce la construcción y brindar otras alternativas a los procesos construcciones. Honduras recientemente se ha introducido a las construcciones ecológicas y sostenibles, estos materiales alternativos no solo resultan amigables con el ambiente, sino que también según los estudios y cifras de Cámara Hondureña de la Industria de la (Camara Hondureña de la Industria de la Construcción, 2015)) “La construcción verde ofrece ahorro en recursos de energía de un 70%, y en agua, los cálculos hablan de un ahorro de 90%”

Honduras cuenta con proyectos que han sido desarrollados con el sistema ecológico sustentable y han sido aceptados por la población e instituciones bancarias que ofrecen financiamientos para poder llevarlos a cabo. Para que una construcción ecológica sea factible y pueda llevarse a cabo sin generar más costos de los establecidos, se deben de tomar en cuenta desde el diseño arquitectónico y hacer un estudio del sitio para mayor aprovechamiento del entorno como ser, la topografía, el clima, la iluminación natural y la ventilación. La elección de los materiales es vital ya que estos deben de ser de fácil disponibilidad al proyecto.

### **4.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO**

La conformación del hábitat de la vivienda informal desde la técnica constructiva (2006) define el término como:

La construcción de la edificación de la vivienda se concibe como un proceso con resultados parciales y totales que debe responder a unas exigencias de habitabilidad, es decir generar

condiciones espaciales de bienestar y confort, de seguridad y estabilidad. La edificación resultante de la acción de construir debe interactuar con el entorno donde se encuentra inscrita con una tecnología que hace posible su realización, y así se genera el sistema constructivo. (Primera Ed., 2006).

Por lo tanto, se puede entender por sistema constructivo el conjunto de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva común, sea esta de sostén (estructura) de definición y protección de espacios habitables (cerramientos) de obtención de confort (acondicionamiento) o de expresión de imagen y aspecto (decoración).

En este sentido, cabe recordar que los sistemas suelen estar constituidos por unidades, estas, por elementos, y estos, a su vez, se construyen a partir de ciertos determinados materiales. Se requiere un diseño, para lo cual se debe atender, en primer lugar, a las exigencias funcionales de cada uno y a las acciones exteriores que van a sufrir, además de tener en cuenta las posibilidades de los materiales que se utilicen, en función de sus cualidades y, por tanto, de su vulnerabilidad.

El tipo de material es el aspecto que definirá los sistemas constructivos que se desarrollarán a continuación. El enfoque será en sistemas constructivos ecológicos y alternativos para obra gris de un proyecto residencial. Antes de empezar a hablar de los sistemas constructivos sostenibles (ecológicos y alternativos), es favorecedor establecer en una corta reseña los antecedentes que llevaron a generar políticas mundiales de desarrollo alrededor de este tema, y no solo en el ámbito político sino en todos los sectores productivos que mueven al mundo.

A lo largo de la historia los constructores han adaptado su conocimiento y práctica en el uso de los materiales constructivos a las solicitudes funcionales, estilísticas y estructurales de la arquitectura propia de su contexto histórico y regional. El avance del conocimiento científico y el resultado tangible de su aplicación tecnológica han quedado plasmados a través de los tiempos en los inmuebles que conforman el legado arquitectónico de las civilizaciones. Fue especialmente en las naciones industrializadas durante el siglo XIX que los sistemas constructivos sufrieron cambios radicales en su concepción estructural, lo cual resultó principalmente del despertar de las ideas científicas del siglo XVIII, sumado al auge de la

producción a gran escala de los "nuevos" materiales de la era industrial, tales como el ladrillo, el hierro, el acero, el vidrio y el concreto reforzado.

Sin embargo, debido a la crisis económica y ambiental actual, la demanda de edificación residencial que utiliza un sistema de construcción tradicional y convencional se ha ido sustituyendo por el término de sostenibilidad. En el siglo actual, el uso de la tecnología para resolver problemas ambientales aumenta, pero se aplica de diferentes maneras. Hay indicios de que el papel de la tecnología está cambiando en dos áreas importantes: el desarrollo sostenido, que se ocupa principalmente de problemas mundiales, y la tecnología preventiva, proyectada para reducir los efectos de los procesos, operaciones y productos en el ambiente.

La construcción de vivienda sin duda alguna es una actividad que está muy ligada a la necesidad de los seres humanos, ya que es y seguirá siendo una de las posesiones más apreciadas por el hombre. Desde la década de los 60 hasta la actualidad los costos de la construcción han aumentado considerablemente, una de las razones es el aumento de la demanda y la escasez de la mano de obra especializada. De esta manera la preocupación, surge la intención de búsqueda de sistemas constructivos, que sean sostenibles. Partiendo de diversos autores, se recogen a continuación algunas definiciones del término "Construcción Sostenible", que asumidas globalmente nos aportan una buena comprensión de la idea que comportan.

"La construcción sostenible se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales causados por los procesos de construcción, uso y derribo de los edificios y por el ambiente urbanizado" (Lanting,1996). Para reducir el impacto ambiental se considerará que el uso de técnicas y materiales constructivos tradicionales es muy importante, pues se ha comprobado que son más respetuosos con la ecología y que inclusive podrían contribuir a mejorar las condiciones ambientales.

Casado (1996) menciona lo siguiente:

Cabe destacar la importancia del estudio de la aplicación de las energías renovables en la construcción de los edificios, así como una especial atención al impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía que implica la utilización de los edificios.

El autor destaca el uso eficiente de la energía, la utilización de energías alternativas y la selección de los materiales influye en la generación de un menor impacto ambiental en las construcciones. Actualmente no solo se engloba esos aspectos en las construcciones verdes, también se considera la eficiencia del consumo del agua, la mejora de la calidad ambiental interior, innovación y prioridad regional, entre otros. Todos estos aspectos garantizan una mejor calidad de vida de la población en general.

“La Construcción Sostenible deberá entenderse como el desarrollo de la Construcción tradicional, pero con una responsabilidad considerable con el medio ambiente por todas las partes y participantes.” (Kibert, 1994).

Las construcciones sostenibles deben de tomar en consideración su entorno y adecuarse al contexto de donde será construido. No solo el uso de materiales alternativos es indispensable para contribuir con el medio ambiente, también el *modus operandi* en las construcciones y la manera en cómo se distribuyen los edificios o viviendas de acuerdo con su entorno son condiciones que como arquitectos no debemos dejar a un lado.

## **4.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

Los elementos constructivos son los que conforman la obra gris sobre un proyecto, este caso un proyecto residencial. Los materiales de los elementos constructivos dependerán del sistema constructivo que se esté empleando, pero siempre cumpliendo la misma función.

En otras palabras, es el esqueleto que conforma un edificio o vivienda.

### **4.2.1. MUROS**

Los muros son elementos estructurales lineales, que son capaces de contener, cerrar o soportar cargas. Los muros se pueden clasificar según su función, el material de construcción, en su forma. Los muros más utilizados en los proyectos residenciales son los bloques de hormigón.

#### 4.2.2. PAREDES

Los paramentos de cerramiento, distribución, y fachadas se definen como muros. La pared es un cuerpo longitudinal que puede estar compuesto por diferentes materiales dependiendo su sistema constructivo.

#### 4.3.3 CUBIERTAS

Las cubiertas tienen como función el cierre de una construcción en la parte superior. Su principal objetivo es proteger la obra de los agentes atmosféricos y contribuir al aislamiento térmico y acústico.

Las cubiertas inclinadas se conforman por diferentes elementos; los aleros son las partes que sobresalen del muro para proteger las paredes de los elementos atmosféricos. Los caballetes o cumbreras son la intersección de los faldones de la cubierta. A la intersección inclinada de los faldones se denomina limatesa, pero si es entrante y recoge las aguas de los faldones se le llama limahoya.

### **4.3. TIPOS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN PROYECTOS RESIDENCIALES**

Existen diferentes tipos de sistemas constructivos que se pueden utilizar en un proyecto residencial, los cuales varían dependiendo el diseño, zona donde se encuentra el proyecto, clima del lugar, entre otras cosas.

#### 4.3.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL

Se conoce al sistema constructivo tradicional al que está conformado por una estructura de muros portantes, cuyos materiales pueden variar entre ladrillos, bloques, piedras. Cubiertas a dos o más aguas, posee un grado de industrialización bajo por lo que se considera que es una construcción artesanal. No requiere de maquinaria especializada y la mayoría de las personas se sienten seguras al habitar en una vivienda de bloques y cubiertas de aluzinc.

#### 4.3.2. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PREFABRICADO

Este sistema está conformado por dos (2) mallas de acero vinculadas por tensores de alambre, a la cual se le coloca hormigón. Este sistema se construye sobre vigas de encadenado en la cual se montan los paneles. Estos se refuerzan con hierro y se vierte sobre el mortero o revoque.

#### 4.3.3. CONSIDERACIONES DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Las consideraciones que se deben de tomar en cuenta al momento de realizar una construcción con materiales sustentables son fundamentales, se debe de realizar un estudio de la adaptabilidad del material con el entorno que lo rodea y su vida útil, así como también su resistencia y su comportamiento con otros materiales.

Se debe tomar en cuenta la durabilidad de los materiales y si estos son fácilmente reemplazables ya que si un material tiene una vida corta este va a generar costos adicionales a los usuarios, por lo que se deben de utilizar materiales perdurables y de fácil reposición.

### **4.4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ECOLÓGICOS A NIVEL MUNDIAL**

Desde la antigüedad se ha construido con materiales vernáculos que encontramos en nuestros entornos, pero a medida que el mundo de la construcción ha ido evolucionando estos tipos de construcciones fueron quedando relegadas.

Los palafitos fueron una de las construcciones ecológicas más antiguas. En estas construcciones se tomaban en cuenta las condiciones de habitabilidad de las zonas que eran óptimas para minimizar el consumo energético, tomando en consideración la orientación, el terreno y el entorno que los rodeaba. América latina ha ganado mucho impulso con los sistemas de construcciones ecológicas tomando en consideración las construcciones en la antigüedad.

“El sector de la construcción es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero en América Latina. Los edificios de la región consumen el 21% del agua tratada y el 42% de la electricidad.” (IFC, 2017), es por esta razón que se están implementando, códigos de edificios ecológicos, en países de América Latina como Perú y Colombia. Esto para facilitarle al sector de la construcción una reducción en contaminación ambiental.



Se debe de tomar en cuenta que para mejorar el sector de la construcción se deben de preparar criterios de diseño para la construcción de edificios que se puedan categorizar como sostenibles. Existe ahora un sistema desarrollado por el Consejo de Construcción Verde de Estados Unidos, llamado LEED, en donde velan por que las edificaciones sean responsables con su entorno, así como también evalúa todo el proceso de construcción y su debido mantenimiento. Países como Brasil, México y Chile se encuentran entre los 10 principales países registrados en el sistema LEED. Guatemala recientemente figura entre el país de la región con 5 edificios que se certificarían como LEED en el año 2012.

En Costa Rica se oficializaron normas para la construcción sostenible, la que fue impulsada por el Instituto de Arquitectura Tropical en el 2012, en este documento se establecen 21 requisitos que mejorar el aprovechamiento de las condiciones climatológicas del país.

#### **4.5. ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN HONDURAS**

Honduras se ha caracterizado por ser un país tropical, es por esta razón que existen etapas en su historia que han marcado los cambios en estilos arquitectónicos y de construcción utilizando materiales vernáculos desde la antigüedad.

##### **4.5.1. CONSTRUCCIONES DE LAS COMPAÑÍAS BANANERAS**

Una de las épocas de mayor importancia fueron las compañías bananeras que movían la economía de las ciudades donde se ubicaron tales como Tela, La Lima y El Progreso. La venida de estas empresas transnacionales beneficio a Honduras en el crecimiento económico lo que permitió la generación de empleos y comercio en la zona.

Al momento que estas transnacionales se instalaron en Honduras, construyeron significantes edificaciones que vinieron a revolucionar la arquitectura vernácula de Honduras. Aunque sus materiales y diseños eran ecológicos estos traían sistemas constructivos de Estados Unidos como ser el "Balloon Frame", que consistía en postes a una misma distancia formando paredes, pisos y techos; el revestimiento interior y exterior estaba hecho por tablas de madera. Una de las ventajas de que las compañías bananeras se ubicaran en nuestro país es que exportaban su madera hacia los países vecinos donde también estaban establecidos según (Universidad de San

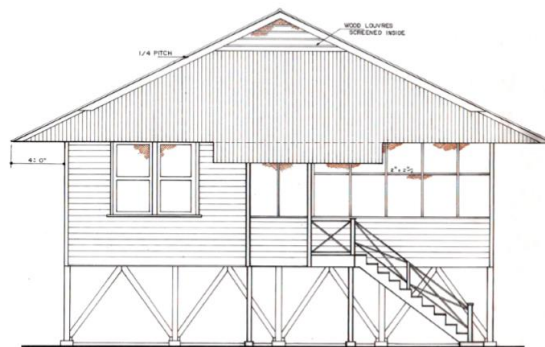
Carlos de Guatemala, 1997) "Según los relatos orales, las primeras edificaciones fueron casas prefabricadas de madera tratada importada de Estados Unidos y Honduras"



**Ilustración 3: Sistema estructural "Balloon Frame"**

Fuente: Revista arquitectura, 2015

Este sistema constructivo permitía que la estructura fuera más liviana y de ensamblaje rápido. En Honduras todavía existen viviendas del tiempo de las compañías bananeras por lo que es un referente de un adecuado sistema constructivo duradero y que resulta adecuado para el clima del país, algunas de las viviendas contaban con corredores recubiertos con cedazo o mosquitero para tener un mejor control de las plagas.



**Ilustración 4: Vivienda zona bananera.**

Fuente: Instituto de Arquitectura Tropical -1999

#### 4.5.2. ARQUITECTURA VERNÁCULA EN HONDURAS

Este es un tipo de arquitectura no monumental que se diferencia por su carácter provechoso y rustico que se define por el entorno y la utilización de recursos naturales.

Muchas especies de materiales se utilizan en la construcción de casas como por ejemplo la manaca que se emplean en la construcción de techos sobre todo en las costas de Honduras.

##### 4.5.2.1. Viviendas garífunas

Los pueblos garífunas se encuentran localizado en la costa norte de Honduras, desde el Departamento de Colón hasta el Departamento de Cortés. Sus casas tradicionalmente son colocadas atrás de los cocotales debido a que estos funcionan como barrera contra los vientos fuertes (Norte) en las tempestades y malas temporadas de lluvia. Tradicionalmente estas viviendas se construyen con materiales de su zona costera, la utilización de la caña brava y manaca es una de las más autóctonas, estas se amarraban a los troncos con mimbre para darle rigidez a la estructura.

Se pueden señalar tres tipos de construcción según el material empleado:

- Casa original de palma (manaca).
- Casa de Caña Brava.
- Casa de Yagua.

La casa original es de palma de corozo. Se hace de una armazón de lo que será el techo y las paredes, con trozos o troncos de árboles y varas. Los nudos se amarran con bejuco de piñon. Ya listo el esqueleto de la casa, se empieza a empalmar el techo de abajo hacia arriba, colocando dos varas largas horizontales (una a cada lado de la cumbrera) que sostienen la palma para que no se levante con el viento. Luego se empiezan a empalmar las paredes, amarrando la manaca en sus extremos y en el centro; se coloca una palma hacia arriba y la siguiente para abajo. El piso no se modifica y si está muy desnivelado le tiran una capa de tierra o arena. La casa de caña brava es una modificación de la casa original. La armazón y el techo es igual que la casa anterior y lo único que varía es el montaje de las paredes. La caña brava cortada, pelada y previamente

secada al sol se amarra en su extremo superior, en su extremo inferior, y la sujetan con una travesía en el centro de la pared. Se utiliza el mismo bejuco que se usa para el techo.



