

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



TESIS:

"IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE LA ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"

INTEGRANTES:

ZAVALA BONILLA, ELMER ISAI
RODRIGUEZ MARADIAGA, LUIS FERNANDO

PARA OPTAR AL TITULO DE:

ARQUITECTO

DOCENTE DIRECTOR:

ARQ. ELIAS ALBERTO REYES

FEBRERO DE 2016

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.



RESIDENCIA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.

LIC. LUIS ARGUETA ANTILLON

RECTOR

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS

VICE-RECTOR ACADEMICO

ING.CARLOS ARMANDO VILLALTA

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

DOC. ANA LETICIA ZAVALITA DE AMAYA

SECRETARIA GENERAL

LIC. NORA BEATRIZ MELENDEZ

FISCAL INTERNA



FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.

ING. JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ

DECANO UES-FMO

LIC. CARLOS ALEXANDER DIAZ

VICEDECANO UES-FMO

LIC. JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNANDEZ

SECRETARIO GENERAL UES-FMO



RESIDENCIA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
AUTORIDADES

ING. JUAN ANTONIO GRANILLO

JEFE DE DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ING. MILAGRO DE MARÍA ROMERO DE GARCIA

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION

ARQ. RICARDO CARDOZA ALBERTO FIALLOS

COORDINADOR DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA

ARQ. ELIAS REYES REYES

DOCENTE DIRECTOR



TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

DOCENTE DIRECTOR

ARQ. ELIAS REYES REYES

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION

ING. MILAGRO DE MARÍA ROMERO DE GARCIA



DEDICATORIA

A DIOS:

Por darme la fortaleza necesaria en los momentos más difíciles y darme la salud para completar mi carrera.

A MI PADRE:

Tito Zavala, por el invaluable apoyo para la realización de mis estudios, por ser el pilar fundamental en el logro de mi objetivo, por creer en mis objetivos y tomarlos como propios, a él va dedicado todos mis logros.

A MI MADRE:

Santos Bonilla, por el apoyo incondicional, brindándome confianza en todo momento, sus sabios consejos, su dedicación de madre y la educación recibida a lo largo de mi vida, son los fundamentos que me impulsaron a cumplir mis metas.

A MIS HERMANOS:

Por su comprensión y sus buenos deseos y sueños compartidos.

A MIS DOCENTES:

Por sus consejos y formación a lo largo de mi vida académica.

Elmer Isai Zavala Bonilla



RESIDENCIA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA



DEDICATORIA

La vida, porque la vida es Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mis padres Rosa Maradiaga y Noel Rodríguez, por la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto fue gracias a ustedes.

Mis hermanos, Cyndi por ayudarme a elegir la carrera que estudiaría, *Noel y Josué* que de alguna manera intervinieron para poder resolver diferentes dificultades en todos estos años.

Aronnette García por apoyarme en este trayecto de la tesis, gracias.

Mis amigos y compañeros que son muchos y que fueron de ayuda en algún momento de mi vida. Iliana reyes por lo que aprendimos juntos y por qué estuviste en momentos difíciles, gracias.

Mis docentes por todo lo enseñado en estos años.

El arte que me ha acompañado en estos años y espero me acompañe toda la vida.

Luis Fernando Rodríguez Maradiaga



INDICE

INTRODUCCION	XXIII-XXIV
CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
1.2. JUSTIFICACION.....	26
1.3. OBJETIVOS.....	27
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	27
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	27
1.4. LIMITES.....	28
1.5. ALCANCES.....	30
1.6. METODOLOGIA.....	31
1.6.1. DESCRIPCION DE CADA FASE.....	31
1.6.2. ESQUEMA METODOLOGICO.....	33
CAPITULO II: MARCO REFRENCIAL	
2.1. MARCO HISTÓRICO.....	35
2.1.1. GENERALIDADES.....	35
2.1.2. CONCEPTO DE UNIVERSIDAD.....	41
2.1.3. ORIGEN DE LA UNIVERSIDAD.....	42
2.1.4. ANTECEDENTE HISTÓRICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.....	46
2.1.5. ORIGEN DE LA FACULTAD MULDISCIPLINARIA ORIENTAL.....	47
2.1.6. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE RESIDENCIAS ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.....	50



2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	51
2.2.1. CONDICIONANTES FÍSICAS.....	51
2.2.2. CONDICIONANTES RECREATIVAS.....	51
2.2.3. CONDICIONANTES DE RECURSOS POTENCIALES.....	52
2.2.4. CONDICIONANTES AMBIENTALES.....	52
2.2.5. CONDICIONANTES POLÍTICAS.....	53
2.3. MARCO NORMATIVO.....	54
2.3.1. LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN.....	54
2.3.2. LEY DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.....	55
2.3.3. REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES.....	59
2.3.4. LEY DE CUERPO DE BOMBEROS DE EL SALVADOR.....	60
2.3.5. LEY DE EQUIPARACION DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	61
2.3.6. CÓDIGO DE SALUD.....	63
2.4. COMPARACIÓN DE CASOS ANÁLOGOS.....	67
2.4.1. RESINDEICIAL ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR (SEDE CENTRAL).....	68
2.4.2. ESTACIÓN CENTRAL DE CUERPO DE BOMBEROS DE EL SALVADOR.....	75
2.5. ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO.....	79
2.5.1. DEMOGRAFÍA.....	79
2.5.2. ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN ECONÓMICA DE LA POBLACION ESTUDIANTIL.....	81
2.6. ANÁLISIS DE SITIO.....	82
2.6.1. CARACTERÍSTICAS.....	82
2.6.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	82



2.6.1.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL LUGAR.....	83
2.6.2. MEDIO NATURAL.....	84
2.6.2.1. TOPOGRAFÍA.....	84
2.6.2.2. OROGRAFÍA.....	85
2.6.2.3. PAISAJE.....	85
2.6.2.4. SOL Y SOMBRA.....	87
2.6.2.5. VIENTOS DOMINANTES.....	89
2.6.2.6. TEMPERATURA.....	90
2.6.2.7. VEGETACION, FLORA Y FAUNA.....	93
2.6.3. CRITERIOS URBANOS.....	94
2.6.3.1. ACCESIBILIDAD.....	94
2.6.3.2. USOS DE SUELO.....	95
2.6.4. ELEMENTOS TECTÓNICOS.....	96
2.6.5. ASPECTO AMBIENTAL.....	99
2.6.5.1. CONTAMINACIÓN DE LOS MANTOS ACUÍFEROS.....	99
2.6.5.2. DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.....	100
2.6.5.3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	101
2.6.5.4. CONTAMINACIÓN AUDITIVA.....	101
2.6.5.5. INTERPRETACIÓN DE SITUACIÓN AMBIENTAL.....	102
2.6.6. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES.....	102
2.6.6.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	102
2.6.6.2. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	109
2.6.6.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	112
2.7. ARQUITECTURA PASIVA.....	113



2.7.1. ORÍGENES DEL ESTÁNDAR PASSIVHAUS.....	113
2.7.2. GENERALIDADES DE LA ARQUITECTURA PASIVA.....	113
2.7.3. CUALIDADES PASIVAS DE UN EDIFICIO.....	115
2.7.4. EDIFICIO DE ENERGÍA NETA CASI NULA (NZEB).....	115
2.7.5. CRITERIOS DE DISEÑO PASIVOS PARA CLIMAS CÁLIDOS.....	117
2.7.6. CRITERIOS DE LA ARQUITECTURA PASSIVHAUS.....	125
2.7.7. TIPOS DE VENTILACIÓN PASIVA.....	130
2.7.8. SISTEMAS DE VENTILACIÓN PASIVA TRADICIONAL.....	137
2.7.9. CARGA INTERNA.....	139
CAPITULO III: PRONÓSTICO	
3.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE POBLACION ESTUDIANTIAL EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.....	141
3.2. PROYECCIONES.....	142
3.2.1. PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.....	142
3.2.2. POBLACIÓN ESTUDIANTIL POST GRADO.....	147
3.3 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	148
3.4 DIAGRAMA DE RELACIONES.....	154
3.5 PROGRAMA ARQUITECTONICO.....	156
3.6 CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO.....	158
3.6.1 CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTONICO.....	159
3.6.1.1 CRITERIO ARQUITECTONICO.....	159
3.6.1.2 CRITERIO FISICO-AMBIENTAL.....	160
3.6.1.3 CRITERIO FUNCIONAL.....	162



3.6.1.4 CRITERIOS TECNOLÓGICOS.....	165
3.7. ZONIFICACION.....	170
3.8. IMPLEMENTACION DE AHORRO ENERGETICO.....	172
3.8.1 USO DE ENERGIAS EN EL SALVADOR.....	172
3.8.2 AHORRO ENERGETICO.....	174
3.8.2.1 SISTEMA DE PANELES SOLARES.....	175
3.8.2.2 PARTES DEL SISTEMA.....	176
3.8.3 ENERGIA SOLAR EN EL ORIENTE DEL PAIS.....	182
3.8.4 UTILIZACION DE PANELES SOLARES EN LA RESIDENCIA ESTUDIANTIL.....	184
3.8.4.1 MANTENIMIENTO DE PANELES SOLARES.....	189
3.9. IMPLEMENTACION DEL AHORRO ENERGETICO EN LUMINARIAS Y ELECTRODOMESTICOS.....	190
3.9.1. TECNOLOGÍA LED.....	190
3.9.2. TECNOLOGÍA INVERTER.....	192
2.9.3. CALCULO DE CONSUMO DE AIRE ACONDICIONADO SI SE IMPLEMENTARA EN EL PROYECTO.....	194
CAPITULO IV PROPUESTA	
4.1. PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA.....	196
4.1.2. GENERALIDADES.....	196
4.1.3. INDICE DE PLANOS.....	198
4.1.4. PRESENTACIONES.....	233
4.1.5. PRESUPUESTO GENERAL.....	247
4.2. GLOSARIO.....	253
4.3. BIBLIOGRAFIA.....	256



INDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1: Pabellón Suizo.....	35
Imagen No. 2: Academia Platónica.....	42
Imagen No. 3: Primer edificio de la UES.....	46
Imagen No. 4: Edificio histórico de la Escuela de Medicina de la UES, San Salvador.....	47
Imagen No. 5: Biblioteca UES-FMO.....	49
Imagen No. 6: Facilidad de Estacionamiento.....	62
Imagen No. 7: Mandos y señales en ascensores.....	62
Imagen No. 8: Ubicación de Edificios Residencias Universitarias UES-FMO....	69
Imagen No.9: Planta Arquitectónica del Edificio 1 de Residencia Universitaria de la Universidad de El Salvador.....	70
Imagen No. 10: Pasillo central edificio 1.....	71
Imagen No. 11: Plaza de acceso a Edificio 1.....	71
Imagen No. 12: Fachada edificio 1.....	71
Imagen No. 13: Planta Arquitectónico Edificio 2.....	72
Imagen No. 14: Pasillo Principal del edificio 2.....	73

Imagen No. 15: Fachada Posterior edificio 2.....	73
Imagen No. 16: Fachada Principal del edificio 2.....	73
Imagen No. 17: Fachada del Comedor.....	74
Imagen No. 18: Croquis de ubicación Central de Cuerpo de Bomberos de El Salvador.....	75
Imagen No. 19: Sala de Espera Central Cuerpo de Bomberos.....	76
Imagen No. 20: Acceso Principal Central Cuerpo de Bomberos.....	76
Imagen No. 21: Zonificación de Central Cuerpo de Bomberos de El Salvador...77	
Imagen No. 22: Área de vestuario de Emergencias.....	77
Imagen No. 23: Fachada Principal de Residencia de Central De cuerpo de Bomberos.....	78
Imagen No. 24: Área de Estar de Residencia de Central De cuerpo de Bomberos..78	
Imagen No. 25: Área de Camas de Residencia de Central De cuerpo de Bomberos.....	78
Imagen No. 26: Ubicación Geográfica del Terreno.....	82
Imagen No. 27: Topografía del Terreno.....	84
Imagen No. 28: Volcán Chaparrastique.....	85

Imagen No. 29: Esquema de Ubicación.....	85
Imagen No. 30: Vistas del Terreno.....	86
Imagen No. 31: Dirección del Sol.....	87
Imagen No. 32: Mapa de Brillo Solar.....	88
Imagen No. 33: Dirección de vientos.....	89
Imagen No. 34: Velocidades de los vientos en El Salvador.....	89
Imagen No. 35: Mapa de Brillo Solar.....	92
Imagen No. 36: Mapa de Radiación Solar.....	92
Imágenes No. 37: Árbol de Conacaste y Carbonal.....	93
Imágenes No. 38: Fauna presente en el lugar.....	94
Imagen No. 39: Accesibilidad.....	95
Imagen No. 40: Usos de Suelo.....	96
Imagen No. 41: Ejes Tectónicos.....	97
Imagen No. 42: Ingenio Chaparrastique.....	101
Imagen No. 43: Edificio de la Biblioteca.....	104
Imagen No. 44: Plaza de Estudio Paco Madrid.....	104

Imagen No. 45: Escuela de Post grado.....	105
Imagen No. 46: Edificio de humanidades.....	105
Imagen No. 47: Primer Edificio de medicina.....	105
Imagen No. 48: Segundo Edificio de medicina.....	105
Imagen No. 49: Departamento de Ingeniería y Arquitectura.....	105
Imagen No. 50: Aulas de Ingeniería y Arquitectura.....	105
Imagen No. 51: Plano de Infraestructura Existente.....	106
Imagen No. 52: Plano de Instalaciones Hidráulicas.....	111
Imagen No. 53: Croquis Instalaciones Eléctricas.....	112
Imagen No. 54: orientación del edificio.....	117
Imagen No. 55: Protección Solar.....	121
Imagen No. 56: Reflectividad Solar.....	123
Imagen No. 57: Aislamiento Térmico.....	126
Imagen No. 58: Inercia Térmica.....	126
Imagen No. 59: Puentes Térmicos.....	127
Imagen No. 60: Regla del Lápiz.....	130

Imagen No. 61: Ventilación Cruzada.....	131
Imagen No. 62: Ventilación Híbrida.....	132
Imagen No. 63: Torre de viento.....	137
Imagen No. 64: Chimeneas solares.....	138
Imagen No. 65: esquema de ventilación.....	163
Imagen No. 66: Sobrecimiento y cimientó.....	166
Imagen No. 67: detalle de pared de 40 cms de espesor.....	166
Imagen No. 68: detalle de distancia de contrafuertes en paredes de 40 cms....	167
Imagen No. 69: detalle de ubicación de espolón.....	168
Imagen No. 70: detalle de Refuerzo horizontal.....	168
Imagen No. 71: detalle de Refuerzo Vertical.....	168
Imagen No. 72: Zonificación del proyecto.....	171
Imagen No. 73: Mapa de deforestación.....	172
Imagen No. 74: Cantidad de energía generada en el país.....	173
Imagen No. 75: tipos de celdas.....	179
Imagen No. 76: detalles constructivos	180

Imagen No. 77: Inversor de paneles solares.....	181
Imagen No. 78: paneles solares.....	182
Imagen No. 79: Datos de radiación solar con RETScreen Expert.....	183
Imagen No. 80: Inspección de cables.....	189
Imagen No. 81: Luminaria Led.....	190
Imagen No. 82: Plaza.....	233
Imagen No. 83: Acceso Principal.....	234
Imagen No. 84: Muro de Escultura.....	234
Imagen No. 85: Plaza y Escultura.....	234
Imagen No. 86: Comedor.....	235
Imagen No. 87: Cocina.....	235
Imagen No. 88: Área de Limpieza y Almacenaje de Alimentos.....	236
Imagen No. 89: Administración.....	236
Imagen No. 90: Lavandería.....	237
Imagen No. 91: Habitación Tipo.....	237
Imagen No. 92: Habitación de Paga.....	238

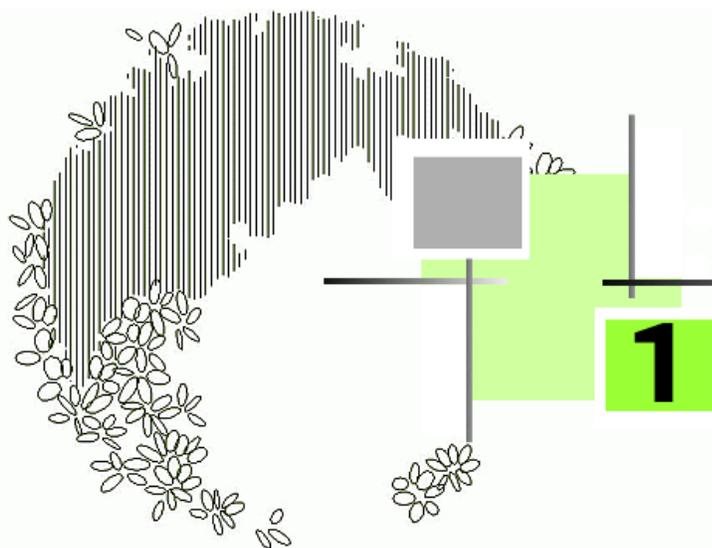
Imagen No. 93: S.S de habitación de Paga.....	238
Imagen No. 94: Área de Duchas.....	239
Imagen No. 95: Área de Servicios Sanitarios.....	239
Imagen No. 96: Área de Servicios Urinarios y Lavamanos.....	240
Imagen No. 97: Servicio Sanitario Discapacitados.....	240
Imagen No. 98: Bodega.....	241
Imagen No. 99: Perspectiva de Comedor.....	241
Imagen No. 100: Perspectiva de Corredor.....	242
Imagen No. 101: Área de Estudios.....	242
Imagen No. 102: Perspectiva de Modulo de S.S.....	243
Imagen No. 103: Perspectiva de Jardines.....	243
Imagen No. 104: Perspectiva de Área de Juegos.....	244
Imagen No. 105: Perspectiva General del Proyecto.....	244
Imagen No. 106: Análisis de Ventilación Natural.....	245
Imagen No. 107: Análisis de Ventilación Natural.....	246

INDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro No. 1: Tabla de estudiantes por ciclo.....	80
Cuadro No. 2: Comportamiento de las temperaturas maximas en zonas bajas y calientes en el 2015.....	91
Cuadro No. 3: Grado de Protección Solar.....	122
Cuadro No. 4: Reflectividad media de la radiación solar.....	124
Cuadro No. 5: Matricula por año.....	141
Cuadro No. 6: Grafica de matrícula por año.....	141
Cuadro 7: Resumen de proyecciones de población estudiantil por periodos....	145
Cuadro No. 8: número de estudiantes de post grado.....	147
Cuadro No. 9: Esquema de Zonas, Sub Zonas y Espacios.....	150
Cuadro No. 10: Programa de necesidades para zona habitacional.....	151
Cuadro No. 11: Programa de necesidades para zona habitacional.....	151
Cuadro No. 12: Programa de necesidades para zona común.....	152
Cuadro No. 13: Programa de necesidades para zona de servicio.....	153
Cuadro No. 14: Programa de necesidades para zona administrativa.....	153
Cuadro No. 15: Diagrama de relación y funcionamiento del rea habitacional (lado A).....	154



Cuadro No. 16: Diagrama de relación y funcionamiento del área habitacional (lado B).....	154
Cuadro No. 17: Diagrama de relación y funcionamiento de la zona común....	155
Cuadro No. 18: Diagrama de relación y funcionamiento de la zona administrativa.....	155
Cuadro No. 19: Diagrama de relación y funcionamiento de la zona de servicio.....	156
Cuadro 20: Cuadro de Programa Arquitectónico para Zona Habitacional.....	157
Cuadro No. 21: Datos climatológicos.....	183
Cuadro No. 22: Consumo de energía por modulo.....	187
Cuadro No. 23: consumo por día, mes y año en módulo de cocina.....	187
Cuadro No. 24: consumo por día, mes y año en módulo de oficina administrativa.....	188
Cuadro No. 25: consumo por día, mes y año en módulo de lavandería.....	188
Cuadro No. 26: consumo aproximado en watts según el tipo de lámparas.....	192
Cuadro No. 27: Clasificación de consumo por categoría.....	193



CAPITULO

1

PLANTEAMIENTO
DEL
PROBLEMA



INTRODUCCIÓN

El presente estudio está encaminado a presentar una propuesta de diseño arquitectónico de una residencia estudiantil para la Facultad Multidisciplinaria Oriental, con la finalidad de que los estudiantes de lugares lejanos al campus tengan la oportunidad de alojarse en un espacio físico adecuado para sus necesidades y en donde se sientan seguros.

El trabajo está comprendido por 4 capítulos:

- Capítulo I: Conceptualización
- Capítulo II: Marco Referencial
- Capítulo III: Pronóstico
- Capítulo IV: Propuesta

Cada uno de los capítulos permite establecer una propuesta arquitectónica basada en las necesidades adyacentes de la comunidad estudiantil.



La realidad de nuestra sociedad está enmarcada por la violencia e inseguridad, tal realidad constituye un fuerte aliciente para que jóvenes de todas las edades deserten de la Universidad, en otros casos ni siquiera llegan a ingresar a la Universidad; por lo tanto la provisión de este espacio físico es de relevancia para una institución como la Facultad Multidisciplinaria Oriental dado el compromiso que se tiene de elevar el grado de nuevos ingresos, reducir la deserción y mejorar las condiciones para aquellos estudiantes sobresalientes en al ámbito académico.

Basado en la investigación de campo y bibliográfica, con un claro conocimiento del problema, se establece un programa de necesidades de conformidad a la demanda según registros académicos que posee la universidad, la cual permite elaborar una propuesta que va encaminada a resolver las demandas de espacios y recursos físicos.

El grado de sensibilidad ecológica define el concepto formal, funcional y tecnológico del proyecto, pues se hace una apuesta en la reducción de la demanda energética en el uso diario de las instalaciones; por lo tanto la respuesta a dicho planteamiento conceptual se define en una propuesta arquitectónica pasiva, armónica con el medio ambiente y la realidad del entorno.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La Facultad Multidisciplinaria Oriental dentro de sus planes se encuentra el dar solución al problema de alojamiento que se enfrentan gran parte de la población estudiantil, problema que desemboca en deserción dado a las condiciones que se enfrentan muchos estudiantes debido a la inseguridad y violencia que se vive en nuestra sociedad; por lo cual el grupo de tesis propone el proyecto de una Residencia Estudiantil, para dar solución a los problemas de alojamiento que carece la población estudiantil; para lo cual cuenta con un terreno idóneo para dicha instalación. Factores como el crecimiento del número de estudiantes, desarrollo de la infraestructura tanto cultural y académica, hacen necesario la creación de los ambientes e instalaciones que ayuden a mejorar el desarrollo físico del campus universitario.

En la actualidad no existe un espacio similar al propuesto, por lo que los estudiantes arrendan viviendas en las colonias cercanas al campus, sitios que por lo general son inseguros, además supone también un incremento económico el trasladarse desde su lugar de residencia hasta la Universidad. Se pretende complementar con el funcionamiento de la Universidad en cuanto al área recreativa y deportiva existente o proyectada.



1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto será una respuesta a la necesidad de espacios físicos que alberguen a estudiantes del interior del país, becarios y estudiantes de alto rendimiento académico; de forma de facilitarles el acceso a la educación superior. En consecuencia se hace necesario plantear una alternativa de diseño integral que contribuya al desarrollo académico y consecuente con la visión y misión de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.



1.3. OBJETIVOS

1.3.1. GENERAL:

Desarrollar una propuesta de diseño Arquitectónico que resuelva las necesidades de espacios físicos de residencia estudiantil basada en conceptos de la arquitectura pasiva aplicables en climas cálidos.

1.3.2. ESPECIFICOS:

- Elaborar una propuesta arquitectónica, congruente con todos los requerimientos reglamentarios aplicables, condiciones espaciales necesarias para los usuarios que establezcan el confort ergonómico.
- Aplicar criterios de la arquitectura pasiva en el diseño de la Residencia Estudiantil para la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

1.4. LIMITES

Legales

La propuesta arquitectónica deberá acatar las Normas, Leyes, Reglamentos y Ordenanzas, aplicables para el diseño de residencias estudiantil; y estar acorde a criterios aplicables en climas cálidos del estándar passivhaus.

Temporal

Para el desarrollo del Anteproyecto se contará con un período de 6 meses a partir del 4 de marzo del 2016.

Físicos

El anteproyecto arquitectónico se diseñará en un terreno dentro de las instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria Oriental propiedad de esta institución de educación superior.

Límite Económico

El financiamiento para la investigación y formulación de la propuesta arquitectónica se realizara mediante fondos propios de los estudiantes del grupo.

Límite Ecológico



Se considerara el impacto ambiental del diseño arquitectónico sobre el medio ambiente, adaptando a este los conceptos de la arquitectura pasiva como medio del ahorro energético.

Límite Social

Los usuarios beneficiados serán los estudiantes del interior del país, zonas de extrema pobreza, becarios y aquellos estudiantes de rendimiento académico alto.

Límite de Investigativo.

El proyecto de tesis consiste en realizar el diseño arquitectónico de la Residencia Estudiantil al cual se le aplicaran criterios pasivos, sin embargo no se establecerá el análisis de la temperatura alcanzada en el interior de los espacios debido que para ello se necesita construir el espacio físico para obtener valores comprobables.



1.5. ALCANCES

Recabar la información necesaria para elaborar un documento que justifique las áreas y espacios físicos planteados en el diseño arquitectónico de arquitectura pasiva según la demanda existente o futura.

Se presentara un juego de planos arquitectónicos compuesto por:

1. Juego de planos arquitectónicos:

- Plano de conjunto
- Plantas Arquitectónicas
- Elevaciones y Secciones
- Planos Estructurales
- Plano de Instalaciones Eléctricas
- Plano de Instalaciones Hidráulicas

2. Maqueta Digital

3. Perspectivas Interiores y Exteriores

4. Maqueta Volumétrica.

5. Presupuesto General.

1.6. METODOLOGÍA

El método para el desarrollo del trabajo esta desglosa de la siguiente manera:

El esquema metodológico servirá como elemento de control y de retroalimentación durante el periodo de realización del trabajo y comprende cuatro etapas:

Planteamiento del Problema ----- Marco Referencial ----- Retro-alimentación -----

Pronóstico ----- Retro-alimentación ----- Propuesta de Diseño

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En esta etapa se recopila toda la información para plantear los parámetros y la problemática existente, la definición de los objetivos que se buscan resolver y también el motivo por el cual se realizara dicho proyecto; además se establece el procedimiento y metodología a seguir para cumplir con las metas planteadas.

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se realizara la búsqueda de información necesaria para analizar los aspectos teóricos de la propuesta, los criterios para cumplir con los requisitos de confort de sus usuarios. También se tomaran en cuenta los aspectos educacionales,



socioeconómicos y geográficos como el clima, y el entorno urbano como natural, criterios con los cuales se pretende llegar a una solución arquitectónica.

CAPITULO III: PRONOSTICO

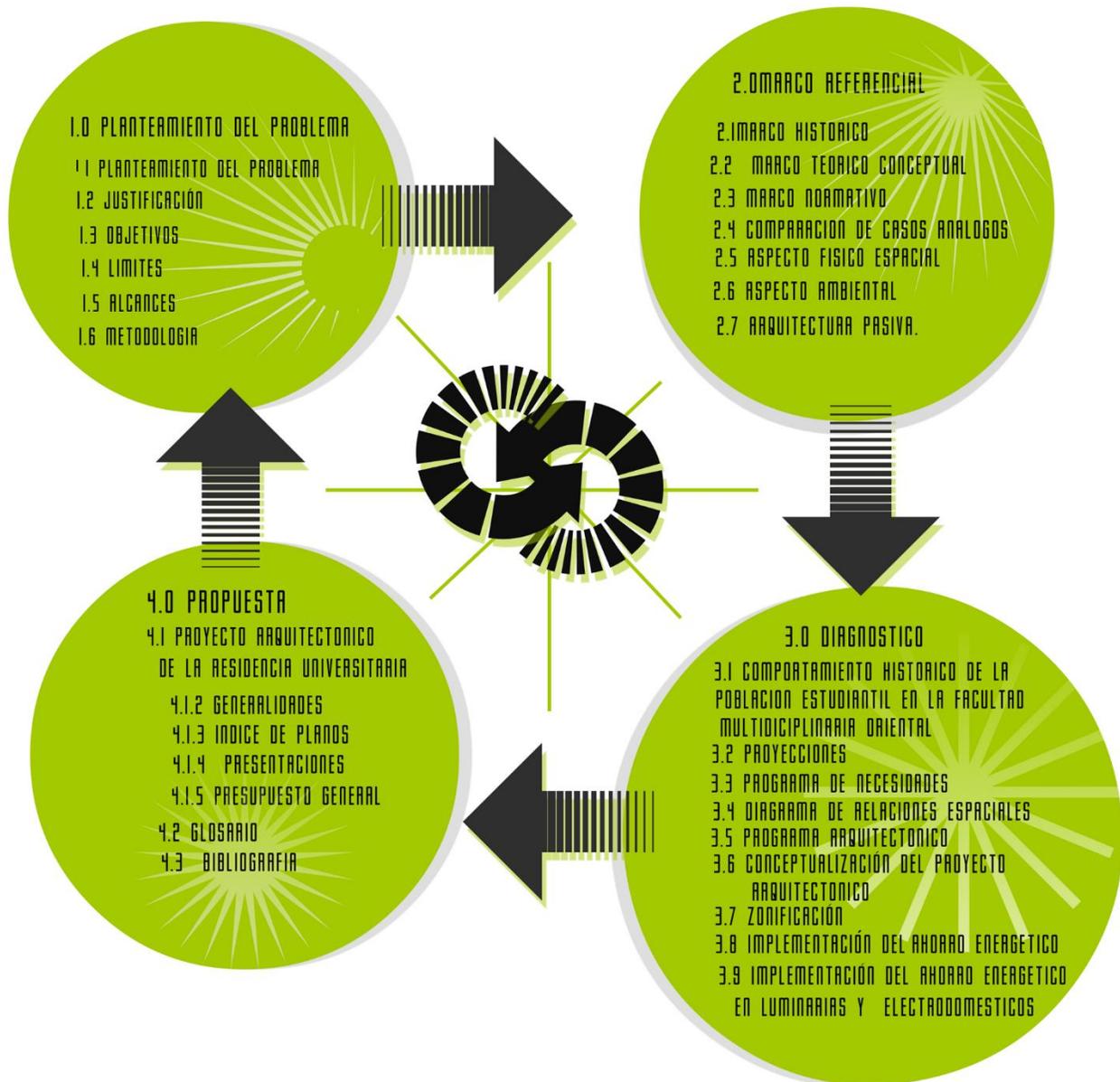
Esta fase corresponde al planteamiento de los criterios de diseño que definirán la propuesta arquitectónica representada en los planos arquitectónicos, y la maqueta digital; así como establecer la demanda existente de residencia estudiantil, de acuerdo a las proyecciones estimadas.

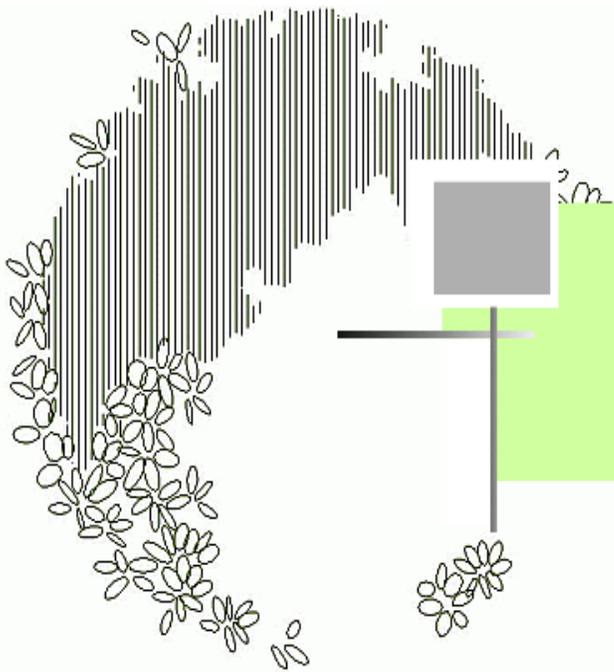
CAPITULO IV: PROPUESTA DE DISEÑO

Esta fase corresponde al diseño arquitectónico de la propuesta, la que surgirá a partir del análisis de los resultados de la etapa del pronóstico, al igual la retroalimentación de todas las etapas anteriores, propuesta que estará comprendida por el total de juego de planos y representaciones volumétricas que permitirán entender a cabalidad lo planteado. También se elaborara el presupuesto de forma de estimar el costo monetario de dicho proyecto.



1.6.2. ESQUEMA METODOLOGICO





CAPITULO

2

M A R C O R E F E R E N C I A L



2.1. MARCO HISTÓRICO

2.1.1. GENERALIDADES

Dado que este trabajo se centrará en una Residencia Universitaria que estará ubicada en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, resulta fundamental dar la siguiente definición que aquí se le atribuye. Por empezar, la Residencia Universitaria es un centro que proporciona alojamiento a los estudiantes universitarios. Donde los acercan a diferentes perspectivas y visiones del mundo, precisamente por el continuo contacto con alumnos e investigadores de otras partes del mundo, con diferentes culturas, religiones, idiomas y realidades socioeconómicas, etc. Frecuentemente la residencia se encuentra integrada a una universidad. Pero también existen residencias independientes de las universidades.

Las residencias universitarias normalmente están situadas en los propios campus o en sus inmediaciones. En general, suelen ofrecer una serie de servicios demandados por los estudiantes universitarios, desde el alojamiento y la manutención hasta lavandería, biblioteca, internet, entre otros. Ante cualquier imprevisto, siempre habrá alguien en la residencia que deberá responder ante la seguridad de los residentes, factor no tan común cuando compartes piso o



alquilas tu apartamento fuera del campus, residir en este tipo centros, nos Ahorrarás dinero y tiempo en la mayoría de las tareas domésticas. En una residencia puedes realizar tus quehaceres y estudiar, además de tener un mayor grado de independencia y vida social.

La evolución de la vivienda orientada a hospedar estudiantes, tiene su origen con la vida que llevan los monjes donde además de una búsqueda de aislamiento, se dedican gran parte de la vida al estudio, por eso es que se tiene una similitud entre los monasterios y la residencias universitarias en países primermundistas.

La organización es a partir de una habitación base o tener más de un modelo tipo de habitación que se repite, donde se incorpora programas y espacios comunes, se produce a diferentes escales y con diferentes resultados.

Se relaciona el origen de la tipología con los monasterios, aunque proviene de la palabra griega monos (solo) incluye la participación en grupo, cuyo objetivo se cumple se cumple al vivir y compartir en comunidad. Durante la temprana edad media el monopolio de la enseñanza lo tiene la iglesia, donde sus bibliotecas se concentraban información y conocimientos.



En Europa entre los siglos XII Y XII aparecen las primeras universidades donde se comienza con la práctica de alojamiento colectivo. Continuamente los espacios con los que cuentan la residencias han ido quitando, poniendo, modificando los espacios con los que esta cuenta. Con la integración de las mujeres a la universidad, aparecen cambios y nuevas exigencias para la construcción y separación de las nuevas habitaciones, donde los lugares comunes son específicamente para la convivencia o solo de hombre o solo mujeres.

Imagen No. 1: Pabellón Suizo



Durante el movimiento moderno, el primer edificio para estudiantes que resulta paradigmático es el Pabellón Suizo de Le Corbusier (1930) en la ciudad universitaria de París, en Francia. Este edificio al integrar los nuevos conceptos de la modernidad, modifica radicalmente la imagen de los dormitorios. No se plantean nuevas propuestas con los programas que incluye, pero sí en cuanto a su distribución. Se mantienen los elementos originales del diseño, las habitaciones y los espacios comunes. Acordes con los principios del movimiento moderno, el edificio manifiesta la función que alberga. En este caso se disponen programas o servicios en un volumen aparte del resto del edificio que está conformado principalmente por los dormitorios o zonas privadas.

Por primera vez se considera el automóvil como un factor que influya en el diseño del edificio, incluyendo estacionamientos. Es en la etapa posterior de la guerra en que se ve la multiplicación de estos edificios, variadas experimentaciones formales, donde importantes arquitectos hacen aportes al tema. Como Alvar Aalto, Louis Kahn, Eero Saarinen y Le Corbusier con el Pabellón Brasil en la ciudad universitaria de París.



A finales de los setenta se produce, en los Estados Unidos, un abandono importante en los dormitorios, bastante número ya en esa época. Aproximadamente el 20% de su capacidad se encuentra desocupado. Una de las razones y más gravitante, son las restricciones por parte de las autoridades que rige el dormitorio. Se produce entonces cambios en la organización espacial e institucional de los edificios, donde se privilegia, la organización en grupos más pequeños entorno a espacios comunes, se considera el comedor como un espacio para compartir y en su mayoría integra baño en la habitación.

La universidad al encontrarse en un plano mucho más urbano que antes, en un mundo mucho más integrado o interconectado, la residencia ya parece no tener tanto sentido fuera de la ciudad, sino como una pieza insertada a ella. Aunque Realmente la ubicación de esta es muy influyente ya que funciona como un factor importante en el desarrollo en el lugar donde se ubique.

Se aprecia que lleva ya varios siglos desarrollándose y se ha ido ajustando a los cambios en la educación y la sociedad. Manteniendo siempre un carácter propio, las necesidades domésticas y los patrones de comportamiento de sus habitantes



son diferentes a los de una vivienda tradicional familiar, planteando así posibles variaciones de organización programática.

El Salvador en el desarrollo que ha tenido de las décadas pasadas a la actual, ha sufrido muchos sucesos, como conflictos de guerra que han retrocedido y perjudicado que los salvadoreños tengan acceso a la educación universitaria. Muchos en su momento tuvieron que emigrar a otros países, pedir asilo político, donde continuaron sus estudios pero muy pocos. La evolución y el desarrollo, creación de nuevas instituciones de educación superior nuestro país, ha permitido tener más oportunidad a una educación superior.

La falta de recursos económicos ha sido de los principales factores por los que no se continúa estudiando, y el oriente del país es una muestra de ello. Se tiene cuantificado el número de municipios considerados con extrema pobreza que es un total de 91 municipios, de los cuales oriente posee 50 de esos. Reflejando así un 55% del total de los municipios en extrema pobreza.



2.1.2. CONCEPTO DE UNIVERSIDAD

Del latín universitas, la universidad es una institución de enseñanza superior formada por diversas facultades y que otorga distintos grados académicos. Estas instituciones pueden incluir, además de las facultades, distintos departamentos, colegios, centros de investigación y otras entidades.

Se conoce como Universidad al establecimiento educacional dedicado a la enseñanza superior y a la investigación de un tema particular, el cual además está facultado para entregar grados académicos y títulos profesionales.

En la mayor parte del mundo se dispone de instituciones universitarias de carácter público y de otras tantas de administración privada, regulada en todos los casos por organismos gubernamentales encargados del control de los estamentos educativos.



2.1.3. ORIGEN DE LA UNIVERSIDAD

La necesidad del hombre por acumular y expandir sus conocimientos es lo que promovió la creación de varias universidades en las distintas civilizaciones antiguas, por eso las primeras universidades datan de tiempos



Imagen No. 2: Academia Platónica.

remotísimos, incluso antes de Cristo, tal es el caso de La Academia fundada por el filósofo griego Platón en Grecia en el año 387 A.C.

Pero aparentemente el modelo de la Universidad moderna habría sido tomado de las distintas universidades árabes y persas que se caracterizaban por su rigor en el estudio, la investigación y la enseñanza, incluso muchas universidades europeas, las más antiguas, fueron fundadas por los árabes. Se recuerda aún la famosa institución de Avicena, en actual territorio iraní, acaso la primera universidad “moderna”, si bien data de los siglos X y XI.



Fue en estas casas de estudios europeos donde irían apareciendo las bases del pensamiento que dieron origen a la sociedad tecnológica y a la revolución industrial allá por el siglo XVIII. Sin embargo, esta edad de oro durará hasta el siglo XX cuando esta hegemonía que supieron alcanzar y ostentar en el mundo sea arrebatada por las universidades o colleges (como les gusta llamarlas a los estadounidenses).

En esta devaluación mucho tuvo que ver el declive que sufrió Europa luego de la guerra, que hizo que Estados Unidos emergiese como una súper potencia desde todo punto de vista y el área del conocimiento es una de las que más creció gracias a la emigración de hombres de ciencia e intelectuales europeos que dejaron sus devastados países en busca de una mejor oportunidad. Gracias a esto es que los norteamericanos concentran las mejores universidades del mundo.

Sin embargo, en la primera mitad del siglo XX, las universidades latinoamericanas contaron con un auge motivado por la formación de sus profesionales en otras partes del mundo, con aporte de conocimientos posteriormente en sus naciones de origen. Ese circunstancial esplendor se extinguió en la segunda parte del siglo. De todos modos, existe en la actualidad una tendencia al cambio, liderada sin dudas por Brasil, ya que esa nación es la



sede de las universidades latinoamericanas más prestigiosas y demandadas en esa región del mundo.

Tradicionalmente, las Universidades se dividen en varios campos y dentro de cada uno de estos aparece otra división (en facultades), que comparten bibliotecas, salas de estudios, entre otras cosas. Cada facultad (“school”, en inglés, tal como la escuela primaria o secundaria) puede impartir la enseñanza de varias carreras universitarias, por ejemplo, la Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación Social, se encarga de la enseñanza de estas dos carreras. En ocasiones, en especial en caso de pertenencia de varios referentes en una disciplina, de una gran cantidad de estudiantes, o ambas circunstancias, una misma área puede estar dividida en varias cátedras. Así, los departamentos de Anatomía en las Facultades de Medicina suelen contar con diversos cuerpos docentes diferenciados, los cuales comparten un programa y una estrategia común.

Asimismo, la repercusión de la modernidad ha dado lugar al nacimiento de cátedras, departamentos y hasta facultades completas basadas en recursos digitales. Además de la cada vez menos común clase magistral unidireccional, los



nuevos alumnos disponen del acceso a los contenidos ofrecidos por medio de conferencias y vídeos en línea, impartidos por un docente que puede interactuar con los educandos situados en puntos distantes. Algunas instituciones ofrecen materias completas, seminarios, cursos o workshops con estas plataformas, mediante las cuales los alumnos se encuentran en condiciones de consultar a los docentes en el ámbito de foros, debates, intercambios de correos electrónicos, salas de chat y otros recursos. Se especula que el futuro de gran parte de las universidades se dirige en esta dirección, dado que, además de incrementar la cantidad de alumnos, se logra una reducción importante de numerosos costos con abaratamiento de las carreras y la posibilidad de un mayor acceso al conocimiento.



2.1.4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.



Imagen No. 3: Primer edificio de la UES

La fundación de la Universidad de El Salvador data del 16 de febrero de 1841. El decreto respectivo fue emitido por la Asamblea Constituyente que por esa fecha se había instalado y fue firmado por Juan José Guzmán, diputado presidencial, y los diputados secretarios Leocadio Romero y Manuel Barberena. La orden de «ejecútese» fue firmada por Juan Lindo (cuyo nombre completo era Juan Nepomuceno Fernández Lindo y Zelaya), quien gobernó el país, en su carácter de jefe provisorio de Estado, del 7 de enero de 1841 al 1 de febrero de 1842.

La ejecución del decreto de fundación corrió a cargo del jefe de sección encargado del Ministerio de Relaciones y Gobernación, quien dispuso su impresión, publicación y circulación.

La UES inició sus actividades hasta 1843, impartiendo matemáticas puras, lógica, moral, metafísica y física general. No fue sino hasta 1880 que se subdividió en



facultades, algunas de las cuales desaparecieron con el correr del tiempo, mientras que otras nuevas fueron creadas.

Imagen No. 4: Edificio histórico de la Escuela de Medicina de la UES, San Salvador.



2.1.5. ORIGEN DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

El 17 de junio de 1966, en sesión 304, el Consejo Superior Universitario fundó el Centro Universitario de Oriente (C.U.O) en la ciudad de San Miguel, como una extensión de los estudios universitarios de la Universidad de El Salvador. En abril de 1967 se adquirió un terreno de 108 manzanas de por gestión del doctor Ángel Góchez Martín, en el cantón El Jute km 144 y medio salida al Cuco, donde se pretende construir el Campus Universitario. Las actividades académicas se iniciaron el 17 de mayo de 1969, 128 años después de la fundación de la



Universidad de El Salvador en 1841, comenzando sus actividades académicas en los locales alquilados en el centro de la ciudad, iniciando con 91 alumnos, el número de docentes con que inició el Centro Universitario no se pudo establecer porque no existe registro.

El primer director fue el Dr. José Enrique Vinnatea; y las actividades académicas se iniciaron a través de tres departamentos que impartían servicios en las áreas comunes, los departamentos eran:

- Departamento de Física y Matemática.
- Departamento de Ciencias Biológicas y Químicas.
- Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía y Letras.

Fue hasta el año de 1984 que dicho centro se trasladó al terreno antes mencionado; cuando contaba con la infraestructura adecuada, personal idóneo y docentes con capacidad profesional.

En 1988 el Consejo Superior Universitario aprobó el Reglamento de Gobierno de los Centros Regionales, el cual establece una nueva cultura académica administrativa que permitiría ampliar su capacidad de servicio; creándose los departamentos homólogos o las facultades, exceptuándose odontología y



permitiéndole crecer de manera espontánea las diferentes carreras que hoy se tienen.

El Centro Universitario de Oriente se denominó “Facultad Multidisciplinaria Oriental”, el 4 de junio de 1992 según acuerdo 39-91-95-IX del Consejo Superior Universitario, con todas las atribuciones y deberes del resto de facultades.

Imagen No. 5: Biblioteca UES-FMO



2.1.6. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE RESIDENCIAS ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

La Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental cuenta con 2,657 estudiantes matriculados donde más del 60% son de las fueros del municipio de san miguel, solo cuenta con 105 estudiantes becados. Estos becados en su mayoría son de municipios fuera de San Miguel o de cantones donde es malo el transporte público o no hay, que muchas veces tienen que hacer un recorrido en tiempo de dos horas para poder llegar a la Universidad, tomar dos o tres medios de transporte e incluso caminar largas distancias.

Las residencias universitarias siempre han sido la principal solución para aquellos que desee acceder a una institución de educación superior ubicada lejos de su hogar, y al mismo tiempo permite una optimización de recursos, tiempo. Tiempo que puede utilizarse para estudiar como para descansar más.

La Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental no ha tenido una residencia estudiantil, la cual sería la mejor solución para el ayudar a todos los estudiantes fueros de San Miguel o residente en cantones de difícil acceso.



2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.2.1. CONDICIONANTES FÍSICAS

Los elementos que conforman las condicionantes físicas pueden variar de un lugar a otro, por lo que se deben analizar basándose en su relación y su uso con el terreno.

Entre los factores potenciales están:

- Topografía
- Paisaje
- Recursos acuíferos.

La condición topográfica del lugar puede influir grandemente en una población determinando su uso de suelo, forma de la ciudad y desarrollo económico de esta.

2.2.2. CONDICIONANTES RECREATIVAS.

En este aspecto es necesario conocer el estado potencial recreativo de una región, el cual puede ser:

- Activo como las instalaciones construidas por el hombre para realizar actividades recreativas.



- Pasivas como los son atracciones naturales de una región: ríos, lagos, costas donde se pueden aprovechar para descansar y vacacionar.

2.2.3. CONDICIONANTES DE RECURSOS POTENCIALES.

El desarrollo de las poblaciones depende en gran medida de sus recursos regionales y locales. Otro factor importante es la existencia de servicios básicos: agua, energía eléctrica. Áreas aptas para el desarrollo de zonas industriales.

2.2.4. CONDICIONANTES AMBIENTALES

Estos deben de conformar una variedad en el paisaje para que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes. En las áreas planas y tierras bajas que están situadas frente al mar es posible que se puedan realizar actividades recreativas y que a la vez se puedan aprovechar algunos paisajes.



2.2.5 CONDICIONANTES POLÍTICAS

Este se orienta a la estructura política de los sitios y sus alrededores con el fin de obtener participación y colaboración para la elaboración de proyectos futuros como lo son planes de zonificación y Planes de desarrollo.

Es necesario el apoyo de las autoridades a escala local como gubernamental para cualquier proyecto de beneficio hacia la regularización del crecimiento de la ciudad; así como también la planificación de las actividades que ahí se desarrollen.

Sin la creación de normativas o leyes que controlen el desarrollo urbano, la elaboración de planes de desarrollo no puede ser implementados, por lo tanto se necesita que las políticas estén orientadas a la aplicación de las leyes ya existen así como la creación de nuevas leyes para que respalden la ejecución de los planes de desarrollo.



2.3. MARCO NORMATIVO

En EL Salvador existen normativas y reglamentos los cuales dirigen y supervisan la elaboración y ejecución de los proyectos en la construcción, a continuación se hace mención de los que rigen a este caso en particular sobre el Proyecto de Diseño para una Residencia Universitaria en la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

2.3.1. LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN

Art. 8.- Todo proyecto de construcción de edificios que se desee llevar a efecto, ya sea por particulares, entidades oficiales, edilicias o autónomas, deberá ser elaborado por un Arquitecto o Ingeniero Civil autorizado legalmente para el ejercicio de la profesión en la República, debiendo además, figurar su firma y sello en los correspondientes planos que presente al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano o a la respectiva Municipalidad, según el caso; y la realización de las respectivas obras de construcción deberán ser ejecutadas o supervisadas, también por Arquitecto o Ingeniero Civil legalmente autorizado e inscrito en el Registro referido.



2.3.2 LEY DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS.

Art. 5.- Para los efectos de esta ley y su reglamento, se entenderá por:

CONTAMINACIÓN: La presencia o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degraden la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general, conforme lo establece la ley.

DESECHOS: Material o energía resultante de la ineficiencia de los procesos y actividades, que no tienen uso directo y es descartado permanentemente.

NIVELES PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN: Valores de un parámetro físico, químico o biológico, que indican el máximo o mínimo grado de concentración, o los períodos de tiempos de exposición a determinados elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia en un elemento ambiental puede causar daños o constituir riesgo para la salud humana.



NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD AMBIENTAL: Aquellas que establecen los valores límite de concentración y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, derivados químicos o biológicos, radiaciones, vibraciones, ruidos, olores o combinaciones de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueden constituir un riesgo para la salud o el bienestar humano, la vida y conservación de la naturaleza.

SUSTANCIAS PELIGROSAS: Todo material con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o con actividad biológica.

ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS QUE REQUERIRÁN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Art. 21.- Toda persona natural o jurídica deberá presentar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental para ejecutar las siguientes actividades, obras o proyectos:

- a) Obras viales, puentes para tráfico mecanizado, vías férreas y aeropuertos;
- b) Puertos marítimos, embarcaderos, astilleros, terminales de descarga o trasvase de hidrocarburos o productos químicos
- c) Oleoductos, gaseoductos, poliductos, carboconductos, otras tuberías que transporten productos sólidos, líquidos o gases, y redes de alcantarillado;



- d) Sistemas de tratamiento, confinamiento y eliminación, instalaciones de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y desechos peligrosos;
- e) Exploración, explotación y procesamiento industrial de minerales y combustibles fósiles;
- f) Centrales de generación eléctrica a partir de energía nuclear, térmica, geotérmica e hidráulica, eólica y mareomotriz;
- g) Líneas de transmisión de energía eléctrica;
- h) Presas, embalses, y sistemas hidráulicos para riego y drenaje;
- i) Obras para explotación industrial o con fines comerciales y regulación física de recursos hídricos;
- j) Plantas o complejos pesqueros, industriales, agroindustriales, turísticos o parques recreativos;
- k) Las situadas en áreas frágiles protegidas o en sus zonas de amortiguamiento y humedales;
- l) Proyectos urbanísticos, construcciones, lotificaciones u obras que puedan causar impacto ambiental negativo;
- m) Proyectos del sector agrícola, desarrollo rural integrado, acuicultura y manejo de bosques localizados en áreas frágiles; excepto los proyectos forestales y de

acuacultura que cuenten con planes de desarrollo, los cuales deberán registrarse en el Ministerio a partir de la vigencia de la presente ley, dentro del plazo que se establezca para la adecuación ambiental;

n) Actividades consideradas como altamente riesgosas, en virtud de las características corrosivas, explosivas, radioactivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para la salud y bienestar humano y el medio ambiente, las que deberán de adicionar un Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental;

o) Proyectos o industrias de biotecnología, o que impliquen el manejo genético o producción de organismos modificados genéticamente

p) Cualquier otra que pueda tener impactos considerables o irreversibles en el ambiente, la salud y el bienestar humano o los ecosistemas.

CONTAMINACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS

Art. 52.- El Ministerio promoverá, en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Gobiernos Municipales y otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial el reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los desechos sólidos. Para lo anterior se formulará y aprobará un programa nacional para el



manejo Integral de los desechos sólidos, el cual incorporará los criterios de selección de los sitios para su disposición final.

2.3.3. REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES

CAPITULO I

Art. 3.- Para los efectos del entendimiento y aplicación adecuados de este Reglamento, se establece el siguiente glosario:

Sistema de Tratamiento: conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, que se aplican al agua residual con el fin de mejorar su calidad.

CAPITULO II

SISTEMAS DE TRATAMIENTO

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Art. 7.-Toda persona natural o jurídica, pública o privada, titular de una obra, proyecto o actividad responsable de producir o administrar aguas residuales y de su vertido en un medio receptor, en lo sucesivo denominada el titular, deberá instalar y operar sistemas de tratamiento para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones de la legislación pertinente y este Reglamento.



2.3.4. LEY DE CUERPO DE BOMBEROS DE EL SALVADOR

CAPITULO I

Art. 6.- La Dirección de Urbanismo y Arquitectura, las Alcaldías Municipales y cualesquiera organismos a los que corresponda extender permisos de Urbanización y construcción en el área urbana o potencialmente urbana deberán velar por la estricta observancia de las medidas de seguridad contra incendios que recomiende en forma general y particular la Dirección del Cuerpo.

Art. 21.- Las empresas urbanizadoras, lotificadoras y constructoras, están obligadas a presentar en la Unidad de Prevención y Seguridad Contra Incendios, para su respectiva aprobación, los planos correspondientes a los diseños eléctricos, de ubicación de hidrantes, escaleras de emergencia y vías de acceso, de acuerdo a las especificaciones del Proyecto y toda clase de medidas de seguridad que deberán observarse de acuerdo con esta Ley y sus Reglamentos.

Cuando se tratare de construcciones y edificios destinados al establecimiento de locales comerciales, industriales y otro tipo de actividades en donde se manejen productos químicos, explosivos e inflamables, los planos deberán contener las medidas de prevención y seguridad necesarias.



Para todo tipo de establecimientos, el Cuerpo de Bomberos recomendará la puesta en práctica de medidas de prevención y seguridad de acuerdo a las normas internacionalmente aceptadas sobre la materia.

2.3.5. LEY DE EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

CAPITULO I

OBJETIVO DE LA LEY, DERECHOS Y CONCIENTIZACION SOCIAL

Art. 2.-La persona con discapacidad tiene derecho:

- A facilidades Arquitectónicas de movilidad vial y acceso a los establecimientos públicos y privados con afluencia de público.

Art. 4.- La atención integral de la persona con discapacidad se hará efectiva con la participación y colaboración de su familia, organismos públicos y privados de salud, educación, cultura, deporte y recreación, de apoyo jurídico, de bienestar social y de trabajo, previsión social, y todas las demás entidades que dadas sus atribuciones tengan participación en la atención integral.

CAPITULO III

ACCESIBILIDAD



Art. 13.- Los establecimientos públicos o privados, deben contar por lo menos, con un tres por ciento de espacios destinados expresamente para estacionar vehículos conducidos o que transporten personas con discapacidad; estos espacios deben estar ubicados cerca de los accesos de las edificaciones.

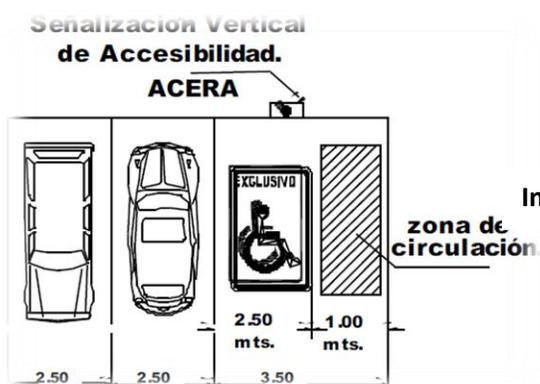


Imagen No. 6: Facilidad de Estacionamiento

Art. 15.- Los establecimientos públicos o privados deberán procurar que los ascensores cuenten con facilidades de acceso, manejo, señalización visual, auditiva, y táctil y con mecanismo de emergencia, de manera que puedan ser utilizadas por todas las personas.

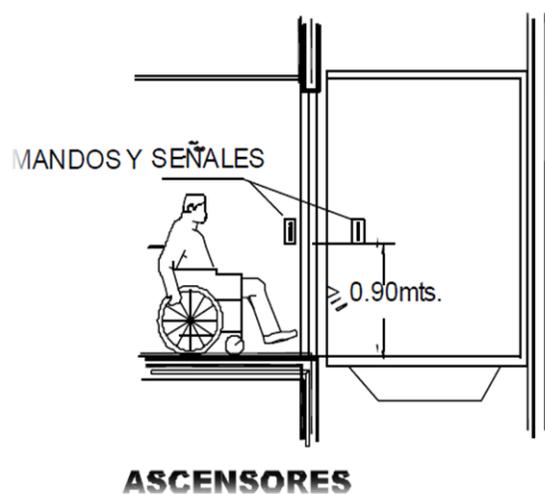


Imagen No. 7: Mandos y señales en ascensores.



2.3.6 CÓDIGO DE SALUD

SECCIÓN DIEZ

BASURA Y OTROS DESECHOS

Art. 74.- Corresponde al Ministerio la autorización de la ubicación de los botaderos públicos de basura y su reglamentación.

Art. 75.- Todo edificio o local de uso público debe mantenerse limpio conforme a las instrucciones que dicte la autoridad de salud correspondiente.