**Ilustración 5: Detalle del amarre con bejuco en una pared de palma**

Fuente: farfanarq.wordpress.com



**Ilustración 6: Detalle de intersección de viga y horcón**

Fuente: farfanarq.wordpress.com

El piso lo hacen de tierra apisonada y en algunos casos lo dejan de arena. Su técnica y materiales resultan ser bastantes simples en comparación a la casa de yagua. La casa de yagua ya es una construcción relativamente moderna, esta combina los materiales tradicionales (manaca, caña brava, varas) con materiales no tradicionales (cemento, laminas, piso de terrazo, etc).



**Ilustración 7: Casa de paredes de palma y casa de paredes de caña brava**

Fuente: [lenguasdehonduras.blogspot.com](http://lenguasdehonduras.blogspot.com)



**Ilustración 8: Casa de yagua**

Fuente: Domingo Acevedo, 2012

#### 4.5.2.2. Viviendas de bahareque

Son viviendas típicas de poblados indígenas como ser los tolupanes, Los Pech y los lencas, que de manera rudimentaria sus viviendas se conforman de techos de palma de suyate y hojas, paredes de bahareque y pisos de tierra apisonada.

De árboles pequeños de pino hacen los estacones y las vigas de madera. De cualquier otro árbol que no sea pino, hacen las varillas, travesías y morillos. El bejuco lo extraen del árbol de capulín o chulmeco. Utilizan tierra blanca para el último toque de pulido al piso.



**Ilustración 9: Casa de etnia Tolupan**

Fuente: [tuaventura.org](http://tuaventura.org)

Los lencas han logrado combinar el material de bahareque (repellado) o adobe con piedra. Este tipo de construcciones el techo no está uniformado puede verse con combinaciones de manaca con teja, teja con zacate, pero en la mayoría de los casos solo se utiliza un material.



**Ilustración 10: Casa de etnia Lenca**

Fuente: [tuaventura.org](http://tuaventura.org)

#### 4.5.2.3. Viviendas de adobe

El adobe como material de construcción para uso habitacional ha sido utilizado por nuestros pueblos indígenas. En la ciudad de Tegucigalpa se puede observar la utilización de este material en las primeras viviendas y edificios de la época prehispánica. También es muy utilizado por Los Lencas. Los adobes son bloques de barro elaborados con un molde, de un tamaño un poco mayor al de un ladrillo. Para conformar muros, se apilan los adobes de la misma forma como se hace con los ladrillos y para unirlos entre si se usa arcilla o cal y arena.

La materia prima esencial para la fabricación del adobe son elementos presentes en la tierra tales como la arena y las arcillas a los que se les agrega agua para hacer un barro moldeable. También se pueden añadir otros elementos tales como la paja, ramas... para aumentar su cohesión.



**Ilustración 11: Vivienda de adobe**

Fuente: mapio.net

#### 4.5.3. CONSTRUCCIONES RURALES

Las construcciones rurales son un ejemplo de cómo optimizar los materiales que tenemos al alcance. El principio de las construcciones rurales es una arquitectura que se adapta al sitio donde se está llevando a cabo la construcción y se basa en la observación de la arquitectura vernácula y las técnicas que se utilizan en la región. Uno de los puntos más importantes es no utilizar procesos mercantilistas, sino que en la lógica de la utilización de los recursos disponibles

y considerar el consumo energético para la producción de los materiales. Actualmente han existido programas que han ayudado a crear viviendas para personas de escasos recursos con materiales de la zona y materiales alternativos para reducir el impacto ambiental.

Por ejemplo, la comunidad Garífuna del triunfo de la Cruz participó en la creación de viviendas a partir de botellas de plástico y barro. Cuero y Salado, donde se utiliza la vivienda de madera utilizada en las épocas bananeras llamadas Barracas, pero incluyendo paneles solares para resolver el problema energético.

#### **4.6. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ECOLÓGICOS APLICABLES EN HONDURAS**

Honduras es un país rico en recursos naturales con una gran abundancia en materia prima que generan materiales para sistemas constructivos de carácter ecológico que no sea nocivos para el ambiente.

##### **4.6.1. MADERA**

Es uno de los materiales más utilizados para la construcción, ecológico por excelencia al ser biodegradable y natural. Favorece a mantener un ambiente más limpio, reducir el consumo energético, aislante acústico y posee una gran resistencia y vida útil. Una de las mayores ventajas son su alta resistencia al fuego y su uso en el interior como en el exterior. Existen diversos sistemas estructurales en que la madera puede ser usada para obras residenciales.

Honduras posee la ventaja de ser un país con diversidad de bosques maderables, tales como el pino que se da en las zonas más altas. La superficie que componen estos bosques es del 27.9% del territorio nacional. Proyecto Modernización del Sector Forestal de Honduras” (2017). Instituto de Conservación Forestal: Análisis forestal de Honduras.

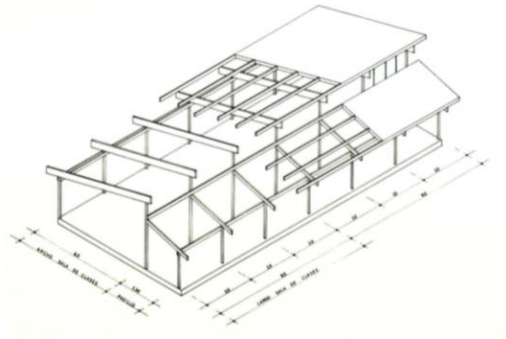
Algunas de las ventajas de las construcciones son madera son el bajo impacto que tiene sobre el suelo utilizad, ya que cuando se procede a realizar las cimentaciones estas no requieren de movimiento de tierra. Con un adecuado uso de sistemas constructivos de madera puede llegar a cubrir hasta 30m de luz, y los elementos estructurales al ser prefabricados son de fácil ensamblaje. La madera posee diferentes características y especificaciones en cuanto a sus sistemas constructivos.



#### 4.6.1.1. Madera laminada encolada

La madera lamina y encolada es de uso estructural y como su nombre lo dice está compuesta por láminas de un solo tipo de madera que unen sus caras y forman una sola pieza.

Los sistemas constructivos que se pueden llevar a cabo mediante la madera lamina son aptos para las construcciones de viviendas ya que se pueden formar elementos estructurales como vigas y marcos y poseen la ventaja de ser prefabricados. No dejando por fuera el aspecto estético que brinda la madera el cual es de gran atractivo.

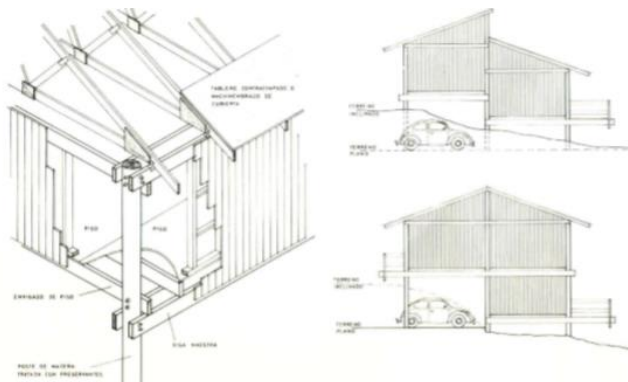


**Ilustración 12: Sistema constructivo con madera laminada**

Fuente: Sistemas constructivos en madera, INFOR (1979)

#### 4.6.1.2. Sistema de vigas y columnas de madera

Es adecuado para construcciones de bajo costo y es un sistema que puede adecuarse a cualquier tipo de terreno ya que consiste en el empotramiento de los postes de madera sobre el terreno.

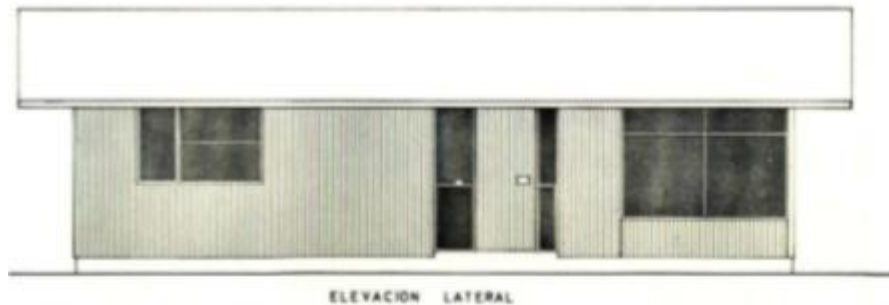


**Ilustración 13: Vivienda de vigas y columnas**

Fuente: Sistemas constructivos en madera, INFOR (1979)

#### 4.6.1.3. Sistema de paneles prefabricados de madera

Este es un sistema constructivo que se complementa con otros materiales como el hormigón armado al momento de realizar las fundiciones. El sistema de paneles consiste en paneles prefabricados que se unen entre sí mediante tornillos o clavos. La mayor ventaja de este sistema es que los paneles pueden ir armados directamente para montarlos, lo que agiliza la construcción y aminora los costos.



**Ilustración 14: Vivienda de paneles prefabricados**

Fuente: Sistemas constructivos en madera, INFOR (1979)

#### 4.6.2. TIERRA

La tierra se puede utilizar ya sea para la elaboración de adobe o confinada en estructuras de bahareque. Este es un material con características que lo hacen ideal como material de construcción para muros con climas fríos. Esto se debe a que, por su gran masa, se obtiene una conservación térmica que regula los cambios bruscos de temperatura. Es decir, a mayor cantidad de tierra en la pared mayor capacidad de almacenamiento y cesión de temperatura lo que permite que los recintos permanezcan cálidos cuando la temperatura exterior es baja y viceversa, frescos cuando la temperatura exterior es alta.

Las paredes de tierra pueden absorber una cantidad de humedad considerable en comparación con la mayoría de materiales de construcción; ya que absorbe si hay un acceso de humedad y la restituye en caso de que haga falta.

Este material es de gran incidencia ecológica y sustentable ya que es un elemento abundante. La construcción con tierra cruda puede ser muy barata cuando los materiales se encuentran en el lugar y la mano de obra no representa un costo económico importante. La auto-construcción abarata los costos de producción, fomentando además la apropiación y las iniciativas colectivas.

Es un material reutilizable, en caso de derribo de una edificación de este tipo, se puede usar el mismo material para levantar uno nuevo. Otro beneficio es que presenta buenas características como aislante ya sea térmico, acústico, electromagnético, radiante, entre otros...frente a otros materiales de construcción de uso frecuente.

Toda el agua que se utiliza para la construcción con tierra retorna pura al medio ambiente a través de la evaporación o la filtración directa, lo que es un indicativo positivo de la limpieza del proceso de fabricación. Es de fácil integración paisajista y utilizando las técnicas adecuadas (ya sea BTC, adobe, bahareque, otros), se ha demostrado que la tierra también es altamente resistente a movimientos sísmicos.

#### 4.6.2.1. Losa de barro cocido

Son de origen artesanal como su nombre lo indica son elaboradas con barro y presentan una apariencia rustica de colores no uniformes ya que depende de las arcillas que lo compongan y la cocción que se utilice.

#### 4.6.2.2. ADB Concreto (Adobe Estabilizado con Cemento)

Este es un elemento de construcción elaborado combinando tierra, presión hidráulica y cemento como agente estabilizador. Se obtiene un producto térmico, acústico, resistente y económico. Sus dimensiones son: 10cm de alto x 10cm de ancho y 40 cm de largo. El rendimiento del ADB Concreto es de 22.5 piezas por metro cuadrado.

Son de adecuados para los climas extremos ya que poseen un buen aislamiento térmico lo que proporciona un ahorro en las viviendas al no necesitar una climatización artificial. Es compatible con todo tipo de recubrimientos a diferencia del adobe normal, también Es de fácil adaptación al diseño por su versatilidad y adaptabilidad a las formas. Posee una mayor ventaja sobre el bloque ya que puede fabricarse durante todo el año sin importa los cambios de clima.



**Ilustración 15: Bloques de ADB concreto**

Fuente: <http://eco-mobilia.com/proyectos.html>

#### 4.6.3. BAHAREQUE

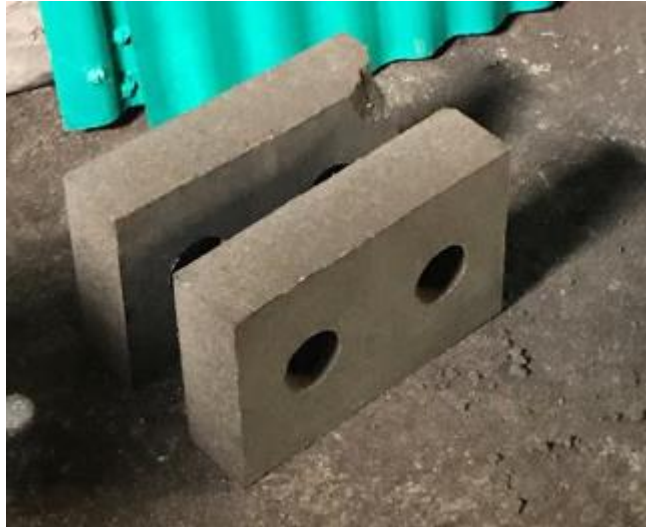
El bahareque es un sistema constructivo a partir de palos o cañas entretrejidos con un recubrimiento de barro.

Para las paredes la mezcla de barro consiste en 40% de tierra organiza y 60% de tierra arcillosa y se apisona para que el barro adquiera plasticidad, seguidamente se le incorpora zacate y se mezcla con el barro. Este sirve de relleno para la estructura que ya debe de estar hecha por piezas de madera o leña. Las paredes se pueden repellar con el mismo barro una vez que esta seca la estructura.

#### 4.6.4. BTC- BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA

Existen en el mercado sostenible ahora nuevos productos en base de tierra como en este caso mencionado el bloque de tierra comprimida (BTC). Suelen emplearse estabilizados con cal, cemento o yeso. Este es un material macizo de tierra que es compactada mecánicamente. Este compactado se realiza mediante una prensa manual. La mezcla de tierra que se utiliza tiene una dosificación cualificada con bastante arena y no quiere de ningún tipo de estabilizante. Como menciona (Cavero Rodriguez) "podemos afirmar que la construcción con BTC aporta aspectos

propios de la arquitectura ecológica y sostenible, pero este concepto va más allá de la utilización de materiales naturales o poco industrializados en edificios.”



**Ilustración 16: Bloques de tierra comprimida**

Fuente: (Juárez, 2017)

#### 4.6.5. BAMBÚ

El bambú es una planta que proviene de Asia, pero en el continente americano se reproduce una especie llamada Guadua, la cual posee gran resistencia y es apta para el uso en construcción,

En una investigación sobre el bambú como material de construcción, Falck investigó sobre las especies de bambú que existen en Honduras, que son la Guadua Angustifolia y la Guadua Aculátea. Las plantaciones de esta planta se importaron hacia Honduras desde Costa Rica. Pero en Honduras únicamente se reproducen viveros en el Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana (EAP) y Lancetilla. Varios estudios sobre esta planta concluyen en que al poseer gran resistencia es adecuada para la construcción residencial. (Falck, parr. 20) “El bambú se puede usar también como elementos verticales estructurales en forma de columnas. Su uso es apto para estructuras por su alta resistencia, al ser un material biológico este se debe de aislar de la tierra y el agua por lo que se deben de montar sobre bases y en cubierta deben de ser recubiertos.”

Se realizó un proyecto experimental en Honduras en la EAP donde se estudiaron proyectos en Costa Rica, que ya contaban con experiencia y se concluyó que el bambú no debe de ser expuesto a la humedad ya que al cultivar y tratar el bambú se utilizan químicos que no son compatibles con el agua.

Para un procurar la durabilidad del bambú es necesario que no se les empotre directamente en el concreto o en el suelo para evitar su deterioro o pudrición. Las cañas de bambú poseen una alta capacidad de absorción de la humedad del ambiente, es decir del suelo y de la lluvia.



**Ilustración 17: Proyecto de viviendas EAP**

Fuente: [www.bvsde.paho.org](http://www.bvsde.paho.org)

El proyecto experimental que fue llevado a cabo en la EAP, se desarrollaron técnicas combinando el bambú con otros materiales para la construcción de las paredes, las cuales obtuvieron resultados favorables a lo largo del tiempo ya que han resistido a cambios climáticos y desastres naturales.

Martínez García (2015) dice lo siguiente:

“El planteamiento general para el diseño de conexiones debe tener como referente evitar al máximo la presencia de esfuerzos que provoquen la rajadura en las piezas de bambú. También se hace hincapié en la simplificación de las uniones para lograr objetivos que se plantean, atendiendo principalmente a la arquitectura con estructuras ligeras ”



**Ilustración 18: Unión cónica con esfera**

Fuente: bambumex.org

Las técnicas apropiadas para realizar uniones con bambú son utilizando ensambles tradicionales, elementos metálicos y rellenos con mortero como se describen a continuación:

#### 4.6.5.1. Entalladuras y ensambles

Para unir el extremo de una caña con otra, es necesario moldear el otro extremo de acuerdo con el diámetro de la otra y al ángulo de acople, de tal manera que la unión quede fuerte y fija. Se distinguen dos tipos básicos de entalladura que son: boca de pescado y pico de flauta.

Corte tipo "boca de pescado" es el cual se utiliza para unir el extremo de una caña de bambú a otra perpendicular. Para obtener una unión más fija, se puede modelar un segmento corto de caña ubicado en el punto más bajo de la boca y que sirve para insertar en una perforación hecha en la otra caña al cual se le denomina "oreja" (Ver Imagen 8). Debe de ser realiza a dos (2) cm o tres (3) cm del nudo inferior.



**Ilustración 19: Corte tipo boca de pescado**

Fuente: Moran Ubidia, 2015

Corte tipo “pico de flauta” para unir el extremo de una caña rolliza a otra, con un ángulo diferente a 90 grados, se debe utilizar esta entalladura. Una característica de este tipo de corte es que siempre queda una parte del extremo intacto. También esta entalladura puede contar con una oreja para una unión más fija.

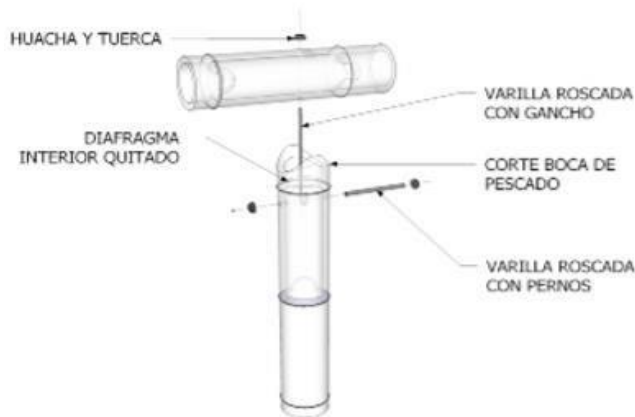


**Ilustración 20: Corte tipo pico de flauta**

Fuente: (Moran Ubidia, 2015)



Perno tensor, este tipo de unión se aplica solo a uniones tipo boca de pescado. Requiere de dos piezas de acero: una varilla roscada o con hilo en un extremo y gancho en el otro y un perno de menor longitud. La varilla tensora, se ubica en la caña que no tiene boca de pescado, penetra en la otra caña y se engancha en el perno de anclaje.



**Ilustración 21: Detalle de perno tensor**

Fuente: (Moran Ubidia, 2015)

Uniones longitudinales, sirven para unir dos cañas longitudinalmente, se seleccionan bambúes de similar diámetro. Se realiza el corte de tal manera que la unión a realizar presente dos nudos cercanos.



**Ilustración 22: Esquema de uniones longitudinales**

Fuente: (Moran Ubidia, 2015)

#### 4.6.5.2. Estructura portante de bambú

La estructura portante se le denomina al esqueleto de una edificación y como tal debe soportar el peso propio de los muros, techos, personas, mobiliario y demás cargas, tomando en cuentas las cargas de sismo y viento. En la estructura portante se distinguen los elementos verticales y horizontales. Existen diferentes tipos de estructura con bambú las cuales se definen a continuación;

#### 4.6.5.3. Estructura porticada de bambú

En una estructura porticada, el bambú asume todas las cargas de la estructura portante. Existen dos principales formas en las que actúa; una de ellas consiste en construir directamente la estructura sobre su base de cimientos empezando por las columnas; la otra consiste en prefabricar componentes de la estructura en el suelo y colocarlos posteriormente en sus bases.

Su construcción se divide en cuatro partes y se debe de construir in situ. La primera consiste en colocar las columnas, realizada la cimentación y los sobre cimientos, las columnas deben ubicarse sobre las varillas que previamente se dejaron empotradas desde el cimiento y sobre salidas del sobre cimiento, De acuerdo con el peso y al diseño de la edificación se utilizan 1 o 2 bambúes.



**Ilustración 23: Colocación de columnas de bambú**

Fuente: (Moran Ubidia, 2015)

En el segundo paso se deben de colocar las vigas sobre las columnas mediante las uniones adecuadas. Estas vigas pueden estar constituidas por 1 o más cañas, de acuerdo con la separación entre columnas o al peso de la cubierta, según sea su diseño estructural.

El tercer paso consiste en colocar diagonales y arriostres para evitar los movimientos laterales de la estructura, ya sea por cargas de sismos o vientos. Se colocan diagonales según el diseño estructural. Usualmente se ubican en las esquinas de las edificaciones. Y para esto se utilizan las uniones poco de flauta.



**Ilustración 24: Arriostres y diagonales de bambú**

Fuente: (Moran Ubidia, 2015)

Finalmente se deben de fijar las columnas a la cimentación mediante el relleno de mortero de arena-cemento verificando la nivelación y plomada de cada elemento.

#### **4.7. ACEPTACIÓN DE MATERIALES ECOLÓGICOS Y ALTERNATIVOS EN HONDURAS**

En Honduras la aceptación de materiales ecológicos y alternativos es bastante aceptada en las zonas rurales. Sin embargo, en el área urbana estos materiales han sido reemplazados por el concreto reforzado y estructuras de metal.

Las técnicas y sistemas de la construcción convencional representan los modos de hacer que son práctica habitual en la realización de los edificios nuevos. Si bien existen notables diferencias entre los recursos empleados en el campo residencial o el terciario, podemos encontrar puntos de acuerdo que sirvan a nuestros intereses; por ejemplo, ambos tipos precisan de una estructura portante a modo de esqueleto, y ésta, en base a los residuos que pueden

generar, será básicamente de hormigón armado o de acero laminado. Bien es cierto que las tipologías estructurales utilizadas comúnmente en el terciario responden a una mayor utilización de componentes estandarizados e industrializados, que tienen un mejor comportamiento medioambiental. Pero en definitiva los materiales utilizados son los mismos, aunque los procesos fabriles y de puesta en obra, difieran sustancialmente.

Los trabajos bajo rasante llevan consigo el movimiento de considerables volúmenes de tierras, que es preciso abordar como una de las tareas que debe ser sometida a revisión dentro de una gestión eficaz de sobrantes. En cimentación, el material universal por excelencia es el hormigón; a pesar de la penalización en costes ambientales que la incorporación de parrillas de redondos de acero representa, éstas le otorgan mejores resistencias y un menor consumo de material.

En definitiva, zapatas, soleras y muros de sótano de hormigón armado, junto con pilares y vigas, que pueden ser de hormigón armado o de perfilería de acero laminado. La estructura portante horizontal, también estaría constituida por perfilería de acero o por viguetas de hormigón armado o pretensado con entrevigados de bovedillas de hormigón o cerámicos.

La utilización de hormigones y aceros tienen un alto impacto ambiental debido a sus elevadísimos consumos de energía y a las importantes emisiones contaminantes que su producción genera. La reducción de estos costes es tarea vital, ya que no parece que de momento sea posible prescindir de ellos. En esa tarea, la mejora de los procedimientos fabriles, la reducción de su consumo, y la utilización que de sus residuos logremos hacer (y en esto estamos) mejorará la repercusión y el impacto en el medioambiente.

La construcción o el término de sostenibilidad en el país es relativamente nuevo, sin embargo, para crear conciencia hay que convencer a las constructoras por medio de términos económicos (el beneficio de optar por materiales ecológicos) y también el de ser reconocidas por cumplir con certificaciones internacionales como ser LEED.

Se ha comprobado que las acciones sostenibles en la edificación traen de manera automática ahorros económicos lo cual lleva a deducir en la relación entre lo sustentable, el ahorro de recursos y la rentabilidad.

Las certificaciones se están convirtiendo a nivel global como un mal necesario, cuando las empresas no tienen conciencia propia de actuar con los principios de sustentabilidad se les tiene que motivar a través de premios y en este caso la idea de certificarse se les vende se les vende como una idea de que así van a pertenecer a un grupo reducido o selecto que les dará "status o poder".

Otra forma sería recompensar a través de incentivos fiscales la utilización de recursos autóctonos y es en este esquema donde la Construcción Sustentable se vuelve una Oportunidad de Negocio y no una obligación. Es un horizonte de posibilidades significativas para un desarrollo en armonía.

#### **4.8. LECCIONES APRENDIDAS**

El sector de la construcción convencional, las edificaciones e infraestructuras, consumen el 45% y el 60% de los materiales extraídos de la litosfera y su utilización, que junto a la actividad constructiva originan la mitad de las emisiones de CO<sub>2</sub> vertidos a la atmósfera.

El asumir una responsabilidad ambiental y utilizar materiales ecológicos en las construcciones permite reducir la cifra expuesta en el párrafo anterior, mejorando la calidad de vida del ser humano y su entorno.

En conclusión, las ventajas de construcciones ecológicas en general se pueden resumir en:

- Ahorro de costes
- Mayor valoración en la construcción
- Incentivos
- Beneficios para la salud

Actualmente el término sostenible es relativamente nuevo, sin embargo, ha existido desde tiempos ancestrales. A nivel mundial la construcción de viviendas de todo tipo ha ido en incremento, Honduras no es la excepción.

Según Diario La Tribuna en octubre del 2017, en Honduras se registró una mayor edificación, principalmente de viviendas (60.7 miles de m<sup>2</sup>), oficinas (17.5 miles de m<sup>2</sup>) y centros educativos (43.2 miles de m), lo que en términos relativos permitió un crecimiento de 13.9 por ciento en el

total de metros construidos. En comparación de los metros cuadrados, en el segundo trimestre del 2017, respecto a los del trimestre previo, resultaron superiores en 16 por ciento, básicamente por el mayor desarrollo de obras residenciales (22.3%) y comerciales (40%).

También menciona que en cuanto a los materiales más usados prevalecen: el bloque de concreto en paredes; la cerámica y la plancha fundida en pisos y el aluzinc en techos.

Esto quiere decir que la construcción de viviendas en Honduras, es un mercado que va en crecimiento, sin embargo, el reto es crear esa necesidad de elegir lo sostenible en vez de lo convencional o tradicional, que ahora debido a la demanda económica y el cambio climático cada vez es más fácil crear conciencia en el ser humano.

Sin embargo, desde hace 20 años hasta la actualidad el uso de materiales sostenibles como lo hacían nuestros antepasados ha ido en decremento; se hizo una entrevista libre para afirmar lo que Diario La Tribuna publicó el año pasado con respecto a los materiales más usados, y de acuerdo con ingenieros y arquitectos el bloque es el más utilizado y además concluyeron que era el material más versátil. Para lograr una Construcción Sostenible debe romperse con la rutina y los malos hábitos adquiridos por décadas de derroche de los recursos naturales. Deberá cambiarse la mentalidad de la industria y de las estrategias económicas con la finalidad de que den prioridad al reciclaje ante la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales.

La aplicación de los criterios de sostenibilidad y de una utilización racional de los recursos naturales disponibles en la construcción requerirá realizar unos cambios importantes en los valores y mentalidad de la cultura hondureña de clase media y alta. Deberá fomentarse la utilización de sistemas constructivos y energéticos en base a productos y energías renovables.

Sin embargo, Proyectos como Green Tower en Tegucigalpa como IGVANAS TARA en San Pedro Sula si bien no utilizan materiales ecológicos si implementan sistemas que generan un menor impacto en los recursos como agua y energía, e introducen el término de sostenibilidad en la mentalidad de los ciudadanos.

En cuanto a la clase social baja en Honduras, introducir el uso de los sistemas constructivos sustentables es más fácil por medio de ONG's o proyectos sociales que integren a la comunidad y les enseñen como mejorar las técnicas tradicionales para mejor provecho de los recursos.

Las etnias son el mejor ejemplo de construcciones sostenibles, como profesionales el reto es combinar técnicas y encontrar soluciones con la tecnología actual, ya que contamos con los recursos naturales para hacer de nuestro país un mejor lugar. Esto no significa que no se puedan usar los materiales que hoy en día vemos, como el hormigón, el cual podemos utilizar de manera conjunta con los materiales sostenibles y generar un balance en la construcción para que poco a poco sea aceptado por los usuarios.

#### 4.9. RESULTADOS

Para demostrar que los sistemas constructivos previamente estudiados pueden ser aptos para Honduras, se realizaron tablas de aplicabilidad en donde se demuestran los lineamientos técnicos para que un sistema constructivo sea factible. La construcción sostenible no significa que dejemos de lado la arquitectura, al contrario, como profesionales es nuestro deber proponer el uso de sistemas constructivos amigables con el ambiente y no dejar de ser atractivos a la vista de los usuarios, mantener un balance entre lo ecológico – funcional – estético.

Madera	Tipo de madera	Vida Util	Costos por PT	Mano de obra Calificada	Construcción					Existencia de materia prima en Honduras
					Pisos	Columnas	Cubiertas	Paredes	Vigas	
	Pino	7	17.5	No requiere	X	X	X		X	X
	Santa Maria	20	31	No requiere	X			X	X	X
	San Juan	15	35	No requiere	X			X		X
	Nispero	20	24.5	No requiere	X	X				X
APLICABLE PARA HONDURAS										

#### Ilustración 25: Aplicabilidad de la madera como sistema constructivo en Honduras

Fuente: (Juárez, 2018)

La madera como material ecológico y biodegradable es favorecedor y completamente apto para ser usado como un sistema constructivo ya que ofrece diversas ventajas para la construcción y se pueden realizar todo tipo de estructuras. No requiere de una mano de obra especializada y

es un material rápido de instalar por lo que aminorar los costos en construcción. El material es de fácil adquisición en Honduras.

Bambú	Tipo de bambú	Vida Util	Costos por vara	Mano de obra Calificada	Pisos	Construcción				Existencia de materia prima en Honduras
						Columnas	Cubiertas	Paredes	Vigas	
	Guadua Angustifolia	20	115.5	Requerida	X	X		X	X	X
	Guadua Aculatea	20	115.5	Requerida	X	X		X	X	X
	Gigantochloa	20	115.5	Requerida	X		X			
	Dendro calamus	20	115.5	Requerida	X	X	x	x	x	
NO APLICABLE PARA HONDURAS										

**Ilustración 27: Aplicabilidad del bambú como sistema constructivo en Honduras**

Fuente: (Juárez, 2018)

El bambú a pesar de ser uno de los materiales más aptos para la construcción, ya sea a nivel social o grandes proyectos residenciales, no es aplicable para Honduras a corto plazo, ya que este sistema constructivo requiere de tipos de cortes específicos para realizar los ensamblajes de la estructura y se requiere de mano de obra calificada. De igual manera Honduras no tiene posee con plantaciones extensas de la planta, por lo que se tendrían que hacer viveros a nivel nacional que duran de 4-5 años en obtener el alto y la resistencia adecuada para la construcción.