Art. 76.- Los propietarios, poseedores o detentadores de predios baldíos y de sitios o locales abiertos en sectores urbanos, deberán cerrarlos para evitar que se conviertan en fuentes de infección.

Art. 77.- Los establecimientos que produzcan desechos que por su naturaleza o peligrosidad no deben entregarse al servicio público de aseo deberán establecer un sistema de tratamiento o autorizado por el Ministerio.

Art. 78.- El Ministerio, directamente o por medio de los organismos competentes tomará las medidas que sean necesarias para proteger a la población de contaminantes tales como: humo, ruidos, vibraciones; olores desagradables, gases tóxicos; pólvora u otros atmosféricos.

SECCIÓN CATORCE

EDIFICACIONES

Art. 97.- Para construir total o parcialmente toda clase de edificaciones, públicas o privadas, ya sea en lugares urbanizados o áreas sub-urbanas, el interesado deberá solicitar por escrito al Ministerio o a sus delegados correspondientes en los departamentos, la aprobación del plano del proyecto y la licencia indispensable para ponerla en ejecución.

Art. 98.- Ninguna edificación construida o reconstruida, podrá habitarse, darse en alquiler o destinarse a cualquier otro uso, sino hasta después que el Ministerio o sus delegados declaren que se han cumplido los requisitos que expresan las disposiciones de este Código y de los Reglamentos complementarios.

Art. 99.- Antes de iniciar una construcción, se saneará el terreno respectivo cuando fuere necesario, y se instalarán servicios sanitarios adecuados y suficientes para los trabajadores de la construcción.

Art. 100.- Para construir, reconstruir o modificar total o parcialmente cualquier edificio, cuando de algún modo se han de afectar las instalaciones sanitarias, la distribución de plantas o locales o se varíen sus condiciones de iluminación o ventilación, se deberá obtener previamente de la autoridad de Salud respectiva, la aprobación del proyecto correspondiente. El encargado de la construcción,



reconstrucción o modificaciones y el propietario, están obligados a dar acceso a la autoridad de salud que otorgó el permiso, cuando las obras se inicien, a la conclusión de las instalaciones sanitarias y antes de finalizarlas, a fin de que puedan ser inspeccionadas debidamente.

La autoridad de salud que otorgó el permiso, mandará practicar durante la ejecución de la obra, las visitas de inspección que estime necesarias y podrá ordenar la suspensión de dichas obras, cuando su ejecución no se ajuste al proyecto aprobado y a los preceptos de este Código y sus Reglamentos.

Todo predio edificado o sin edificar ubicado en zona urbanizada; cualquiera que sea su destino, deberá estar dotado de agua, drenajes y servicios sanitarios o de sus correspondientes acometidas

Art. 101.- Los edificios destinados al servicio público, como mercados, supermercados, hoteles, moteles, mesones, casas de huéspedes, dormitorios públicos, escuelas, salones de espectáculos, fábricas; industrias, oficinas públicas o privadas, comercios, establecimientos de salud y centros de reunión, no podrán abrirse, habitarse ni funcionar o ponerse en explotación, sin el permiso escrito de la autoridad de salud correspondiente.

Dicho permiso será concedido después de comprobarse que se han satisfecho los requisitos que determinen este Código y sus Reglamentos.



Art. 102.- Todo edificio o terreno urbano queda sujeto a la inspección o vigilancia de las autoridades de salud, quienes podrán practicar las visitas que juzguen convenientes y ordenar la ejecución de las obras que estime necesarias para poner el predio y todas sus dependencias en condiciones higiénicas según el uso a que se destine.

Cuando un predio edificado se divida por partición, venta, cesión u otro concepto, deberá obtener el permiso de la autoridad de salud correspondiente, quien calificará la división de los espacios descubiertos correspondientes de manera que no se afecten la iluminación y la ventilación natural, el suministro de agua, los drenajes o servidumbres de las respectivas edificaciones o predios repartidos ni de sus anexos.

Art. 103.- Ningún área destinada a dar iluminación o ventilación a los locales de un edificio, debe cubrirse sin la autorización de la autoridad de salud respectiva.

Art. 104.- En ninguna edificación destinada para vivienda individual o colectiva o para servicio público, podrá almacenarse sustancias combustibles, explosivas y tóxicas.

Art. 105.- No podrá abrirse al público ferias, mercados, supermercados, aparatos mecánicos de diversión, peluquerías, salones de belleza, saunas y masajes, piscinas, templos, teatros, escuelas, colegios, salas de espectáculos; instalaciones



deportivas, hoteles, moteles, pensiones; restaurantes; bares, confiterías y otros establecimientos análogos, sin la autorización de la oficina de Salud Pública correspondiente; que la dará mediante el pago de los respectivos derechos y la comprobación de que están satisfechas todas las prescripciones de este Código y sus Reglamentos.

2.4. COMPARACIÓN DE CASOS ANÁLOGOS

La analogía es la relación de semejanza o parecido entre dos o más entidades. La analogía asevera que si dos o más entidades son semejantes en uno o más aspectos, entonces lo más probable es que también existan entre ellos más semejanzas en otras facetas. En arquitectura se estudian objetos que presentan condiciones de igualdad y similitud para establecer premisas de diseño que puedan aplicarse a la creación de un nuevo objeto.

Para el diseño arquitectónico de cada uno de los espacios de la Residencia Estudiantil, el estudio de casos análogos en el caso de los edificios de residencia estudiantil de la sede central se aplica, como la estación central del cuerpo de bomberos de el salvador que son edificios con características similares; ubicación



geográfica, factores climatológicos y cultura, espacios que poseen, entre otros; con el fin de crear premisas de diseño que sean compatibles con lo que debe ser la residencia estudiantil, integrando así el objeto arquitectónico a su entorno físico y a su entorno sociocultural. Es por eso que se ha elegido para la realización del diseño, como casos análogo, los proyectos antes mencionados de lo que cuales consideramos nos darán una idea más acertada de la concepción, relación y función de cada espacio.

2.4.1. RESIDENCIA ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR (SEDE CENTRAL)

Los edificios fueron diseñados por el Arq. Julio de Jesus Martinez, su función era albergar a un total de 600 estudiantes becados, todos del sexo masculino. Cada edificio fue concebido para una capacidad de 150 personas, para abastecer la demanda se proyectaron 4 edificios, se construyeron 2 en los años 1964-1966. Este proyecto fue establecido cuando fungía el Dr. Castillo en la rectoría de la Universidad de El Salvador.

Para el diseño arquitectónico de cada uno de los espacios de los edificios de la Residencia Estudiantil de la Universidad de El Salvador se planteó una



multifuncionalidad en sus espacios, para ello las paredes divisorias fueron establecidas como elementos móviles, su finalidad era crear nuevos espacios y nuevas funciones con nuevas áreas habitables; por tal razón después del cierre de la residencia estudiantil estos edificios fueron destinados para aulas clase, cubículos de docentes y para la sede de la Facultad de Ciencias y Humanidades.



Imagen No. 8: Ubicación de Edificios Residencias Universitarias UES-FMO



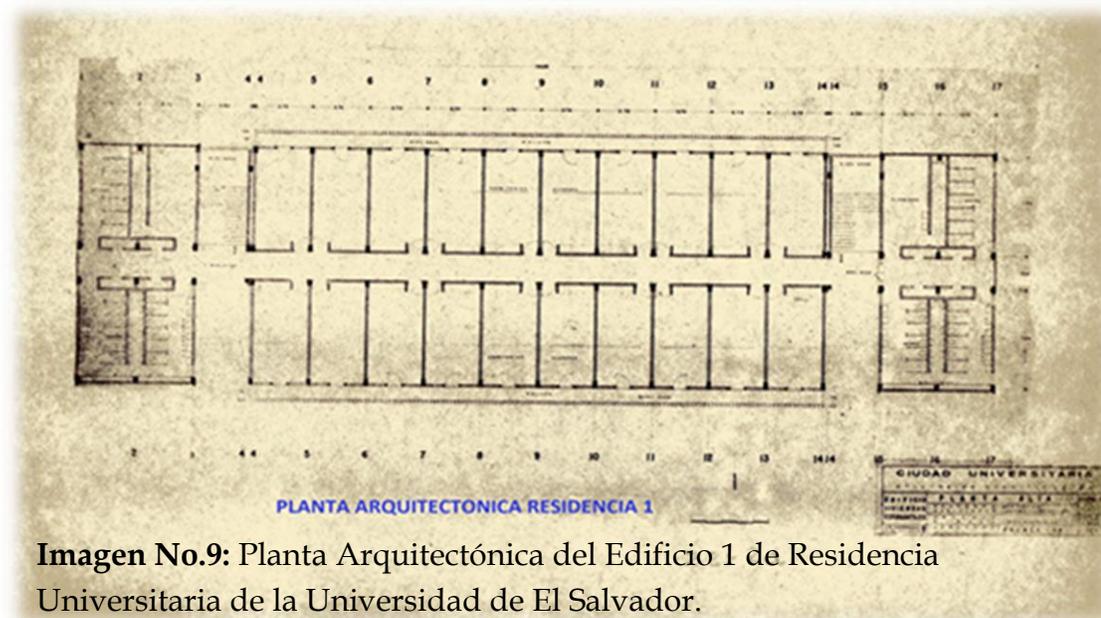


Imagen No.9: Planta Arquitectónica del Edificio 1 de Residencia Universitaria de la Universidad de El Salvador.

El diseño arquitectónico fue concebido para garantizar la ventilación natural dentro de los espacios interiores, la fachada más larga está orientada al norte y sur, las circulaciones horizontales se mantienen en los ejes centrales del edificio, las circulaciones verticales están dispuestas en los extremos este y oeste; adjuntas al lobby, los sanitarios, área de estudio y pasillo central que conduce hacia los dormitorios.

En la primera planta el diseño sufre una modificación, con la finalidad de aprovechar la topografía del terreno, siempre siguiendo los mismos ejes constructivos.



Imagen No. 10: Pasillo central edificio 1



El diseño arquitectónico no es accesible para las personas discapacitadas, pues en los tiempos que fue proyectado la “Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad” no se encontraba vigente.



Imagen No. 11: Plaza de acceso a Edificio 1

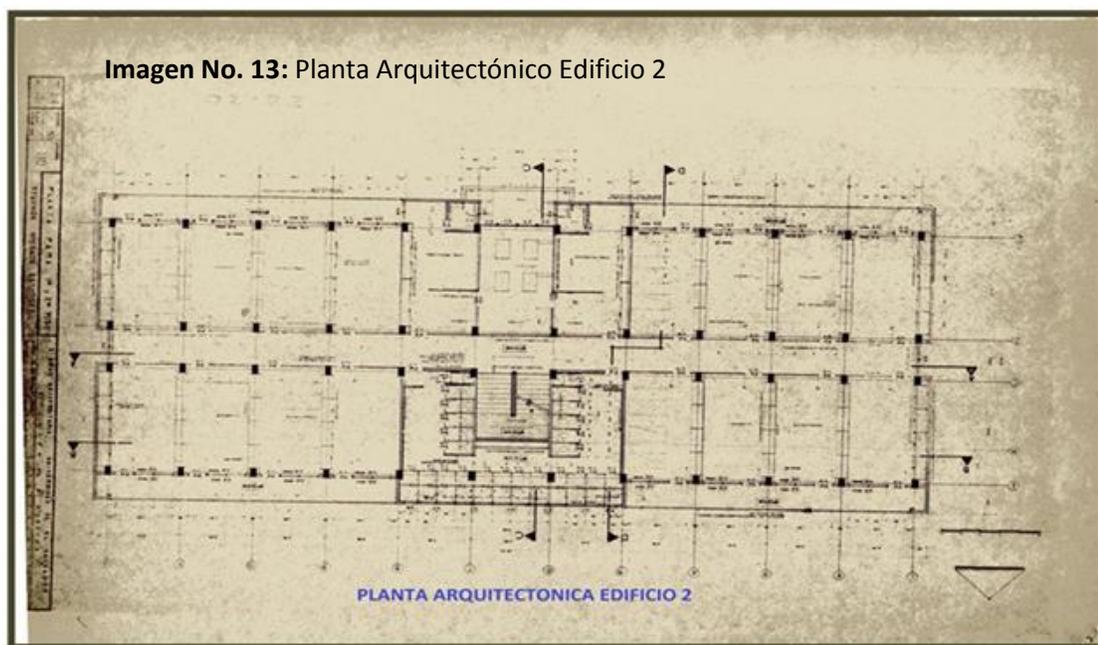


Imagen No. 12: Fachada edificio 1

Los módulos de ducha están en los extremos este y oeste, dentro de cada módulo está planteada una ducha, en cada nivel del edificio son 6 duchas, también están planteadas 3 inodoros y 2 urinarios.



Edificio 2 de Residencia Universitaria Universidad de El Salvador.



El proyecto de los edificios para albergar a los estudiantes becados consistía en fases. El edificio número dos su capacidad es para 150 estudiantes, sin embargo sufrió modificaciones en el diseño con respecto al edificio 1.

El lobby, la circulación vertical, el área de estudio, los sanitarios y el acceso principal se encuentran ubicados en la parte central del diseño y los módulos habitacionales se extienden desde el lobby hasta los extremos este y oeste del edificio.



Para garantizar la iluminación natural de los pasillos los módulos de habitación contiene ventanas, estas ventanas logran reducir el uso de iluminación artificial.



Imagen No. 14: Pasillo Principal del edificio 2



Imagen No. 15: Fachada Posterior edificio 2

La planta arquitectónica es rectangular, este mismo aspecto está presente en las fachadas principales. Su forma es simple, siguiendo las pautas de la arquitectura internacional, al igual que el edificio 1 contiene dos niveles en los que se repiten la distribución.



Imagen No. 16: Fachada Principal del edificio 2

El funcionamiento de las residencias se complementaba con instalaciones ya existentes como la cancha de tenis, basquetbol y futbolito, además de los espacios planteados por el diseñador para la recreación pasiva dentro de las mismas instalaciones.



Imagen No. 17: Fachada del Comedor



El comedor comunitario brindaba el servicio tanto a los estudiantes como a los docentes a precios accesibles, su finalidad era la de brindar la alimentación

a todos los usuarios de los 4 edificios proyectados, por lo tanto su ubicación era en el punto central de la distribución en conjunto de todo el proyecto. El cierre del comedor se dio debido a la competencia económica que suponía a los demás establecimientos de alimentos establecidos en el campus de la Universidad. Los edificios de residencia se cerraron debido a la falta de apoyo por parte de las nuevas autoridades de la Universidad, a la fecha los edificios son utilizados como cubículos de docentes, aulas y como sede de la Facultad de Ciencias y Humanidades.



2.4.2 ESTACIÓN CENTRAL DE CUERPO DE BOMBEROS DE EL SALVADOR.



Imagen No. 18: Croquis de ubicación Central de Cuerpo de Bomberos de El Salvador

Las instalaciones están ubicadas en el Barrio Santa Anita, Departamento de San Salvador. Su crecimiento ha sido sin previa planificación, por lo que espacios como los sanitarios están ubicados a una distancia considerable del área de espera y el comedor, inclusive de las áreas de dormitorios, es así que los usuarios tienen que desplazarse para hacer uso de estos.



El acceso principal consta de un porton construidos con tubos rectangulares, la pintura esta desgastada, por lo que el oxido es notorio. El control de ingreso esta restringido, sin embargo debido a la inexistente planificacion de diseño no se cuenta con caseta de vigilancia debido a que esta en fase de construccion.

Imagen No. 18: Fachada del Comedor



Imagen No. 19: Sala de Espera Central
Cuerpo de Bomberos



Imagen No. 20: Acceso Principal Central
Cuerpo de Bomberos

El area habitacional esta ubicada en el “Modulo C”, esta contiguo a la cancha de futbol, el parqueo y el punto principal de encuentro. No obstante esta distanciado de los servicios sanitarios y duchas ubicados en el “Modulo B” obligando a crear un desplazamiento por parte de los usuarios de la residencia. Otra de las particularidades de la organización es que el area de comedor esta ubicado en el “Modulo H” este espacio esta cercano a la entrada principal, por lo que el recorrido es desde el extremo este a oeste, recorrido que no cuenta con pasos peatonales, por lo que interviene en el area de estacionamiento de los camiones de bomberos y las actividades que en esta zona se realizan.



El modulo habitacional cuenta con un lobby en el cual las visitas pueden hacer acto de espera a la atencion, espacio que tambien sirve como area de estar para los ocupantes de la residencia del cuerpo de bomberos.



Imagen No. 23: Fachada Principal de Residencia de Central De cuerpo de Bomberos

El area de camas es un espacio que no cuenta con casilleros en donde los ocupantes puedan guardar sus prendas personales y de vestir, debido a esto el carácter de desorden es imperante. Dentro del espacio de camas existe un sanitario y una ducha con su respectivo urinario, sin embargo no esta en condiciones de funcionamiento.

Imagen No. 25: Área de Camas de Residencia de Central De cuerpo de Bomberos



Imagen No. 24: Área de Estar de Residencia de Central De cuerpo de Bomberos



2.5 ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO

La universidad posee 5252 de estudiantes inscritos hasta el 2016 ciclo I, de los cuales solo 105 tienen acceso a una beca por parte de la Universidad, son aproximadamente 500 estudiantes exonerados de los cuales muchos no son de escasos recursos pero estos son exonerados por su promedio de notas, la Universidad en su gran mayoría posee estudiantes provenientes de familias de clase baja-baja, media-baja baja y media.

2.5.1. DEMOGRAFÍA

5,252 son los estudiantes matriculados, de las diferentes carreras. Donde carreras como medicina, arquitectura, ingenierías, son de las áreas más numerosas. El porcentaje de género es de 54 % mujeres y 46 % hombres. La mayoría de los estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria Oriental son de pueblos o cantones lejanos al municipio de San Miguel en donde se encuentra ubicado las instalaciones de la Facultad, dichos estudiantes se albergan en casas de familiares o casas en alquiler.



Cuadro No. 1: Tabla de estudiantes por ciclo.

AÑO	CICLO	N° ALUMNOS POR GÉNERO				TOTAL POR GÉNERO		TOTAL
		Nuevo ingreso		Antiguo ingreso		Masculino	Femenino	
		M	F	M	F			
2012	CICLO I	731	721	2416	2785	3147	350	665
2012	CICLO II	590	629	2069	2399	2659	302	568
2013	CICLO I	665	768	2460	2757	3125	352	665
2013	CICLO II	557	685	2154	2414	2731	309	583
2014	CICLO I	517	534	2456	2762	2973	329	626
2014	CICLO II	473	487	2147	2442	2620	292	554
2015	CICLO I	498	547	2079	2347	2577	289	547
2015	CICLO II	543	600	2415	2687	2958	328	624
2016	CICLO I	524	602	1918	2208	2442	281	525



2.5.2. ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

La economía del estudiante promedio es de \$3.00 al día este incluye pasaje, comida y otro tipo gastos, en su mayoría los estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria Oriental no son del municipio de San Miguel, gran parte de los estudiantes viajan hasta sus lugares de procedencia todos los días de la semana, debido a los horarios clase establecidos tienen que retirarse antes de terminadas las clases.

Los gastos en transporte y el riesgo que conlleva disminuyen el rendimiento académico de los estudiantes. Los municipios de destino varían entre Lolotique, Chinameca, Jucuapa, Berlín, San Francisco Gotera, Santa Rosa de Lima, etc..., esto implica un gasto económico en transporte interdepartamental, además conlleva un riesgo a la seguridad de los estudiantes, debido a las condiciones de seguridad que se viven en nuestro país.

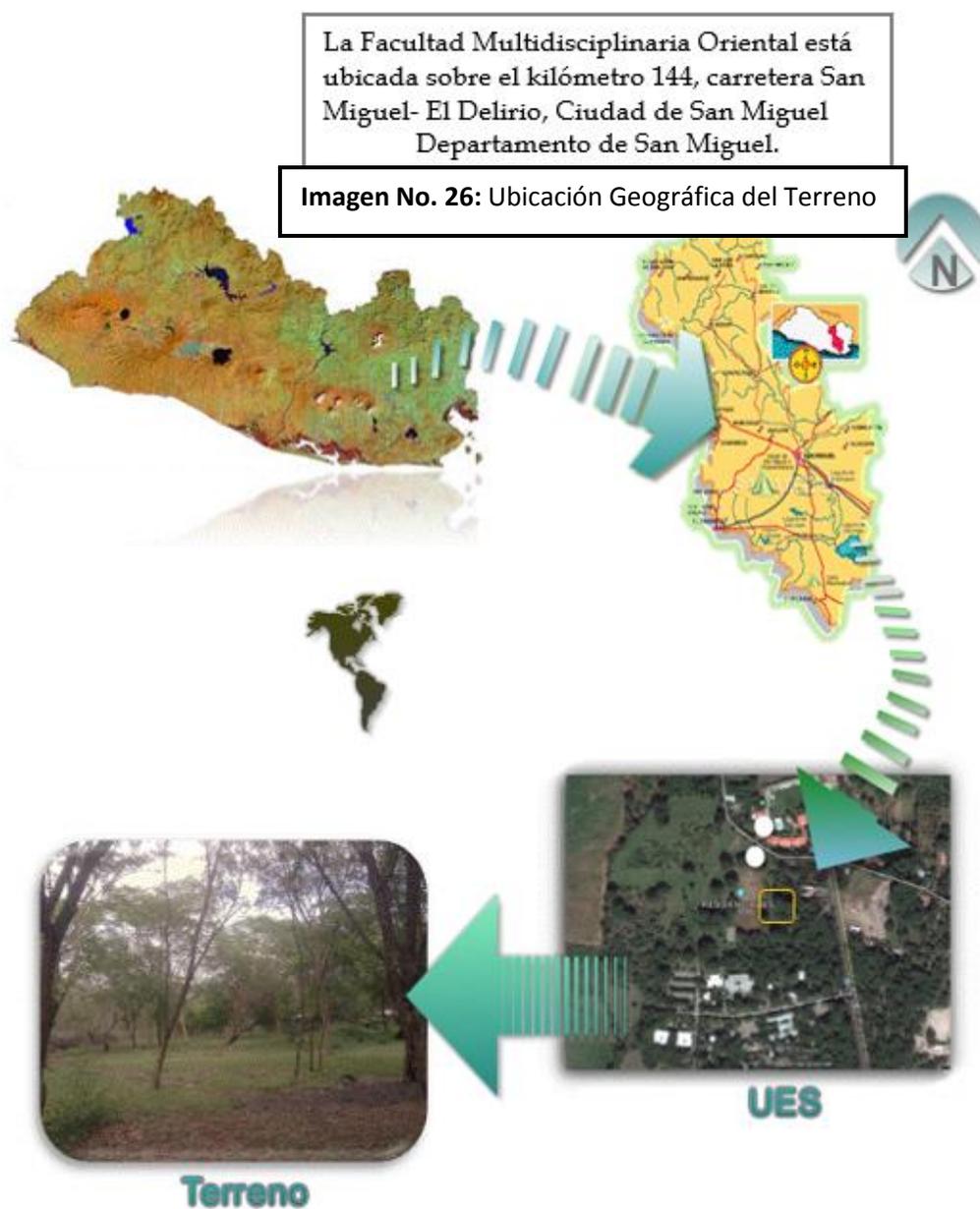
La economía y la seguridad son las áreas más beneficiadas para los estudiantes a albergarse en la residencia estudiantil, al satisfacer estas necesidades se pretende elevar el rendimiento académico de los estudiantes.



2.6 ANÁLISIS DE SITIO.

2.6.1 CARACTERÍSTICAS

2.6.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.



2.6.1.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL LUGAR

Topografía: Se toma en cuenta la planicie del terreno en lo que corresponde a su ubicación en cuanto al desagüe tanto de aguas negras, lluvias y aguas grises, las que desembocarían hacia la carretera litoral según proyecciones de crecimiento urbano e infraestructura pública.

Planes de Desarrollo Físico Espacial de la Facultad Multidisciplinaria Oriental: las perspectivas de crecimiento de las instalaciones universitarias son fundamentales para los criterios de selección del lugar, debido a la relevancia en cuanto a la complementación de los servicios educativos que la universidad ofrece con la residencia universitaria.

Infraestructura Existente y Proyectada: la residencia universitaria complementara sus funciones en lo deportivo con la cancha de basquetbol y el estadio de futbol proyectado por las autoridades de la facultad, además con la plaza Paco Madrid, la biblioteca y el comedor comunitario considerado a construir de parte de la facultad.

Accesos: la facilidad de llegar a los mismos por vías principales, así como entrada por vías menores y la distancia del proyecto con respecto al servicio de transporte público.



2.6.2. MEDIO NATURAL.

2.6.2.1. TOPOGRAFÍA

La cabecera departamental del departamento de San Miguel se encuentra ubicada a 110 MSNM toda esta área es una planicie bastante uniforme y homogénea, contiene pocos accidentes geográficos pronunciados en el área rural. La topografía es uniforme y homogénea, de características semiplanos, de suelos de tipo latosoles arcilloso.

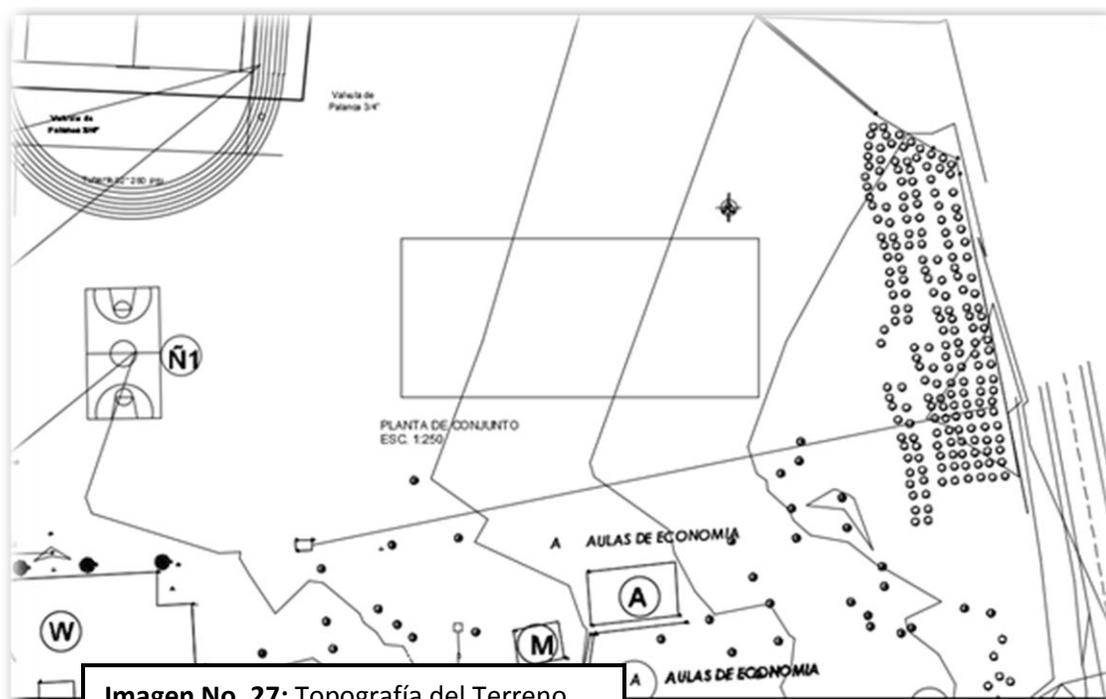


Imagen No. 27: Topografía del Terreno



2.6.2.2 OROGRAFÍA

Volcán Chaparrastique.

Altura: 2,130 mts

Localización: San Miguel, San Miguel, El Salvador

Última erupción: 1976

Según estudio que se realizaron hace aproximadamente una semana se dijo que el volcán aún tiene actividad, lo cual es un peligro para población cercana.



Imagen No. 28: Volcán Chaparrastique

2.6.2.3 PAISAJE

Colindancia

Al norte terreno natural sin edificación, al sur con el edificio de la biblioteca, al este la con terreno natural casi dando al área de estudio de las aulas de economía, al oeste con terreno natural en dirección con las nuevas aulas de economía.



Imagen No. 29: Esquema de Ubicación



Vistas del terreno

En todas las vistas podemos observar la naturaleza que posee el lugar, donde se observa el cielo en su amplitud son pocas las construcciones que se encuentran cerca del terreno, la más próxima por el lado sur que es una cancha de basquetbol, y después la biblioteca. Al suroeste se encuentra las aulas en construcción de economía y las aulas de la escuela de posgrado.

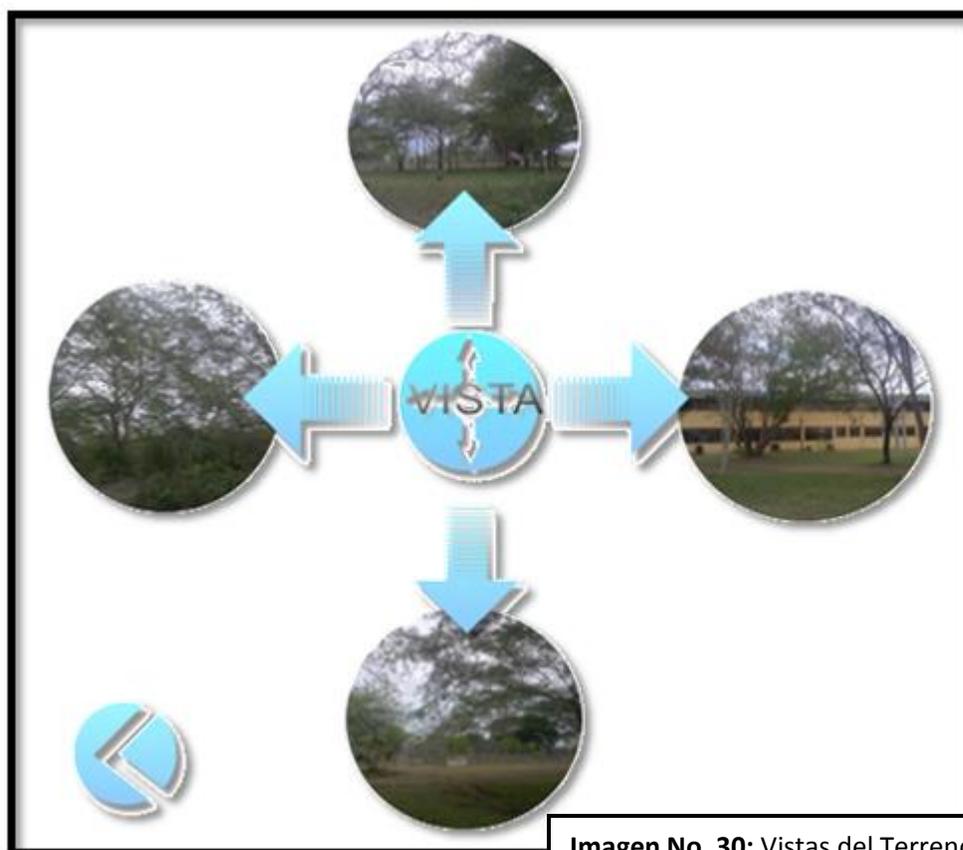
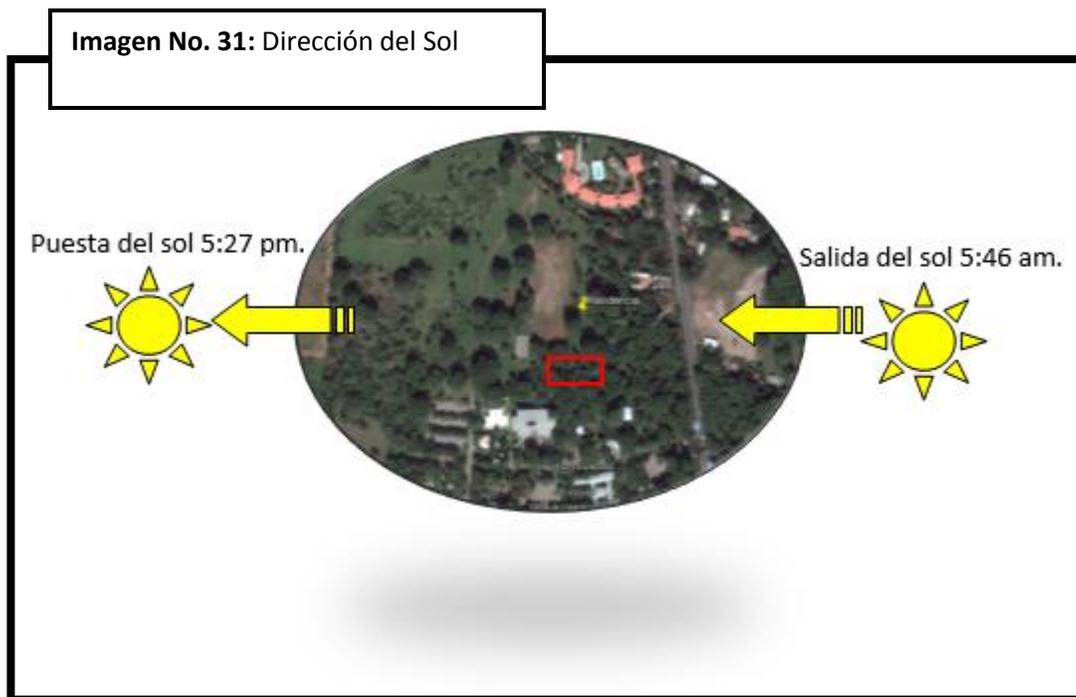


Imagen No. 30: Vistas del Terreno



2.6.2.4. SOL Y SOMBRA

Dentro del terreno se determinaron las horas de asoleamiento a través del programa Google Earth. Para determinar el asoleamiento del terreno en Google Earth se colocaron dos fechas de referencia 4 de septiembre y 10 de diciembre donde la primera fecha hace referencia al invierno y la segunda al verano.



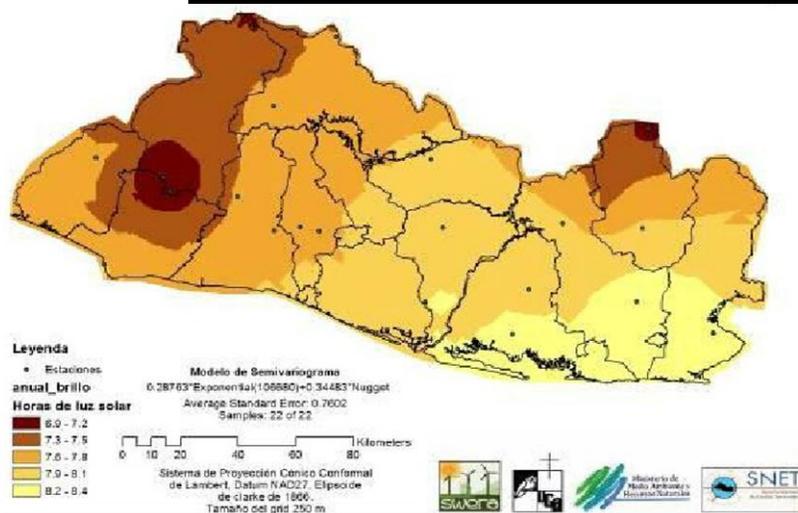
La salida del sol hasta su puesta son 12 horas 45 minutos de asoleamiento, la intensidad del asoleamiento es las 5:46 am hasta las 5:27 pm cuando este ya se oculta. La mayor intensidad es desde las 7:20 am hasta las 5:27 pm hasta que se oculta. Los días de invierno son más largos que los de verano en donde el sol se oculta en tiempo más prolongado.

Comportamiento normal de luz solar y brillo solar anual

Para cada zona geográfica del país (planicies bajas, valles intermedios y valles de altura) se representan los mapas de comportamiento normal de las variables: luz solar y radiación solar anual, se observa que para las planicies bajas y valles intermedios de la zona oriental del país, la cantidad de luz solar es mayor, superando las 8.2 horas, con respecto a la radiación solar, se observa que en las planicies costeras de las zonas central, para central y oriental del país, las cantidades son mayores de 5.00 y para san salvador de 5.20 Kw_m²/dia.(Kw= kilocalorías).

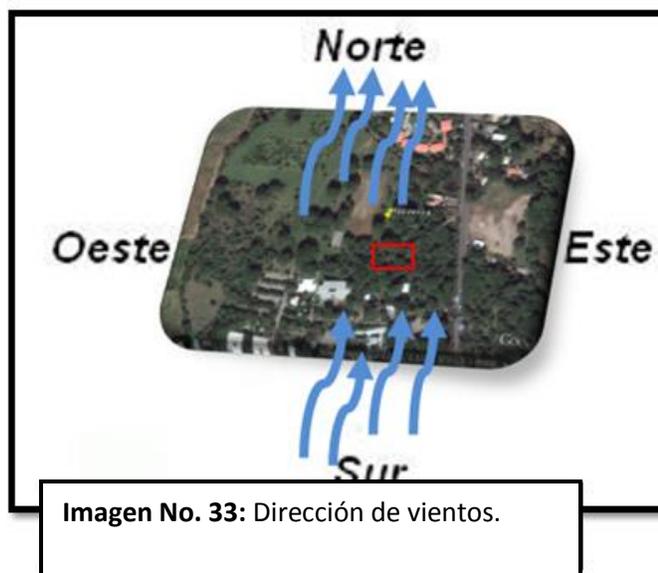
(Ver mapas realizados por proyectos SWERA).

Imagen No. 32: Mapa de Brillo Solar

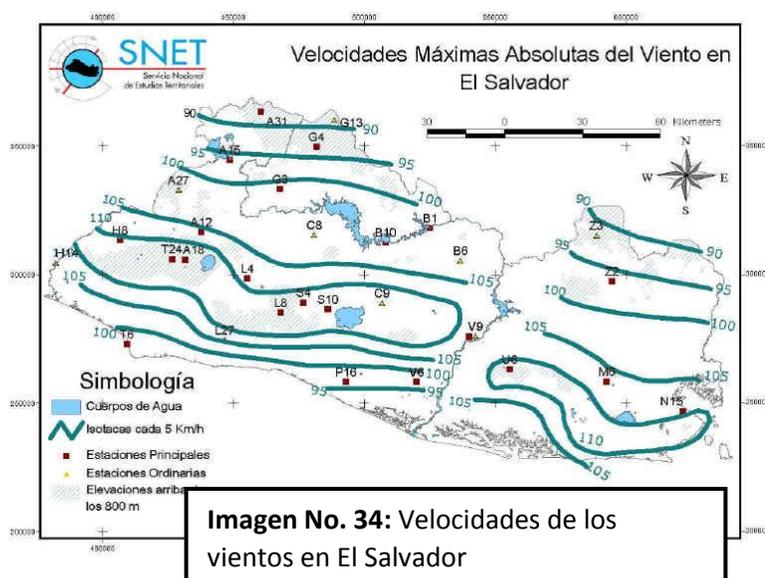


2.6.2.5. VIENTOS DOMINANTES.

Los rumbos de los vientos son predominantes del norte en la estación seca, y del sur en la estación lluviosa. La brisa marina ocurre después del mediodía. Durante la noche se desarrolla el sistema local nocturno del viento con



rumbos desde las montañas y colinas cercanas. La velocidad media anual es de 8 kilómetros por hora.



El Salvador está sometido a la influencia de los vientos alisios, los vientos alisios son los que predominan y proceden del sector noroeste. El país presenta un buen desarrollo del sistema de



brisas de más en la planicies costeras, moviéndose hacia los valles y planicies internas después del mediodía. Que constituyen los vientos más constantes de todo el planeta. Estos soplan en la dirección NE desde las regiones de altas presiones de las latitudes medias hacia la zona de calmas ecuatoriales o frente intertropical.

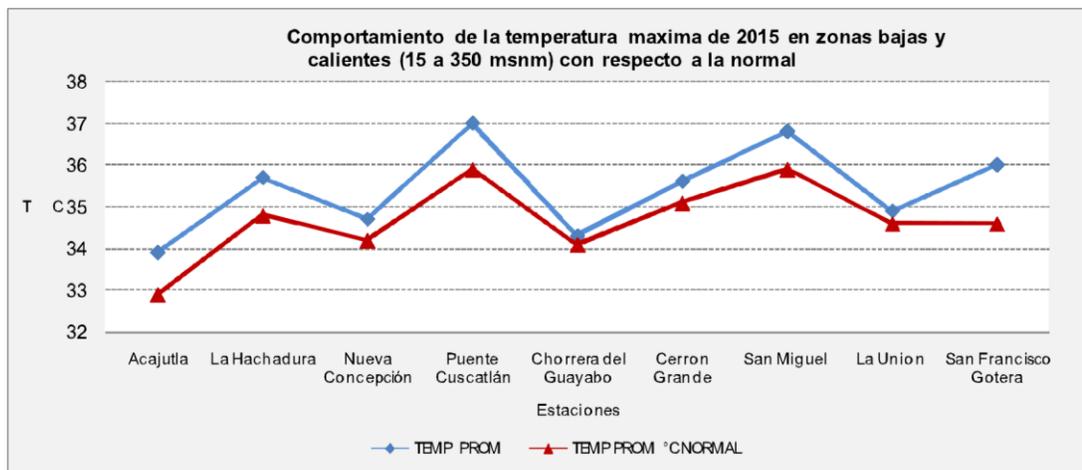
2.6.2.6. TEMPERATURA.

El promedio de la temperatura media anual para 2015 en las 24 estaciones fue 24.2 °C mayor a la normal (23.8 °C) estas 24 estaciones se encuentran ubicadas en diferentes puntos del país, una de ellas está en la facultad multidisciplinaria de la ciudad de san miguel.

La ciudad de San Miguel se encuentra ubicada en la zona climática salvadoreña de sabana tropical caliente, por lo que el terreno posee un clima cálido, con una precipitación anual de 743 mm y temperaturas que oscilan de 20 °c en enero y a los 35 °C en Diciembre, los meses más calientes son de febrero a abril donde pueden llegar hasta los 38 °C .en el siguiente cuadro se muestra la temperatura máxima anual del año 2015 en zonas bajas y calientes de (15 a 350 msnm).



Cuadro No. 2: Comportamiento de las temperaturas maximas en zonas bajas y calientes en el 2015.



Comportamiento normal de luz solar y brillo solar anual

Para cada zona geográfica del país (planicies bajas, valles intermedios y valles de altura) se representan los mapas de comportamiento normal de las variables: luz solar y radiación solar anual, se observa que para las planicies bajas y valles intermedios de la zona oriental del país, la cantidad de luz solar es mayor, superando las 8.2 horas, con respecto a la radiación solar, se observa que en las planicies costeras de las zonas central, para central y oriental del país, las cantidades son mayores de 5.00 y para san salvador de 5.20 Kw_m²/dia. (Kw= kilocalorías).



(Ver mapas realizados por proyectos SWERA).

Imagen No. 35: Mapa de Brillo Solar.

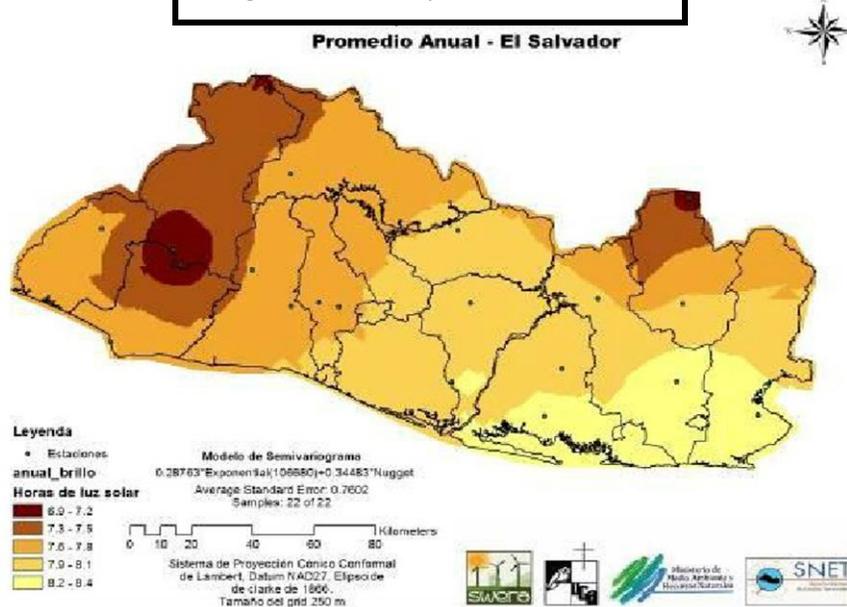
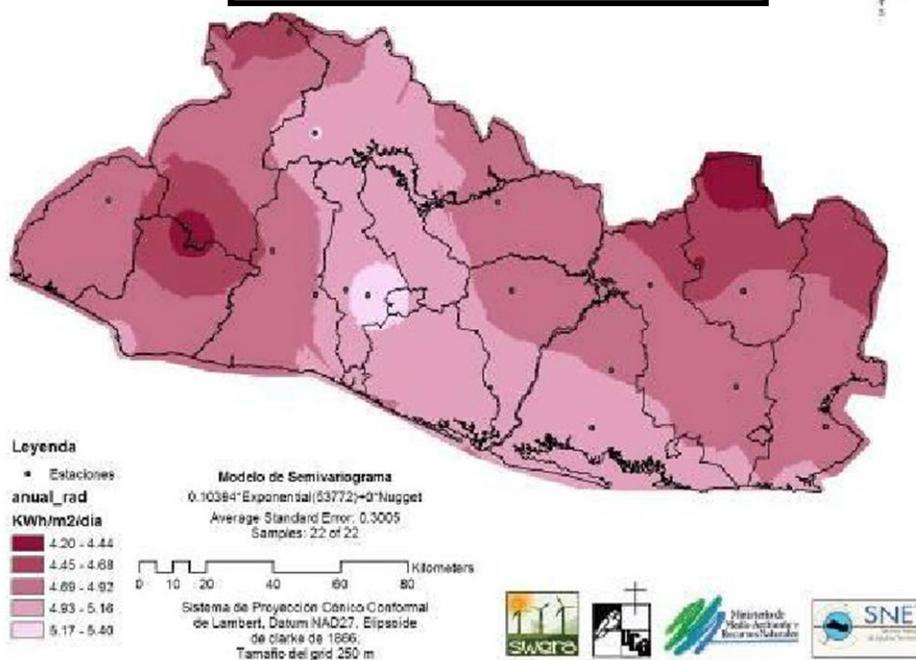


Imagen No. 36: Mapa de Radiación Solar.



2.6.2.7. VEGETACIÓN, FLORA Y FAUNA

La vegetación que presenta el terreno está compuesta por arbustos y árboles, estos elementos naturales serán parte importante del proyecto, tratando de integrar algunos árboles aunque la mayoría de estos son de poca edad, se buscara crear espacios agradables de áreas verdes, con el objetivo de crear un microclima que se compone en parte por una cobertura vegetal propiciando la comodidad por medio de estos elementos naturales. También en el terreno se encuentran algunas especies que normalmente cuesta ver según la estaciones del año, a continuación se mostrara.

Imágenes No. 37: Árbol de Conacaste y Carbonal.



El árbol de conacaste son de los que más predominan en el lugar, en su mayoría de árboles de poca edad, de igual manera muchos arbustos.

El carbonal es el otro tipo de árbol que predomina en el lugar, tanto arboles jóvenes.



Imágenes No. 38: Fauna presente en el lugar.

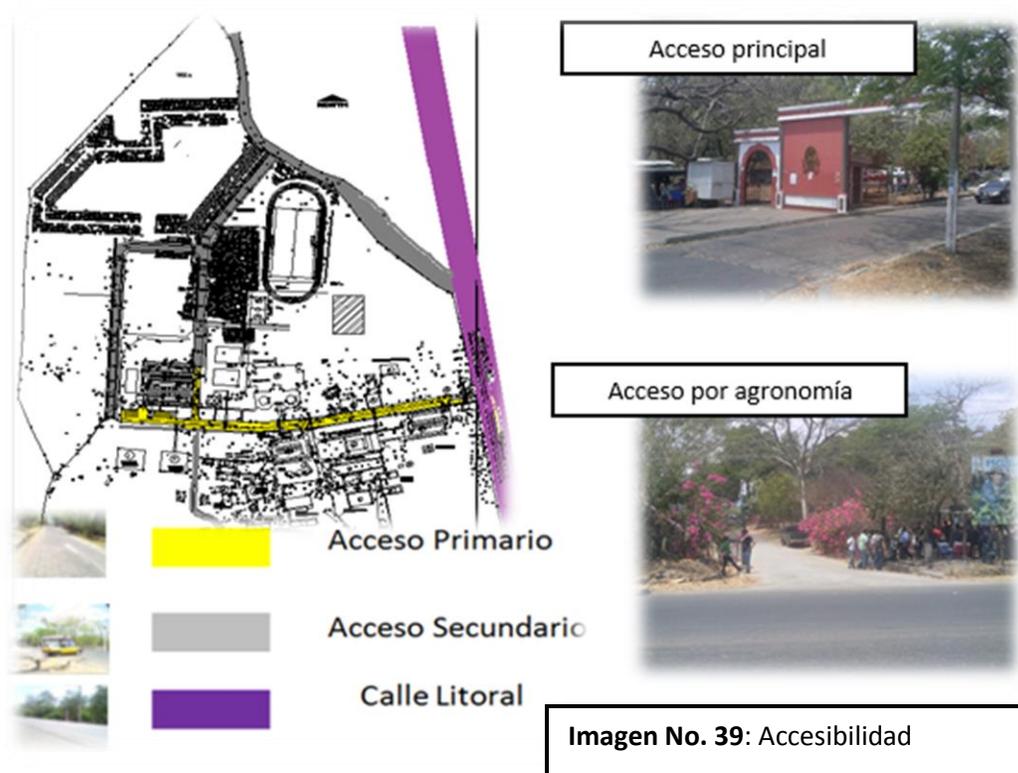


2.6.3. CRITERIOS URBANOS

2.6.3.1. ACCESIBILIDAD.

La Facultad cuenta con un acceso principal que conecta con la Carretera El Litoral, generando un ingreso inmediato al terreno. Según el plan estratégico 2013-2023 elaborado por la Facultad, se pretenden construir dos accesos secundarios que conecten con la Universidad y por ende al terreno en análisis. En la imagen a continuación se pueden observar los accesos al terreno, en color rojo se proyecta el acceso principal con 5.80 mts de ancho y en color amarillo se simbolizan los accesos secundarios que tienen un ancho aproximado de 7 mts.





2.6.3.2. USOS DE SUELO

Los usos de suelos en radio del terreno al cual se están analizando, tiene diferentes usos tanto como comercial, institucional, habitacional, área recreativa. Por lo cual en la siguiente imagen se muestra un listado de las instituciones y diferentes establecimientos.

■ Uso Comercial.

■ Uso Educativo.

■ Uso Recreativo.



2.6.4. ELEMENTOS TECTÓNICOS

Dentro de la planificación de las ciudades o asentamientos humanos es necesario realizar estudios geológicos en especial en las áreas que representan más riesgos.

En El Salvador se hace necesario un estudio planificado para el desarrollo de las ciudades, ya que nuestro país se encuentra vulnerable a sufrir inundaciones, posee una cadena volcánica, además de estar ubicado en una región de intensa actividad sísmica.



En la ciudad de San Miguel el único riesgo latente y preocupante es por su volcán Chaparrastique, ya que por su historial este podría hacer erupción lo que ocasionaría un desastre severo en todo aquello que logre abarcar. Este puede ocasionar la destrucción de todas las casas aledañas a kilómetros, lo que posibilita la muerte de todos los habitantes vecinos al volcán.

Elementos Tectónicos

En conclusión san miguel posee tres de las líneas de las cuales atraviesan el país por lo tanto no hay duda que en su momento este puede fallar de forma perjudicial en el área tectónica , lo cual hemos podido observar su vulnerabilidad respectivamente con el volcán Chaparrastique que actualmente todavía sigue siendo muy estudiado por las diversas actividad.

En la figura siguiente se muestra los ejes tectónicos que atraviesan el país

FUENTE: Departamento de investigaciones sismológicas, Centro de Investigaciones Geotécnicas.

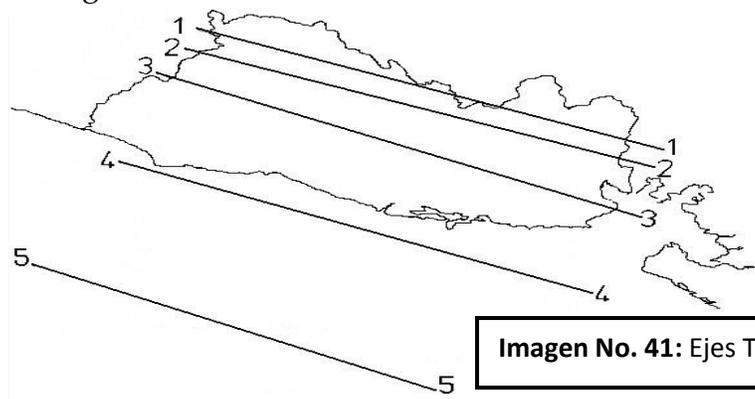


Imagen No. 41: Ejes Tectónicos.

Los ejes tectónicos que atraviesan el país, son los siguientes:



Primer Eje: Forma el límite sur de las montañas septentrionales, representando dislocaciones verticales de alrededor de 1,000mts de longitud¹.

Segundo Eje: Se caracteriza por un volcanismo individual apagado en la parte norte del país (dicho eje corta la parte norte del Municipio de Jocoro)

Tercer Eje: Está situado más al sur del territorio nacional; es el más prominente, con dislocaciones tectónicas (casi una sola atraviesa el país, la fosa central) y con un volcanismo individual joven, en parte todavía activo¹.

Cuarto Eje: Se localiza en el Océano Pacífico a una distancia de 2.5 Km. de la costa salvadoreña, se caracteriza por una actividad sísmica muy pronunciada.

Quinto Eje: Se encuentra más al sur, formando una fosa marina que corre paralela a la costa salvadoreña y muestra cierta actividad sísmica. Existen elevaciones de forma cónica que se levantan desde más de 3,000 mts de profundidad, hasta el nivel del mar¹.

2.6.5. ASPECTO AMBIENTAL

2.6.5.1. CONTAMINACIÓN DE LOS MANTOS ACUÍFEROS

Los mantos acuíferos pueden contaminarse por fuentes no puntuales y fuentes puntuales. El mayor contaminante no puntual es la agricultura, sin embargo al ser un campus universitario no existe dicha actividad contaminadora.

Las aguas negras y grises son fuente de contaminación puntual, los cuales descargados en los mantos acuíferos, donde el aire, luz solar y los microorganismos son los principales factores que degradan los desechos; la mayor parte de las fuentes puntuales se depuran de forma paulatina.

El agua subterránea se considera permanentemente contaminada debido a su ubicación, los residuos cloacales se filtran por el suelo a los mantos acuíferos, con materiales provenientes de basureros, bacterias y contaminantes sólidos que se escurren con el agua de riego.

Las corrientes de aguas subterráneas por ser lentas y no turbulentas, no depuran por si mismas los contaminantes filtrados a estas, no se diluyen ni se dispersan fácilmente, para esto deben pasar cientos de miles de años.



Las causas de la contaminación de los recursos hídricos pueden ser naturales (cuando el ciclo natural del agua hace contacto con agentes contaminadores vertidos en las agua, las que se auto depuran) y las provocadas por el ser humano (desechos domésticos, agroindustriales y agrícolas)

El crecimiento demográfico y la concentración urbana son factores causantes del deterioro de los recursos hídricos. La contaminación del agua en zonas habitacionales proviene de desperdicios alimenticios, grasas, desechos de inodoro, jabones utilizados en baños y para lavar la ropa y un sin número de materia orgánica e inorgánica que es desalojada, lo que hace necesario dividir los procesos de limpieza de estos desechos, con el fin de reducir la contaminación de los recursos hídricos.

2.6.5.2 DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Los desechos cloacales al igual que las aguas grises son fuente contaminadora de los recursos hídricos, por lo tanto las zonas habitacionales necesitan de infraestructura de aguas negras, la que del tratamiento respectivo.

El campus universitario no posee la infraestructura correspondiente, dada esta condición el uso de las fosas sépticas para la depuración de los desechos será la propuesta, además los pozos de absorción permitirán filtración de estos residuos



ya depurados de forma que no sean fuente contaminadora de las aguas subterráneas.

2.6.5.3. CONTAMINACION DEL AIRE

El Ingenio Chaparrastique es el principal contaminador del aire, debido al mal olor que genera el material vegetativo que tienen en descomposición, además el humo y escoria proveniente de las actividades que se realizan.

2.6.5.4. CONTAMINACIÓN AUDITIVA

El Ingenio Chaparrastique es un alto contaminante de ruido en la época alta de la zafra. También la gran cantidad de vehículos que circulan por la carretera litoral, entre ellos el transporte público y pesado y la numerosa cantidad de automotores que entran a la facultad.



Imagen No. 42: Ingenio Chaparrastique.



2.6.5.5. INTERPRETACIÓN DE SITUACIÓN AMBIENTAL

El campus universitario sufre de dos contaminantes principales:

- El Ingenio Chaparrastique
- La Carretera Litoral

Estas dos fuentes contaminantes perjudican las actividades académicas que se realizan en el campus universitario, por lo cual se deben plantear soluciones arquitectónicas que generen respuestas positivas hacia los usuarios de todas las instalaciones existentes dentro de la facultad.

2.6.6. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES

2.6.6.1 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La F.M.O está organizada en cuanto a su infraestructura, de tal manera que se pueden identificar básicamente el área Administrativa, Académica, módulo de aulas y el campo experimental. El desarrollado de la Facultad actualmente maneja un eje perpendicular principal y uno secundario con acceso por la carretera desde el área urbana de la ciudad hacia la facultad.



Comprende edificios de un nivel, dentro de los que podemos encontrar:

- Módulos de aulas.
- Servicios sanitarios.
- Auditorium.
- Edificios de administración académica.
- Laboratorios experimentales de química, física y biología.
- Cafetines.
- Fotocopiadoras.
- La librería universitaria. etc.