Tierra	Tipo	Vida Util	Costos	Mano de obra Calificada	Pisos	Construcción				Existencia de materia prima
						Columnas	Cubiertas	Paredes	Vigas	
	Barro cocido	20	530 M2	No requerida	X					X
	ADB Concreto	20	7	No requerida				X		X
	Bahareque	20		No requerida		X		X		X
	BTC	20	7	No requerida				X		X
NO APLICABLE PARA HONDURAS										

**Ilustración 26: Aplicabilidad de la tierra como sistema constructivo en Honduras**

Fuente: (Juárez, 2018)



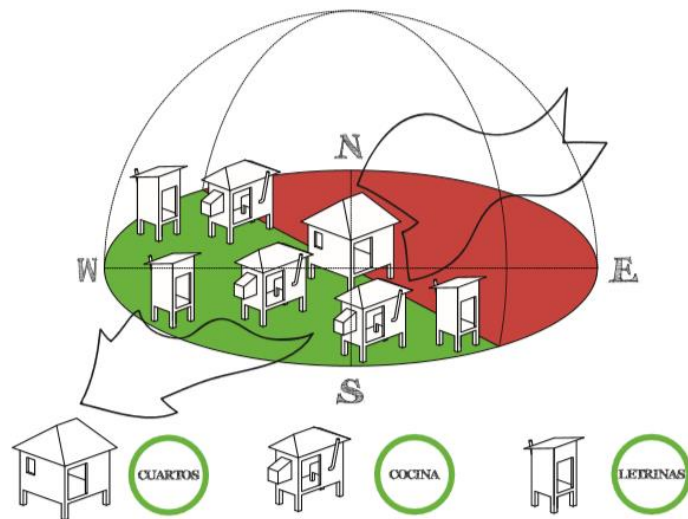
La tierra es un material adecuado para cualquier tipo de clima en Honduras, y es abundante en el territorio nacional. Este material posee la capacidad de realizar sistemas constructivos que pueden ser combinados con los de uso tradicional de la época en la que vivimos y lograr una arquitectura moderna con los principios de las etnias, cuyas edificaciones aún podemos ver en pie, lo que demuestra ser un material con resistencia y flexibilidad lo que proporciona diversidad de diseños. No requiere de una mano de obra calificada y existente ya en el mercado hondureños, gran cantidad de comercios que distribuyen los bloques de tierra, lo que facilita el trabajo y el tiempo de las construcciones.

Los sistemas constructivos que se investigaron son sustentables y sobre todo son una alternativa de construcción que beneficiaría el medio en el que vivimos. Pero para que un sistema o un material sea factible se deben de tomar en cuenta diversos factores como ser la cercanía de los materiales para no aumentar costes, si estos requieren de mano de obra calificada para su implementación y si existe la materia prima necesaria para llevarse a cabo.

## 4.10. REFERENTES

### 4.10.1. MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN MADERA PARA VIVIENDAS DE BAJO COSTO RESISTENTE A DESASTRES EN LA MOSKITIA (HONDURAS/ NICARAGUA)

Proyecto que se dirige al diseño de bajo costo con estructuras sencillas, empleando los materiales propios de la zona. Se manejan datos de tipos de madera para la construcción de viviendas de bajo costo y se toman todas las consideraciones de diseño adecuadas para la zona donde se está contrayendo, como ser el tipo de suelo, vientos predominantes, y radiación solar.



**Ilustración 28: Aprovechamiento de factores de diseño**

Fuente: Manual de construcción en madera para viviendas de bajo costo resistente a desastres en la Moskitia. (2013)

Este referente nos demuestra el adecuado uso de las principales consideraciones de diseño antes de comenzar cualquier construcción, que nos beneficiara con el mejor aprovechamiento de iluminación y ventilación natural. Así como la adecuada preparación de los materiales que se

utilizan en el proyecto y el proceso de construcción para el debido uso de los sistemas constructivos.



**Ilustración 29: Vivienda de madera, La Mosquita**

Fuente: Manual de construcción en madera para viviendas de bajo costo resistente a desastres en la Moskitia. (2013)

#### 4.10.2.AULA INNOVARTE, PARQUE CHATUN, ESQUIPULAS

Proyecto de aulas que surge a raíz de la necesidad de un espacio para educación e innovación ambiental, ubicado en Esquipulas, Guatemala pertenece a una cooperativa de ahorro y crédito.

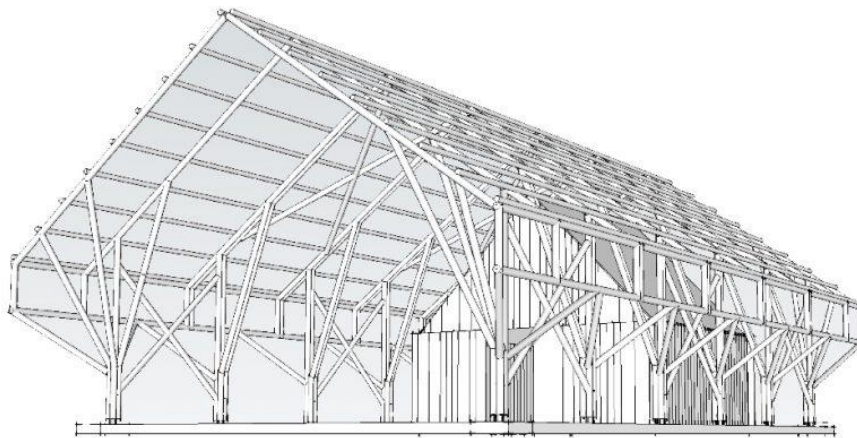
Se utilizaron métodos bioclimáticos para poder integrar el proyecto según las actividades que se realizarían en el lugar. Los materiales que utilizaron fueron extraídos de plantaciones de bambú, ubicados en las cercanías de la zona. El presupuesto de su construcción fue de Q 110,000, equivalente a Lps 353,100.

Su estructura de bambú con columnas tipo árbol y pernadas entre ellos con introducciones diagonales para recibir los esfuerzos horizontales. En el interior cuenta con un módulo de madera. Otros materiales que fueron utilizados fueron la madera de pino, láminas de policarbonato para mejorar la iluminación natural y concreto armado para las cimentaciones.



**Ilustración 30: Aula Innovarte**

Fuente: G-22 Guatemala, 2017



**Ilustración 31: Estructura de aula Innovarte**

Fuente: <http://criticarq.gt/articulos/arquitectura/g22-aula-innovarte>

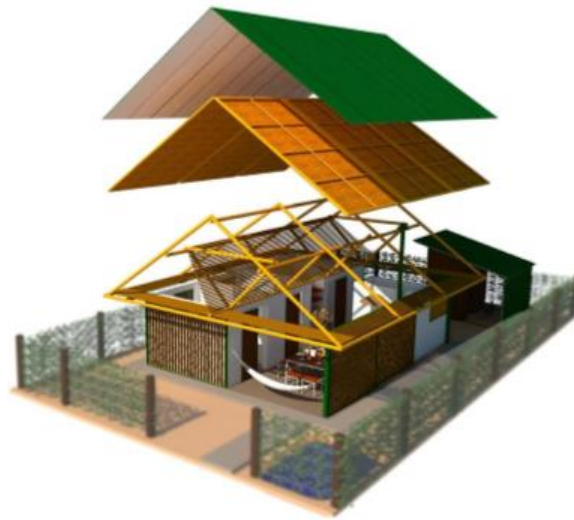
La utilización de materiales autóctonos de la zona provocó en los usuarios un sentido de unidad entre la naturaleza y la arquitectura, al contar con espacios abiertos e iluminados de manera natural y creando ventilación cruzada en las aulas.

#### 4.10.3.MI HOGAR SOSTENIBLE, GUATEMALA

Proyecto habitacional de carácter social, ubicado en Retalhuleu en la región sur-occidente de Guatemala, construido con bloques de tierra comprimida estabilizados con cal, cemento, y arena. Nace la propuesta a causa de la necesidad de vivienda en el antes mencionado municipio, esperando dar respuesta a la mejora de la calidad de vida de las personas del lugar.

Se incluyen propuestas de arquitectura sostenible para el mayor aprovechamiento del clima cálido de la zona.

El modelo de vivienda que utilizan esta apoyado en lo que llaman arquetipo de racho, que es una arquitectura utilizada en la costa sur de Guatemala para lograr un mayor confort climático. Es decir que utilizan espacios abiertos integrados con la vivienda y recubiertos de membradas naturales para evitar visuales directas hacia la vivienda, pero dejando entrar la ventilación e iluminación natural.



**Ilustración 32: Proyecto Mi Hogar Sostenible**

Fuente: [www.g-22.org/uploads/1/1/9/3/11936477/perfil\\_de\\_proyecto\\_-\\_nuevo\\_san\\_carlos\\_-\\_nov\\_2017.pdf](http://www.g-22.org/uploads/1/1/9/3/11936477/perfil_de_proyecto_-_nuevo_san_carlos_-_nov_2017.pdf)

En cuanto a su estructura se utilizaron bloques que fueron elaborados en el sitio por los mismos usuarios que habitarían en las viviendas.



**Ilustración 33: Bloques de tierra comprimida**

Fuente: [http://g-22.org/uploads/1/1/9/3/11936477/perfil\\_de\\_proyecto\\_-\\_nuevo\\_san\\_carlos\\_-\\_nov\\_2017.pdf](http://g-22.org/uploads/1/1/9/3/11936477/perfil_de_proyecto_-_nuevo_san_carlos_-_nov_2017.pdf)

## **V. METODOLOGÍA**

La metodología aplicada en este informe es la Investigación documental, la cual se define como el estudio de problemas con el propósito de profundizar y ampliar el tema, con el apoyo de investigaciones previamente realizadas.

### **5.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

Para la realización de un análisis apropiado que posibilite a una obtención completa de información sobre sistemas constructivos ecológicos y sustentables se realizaron:

#### **5.1.1. TÉCNICAS**

La recopilación de datos consistió en la obtención de documentos, investigaciones y revisión de técnicas constructivas ecológicas, para la selección de datos e información útil y fundamentada que complementara la investigación.

Con el fin de obtener datos e información real, se analizaron proyectos construidos con materiales ecológicos y también a empresas que los elaboran o distribuyen.

Se analizó el contenido que se obtuvo a través de las investigaciones realizadas.

#### **5.1.2. INSTRUMENTOS**

Microsoft: Uso de los instrumentos de Microsoft para cuantificar, recopilar, demostrar de mejor manera la información obtenida con las técnicas de investigación.

Autodesk: Uso de programas de digitalización para una mejor comprensión sobre el tema y diseño de los sistemas constructivos.

### **5.2. FUENTES DE INFORMACIÓN**

Al momento de realizar una investigación nos encontramos con dos tipos de fuentes de información, las cuales están divididas en fuentes primarias y fuentes secundarias.

Las fuentes que fueron implementadas en la presente investigación fueron:

- Referentes de proyectos realizados con sistemas constructivos ecológicos
- Libros
- Informes técnicos
- Investigación sobre organizaciones que se dediquen a la construcción sostenible

Fuentes secundarias son las que interpretan y analizan las fuentes primarias, son textos, análisis o interpretaciones sobre documentos basados en las primarias.

Las fuentes que se consultaron para esta investigación son las siguientes:

- Enciclopedias
- Artículos
- Manuales de construcción
- Revistas
- Tesis de proyectos con relación al tema





## VI. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

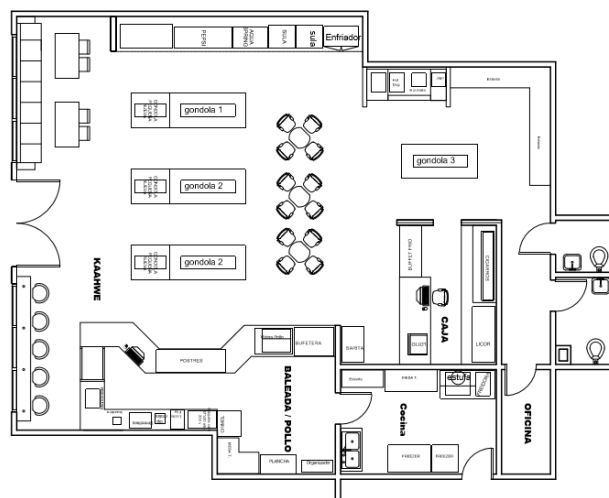
### 6.1. CAPÍTULO 1

Semana del 22 al 27 de enero de 2018

Durante el primer día de inicio de la práctica profesional se llevaron a cabo actividades de reconocimiento y familiarización con los proyectos que se están llevando a cabo por la empresa Grupo Arquitectos. Se asignaron actividades para realizar durante la semana.

La primera asignación consistió en realizar una propuesta de diseño para una tienda de conveniencia, en donde se desarrollaron:

- Planos arquitectónicos
- Levantamiento de las alturas del local existente



**Ilustración 34: Propuesta Para Tienda de Conveniencia**

Fuente: (Juárez, 2018)

Como segunda asignación la supervisión de la fundición de espejos de agua en el proyecto residencial ubicado en Res. El Barrial, las fundiciones fueron reforzadas con bastones y una malla de acero para evitar filtraciones futuras.



**Ilustración 35: Fundición de espejos de agua**

Fuente: (Juárez, 2018)

También se llevó acabo el primer avance de la elaboración de las gradas con estructura de láminas metálicas y soldadura.



**Ilustración 36: Gradas con Estructura Metálica**

Fuente: (Juárez,2018)

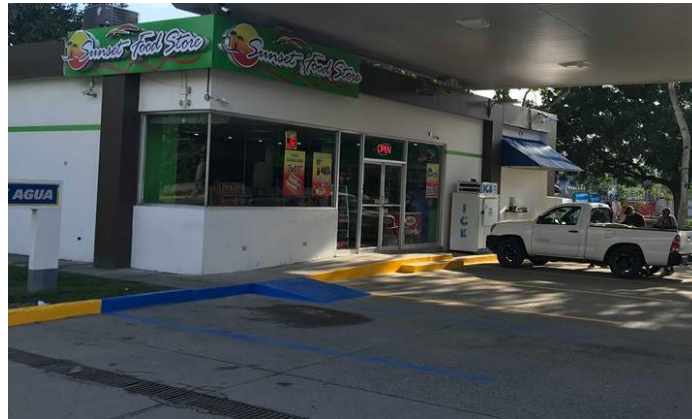
A mediados de semana se continuaron los trabajos de supervisión de la fundición de bordillos y cajas de registro para el área de espejos de agua.



**Ilustración 37: Bordillos para Espejos de Agua**

Fuente: (Juárez, 2018)

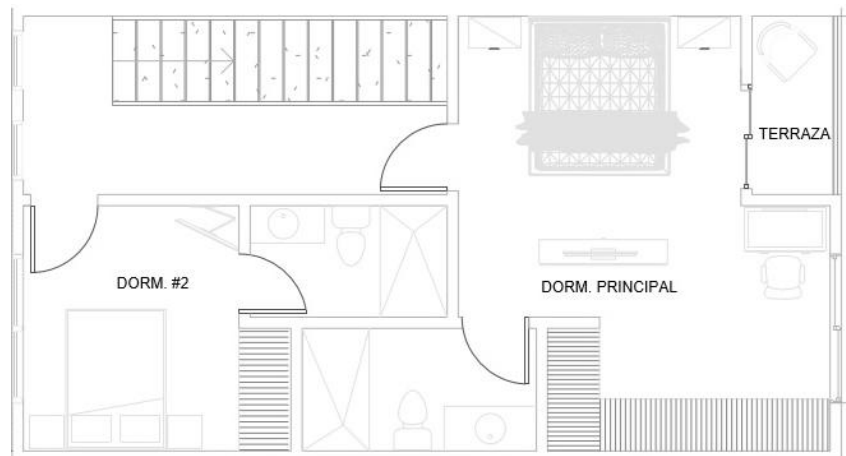
Para el viernes se realizaron trabajos de pintura de tránsito y pintura de pared exterior en la tienda de conveniencia Sunset ubicada en el segundo anillo de la ciudad de San Pedro Sula.