Cuenta además, con edificios de dos niveles donde se encuentran:

- Las oficinas del Decanato,
- Proyección Social,
- Planificación
- Laboratorios de cómputo sala de Internet,
- Sala de reuniones
- Oficinas de los servicios de la facultad

- Edificio de Medicina.
- Edificio conocido como el riñón (por la forma orgánica que posee).
- Académica. Cafetín del área de Medicina.
- Módulo de aulas C.C Jurídicas. Auditorio.

Imagen No. 43: Edificio de la Biblioteca



Imagen No. 44: Plaza de Estudio Paco Madrid





Imagen No. 45: Escuela de Post grado



Imagen No. 46: Edificio de humanidades



Imagen No. 47: Primer Edificio de medicina



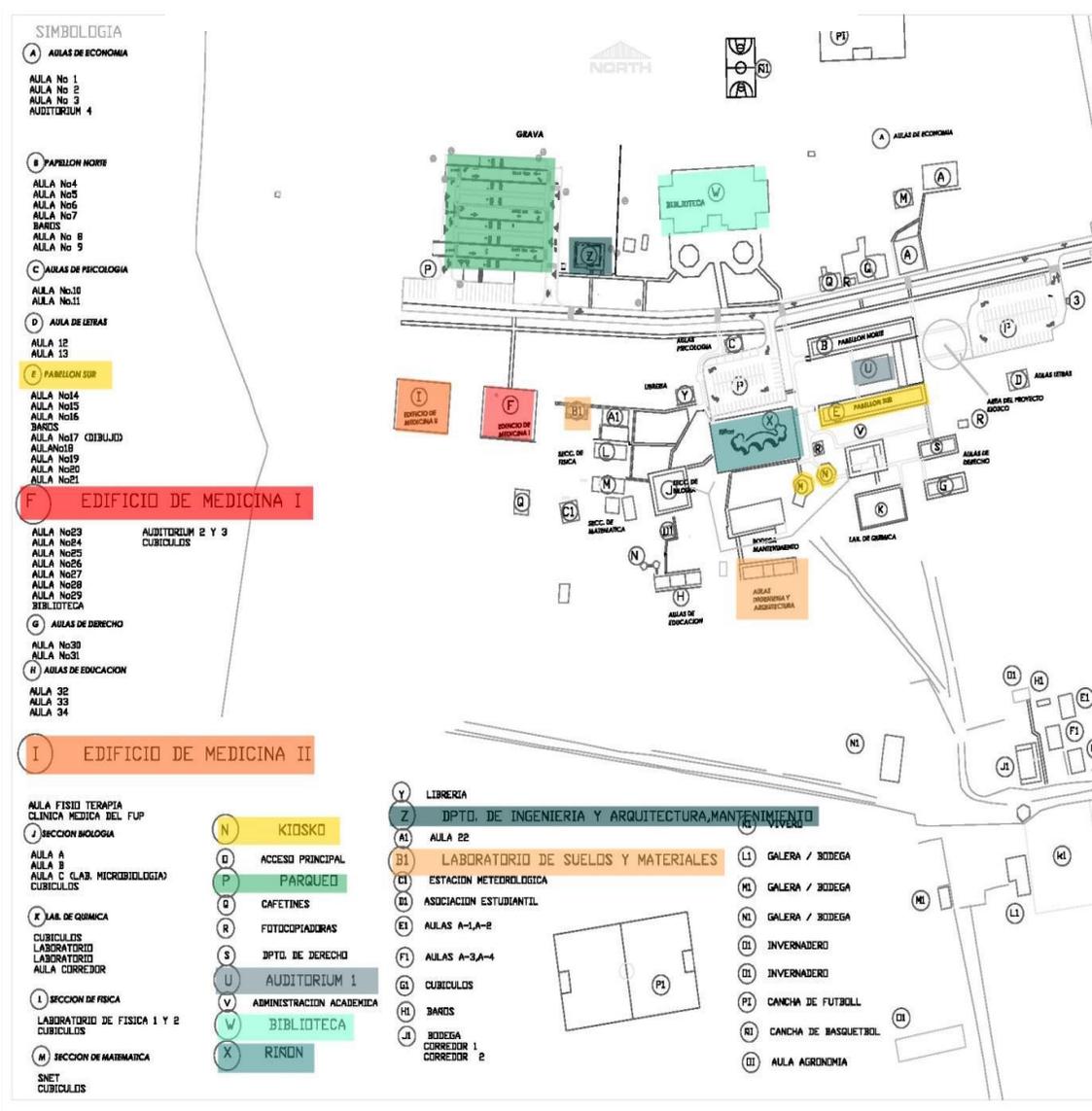
Imagen No. 48: Segundo Edificio de medicina



No. 50: Aulas de Ingeniería y Arquitectura



Imagen No. 51: Plano de Infraestructura Existente



Cabe mencionar que dichas secciones dentro de la Facultad han crecido de manera desordenada y dispersa; a falta de planes para ordenar el desarrollo físico dentro de la Facultad.



Las circulaciones que se integran a las diferentes áreas de la Facultad cuenta con cuatro zonas de parqueo (parque general para estudiantes que se encuentra en el lado poniente costado sur de la facultad) para el parqueo de los administrativos se encuentra costado norte del edificio del riñón (conocido por su forma orgánica), y el parqueo del Departamento de Medicina que esta al poniente del edificio de Biblioteca y el parqueo de Agronomía que esta al costado sur del departamento.

Cuenta con cancha de fútbol al costado sur del Departamento de Agronomía y una en el sector poniente de los campos de Agronomía.

También existe una cancha de baloncesto al costado norte del edificio de la biblioteca. En el sector de agronomía, con su campus experimental ocupa la mayor parte del terreno de la F.MO, cuenta con:

- Campo experimental.
- Los establos.
- Porquerizas.
- Lecherías.
- Invernadero.
- Área agrícola.



- Viveros.
- Aulas, área administrativa (Departamento de Agronomía)

La investigación de las actuales instalaciones de la Facultad Multidisciplinaria Oriental marcan las distintas redes de infraestructura. Entre las infraestructuras de servicio público, colectivo e individual podemos encontrar:

- Red de Energía Eléctricas.
- Agua Potable.
- Aguas Lluvias.
- Red Telefónica

De las cuales el Campus Experimental solo cuenta con: energía eléctrica y telefonía. Además se cuenta con elementos que complementan la infraestructura de las zonas.



2.6.6.2. INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

AGUA POTABLE.

Se abastece de agua proveniente de dos pozos que están ubicadas dentro del terreno. El agua es impulsada por medio de dos bombas de 1 caballo de fuerza cada una, la zona del departamento de Ciencias Agronómicas cuenta con tanques para el almacenamiento de agua y posteriormente es distribuida a diferentes espacios, sin tomar en cuenta la zona del área agrícola, ya que esta se abastece por medio de una bomba ubicada en el río el jute, distribuida para riego y drenaje de las parcelas de cultivo del campo experimental.

AGUAS NEGRAS.

Las aguas negras, se distribuyen de la siguiente manera, cada batería de servicios sanitarios cuenta con fosa séptica y pozo sumidero, donde desembocan las mismas, ya que la red de aguas negras de la Ciudad no llega hasta el terreno.



Los servicios sanitarios del módulo de aulas se conectan a una fosa séptica cerca de la entrada principal de la Facultad, la cual está saturada y tiene rebalse.

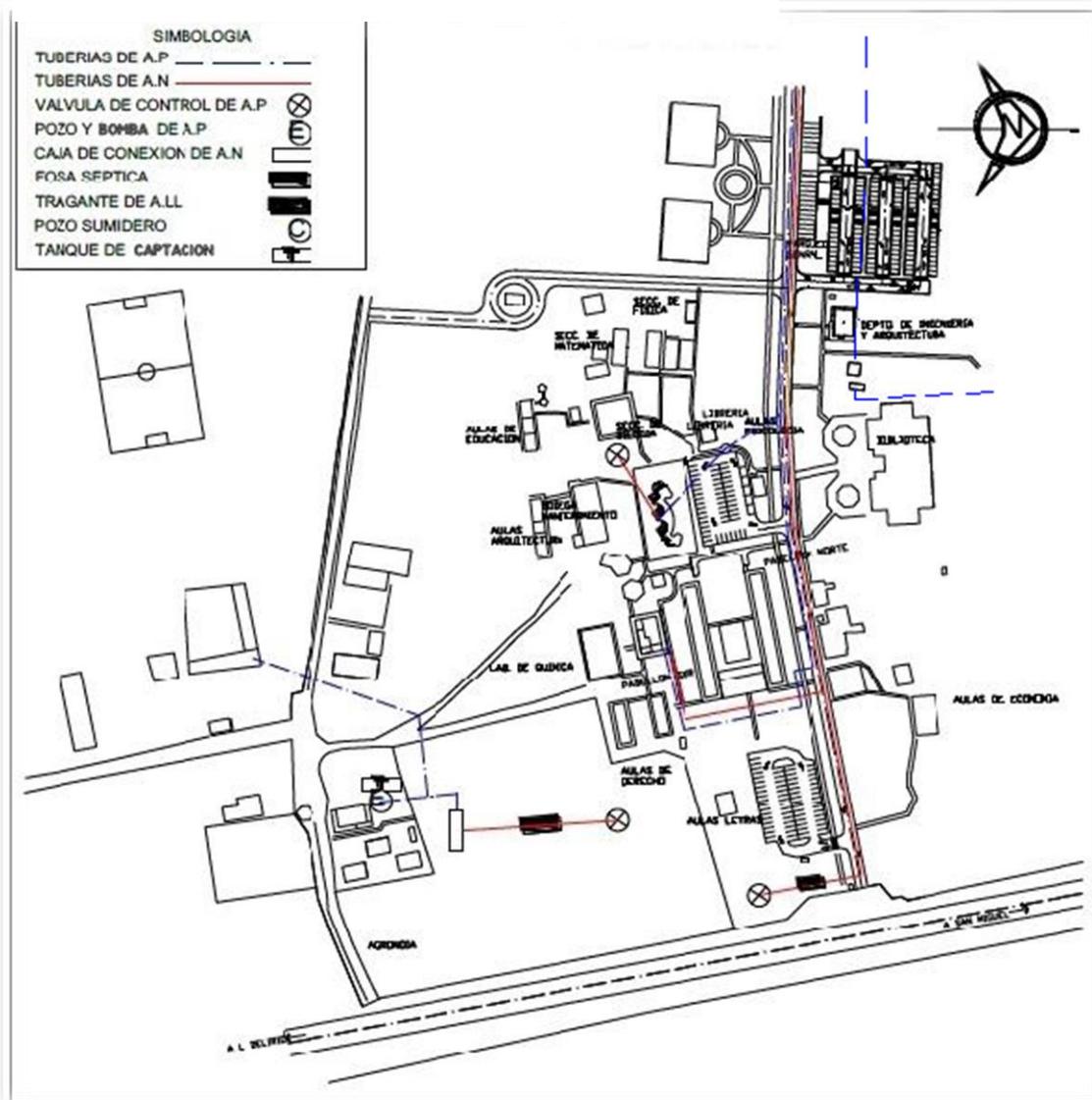
Al costado poniente de los edificios de Medicina se ubica otra fosa séptica que funciona para esa zona, al costado norte del edificio de biblioteca cuenta con otra fosa séptica y recientemente construida la fosa ubicada al oriente de las aulas de profesorado.

AGUAS LLUVIAS.

La FMO cuenta con un sistema de drenajes de aguas lluvias de caja tragantes sobre la calle del acceso principal, de algunos de los edificios las aguas se evacuen en cajas con parrilla y del resto de los edificios se desalojan por caída libre, directamente hacia el terreno generando un estacionamiento de áreas lodosas, provocando contaminación visual y ambiental, las aguas corren superficialmente siguiendo las escorrentías naturales del terreno hasta consumirse en el mismo.



Imagen No. 52: Plano de Instalaciones Hidráulicas.



2.7. LA ARQUITECTURA PASIVA

2.7.1. ORÍGENES DEL ESTÁNDAR PASSIVHAUS.

Las casas pasivas se empezaron a estudiar en Alemania en los años ochenta y hay ya muchos ejemplos construidos en Europa y en el mundo.

El estándar Passivhaus se formula oficialmente en 1988 por los profesores Bo Adamson, de la Universidad sueca de Lund y Wolfgang Feist, del Instituto alemán de Edificación y Medio Ambiente. En 1990 se realiza el proyecto en estándar Passivhaus, 4 casas pareadas en Darmstadt, Alemania.

El Passive House Institute (PHI) fue fundado en el año 1996 por el Dr. Feist, 5 años después de la construcción de estas primeras casas. Su mayor objetivo es la investigación, aplicación, formación y certificación de los edificios pasivos y promueve su implantación en todo el mundo.

2.7.2. GENERALIDADES DE LA ARQUITECTURA PASIVA

La calidad pasiva del edificio se caracteriza por la demanda de energía para calefacción y refrigeración. Esta demanda se calcula sumando los siguientes cuatro componentes energéticos:



- a) Perdidas a través de la envolvente térmica: flujos energéticos entre el exterior y el interior del edificio debidos a la conducción, convección y radiación de calor.
- b) Perdidas por ventilación a través de la envolvente térmica: flujos energéticos debido a una diferencia de presión en el aire (por ejemplo, el viento) o una diferencia de temperatura entre el interior y el exterior.
- c) Ganancias a través de la radiación solar: flujos energéticos debidos a diferencia entre la temperatura superficial de la envolvente y la atmosfera exterior o ganancias solares, directas o indirectas.
- d) Ganancias debido a la producción de calor interno: suma del calor generado por los cuerpos humanos, la iluminación y otras fuentes de calor interno (ordenadores, electrodomésticos, etc.).

Estos cuatro componentes energéticos dependen de las siguientes cualidades pasivas de un edificio:

- Orientación
- Compacidad
- Protección Solar
- Calidad de la envolvente térmica opaca

- Calidad de la envolvente térmica transparente
- Hermeticidad al paso de aire
- Aspectos relacionados con la ventilación
- Aspectos singulares selectivos

2.7.3. CUALIDADES PASIVAS DE UN EDIFICIO

Se basan en la tradición de la arquitectura popular, pero se han desarrollado para satisfacer los requisitos de confort climático de un usuario contemporáneo durante todo el año.

2.7.4. EDIFICIO DE ENERGÍA NETA CASI NULA (NZEB)

La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida la energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno.

Subconceptos energía casi nula en parcela: se genera la misma cantidad de energía que la que consume.



Energía casi nula en fuente: se genera o compra tanta energía renovable como la energía primaria que consume (energía primaria= energía final (gastada) x factor de energía primaria de cada fuente de energía usado).

Energía casi nula en costes energéticos: el propietario o usuario paga la misma cantidad por la energía no renovable consumida que la que el recibe por la venta de energía renovable producida en la parcela.

Energía casi nula en emisiones: se produce la cantidad de energía renovable suficiente como para contrarrestar las emisiones derivadas por el uso del edificio.

Según el grupo de trabajo Sustainable Building Alliance (SBA), el consumo energético en la fase de uso de un edificio se rige por diversos criterios, de los cuales los más relevantes son:

- a) Consumo de energía para calefacción y refrigeración.
- b) Consumo de energía para agua caliente sanitaria.
- c) Consumo de energía eléctrica (sin calefacción y refrigeración).
- d) Consumo de agua potable.
- e) Consumo de agua no potable (riego y otros usos).

Estos consumos son medioambientalmente dañinos porque emiten gases nocivos, reducen los recursos no renovables del planeta y deterioran las condiciones de salud e higiene de los edificios. Bajo estos criterios del consumo energético para

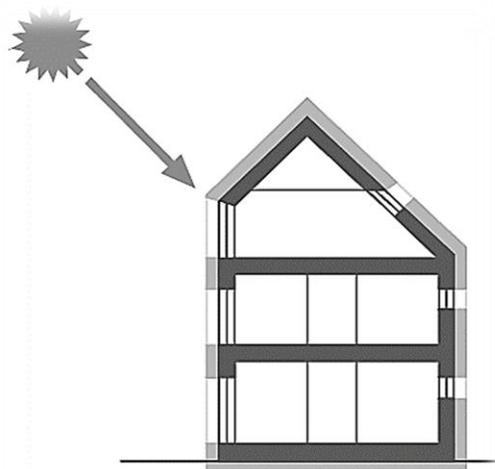
refrigeración es el que más impacto ecológico tiene. El consumo de energía para la climatización de un edificio depende de la calidad pasiva de este y de la eficiencia del sistema activo de calefacción y refrigeración, que a su vez se compone de los rendimientos del sistema de generación de energía y de distribución, y de las unidades terminales de suministro de energía.

2.7.5. CRITERIOS DE DISEÑO PASIVOS PARA CLIMAS CÁLIDOS

ORIENTACIÓN DEL EDIFICIO

La orientación del edificio afecta a la demanda energética a través del impacto de la radiación solar y del viento sobre la envolvente.

Imagen No. 54: orientación del edificio.



Nota: esta imagen corresponde a edificios situados en el hemisferio norte; para el hemisferio sur, las orientaciones deben girarse 180°.



EL IMPACTO DE LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE LA ENVOLVENTE

Cada elemento constructivo sobre rasante recibe una radiación solar que depende de varios factores: las sombras que obstruyen la radiación, la absorvidad y la emisividad de la envolvente y, sobre todo, la orientación del edificio. Esta orientación se refleja en la distribución de sus huecos, un edificio en climas cálidos es importante calcular los flujos energéticos debidos a la radiación sobre elementos opacos, ya que, principalmente en verano, puede tener un impacto importante en los balances energéticos totales del edificio.

Sin tomar a consideración el efecto del viento, puede decirse que la mejor orientación solar del edificio es la sur, pues se maximizan las ganancias solares en invierno-cuando se precisa energía solar para calentar el edificio de forma pasiva- y el ángulo de incidencia de los rayos solares en verano permite una protección solar más fácil a sus que a este y oeste (al recibir mucha radiación solar en verano y poca en invierno, los huecos al este y oeste deberían ser de tamaño reducido).

Los huecos a norte tienen balance energético más negativo porque reciben muy poca radiación solar, y las pérdidas energéticas por transmisión térmica son más



elevadas respecto a los elementos opacos. En consecuencia, una planta rectangular alargada, con el lado largo orientado a sur, es la forma teórica ideal para un edificio pasivo. Para edificios Passivhaus se han desarrollado ventanas con triple vidrio y gases nobles en las cámaras con transmitancias muy bajas (hasta $0.5 \text{ W/m}^2\text{a}$) de este modo, en verano reciben menor radiación solar y menor demanda de refrigeración, No obstante, la radiación en verano en la cara norte entra en el interior del edificio con ángulos muy bajos y, por tanto, resulta más difícil de controlar.

EL IMPACTO DEL VIENTO SOBRE LA ENVOLVENTE

En climas tropicales y subtropicales, muchas veces se busca una orientación capaz de captar las corrientes de aire de los vientos dominantes y disipar así el calor acumulado en el interior. Las corrientes de aire tienen una lógica diferente y dependen de efectos climáticos muy complejos.



COMPACIDAD

Se define como el coeficiente entre la superficie de la envolvente exterior y el volumen que encierra. Los edificios de gran tamaño tienden a ser más compactos (0.2-0.5/m), por la propia definición matemática de compacidad (hospitales o grandes edificios administrativos alcanzan fácilmente estos valores). Un bloque de viviendas, donde se procura que las estancias tengan ventilación e iluminación naturales, consigue valores de compacidad de 0.3-0.6/m. una vivienda unifamiliar aislada consigue una compacidad muy baja (0.6-1/m). En climas cálidos con mucha radiación solar, un edificio menos compacto (con determinada configuración) podría generar más sombra propia, de forma que se reduciría la demanda energética en verano.

Una mala orientación del edificio y que recibe mucha radiación solar, una alta compacidad puede llegar a ser inconveniente. Eso ocurriría, por ejemplo, si las temperaturas diurnas medias exteriores en verano son más bajas que la temperatura del interior. En ese caso, una baja compacidad con grandes superficies de envolvente térmica puede disipar más calor hacia el exterior. Igual que en el caso de la orientación, es necesario tener en cuenta los efectos de la tecnología sobre la compacidad. Existen muchos edificios Passivhaus poco compactos gracias a la ampliación de medidas compensatorias, como, por



ejemplo. Reducción del tamaño de las aberturas a norte o aumento del aislamiento térmico en la envolvente del edificio.

Finalmente, cabe recordar que la compacidad no debe ser un imperativo que perjudique la calidad arquitectónica de los edificios y de su entorno urbano. El argumento energético es solo uno de los diversos factores que lleva a una arquitectura de calidad.

PROTECCIÓN SOLAR

La radiación solar cambia de ángulo de incidencia, por lo que utilizar protecciones solares móviles es una estrategia de diseño pasivo conveniente. Los voladizos o los filtros fijos son menos adaptables a las condiciones dinámicas del clima, sin embargo, la protección solar fija suele ser más económica y tiene la ventaja de no necesitar mantenimiento, a diferencia de

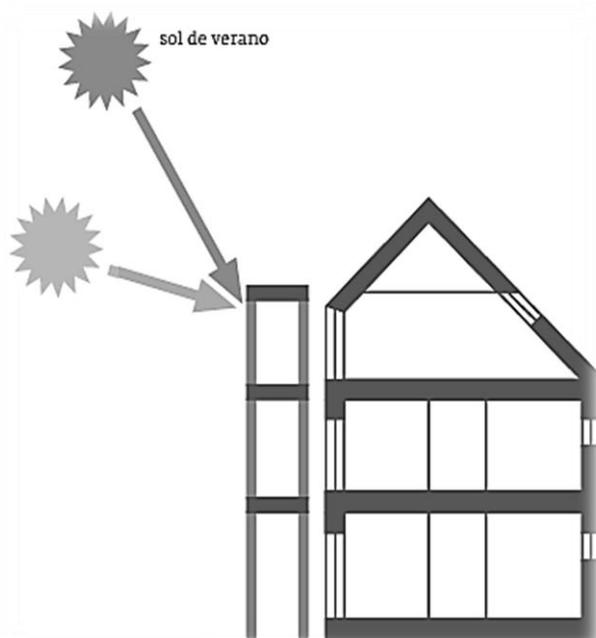


Imagen No. 55: Protección Solar.

las persianas graduables y móviles suelen tener una vida útil reducida. La

colocación de la protección solar fija debe hacerse en horizontal cuando la inclinación de la radiación solar es alta, y en vertical cuando el sol incide con ángulos bajos (orientaciones este y oeste). En zonas tropicales con temperatura no menor a 18°C, la protección solar tiene la misma función en las distintas épocas del año.

La protección solar fija protege el interior de la radiación solar en el día, sin embargo, puede impedir la disipación del calor a la atmosfera durante la noche (en climas continentales con noches frías), además que no debe empeorar la calidad de la iluminación interior.

F_c es el valor que caracteriza el grado de protección solar, cuanto más bajo es este factor, menos radiación solar penetra en el interior.

Cuadro No. 3: Grado de Protección Solar

Protección solar.	F_c
Sin protección solar	1
Protección interior o en el vidrio	
Blanco o reflectante con poca Transparencia	0.75
Colores claros o con poca transparencia	0.80



Colores oscuros o con mayor transparencia	0.90
Protección exterior	
Persianas orientables ventiladas	0.25
Persianas poco transparentes	0.25
Persianas en general	0.40
Persianas enrollables	0.30
Voladizos (valor a comprobar)	0.50
Toldos ventilados	0.40
Toldos en general	0.50

REFLECTIVIDAD SOLAR

La reflectividad de las superficies exteriores sirve para minimizar la radiación solar en verano, pues menor será la absorción de la radiación solar por los materiales y menor demanda de refrigeración de los espacios interiores (la suma del factor de absorvidad y de reflectividad es 1). El factor de reflectividad de una superficie es una propiedad física que depende también del

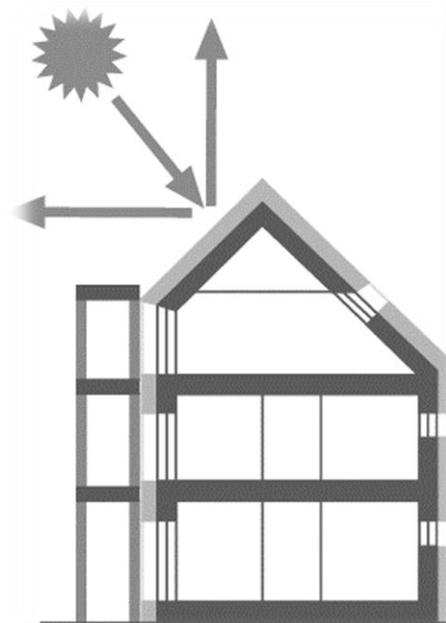


Imagen No. 56: Reflectividad Solar



color, la temperatura del ambiente y la rugosidad de la superficie. Aumentar de 0.1-0.2 a 0.6 la reflectividad de la cubierta de techo puede reducir el consumo de refrigeración de un edificio hasta un 20%, sin embargo, el deslumbramiento de los materiales muy reflectantes y de los colores claros supone un efecto negativo a escala urbana.

Para la reflexión también existen laminas reflectantes con capas metalizadas con valores de reflectividad elevados, estas se colocan en el interior de una pared o cubierta ventilada para reflejar la radiación hacia el exterior, sin embargo no existe pruebas fiables de su comportamiento a largo plazo.

Cuadro No. 4: Reflectividad media de la radiación solar

Reflectividad media de la radiación solar	
Aluminio liso	0.80
Asfalto	0.07
Hojas verdes de árbol	0.29-0.21
Lamina bituminosa	0.18
Acero rugoso	0.25
Acero galvanizado	0.62



Cobre liso	0.82
Mármol Blanco	0.54
Pizarra	0.12
Nieve limpia	0.80-0.65
Teja cerámica roja	0.25
Zinc blanco	0.78

Valores típicos de la reflectividad de algunos materiales.

2.7.6. CRITERIOS DE LA ARQUITECTURA PASSIVHAUS

El principal objetivo de la arquitectura pasiva es alcanzar valores de demanda energética muy reducidos, mediante un aislamiento térmico muy alto, una hermeticidad al paso del aire elevada (en caso de ventilación artificial) y una ventilación natural que permita reducir los niveles de exigencia de ventilación mecánica.



AISLAMIENTO TÉRMICO

Sirve para aislar los espacios interiores del clima exterior. El exceso de aislamiento en la envolvente está altamente aislada, el calor acumulado durante el día tiene más dificultad de disipación por la noche. Para evitar los puentes térmicos y garantizar un confort satisfactorio en el interior, el edificio debería recubrirse con una piel aislante continua ininterrumpida.

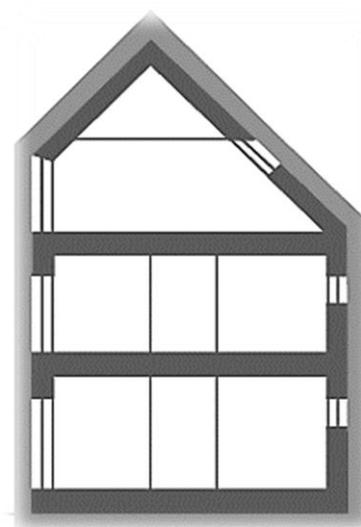
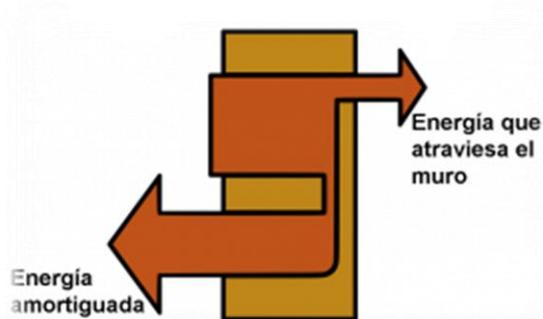


Imagen No. 57: Aislamiento Térmico.

INERCIA TÉRMICA

Un edificio puede absorber y almacenar una cantidad de energía a través de sus elementos arquitectónicos, lo que depende de la capacidad calorífica y de la densidad

Imagen No. 58: Inercia Térmica



de los elementos (a mayor densidad, mayor inercia térmica). Trata de aprovechar la diferencia de temperatura entre el elemento construido y su entorno. El calor



producido por aparatos o equipos electrónicos y el calor acumulado en los elementos arquitectónicos expuestos directamente al sol, descargan en la noche toda la energía acumulada durante el día, esta descarga puede llevarse a cabo tanto por la ventilación natural o artificial.

El calor exterior debería alcanzar un máximo 5% hacia el interior, para ello el desfase de la onda térmica debería ser de 14 horas, de tal forma que la temperatura máxima exterior llegue hasta el interior, cuando las temperaturas exteriores sean lo suficientemente bajas para poder enfriar con ventilación natural al edificio.

PUENTES TÉRMICOS

Se producen en las zonas donde cambia la uniformidad de los elementos construidos. Los puentes térmicos pueden ser tanto puntual o lineal, siendo los puentes puntuales los que más impacto tienen, debido a que los edificios

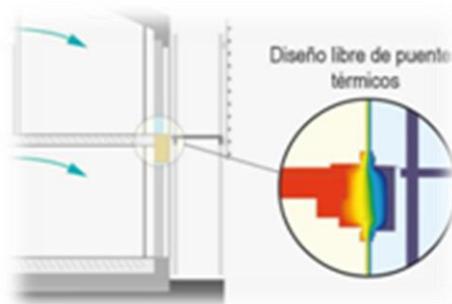


Imagen No. 59: Puentes

Térmicos

Passivhaus la transmisión y ventilación son reduc:



Tipos de puentes térmicos lineales:

Constructivos: cuando cambia el grosor del cerramiento del edificio.

Geométricos: se produce en las uniones de las esquinas donde una superficie se encuentra unida a otra superficie de mayor exterior.

Debidos a cambios de material: cuando en el mismo cerramiento hay un material con mayor capacidad de conducción térmica.

Las formas de evitar o reducir los puentes térmicos son según el Passivhaus

Institut son:

- No romper la continuidad del aislante térmico
- En caso de romper con la continuidad del aislamiento térmico, se debe utilizar un elemento de conductividad baja.
- Las conexiones de los elementos constructivos no deben interrumpir el aislamiento térmico.

VENTANAS

Son los elementos constructivos más débiles energéticamente del cerramiento del edificio, debido a la pérdida a través de la superficie vidriada, el marco y de los espaciadores de las hojas de vidrio. Para climas cálidos basta con instalar ventanas con doble acristalamiento de baja emisión.

CRITERIOS SEGÚN ORIENTACION DE LAS VENTANAS

Las ventanas orientadas a norte debe procurarse una iluminación natural alta, para lo cual los ángulos solares deben ser muy bajos por la mañana y las tardes en el tiempo de verano.

Para una orientación este y oeste deben protegerse la incidencia solar directa sobre la superficie vidriada, para no sobrecalentar los espacios interiores en verano.

A sur, las ventanas deben procurarse valores solares altos, sin que los rayos solares entren en contacto directo con su superficie.

HERMETICIDAD AL PASO DEL AIRE

Es una estrategia de diseño que permite obtener una mayor protección acústica del edificio, además para espacios interiores reduce la demanda del uso del equipo de ventilación artificial, cuando se han eliminado puntos de fugas del aire hacia el exterior de dicho

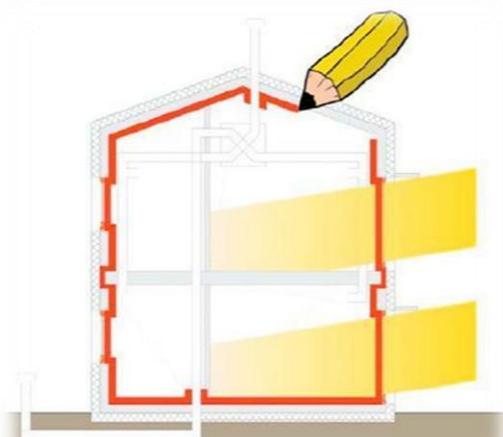


Imagen No. 60: Regla del Lápiz

espacio. El principio más importante para el diseño hermético es la llamada “regla del lápiz”. La envolvente del edificio debe poder ser dibujada sin interrupciones en cada sección, tanto horizontal como vertical, con un lápiz.

2.7.7. TIPOS DE VENTILACIÓN PASIVA

La ventilación en los espacios de un edificio, asegura la expulsión hacia el exterior de los agentes nocivos para la salud, tanto para las personas que lo habitan como para el mismo edificio.

Tipos de ventilación: natural, híbrida (extracción controlada y admisión natural) y controlada de doble flujo (admisión y extracción).

VENTILACIÓN NATURAL

La renovación del aire en los espacios interiores de un edificio se produce por la acción del viento.

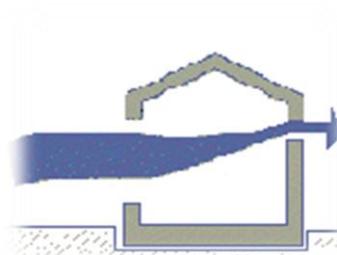


Imagen No. 61:
Ventilación Cruzada

Las formas de ventilación natural son:

- a) Ventilación cruzada, estrategia de diseño que consiste en ubicación de huecos practicables en fachadas opuestas orientadas en el sentido del viento dominante.
- b) Por estratificación, consiste en situar el aire caliente en la zona más alta y el aire frío en la zona más baja.

La ventilación natural de los espacios puede maximizar sus resultados a través del enfriamiento adiabático, proceso que consiste en la combinación de las corrientes del viento con corrientes de agua, pues se ha demostrado que es posible que el agua intercambie calor con su entorno.

LÍMITES DE LA VENTILACIÓN NATURAL

- Cantidad del aire natural
- La contaminación acústica, la presencia de contaminantes en el aire exterior, la falta de viento, las lluvias y tormentas, la seguridad, etc.

La dependencia exclusiva de la ventilación natural podría tener efectos negativos para la salud, debido a la contaminación atmosférica producidos por las emisiones del tráfico de la industria y la ventilación natural limitada.

VENTILACIÓN HÍBRIDA O VENTILACIÓN SIMPLE FLUJO



Consiste en crear una depresión artificial en las estancias mediante unos ventiladores de extracción de aire situados en los locales húmedos (cocinas y baños). El aire se introduce por las aberturas “pasivas” en las fachadas o a través de la carpintería, dejando una pequeña abertura para la microventilación.

VENTILACIÓN CONTROLADA DE DOBLE FLUJO

Este tipo de ventilación consiste de dos ventiladores uno transporta el aire fresco del exterior al interior y otro extrae el aire viciado del interior al exterior, entre los conductos que transportan los caudales de aire no existe contacto físico entre ambos caudales de aire.

Con este sistema de ventilación se puede evitar la contaminación atmosférica con un filtrador de aire. Es importante el equilibrio de caudales para garantizar la eficacia del sistema de recuperación de energía y reducir el volumen de aire introducido debido a infiltraciones indeseadas.

Apagado: El equipo está inactivo.

Encendido con caudal básico: suele tener un caudal menor del 30% respecto a la posición normal, es recomendable cuando los espacios del edificio de vivienda está desocupado de usuarios.

Encendido con caudal de consigna: contiene un 30% más de caudal que la modalidad básica y un 30% menos que la modalidad intensiva.

Encendido con caudal intensivo: depende de la capacidad nominal de la maquina ventiladora y renueva el aire en un 30% con respecto a la posición normal, este sistema es recomendable cuando el edificio está ocupado por sus

usuarios, cuando se está utilizando la cocina o en la época de verano donde las temperaturas son altas, por lo general se consigue una velocidad de aire mayor.

Los conductos de ventilación deben ser controlados y limpiados una vez al año.

Los filtros deben ser cambiados normalmente dos veces al año. Los filtros para personas alérgicas pueden ser tipo F7 los que filtran un 99% de los pólenes y un 85% de los esporos del aire exterior. Para climas de mayor temperatura se deben instalar sistemas con bypass de verano, de forma que el recuperador de calor se desactive cuando las temperaturas interiores sean más altas que las exteriores.

TIPOS DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN DE CONFORT.

Sistema Descentralizado: contiene su propia maquina ventilador, conductos, filtros y componentes auxiliares del sistema. Cada uno de los espacios físicos dentro de una vivienda necesita ventilador, por lo tanto aumenta la contaminación acústica. Dentro de este sistema también se encuentra los ventiladores de fachada, que no requieren una red de conductos.

Sistema centralizado: para un mayor número de viviendas se emplean solo una maquina recuperadora, filtros y demás componentes. Este sistema es más económico que el descentralizado, pero su control y ejecución por parte de los usuarios es más complejo.



Sistema híbrido: Combina el sistema descentralizado y el sistema centralizado. En el cuarto técnico se ubican el recuperador, los filtros, ventiladores, baterías de frío o de calor y la regulación en las viviendas.

Para la recuperación de calor se utiliza una maquina compuesta de conductos que transportan el aire, la mitad expulsa al exterior el aire viciado de los espacios interiores y la otra mitad transporta el aire fresco del exterior al interior.

TIPOS DE MÁQUINAS RECUPERADORAS

Recuperador entálpico: recupera parte de la temperatura del aire y parte de la humedad del mismo. Su uso es en climas fríos y secos. Tiene mayor coste económico y de mantenimiento que los recuperadores estáticos y suele consumir más electricidad.

Recuperador estático: consume menos electricidad y un manejo más simple.

Tipos de recuperadores estáticos:

Recuperador de flujo cruzado: económico y con rendimientos energéticos de 50-70%.



Recuperador a contracorriente: rendimiento de recuperación elevado y consumo eléctrico reducido de los ventiladores, sus dimensiones es mayor. Para temperaturas exteriores e interiores parecidas los rendimientos energéticos de los recuperadores es bajo, por lo que no tiene interés económico en su instalación.

Los conductos de ventilación de confort suele consistir de tubos con sección circular de acero galvanizado o de tubos de polipropileno/polietileno de sección circular o cuadrada. Para la proyección del sistema de distribución de aire se dimensionan los tubos en función de la velocidad del aire y la pérdida de presión, además deberá proveerse del aislamiento acústico del sistema, por lo cual los amortiguadores acústicos (cuando la distancia entre dos bocas de admisión es superior a 5 m) suelen colocarse entre la máquina de recuperación y los conductos de la vivienda para evitar que el ruido producido por los ventiladores en los espacios interiores se propague, nivel acústico que no debe sobrepasar los 25 dB(A), y 35 dB(A) en donde este instalada la máquina.

La distribución del aire a través del sistema de cadena: impulsa el aire de forma unidireccional a una velocidad reducida en un extremo del espacio, para ser extraído en otro extremo a través de los conductos de PE-HD inocuo (polietileno de alta densidad, el mismo material que los tupperware) que lo componen. El

diámetro es reducido (50-65 mm), por lo cual es flexible y no necesita amortiguadores acústicos.

Los sistemas lineales: un mismo conducto sirve para suministrar aire a varios espacios, los conductos suelen ser de tubos galvanizados o PE-HD de diámetro entre 100 mm a 160 mm, de forma que es más eficiente para la ventilación que el sistema en cadena. Para la distribución de aire frío en verano se colocan en las zonas altas de los espacios bocas de impulsión, acción que se lleva a cabo por difusores que tienen gran alcance, al estar los impulsores cercano al techo generan el efecto Coanda la cual ayuda a una distribución de aire en grandes profundidades, sin embargo el aire puede caer antes de llegar al otro extremo del espacio, por lo cual, para garantizar una mejor mezcla del aire se deberían utilizar difusores por inducción.

2.7.8. SISTEMAS DE VENTILACIÓN PASIVA TRADICIONAL.

TORRE DE VIENTO.

Consiste en crear corrientes de aire en los espacios interiores, para que el cuerpo humano disipe el calor fácilmente.

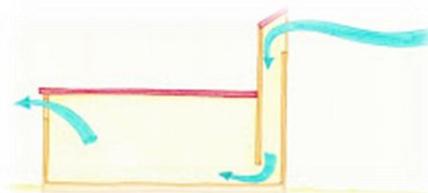


Imagen No. 63: Torre de viento.



El funcionamiento en un día con viento consiste en que el aire se mueve en el interior del edificio a través de la velocidad del aire exterior, para un día sin viento el aire se calienta en la parte sur de la torre y sube el aire fresco que se introduce por los huecos de las paredes; y en la noche el aire nocturno entra desde arriba y sale por las ventanas. Dicha torre contiene una pared que la divide en dos, creando así dos ductos, uno de presión positiva (el aire del exterior se introduce hacia los espacios interiores) y negativa (a través del cual el aire vuelve a salir hacia el exterior).

CHIMENEA SOLAR

La abertura superior horizontal succiona el aire hacia afuera e impide la entrada de la lluvia con una tapadera sobre la abertura, el aire fresco entra a través de patios o vanos protegidos de la incidencia solar y sale por unas compuertas conectadas con la chimenea solar.



Imagen No. 64: Chimeneas solares

Chimeneas solares de la escuela Charles De Gaulle en Damasco. El aire "fresco" entra en los espacios interiores y sale por unas compuertas conectadas con las chimeneas.

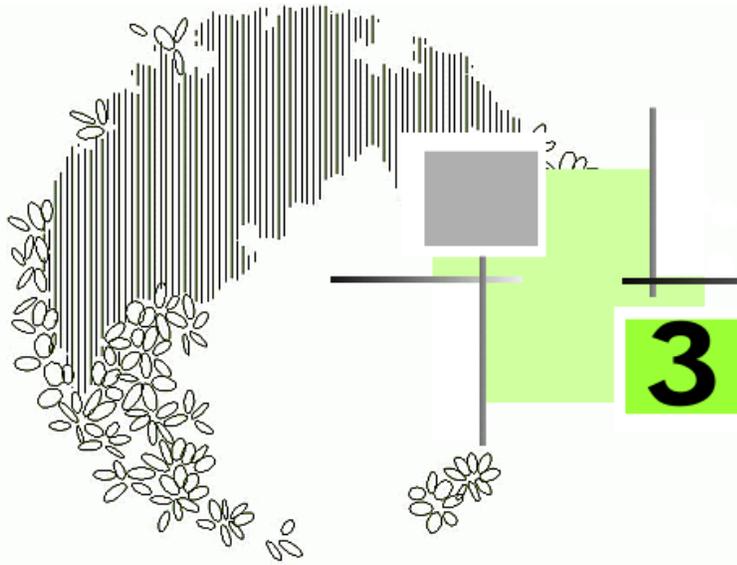


La chimenea solar esta provista de dos paredes, las que están en orientación este u oeste son de vidrio simple (o placas de policarbonato celular) y la pared interior opuesta de color negro de forma de generar un efecto invernadero; así el aire en la parte superior del edificio se calienta en mayor medida con respecto al aire del edificio, de manera que a través de la convección extrae el calor del interior y lo expulsa hacia el exterior. Se puede mejorar el rendimiento de este sistema si la entrada de aire se pre-enfría utilizando un pozo canadiense.

2.7.9. CARGA INTERNA

La calor producida por los usuarios, los electrodomésticos, la ofimática y la iluminación, son los elementos que determinan la carga interna de un edificio (2.1 W/m² para edificios residenciales), para obtener este valor, se deben obtener valores de iluminación natural satisfactorios, así reducir el consumo eléctrico mediante iluminación artificial, además la ofimática debe reducirse y los aparatos no utilizados (no modo stand-by) deben desconectarse por completo.





CAPITULO

PRONOSTICO



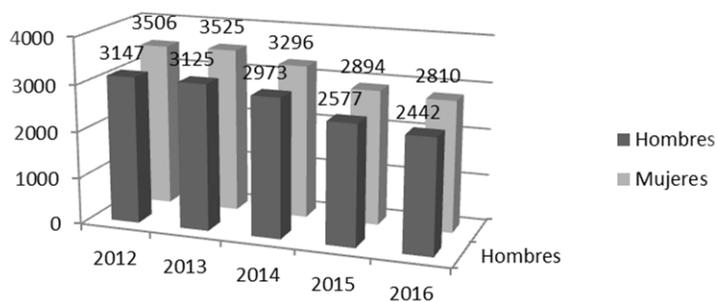
3.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE POBLACIÓN ESTUDIANTIL EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

La población estudiantil matriculada en los últimos 5 años ha presentado un comportamiento irregular como se puede observar en el cuadro donde, en cada año se da un decrecimiento en la matrícula total del alumnado, se observa que el número de mujeres matriculadas por ciclo supera al de los hombres.

Cuadro No. 5: Matrícula por año

MATRÍCULA	Año (CICLO I)	Hombres	Mujeres
	2012	3147	3506
	2013	3125	3525
	2014	2973	3296
	2015	2577	2894
	2016	2442	2810

Cuadro No. 6: Grafica de matrícula por año



3.2. PROYECCIONES

3.2.1. PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

El análisis del número de población estudiantil es primordial en la búsqueda de soluciones arquitectónicas, ya que se define el número de los posibles usuarios y el comportamiento de estas graficas permite establecer la dinámica fluctuante del número de demanda.

Para obtener los datos del crecimiento estudiantil se recopiló información sobre el número de estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria Oriental y la Escuela de Posgrado para realizar las proyecciones, obteniendo así un número de 5,252 estudiantes inscritos en las diferentes áreas de estudio dentro de la Facultad para el año 2016.

Las proyecciones se estimaron en periodo de corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años).



Calculo de la tasa de crecimiento:

Fórmula utilizada: $R = \frac{pf - pi(2/n)k}{pf + p}$

R= Tasa de crecimiento poblacional

Pi: población inicial

Pf: población futura

K: 100(constante)

n: número de años

Datos: n° estudiantes 2015=5,471

n° estudiantes 2016=5,252

Calculando R (tasa de crecimiento)

$$R = \frac{pf - pi(2/n)k}{pf + pi}$$

$$R = \frac{5,252 - 5,471((2/15)100)}{5,471 + 5,252}$$

$$R = \frac{-219(13.33)}{10,723}$$

$$R = -0.27$$

La Tasa De Crecimiento Estudiantil= -0.27%



Sabiendo que la tasa decrece o índice de decrecimiento es -0.27%; se aplica la fórmula estadística que a continuación se describe, para calcular en períodos de 5 años el decrecimiento de la poblacional estudiantil de la Universidad De El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental.

Formula: $PF = PI(1 + R)^n$

Donde:

PF = Población final

PI = Población inicial

1 = Factor establecido

R = Índice de crecimiento

N = Periodo proyectado

Proyección De Población Para El Periodo 2,016 - 2,020

$$PF = PI(1 + R)^n$$

$$PF = 5,252(1 + (-0.0027))^5$$

$$PF = 5,252(0.9973)^5$$



$$PF = 5,252(0.99)$$

$$**PF = 5,199 estudiantes**$$

Proyección De Población Para El Periodo 2,021 - 2,026

$$PF = PI(1 + R)^n$$

$$PF = 5,199(1 + (-0.0027))^5$$

$$PF = 5,199(0.9973)^5$$

$$PF = 5,199(0.99)$$

$$**PF = 5,147 estudiantes**$$

Proyección de población para el período 2,026 - 2,031

$$PF = PI(1 + R)^n$$

$$PF = 5,147(1 + (-0.0027))^5$$

$$PF = 5,147(0.9973)^5$$

$$PF = 5,147(0.99)$$

$$**PF = 5,095 estudiantes**$$

Cuadro 7: Resumen de proyecciones de población estudiantil por periodos

Periodo	Años (n)	Población final
2016 - 2021	5	5,199
2021 - 2026	10	5,127
2026 - 2031	15	5,095



La población estudiantil de la Facultad Multidisciplinaria Oriental presenta un dato de 5,252 estudiantes en el presente año 2016, en base a este dato y al número de matrícula para el año 2015 se determinó que existe un decrecimiento de 0.27%. De tal forma se conoce que para un período equivalente a quince años habrá una población estudiantil de 5,095 personas, con un decrecimiento de 157 alumnos.

La Universidad a pesar de contar con poca capacidad de sus instalaciones, sigue su desarrollo en otras áreas superiores, para todos aquellos que ya han finalizado sus estudios y así tener nuevas oportunidades de seguir formándose sin tener que irse a la capital o a otros países.

La Escuela de Posgrado es un proyecto en desarrollo donde se está abriendo diferentes programas, tratando de acertar y hacer énfasis en las necesidades actualmente demandadas en el área del conocimiento.



3.2.2. POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE POST GRADO

Cuadro No. 8: número de estudiantes de post grado

N°	Nombre del Programa de Post-Grado	Ingreso de estudiantes por año				
		2013	2014	2015	2016	
1	Gestión Ambiental	12 Est.			12 Est.	
2	Salud Publica	8 Est.			9 Est.	
3	Administración Financiera	10 Est.			15 Est.	
4	Servicios Integrales en la Salud Sexual y Reproductiva				22 Est.	
5	Métodos y Técnicas de Investigación Social				12 Est.	
6	Profesionalización de la Docencia Superior		11 Est.		23 Est.	
7	Curso de Formación Pedagógica Para Profesionales	148 Est.	125 Est.	114 Est.		
	TOTAL	178 Est.	136 Est.	114 Est.	93 Est.	521Est.

Como se puede observar en los datos de la tabla, los profesionales que asisten al curso de formación pedagógica es de los más numerosos, sin embargo sumando los inscritos en los demás programas son un numero de casi 100 profesionales.



3.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad, al estudiar esta necesidad se generan soluciones arquitectónicas basadas en las actividades que se ahí se realizaran, las cuales determinan los criterios funcionales, tecnológicos y formales de la arquitectura.

Para elaborar un diseño satisfactorio es necesario realizar un programa de necesidades las cuales sean calificadas y jerarquizadas; teniendo en cuenta las aspiraciones que la comunidad universitaria demanda.

De estas necesidades, surgen las condicionantes para el desarrollo de las zonas y sub-zonas conceptuales de la Propuesta:

- Zona Habitacional
- Zona Común
- Zona de Servicios
- Zona Administrativa

Zona habitacional: en ella se suscita la actividad de descanso por parte de los usuarios, su mayor uso es de noche, para su funcionamiento solo es necesario el de proveer del confort a los usuarios, además de no contener fuentes de perturbación como el ruido provenientes de las áreas comunes.

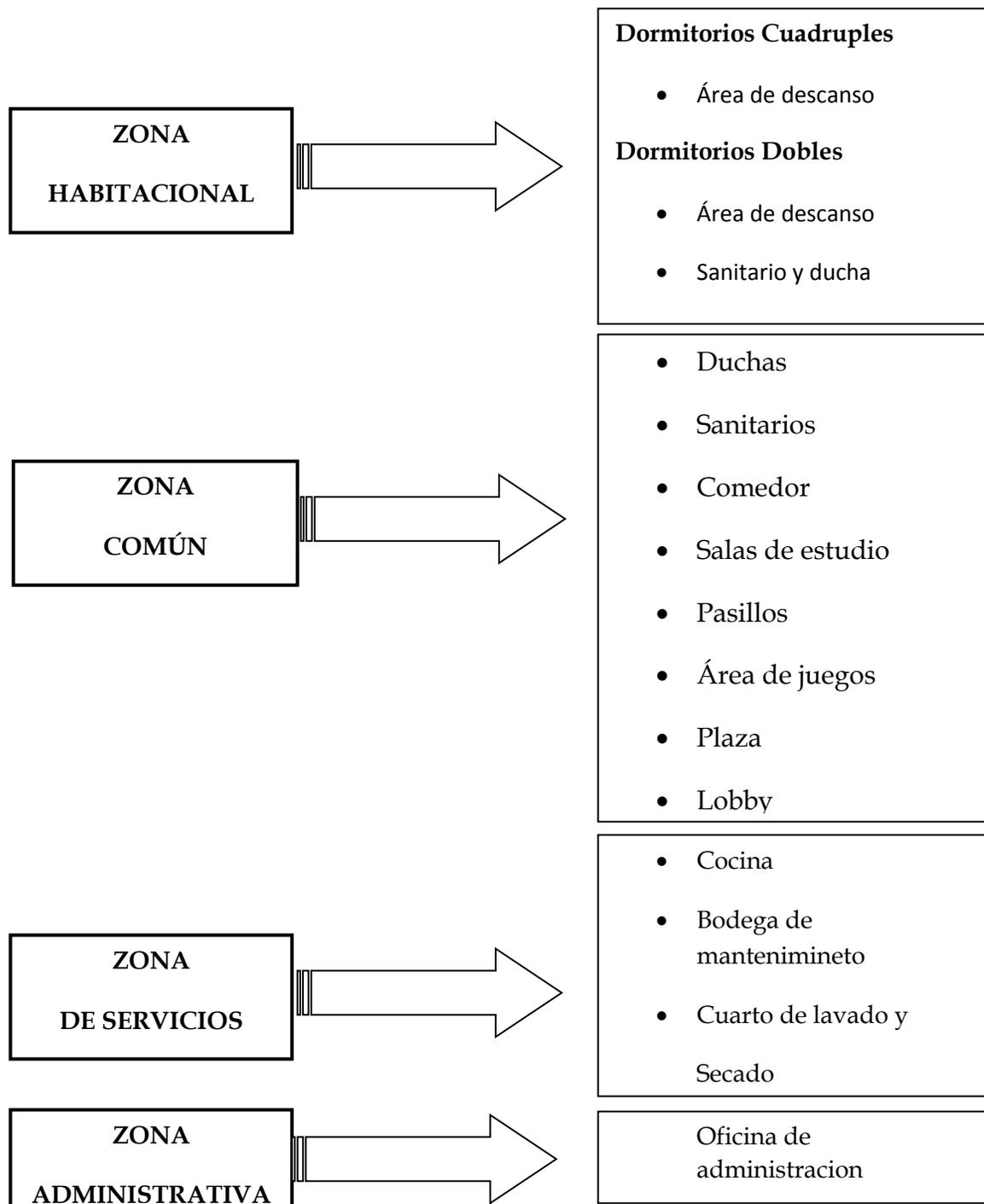
Zona común: estos espacios funcionan para solventar la demanda de distintos usuarios provenientes de la zona habitacional, zona administrativa o zona de servicio. Sus características arquitectónicas son de total accesibilidad y su ubicación la rigen condicionantes de desplazamiento para los diferentes usuarios.

Zona de servicios: su función consiste en mantener en las óptimas condiciones las demás zonas dentro de una instalación, satisface las demandas provenientes de los usuarios.

Zona administrativa: es la encargada del orden y administración de todos los procesos de mantenimiento de la residencia para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones y velar por el debido respeto a las normas morales que la regirán.



Cuadro No. 9: Esquema de Zonas, Sub Zonas y Espacios



CUADROS DE PROGRAMA DE NECESIDADES

Cuadro No. 10: Programa de necesidades para zona habitacional.

PROGRAMA DE NECESIDADES				
ZONA HABITACIONAL				
ESPACIO	SUB ESPACIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	USUARIOS
Dormitorio tipo	- área de estudio	- Descansar	Descansar después de asistir a clases.	4
	-Área de closet	- Dormir		
	-Área de planchado	- Recuperar Energía	Estudiar	

Cuadro No. 11: Programa de necesidades para zona habitacional.

PROGRAMA DE NECESIDADES				
ZONA HABITACIONAL				
ESPACIO	SUB ESPACIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	USUARIOS
Dormitorio de paga	- Área de Estudio	- Descansar	Descansar después de asistir a clases.	2
	-Servicio Sanitario	- Dormir		
	- Ducha	- Recuperar Energía	Dormir	
	-Área de closet		Estudiar	
	-Área de planchado			



Cuadro No. 12: Programa de necesidades para zona común.