**Ilustración 38: Pintura Exterior, Sunset Store**

Fuente: (Juárez, 2018)

Para finalizar la semana el día sábado se realizó la propuesta de diseño para el proyecto de apartamentos residenciales de Hernán Solís.



**Ilustración 39: Proyecto Hernán Solís**

Fuente: (Juárez, 2018)

## 6.2. CAPÍTULO 2

Semana del 29 de enero al 03 de febrero de 2018

Para la semana 2 estaba programada la instalación de ventanas y repello de paredes en el proyecto residencial ubicado en El Barrial, pero debido a las condiciones climáticas que surgieron a principios de semana se suspendieron las labores de obra gris y acabados. Por lo que se realizaron compras de materiales para la instalación de tabla yeso proyectada para la siguiente semana, así como también se cuantificaron los metros cuadrados de cerámica que se necesitan en el proyecto residencia Ching.

Durante esta semana también se asignó la elaboración del diseño interior de los apartamentos del proyecto Hernán Solís, en donde se presentaron planos e imágenes para acompañar la propuesta. El diseño consiste en apartamentos de 2 niveles que cuentan con sala, comedor, cocina y 2 dormitorios con baño propio.

Para la realización del diseño se trabajó con una gama de colores fríos acompañado de texturas logrando así formar un contraste y crear una sensación de espacios amplios y con fluidez.



**Ilustración 40: Propuesta interior de apartamentos**

Fuente: (Juárez, 2018)

Seguidamente de presentar la propuesta del primer nivel y ser aprobados los interiores, se continuo con el diseño del segundo nivel que incluye ambos dormitorios con su cuarto de baño.

En dicha propuesta se dio continuidad a la gama de colores y sobriedad de los espacios para no saturarlos.



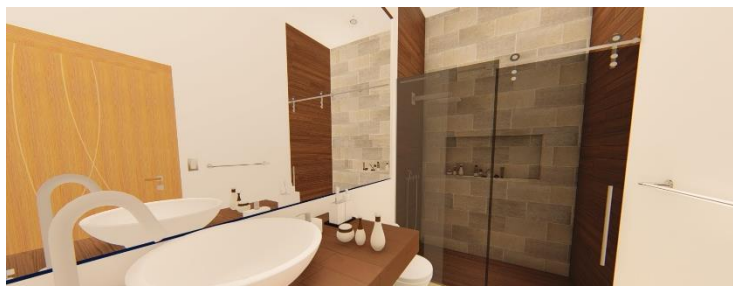
**Ilustración 41: Propuesta de dormitorio principal, Apartamentos Hernán Solís**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 42: Propuesta dormitorio 2, Apartamentos Hernán Solís**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 43: Propuesta de cuarto de baño, Apartamento Hernán Solís**

Fuente: (Juárez, 2018)

Al finalizar la semana y entregar las asignaciones de los apartamentos se realizó una visita al proyecto de remodelación en tienda de conveniencia Sunset Store, ubicada en la gasolinera UNO del segundo anillo de San Pedro Sula, en donde se supervisó el montaje de los muebles fijos y la instalación de formica sobre ellos. Así mismo se hizo un estudio sobre el espacio y distribución de áreas para darle continuidad al proyecto de la misma línea comercial ubicado en la Circunvalación.



**Ilustración 44: Tienda de conveniencia Sunset Store**

Fuente: (Juárez, 2018)

### 6.3. CAPÍTULO 3

Semana del 05 al 10 de febrero de 2018

Durante el primer día de la tercera semana se llevó a cabo un segundo levantamiento arquitectónico del local de Sunset, ubicado en la Avenida Circunvalación de San Pedro Sula, en este caso se ubicaron todas las conexiones eléctricas.



**Ilustración 45 Local proyecto Sunset**

Fuente: (Juárez, 2018)

Seguidamente del levantamiento arquitectónico se realizó el modelo 3D del local, especificando todos los detalles interiores y exteriores como ser los tomacorrientes, interruptores, luminarias, alturas, y detalles de cielo falso.



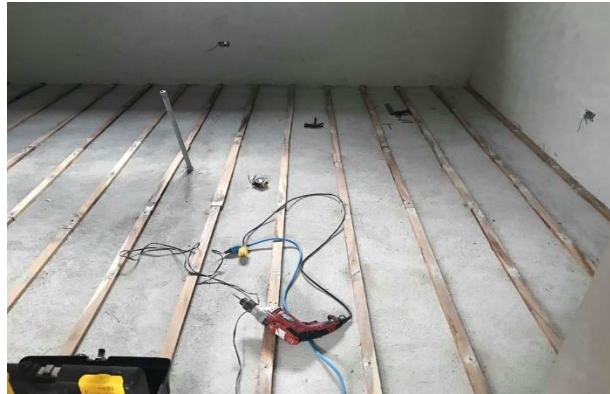
**Ilustración 46 Modelo 3D proyecto Sunset**

Fuente: Elaboración propia



Martes

El día martes se asignó supervisar el embatinado de los pisos de madera en el proyecto residencial Ching, que consiste la instalación de reglas de madera para que las piezas principales se acomoden sobre ellas.



**Ilustración 47 Embatinado de madera, dormitorio 2**

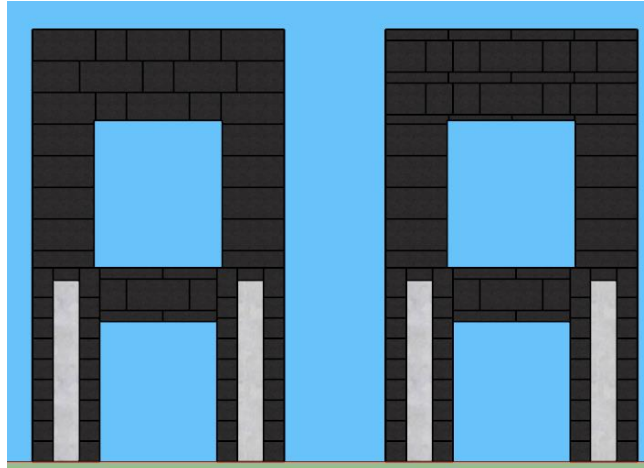
Fuente: (Juárez, 2018)

Todo el segundo nivel del proyecto contara con este estilo de piso, por lo que se trabajó durante toda la semana en preparar el área y se instalaran las piezas principales durante la semana 4 del periodo de práctica profesional.

Miércoles

Durante el día miércoles se corrigieron detalles en planos arquitectónicos del proyecto de apartamentos de Hernán Solís, los cuales fueron entregados listos para presentación en formato PDF y con post producción en Photoshop, en donde se pintaron las plantas arquitectónicas para mejor comprensión de los usuarios.

Así mismo se asignó el levantamiento del pórtico principal del proyecto Ching, el área cuenta con un diseño personalizado, en donde se cuantifico la cantidad de piezas de porcelanato que se instalaran.



**Ilustración 48 Propuesta de colocación de piezas en pórtico en proyecto Ching**

Fuente: (Juárez, 2018)

Jueves

El día jueves se realizó una visita en el antiguo local de 1 Minute Pizza ubicado en el Centro Comercial Altara, en donde será la panadería y repostería L´art Du Pain. La visita consistió en un reconocimiento del estado del local.



**Ilustración 49: Local Altara, proyecto futuro L´art Du Pain**

Fuente: (Juárez, 2018)

También se realizó la supervisión de instalación de tabla yeso en el área de lavandería y cocina en el proyecto residencial Ching.



**Ilustración 50: Instalación de tabla yeso, área de cocina**

Fuente: (Juárez, 2018)

Viernes

Este día se realizaron los levantamientos del área de comedor que es una doble altura y el área de garaje del proyecto residencial Ching para cuantificar las piezas de cerámica y optimizarlas.

Se superviso la instalación de mármol en las duchas del baño principal, en donde se revistieron ambas paredes.



**Ilustración 51: Instalación de mármol**

Fuente: (Juárez, 2018)

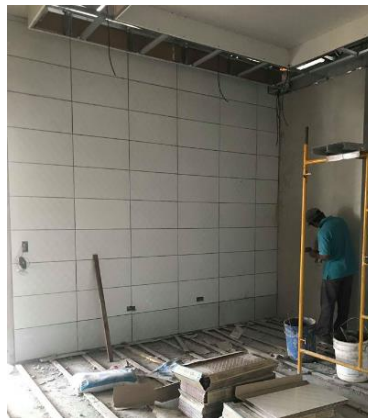
La supervisión de instalación de muros cortina y puertas de vidrio también fueron parte de las asignaciones del día. Se aplicó sellador en las aristas de los vidrios templados para cerrar las juntas y para que posea mayor resistencia.



**Ilustración 52: Aplicación de sellador en juntas**

Fuente: Propia

Se avanzó en la instalación de cerámica en el closet del dormitorio principal, en donde hubo que romper la pared ya que estaba hueca y esto generaría problemas a futuro con las piezas de cerámica por lo que se tuvo que cortar y realizar nuevamente el repello para solucionar el problema.



**Ilustración 53: Avance de instalación de cerámica en closet.**

Fuente: (Juárez, 2018)

Sábado

Para finalizar la semana se realizó la elaboración de planilla de albañiles y contratistas, en donde se toma en consideración el trabajo realizado por cada uno de ellos y en caso de los albañiles si laboraron los 6 días de la semana.

ALBAÑILES							
N°	NOMBRE	IDENTIDAD	CARGO	SALARIO DIARIO	DIAS LABO.	TOTAL A PAGAR	FIRMA
1	RIGOBERTO QUIROZ	0601-1964-00125	ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
2	RAMON MEMBREÑO	0501-1982-10256	ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
3	ADAN CHAVEZ	1804-1974-03315	ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
4	MARVIN SANCHEZ		ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
AYUDANTES							
7	JUAN VILLANUEVA	0501-1968-07761	AYUDANTE	250.00	6	1,500.00	
8	MANUEL RODRIGUEZ	0501-1981-05537	AYUDANTE	250.00	6	1,500.00	
9	FRANCISCO CRUZ	0502-1987-00175	AYUDANTE	250.00	6	1,500.00	
11	JONNY ALBERTO GUITI	0501-1977-09971	AYUDANTE	250.00	6	1,500.00	
MAESTRO DE OBRA							
12	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ		M.O.	833.33	6	5,000.00	
<b>SUB - TOTAL A PAGAR</b>						<b>20,600.00</b>	
REEMBOLSO DE FACTURAS (CAJA CHICA)							
1	FACTURA ALFESA (oscar)	2 SEPARADORES Y 2 GUANTES DE HULE				105.80	
2	FACTURA ALFESA (oscar)	20 TORNILLO GOLOSO, 1 PUNTA PHILIPS, 10 BOLSAS DE CEMENTO Y 3 BROCA PALETA				2,251.13	
3	FACTURA ALFESA (oscar)	10 BOLSAS DE CEMENTO				2,012.50	
4	LA MUNDIAL (RAUL)	VARIOS				93.50	
5	DECO-ARQ (wilson)	2 TABLA YESO Y 1 SACO DE MASILLA				615.25	
<b>SUB-TOTAL A PAGAR</b>						<b>5,078.18</b>	
<b>TOTAL A PAGAR</b>						<b>25,678.18</b>	

**Ilustración 54: Elaboración de planilla**

Fuente: Grupo Arquitectos

## 6.4. CAPÍTULO 4

Semana del 12 al 17 de febrero del 2018

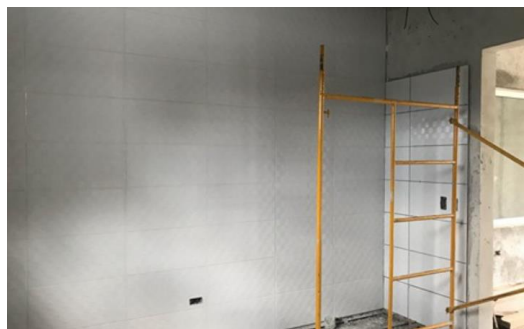
Durante la cuarta semana se prosiguió con los trabajos en el proyecto de la residencia Ching, se avanzó con la instalación de muros cortina en el área de puente, sala, comedor, cocina, así como también en el dormitorio secundario y baño. La supervisión consistió en la correcta instalación de los perfiles metálicos y que estén adecuadamente atornillados y ensamblados ya que sostienen estos sostienen los vidrios doble cámara que recubren la mayor parte de la residencia.



**Ilustración 55: Instalación de perfiles metálicos en muro cortina.**

Fuente: (Juárez, 2018)

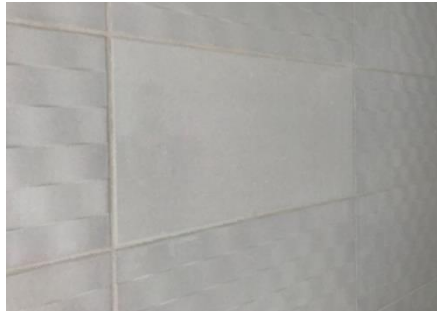
Se continuo con el trabajo de la cerámica en el dormitorio principal específicamente en el área del walking closet, en donde se tuvo que repellar la pared nuevamente ya que se había soplado, lo que generaría problemas a futuro con las piezas de cerámica. Se utilizaron colores claros y se eligió un fraguado del mismo tono para no desentonar con las piezas.



**Ilustración 56: Instalación de cerámica en closet**

Fuente: (Juárez, 2018)

Al realizar la supervisión de la obra finalizada en la pared se encontró una pieza equivocada por lo que la próxima semana se tendrá que quitar.



**Ilustración 57: Pieza de cerámica equivocada**

Fuente: (Juárez, 2018)

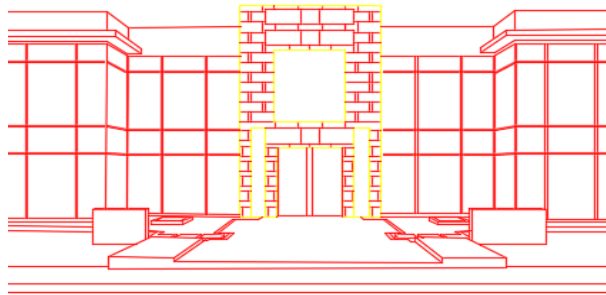
Se instaló porcelanato en el área de terraza del dormitorio principal, en donde se tuvo que elegir el diseño de la colocación de las piezas y el tono que se iba a utilizar.



**Ilustración 58: Prueba colocación de piezas**

Fuente: (Juárez, 2018)

Dándole seguimiento a la colocación de las cerámicas se presentaron dos propuestas más sobre el pórtico y también en el área de comedor. Tomando en consideración realizar el diseño con la menor cantidad de desperdicio sin sacrificar el aspecto.



**Ilustración 59: Propuesta cerámica de pórtico principal.**

Fuente: (Juárez, 2018)

Durante la semana dio inicio la instalación de los ductos de aire acondicionado en el área de comedor y cocina, ya que estos deben de quedar debidamente colocados antes de proceder con el trabajo de tabla yeso.



**Ilustración 60: Ductos área de cocina**

Fuente: (Juárez, 2018)

Por otra parte, se trabajó en el proyecto de la remodelación de la residencia Solis, diseñando un área de bar y re distribuyendo el área de cocina y comedor. El usuario quería mantener espacios privados pero que a la vez estuvieran cerca de la sala principal de la vivienda.





PLANTA DEMODELACION



PLANTA ARQUITECTONICA ACTUAL

**Ilustración 61: Propuesta de remodelación residencia Solís.**

Fuente: (Juárez, 2018)

También se realizaron propuestas de post producción en plantas arquitectónicas para proyecto de edificio residencial.



**Ilustración 62: Post producción de planos**

Fuente: Elaboración Juárez- Castro

## 6.5. CAPÍTULO 5

Semana del 19 al 24 de febrero del 2018

Durante la quinta semana correspondiente al periodo de práctica profesional se asignó específicamente el modelado interior del proyecto de tienda de conveniencia Sunset, ubicada en la avenida circunvalación de San Pedro Sula.