PROGRAMA DE NECESIDADES				
ZONA COMÚN				
ESPACIO	SUB ESPACIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	USUARIOS
Área de Estudio	-----	- Realizar tareas	Espacio para realizar trabajos	68
		- Lectura		
S.S. (Batería)		- Necesidades Fisiológicas	Lavarse las manos.	36
Áreas Verdes	- Interiores	- Esparcimiento	Descansar	112
	- Exteriores			
Pasillos	- Interiores	- Comunicar Espacios entre sí	La disponibilidad de llegar a otros espacios	112
	- Exteriores			
Área recreativa	-----	- Convivencia	Jugar, Reír, conversar.	112
Terrazas	-----	- Convivencia	Conversar, descansar	112



Cuadro No. 13: Programa de necesidades para zona de servicio

PROGRAMA DE NECESIDADES				
ZONA DE SERVICIO				
ESPACIO	SUB	ACTIVIDAD	NECESIDAD	USUARIOS
Bodega general	-----	- Almacenar	- Guardar equipo de Limpieza y control de sistema eléctrico	2
Cuarto de Lavado		-Lavado y Secado	- Área de uso común para los usuarios donde puedan lavar y secar su ropa	6

Cuadro No. 14: Programa de necesidades para zona administrativa

PROGRAMA DE NECESIDADES				
ZONA ADMINISTRATIVA				
ESPACIO	SUB ESPACIO	ACTIVIDAD	NECESIDAD	USUARIOS
Oficina Administrativa	----- --	- Administrar	- Velar por el funcionamiento de la Residencia y las necesidades de sus ocupantes.	2

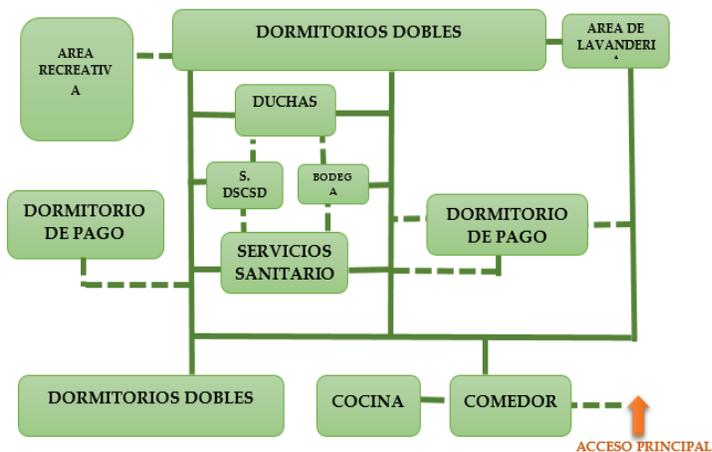


3.4. DIAGRAMA DE RELACIONES

Cuadro No. 15: Diagrama de relación y funcionamiento del rea habitacional (lado A)

1	DORMITORIOS DOBLES									
2	DORMITORIO DE PAGO	0	2	0	0	0	0	0	0	
3	AREA RECRETIVA	2	0	0	0	0	0	0	0	
4	COMEDOR	0	0	0	2	2	0	0	0	
5	COCINA	1	2	0	0	0	2	0	0	
6	SERVICIOS SANITARIOS	0	0	0	0	0	0	2	2	0
7	DUCHAS	1	2	0	0	0	0	0	0	0
8	S. DSCSD	1	2	0	0	0	0	0	0	0
9	BODEGA	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	AREA DE LAVANDERIA	1	0	0	0	0	0	0	0	1

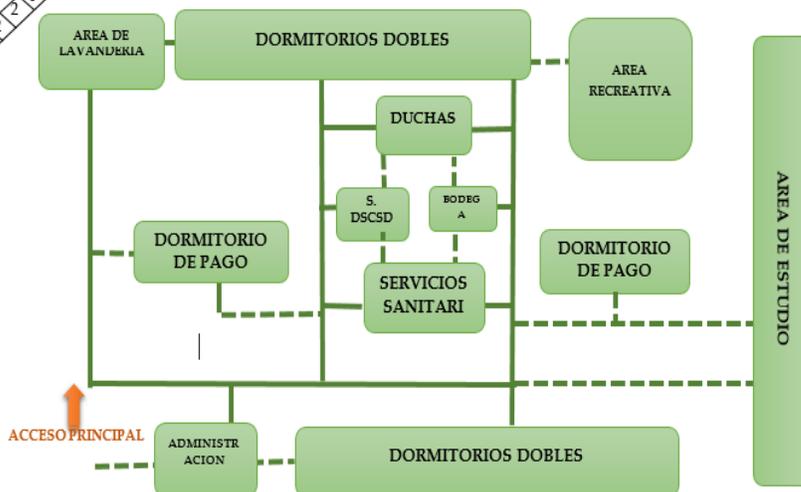
SIMBOLOGIA		
0	NULA	
1	DIRECTA	———
2	INDIRECTA	- - - - -



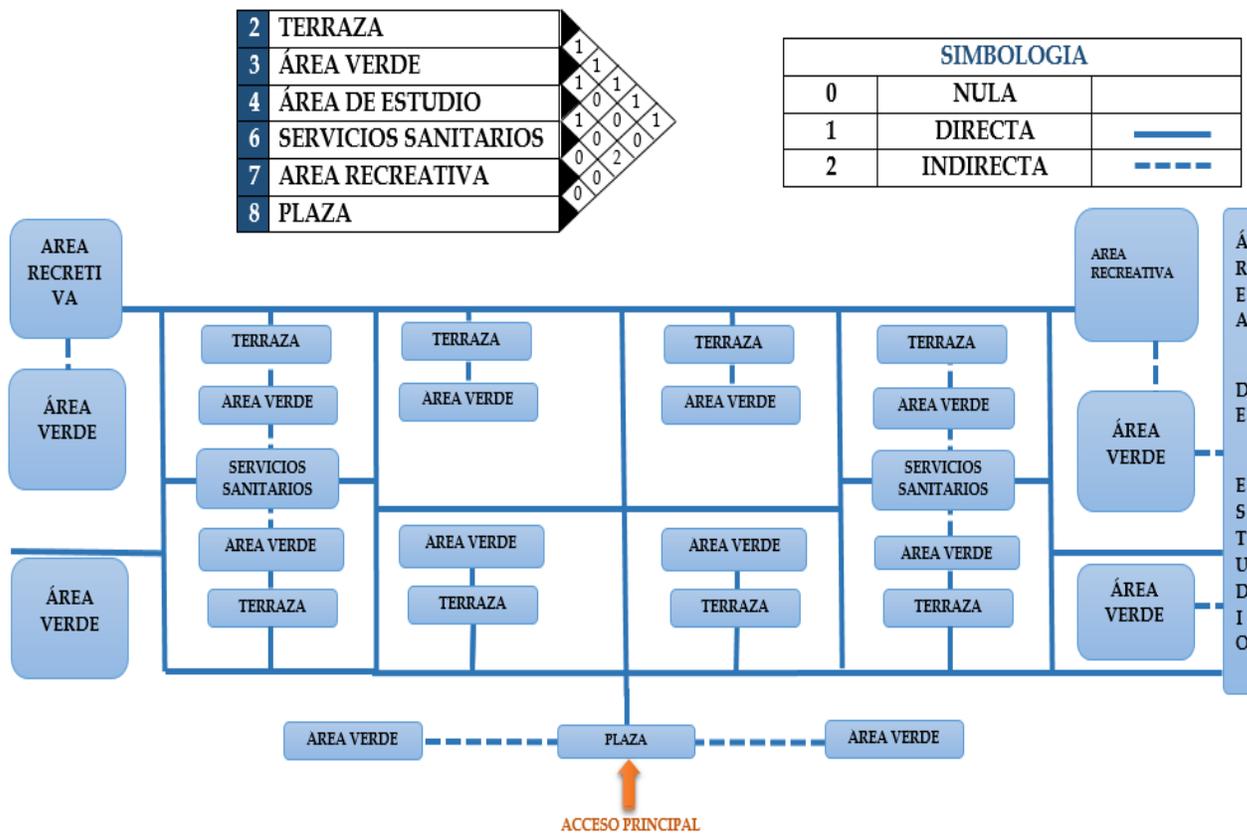
Cuadro No. 16: Diagrama de relación y funcionamiento del área habitacional (lado B)

1	DORMITORIOS DOBLES									
2	DORMITORIO DE PAGO	1	0	0	0	0	0	0	0	
3	AREA RECRETIVA	0	0	2	0	2	0	0	0	
4	ADMINISTRACION	0	0	0	2	0	0	2	2	
5	DUCHAS	0	0	0	0	2	2	2	2	
6	SANITARIOS	2	2	0	0	0	0	0	0	0
7	S. DSCSD	2	2	0	0	0	0	0	0	0
8	AREA DE ESTUDIO	0	0	0	2	0	0	0	0	0
9	AREA DE LAVANDERIA	0	0	0	0	2	0	0	0	0
10	BODEGA	0	0	0	1	0	0	0	0	0

SIMBOLOGIA		
0	NULA	
1	DIRECTA	———
2	INDIRECTA	- - - - -

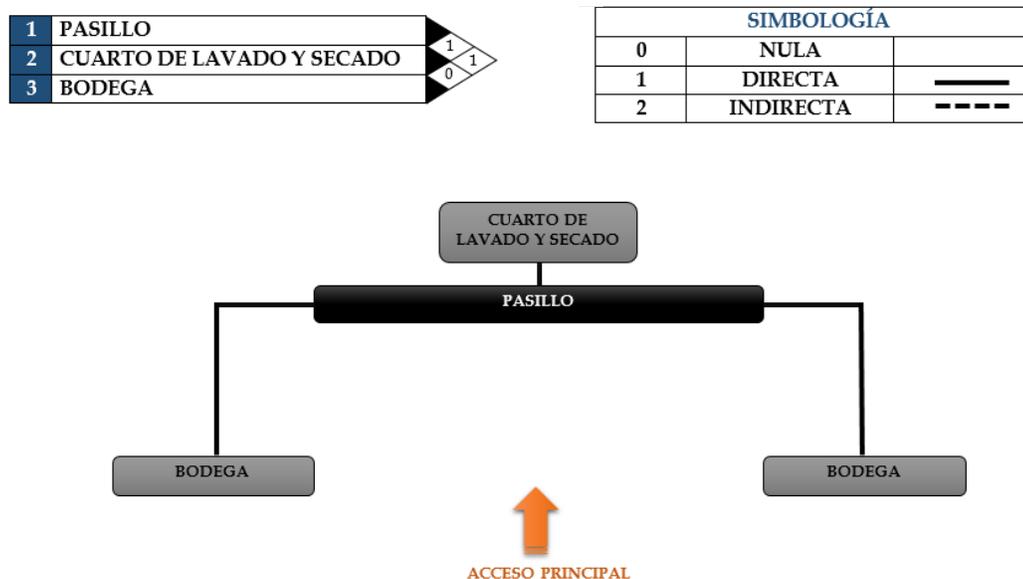


Cuadro No. 17: Diagrama de relación y funcionamiento de la zona común



Cuadro No. 18: Diagrama de relación y funcionamiento de la zona administrativa



Cuadro No. 19: Diagrama de relación y funcionamiento de la zona de servicio

3.5. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Surge de acuerdo al resultado del análisis del programa de necesidades, y consiste en describir el listado de espacios requeridos para la propuesta donde se detallaran aspectos importantes como lo son: relaciones espaciales, usuarios, mobiliario y equipo, dimensiones, condiciones físicas como la iluminación, la ventilación y materiales.

Al igual que el programa de necesidades, el programa arquitectónico está constituido por zonas, áreas, espacios y sub-espacios.

Cuadro 20: Cuadro de Programa Arquitectónico para Zona Habitacional

PROGRAMA ARQUITECTONICO								
ZONA	NECESIDADES	ESPACIO	SUB-ESPACIO	MOBILIARIO Y EQUIPO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
					N	A	N	A
H A B I T A C I O N A L	Dormir, Descansar, Comer, Estudiar, etc.	Habitación		2 Camarotes, 4 Closets, Refrigerador, Cocina	X		X	X
C O M U N I C A D O	Atender a Visitantes y Usuarios	Lobby		Mostrador, Silla y Archivero	X		X	X
	Leer, Estudiar, Realizar Tareas	Sala de Estudio		Mesas, Sillas	X		X	X
	Fisiológicas	Servicios Sanitarios		Inodoros, Lavamanos, Urinaros	X		X	X
	Parquear Vehículos	Estacionamiento			X		X	X
	Esparcimiento y Convivencia	Zona Verde			X		X	
	Comunicar los Espacios	Pasillos			X		X	X
	Convivencia	Sala de Estar		Sofás, Mesas	X		X	X
	Convivencia	Terrazas			X		X	X
A D M I N I S T R A C I O N	Atender a Visitantes y Usuarios, Proporcionar Información.	Oficina Administrativa		2 Sillas, 1 Archivero, 2 Cubículos, 3 Escritorios, 2 Libreras	X		X	X
S E R V I C I O	Almacenar Materiales de Limpieza y Herramientas	Bodegas		2 Estantes, Mesa	X		X	X
	Lavar, Planchar y Secar Ropa	Lavandería		Lavadora, Secadoras, Mesas	X		X	X



3.6. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

La conceptualización para la “Implementación de Estrategias de La Arquitectura Pasiva en el Diseño Arquitectónico de una Residencia Estudiantil Universitaria en la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador” se definió a partir de la influencia de la arquitectura bioclimática donde la integración con el medio ambiente y el aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural serán características básicas del proyecto. Ha sido prioridad también tomar en cuenta las consideraciones económicas y de confort planteadas en la investigación, y principalmente el ahorro energético, ya que teniendo conocimiento de la realidad en la que se ubicara el proyecto debe hacerse un diseño que se adapte a esta realidad es decir, condiciones económicas, necesidades actuales y futuras, condiciones climáticas que permitan genera un microclima con la vegetación, de modo que sea factible la ejecución de este ahora y en un futuro. La propuesta se caracterizara por poseer un diseño integrador, de formas simples, con su distribución adecuada de cada una de las zonas, estableciendo relaciones entre espacios afines, por medio de una forma generatriz para establecer la unidad en el conjunto, lo que se aprecia a través de la distribución en planta y elevación, Logrando así una armonía y orden en los espacios.



3.6.1 CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

3.6.1.1 CRITERIO ARQUITECTÓNICO

Para que un edificio se vea visualmente agradable el sistema constructivo debe de ir de la mano con los detalles arquitectónicos de manera que este no solo se integre al terreno, si no que se vea seguro y habitable, interpretando los colores adecuados y las formas que se desean representar para darle carácter. La combinación entre la arquitectura existente en el lugar o en el radio de entorno puede ser tomada muy encuentra de manera de seguir ciertos parámetros e lineamientos, pero no siempre será la mejor opción. Por lo que se deberá estudiar detenidamente cual pueda ser la mejor solución de misma manera el enfoque, si es que este edificio tenga presencia única.

Las maneras de lograrla la belleza muchas veces puede exponerse con el juego de planos que poseen los cuerpos de un edificio, yuxtapuestos entre si, dominados por un material principal o un color en común o siguiendo un patrón. Aunque la estructura o el mejor dicho el esqueleto es una opción para dejar en visto la tecnología utilizada de manera de mostrar tal cual como es su esencia sin necesidad de utilizar un recubrimiento o una segunda piel.



3.6.1.2 CRITERIO FÍSICO-AMBIENTAL

Se deben tomar en cuenta elementos de integración espacial, es decir que se consideren los recursos vegetales que ya se encuentran en el terreno y que se adapten al diseño.

Tomando en cuenta este criterio y aplicado a la arquitectura específicamente a un diseño, la ambientación se considera como un recurso estético con el que cuenta todo diseñador, al momento de crear una obra arquitectónica este proporciona herramientas importantes que le darán una mejor presencia estética y funcional, por medio de elementos arquitectónicos, formas, color, iluminación, vegetación y vistas predominantes, todos estos elementos aplicados en su máxima expresión logrando un adecuado equilibrio, entre el edificio como un todo y el ambiente exterior.

Dentro de todo diseño arquitectónico la orientación de las edificaciones responde a factores naturales como lo son la ventilación y el asoleamiento, es decir, que la posición final de un determinado edificio con respecto a los puntos cardinales, será en función de un mejor aprovechamiento de los vientos predominantes para



lograr una adecuada ventilación natural, y el aprovechamiento de los paisajes o vistas predominantes logrando una interacción con los ambientes exteriores.

Uno de los propósitos principales de todo diseño es lograr la concepción de espacios que reúnan características ambientales capaces de brindar comodidad a los usuarios, entre estas se encuentra la ventilación, que por medio de un buen diseño de esta, se logra la entrada y salida de aire, la introducción de la luz natural, y sonidos, así mismo, la comunicación con el medio ambiente que envuelve al edificio.

Consideraciones estipuladas en la ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Por medio de una adecuada ventilación natural se lograra una optimización de los recursos ya que a través de su implementación se reducirá el incremento en costos de operación de algunos espacios por la utilización de sistema de ventilación e iluminación artificial.



3.6.1.3 CRITERIO FUNCIONAL

Se toma en cuenta todos aquellos factores que son determinantes para que los espacios de la edificación cumplan óptimamente con la función para lo cual han sido proyectados.

Accesos.

El acceso al edificio debe estar libre de cualquier barrera arquitectónica que impida el desplazamiento a personas minusválidas en su movilidad y comunicación reducida. Debiendo poseer una clara ubicación dentro del espacio y su carácter como tal.

Circulaciones.

El adecuado diseño de las circulaciones asegurar que el desplazamiento sea claros y fluidos. Los recorridos son flexibles y se ha buscado por medio de paseos peatonales. El diseño de las circulaciones, pretende que sean flexibles y accesibles a todas las personas, tomando en cuenta su topografía. Para favorecer estos recorridos se utiliza elementos que generen sombra, principalmente árboles,



aleros, o elementos arquitectónicos. Se ha considerado también que en los diferentes recorridos exista información gráfica en cuanto a la ubicación y distribución en los diferentes espacios.

Ventilación.

En todos los espacios debe asegurarse una ventilación natural que permita la renovación del aire, debiendo la proporción de

Imagen No. 65: esquema de ventilación



abertura libre para la ventilación en los espacios, cumplir como mínimo, con respecto a la superficie vidriada para iluminación natural.

Se busca una ubicación favorable para el edificio, con el objetivo de aprovechar la ventilación e iluminación natural. En lo posible se procura la ventilación cruzada en los espacios.

La ventanearía se ubica en la parte superior de los espacios, facilitando la salida del aire caliente que se concentra en ese sector. Lograr condiciones de confort para

los períodos de alta temperatura ambiental, mediante técnicas de acondicionamiento natural.

Los elementos de protección y regulación de la luz.

Asegurar condiciones de iluminación y ventilación natural como solución principal; y prever iluminación y ventilación artificial acorde a los usos requeridos.

Iluminación:

Debe de tenerse en cuenta ante todo, que la iluminación sea adecuada, dispuesta convenientemente, en relación a los puesto de trabajo, esta puede ser natural o artificial. La más conveniente por su intensidad, es la luz natural, pero debe evitarse luz solar directa que forme reflejos molestos a la observación o altere la temperatura del laboratorio. Para esto, es conveniente instalar persianas exteriores, interiores y cortinas que, en un momento dado, puedan cerrarse, incluso para crear un cuarto oscuro. También se recomienda instalar vidrios especiales (polarizados) que moderen la entrada de la luz.



En caso de utilizar iluminación artificial, debe evitarse también la luz directa de las bombillas, las cuales deben ser accesibles para su limpieza y reposición, sin peligro. Los laboratorios para alta actividad, tienen por lo general, tubos de luz fluorescentes colgados o empotrados en el techo. Las campanas de gases deben estar siempre iluminadas desde el exterior.

3.6.1.4 CRITERIOS TECNOLÓGICOS

Criterios técnicos del adobe

El adobe debe ser de igual ancho como de largo, las medidas utilizadas en el proyecto son de 0.40x0.40mts y una altura de 0.10mts. Para obtener adobes de buena calidad debe combinarse un suelo arcilloso con uno granular, la mezcla recomendada es en proporción 1:4 (1 proporción de suelo granular y 4 porciones de tipo arcilla).

Cimentaciones

La profundidad del cimiento debe ser como mínimo de 50 cms del suelo natural y el ancho debe ser 1.5 veces el grosor de la pared, luego del cimiento deberá construirse un sobrecimiento con una altura mínima de 25 cms y un ancho igual al de la pared.



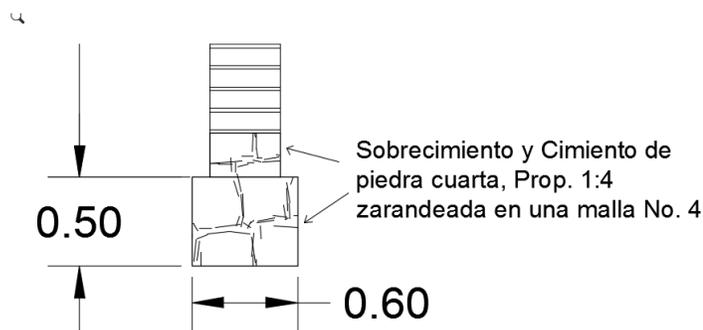


Imagen No. 66: Sobrecimiento y cimiento.

Paredes

La máxima altura libre permitida deberá ser 8 veces el espesor de la pared, medidas a partir del sobrecimiento a la solera cargadero.

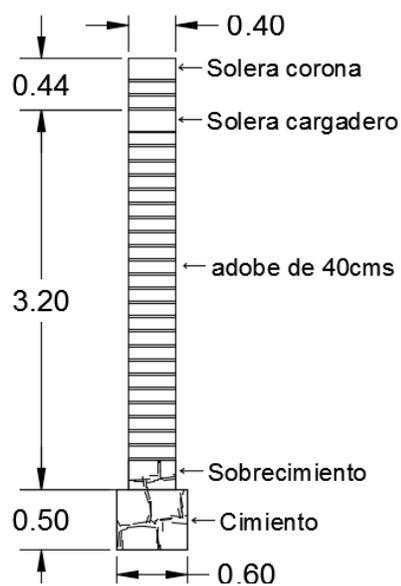


Imagen No. 67: detalle de pared de
40 cms de espesor

Elementos de arriostre y contrafuertes

Contrafuertes: deben ir a una distancia máxima a 10 veces el espesor de la pared, en las esquinas o intersecciones de las paredes.

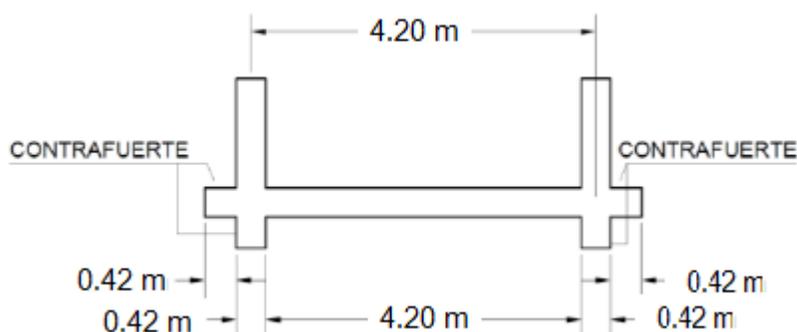


Imagen No. 68: detalle de distancia de contrafuertes en paredes de 40 cms

Solera Cargadero y de Coronamiento: estos elementos impiden el desplazamiento lateral de las paredes. El ancho debe ser igual a la pared y el grosor debe ser de 12 cms para paredes de grosor de 30 cms y para paredes de 40 cms 1.5 veces lo especificado anteriormente. Deberán tener un refuerzo de 2 varillas No. 3 y alacranes con varilla No. 2 a cada 20 cms, con un recubrimiento de 2.5 cms a cada lado.

Espolón: Elemento de anclaje para unir la solera cargadero y la solera corona, va provisto en cada contrafuerte de las esquinas. Conlleva un refuerzo interior provisto de 4 varillas No. 3 y estribos No. 2 a cada 15 cms.

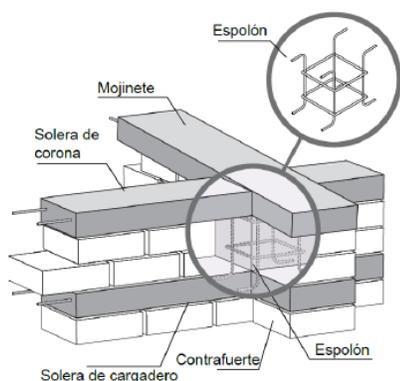


Imagen No. 69: detalle de ubicación de espolón

Elementos de refuerzo interior en vertical y horizontal: el refuerzo en horizontal será de vara de castilla cortada por mitad en el sentido longitudinal, se colocara entre las juntas de pega del adobe, a cada 3 hiladas. El refuerzo vertical de igual manera será de vara de castilla a una distancia máxima de 64 cms, se colocaran dos piezas de vara de castilla amarradas con alambre de amarre número 8 en cada intersección con el refuerzo horizontal.

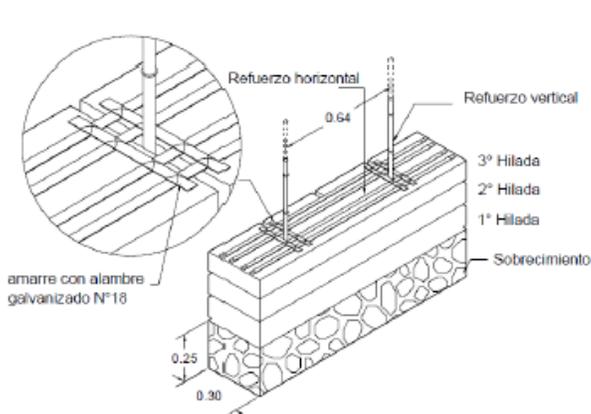


Imagen No. 70: detalle de Refuerzo horizontal sin infiltraciones

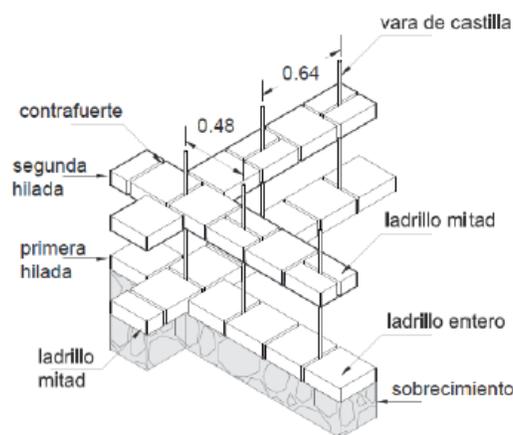


Imagen No. 71: detalle de Refuerzo Vertical des opción de ventilación int

para controlar mejor la entrada de aire, y funciona por conveccion con



juntas de dilatación para evitar posibles deformaciones, ya sean de madera o cerámicas, etc., siempre cuidando en áreas de alto tráfico la utilización correcta de pisos (categoría o clasificación).

Incorporar piso de barro cocido con acabo de sellador, para integrar el carácter que tiene el proyecto.

- **Las cubiertas:** considera materiales que permitan la poca transmisión de calor al edificio, como la complementación de aislantes térmicos. Techos verdes (losas con vegetación). Con diseños muy enfatizados en el análisis solar para poder utilizar aleros o voladizos de la manera correcta que proteja el edificio.
- **Cisterna de agua:** que está dirigida a poder a provechar el agua lluvias en los meses de invierno y de conservación para época de verano. Como método de autoabastecimiento.
- **Paneles de celdas fotovoltaicas:** como sistema primario de abastecimiento utilizando la luz solar para obtener eficiencia energética en nuestro edificio. Utilización de luminarias y demás equipo característicos en ahorro energético.

- **Diseño de estructura de cubierta:** segura con la capacidad de soportar el techo a utilizar.
- **El sistema de drenaje de aguas negras:** deberá tratarse y separarse dependiendo las características del lugar.

3.7. ZONIFICACIÓN

La zonificación es la ubicación de los espacios arquitectónicos en los sitios adecuados según las necesidades que se van a satisfacer, tomando en cuenta la disposición, coordinación y circulaciones con los demás espacios arquitectónicos de funciones afines o complementarias.

La zonificación arquitectónica es la que se hace al estudiar la solución en detalle del proyecto, es el resultado gráfico de un buen planteamiento inicial que conduce a una solución lógica del problema planteado.

La zonificación del proyecto se logró a partir de un eje principal del cual posee a ambos lado una asimetría, desplazamiento de áreas comunes donde se proyecta una reforestación, los módulos habitaciones siempre se orientan que queden de norte a sur, dejando de la misma manera un desplazamiento cercano de las áreas comunes, ubicando también una plaza de manera de dar carácter al proyecto



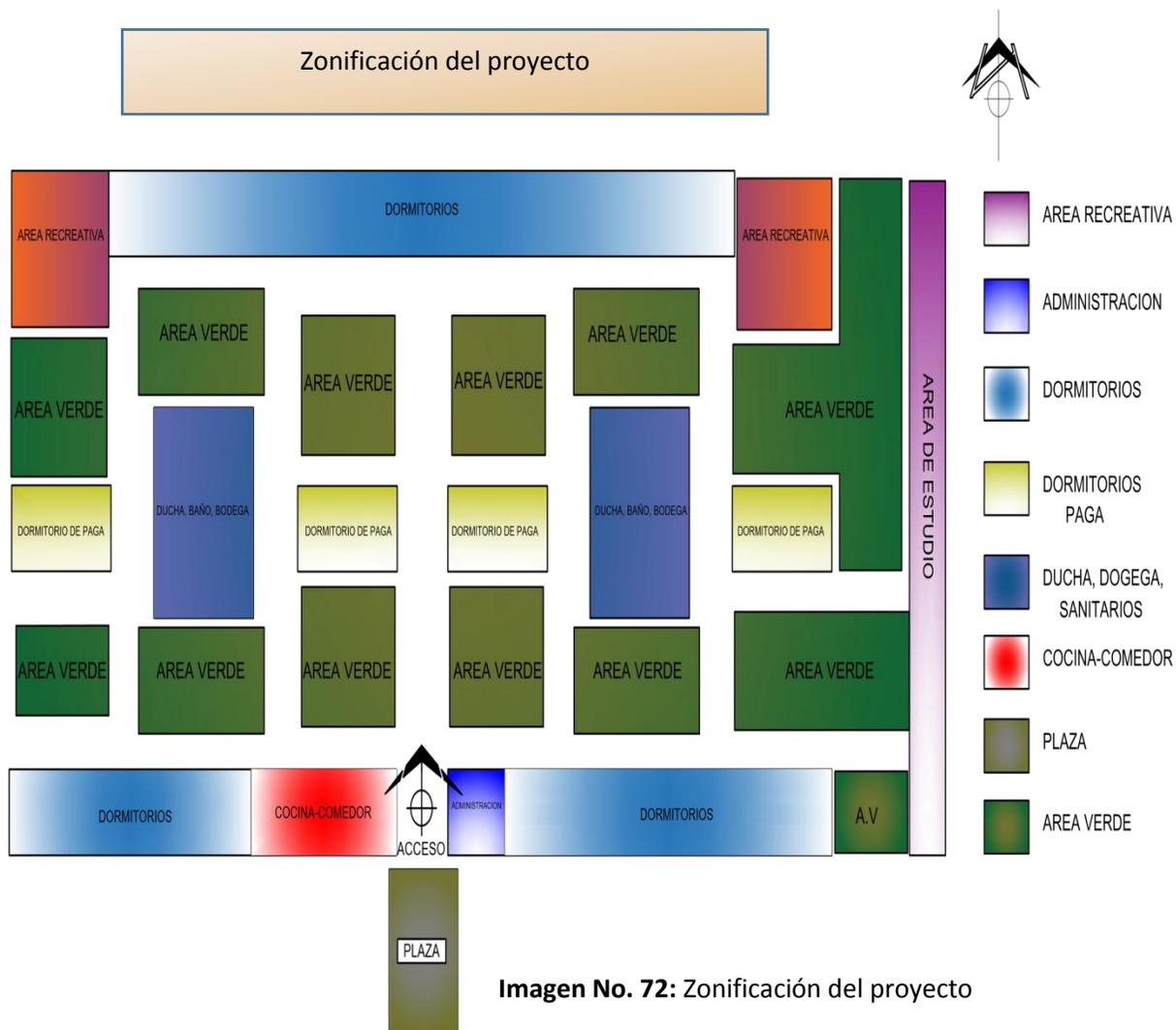


Imagen No. 72: Zonificación del proyecto

3.8 IMPLEMENTACIÓN DE AHORRO ENERGÉTICO

3.8.1 USO ENERGÍAS EN EL SALVADOR

Energía no renovable o nuclear-fósil: aquellas que provienen de fuentes agotables como el carbón, centrales nucleares, gas natural, petróleo y energía atómica o nuclear que requiere de uranio o plutonio. Los combustibles fósiles como son el carbón, el petróleo y el gas; son los más empleados hasta ahora para generar energía eléctrica en nuestro país y no son recursos renovables, su agotamiento es inminente su precio tiende al alza, además que producen contaminación.



Imagen No. 73: Mapa de deforestación

Mapa de Centro América mostrando el estado de deforestación en proyección al 2000, donde el salvador presenta una condición mayor de deforestación en la región.

Tomado de national Geographic, center for the support of native lands.



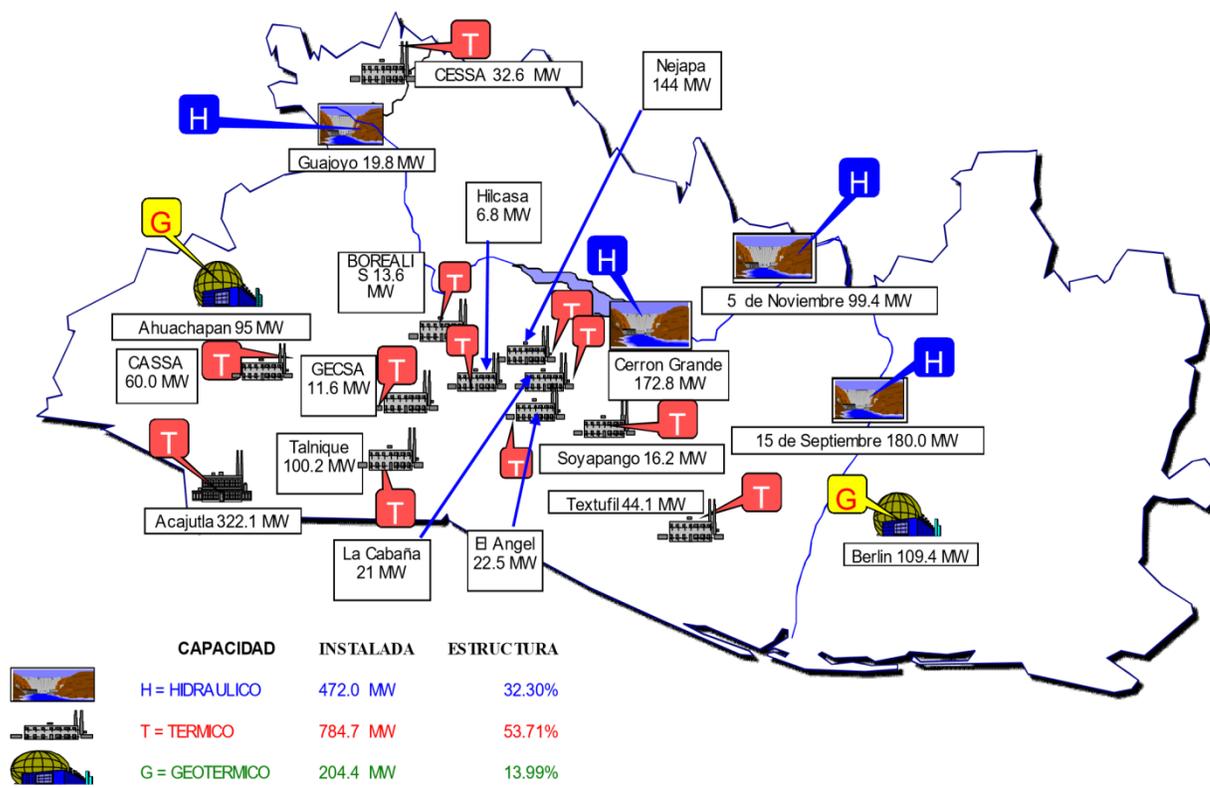


Imagen No. 74: Cantidad de energía generada en el país

La energía renovable es una necesidad imperante, ya que optar por una energía que aprovecha fuentes naturales virtualmente inagotables, como sería el caso de la luz solar, el viento, etc.; de la misma forma apuesta también por una energía que es capaz de regenerarse de modo natural y que por tanto, no causa ningún daño al medio ambiente.



Actualmente viven más 7,300 millones de personas en la Tierra; para el año 2030 tendremos una población de 8,300 millones. Con el aumento de la población mundial el consumo energético será mayor (petróleo, energía hídrica, nuclear, carbón, solar, geotérmica, gas, biomasa, eólica, etc.), estas condiciones de consumo mundial acelerado agotarán los recursos, afectando también las condiciones climáticas de la región centroamericana (donde El Salvador es el más afectado en Centroamérica), además, el aumento de 53% de la demanda energética mundial para el 2030 aumentara en un 55% las emisiones de CO₂. Es la reducción y la eficiencia energética que nos lleve a cuestionar y tomar como solución las energías renovables.

3.8.2. AHORRO ENERGÉTICO

La eficiencia es un término que proviene del latín *efficientia* que traducido al español significa “acción, fuerza o producción”, el término se relaciona con la capacidad de disponer de la energía para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos viables posibles. Las energías no renovables están agotando los recursos de los diferentes países, así como el salvador.



Un diseño bioclimático no puede quedarse hasta la etapa del diseño, ya que después de haber hecho todos los estudios y consideraciones necesarias para que este función optimizando los recursos naturales del ambiente, la implementación de materiales y el sistema constructivo utilizado también se tiene que prever el modo de operar. El consumo de energía eléctrica en la era tecnológica que estamos permite que sea menor, pero todo dependerá del tipo de energía a utilizar, de la selección y uso de los electrodomésticos utilizados. El sistema de paneles solares es una opción para implementar y abastecer nuestros edificios de energía eléctrica, por funcionar con una fuente de energía renovable.

3.8.2.1 SISTEMA DE PANELES SOLARES.

El sistema fotovoltaico es un conjunto de dispositivos que aprovechan la energía producida por el sol y la convierte en energía eléctrica. Los sistemas fotovoltaicos se basan en la capacidad de las celdas fotovoltaicas de transformar energía solar en energía eléctrica (DC). En un sistema conectado a la red eléctrica esta energía, mediante el uso de un inversor, es transformada a corriente alterna (AC), la cual puede ser utilizada en hogares, instituciones e industrias.



La generación de energía eléctrica dependerá de las horas que el sol brille y este de en el panel solar y del tipo y cantidad de módulos instalados, la orientación, la inclinación y la radiación solar que les llegue; al igual la calidad de la instalación y la potencia nominal producida.

Con este sistema la energía generada se inyecta a la red eléctrica y de ahí se toma cuando se necesite, pero también existe la otra opción que es la de permitir que la energía producida por el sistema fotovoltaico denominado "ISLA" que genera la fuente principal de energía, este tipo de sistema es usado principalmente en casas de campo o en antenas de telecomunicación.

3.8.2.2 PARTES DEL SISTEMA.

Los paneles fotovoltaicos: están formados por numerosas celdas que convierten la luz en electricidad. Las celdas también son llamadas células fotovoltaicas. Estas celdas dependen del efecto fotovoltaico por el que la energía lumínica produce cargas positiva y negativa en dos semiconductores próximos de diferente tipo, produciendo así un campo eléctrico capaz de generar una corriente.



Además, el panel cuenta con otros elementos aparte de las células solares, que hacen posible la adecuada protección del conjunto frente a los agentes externos; asegurando una rigidez suficiente, posibilitando la sujeción a las estructuras que lo soportan y permitiendo la conexión eléctrica.

Estos elementos son la caja de conexiones, con conectores rápidos y cables de doble aislamiento flexible con 3 diodos de bypass

Cubierta exterior de cara al Sol: es de vidrio, su función consiste en facilitar al máximo la transmisión de la radiación solar. Se caracteriza por su resistencia mecánica, alta transmittividad y bajo contenido en hierro.

Encapsulante; de silicona o más frecuentemente EVA (etil-vinil-acetato). Es especialmente importante que no quede afectado en su transparencia por la continua exposición al sol, buscándose además un índice de refracción similar al de vidrio protector para no alterar las condiciones de la radiación incidente.

Protección posterior; igualmente debe dar rigidez y una gran protección frente a los agentes atmosféricos. Se emplean láminas formadas por distintas capas de materiales, de diferentes características.

Marco metálico; de Aluminio, que asegura una suficiente rigidez y estanqueidad al conjunto, incorporando los elementos de sujeción a la estructura exterior del panel. La unión entre el marco metálico y los elementos que forman el modulo está realizada mediante distintos tipos de sistemas resistentes a las condiciones de trabajo del panel.

Cableado de conexión: habituales en las instalaciones eléctricas, protegidos de la intemperie por medio de cajas estancas.

Diodo de protección: su misión es proteger contra sobre-cargas u otras alteraciones de las condiciones de funcionamiento de panel. Los Paneles solares tienen entre 28 y 40 células, aunque lo más típico es que cuenten con 36. La superficie del panel o modulo puede variar entre 0.1 y 0.5 m² y presenta dos formas de salida, positiva y negativa, en ocasiones tienen alguna intermedia para colocar los diodos de protección. Conexión interna.



TIPOS DE CELDAS.



Imagen No. 75: tipos de celdas

Los materiales para celdas solares suelen ser silicio cristalino o arseniuro de galio. Los cristales de arseniuro de galio se fabrican especialmente para uso fotovoltaico, mientras que los cristales de silicio están disponibles en lingotes normalizados, más baratos, producidos principalmente para el consumo de la industria microelectrónica. Las células de silicio más empleadas en los paneles fotovoltaicos se pueden dividir en tres subcategorías:

Las células de silicio monocristalino están constituidas por un único cristal de silicio. Este tipo de células presenta un color azul oscuro uniforme.

Las células de silicio policristalino (también llamado multicristalino) están constituidas por un conjunto de cristales de silicio, lo que explica que su rendimiento sea algo inferior al de las células monocristalinas. Se caracterizan por un color azul más intenso.

Las células de silicio amorfo: son menos eficientes que las células de silicio cristalino pero también más barato. Este tipo de células es, por ejemplo, el que se emplea en aplicaciones solares como relojes o calculadoras.

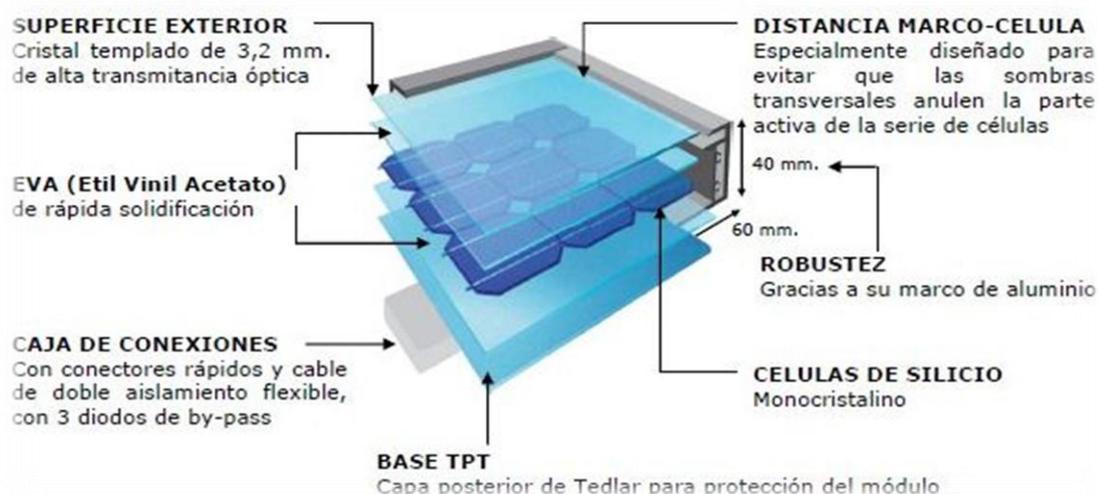


Imagen No. 76: detalles constructivos



INVERSOR DE PANELES SOLARES.

Los inversores del panel solar se utilizan principalmente para cambiar de la corriente directa a la corriente alterna a través de un proceso de conmutación eléctrica. Podemos pensar en los inversores utilizados en los paneles solares como en alternadores electrónicamente sintetizados.

Hay tres tipos de inversores de paneles solares:

-Inversores de paneles solares para sistemas aislados.

-Inversores sincrónicos de los paneles solares.

Inversores multifuncionales de los paneles solares.



Imagen No. 77: Inversor de paneles solares

3.8.3 ENERGÍA SOLAR EN EL ORIENTE DEL PAÍS

En la región del oriente del país la irradiación solar es alta anualmente es de 5.85 kWh/m²/día, superando a San Salvador que posee una irradiación 5.3 kWh/m²/día en comparación con la de otros países como Alemania o Tokio (3.3 kWh/m²/día).



Imagen No. 78: paneles solares

En el terreno de la Universidad según el programa RETScreen Expert, programa que posee registro en diferentes países con datos brindados por National Aeronautics and Space Administration (NASA) se obtienen los siguientes datos, en los que podemos observar que marzo y abril son los más favorables en radiación solar diaria y el más desfavorable es octubre.



RETScreen Expert

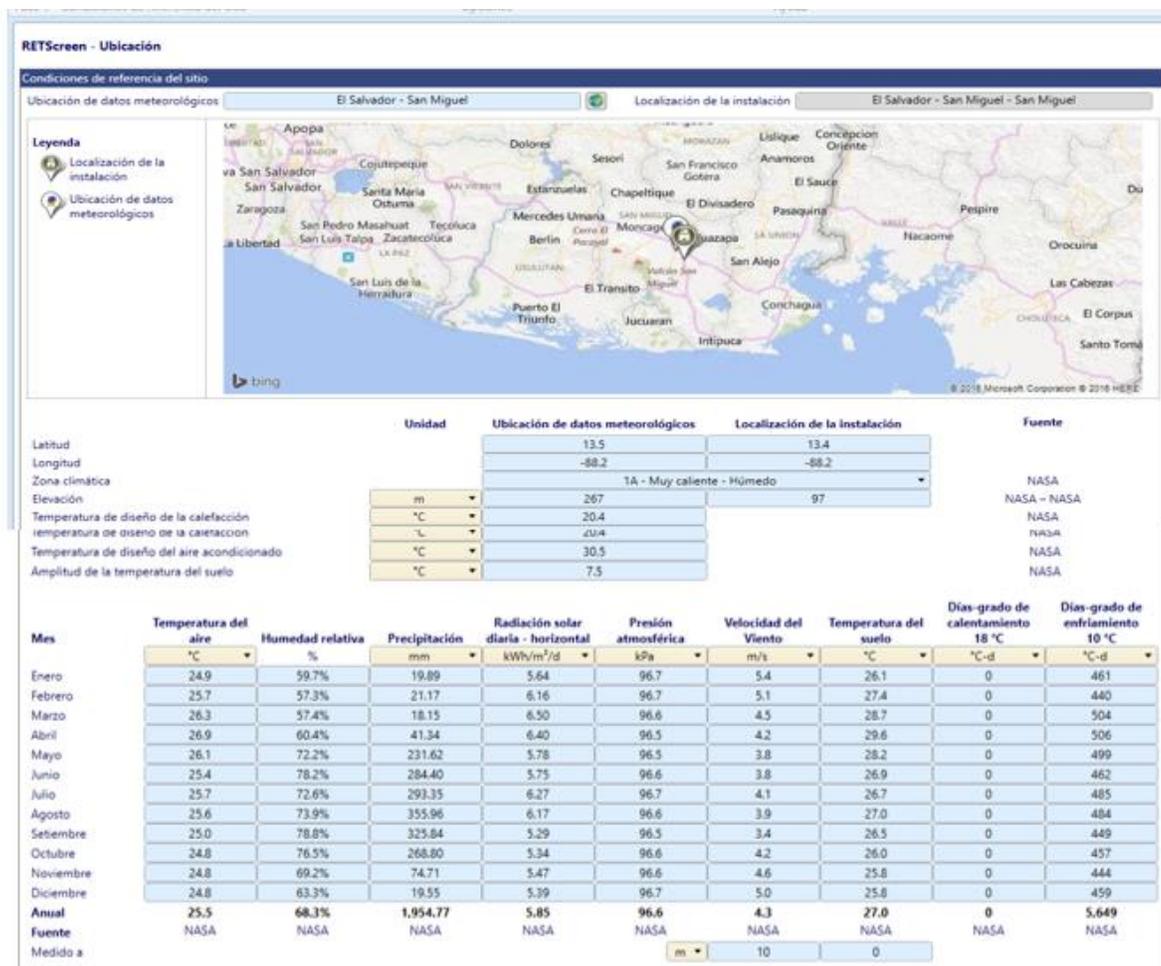
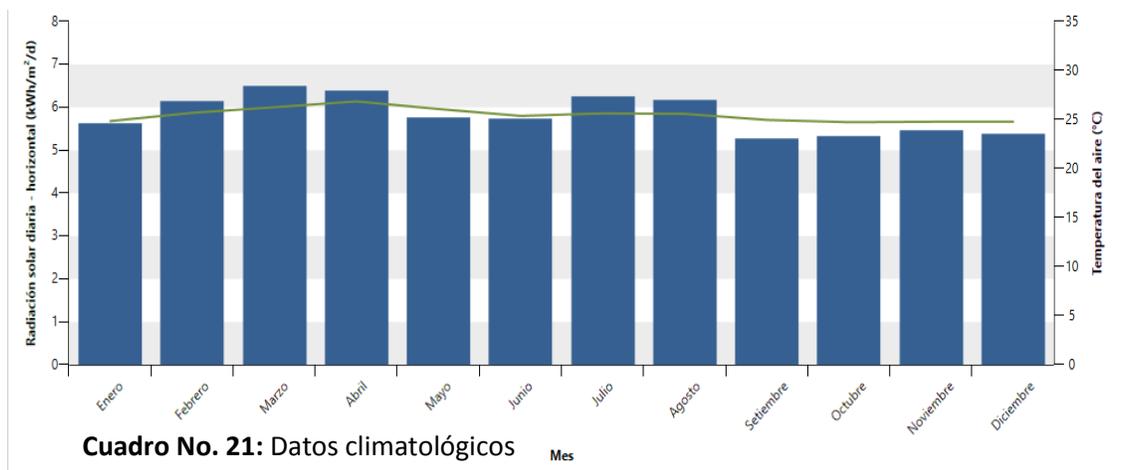


Imagen No. 79: Datos de radiación solar con RETScreen Expert



3.8.4 UTILIZACIÓN DE PANELES SOLARES EN LA RESIDENCIA ESTUDIANTIL

La Residencia Estudiantil posee diferentes espacios entre ellos se componen las áreas de módulos habitacionales, los cuales funcionaran mayormente en horas de la tarde noche, las áreas comunes funcionaran mayormente en el día, por lo cual considerando la hora de utilización de los diferentes espacios, se determinó el uso del sistema fotovoltaico aislado por el tipo de proyecto, además de todos los problemas que se tienen al utilizar un sistema aislado específicamente con las baterías. Se optó por un sistema conectado a red, el cual funciona solo en el día, este produciría la cantidad de energía eléctrica según sea la demanda, pero no tendrá ningún sistema de almacenamiento, por lo cual la instalación de los paneles solares abastecerá las siguientes áreas:

- Área Administrativa
- Área de cocina-comedor
- Área de lavandería

La ubicación correcta de los paneles solares es según la ubicación geográfica y la latitud de la ciudad.

Los paneles solares tienen que estar siempre expuestos al sol de manera directa, por lo que se debe asegurar que ningún objeto se genere sombra sobre ellos. Debemos tener en cuenta que un árbol, una antena, un espectacular, un alambre, etc., pueden reducir la productividad al impedir que el sol llegue plenamente al panel.



La cantidad de energía producida varía según la radiación solar del lugar y la temporada del año. En la ciudad de San Miguel las horas en que más se puede aprovechar la radiación solar es entre las 9:30 am- 2:30 pm. Para los que nos encontramos en el hemisferio norte, los paneles solares se colocan orientados hacia el Sur, los que se encuentran en el hemisferio sur, se orientan al Norte.

Los sistemas solares fotovoltaicos conectados a la red se pueden usar en residencias o para uso industrial y negocios. El beneficio de este sistema es que no se necesita generar con paneles solares toda la energía eléctrica y las empresas de electricidad solo cobra la diferencia y si genera más energía de la que se consume, se regresa cuando se necesite sin costo o se vende a las empresas, pero para esto se deberá tener un medidor, que tenga la opción de medir de manera inversa o en otros casos dos contadores, uno mostrando el paso de electricidad mediante los paneles solares y otro solo del sistema de abastecimiento de electricidad de las empresas. Este sistema ya no utiliza batería por lo que no se pueda almacenar ni utilizar de noche. Las condiciones de contrato en cada caso serán distinto según las políticas de cada empresa. Las aplicaciones de este sistema son muy variadas:

- Viviendas o casas rurales y urbanas.



- Negocios o industrias, en los que se puede evitar las altas tarifas en el recibo de luz y gran escala incluso vender energía eléctrica a la EEO

Cada panel se entrega con las instrucciones necesarias para su instalación según la distribuidora, solo basta tener conocimientos elementales de electricidad para poder realizarla.

Los paneles se instalan sobre una estructura soporte la cual se puede fijar a suelo, empotrar a la pared, techo o torre de comunicación en posición vertical.

La estructura soporte que permite dar al generador la posición adecuada:

- **Inclinación con respecto a la horizontal:** depende del lugar geográfico.
- **Orientación:** el módulo debe mirar hacia el Norte.
- **Lugar:** Lo más cerca posible de la alimentación del servicio de red o área de instalaciones para economizar gastos y de preferencia ocultos a la visibilidad de los visitantes, no debiendo recibir sombras entre las 9 y las 17 horas.

El tipo de cable que deberá usarse será el indicado según su capacidad de amperaje, que pueda estar expuesto a intemperie.

Cuadro No. 22: Consumo de energía por modulo

DESCRIPCIÓN	LUMINARIAS	TOMA DOBLES	TOMA SENC.	C. LUMINARIA	C. TOMA 2	C.TOMA S.
HABITACIÓN TIPO	2	2	1	4800	9600	2400
ÁREA LAVANDERIA	4	3	3	400	600	300
ÁREA RECREATIVA	6	2		1200	2400	
HABITACIÓN DE PAGO	4	4		3200	6400	
BAÑO Y DUCHAS	10	5		4000	4000	
COCINA	2	3		200	600	
COMEDOR	8	4		800	800	
ÁREA ADMINISTRATIVA	3	2		300	400	
ÁREA DE ESTUDIO BANCAS		18			3600	
TOTAL CARGAS				14900	28400	2700
				WATTS	31100	
					WATTS	

Cuadro No. 23: consumo por día, mes y año en módulo de cocina

Tabla descriptiva de consumo diario para cocina			
N°	Descripción	KWh	consumo diario
1	Congelador (7 pie)	0.35	8.4
1	Equipo de sonido (mediano)	0.1	1.4
1	Horno microondas (+ 1.5 pie)	1.4	4.2
1	Refrigerator (14-18 pie)	0.361	8.664
2	Licudora	0.1	0.8
1	Tostador	0.7	2.1



2	Cafetera	0.8	3.2
1	Tv (42")	0.3	2.4
8	Luminarias 40 watts	0.04	1.28
Total KWh por día			36.994
Total KWh por mes			1146.814
total KWh por año			13761.768

Cuadro No. 24: consumo por día, mes y año en módulo de oficina administrativa.

Tabla descriptiva de consumo diario para área administrativa			
N°	Descripción	KWh	consumo diario
2,1	Computadora e impresora	0.56	13.44
1	Equipo de sonido(mediano)	0.1	1.4
1	Horno microondas(1-1.5 pie)	1.1	2.2
3	Luminarias 40 watts	0.04	0.72
1	Dispensadores de agua	0.15	1.8
Total KWh por día			22.341
Total KWh por mes			692.571
Total KWh por año			8310.852

Cuadro No. 25: consumo por día, mes y año en módulo de lavandería

Tabla descriptiva de consumo diario para lavandería			
N°	Descripción	KWh	consumo diario
3	Lavadora	0.55	9.9
2	Secadora	5	15
4	Luminaria 40 watts	0.4	6.4
Total KWh por día			34.43
Total KWh por mes			1067.33
Total KWh por año			12807.96

Para este proyecto se deberá abastecer con 42 de paneles solares, los cuales estarán instalados sobre los techos de las duchas del lado "A" y el lado "B"



3.8.4.1 MANTENIMIENTO DE PANELES SOLARES

Aunque el mantenimiento sea mínimo, es esencial para preservar el panel, por lo que es recomendable limpiarlos regularmente. En zonas geográficas con mucha contaminación o con fuertes vientos una instalación puede cubrirse de hojas, polvo o excrementos de pájaros. Esto puede alterar el rendimiento de sus paneles solares en un 15% y reducir su vida útil.

Para que esto no ocurra es conveniente limpiar el panel solar dos veces cada tres meses. Si el panel esta en fácil acceso basta con que se limpie con agua y una esponja suave. También se puede utilizar un jabón no agresivo. También se debe:

- Inspeccionar los cables.
- Verificar regularmente que el contador de producción y el inversor funcionan con normalidad.
- Contactar con el instalador para que lleve a cabo una revisión rutinaria una vez al año.



Imagen No. 80: Inspección de cables



3.9. IMPLEMENTACIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO EN LUMINARIAS Y ELECTRODOMÉSTICOS

3.9.1. TECNOLOGÍA LED

L.E.D viene del inglés (Light Emitting Diode) traducido diodo emisor de luz. Se trata de un cuerpo semiconductor sólido de gran resistencia que al recibir una corriente



Imagen No. 81: Luminaria Led

eléctrica de muy baja intensidad, emite luz de forma eficiente y con alto rendimiento. La selección de bombillo es muy importante al momento de iluminar un espacio, ya que dependiendo de la tecnología con que este funcione así será su rendimiento, consumo, precio de adquisición y precio de utilización.

Un foco incandescente no es una opción viable a utilizar para iluminar un espacio ya que el 85 % de la electricidad que consume la transforma en calor y solo el 15 % restante en luz. Este foco solo puede utilizarse en climas templados, pero aun así su consumo es demasiado alto. Un foco de 100 watt con esta tecnología consume lo que 20 focos led, y la cantidad de luz producida será mucho menos, de igual manera la cantidad de horas de vida útil puede ser hasta 50 veces más.



En el caso de los focos fluorescentes actualmente son los más utilizados y de gran disponibilidad en el mercado, sin embargo su consumo sigue siendo alto y de menos cantidad de emisión de lumen comparado con el de un foco led, ya que este puede consumir menos energía eléctrica y producir la misma cantidad de lumen o mas según se compare con el consumo de watt de un foco fluorescente y la cantidad de horas de vida útil que puede ser hasta 10 veces más. La inversión para obtenerlo será mayor pero esto se compensa como una inversión futura por su vida útil antes mencionado.

En la siguiente tabla se puede ver un Consumo aproximado en watts y lúmenes de potencia luminosa entre diferentes lámparas para alumbrado general. Sin embargo la tecnología LED cada vez avanza más por lo que estos datos mejoraran.



Cuadro No. 26: consumo aproximado en watts según el tipo de lámparas

Valores en lúmenes (lm)	CONSUMO APROXIMADO EN WATTS (W) SEGÚN EL TIPO DE LÁMPARA			
	LEDs	Incandescentes	Halógenas	CFL y fluorescentes
50 / 80	1,3	10	---	---
110 / 220	3,5	15	10	5
250 / 440	5	25	20	7
550 / 650	9	40	35	9
650 / 800	11	60	50	11
800 / 1500	15	75	70	18
1600 / 1800	18	100	100	20
2500 / 2600	25	150	150	30
2600 / 2800	30	200	200	40

3.9.2. TECNOLOGÍA INVERTER

Un electrodoméstico con tecnología inverter sirve para regular el voltaje, la corriente y la frecuencia de un aparato. Es un circuito de conversión de energía, el cual su consumo de energía eléctrica siempre será menor comparado con los demás.