**Ilustración 63: Local proyecto Sunset Circunvalación**

Fuente: (Juárez, 2018)

La asignación consistió en el diseño del mobiliario interior de la tienda de conveniencia, cada uno de los muebles debía ir diseñado a la medida de los electrodomésticos y equipo utilizado en la tienda. Para el diseño del mobiliario y de la tienda en general se utilizó la gama de colores del logo, el cual se ha utilizado en las cadenas de tiendas ya existentes.

Las tonalidades son cálidas, contiene los colores:

- amarillo,
- naranja
- rojo
- y como color principal se utilizó el verde.



**Ilustración 64: Logo línea de tiendas de conveniencia Sunset**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día lunes se realizaron las primeras propuestas de interiores en 3D, las cuales fueron revisadas por que arquitecto Jorge Nacher.



**Ilustración 65: Propuesta de diseño Sunset, Circunvalación**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día martes se trabajó durante todo el día en las correcciones del modelo 3D, como ser cambios en el mobiliario fijo, seguidamente de se procedió a renderizar el modelo en Lumion 8, donde primeramente se configuraron los materiales para la obtención de mejores resultados.



**Ilustración 66: Propuestas de renders interiores Sunset Circunvalación**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día miércoles se corrigió el modelo según las peticiones del cliente, el cual sugirió hacer cambios en el mobiliario y agregar los electrodomésticos específicos de la tienda. Para poder realizar los cambios se utilizó un archivo que contiene imágenes de todas las medidas específicas del mobiliario fijo con el que ellos cuentan.



**Ilustración 67: Archivo con medidas de mobiliario Sunset**

Fuente: Sunset, 2017



**Ilustración 68: Corrección de mobiliario fijo Sunset Circunvalación**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día jueves se prosiguió con los cambios del modelo y también se re asignaron las medidas utilizadas en la cocina principal. Los cambios del este día consistieron en la elaboración de elementos colgantes en el techo para enfatizar las áreas más importantes y de esta manera captar la atención de los clientes hacia ese punto.

Los elementos se proponen de material tabla yeso, y se utilizó la misma gama de colores del logotipo de la tienda. También se generaron espacios publicitarios dentro de la tienda para proporcionar un ingreso extra al cliente, quien puede alquilar estos espacios a los proveedores. Estos espacios también fueron puestos en puntos estratégicos dentro de la tienda donde pueden ser vistos por todo el público.



**Ilustración 69: Elementos colgantes para enfatizar áreas**

Fuente: (Juárez, 2018)

Este mismo día se presentó la propuesta del diseño exterior de la tienda, re utilizando los elementos que ya estaban en existencia. Se utilizaron quiebra soles para aminorar la radiación solar sobre la fachada principal de la tienda. Y de esta manera utilizarlos para darle énfasis a la entrada principal.



**Ilustración 70: Propuesta exterior Sunset Circunvalación**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día viernes se elaboraron los renders finales de la tienda los cuales ya han sido aceptados por el cliente. También se comenzaron con las demoliciones internas dentro del local.



**Ilustración 71: Propuesta final Sunset**

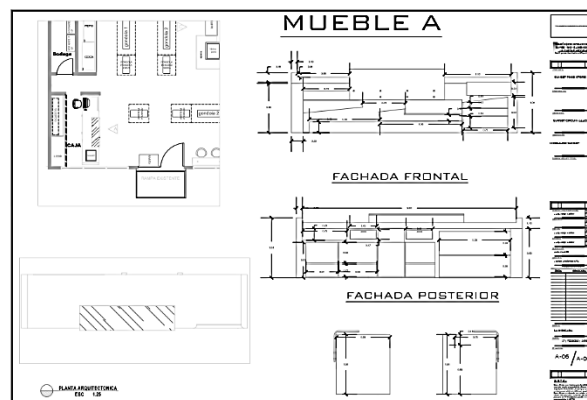
Fuente: (Juárez, 2018)

Para finalizar la semana se realizó la planilla semanal, en donde se sacaron las cantidades de obras trabajadas por los contratistas. En el caso del trabajo de la cerámica se calcularon los metros cuadrados trabajados y en el área de fontanería se globalizaron los avances.

## 6.6. CAPÍTULO 6

Semana del 26 de febrero al 03 de marzo del 2018

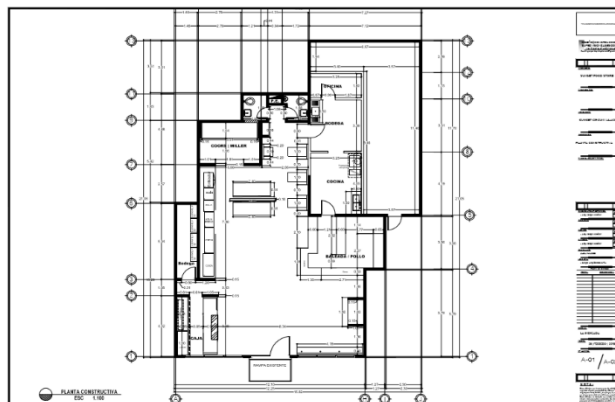
Las asignaciones de la sexta semana dieron inicio en el proyecto Sunset Food Store, en donde se elaboraron los planos constructivos de cada uno de los mobiliarios de la tienda. Cada mobiliario está diseñado a la petición del cliente, y se utilizaron medidas antropométricas para estos fueran funcionales, así como también se tomó en cuenta todos los electrodomésticos que se utilizaran para se acomoden a la medida de los muebles.



**Ilustración 72: Plano constructivo de mobiliario Sunset Food Store**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día martes se realizaron los planos constructivos del proyecto Sunset Food Store, para dar inicio a la demolición de muros interiores y comenzar con las nuevas remodelaciones.



**Ilustración 73: Plano constructivo Sunset Food Store**

Fuente: (Juárez, 2018)

También se realizó supervisión en el proyecto residencial Ching. Se realizaron los trazados de los pasos que estarán ubicados en los espejos de agua en el área exterior de la vivienda. Los pasos están diseñados para que hagan un recorrido completo sobre todos los espejos de agua y de esta manera poder acceder al área de piscina.



**Ilustración 74: Trazado en área exterior.**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día miércoles dio inicio con la supervisión de pulido en la terraza del área de baño del proyecto residencial Ching. Se aplicó con una llana manteniendo un grosor de 5 a 10mm, seguidamente con una esponja se froto el revestimiento para quitar las imperfecciones a la superficie.



**Ilustración 75: Pulido en área de terraza**

Fuente: (Juárez, 2018)

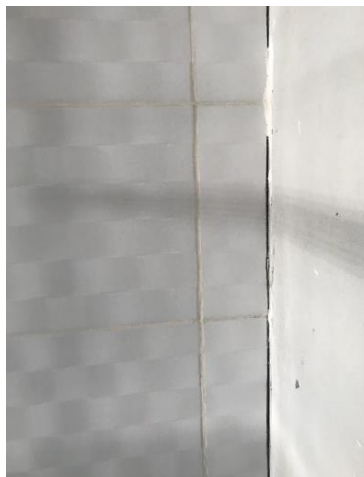


Se realizó la supervisión de la instalación de cerámica en el área de ducha principal y de igual forma se superviso el fraguado en toda la residencia, en donde se encontraron áreas mal fraguadas o que hacían falta. Las dimensiones del revestimiento cerámico que se utilizó eran de 30 x 60cm



**Ilustración 76: Instalación de cerámica área de ducha.**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 77: Supervisión Fraguado**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día jueves se realizó una visita y levantamiento del restaurante UNO Chicago ubicado en el boulevard Los Próceres, en donde se hizo un recorrido sobre las áreas, ya que se realizará una propuesta de locales comerciales tomando en cuenta las áreas de salón vip y también los almacenes de comida.



**Ilustración 78: Área vip restaurante UNO Chicago.**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 79: Almacenes restaurante UNO Chicago**

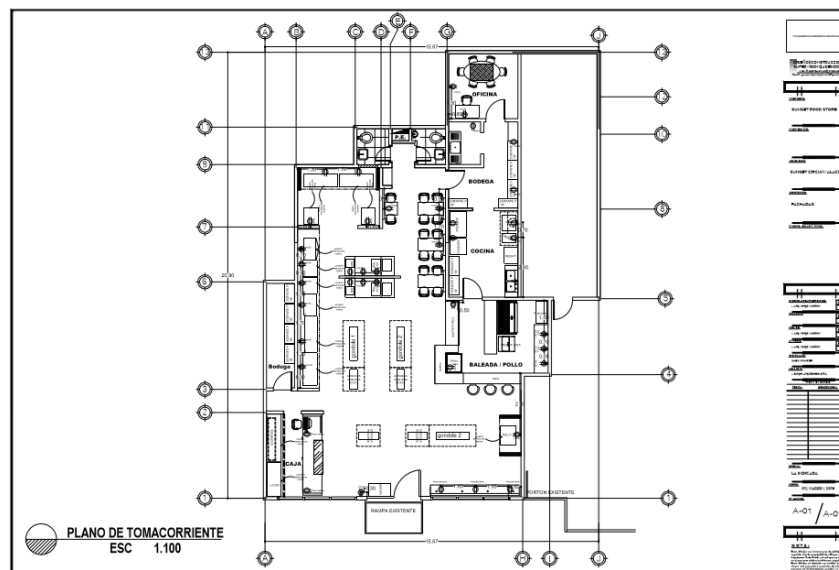
Fuente: (Juárez, 2018)

El día viernes se retomó el proyecto de Sunset Circunvalación, en donde se realizaron los planos eléctricos del local, y se revisó el mobiliario fijo que estará en el establecimiento.



**Ilustración 80: Mobiliario fijo Sunset Circunvalación**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 81: Plano de tomacorriente**

Fuente: (Juárez, 2018)

Por la tarde del día viernes se realizó la planilla semanal de los trabajadores en donde se calcularon las cantidades de obra sobre los trabajos que cada uno de los contratistas realizó.

FECHA: 19 AL 24 FEBRERO 2018							
ALBAÑILES							
Nº	NOMBRE	IDENTIDAD	CARGO	SALARIO DIARIO	DIAS LABO.	TOTAL A PAGAR	FIRMA
1	RIGOBERTO QUIROZ	0601-1964-00125	ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
2	RAMON MEMBREÑO	0501-1962-10256	ALBAÑIL	400.00	1	400.00	
3	ADAN CHAVEZ	1804-1974-03315	ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
4	MARVIN SANCHEZ		ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
AYUDANTES							
7	JUAN VILLANUEVA	0501-1968-07781	AYUDANTE	250.00	6	1,500.00	
8	MANUEL RODRIGUEZ	0501-1961-05537	AYUDANTE	250.00	2	500.00	
9	FRANCISCO CRUZ	0502-1967-00175	AYUDANTE	250.00	6	1,500.00	
11	JONNY ALBERTO GUTI	0501-1977-09371	AYUDANTE	250.00	2	500.00	
MAESTRO DE OBRA							
12	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ		M.O.	833.33	6	5,000.00	
<b>SUB-TOTAL A PAGAR</b>						16,600.00	
PROYECTO SUNSET CIRCUNVALACION							
13	RAMON MEMBREÑO	0501-1962-10256	ALBAÑIL	400	5	2000	
14	JONNY ALBERTO GUTI	0501-1977-09371	AYUDANTE	250	4	1000	
15	MANUEL RODRIGUEZ	0501-1961-05537	AYUDANTE	250	4	1000	
<b>SUB-TOTAL A PAGAR</b>						20,600.00	
REEMBOLSO DE FACTURAS (CAJA CHICA)							
1	OSCAR CASTRO		CLAVOS,ADAPTADOR,TEES,CODOS			142.03	
2	OSCAR CASTRO		TAPETOMA,ENCHUFE,CLAYO			1,027.51	
3	OSCAR CASTRO		PULIDO TBA			236.90	
4	OSCAR CASTRO		CODOS,TEES,TAPON			277.27	
5	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ		DISCO,BROCAS			72.60	
6	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ		NAFICERA,BROCHA			111.38	
7	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ		DISCO,TELA METALICA			134.35	
8	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ		ADMIX			322.15	
9	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ (SUNSET)		MANOBRA			200.00	
10	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ (SUNSET)		TUBO PVC,SIFON,CODOS,TEES,TAPON,PEGAMENTO			366.00	
11	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ (SUNSET)		CODO,MIPLES,ADAPTADOR,TAPON,CINTA TEFLON			220.37	
<b>SUB-TOTAL A PAGAR</b>						3,171.76	
<b>TOTAL A PAGAR</b>						<b>24,371.76</b>	
CONTRATISTAS							
1	RAMON GARCIA		FONTANERIA			5000	
2	RUBEL PAZ		TRABAJO DE CERAMICA			2,565	
<b>SUB-TOTAL A PAGAR</b>						<b>7,565</b>	
<b>TOTAL TRANSFERENCIA BANCARIA</b>						<b>*****</b>	

**Ilustración 82: Planilla semanal Grupo Arquitectos**

Fuente: Grupo Arquitectos, 2018

El día sábado se realizó la supervisión del pulido de los pasos que irán sobre los espejos de agua, en la parte de la fachada frontal de la residencia Ching.



**Ilustración 83: Pulido de pasos de circulación.**

Fuente: (Juárez, 2018)

## 6.7. CAPÍTULO 7

Semana del 05 al 10 de marzo del 2018

Como primera asignación durante la semana se superviso el proyecto de tienda de conveniencia Sunset Food Store, en donde se realizaron los primeros avances en paredes de tabla yeso.

En donde primeramente se instalaron los perfiles metálicos para sostener las piezas de tabla yeso y delimitar las áreas en la cocina y bodega de la tienda. También se inició con el ensamblaje de la estructura para la tabla yeso en los detalles de fascias en donde irán las cámaras de refrigeración.



**Ilustración 84: Instalación de perfiles metálicos para tabla yeso.**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 85: Instalación de estructura metálica para tabla yeso en fascias.**

Fuente: (Juárez, 2018)

Todos los detalles fueron medidos en el sitio para evitar el desperdicio de material y de esta manera optimizar todas las piezas. Ese mismo día se establecieron todos los puntos en el sitio de donde irían colocados los tomacorrientes en el local. Se midieron alturas y espaciado de los tomacorrientes que requieren de un uso en especial para los electrodomésticos especiales.

El día martes se prosiguió con la supervisión de la tienda de conveniencia. Este día se desinstalaron los sanitarios que ya estaban en el establecimiento para acomodarlos al nuevo diseño, y se realizaron las debidas instalaciones sanitarias para ambos baños que fueron reubicados. Anteriormente se había desinstalado la cerámica existente en el lugar.



**Ilustración 86: Reubicación de instalaciones hidrosanitarias.**

Fuente: (Juárez, 2018)

Paralelamente se desinstalaron las piezas de cerámica de la pared de los baños y se procedió al picado del repello, para que a la hora de instalar las nuevas piezas de cerámica estas se adhieran fácilmente a la pared.



**Ilustración 87: Picado de pared.**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día miércoles se supervisó en el proyecto residencial Ching, la fundición de los pasos ubicados en el área de piscina y espejos de agua. Los pasos están distanciados a 30 centímetros y cada uno de ellos está diseñado para crear una circulación fluida.



**Ilustración 88: Fundición de pasos**

Fuente: (Juárez, 2018)

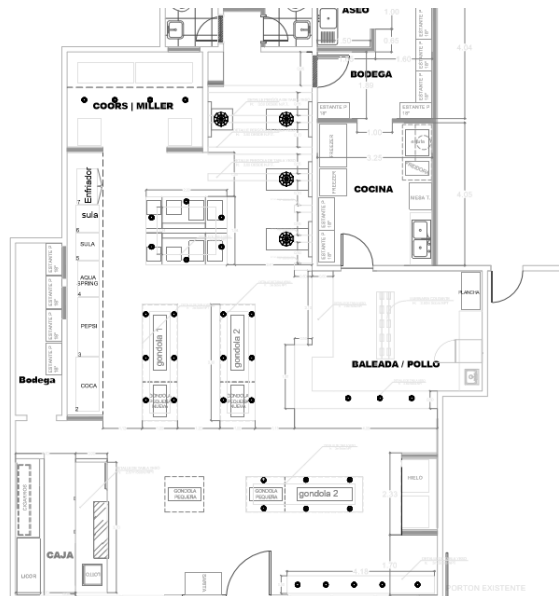
De la misma manera se supervisó el pulido de las macetearas ubicadas en la parte posterior del proyecto, en donde se tuvo que picar una de ellas ya que no tenía adherencia.