Lo más común es que esta tecnología esta aplicada a el sistema de aire acondicionado pero también existe para congeladores, lavadora, secadora, horno microondas, etc. Su precio será mayor al de los demás pero vale la pena esa inversión ya que en calidad y ahorro de factura eléctrica es recuperada. Al momento de adquirirlos debemos saber con qué tecnología cuenta nuestros electrodomésticos, el fabricante por obligación debe de proporcionar la información de clasificación de consumo que este tiene y se hace por categoría, como se muestra en la siguiente tabla

Cuadro No. 27: Clasificación de consumo por categoria

Clase energética	Consumo energético	Calificación
A	< 55 %	Bajo consumo de energía
B	55 - 75 %	
C	75 - 90 %	
D	95 - 100 %	Consumo de energía medio
E	100 - 110 %	
F	110 - 125%	Alto consumo de energía
G	> 125 %	



3.9.3. CALCULO DE CONSUMO DE AIRE ACONDICIONADO SI SE IMPLEMENTARA EN EL PROYECTO

Según los módulos habitaciones y el área que ocupan en el proyecto se ha analizado el consumo y la capacidad de que necesitaría el equipo de climatización (aire acondicionado) para la residencia estudiantil por lo cual se consideraron los siguientes datos.

Los módulos habitacionales tienen 3.80 m de largo por 3.80 m de ancho por una altura de 4.80 que serán los datos que se consideraran para hacer el cálculo.

$$ac = L \times A \times H \times f$$

$$ac = 3.80 \text{ m} \times 3.80 \text{ m} \times 4.80 \text{ m} \times 280 \text{ btu}$$

$$ac = 19,407.36 \text{ btu}$$

Un aire acondicionado se clasifica por su capacidad en toneladas o BTU

1 TON= 12,000 BTU

12,000 BTU= 3.5 KW

Por lo tanto multiplicando el resultando encontrado por módulos y el número de módulos nos daría los siguiente datos.

H= Altura

A= ancho

f= 280 btu



Consumo energético total: 35 módulos x 19, 407 BTU = 679, 245 BTU

Ahora convertirlo a toneladas: $679, 245 / 12, 000 = 56.60$ ton.

Cada tonelada equivale a 12, 000 Btu si los multiplicamos por su valor en kilowatt y luego por el valor aproximado de consumo por hora y después multiplicado por el valor en dólar por kilowatt obtendremos el valor de ahorrar en energía y dinero

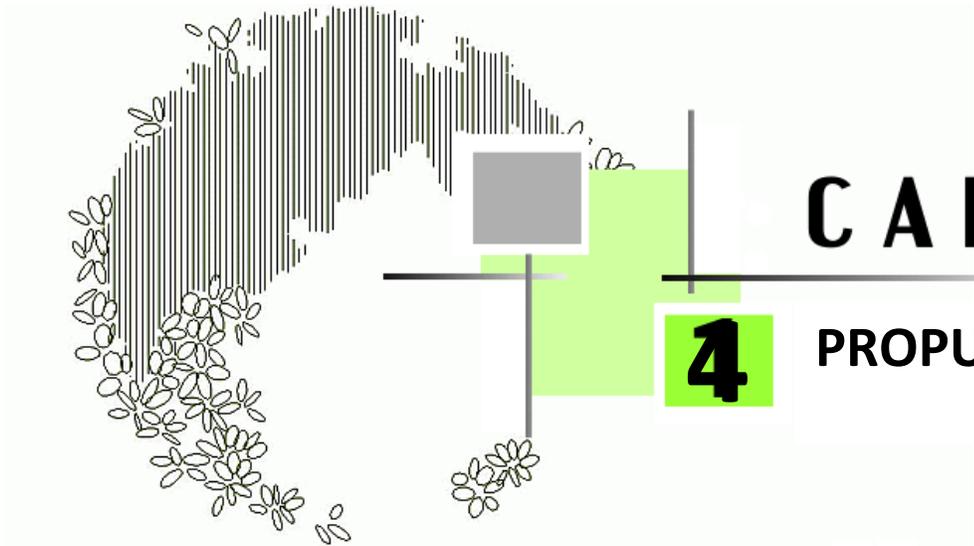
* $56.60 \text{ ton} \times 3.5 \text{ km} = 198.1 \text{ kW}$

* $198 .1 \text{ kW} \times 0.935(\text{factor de consumo por una hora}) = 185.13 \text{ kW}$

* $185.13 \text{ kW} * 12(\text{horas utilizadas en el día}) = 2,221.6 \text{ kw/h}$

* $2,221.6 \text{ kw/h} * \$ 0.20$ (precio de tarifa de consumo por kw/h) = \$ 444.31 al día.





CAPITULO

4

PROPUESTA



4.1 PROYECTO ARQUITECTONICO DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA

4.1.1 GENERALIDADES

La elaboración de la propuesta arquitectónica, el principal objetivo es crear espacios que brinden confort y que resuelva las necesidades dentro de la Residencia Universitaria a todos los usuarios.

En concordancia a lo establecido en el programa de necesidades, cada espacio externo e interno de la Residencia Universitaria su integración en lo funcional es la siguiente:

- Vestíbulo General
- Administración
- Comedor
- Corredores
- Habitaciones
- Servicios Sanitarios y Duchas
- Área de Estudio
- Lavandería



Cabe recalcar que del área administrativa se procederá al control del ingreso a la Residencia Universitaria, las áreas de estudio serán de uso general para los usuarios de la Residencia y de los visitantes con previa autorización de la administración.

Se procede a la presentación de la propuesta, en la que se presenta los siguientes planos:

- Plantas arquitectónicas
- Elevaciones
- Cortes
- Plantas de Acabados
- Planta estructural de techos
- Planta de conjunto
- Planta estructural de Fundaciones
- Planta de Instalaciones Hidráulicas
- Planta de Instalaciones Eléctricas
- Perspectiva de conjuntos
- Perspectivas interiores y exteriores

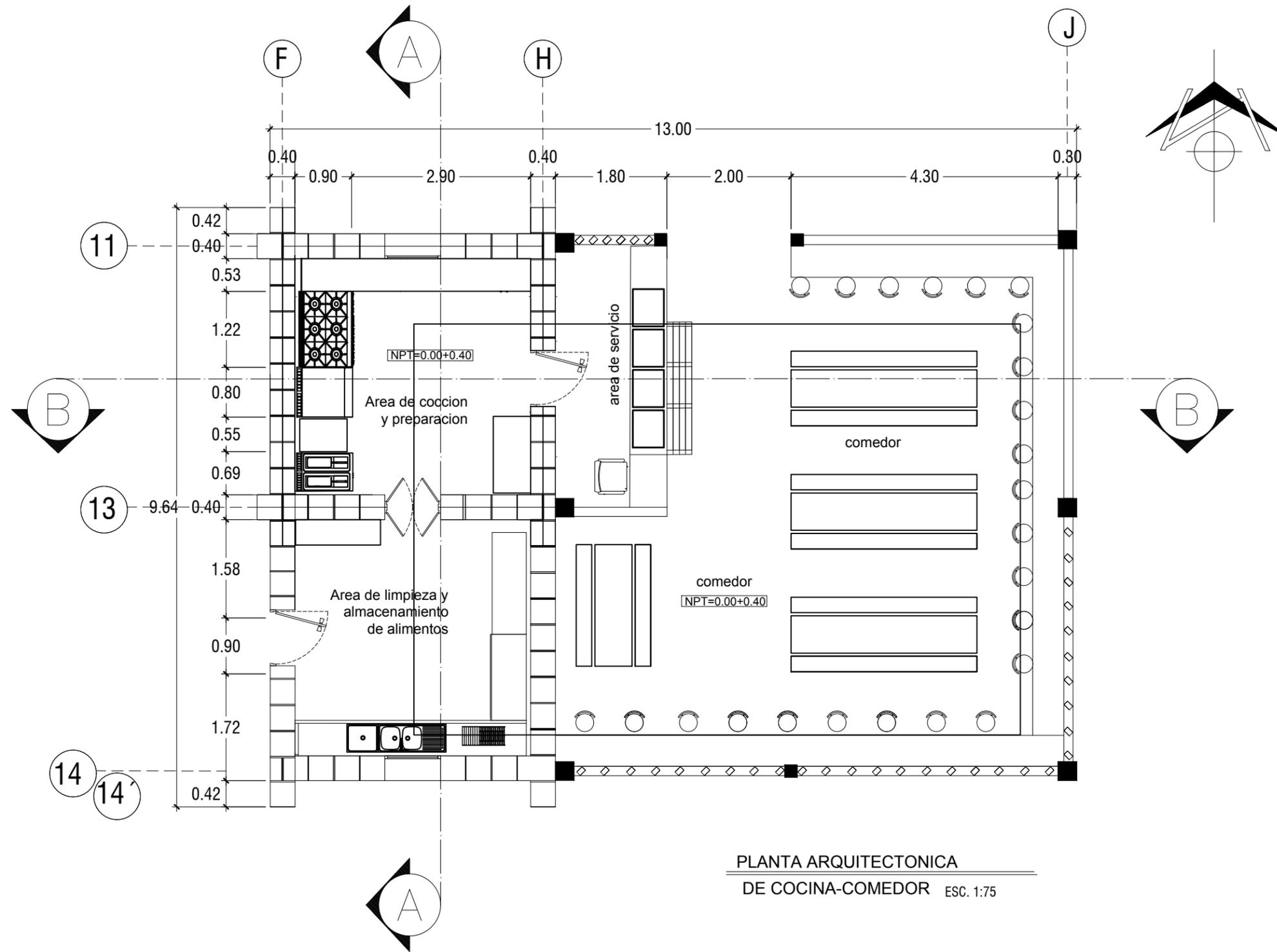
4.1.2 INDICE DE PLANOS

Planta Arquitectónica de Comedor.....	01
Sección Longitudinal y Sección Transversal de Comedor.....	02
Planta de Acabados de Cocina-Comedor.....	03
Fachadas de Habitación Tipo.....	04
Planta Arquitectónica, Sección Longitudinal y Transversal de Habitación Tipo.....	05
Planta Estructural de Techos y Planta de Acabados de Habitación Tipo.....	06
Planta Arquitectónica, Sección Longitudinal y Transversal de Modulo de Paga.....	07
Planta Estructural de Techo y Planta de Acabados de Modulo de Paga.....	08
Planta Arquitectónica, Sección Longitudinal y Transversal de Área Administrativa.....	09
Planta Estructural de Techos y Planta de Acabados de Área Administrativa.....	10
Planta Arquitectónica, Sección Longitudinal y Transversal de Área de Lavandería.....	11
Planta Estructural de Techo y Planta de Acabados en Área de Lavandería.....	12
Planta Arquitectónica y Planta Estructural de Techo de Servicios Sanitarios.....	13
Sección Longitudinal y Sección Transversal de Servicios Sanitarios.....	14
Planta de Acabados de Servicios Sanitarios.....	15
Planta de Fundaciones.....	16

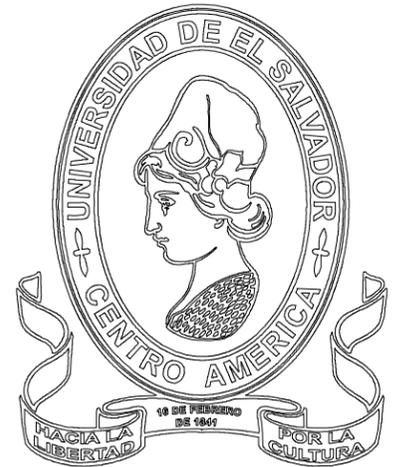


Plantas de Instalaciones Hidráulicas en Cocina y Área de Lavandería.....	17
Planta de Instalaciones Hidráulicas en Modulo de Paga, S.S y Duchas.....	18
Detalles Constructivos de Cajas de A.N, A.L.L y A.P.....	19
Planos de Fosa Séptica.....	20
Sección de Fosa Séptica, Pozo de Absorción y Planos de Reservorio de Agua.....	21
Plano de Detalles Constructivos en Paredes.....	22
Planos de Detalles de Encuentros de Paredes.....	23
Planos de Detalles de Constructivos de Muro Perimetral.....	24
Planos de Detalles de Instalaciones Eléctricas.....	25
Planta Topográfica.....	26
Planta Arquitectónica.....	27
Fachada Principal, Posterior, Este y Oeste del Proyecto.....	28
Planta General de Luces.....	29
Planta General de Tomas.....	30
Planta de Luces Exteriores.....	31
Planta de Techos.....	32
Planta de Instalaciones Hidráulicas.....	33





PLANTA ARQUITECTONICA
DE COCINA-COMEDOR ESC. 1:75



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
COCINA COMEDOR	114.40	ESCALAS: INDICADAS
ESPACIO :		
PLANTA ARQ.		



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

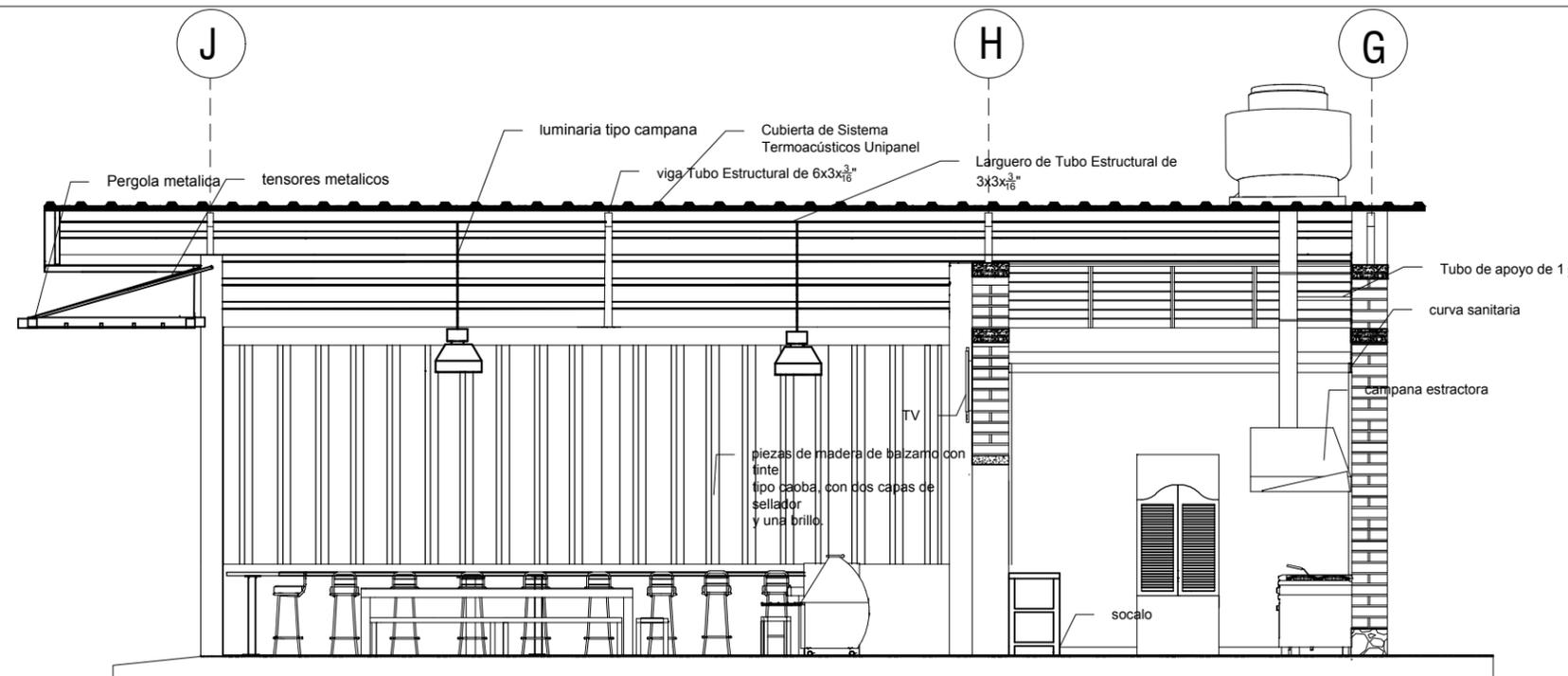
ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
COCINA COMEDOR	114.40	ESCALAS: INDICADAS
ESPACIO :		

SECCIÓN LONGITUDINAL
SECCIÓN TRANSVERSAL
PLANTA ESTRUCTURAL
DE COMEDOR-COCINA

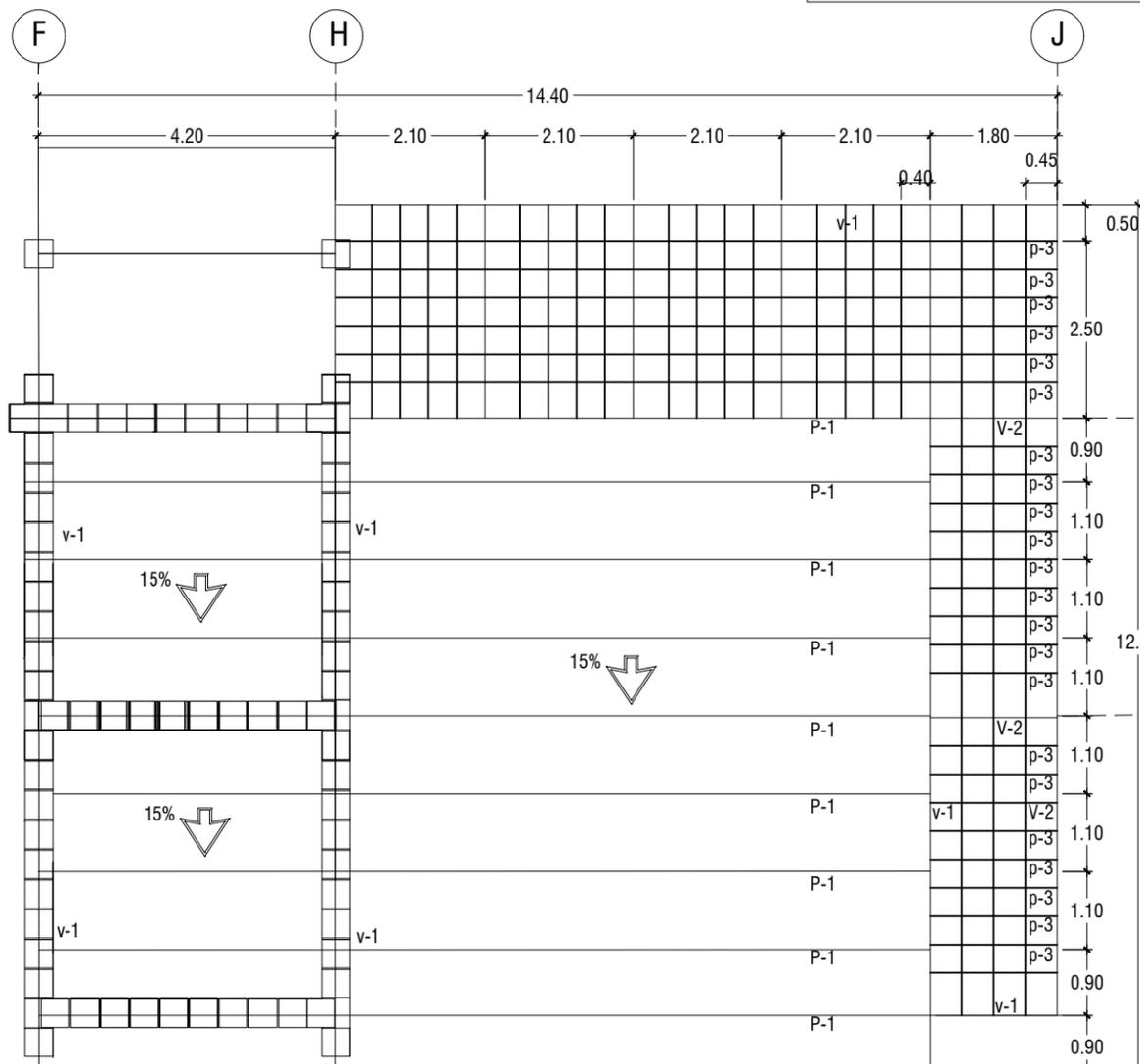
HOJA:

2 / 33



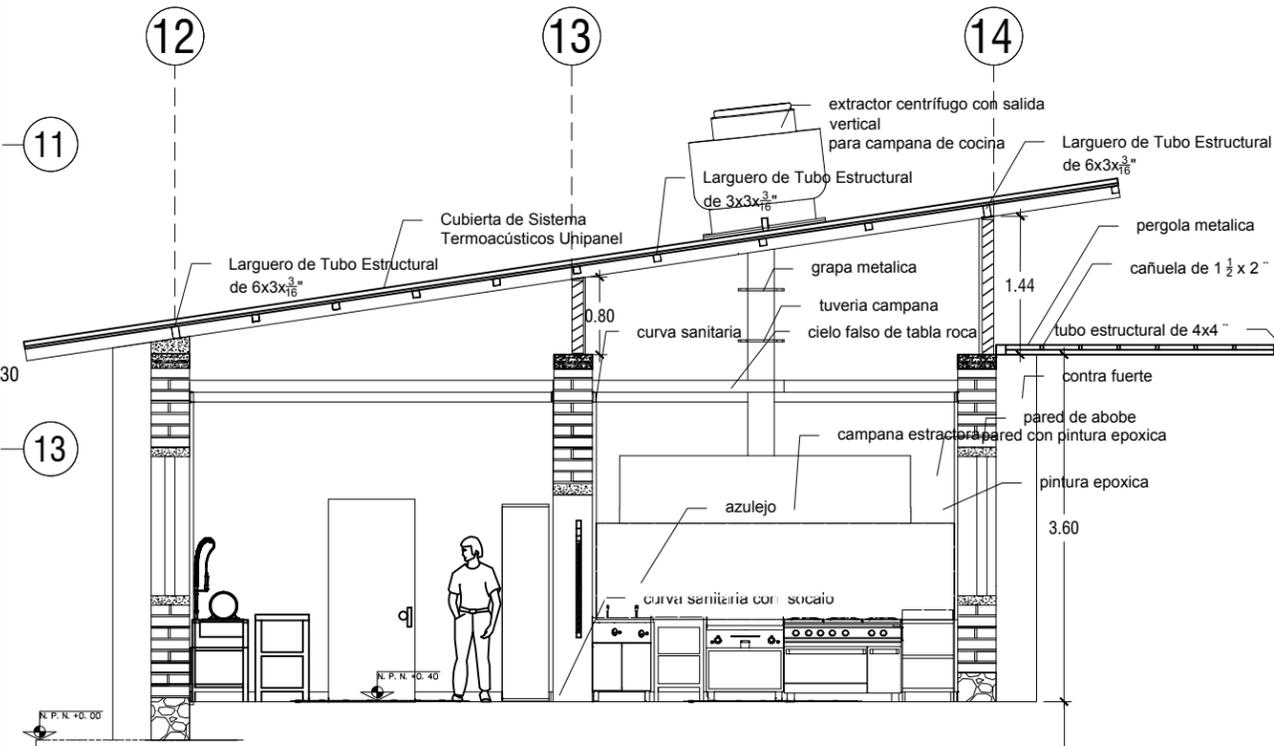
SECCIÓN LONGITUDINAL

ESC.1:100



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO

COCINA Y COMEDOR ESC. 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL

ESC.1:75



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:

M²

FECHA:
MARZO 2017

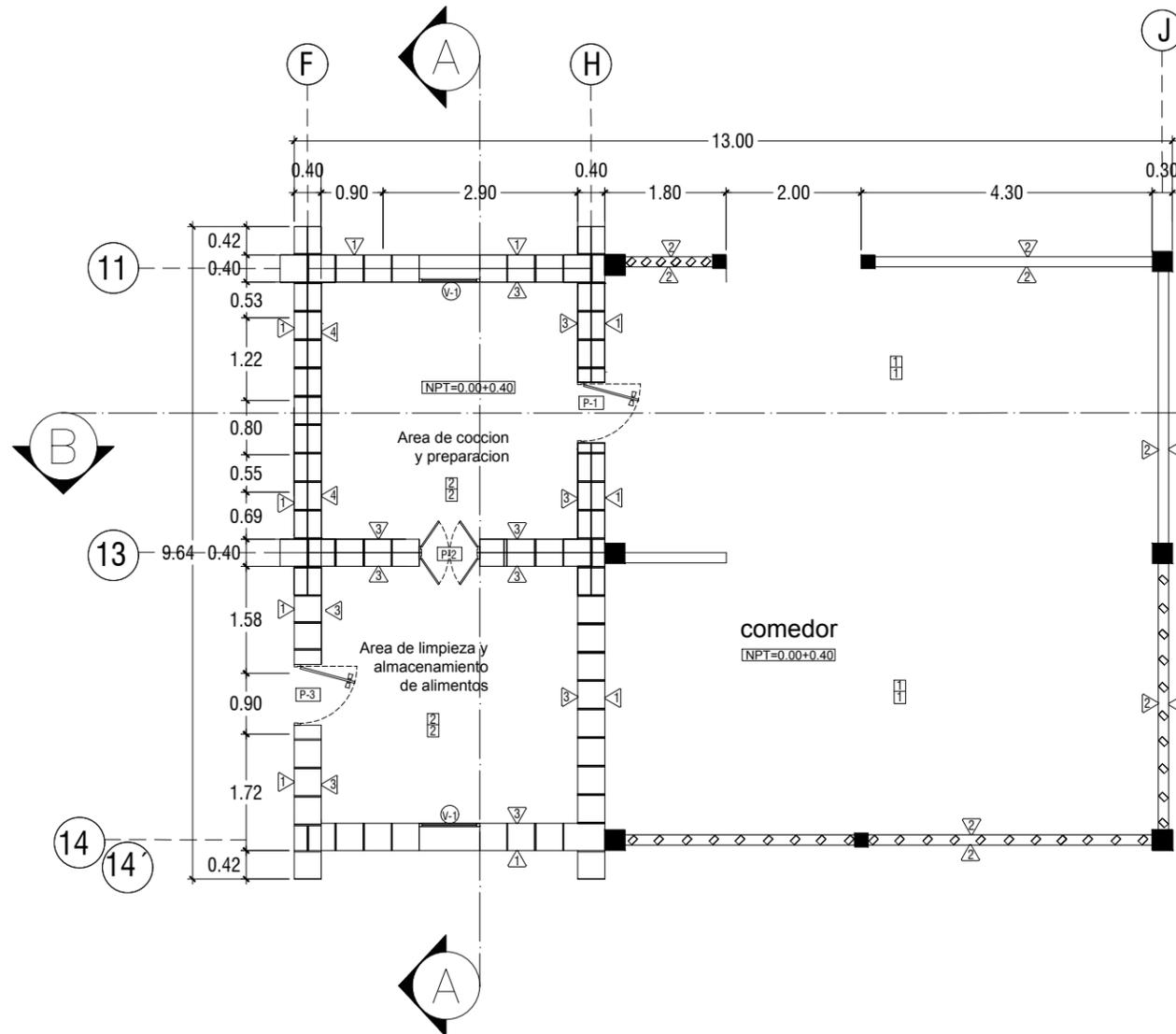
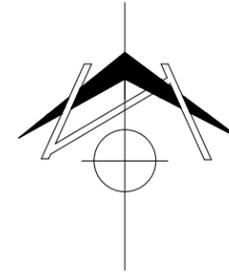
ESCALAS:
INDICADAS

ESPACIO:

PLANTA DE ACABADOS
DE COCINA-COMEDOR

HOJA:

3 / 33



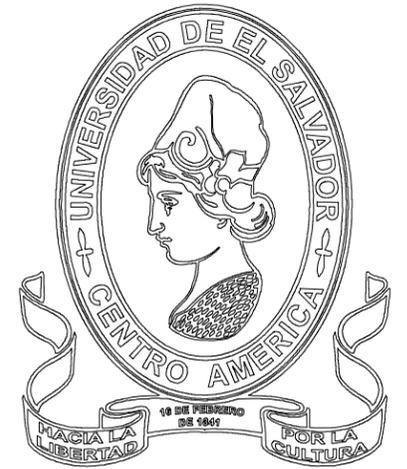
PLANTA DE ACABADOS
COCINA-COMEDOR

ESC. 1:100

VENTANAS						
CLAVE	ANCHO	ALTO	AREA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
V - 1	0.90	1.50	1.35	1.20	2	MARCO DE ALUMINIO, CELOSIA DE VIDRIO, CON MAYA #1 DE PLASTICO, SELLADA CON SILICON DE SIKA EN TODAS LA RANURAS. OPERADOR TIPO MARIPOSA

PUERTAS				
CLAVE	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	DESCRIPCION
P - 1	0.90	2.10	1	PUERTA METALICA TIPO SINFONIA MOCHETA ANGULO METALICO DE 1.5" x 3/16" SELLADA CON SILICON SIKA
P - 2	0.45	2.10	2	PUERTA DE MADERA DE CEDRO, CON REJILLA DE MADERA DE CEDRO ABATIBLE EN AMBOS SENTIDOS
P - 3	0.90	2.10	1	PUERTA METALICA, REFORZADA CON TUBO DE 1" A CADA 50 CM MOCHETA ANGULO METALICO DE 1.5" x 3/16" SELLADA CON SILICON SIKA

PISOS		ACABADOS	
CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE	DESCRIPCION
1	PISO CERAMICO DE 30 x 30cm	1	PARED CON REPELLO DE 1.5 CM REALIZADO DE 3 MEDIDAS DE TIERRA BLANCA, 2 MEDIDAS DE ARENA ZARANDEADA POR MALLA N° 4 Y UNA MEDIDA DE CAL HIDRATADA, PINTADA CON BASE Y UNA MANO DE PINTURA ACRILICA
2	PISO TIPO GRES LOSETA SAHARA CUADRADA DE 24.5x24.5x1.8cm.		
CIELOS		2	ADOBADO Y PINTADO EXCELLO LATEX, COLOR BLANCO
		3	PARED DE ADOBE REPELLADA Y PINTADA CON ESMALTE EPOXICO ANTIBACTERIAL BASE AGUA
1	SUFERCIIE INFERIOR DE LAMINA UNIPANEL (ACABADO TIPO PLIESTER)	4	PARED DE ADOBE REPELLADA Y PINTADA CON ESMALTE EPOXICO ANTIBACTERIAL BASE AGUA ENCHAPADA CON AZULEJO DE 0.90x1.0
2	CIELO FALSO DE TABLA ROCA		



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

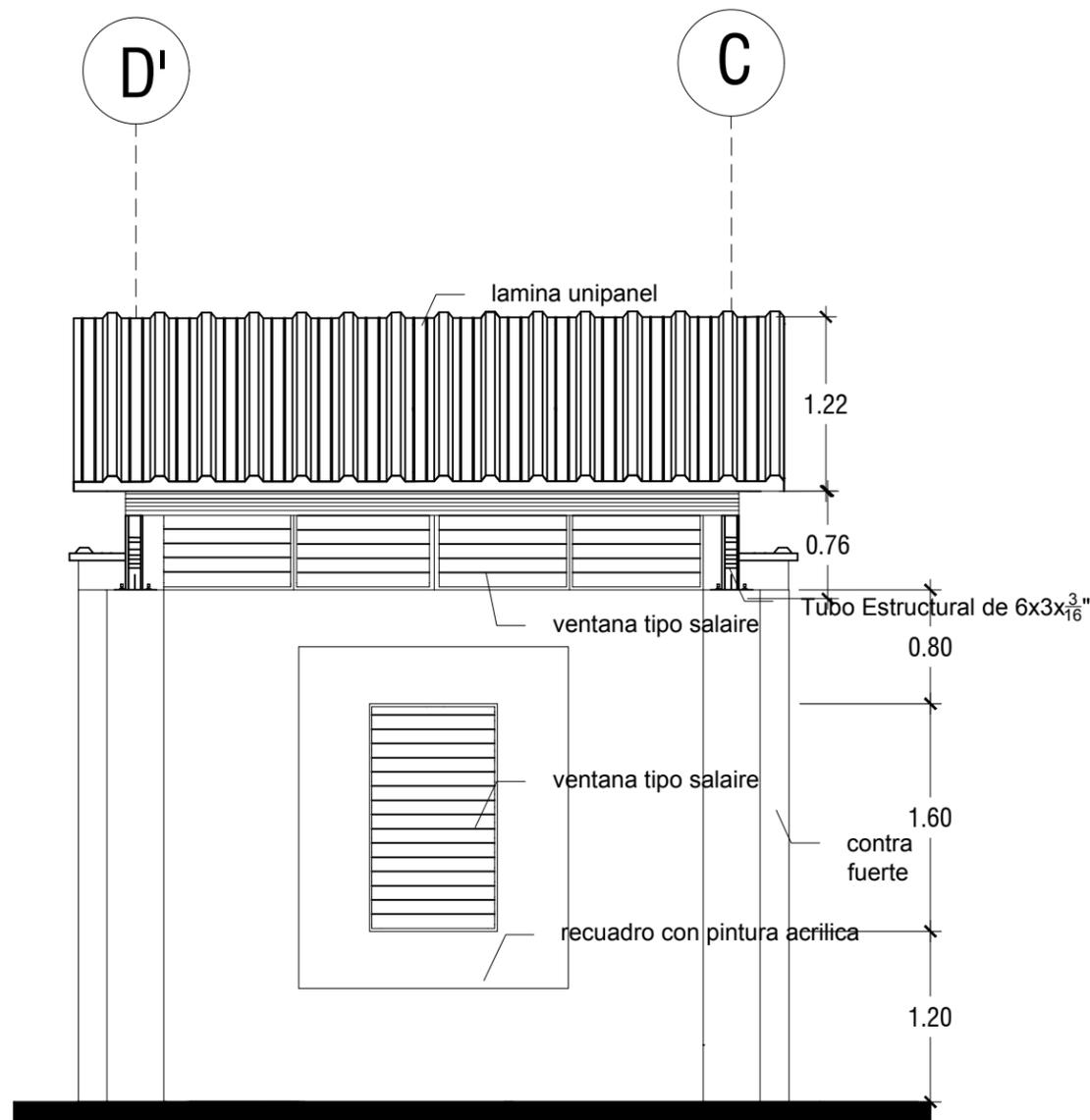
PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
COCINA COMEDOR	114.40	ESCALAS: INDICADAS

ESPACIO :
FACHADA DE HABITACION
TIPO

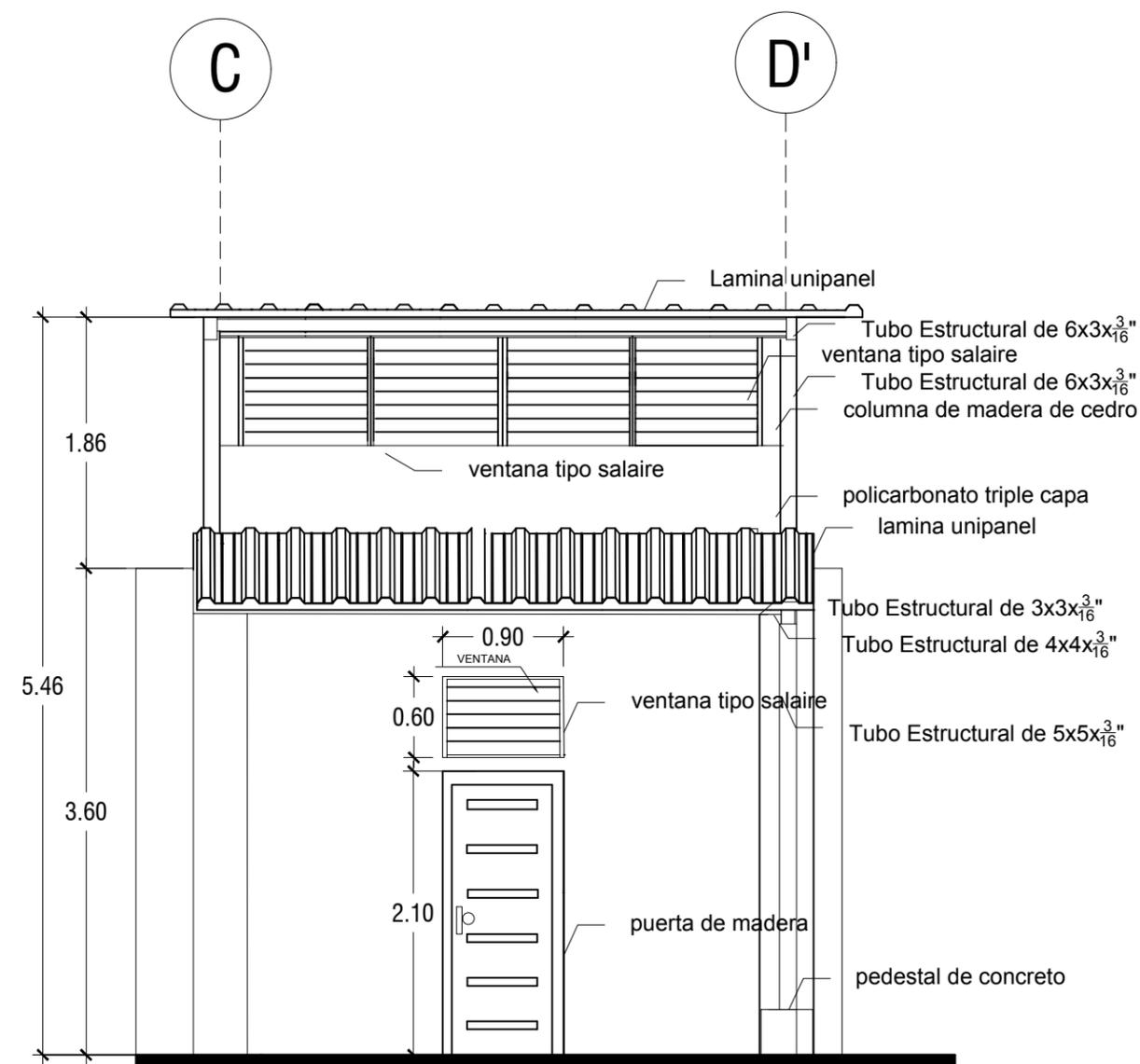
HOJA:
4 / 33



FACHADA POSTERIOR

HABITACION TIPO

ESC. 1:100



FACHADA PRINCIPAL

HABITACION TIPO

ESC. 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

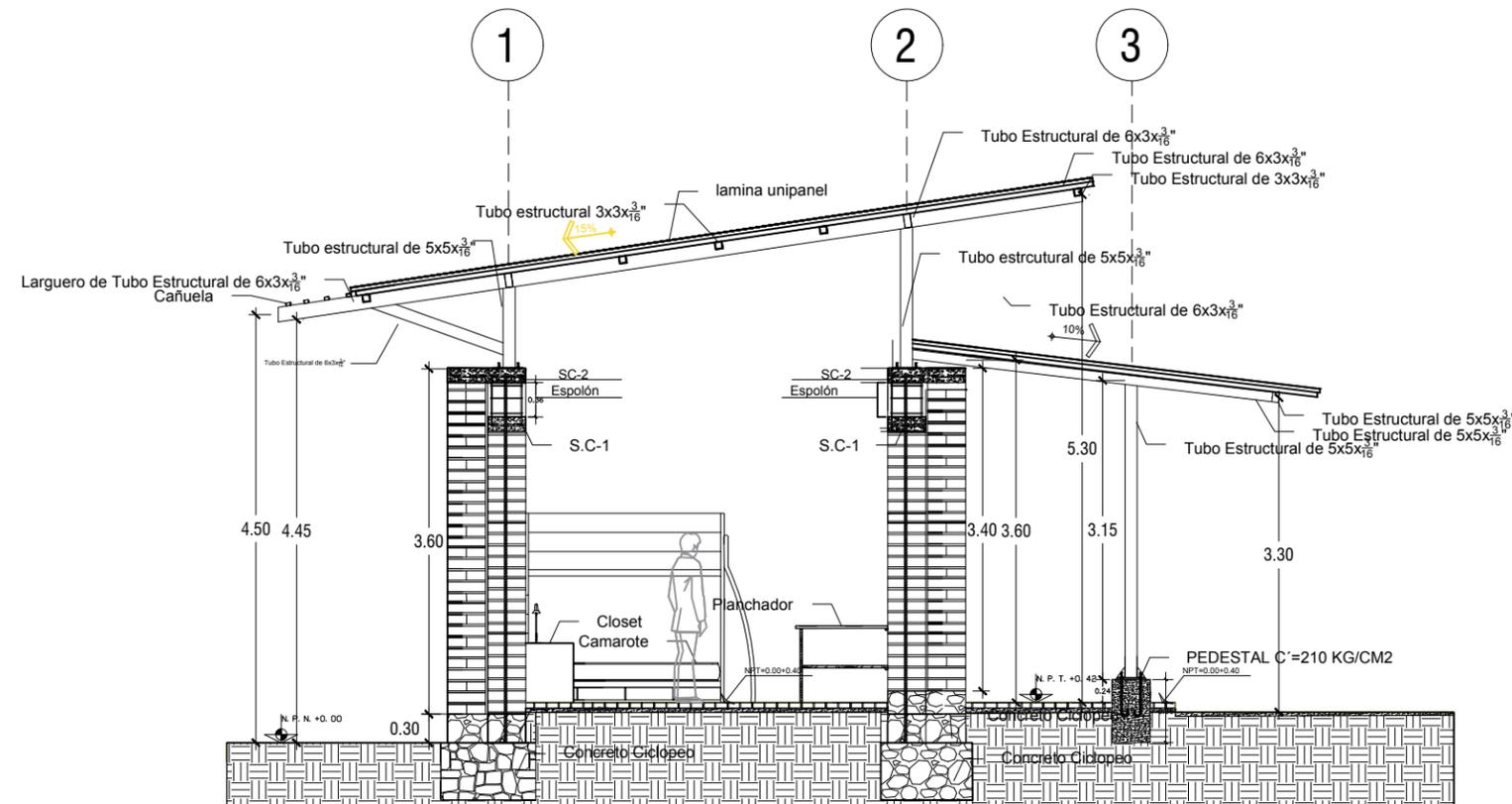
ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS: M² FECHA: MARZO 2017

MODULO: 21 ESCALAS: INDICADAS

ESPACIO :
PLANTA ARQ.
SECCIÓN LONGITUDINAL
SECCIÓN TRANSVERSAL

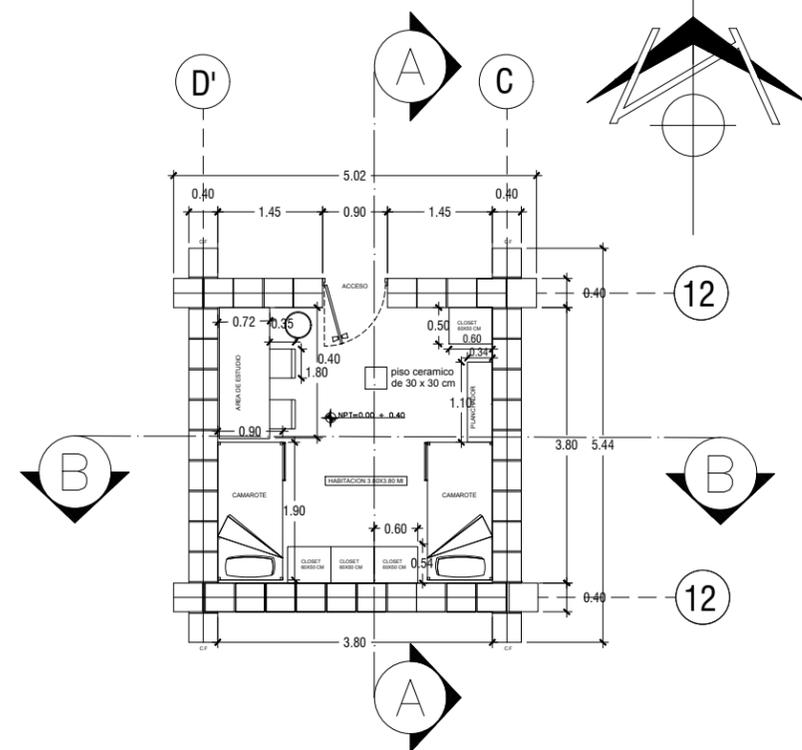
HOJA:
5 / 33



SECCIÓN LONGITUDINAL

HABITACIÓN TIPO

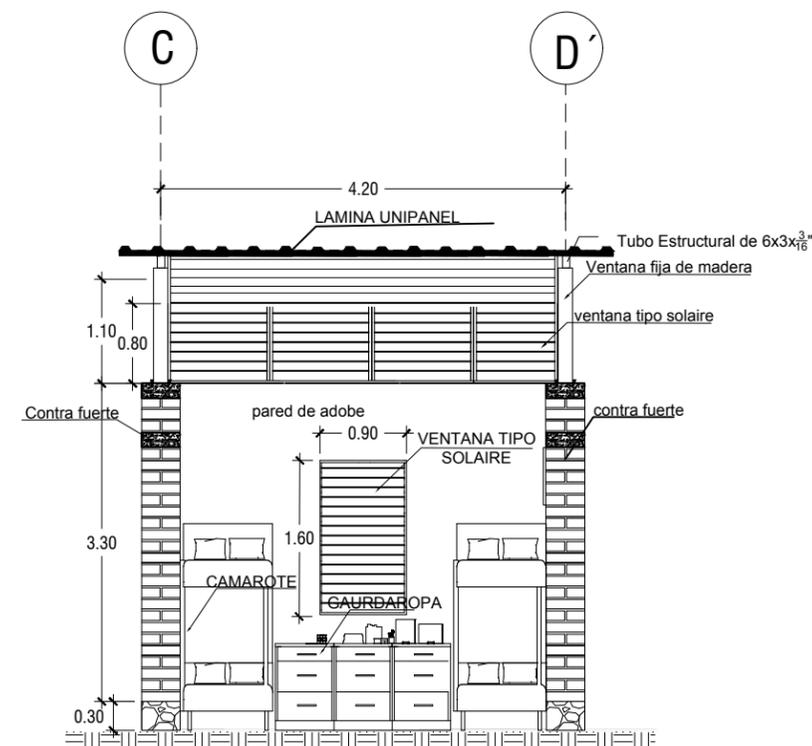
ESC. 1:75



PLANTA ARQUITECTONICA

HABITACION TIPO

ESC. 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL

ESC. 1:75



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDICPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

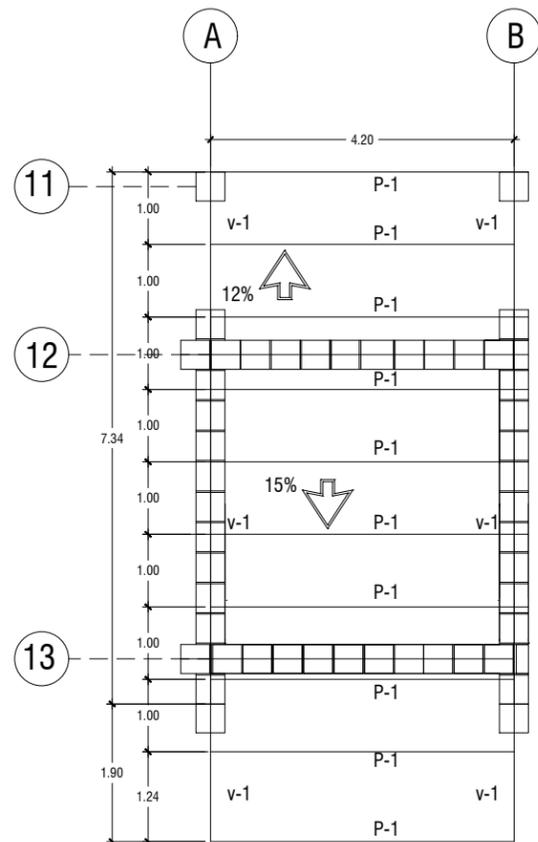
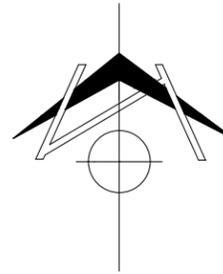
ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS: M² FECHA: MARZO 2017

MODULO: 21 ESCALAS:
INDICADAS

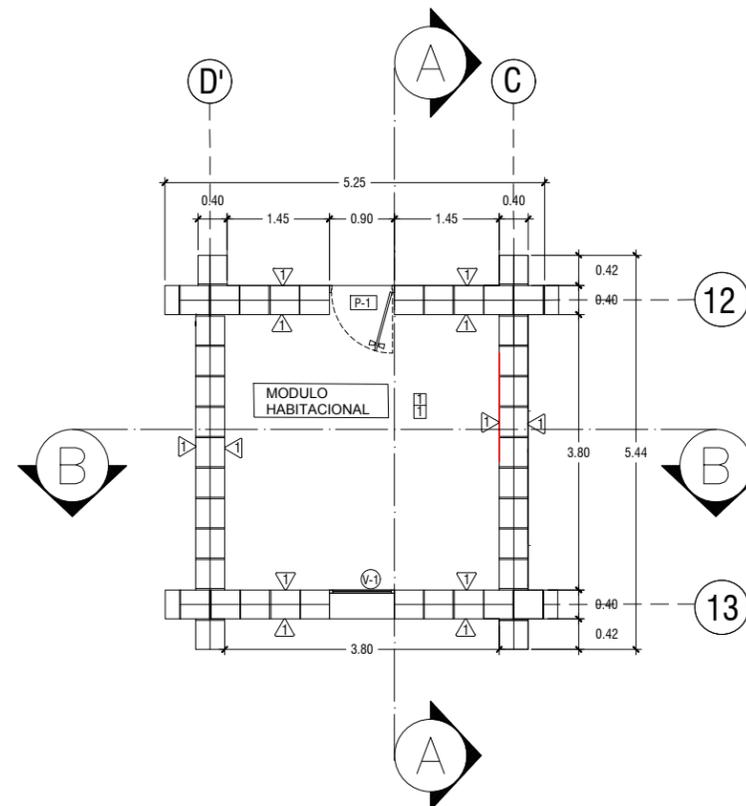
ESPACIO :
PLANTA DE ACABADOS
PLANTA ESTRUCTURAL
DE HABITACION TIPO

HOJA:
6 / 33



**PLANTA ESTRUCTURAL
DE TECHO**

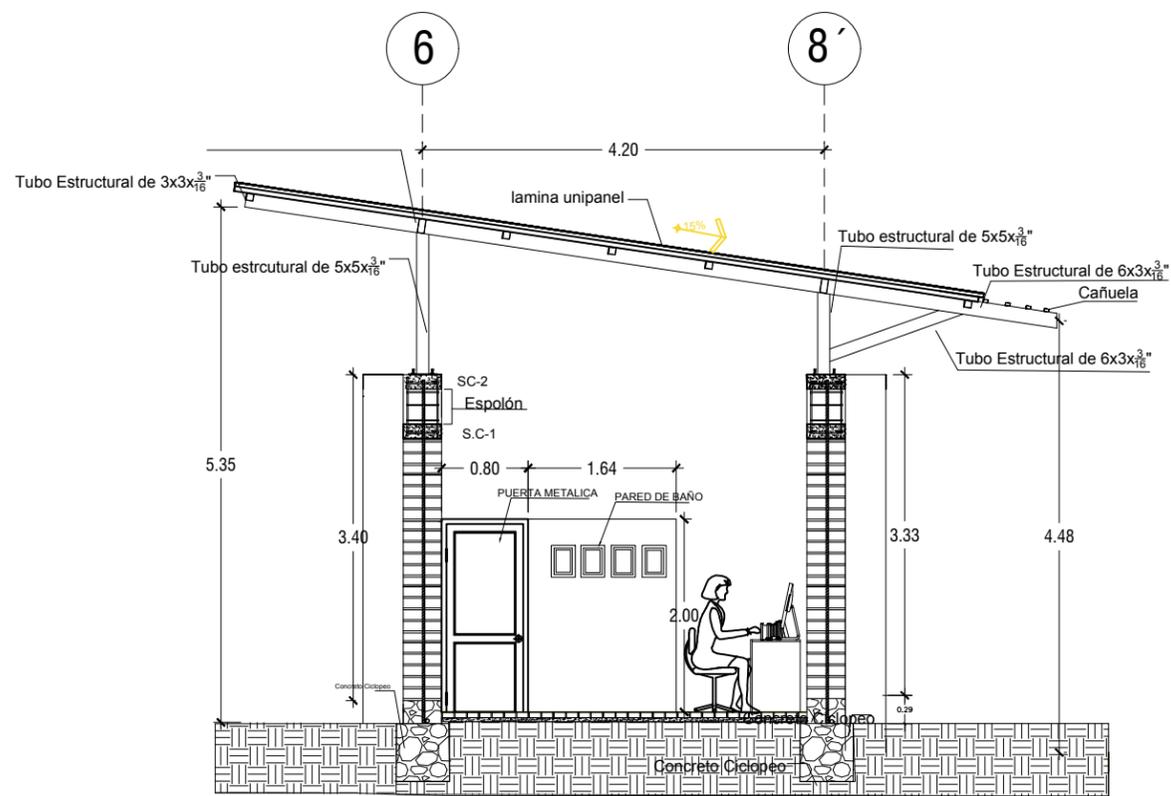
ESC. 1:100



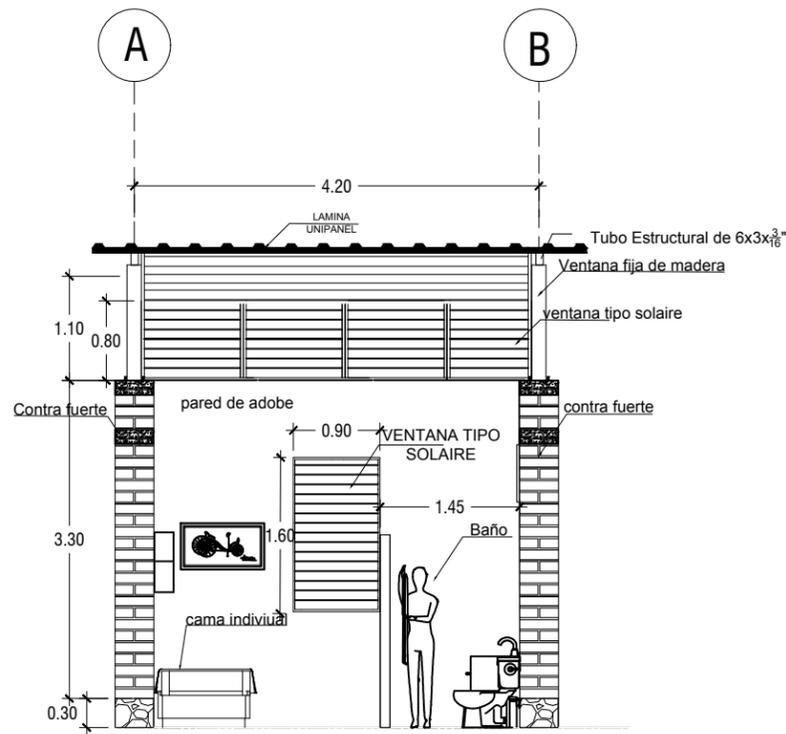
**PLANTA DE ACABADOS
HABITACIÓN TIPO**

ESC. 1:100

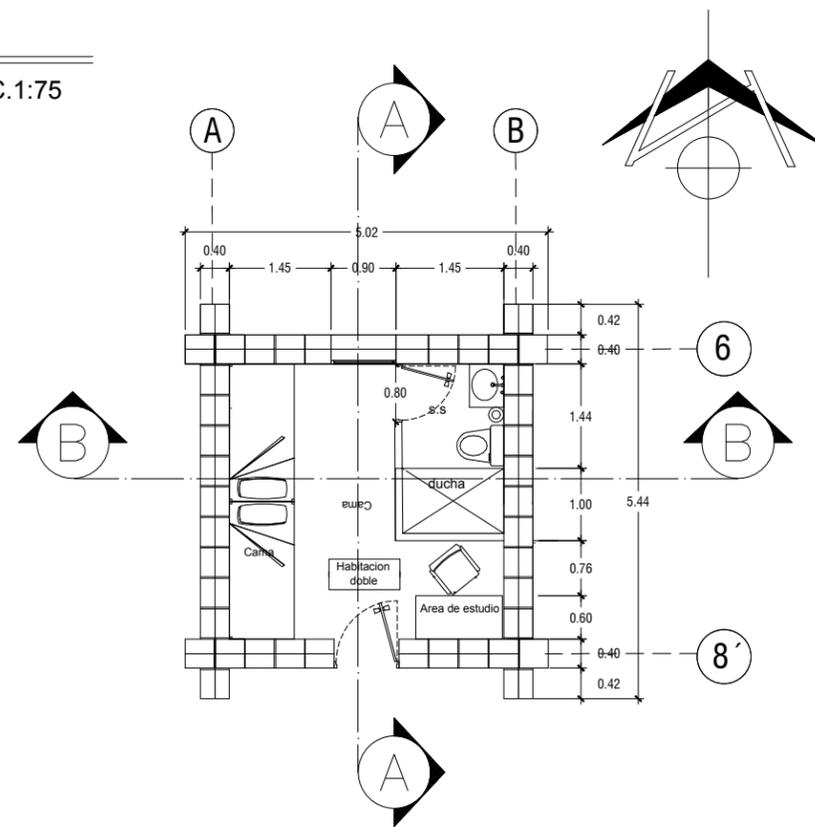
VENTANAS						
CLAVE	ANCHO	ALTO	AREA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
V - 1	0.90	1.50	1.35	1.20	2	MARCO DE ALUMINIO, CELOSIA DE VIDRIO OPERADOR TIPO MARIPOSA
PUERTAS						
CLAVE	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	DESCRIPCION		
P - 1	0.90	2.10	1	PUERTA DE MADERA DE CEDRO CON DETALLES DE VIDRIO MOCHEA DE MADERA DE CEDRO		
PISOS			ACABADOS			
CLAVE	DESCRIPCION		CLAVE	DESCRIPCION		
1	PISO CERAMICO DE 30 x 30cm		1	PARED CON REPELLO DE 1.5 CM REALIZADO DE 3 MEDIDAS DE TIERRA BLANCA, 2 MEDIDAS DE ARENA ZARANDEADA POR MALLA N° 4 Y UNA MEDIDA DE CAL HIDRATADA, PINTADA CON BASE Y UNA MANO DE PINTURA ACRILICA PARA INTERIOR LA CUAL VARIARA DE COLOR .		
CIELOS						
1	SUFERCIE INFERIOR DE LAMINA UNIPANEL (ACABADO TIPO PILJESTER)					