**Ilustración 89: Picado de repello**

Fuente: (Juárez, 2018)

Se retomó el proyecto Sunset Food Store, en la elaboración de planos de cielo falso, especificando los detalles de tabla yeso. Los elementos de tabla yeso del cielo falso se diseñaron para enfatizar los puntos de venta más importantes dentro de la tienda.



**Ilustración 90: Plano de cielo falso proyecto Sunset Food Store.**

Fuente: (Juárez, 2018)



El día jueves se asignó el diseño interior de los walking closets del proyecto residencial Ching, en donde primeramente se realizó el levantamiento de las medidas en el sitio de las áreas. Se tomó en consideración la altura que llevaran los closets que será de 2.40m y se midió la distancia de cada uno de los tomacorrientes que están ubicados en los closets para poder ubicarlos en el diseño.



**Ilustración 91: Propuesta de closets**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día viernes se elaboró un inventario de las cajas de cerámica que aún están en existencia para poder llevar un control adecuado del uso de ellas. También se cuantificaron las piezas de cerámica que ya habían sido pegadas y calcular cuántos metros cuadrados de cerámica por área y por estilo hacían falta. La cuantificación de las áreas que hacen falta consistió en calcular el área y restarle los vanos dentro de cada una de ellas. El mismo día por la tarde se procedió a realizar la planilla semanal de los proyectos dirigidos por Grupo Arquitectos.

FECHA: 19 AL 24 FEBRERO 2018							
ALBAÑILES							
N°	NOMBRE	IDENTIDAD	CARGO	SALARIO DIARIO	DIAS LABO.	TOTAL A PAGAR	FIRMA
1	RIGOBERTO QUIROZ	0601-1964-00125	ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
4	MARVIN SANCHEZ		ALBAÑIL	400.00	6	2,400.00	
AYUDANTES							
9	FRANCISCO CRUZ	0502-1987-00175	AYUDANTE	250.00	6	1,500.00	
MAESTRO DE OBRA							
12	RAUL MEMBREÑO GUTIERREZ		M.O.	833.33	6	5,000.00	
SUB-TOTAL A PAGAR						11,300.00	
PROYECTO SUNSET CIRCUNVALACION							
13	RAMON MEMBREÑO	0501-1982-10256	ALBAÑIL	400	6	2400	
14	JONNY ALBERTO GUITI	0501-1977-09971	AYUDANTE	250	6	1500	
15	MANUEL RODRIGUEZ	0501-1981-05937	AYUDANTE	250	6	1500	
SUB-TOTAL A PAGAR						16,700.00	
REEMBOLSO DE FACTURAS (CAJA CHICA)							
1	OSCAR CASTRO	CODOS, TUBERIA, SIFON, CAMISA, ADAPTADOR, NIPLE, TEFLON.				657.30	
2	OSCAR CASTRO	CLAYOS GLV				22.43	
3	OSCAR CASTRO	CODDO PVC, CODDO CPV				75.90	
4	OSCAR CASTRO	10 BOLSAS DE CEMENTO				2,012.50	
5	OSCAR CASTRO	CODDO PVC, SIFON, PEGAMENTOS				777.40	
6	OSCAR CASTRO	VARILLA CORRUGADA, BOLSAS DE CEMENTO				2,794.50	
7	OSCAR CASTRO	2 BOLSAS DE CEMENTO				402.50	
SUB-TOTAL A PAGAR						6,742.53	

### Ilustración 92: Planilla Grupo Arquitectos

Fuente: (Grupo Arquitectos 2018)

Para finalizar el día se realizó una supervisión de la cubierta del proyecto residencial Ching, en donde se hicieron trabajo de limpieza en los bajantes de agua y en los canales.



### Ilustración 93: Canales de agua pluvial

Fuente: (Juárez, 2018)

El día sábado se realizó una reunión con el cliente propietario del proyecto residencial Ching, en donde se supervisaron los avances del proyecto y los cambios a realizar a petición de los dueños, tales como el cambio de cerámica completo del área de baño principal, desinstalación de ventanas en dormitorio principal ya que no poseen las mismas medidas de ancho entre cada una de ellas. Y de la misma manera se realizó una nueva propuesta de diseño para los closets.

## 6.8. CAPÍTULO 8

Semana del 12 al 17 de marzo del 2018

Dando inicio a la semana el día lunes se asignó realizar una segunda propuesta de interiores en el área de los closets del proyecto residencial Ching. En donde se tomaron en consideración todas las necesidades de los usuarios y se diseñó conforme a ellas.

Para llevar a cabo el diseño se implementaron propuestas de materiales que fueran acorde con los colores de la residencia, así como también con los materiales propuestos para el área, como ser el piso de madera y las paredes enchapadas con cerámica de tono blanco.

Las alturas se consideraron al mismo nivel de las puertas para proporcionar un espacio entre el cielo falso y los closets, en donde se propuso un diseño de iluminación para ambientar el espacio.



**Ilustración 94: Propuesta de closet principal**

Fuente: (Juárez, 2018)

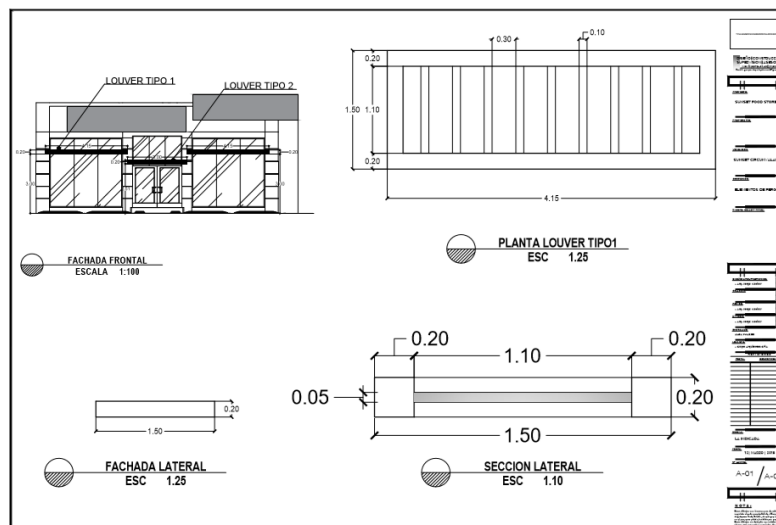
También se realizó la propuesta para el closet del segundo dormitorio, siguiendo siempre las necesidades de los clientes, los cuales requerían de espacios amplios.



**Ilustración 95: Propuesta closet dormitorio secundario**

Fuente: (Juarez,2018)

El día martes se elaboraron los detalles constructivos de los louvers que irán ubicados en la fachada frontal de la tienda de conveniencia Sunset Food Store. Los louvers se proponen de un material resistente al exterior y que tengan una altura adecuada para cubrir de la radiación solar a la fachada frontal de la tienda.



**Ilustración 96: Plano detalles de louvers**

Fuente: (Juarez,2018)

El mismo día también se hizo una revisión de las cerámicas existentes en la residencia Ching, en donde se encontraron varias piezas de listelos de cerámica que estaban dañados, las cuales se tuvieron que arreglar con silicón para cerámica y reponer las piezas faltantes.



**Ilustración 97: Cerámica dañada**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día martes por la tarde se realizó la recepción de cerámica, la cual consiste en revisar cada caja de cerámica para confirmar que las piezas no estén dañadas, y si se da el caso de que estén dañadas estas se tienen que regresar a la empresa en donde se compró el material para que la puedan reponer. Se cuantificaron las cantidades de metros cuadrados de las piezas que se recibieron y se encontraron 12 piezas de cerámica dañadas, las cuales se reportaron.



**Ilustración 98: Piezas de cerámica dañadas**

Fuente: (Juarez,2018)

El día miércoles se elaboraron los planos constructivos del mobiliario de cocina de la residencia Ching, para que puedan ser fabricados por los ebanistas. También se pidió elaborar los muebles en 3D para designar la propuesta de modulación en gavetas y puertas.



**Ilustración 99: Propuesta de cocina residencia Ching**

Fuente: Grupo Arquitectos 2018

Se superviso también la instalación de vidrios en el área del puente de la residencia, para poder proceder a la colocación de los vidrios en esta área se abrieron 11 agujeros para poder apernar los vidrios desde la parte interior de la fascia de tabla yeso.



**Ilustración 100: Instalación de vidrios**

Fuente: (Juárez, 2018)

Se superviso el repello de los pasos, ubicados en el área exterior de piscina de la residencia.

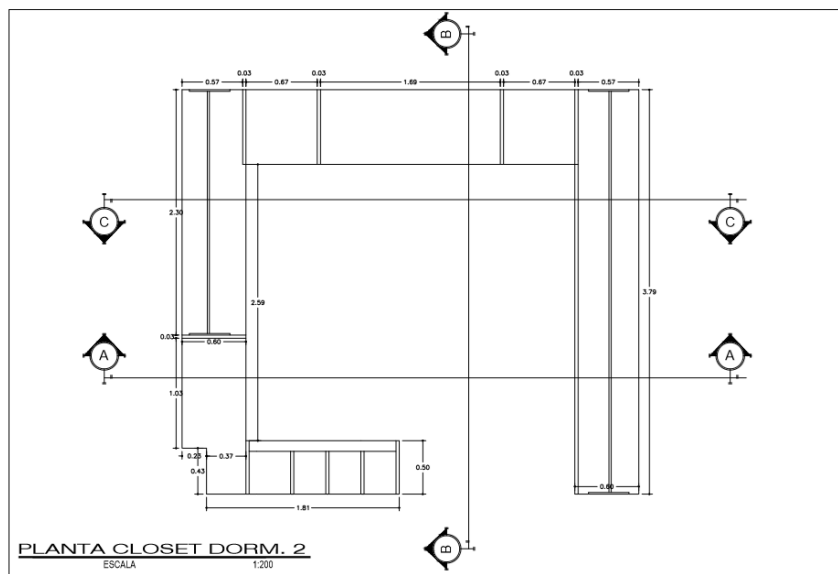


**Ilustración 101: Pasos en área de piscina**

Fuente: (Juárez, 2018)

También se calcularon los pasos que irán en la parte lateral de la vivienda, que seguirán la misma línea y diseño de las cajas de registro para que estas sean encubiertas.

El día jueves se realizaron los planos constructivos para los closets de la residencia Ching, para que comenzaran a elaborarse por los ebanistas.



**Ilustración 102: Plano de closet**

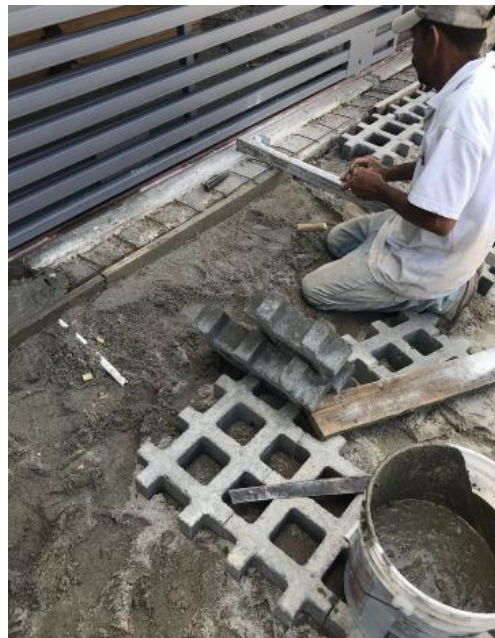
Fuente: (Juárez, 2018)

Por la tarde se realizó la supervisión de la colocación e instalación del adoquín ecológicos en el área del garaje de la vivienda. Como primer paso se preparó el área y se compacto la sub base de los adoquines; luego se delimitaron los bordillos y de nivelaron los adoquines. Al tener delimitada el área de los bordillos se procedió a la fundición de ellos.



**Ilustración 104: Colocación de adoquines**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 103: Fundición de bordillos**

Fuente: (Juárez, 2018)



El día viernes por la mañana se realizó una visita a los ebanistas, encargados del proyecto de la tienda de conveniencia Sunset Food Store, la cual consistió en otorgarles los modelos 3D de los mobiliarios y definir los diseños finales de los muebles. Seguido de esto se realizó una supervisión de avance en la tienda de conveniencia, en donde se ha trabajado en el pegado de la cerámica para el área de cocina, se realizaron los elementos colgantes de tabla yeso y se prosiguió con el trabajo del sistema eléctrico.



**Ilustración 105: Instalación de nueva cerámica**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día sábado se realizó la planilla general de la empresa, en donde se tomaron en cuenta los trabajos realizados en el proyecto residencial del Barrial y también los trabajadores ubicados en la tienda de conveniencia.

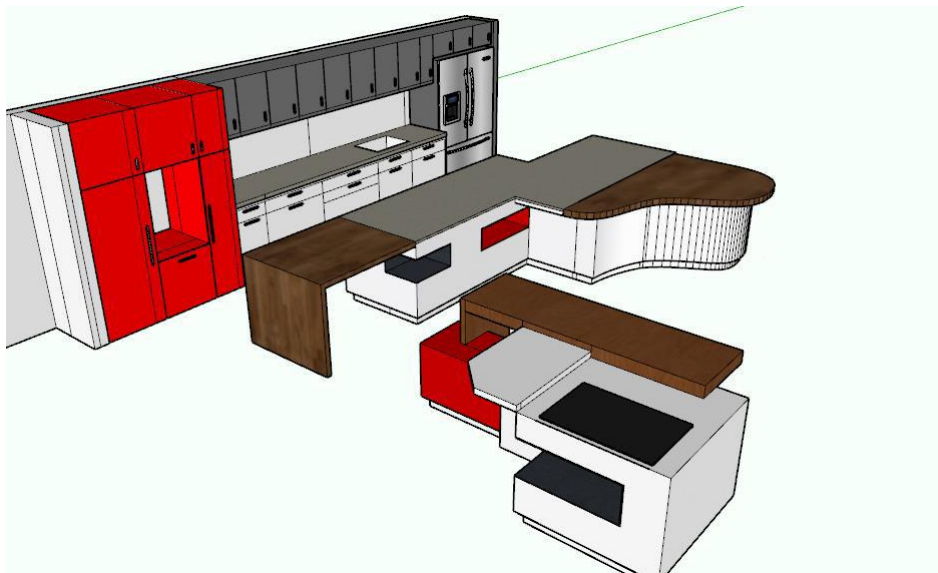
## 6.9. CAPÍTULO 9

Semana del 19 al 24 de marzo del 2018

Las asignaciones para el día lunes de la semana 9 del periodo de práctica profesional, consistieron en realizar el modelo 3D de la propuesta para mobiliario de cocina en el proyecto residencial Ching. Para proceder a modelar los muebles se midió en sitio cada uno de los espacios donde irán ubicados para prever incongruencias a la hora de la instalación.

Cada uno de los mobiliarios lleva equipamiento especial que los clientes especificaron, tales como el lavabo en uno de sus muebles y el lavabo en la mesa de trabajo.

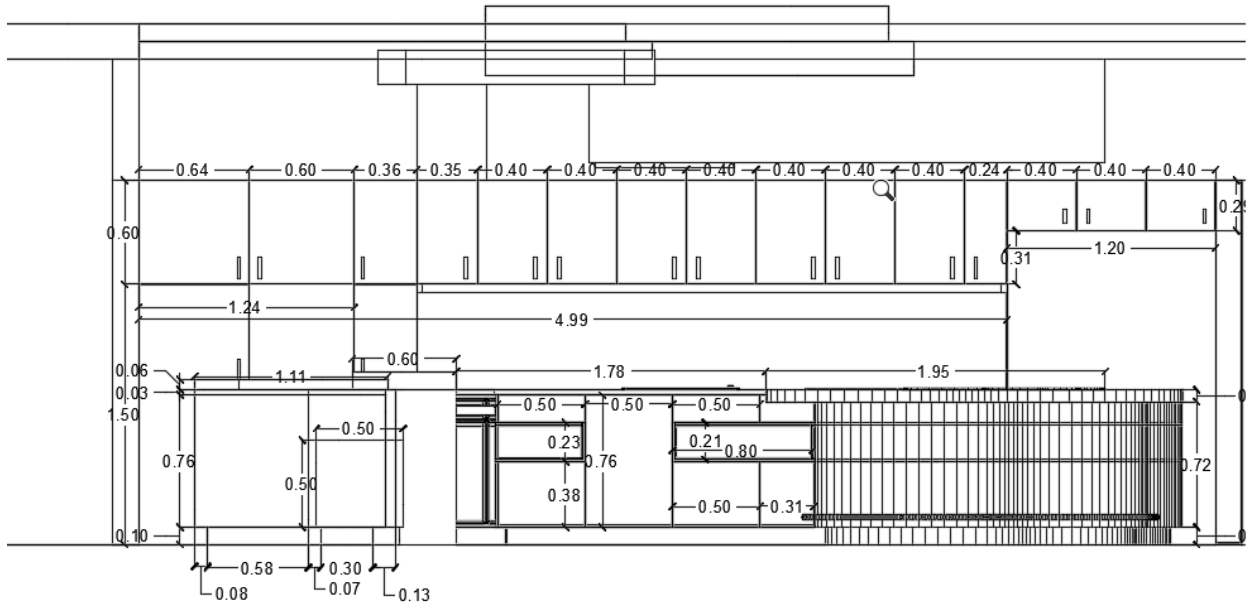
También se realizó el diseño de la mesa de Teppanyaki con las especificaciones de la plancha especial que lleva, la cual ira empotrada en la parte posterior del mueble. Sabiendo que el espacio de la plancha debe de contar con un soporte de ángulo alrededor del perímetro donde será instalada, aproximadamente 2 pulgadas para poder asegurar la unidad.



**Ilustración 106: Modelo 3D del área de cocina**

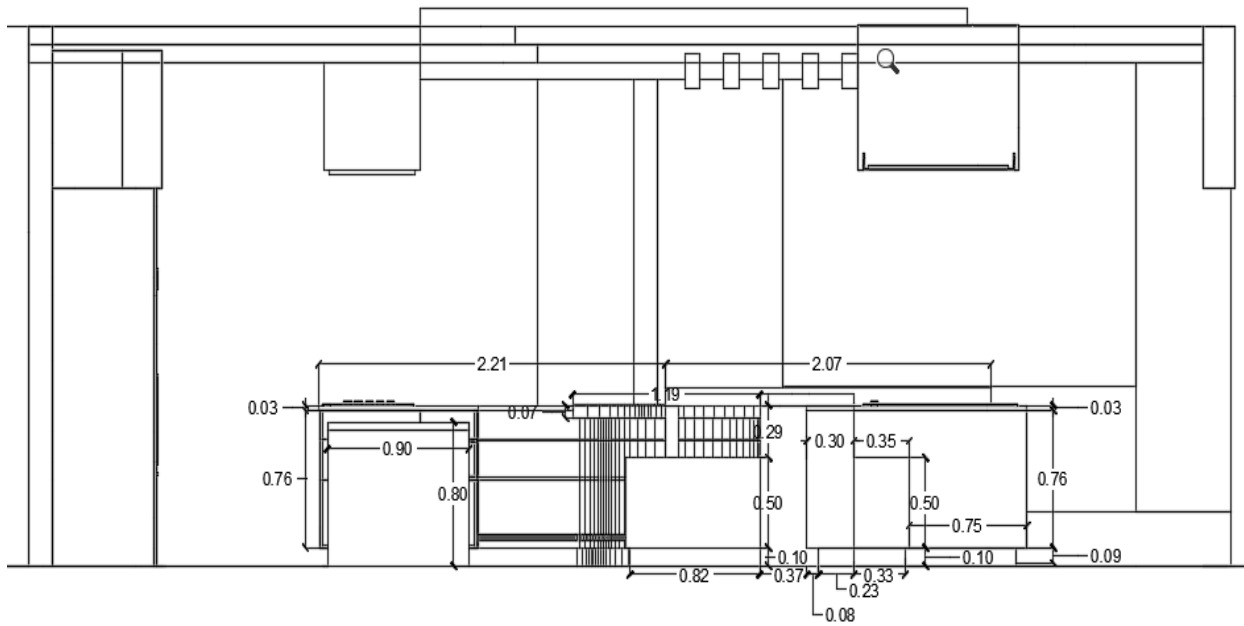
Fuente; (Juárez, 2018)

El día martes se realizaron los planos constructivos del mobiliario con las modificaciones especificadas por los clientes. Así como también las modificaciones en el modelo 3D.



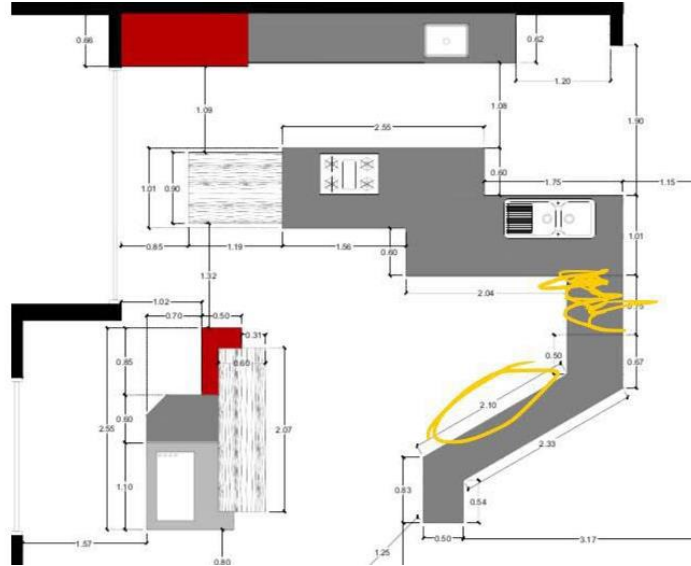
**Ilustración 108: Planos constructivos**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 107: Planos constructivos**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 109: Modificaciones según clientes**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día miércoles se realizó la supervisión durante el día de los avances de obra en la tienda Sunset Food Store, en donde se realizó la colocación de fachaletas en el área de mesas las cuales. Así como también se terminó de colocar las baldosas de cerámica en el área de cocina, bodega y oficinas. Se realizaron cambios en los elementos de tabla yeso a petición del cliente y se procedió a la instalación de spots en dichos elementos.



**Ilustración 110: Instalación de fachaleta y detalles de tabla yeso**

Fuente: (Juárez, 2018)



**Ilustración 111: Instalación de baldosas en área de cocina**

Fuente: (Juárez, 2018)

Para el día jueves se supervisó en el proyecto Ching, la instalación de cerámica en el área de duchas, y terminación de listelos ya siendo aprobados por los clientes. La instalación de la cerámica debe ser previamente aprobada por los dueños. Las piezas de cerámica utilizadas en el área del baño son de tonalidad beige y sus dimensiones son del 30x60cm. Las piezas colocadas en los asientos llevan un corte especial en las aristas para no aumentar el grosor en los espacios entre el mármol.



**Ilustración 112: Instalación de cerámica en área de ducha**

Fuente: (Juárez, 2018)

Las mallas de los listelos instalados cuentan con dimensiones del 30x30cm, pero se cortaron a 4 pulgadas para ser colocados en los detalles de los baños.



**Ilustración 113: Detalle listelos en baño principal**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día viernes hubo un corte general de energía eléctrica en el proyecto Ching, por lo que se realizó una jornada de limpieza general en el proyecto, ya que no se pudieron realizar los trabajos previstos para el día. También se trabajó en la propuesta de diseño de fachadas para el proyecto a futuro de UNO Chicago, en boulevard Los Próceres.



**Ilustración 114: Propuesta fachadas UNO Chicago**

Fuente: (Juárez, 2018)

La propuesta fue realizada en base a las peticiones de los clientes, que pedían seguir con el estilo del restaurante y seguir usando su gama de colores y materiales. El proyecto que quieren desarrollar es una pequeña plaza comercial que se propone en 2 niveles.

El día sábado se realizó la planilla semanal de la empresa Grupo Arquitectos. Y se realizó una reunión con el cliente del proyecto residencial, en donde se le mostraron los avances en la obra y se tomaron notas sobre los cambios que requirió.

## 6.10. CAPÍTULO 10

Semana del 2 al 6 de abril de 2018

Durante la semana final de la práctica profesional se asignó la supervisión de la fundición de pasos en el área de fuentes del proyecto residencial Ching. Primeramente, se procedió a la marcación de las huellas con sus respectivas dimensiones, calculadas para una adecuada circulación. Luego se realizó el encofrado y el armado de hierro de los pasos para proceder a la fundición.

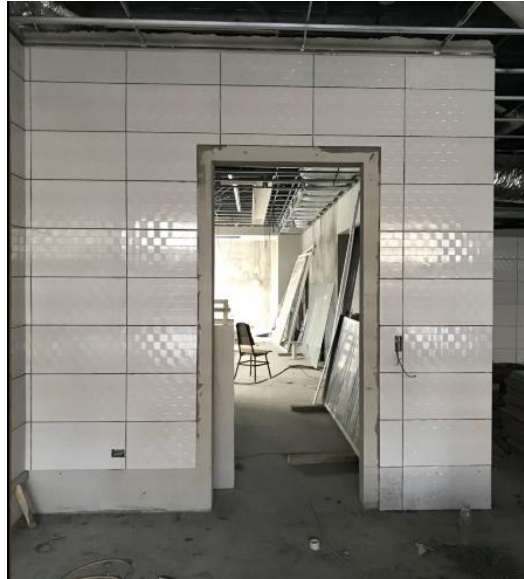


**Ilustración 115: Fundición de pasos de circulación**

Fuente: (Juárez, 2018)

Se realizó también la cuantificación de cerámica para las áreas de garaje y lavandería, para mantener un control sobre el uso adecuado de los materiales y no incurrir en desperdicios excesivos. La cuantificación fue de un total de cuatrocientas piezas de cerámica cuyas dimensiones son de .60 x .30 cm. Al haber realizado la cuantificación se procedió a pegar la cerámica en las antes mencionadas áreas.





**Ilustración 116: cerámica en área de garaje**

Fuente: (Juárez, 2018)

Siguiendo con la supervisión de cerámica en el proyecto, se fraguado el área del baño principal, el cual consta de dos tonos de fraguado, tono beige y gris. Se procuró enmarcar con el fraguado las áreas de las piezas pequeñas para estas pudieran resaltar en el espacio de la pared.



**Ilustración 117: Fraguado de pared en baño principal**

Fuente: (Juárez, 2018)

Otra supervisión asignada en el proyecto fue la instalación de puertas en el área de la sala, las puertas son estilo acordeón hacia ambos laterales. Para realizar la instalación de las puertas se hizo la abertura en el piso para poder colocar el riel de la puerta.



**Ilustración 118: Instalación de puertas tipo acordeón**

Fuente: (Juárez, 2018)

Se realizó una visita al proyecto de la tienda de conveniencia Sunset Food Store, en donde se hizo un avance de las obras en el establecimiento.



**Ilustración 119: Trabajo en pintura de elementos colgantes**

Fuente: (Juárez, 2018)

El día jueves se llevó la cuadrilla de albañiles hacia el local de Sunset Food Store, ya que la entrega esta próxima y se deben de finalizar detalles en el lugar. Durante el día se trabajó en la fundición de una plancha de concreto armado donde va a estar la planta eléctrica y el tanque de agua.



**Ilustración 120: Limpieza de área para fundición de plancha**

Fuente: (Juárez, 2018)

Se realizó una segunda propuesta de fachadas para el proyecto de Uno Chicago



**Ilustración 121: Propuesta Uno Chicago**

Fuente: (Juárez, 2018)

## VII. CONCLUSIONES

- Aplicando los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica se logró complementarlos en la práctica profesional y desarrollar la habilidad de poder tomar decisiones acertadas en el campo.
- Durante una construcción o diseño arquitectónico se debe de contar con un diagrama de Gant y conocer la ruta crítica de las tareas para poder cumplir con los tiempos y costos establecidos, para obtener los resultados esperados.
- Durante el proceso de práctica profesional se demostró la capacidad de proporcionar propuestas arquitectónicas viables para la empresa y los usuarios.
- Las etnias son el mejor ejemplo de construcciones sostenibles, como profesionales el reto es combinar técnicas y encontrar soluciones con la tecnología actual, ya que se cuenta con los recursos naturales necesarios para diseñar y construir con sistemas ecológicos.
- Los sistemas constructivos que se investigaron son sustentables y sobre todo son una alternativa de construcción que beneficiaría el medio en el que vivimos. Para que un sistema o un material sea factible se deben de tomar en cuenta diversos factores como ser la cercanía de los materiales para no aumentar costes, si estos requieren de mano de obra calificada para su implementación y si existe la materia prima necesaria para llevarse a cabo.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

### A la universidad

- Realizar proyectos de vinculación en campo para que los alumnos puedan adquirir un mayor conocimiento sobre el área de la construcción.
- Fomentar el estudio de diferentes sistemas constructivos alternativos que existen y aplicarlos en sus clases de diseños.

### A la empresa

- Establecer rutas críticas para poder ordenar de manera prioritaria las actividades a realizar en la obra y cumplir con el tiempo establecido para cada una de ellas.
- Realizar una adecuada gestión de adquisición de productos con un determinado tiempo de anticipación para evitar atrasos en la obra.

## BIBLIOGRAFÍA

Buonacore, D. (1980). Diccionario de Bibliotecologia (2 ed.). En B. Domingo, *Diccionario de Bibliotecologia (2 ed.)* (pág. 229). Buenos Aires, Argentina: Marymar.

Camara Hondureña de la Industria de la Construcción, C. (1 de Julio de 2015). *Tendencias de Viviendas Ecologicas*.

Cavero Rodriguez, D. (s.f.). *Analisis del comportamiento terminco de muros de BTC aplicado a programas de vivienda social y sostenible*. España: Universidad de Valladolid.

IFC, I. F. (2017). *International Finance Corporation*. Obtenido de [www.ifc.ORG](http://www.ifc.ORG)

Martinez Garcia, S. (2015). *Bambú Como Material Estructural: Generalidades, aplicaciones y modelizacion de una estructura tipo*. Valencia.

Nilson, A. H. (2013). *Diseño de Estructuras de Concreto*. Colombia: McGraw Hill.

Tecnologia y Construcción Vol 24 No 2, T. y. (2008).

Universidad de San Carlos de Guatemala, G. (1997). *Arquitectura y urbanismo para la produccion bananera en Guatemala*. Guatemala.

Mapa Forestal y Cobertura de la Tierra. 2014. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre de Honduras (ICF).

Vicente A. Perez (1979) Departamento Construcciones En Madera Instituto Forestal. Chile

Bambú Su Cultivo y Aplicaciones: Fabricación de papel, construcción, Arquitectura, Ingeniería, Artesanía. Oscar Hidalgo Lopéz. Estudios Técnicos Colombianos Ltda. Colombia.

Instituto de Ciencias Agrícolas Guatemala

Fuente: Manual de construcción en madera para viviendas de bajo costo resistente a desastres en la Moskitia. (2013)

Memoria del 1er Seminario Nacional Sobre Cultivo y Uso del Bambú en Honduras Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. Diciembre de 1993

[www.bvsde.paho.org/bvsaidis/centroa22/Ponencia3.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/centroa22/Ponencia3.pdf)