SECCIÓN TRANSVERSAL
MODULO DE PAGA ESC.1:75



SECCIÓN LONGITUDINAL
MODULO DE PAGA ESC.1:75



PLANTA ARQUITECTONICA
MODULO DE PAGA

ESC. 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

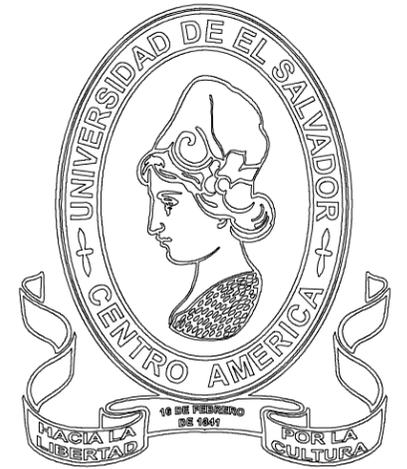
AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
--------	----------------	----------------------

MODULO:	21	ESCALAS: INDICADAS
---------	----	-----------------------

ESPACIO :
PLANTA ARQ.
SECCIÓN LONGITUDINAL
SECCIÓN TRANSVERSAL

HOJA:

7 / 33



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

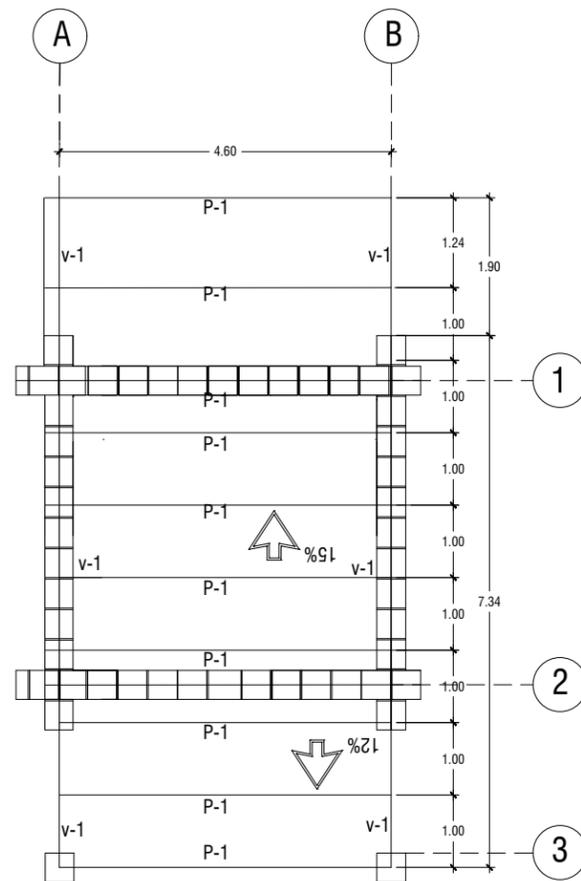
PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

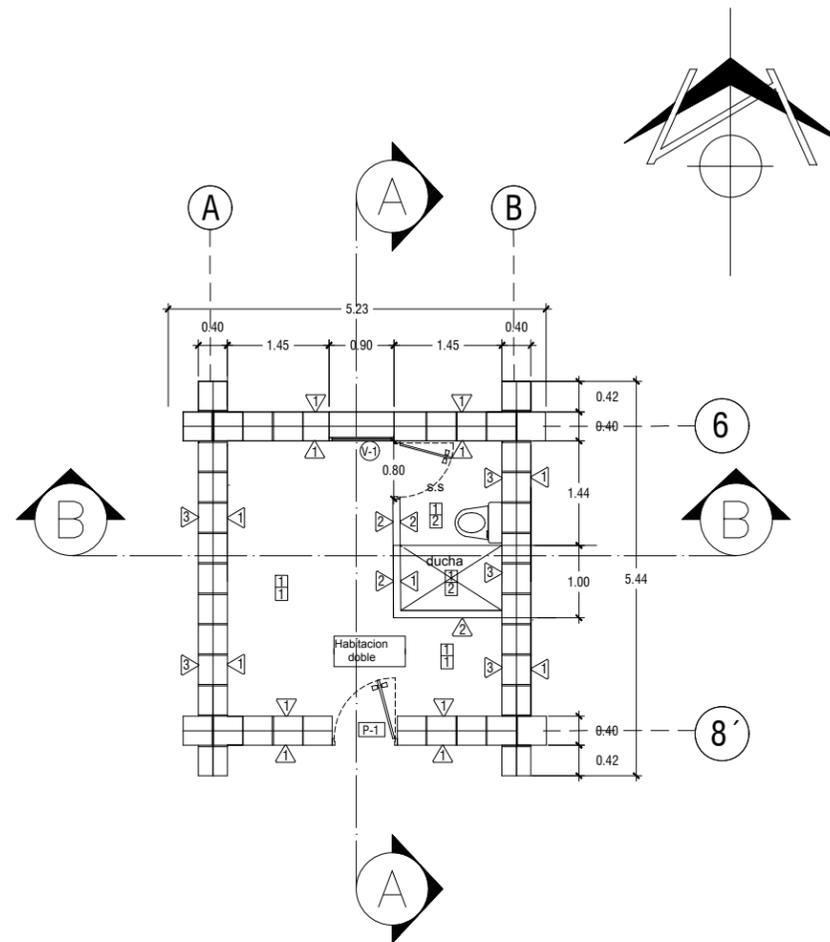
AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
MODULO:	21	ESCALAS: INDICADAS

ESPACIO :
PLANTA DE ACABADOS
PLANTA ESTRUCTURAL

HOJA:
8 / 33



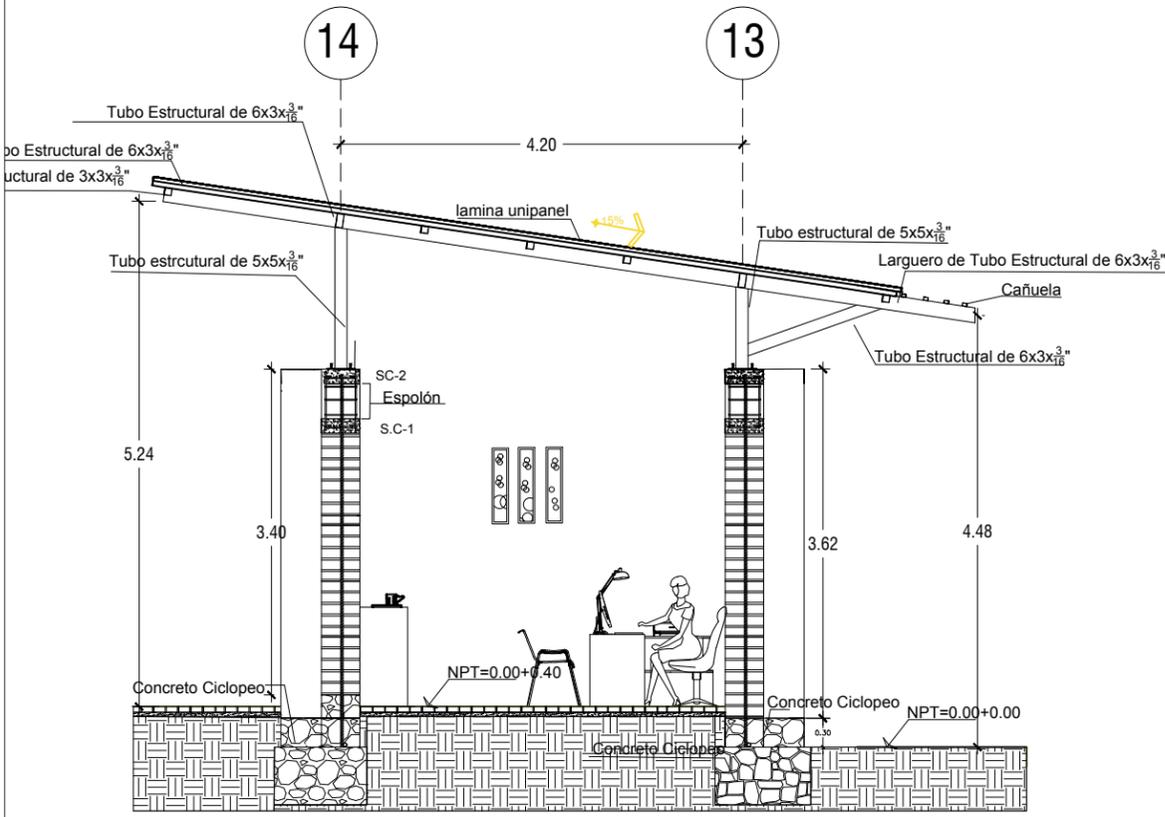
PLANTA ESTRUCTURAL
DE TECHO ESC. 1:200



PLANTA DE ACABADOS
MODULO DE PAGA

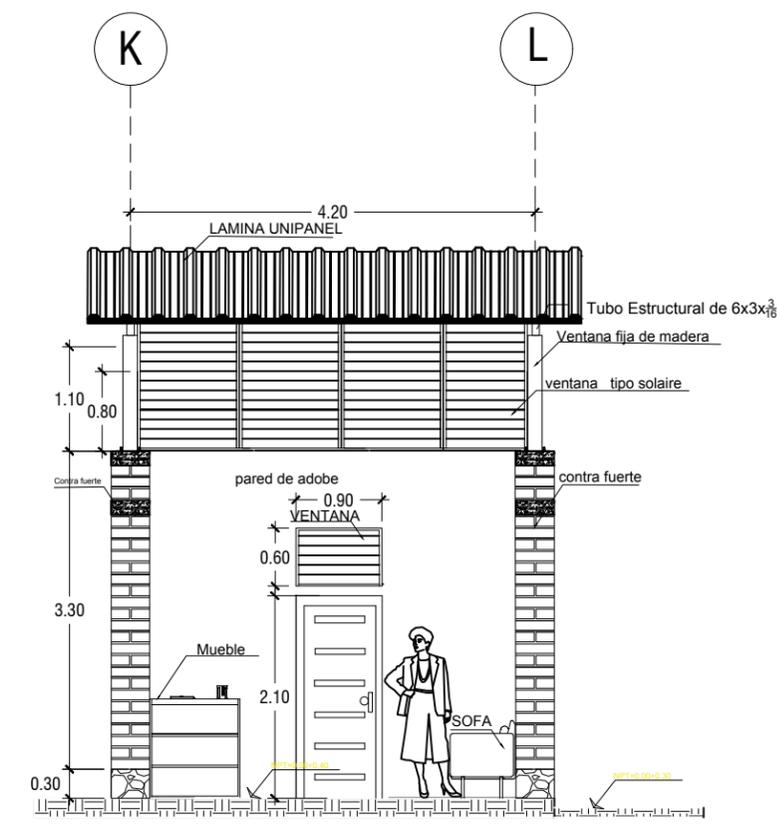
ESC. 1:100

VENTANAS						
CLAVE	ANCHO	ALTO	AREA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
v-1	0.90	1.50	1.35	1.20	2	MARCO DE ALUMINIO, CELOSIA DE VIDRIO OPERADOR TIPO MARIPOSA
PUERTAS						
CLAVE	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	DESCRIPCION		
P-1	0.90	2.10	1	PUERTA DE MADERA DE CEDRO, CON DETALLES DE VIDRIO, MOCHETA DE CEDRO		
P-2	0.80	2.10	1	PUERTA DE CEDRO, ENTABLERADA MOCHETA DE CEDRO.		
PISOS			ACABADOS			
CLAVE	DESCRIPCION		CLAVE	DESCRIPCION		
1	PISO CERAMICO DE 30 x 30cm		1	PARED CON REPELLO DE 1.5 CM REALIZADO DE 3 MEDIDAS DE TIERRA BLANCA, 2 MEDIDAS DE ARENA ZARANDEADA POR MALLA N° 4 Y UNA MEDIDA DE CAL HIDRATADA, PINTADA CON BASE Y UNA MANO DE PINTURA ACRILICA LA CUAL VARIARA DE COLOR .		
2	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE 25 x 25cm					
CIELOS			2	PARED DE ADOBE REPELLADA Y ENCHAPADA CON AZULEJO DE h=2		
1	SUFERCIE INFERIOR DE LAMINA UNIPANEL (ACABADO TIPO PILESTER)					



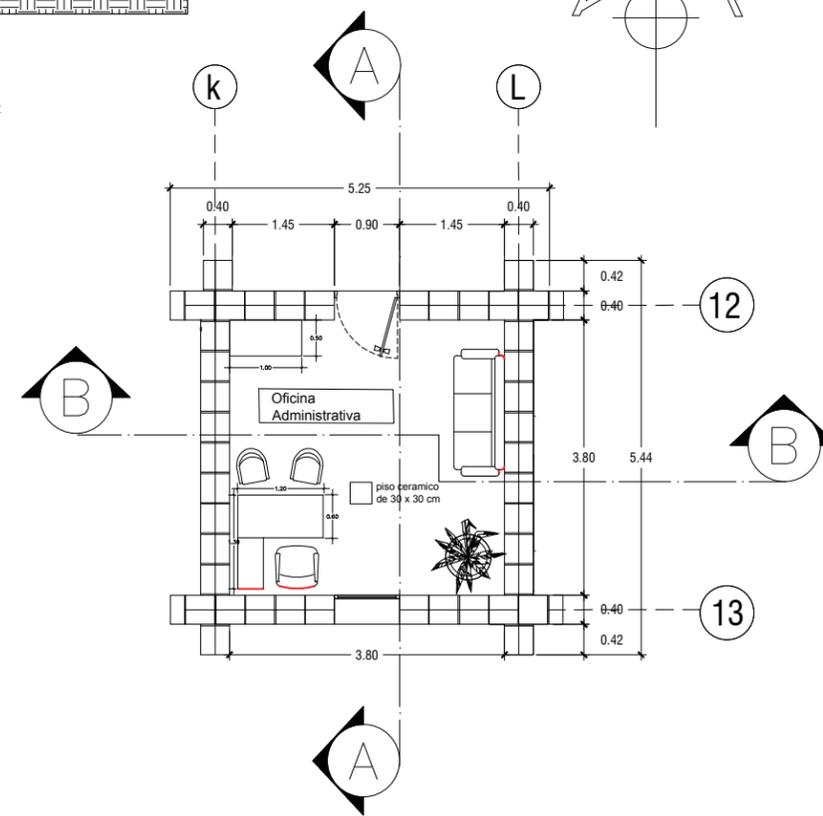
SECCION TRANSVERSAL

ESC. 1:75



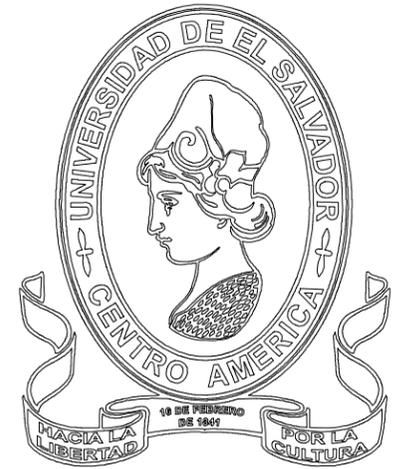
SECCION TRANSVERSAL

ESC. 1:75



PLANTA ARQUITECTONICA
AREA ADMINISTRATIVA

ESC. 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
ADMINISTRACIÓN:	21	ESCALAS: INDICADAS
ESPACIO : PLANTA ARQ. SECCIÓN LONGITUDINAL SECCIÓN TRANSVERSAL		



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

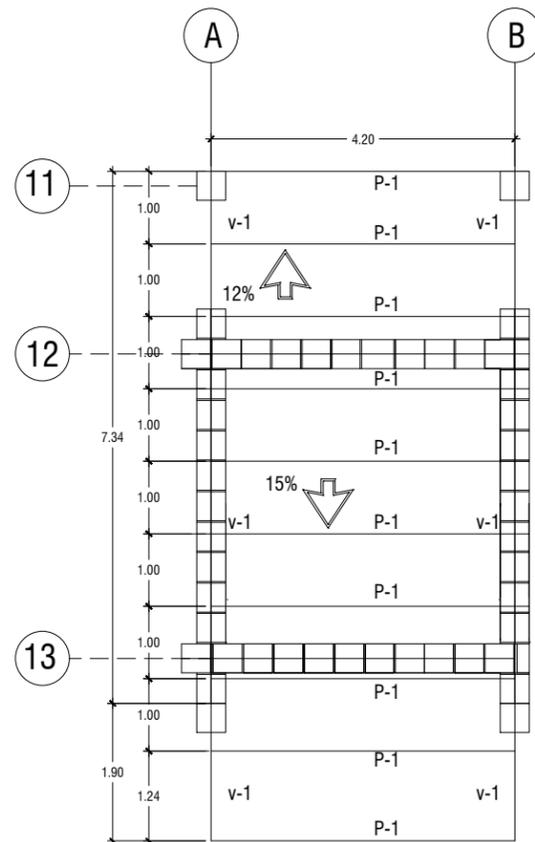
AREAS: M² FECHA: MARZO 2017

MODULO: 21 ESCALAS:
INDICADAS

ESPACIO :
PLANTA DE ACABADOS
PLANTA ESTRUCTURAL

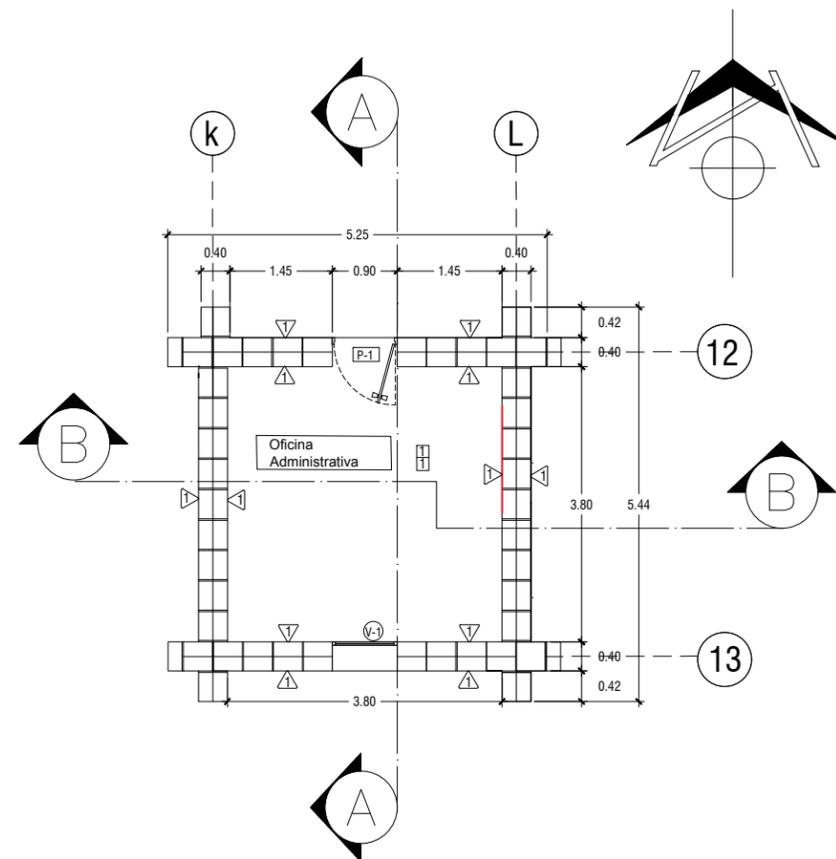
HOJA:
10 / 33

VENTANAS						
CLAVE	ANCHO	ALTO	AREA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
V - 1	0.90	1.50	1.35	1.20	2	MARCO DE ALUMINIO, CELOSIA DE VIDRIO OPERADOR TIPO MARIPOSA
PUERTAS						
CLAVE	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	DESCRIPCION		
P - 1	0.90	2.10	1	PUERTA DE VIDRIO TEMPLADO CON ANTIRREFLEJANTE, MOCHETA DE ANGULO METALICO DE 1.5" x 3/16".		
PISOS				ACABADOS		
CLAVE	DESCRIPCION			CLAVE	DESCRIPCION	
1	PISO CERAMICO DE 30 x 30cm			1	PARED CON REPELO DE 1.5 CM REALIZADO DE 3 MEDIDAS DE TIERRA BLANCA, 2 MEDIDAS DE ARENA ZARANDEADA POR MALLA N° 4 Y UNA MEDIDA DE CAL HIDRATADA, PINTADA CON BASE Y UNA MANO DE PINTURA ACRILICA PARA INTERIOR LA CUAL VARIARA DE COLOR.	
CIELOS						
1	SUFERIE INFERIOR DE LAMINA UNIPANEL (ACABADO TIPO PILIESTER)					



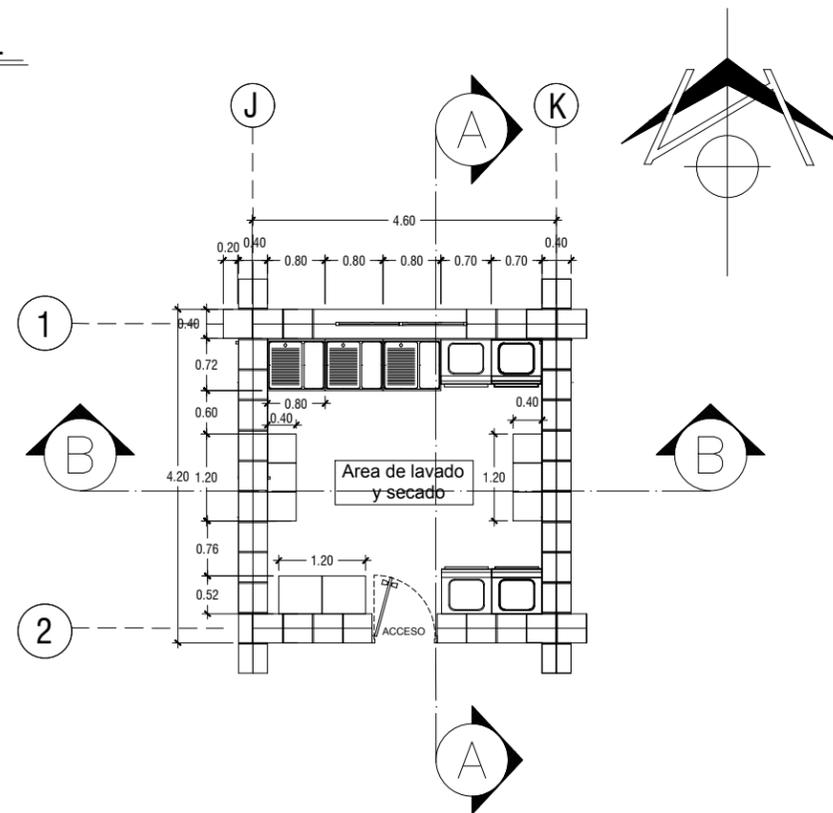
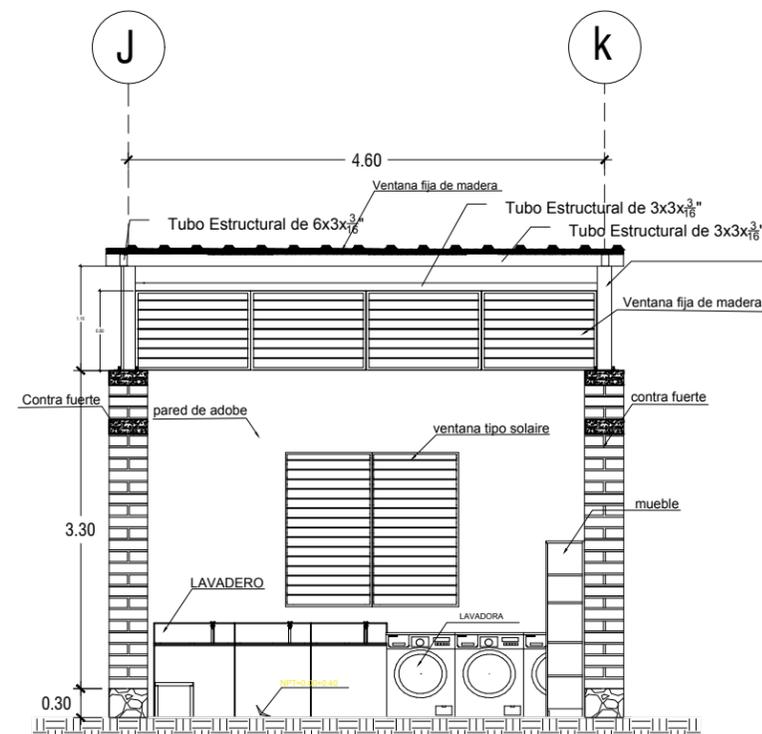
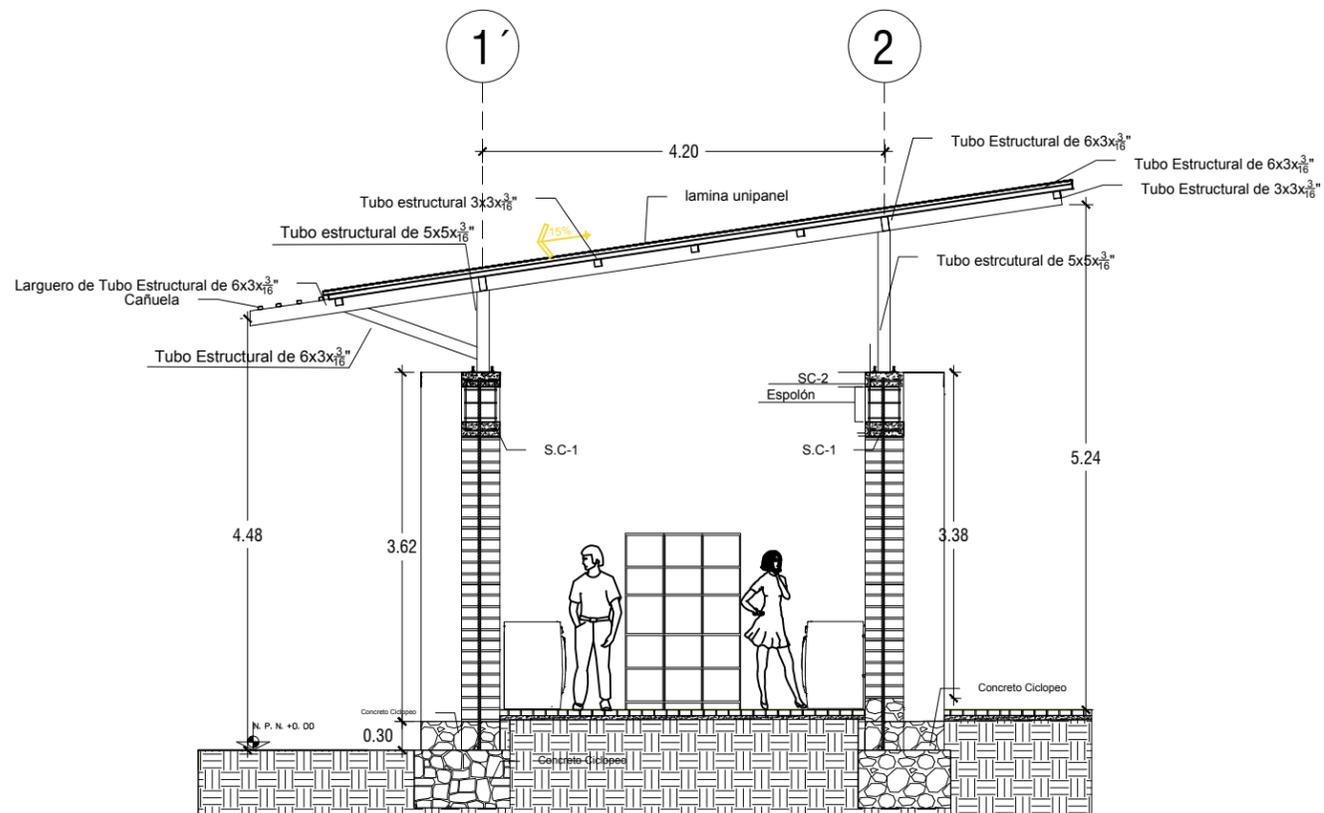
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO
AREA ADMINISTRATIVA

ESC. 1:100



PLANTA DE ACABADOS
AREA ADMINISTRATIVA

ESC. 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
--------	----------------	----------------------

LAVANDERÍA:	21.16	ESCALAS: INDICADAS
-------------	-------	-----------------------

ESPACIO :
PLANTA ARQ.
SECCIÓN LONGITUDINAL
SECCIÓN TRANSVERSAL

HOJA:

11 / 33



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

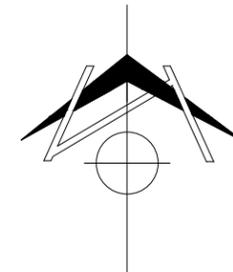
PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

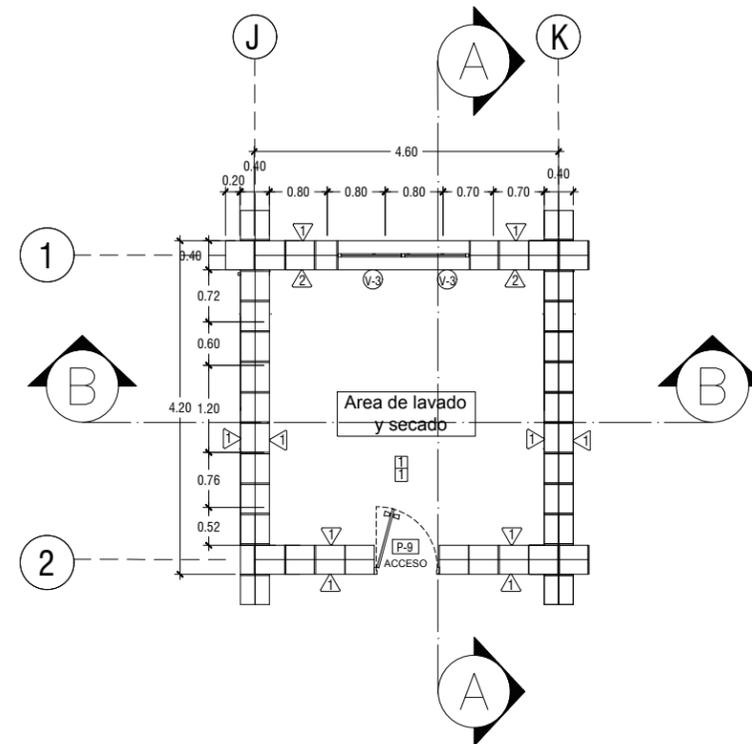
AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
MODULO:	21	ESCALAS: INDICADAS
ESPACIO :		

PLANTA DE ACABADOS
PLANTA ESTRUCTURAL

HOJA:
12 / 33

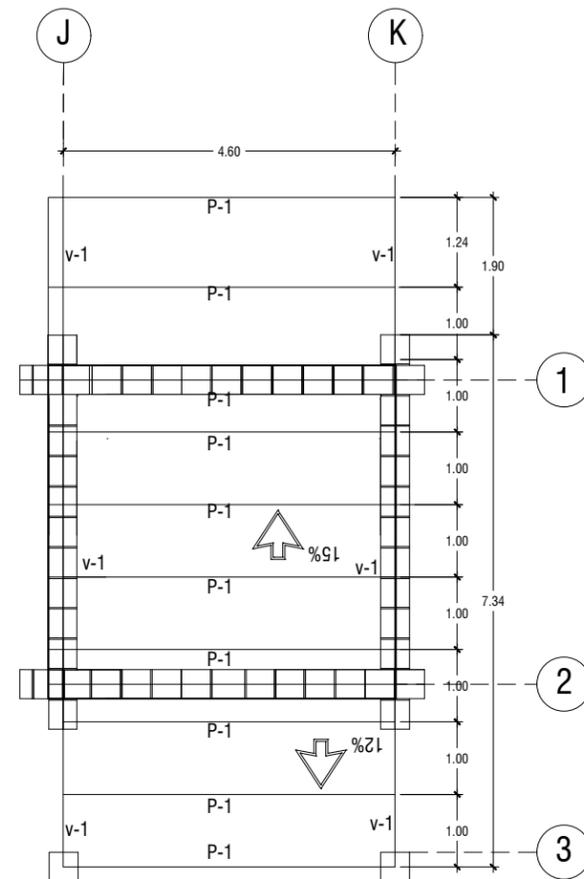


V E N T A N A S						
CLAVE	ANCHO	ALTO	AREA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
V - 1	0.90	1.50	1.35	1.20	2	MARCO DE ALUMINIO, CELOSIA DE VIDRIO OPERADOR TIPO MARIPOSA
P U E R T A S						
CLAVE	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	DESCRIPCION		
P - 1	0.90	2.10	1	PUERTA METALICA TIPO SINFONIA MOCHETA ANGULO METALICO DE 1.5" x 3/16"		
P I S O S			A C A B A D O S			
CLAVE	DESCRIPCION		CLAVE	DESCRIPCION		
1	PISO CERAMICO DE 30 x 30cm		1	PARED CON REPELLO DE 1.5 CM REALIZADO DE 3 MEDIDAS DE TIERRA BLANCA, 2 MEDIDAS DE ARENA ZARANDEADA POR MALLA N° 4 Y Y UNA MEDIDA DE CAL HIDRATADA, PINTADA CON BASE Y UNA MANO DE PINTURA ACRILICA PARA INTERIOR LA CUAL VARIARA DE COLOR :		
C I E L O S						
1	SUFERIE INFERIOR DE LAMINA UNIPANEL (ACABADO TIPO PILIESTER)		2	PARED DE ADOBE REPELLADA Y ENCHAPADA CON AZULEJO DE 15X30cm h= 1.50 MT		



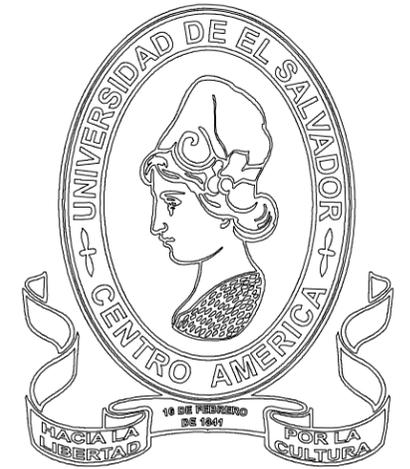
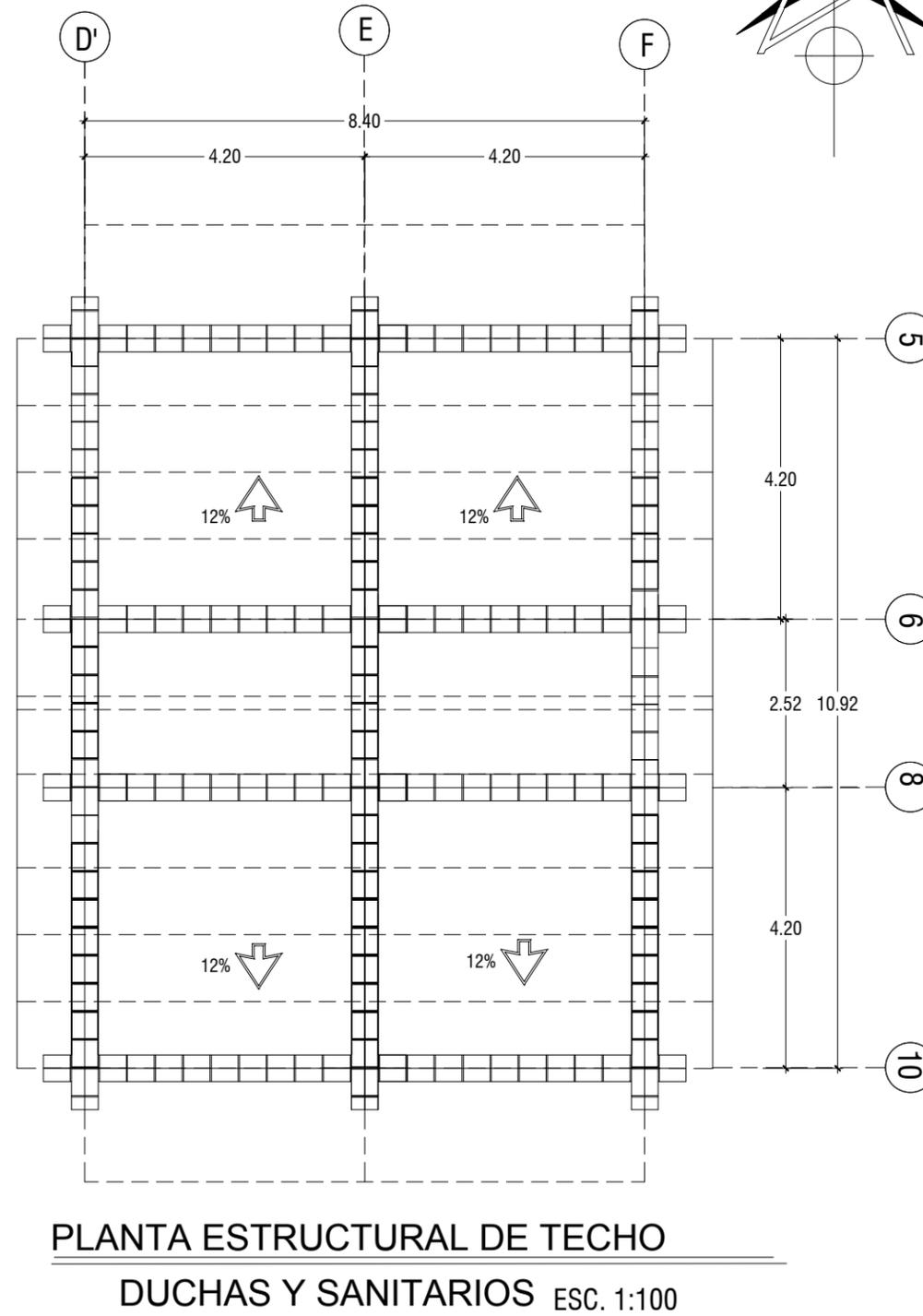
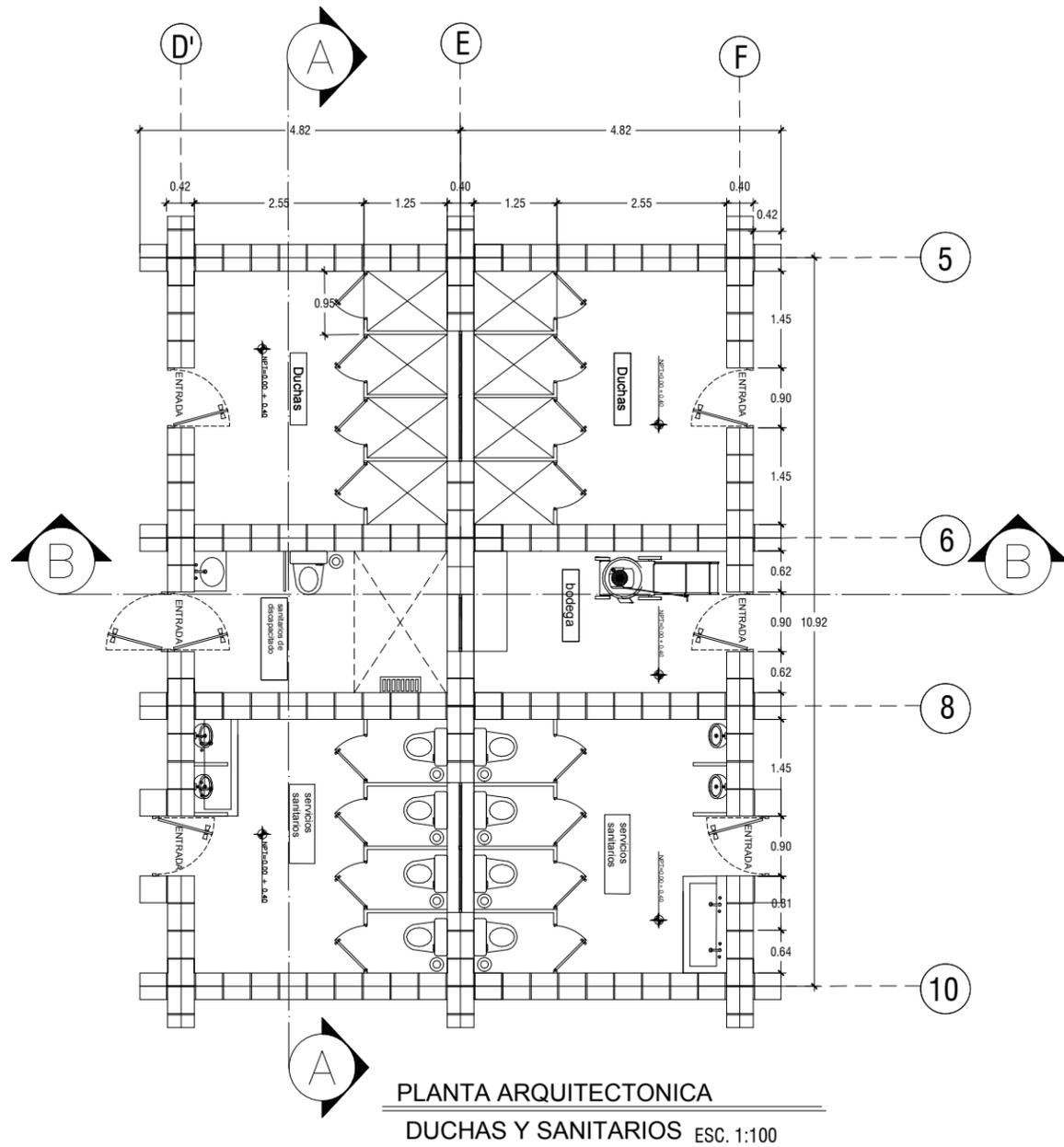
PLANTA ARQUITECTONICA
AREA DE LAVANDERIA

ESC. 1:100



PLANTA ESTRUCTURAL
DE TECHO

ESC. 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDICLINARIA ORIENTAL

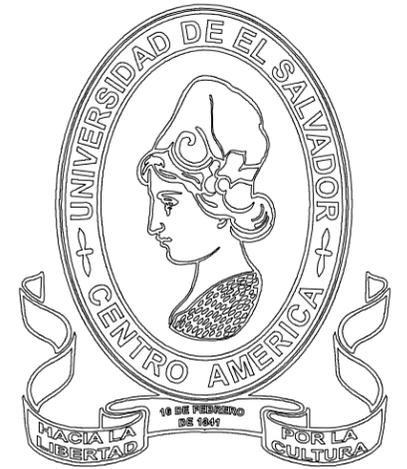
PROYECTO:

**IMPLEMENTACION DE
 ESTRATEGIAS DE LA
 ARQUITECTURA PASIVA EN EL
 DISEÑO ARQUITECTONICO DE
 UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
 UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
 MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL**

PRESENTA:

**ELMER ISAI ZAVALA.
 LUIS FERNANDO RODRIGUEZ**

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
BAÑOS Y DUCHAS:	99.80	ESCALAS: INDICADAS
ESPACIO :		HOJA:
PLANTA ARQ. DE S.S		13 / 33
PLANTA ESTRUCTURAL		



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
 ESTRATEGIAS DE LA
 ARQUITECTURA PASIVA EN EL
 DISEÑO ARQUITECTONICO DE
 UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
 UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
 LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

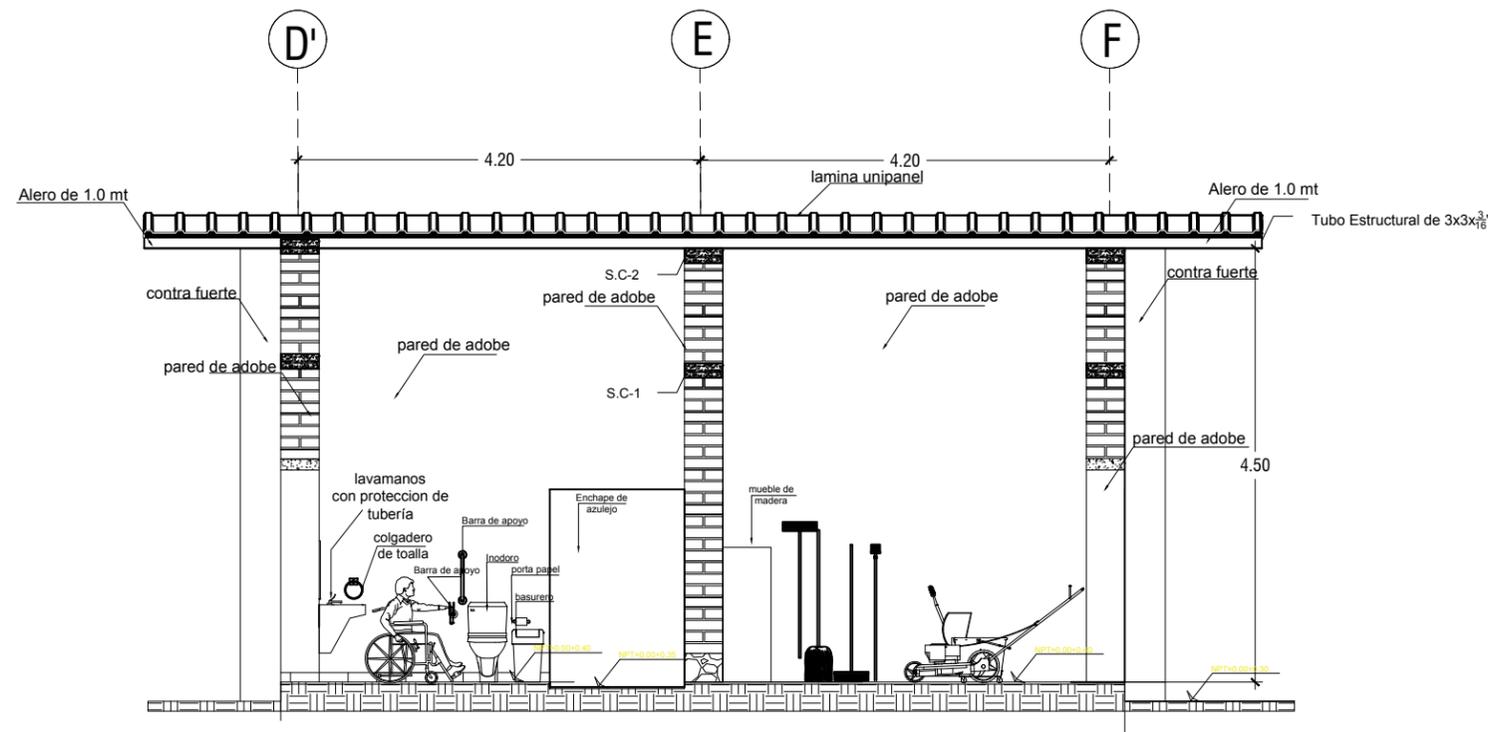
AREAS: M² FECHA: MARZO 2017

BAÑOS Y DUCHAS: 99.80 ESCALAS: INDICADAS

ESPACIO :
 SECCION LONGITUDINAL
 SECCIÓN TRANSVERSAL

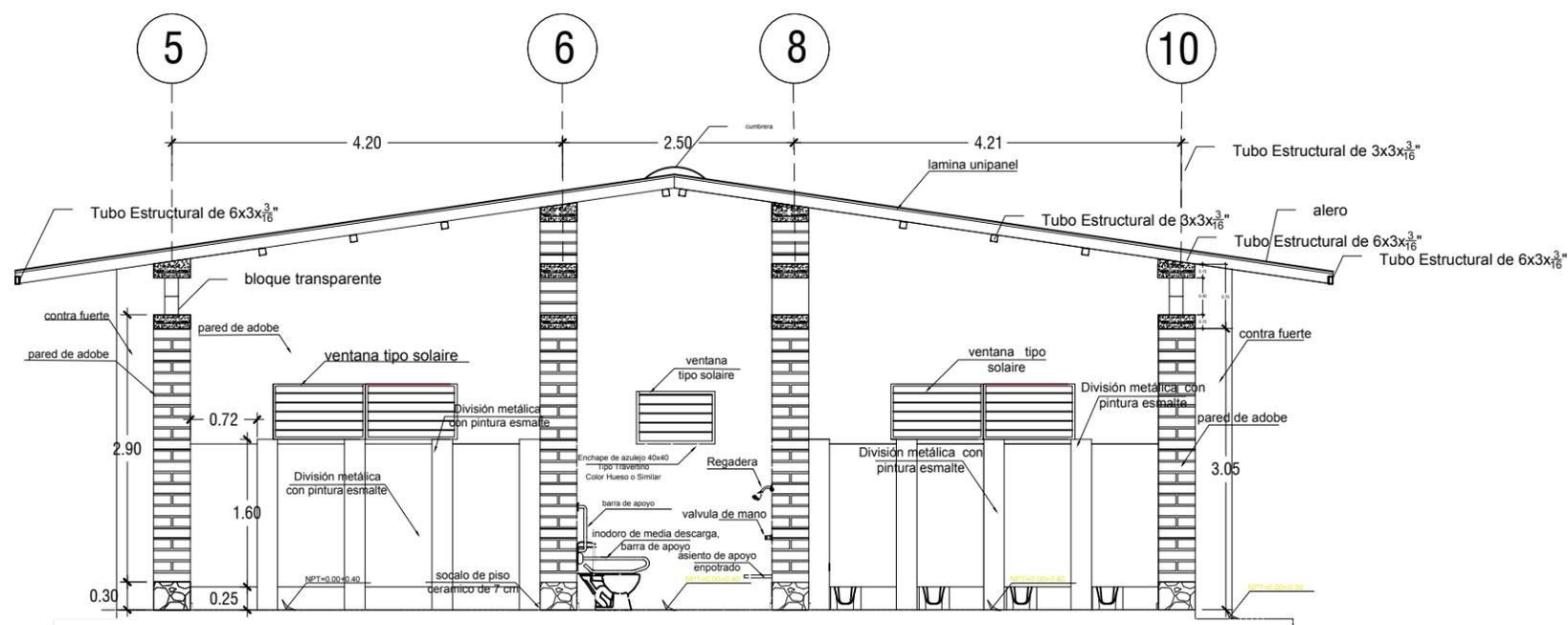
HOJA:

14 / 33



SECCION TRANSVERSAL

ESC.1:75



SECCION LONGITUDINAL

ESC.1:75



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDICPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS: M²

FECHA:
MARZO 2017

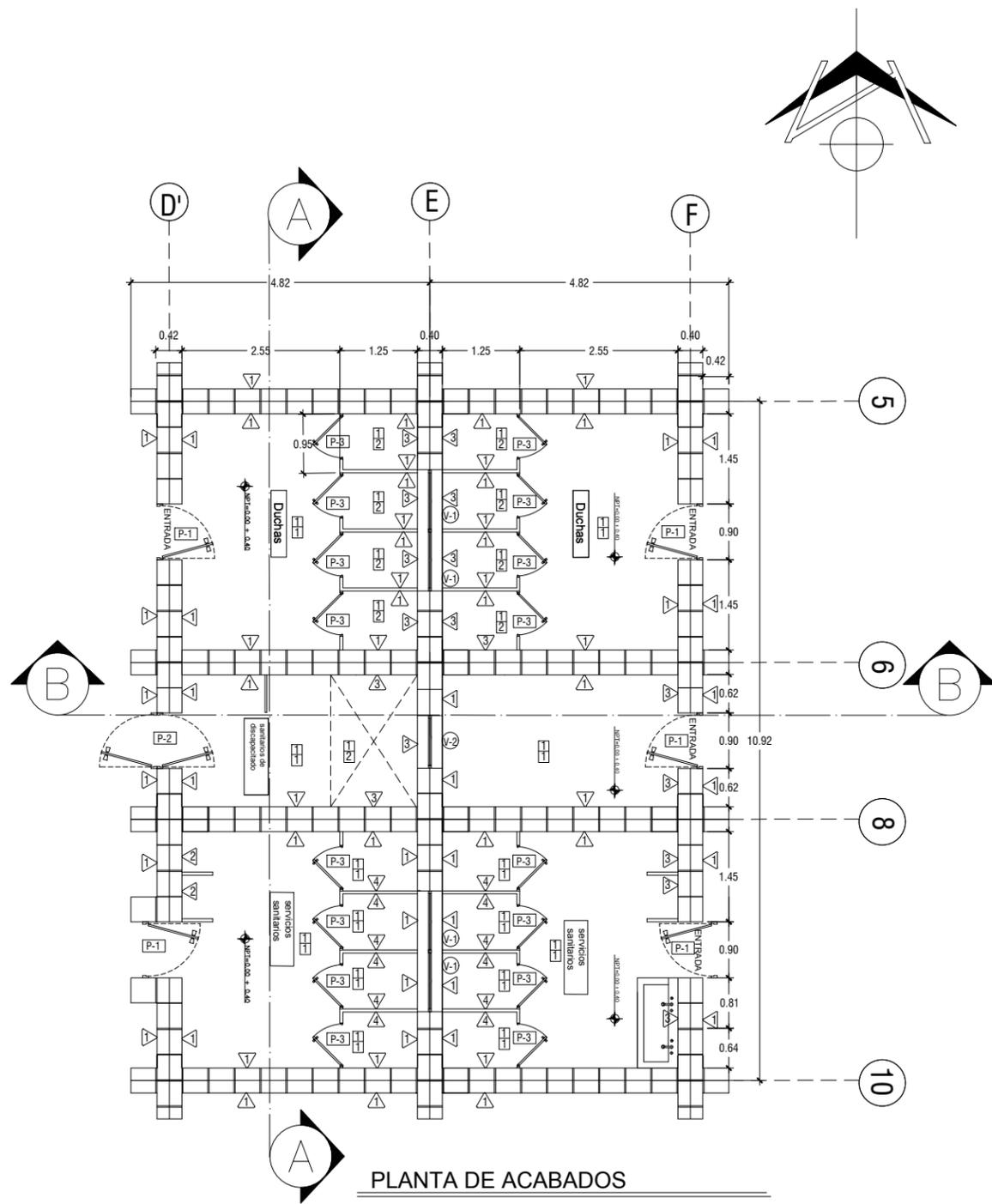
BAÑOS Y DUCHAS: 99.80

ESCALAS:
INDICADAS

ESPACIO :
PLANTA DE ACABADOS

HOJA:

15
33

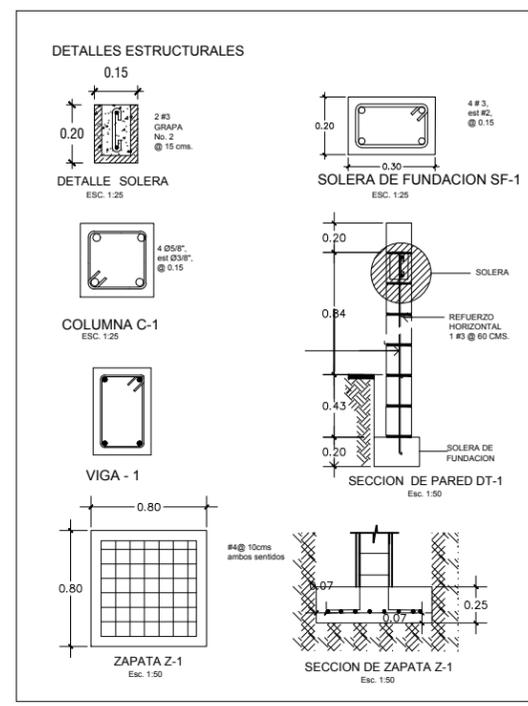
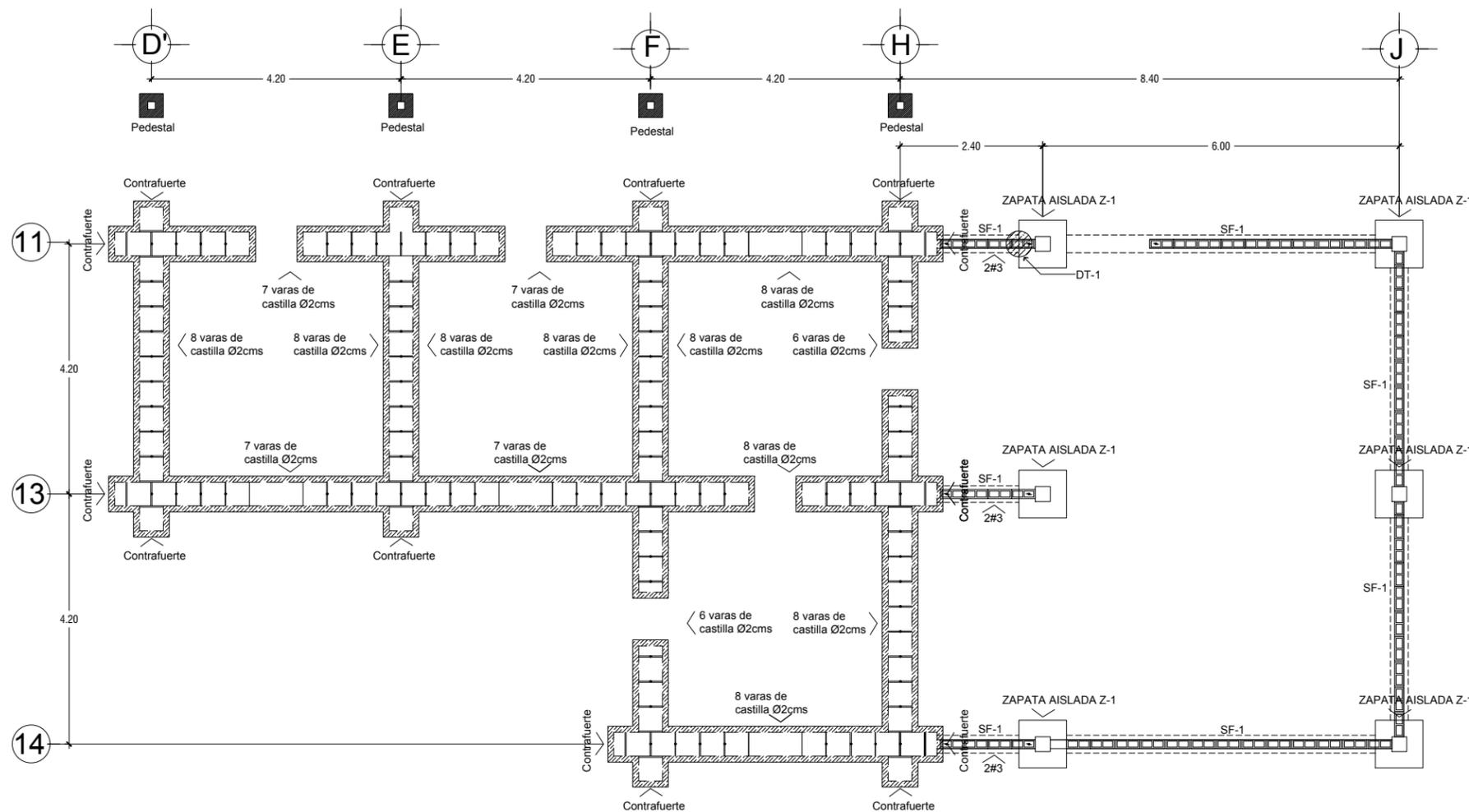


PLANTA DE ACABADOS
DUCHAS Y SANITARIOS ESC. 1:100

V E N T A N A S						
CLAVE	ANCHO	ALTO	AREA	REPISA	CANTIDAD	DESCRIPCION
V - 1	0.95	1.00	0.95	1.80	4	MARCO DE ALUMINIO, CELOSIA DE VIDRIO OPERADOR TIPO MARIPOSA
V - 1	0.85	0.90	0.77	1.80	1	MARCO DE ALUMINIO, CELOSIA DE VIDRIO OPERADOR TIPO MARIPOSA CON CADENA

P U E R T A S				
CLAVE	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	DESCRIPCION
P - 1	0.90	2.10	1	PUERTA DE METALICA CON DETALLES DE VIDRIO CON ANTIREFLEJANTE MOCHETA ANGULO METALICO DE 1.5" x 3/16".
P - 2	0.90	2.10	1	PUERTA METALICA ABATIBLE AMBOS LADOS CON PINTURA DE ESMALTE
P - 3	0.80	2.10	1	PUERTA METALICA CON PINTURA DE ESMALTE

P I S O S		A C A B A D O S	
CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE	DESCRIPCION
1	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE 30 x 30cm	1	PARED CON REPELLO DE 1.5 CM REALIZADO DE 3 MEDIDAS DE TIERRA BLANCA, 2 MEDIDAS DE ARENA ZARANDEADA POR MALLA N° 4 Y UNA MEDIDA DE CAL HIDRATADA, PINTADA CON BASE Y UNA MANO DE PINTURA ACRILICA LA CUAL VARIARA DE COLOR .
2	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE 20 x 20cm		
CIELOS		2	PARED DE ADOBE REPELLADA Y ENCHAPADA CON AZULEJO DE 15X 15 CM DE h=1.50
		3	PARED DE ADOBE REPELLADA Y ENCHAPADA CON AZULEJO DE 15X30cm h= 1.80 mt
1	SUFERIE INFERIOR DE LAMINA UNIPANEL (ACABADO TIPO PILIESTER)	4	DIVISION DE METALICA CON PINTURA DE DE ESMALTE EMPOTRADA A PARED Y SUELO



PLANTA ESTRUCTURAL DE MODULO DE COCINA, COMEDOR Y HABITACIONES
 ESC: 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

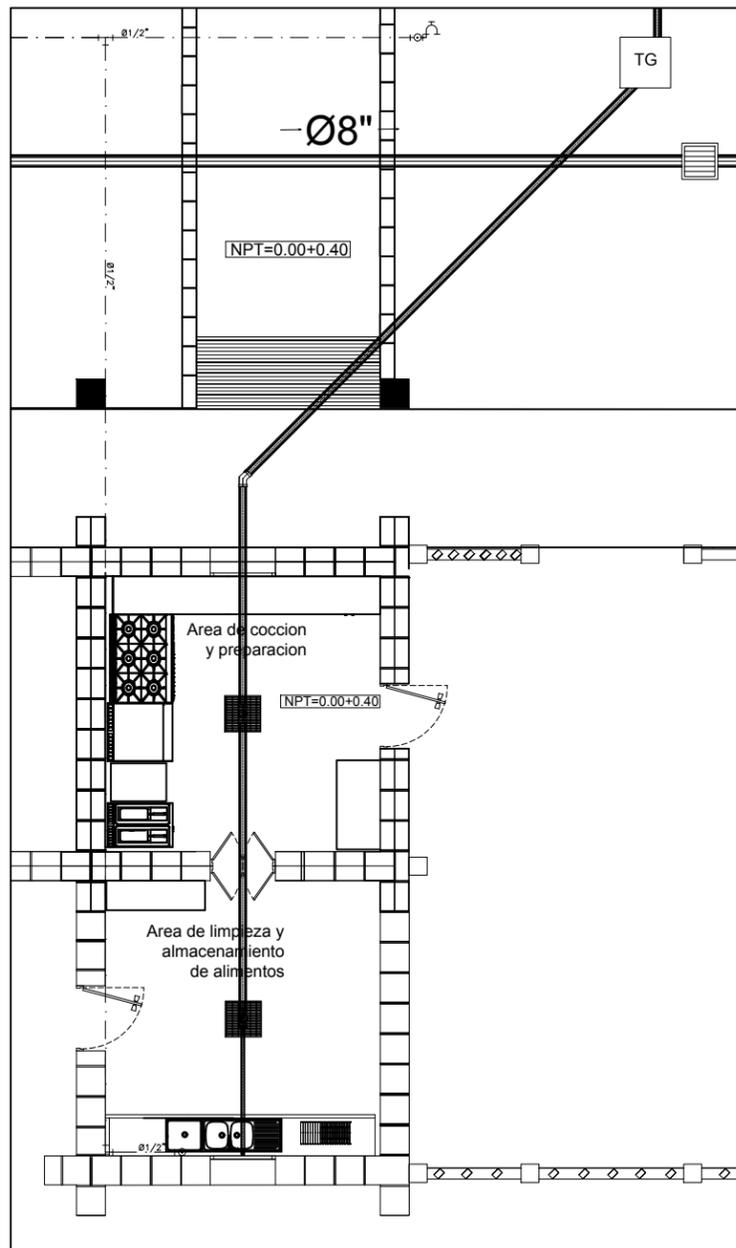
PROYECTO:
IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE LA ARQUITECTURA PASIVA EN EL DISEÑO ARQUITECTONICO DE UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PRESENTA:
ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
--------	----------------	----------------------

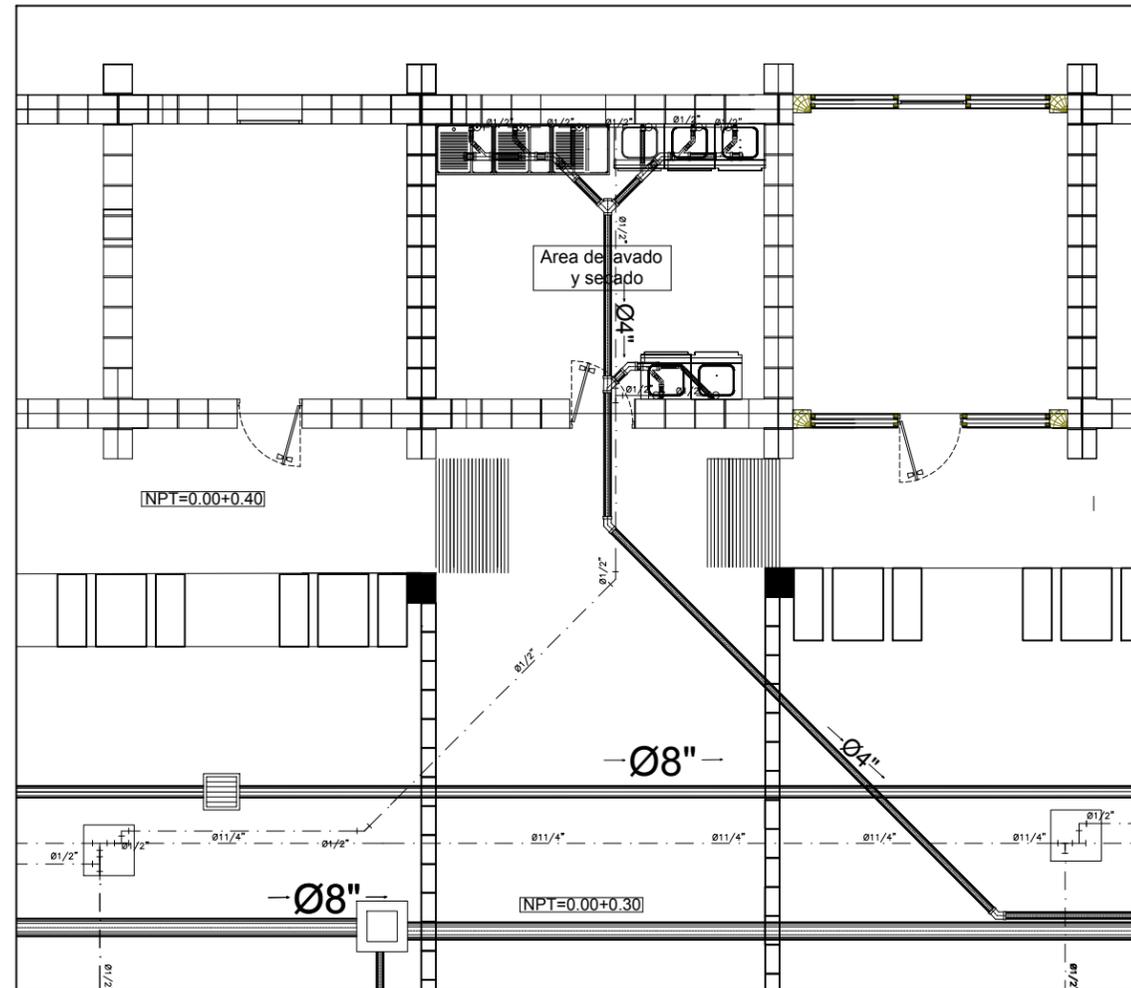
ESCALAS: INDICADAS

ESPACIO :
 PLANO DE FUNDACIONES



**PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS
EN COCINA**

ESC. 1:100



**PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS
EN AREA DE LAVANDERIA**

ESC. 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

**IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

PRESENTA:

**ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ**

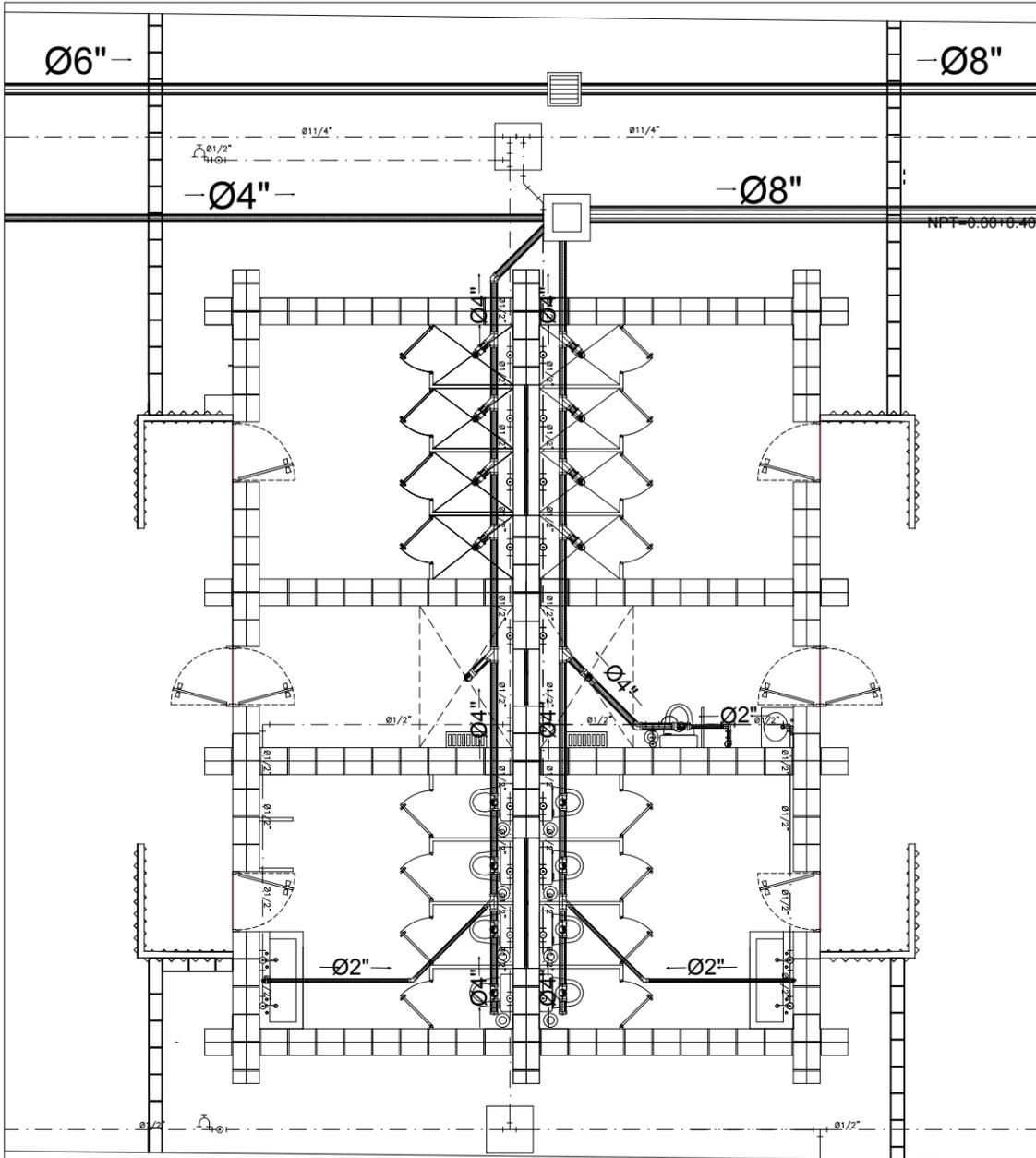
AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
--------	----------------	----------------------

ESCALAS: INDICADAS

ESPACIO :
PLANTA DE INSTALACIONES
HIDRAULICAS

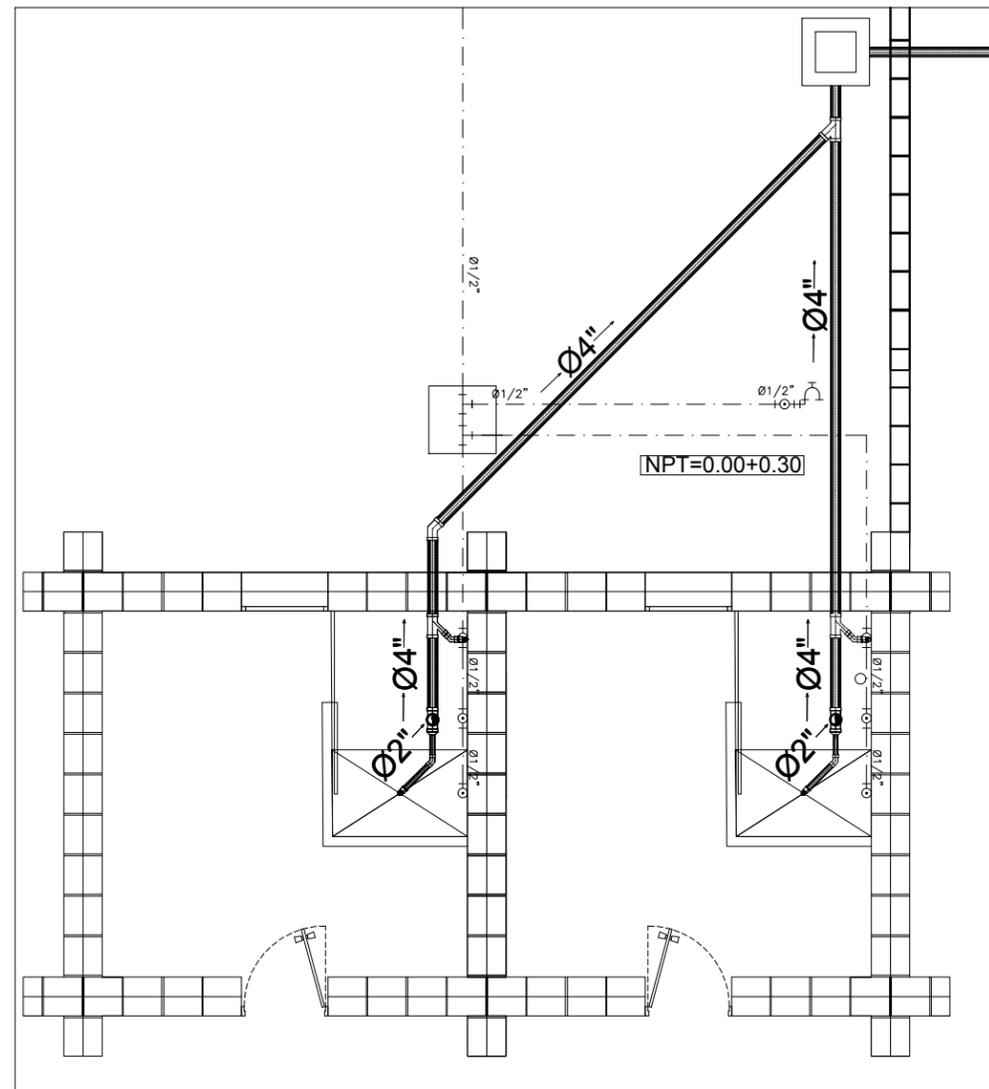
HOJA:

17 / 33



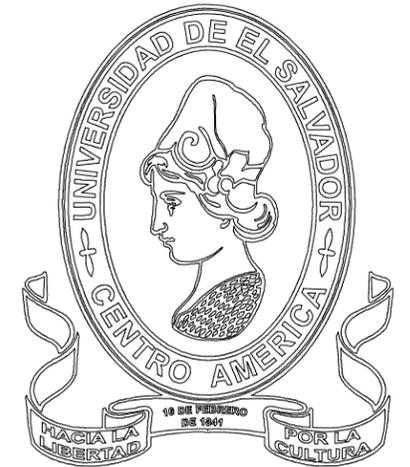
**PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS
EN SERVICIOS SANITARIOS Y DUCHAS**

ESC. 1:100



**PLANTA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS
EN CUARTO DE PAGA**

ESC. 1:100



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

**IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

PRESENTA:

**ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ**

AREAS:

M²

FECHA:
MARZO 2017

ESCALAS:
INDICADAS

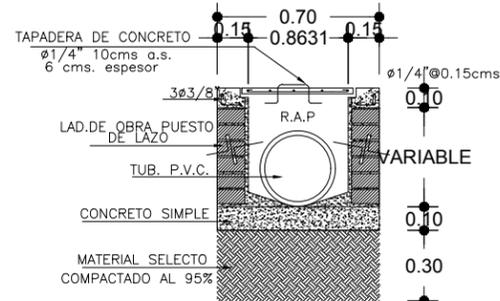
CONTENIDO :

PLANTA DE INSTALACIONES
HIDRAULICAS

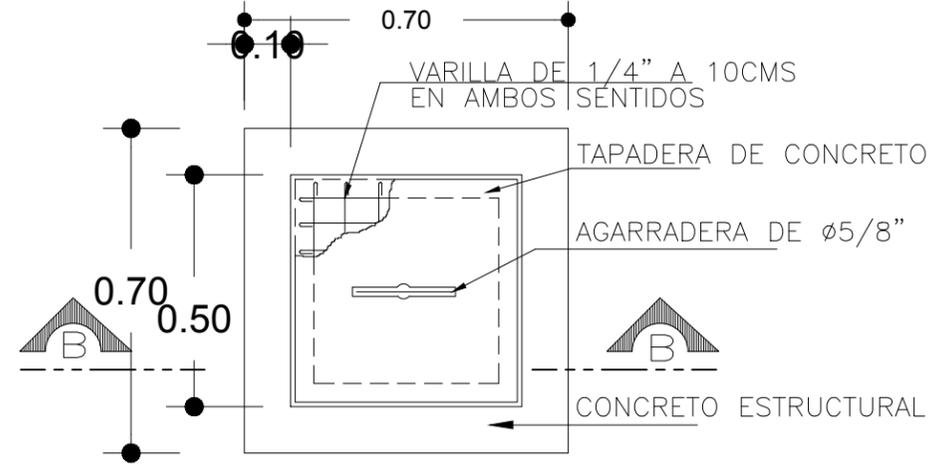
HOJA:

18
33

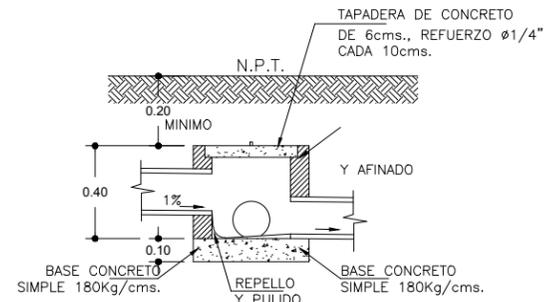
CAJAS



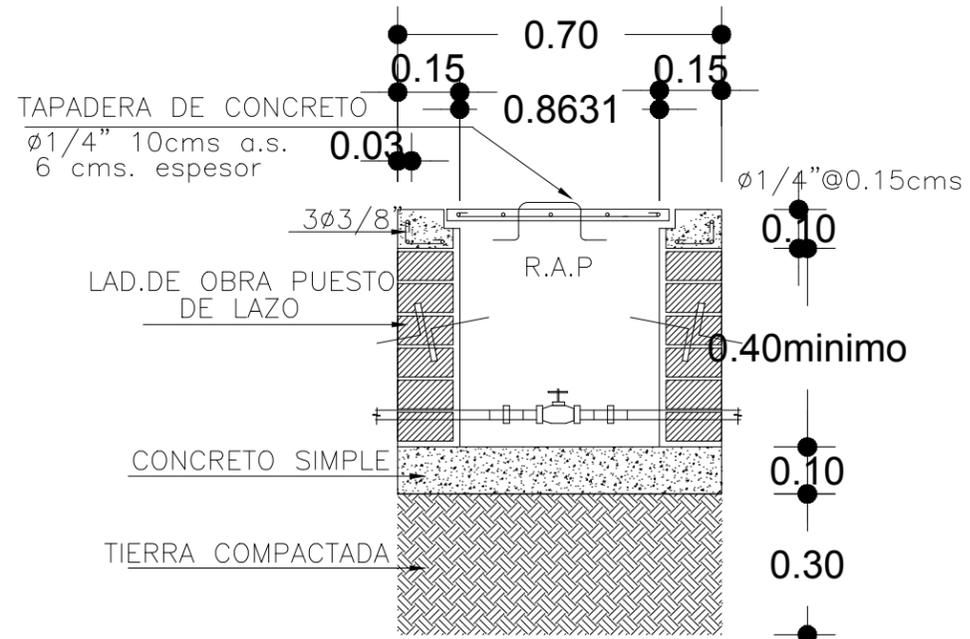
SECCION "B - B"
(CAJA INSPECCION/CONEXION
AGUAS LLUVIAS Y AGUAS NEGRAS)
ESCALA 1:50



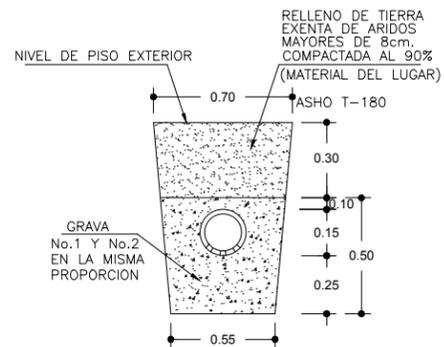
PLANTA
ESCALA 1:25



DETALLE CAJA
DE REGISTRO
ESCALA 1:50

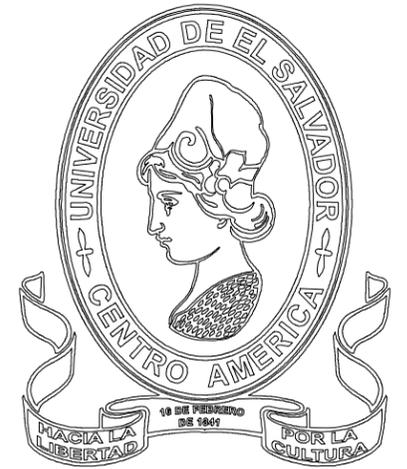


SECCION "B - B"
ESCALA 1:25



CORTE TRANSVERSAL
TUBERIA Y RELLENO
ESCALA 1:50

DETALLE DE CAJA PARA VALVULA DE
CONTROL,CHECK Y CAJA DE INSPECCION



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:

M²

FECHA:
MARZO 2017

CONTENIDO:

CAJAS

ESCALAS:
INDICADAS

HOJA:

19
33



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

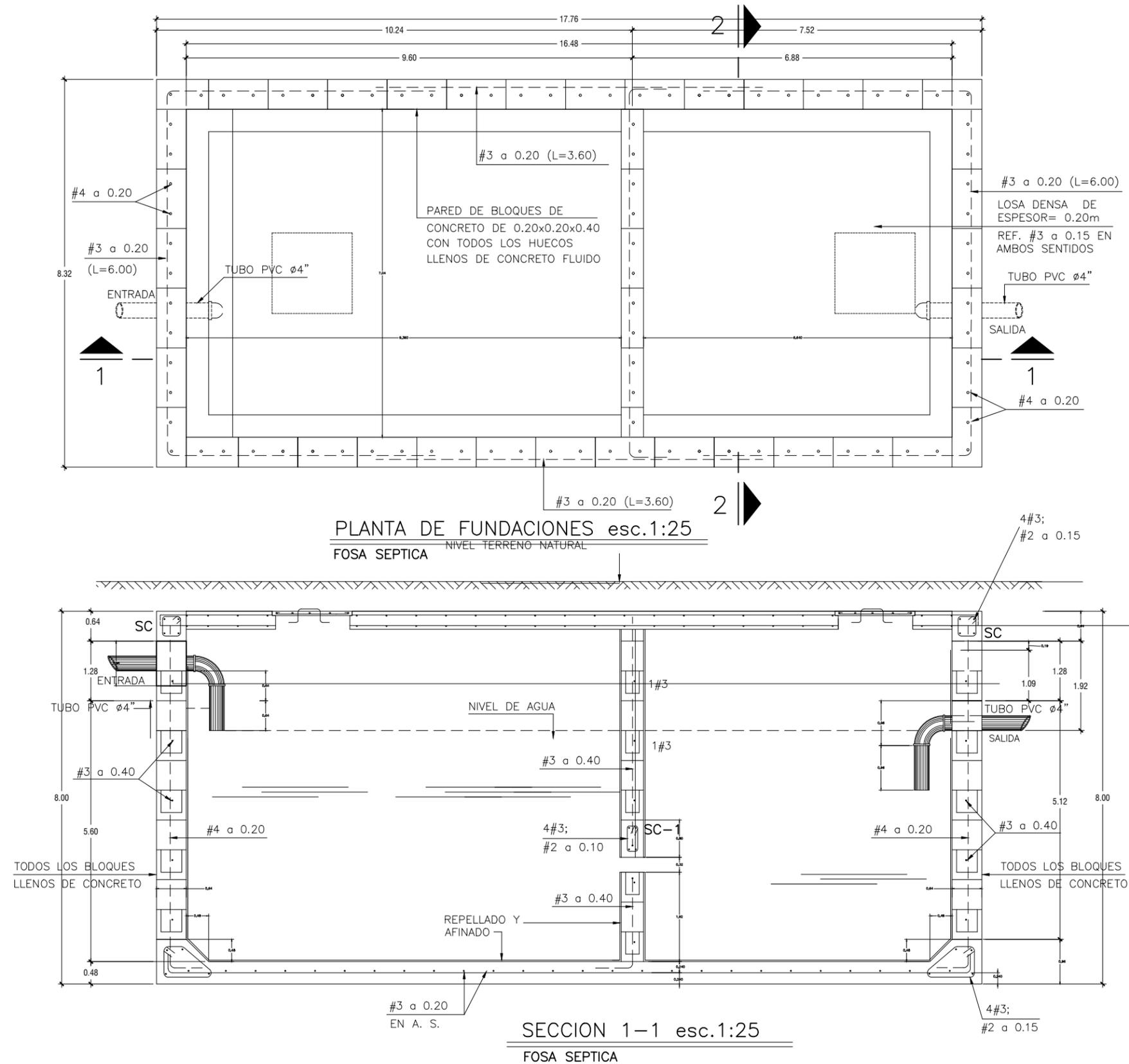
FECHA:
MARZO 2017

ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO :
FOSA SEPTICA

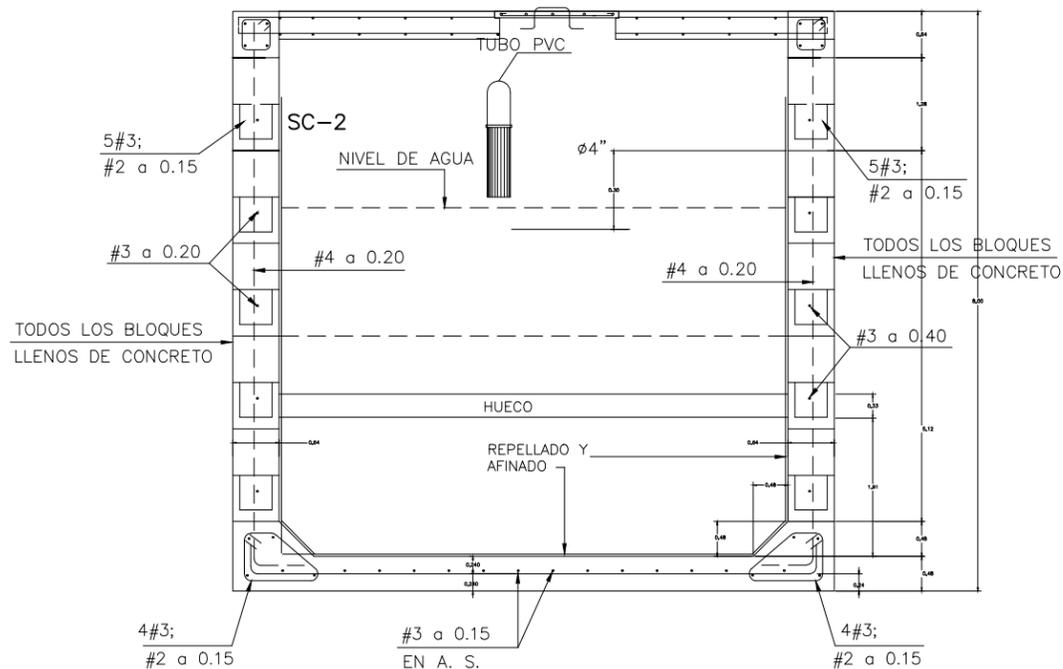
HOJA:

20
/ 33

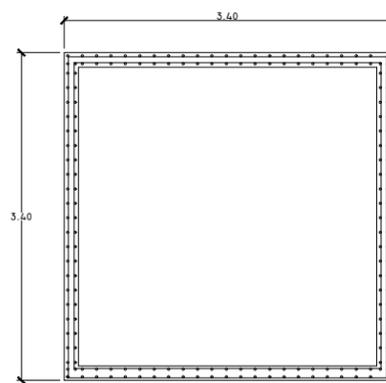


PLANTA DE FUNDACIONES esc.1:25
FOSA SEPTICA NIVEL TERRENO NATURAL

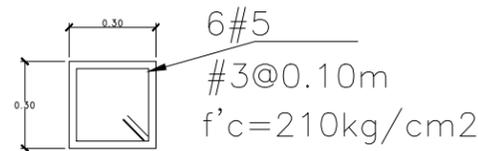
SECCION 1-1 esc.1:25
FOSA SEPTICA



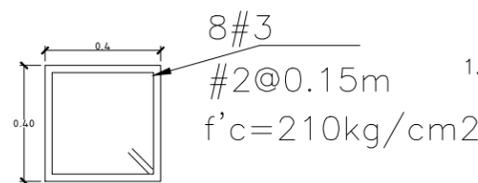
SECCION 2-2 esc.1:25
FOSA SEPTICA



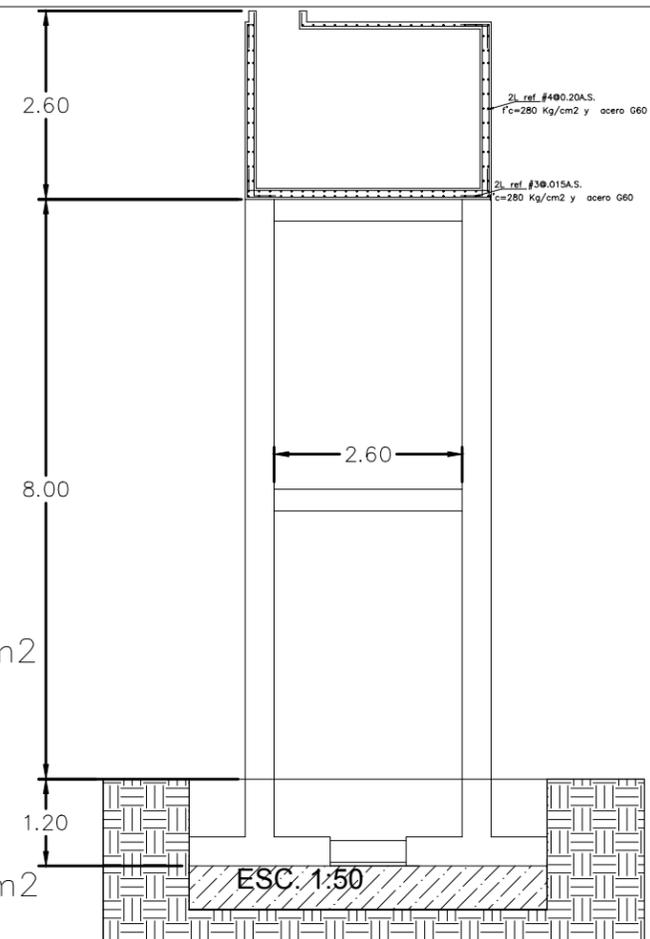
ESTRUCTURA EN TANQUE
VISTA EN PLANTA
ESC. 1:75



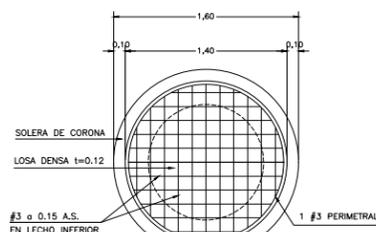
DETALLE DE VIGA
ESC. 1:25



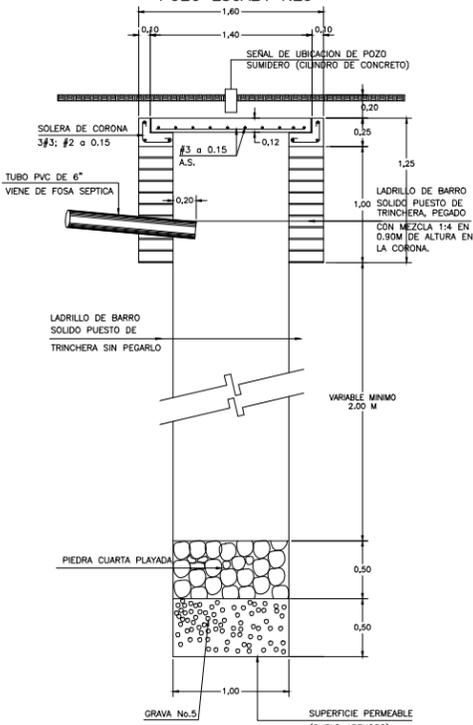
DETALLE DE COLUMNA
ESC. 1:25



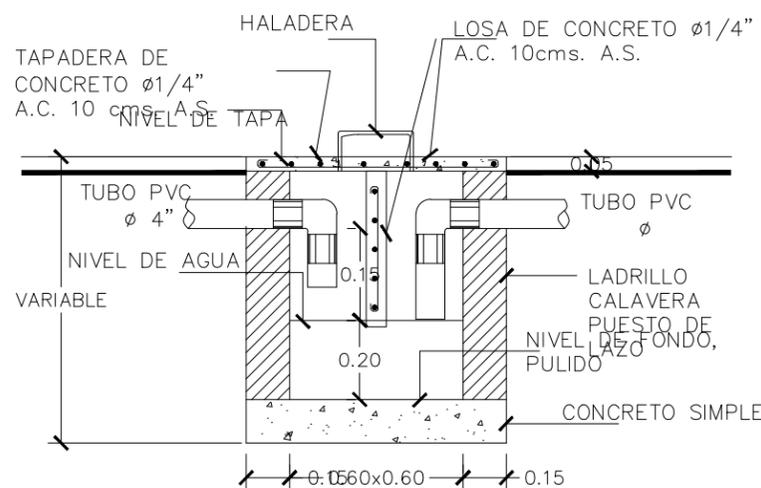
TANQUE EN ELEVACION
ESC. 1:100



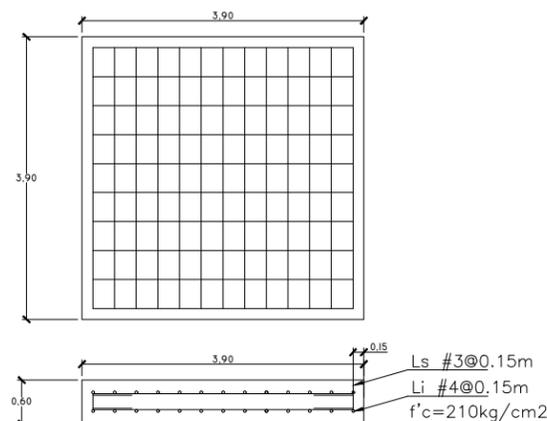
PLANTA TAPADERA DE POZO ESCALA 1:25



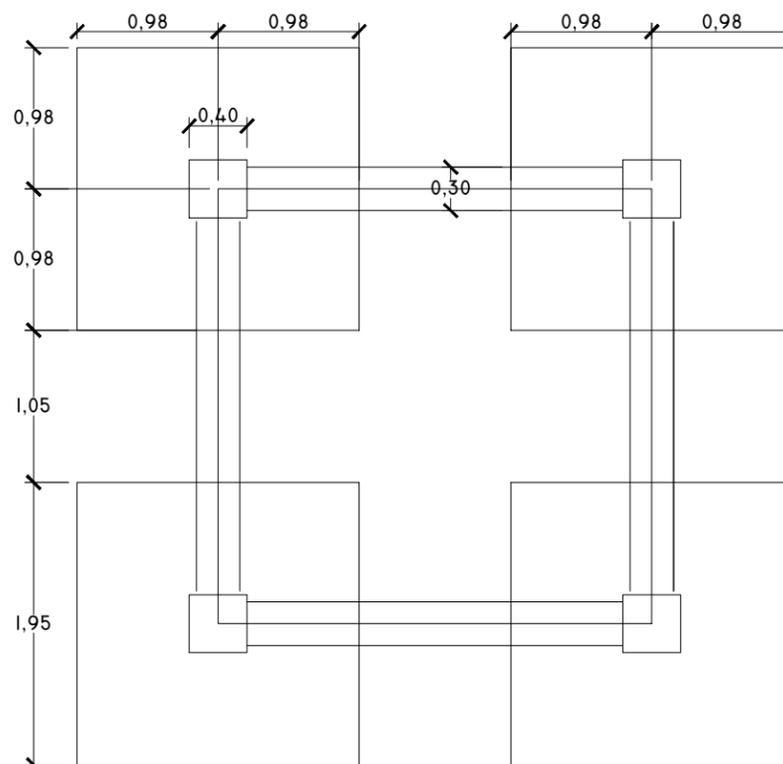
DETALLE DE POZO DE ABSORCION A CONECTAR EN FOSA SEPTICA
esc. 1:50



DETALLES DE CAJA DE TRAMPA DE GRASAS esc.1:25



ZAPATA AISLADA
ESC. 1:50



DETALLE DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
ESC. 1:50



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE LA ARQUITECTURA PASIVA EN EL DISEÑO ARQUITECTONICO DE UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:

M²

FECHA:
MARZO 2017

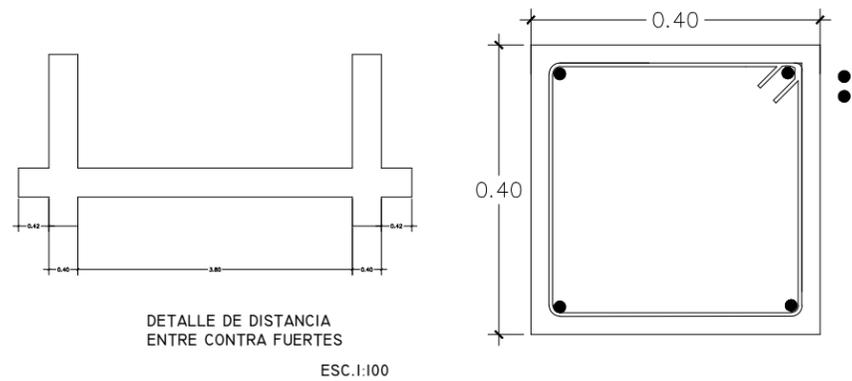
ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO :

SECCION DE FOSA S.
POZO DE ABSORCION
PLANO DE RESERVORIO

HOJA:

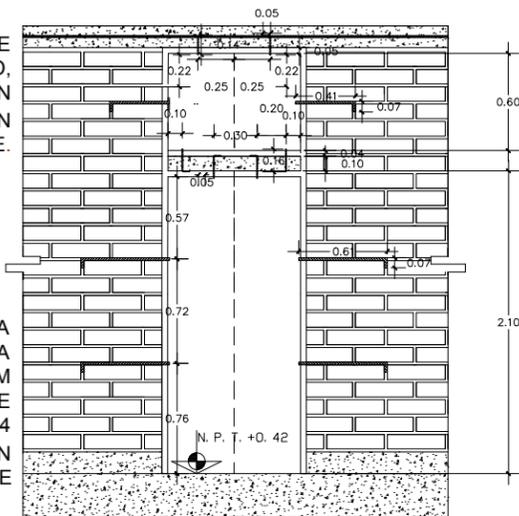
21 / 33



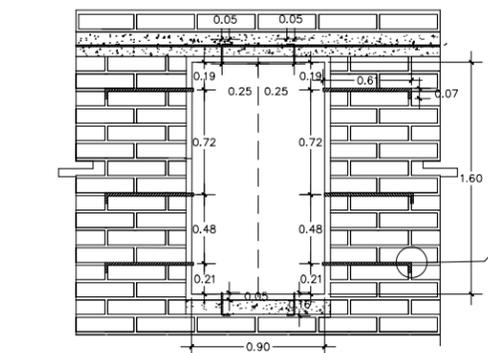
EST. Ø 3/8" @ 0.20m
Espolon
 ESC. 1:10

VENTANA TIPO SOLAIRE
 CON MARCO DE ALUMINIO,
 REFORZADO CON PIN
 COLOCADOS SEGÚN
 DETALLE.

PUERTA DE MADERA CON
 DETALLES DE VIDRIO,
 MOCHETA DE MADERA.



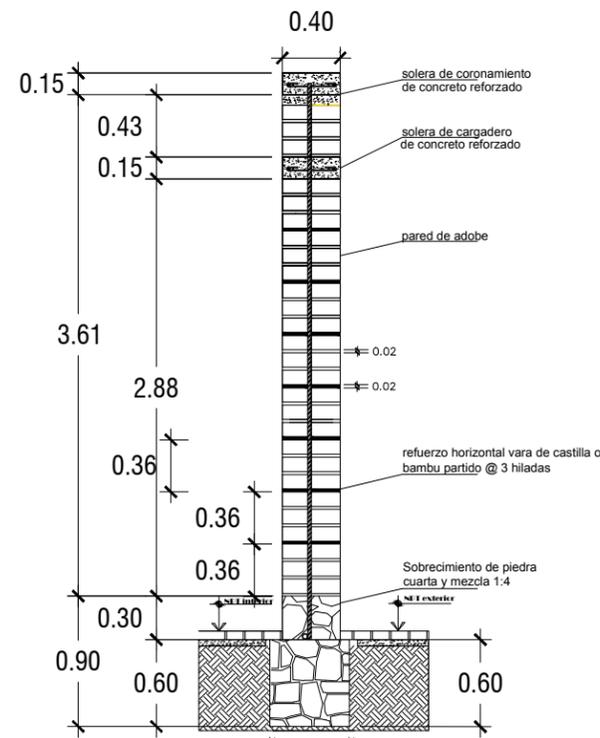
DETALLE CONSTRUCTIVO
 ESCALA 1:50



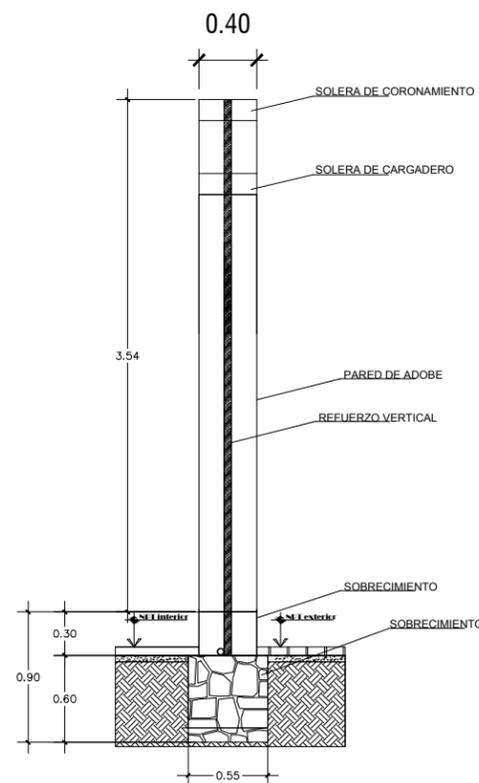
DETALLE CONSTRUCTIVO
 ESCALA 1:50

VENTANA TIPO SOLAIRE
 CON MARCO DE ALUMINIO.

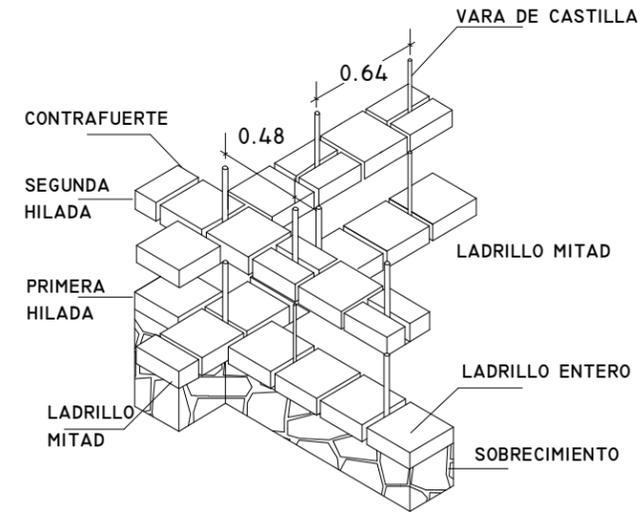
PIN DE REFUERZO PARA
 ANCLAJE DE VENTANA
 VARILLA #2. REVESTIMIENTO
 DE MORTERO DE 1:4
 COLOCACIÓN SEGÚN
 DETALLE



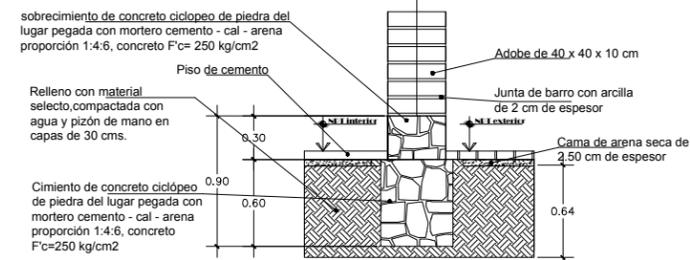
0.55
 DETALLE DE PARED
 ESC. 1:50



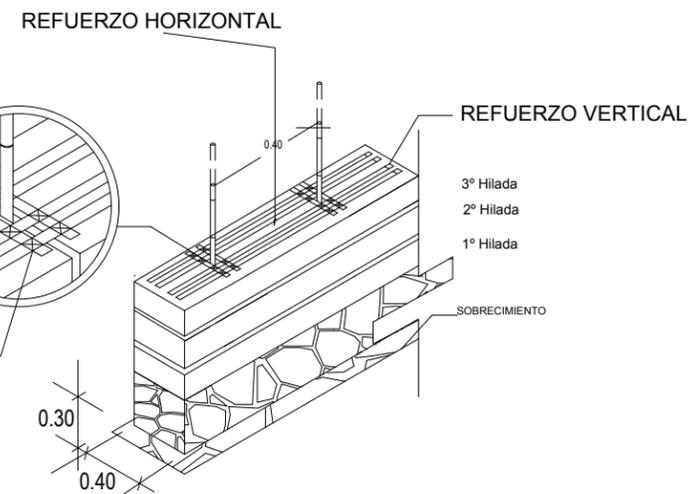
DETALLE DE PARED
 ESC. 1:50



DETALLE DE HILADAS
 SIN ESCALA



CORTE DE CIMENTACIÓN A
 BASE DE CONCRETO CICLOPEO
 ESC. 1:100



CORTE DE CIMENTACION EN MUROS DE ADOBE



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
 ESTRATEGIAS DE LA
 ARQUITECTURA PASIVA EN EL
 DISEÑO ARQUITECTONICO DE
 UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
 UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
 MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

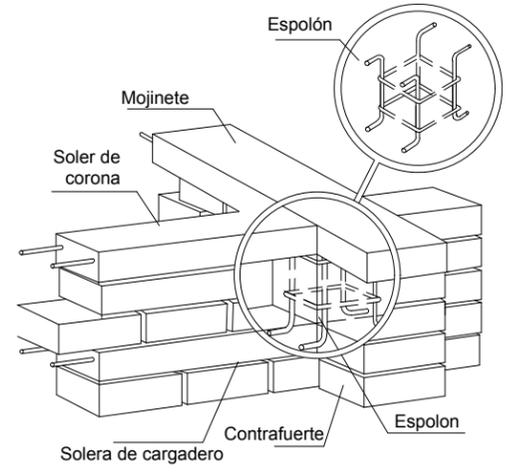
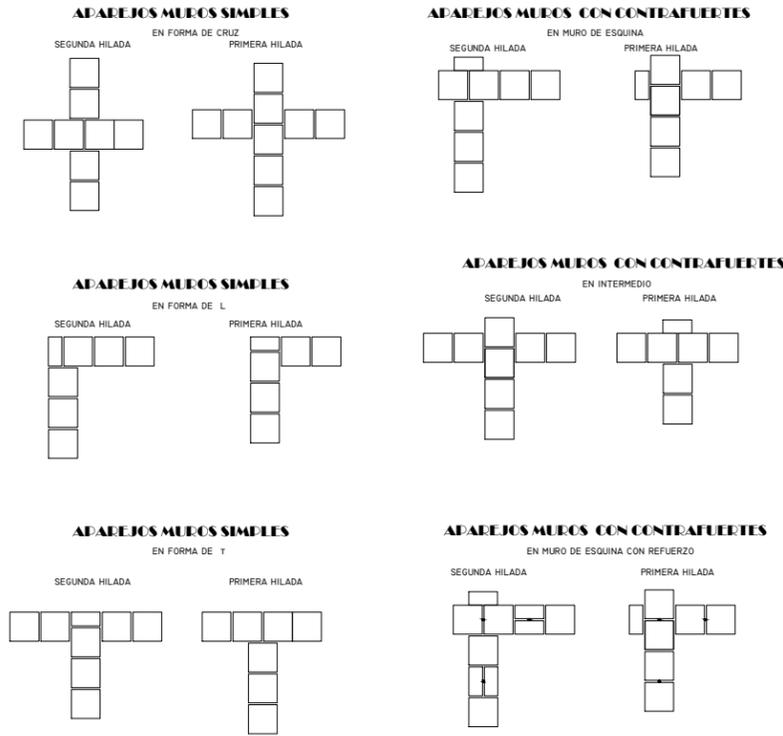
PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
 LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

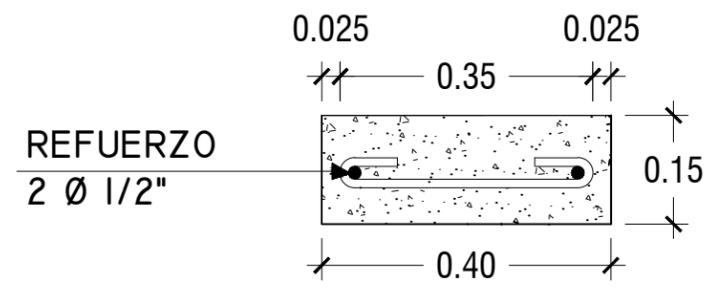
AREAS: M² FECHA: MARZO 2017

CONTENIDO: ESCALAS: INDICADAS

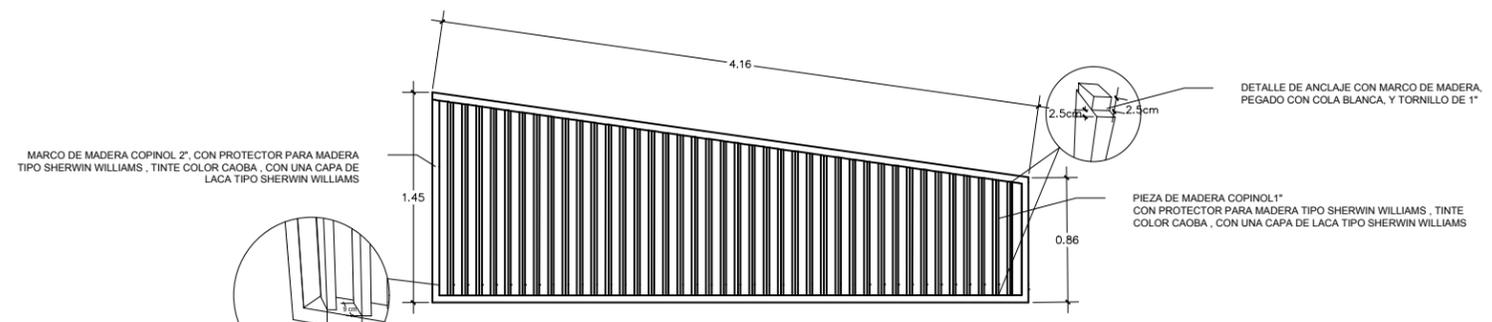
DETALLES
 CONSTRUCTIVOS



DETALLE DE SOLERA SIN ESCALA



DETALLE DE CARGADERO DE MOJINETE
ESC. 1:10



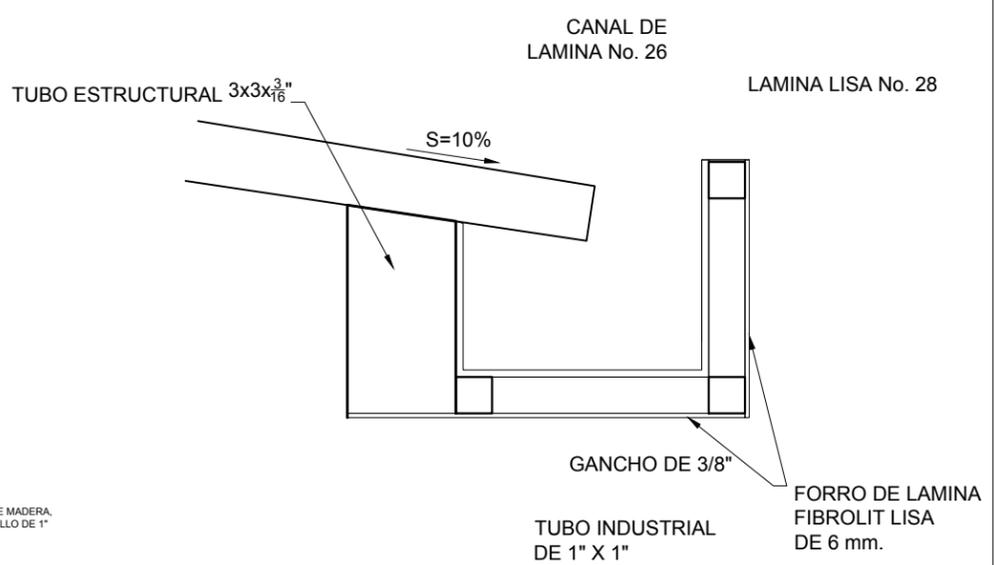
DETALLE DE VENTANA DE MADERA
ESC. 1:50

DETALLE DE PLATO BASE DE ESTRUCTURA PARA TECHO

Placa Base de Techo Frontal	
RIB PL	10x1t (A36, 2EA)
WING PL	-
BASE PL	30x30x1t (A36)
ANCHOR	4-5/8 (A36, L=32)

DETALLE DE PLATO BASE DE ESTRUCTURA PARA CORREDOR

placa pedestal	
RIB PL	10x1t (A36, 2EA)
WING PL	-
BASE PL	30x30x1t (A36)
ANCHOR	4-5/8 (A36, L=40)

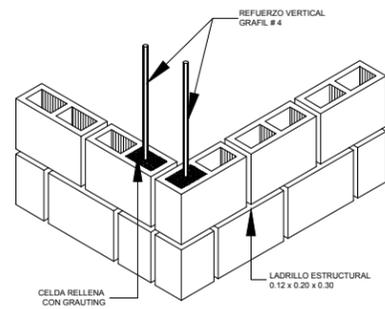


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

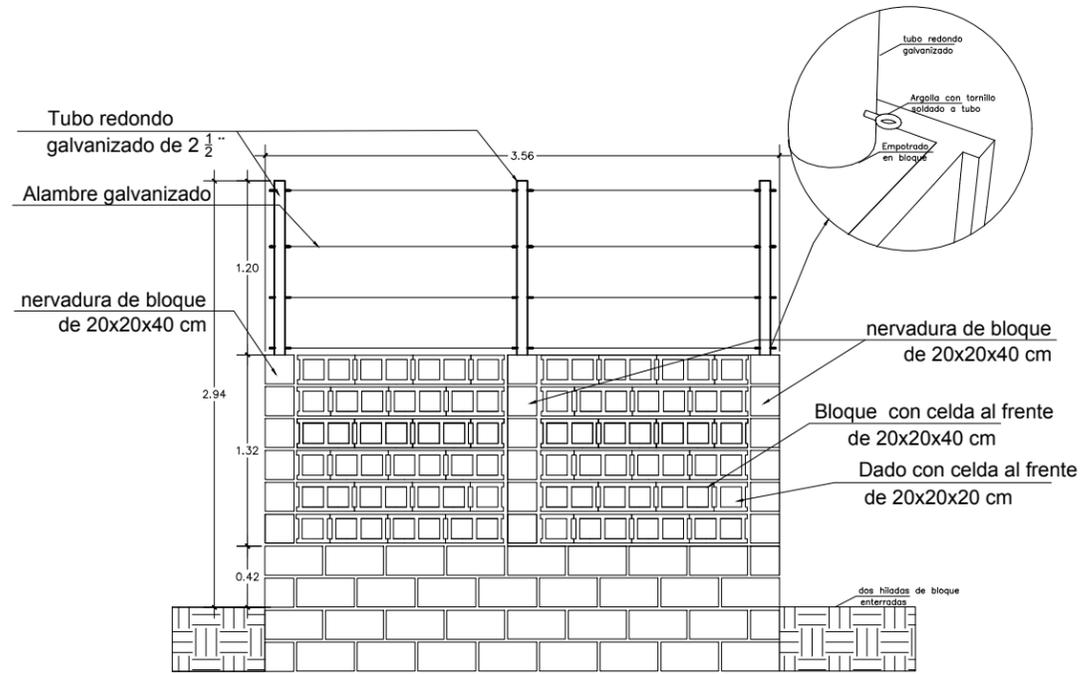
PROYECTO:
IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE LA ARQUITECTURA PASIVA EN EL DISEÑO ARQUITECTONICO DE UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:
ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

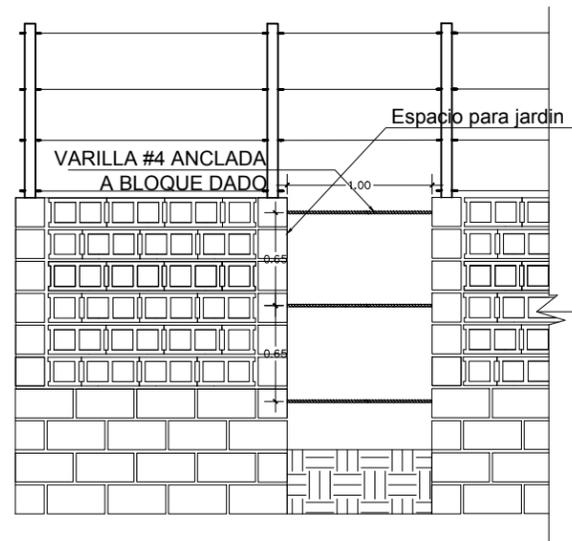
AREAS:	M 2	FECHA: MARZO 2017
DETALLES CONSTRUCTIVOS		ESCALAS: INDICADAS



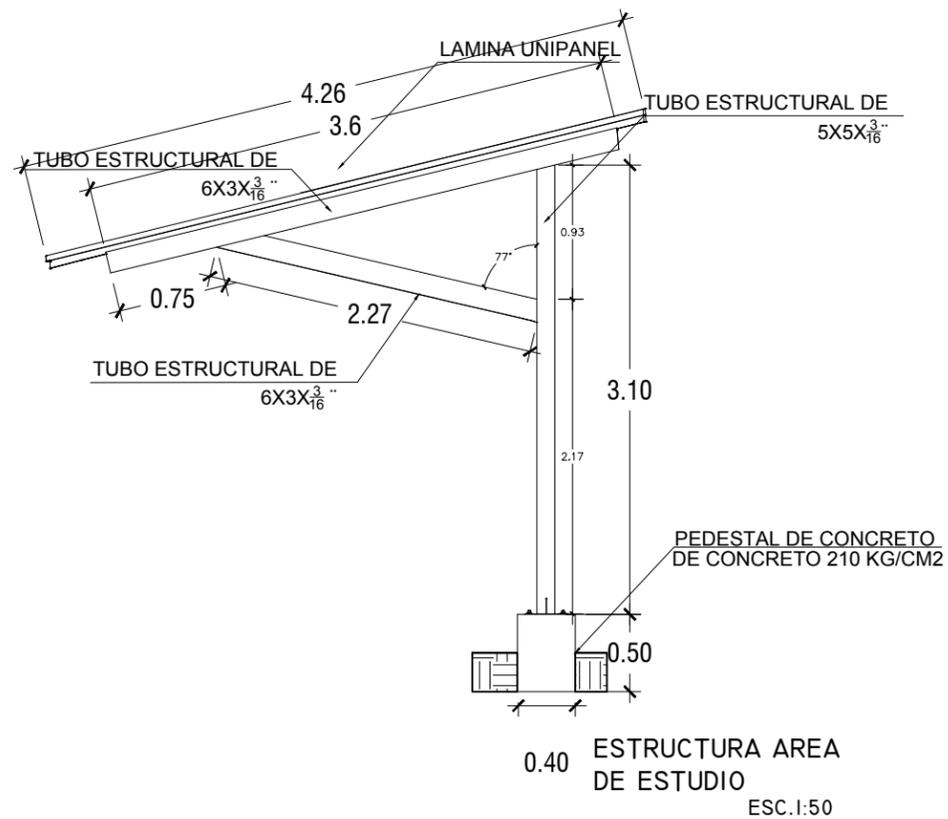
DETALLE DE REFUERZO
EN MURO PERIMETRAL
ESC.1:50



DETALLE DE MURO PERIMETRAL
ESC.1:50



DETALLE DE MURO PERIMETRAL
ESC.1:50



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

AREAS:

M²

FECHA:
MARZO 2017

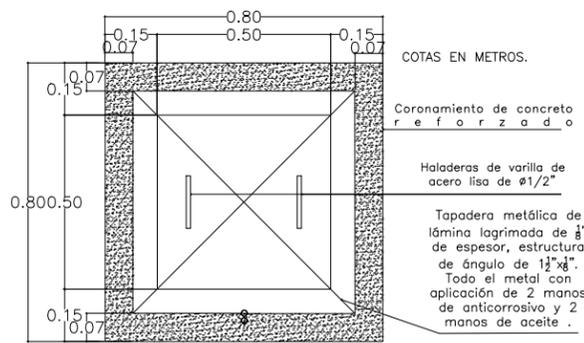
ESCALAS:
INDICADAS

CONTENIDO:

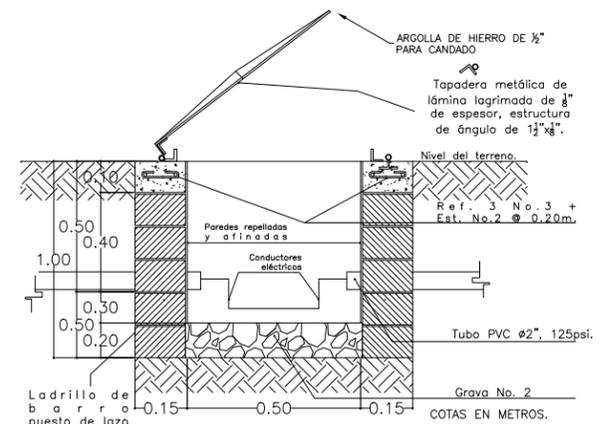
DETALLES CONSTRUCT.
PLANTA ESTRUCTURAL

HOJA:

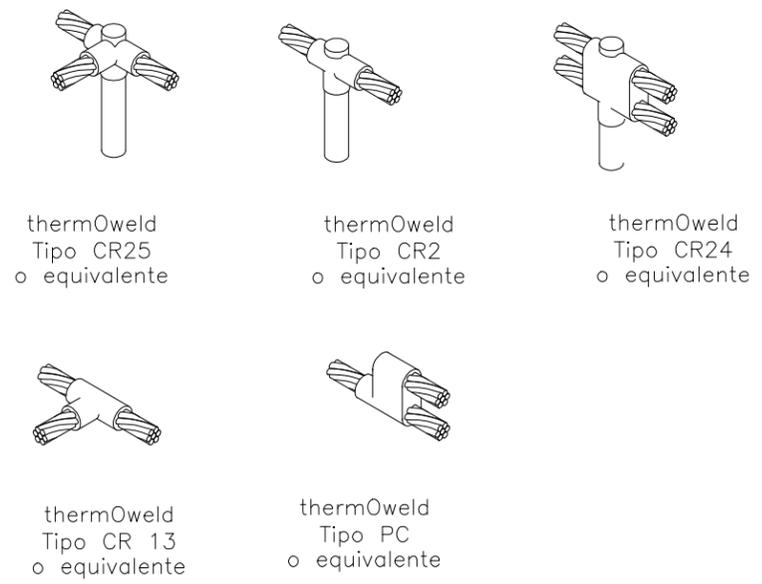
24
/ 33



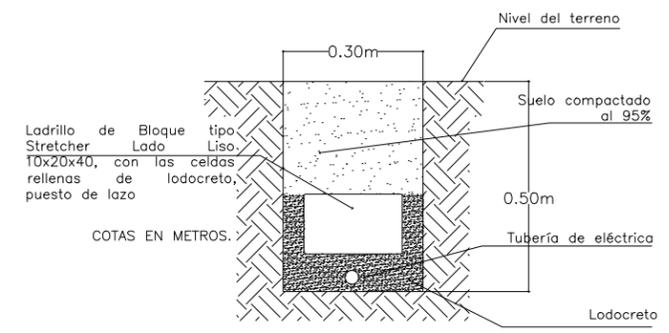
DETALLE DE POZO DE REGISTRO PRIMARIO (Vista de planta)



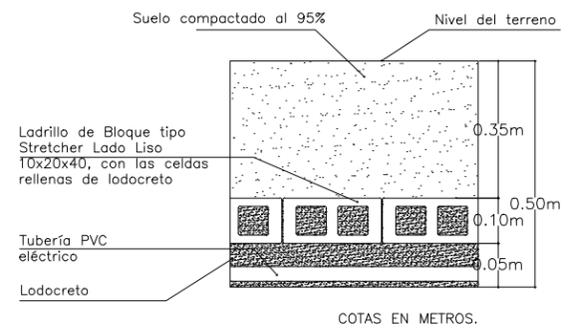
DETALLE DE POZO DE REGISTRO PRIMARIO (Sección)



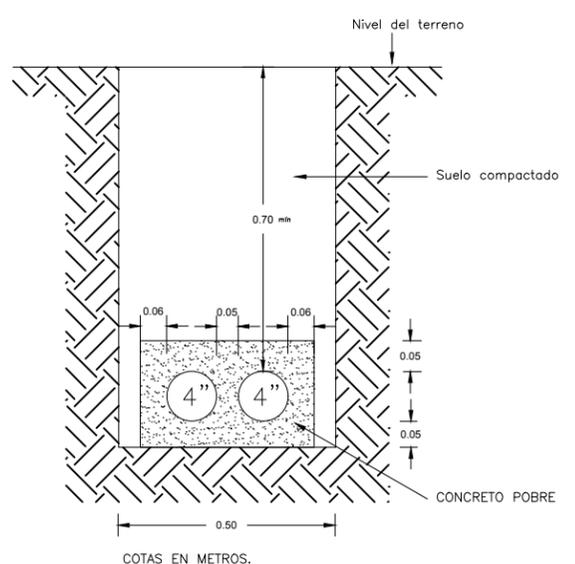
CONEXIONES PARA RED DE TIERRA SIN ESCALA



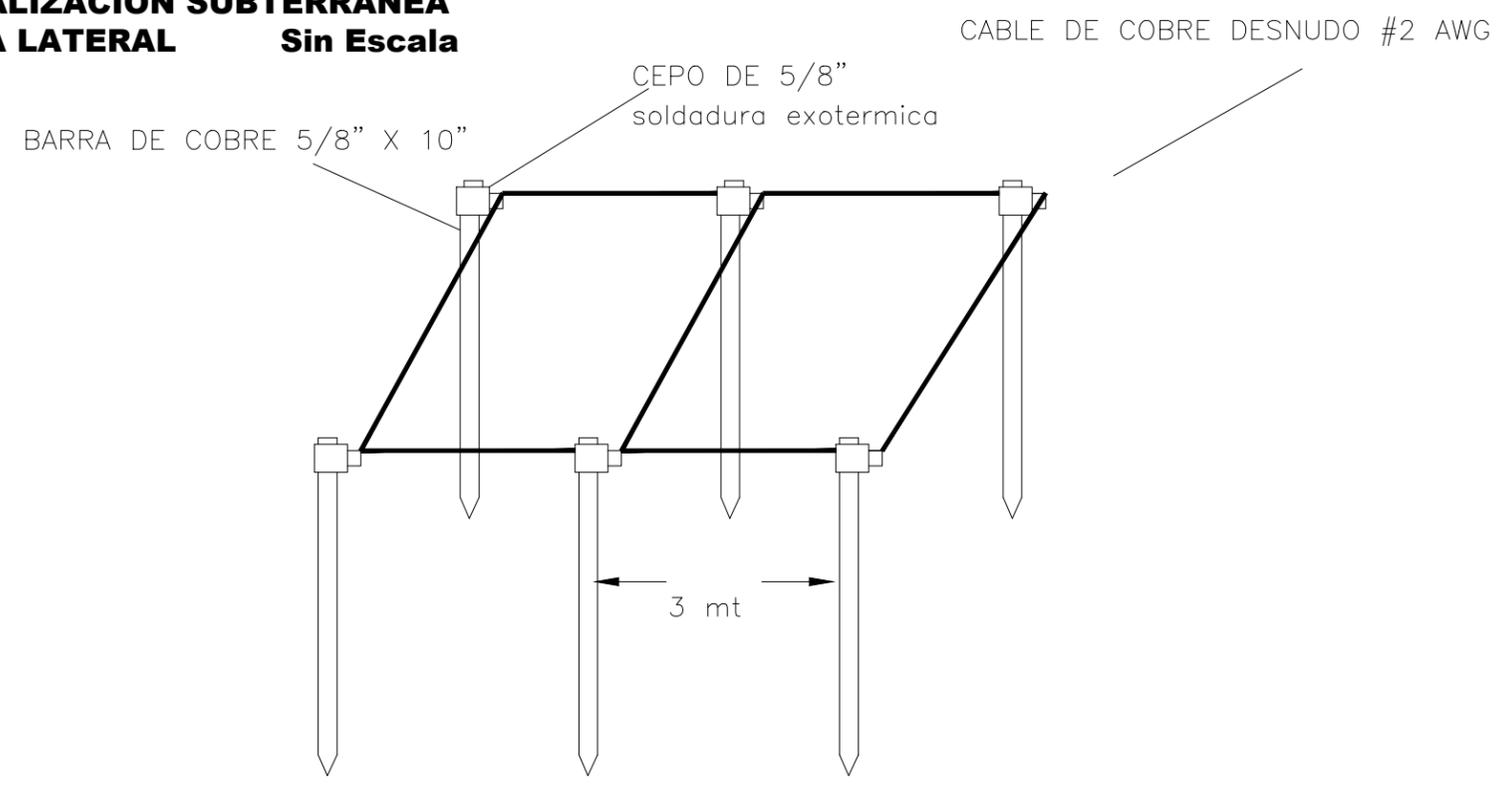
CANALIZACION SUBTERRÁNEA VISTA FRONTAL Sin Escala



CANALIZACION SUBTERRÁNEA VISTA LATERAL Sin Escala



CANALIZACION ACOMETIDA PRIMARIA EN AREAS VERDES SIN ESCALA



DETALLE PARA REDES DE TIERRA



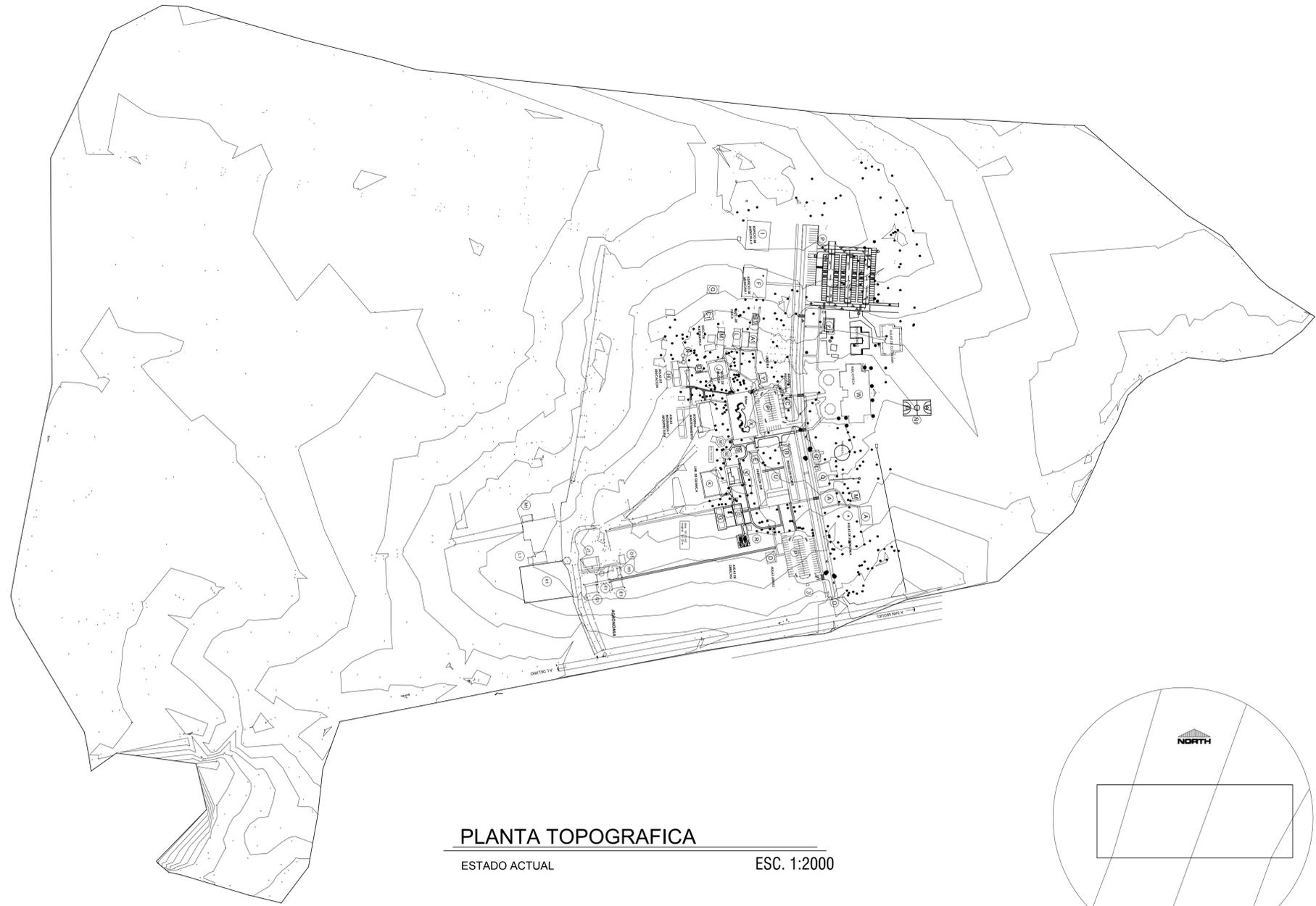
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL

PROYECTO:
IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE LA ARQUITECTURA PASIVA EN EL DISEÑO ARQUITECTONICO DE UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD MULTIDICILPLANARIA ORIENTAL

PRESENTA:
**ELMER ISAI ZAVALA.
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ**

AREAS:	M ²	FECHA: MARZO 2017
		ESCALAS: INDICADAS

CONTENIDO :	HOJA:
DETALLES INSTALACIONES ELECTRICAS	25 / 33



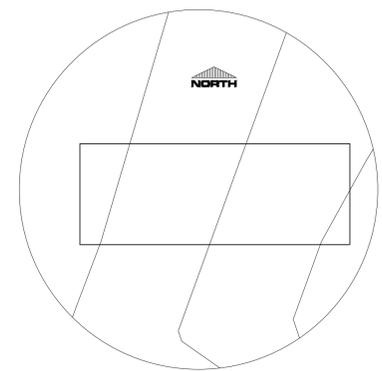
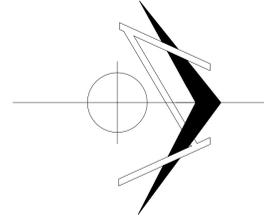
PLANTA TOPOGRAFICA

ESTADO ACTUAL

ESC. 1:2000

Esc.H.: 1/50.0 Esc.V.: 1/50.0

FENDIENTE %							
ALT. RELLENO							
ALT. CORTE							
COTA RASANTE							
COTA TERRENO	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
KILOMETRAJE	0+00	0+25	0+50	0+75	1+00	1+25	1+50
ALINEAMIENTO							



POLIGONO

ESTADO ACTUAL

ESC. 1:1000

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:

CARRERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

CONTENIDO:

PLANTA TOPOGRAFICA

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

FECHA:

MARZO 2017

ESCALA:

INDICADA

HOJA:



PLANTA ARQUITECTONICA
ESC. 1:100

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:
CARRETERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

PROYECTO:
IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTONICA

PRESENTA:
ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

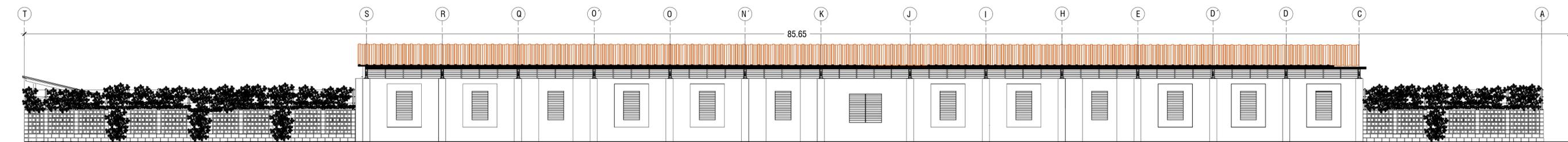
FECHA:
MARZO 2017

ESCALA:
INDICADA



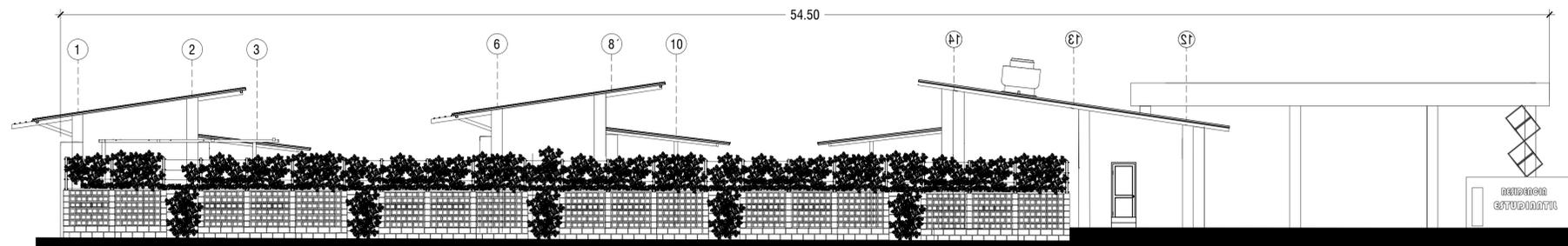
FACHADA PRINCIPAL

ESC. 1:100



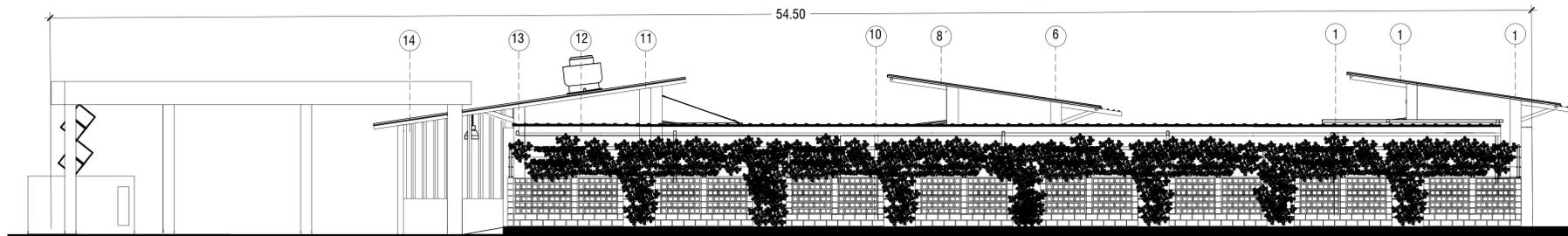
FACHADA POSTERIOR

ESC. 1:100



FACHADA LATERAL OESTE

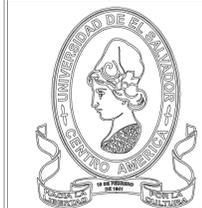
ESC. 1:100



FACHADA LATERAL ESTE

ESC. 1:100

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:

CARRERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

CONTENIDO:

FACHADA PRINCIPAL
FACHADA POSTERIOR
FACHADA LATERAL ESTE
FACHADA LATERAL OESTE

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

FECHA:

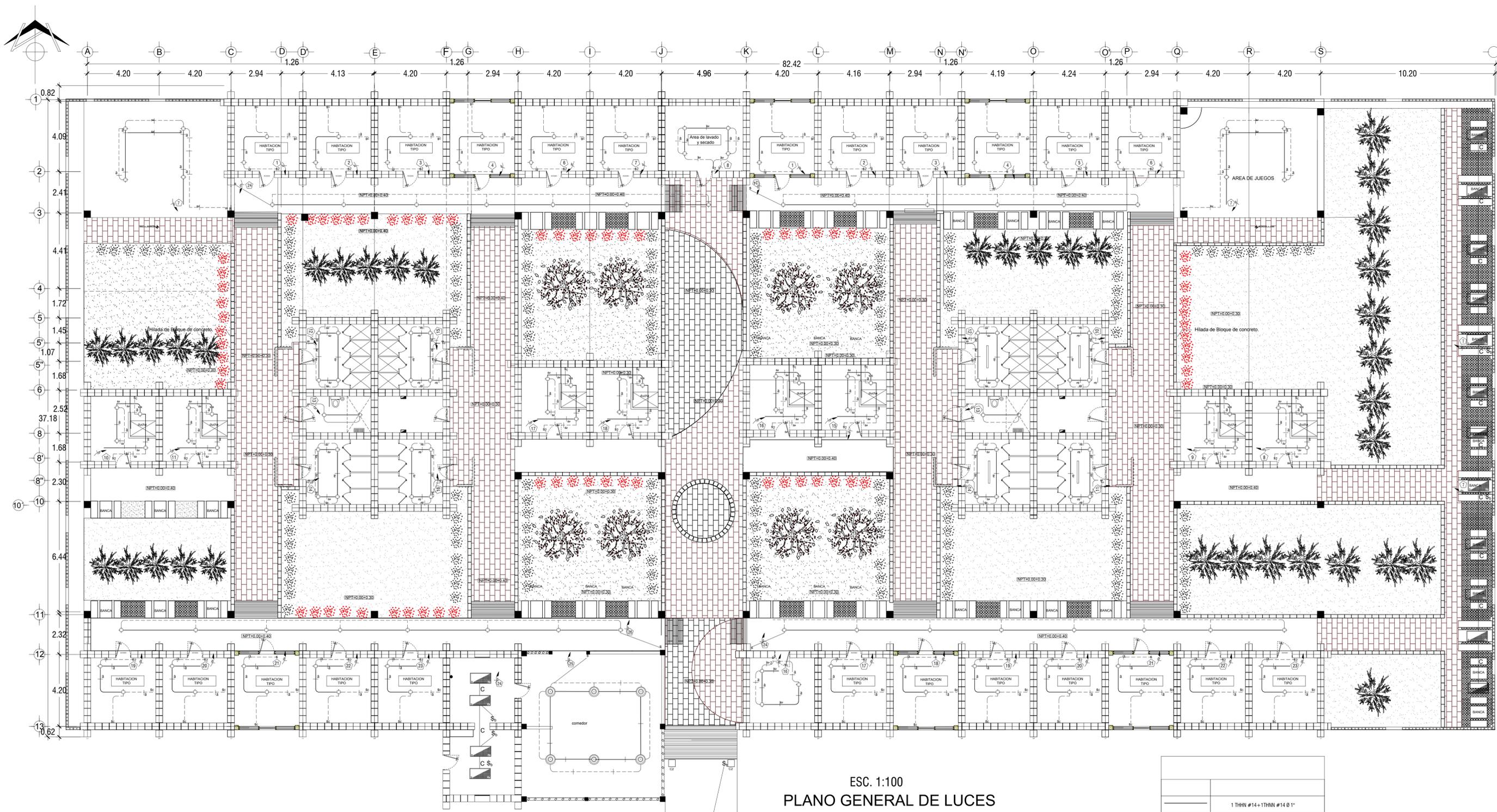
MARZO 2017

ESCALA:

INDICADA

HOJA:

28 / 33



ESC. 1:100
PLANO GENERAL DE LUCES

SIMBOLOGÍA	
	LUMINARIA 3X32WBALASTRO ELECTRONICO MARCA ADVANCE PARA TRES TUBOS T8 (INCLUYE LOS TUBOS) SOPORTADA DEL ESTRUCTURAL DE 3X6X 1/2" (INFRAESTRUCTURA DE TECHO) SOPORTADA EN CUATRO PUNTOS, DEBERA POSEER APANTALLAMIENTO PL5.
	LUMINARIA TIPO INDUSTRIAL SOPORTADA DESDE ESTRUCTURA DE TECHO DESDE UN PUNTO
	APAGADOR DE UN SOLO CUERPO, CAPACIDAD DE 20AMP/125v ACCIONAMIENTO SUAVE, ALOJADO EN CAJA 4X2" DEL TIPO PESADO CON PLACA BAKELITA COLOR MARFIL A.M.=1.20 NP A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE EN PLANOS LO CONTRARIO.
x= Letra de apagador de luminaria, yy=Número de circuito	

	1 THHN #14+1THHN #14 Ø 1"
	2 THHN #10+1THHN #8 Ø 3/4"
	2 THHN# 14+1THHN#12Ø1"
	2 THHN#12+1THHN#14 Ø1"
	Circuito
	Tablero general
	Luminaria empotrada en losa o cielo falso
	Luminaria empotrada a pared
	Interruptor simple
	Interruptor doble
	Interruptor triple
	Tomacorriente sencillo 110 voltio
	Tomacorriente doble, 110 voltios
	Tomacorriente trifilar, 220 voltios

NOTA: LA TUBERIA SERA METALICA EN EL INTERIOR DE LOS MODULOS HABITACIONALES, AREA DE ESTUDIO Y AREA RECREATIVA, PASILLOS.

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:
CARRETERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

PROYECTO:
IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

CONTENIDO:
PLANO DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS

PRESENTA:
ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

FECHA:
MARZO 2017

ESCALA:
INDICADA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:
CARRETERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

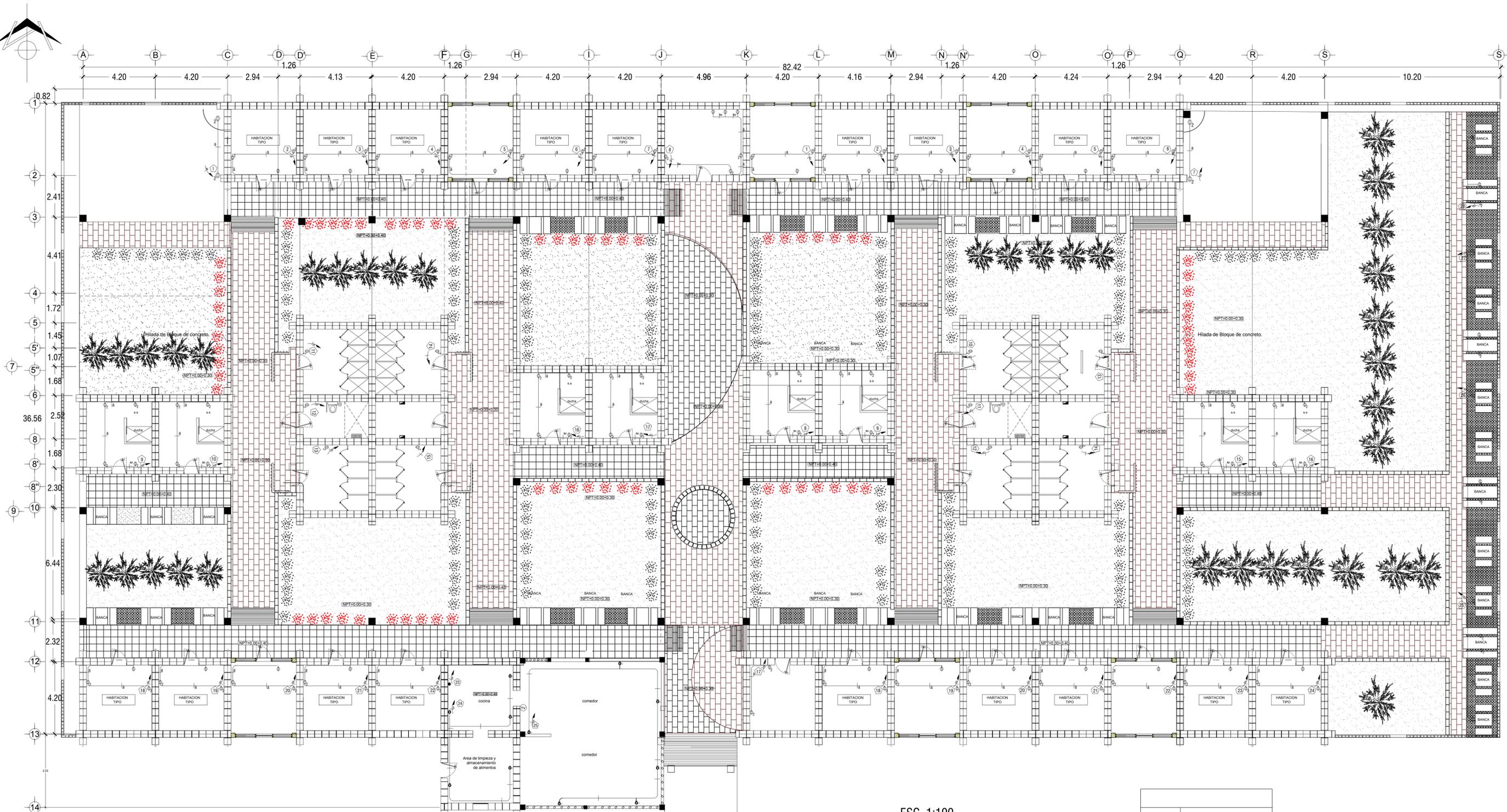
PROYECTO:
IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

CONTENIDO:
PLANO DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS

PRESENTA:
ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

FECHA:
MARZO 2017

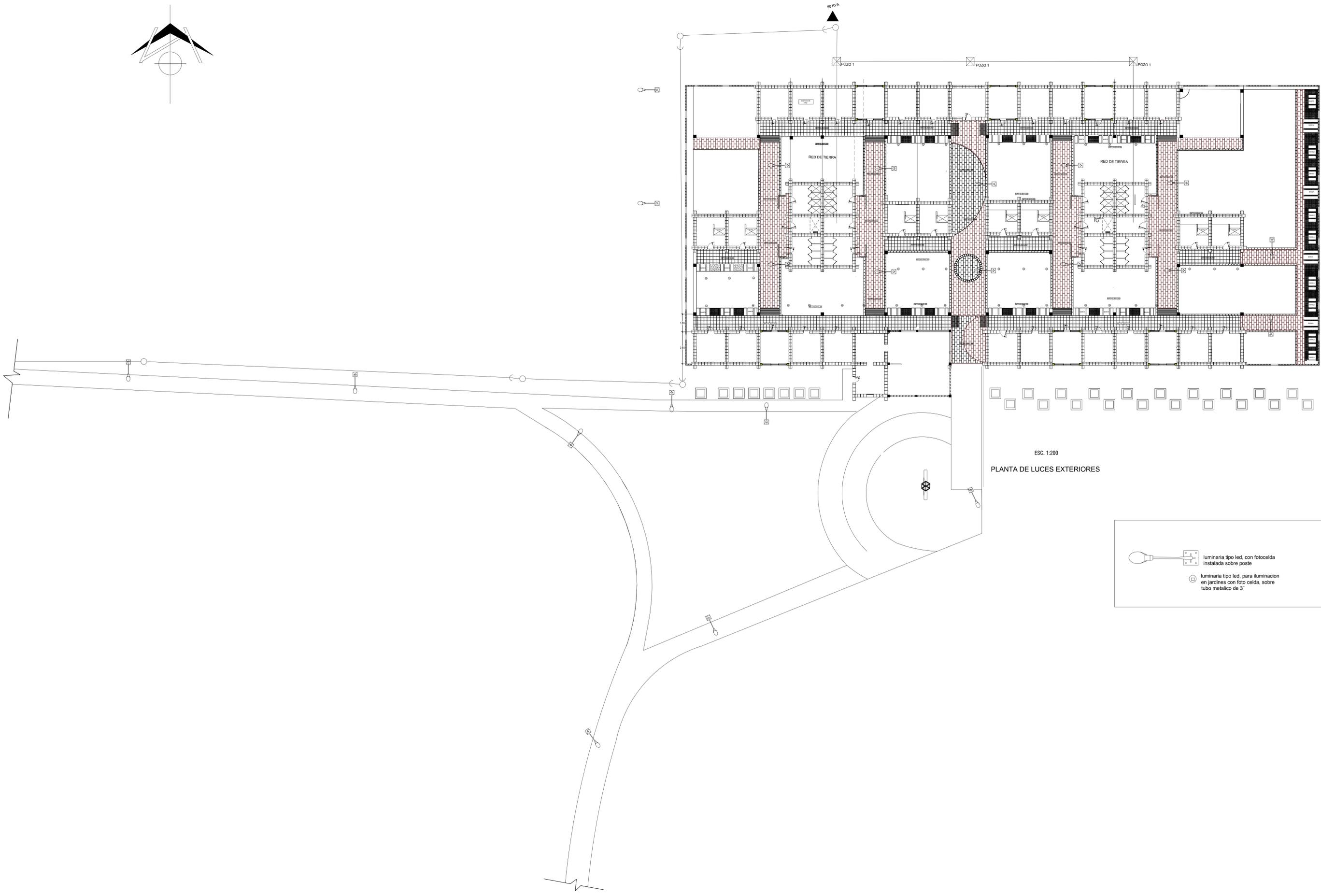
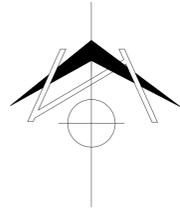
ESCALA:
INDICADA



ESC. 1:100
PLANTA GENERAL DE TOMAS

	1 TUBERIA #14+1TUBERIA #14 Ø 1"
	2 TUBERIA #10+1TUBERIA #8 Ø 3/4"
	2 TUBERIA #14+1TUBERIA #12 Ø 1"
	2 TUBERIA #12+1TUBERIA #14 Ø 1"
	Conduito
	Tablero general
	Luminaria empotrada en losa o cielo falso
	Luminaria empotrada a pared
	Interruptor simple
	Interruptor doble
	Interruptor triple
	Tomacorriente sencillo 110 voltios
	Tomacorriente doble, 110 voltios
	Tomacorriente trifilar, 220 voltios

NOTA: LA TUBERIA SERA METALICA EN EL INTERIOR DE LOS MODULOS HABITACIONALES, AREA DE ESTUDIO Y AREA RECREATIVA, PASILLOS.



ESC. 1:200
PLANTA DE LUCES EXTERIORES

	luminaria tipo led, con fotocelda instalada sobre poste
	luminaria tipo led, para iluminacion en jardines con foto celda, sobre tubo metalico de 3'

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:
CARRETERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

PROYECTO:
IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

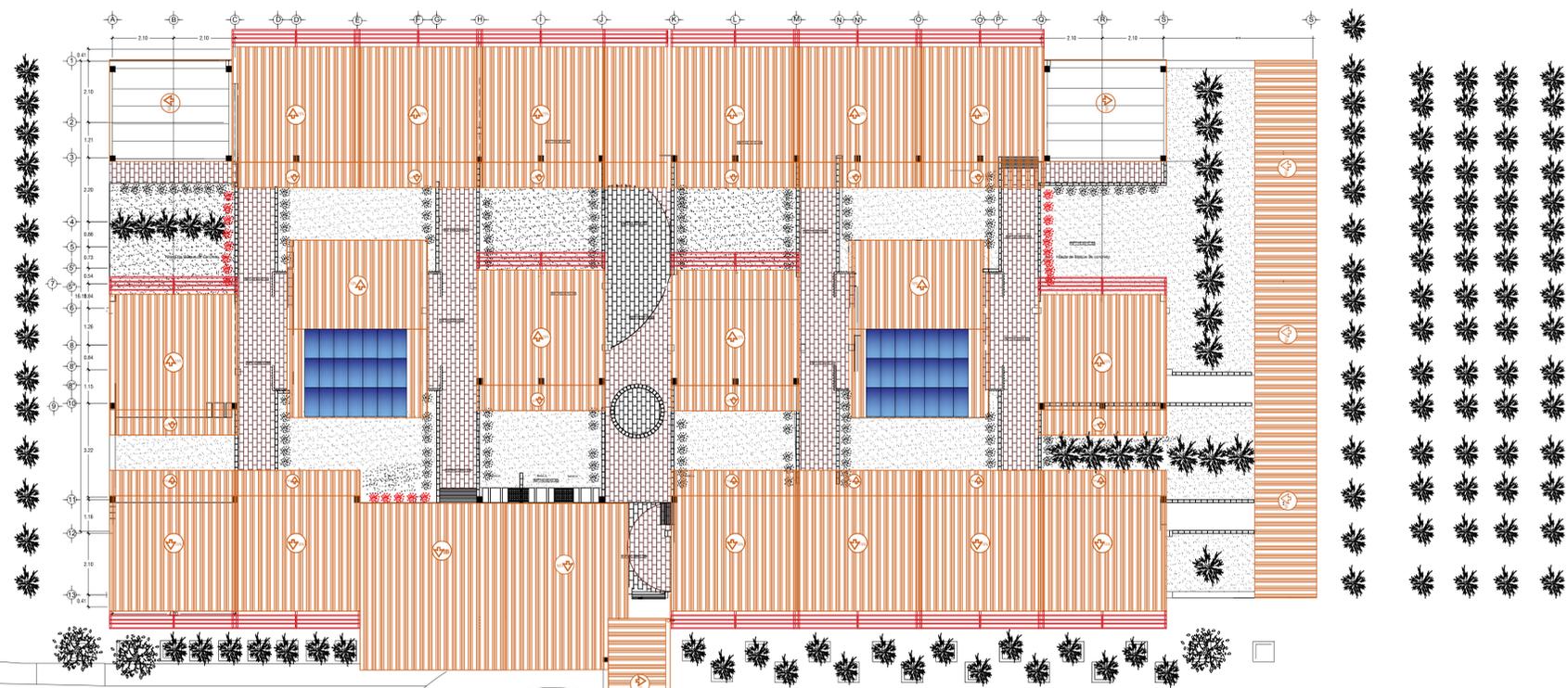
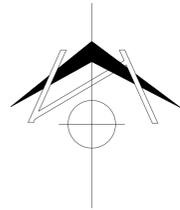
CONTENIDO:
PLANO DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS

PRESENTA:
ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

FECHA:
MARZO 2017

ESCALA:
INDICADA

HOJA:



PLANTA DE TECHOS
ESC. 1:200

A AULAS DE ECONOMIA

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:

CARRERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

CONTENIDO:

PLANTA DE CONJUNTO

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

FECHA:

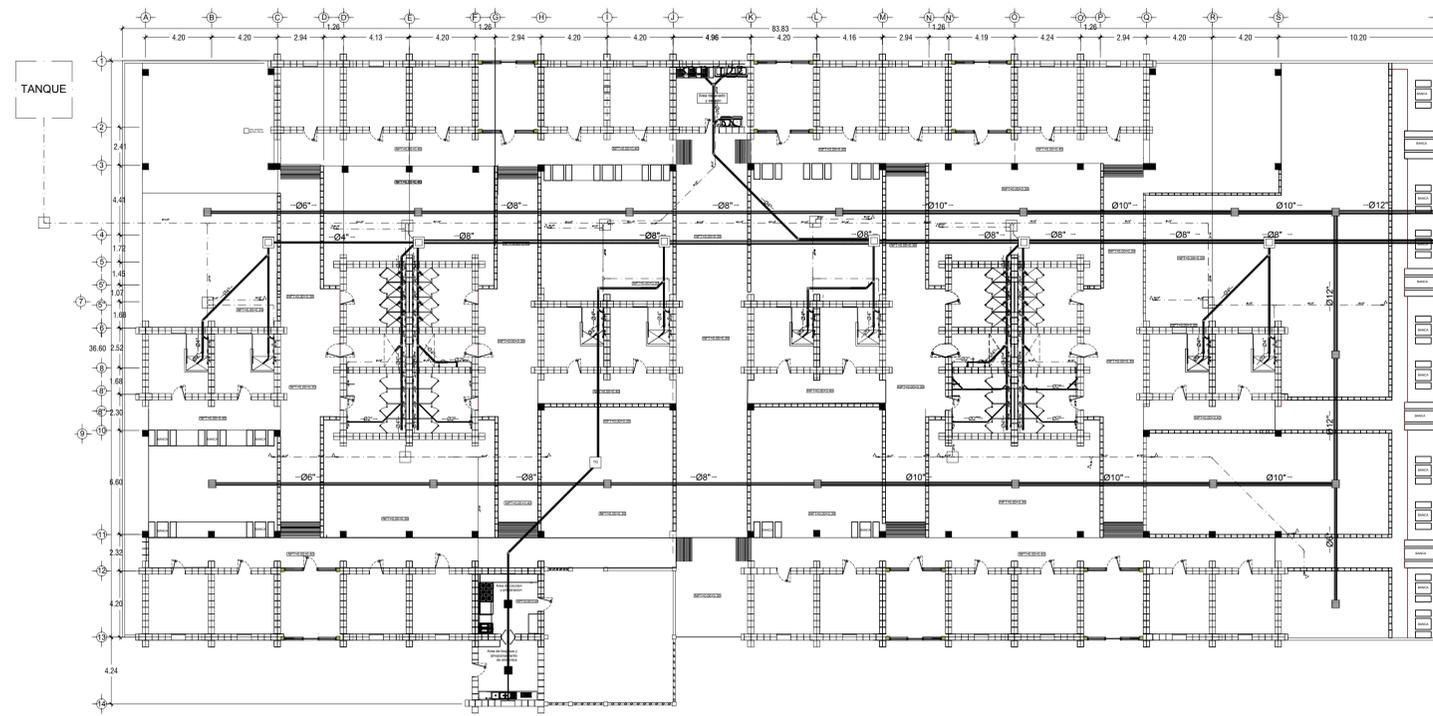
MARZO 2017

ESCALA:

INDICADA

HOJA:

32 / 33



PLANO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS

ESC. 1:200

LEYENDA
A G U A

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	CRUCE SIN CONEXION
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	YEE DE 45°
	TEE EN SUBIDA
	TEE EN BAJADA
	UNION UNIVERSAL
	UNION CON BRIDAS
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE RIEGO

LEYENDA
A G U A

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CODO DE 90° SUBE DE 4"
	YEE DOBLE DE 4"
	YEE DOBLE REDUCIDA 4X2"
	YEE REDUCIDA 4X2"
	YEE 4"
	TEE EN SUBIDA DE 4"
	TEE REDUCIDA 4X2"
	CODO DE 45°
	TUBO DE 4"
	TUBO DE 2"
	CODO EN SUBIDA DE 2"
	CODO DE 45° DE 2"
	YEE DE 45° DE 2"
	CODO DE 90° DE 2"
	CAJA DE INSPECCION
	CAJA AGUAS LLUVIAS
	TRAMPA DE GRASAS

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

UBICACION:

CARRETERA AL CUCO KM 144,
CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL

PROYECTO:

IMPLEMENTACION DE
ESTRATEGIAS DE LA
ARQUITECTURA PASIVA EN EL
DISEÑO ARQUITECTONICO DE
UNA RESIDENCIA ESTUDIANTIL
UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

CONTENIDO:

PLANTA DE INSTALACIONES
HIDRAULICAS

PRESENTA:

ELMER ISAI ZAVALA,
LUIS FERNANDO RODRIGUEZ

FECHA:

MARZO 2017

ESCALA:

INDICADA

HOJA:

4.1.3. PRESENTACIONES



Imagen No. 82: Plaza



Imagen No. 83: Acceso Principal



Imagen No. 84: Muro de Escultura



Imagen No. 85: Plaza y Escultura



Imagen No. 86: Comedor



Imagen No. 87: Cocina



Imagen No. 88: Área de Limpieza y Almacenaje de Alimentos



Imagen No. 89: Administración



Imagen No. 90: Lavandería



Imagen No. 91: Habitación Tipo



Imagen No. 92: Habitación de Paga



Imagen No. 93: S.S de habitación de Paga

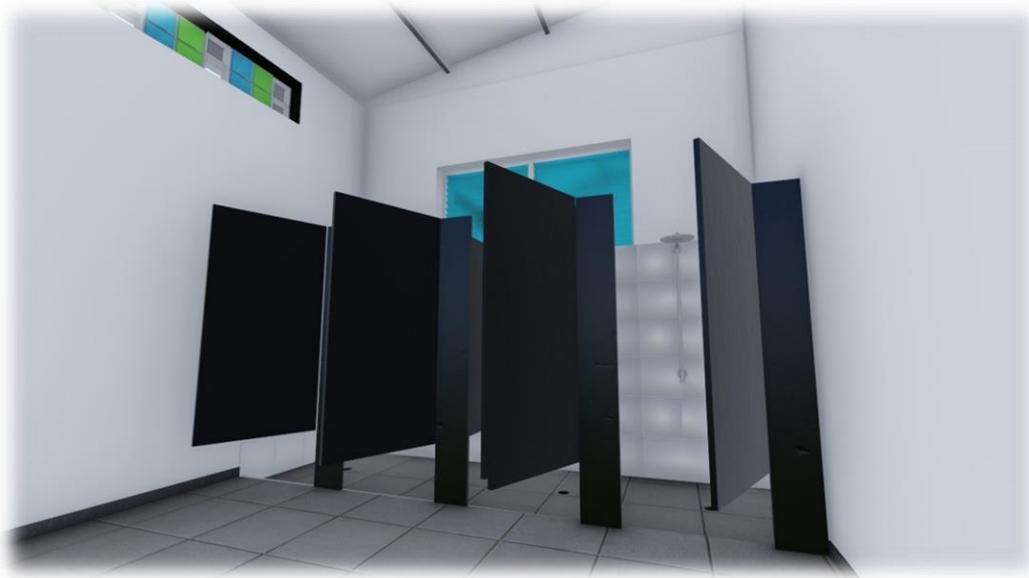


Imagen No. 94: Área de Duchas

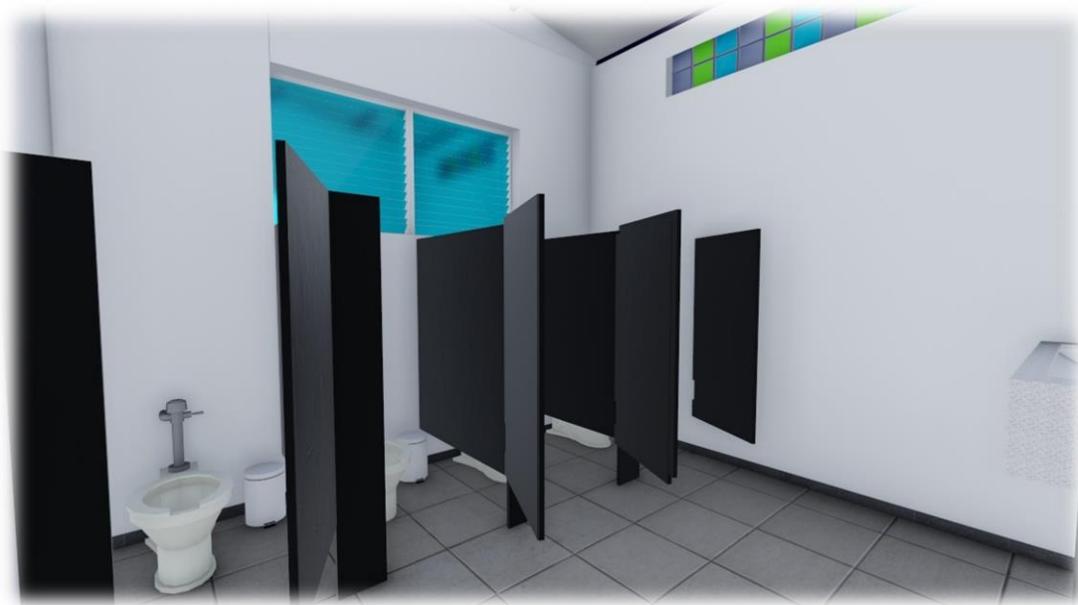


Imagen No. 95: Área de Servicios Sanitarios

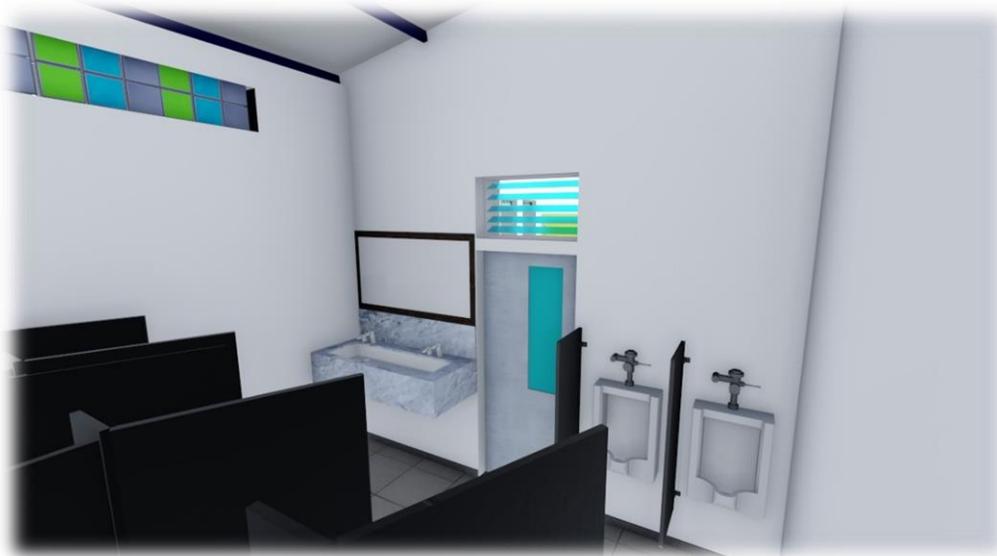


Imagen No. 96: Área de Servicios Urinarios y Lavamanos



Imagen No. 97: Servicio Sanitario Discapacitados





Imagen No. 98: Bodega



Imagen No. 99: Perspectiva de Comedor





Imagen No. 100: Perspectiva de Corredor

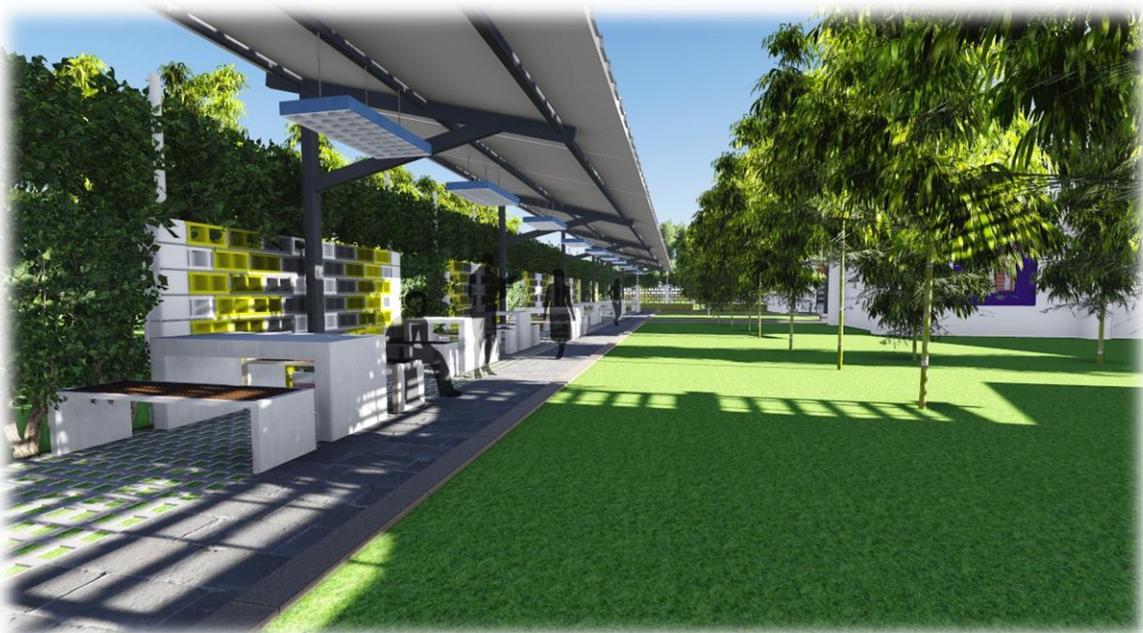


Imagen No. 101: Área de Estudios

Imagen No. 102: Perspectiva de Modulo de S.S



Imagen No. 103: Perspectiva de Jardines



Imagen No. 104: Perspectiva de Área de Juegos



Imagen No. 105: Perspectiva General del Proyecto

Imagen No. 106: Análisis de ventilación Natural

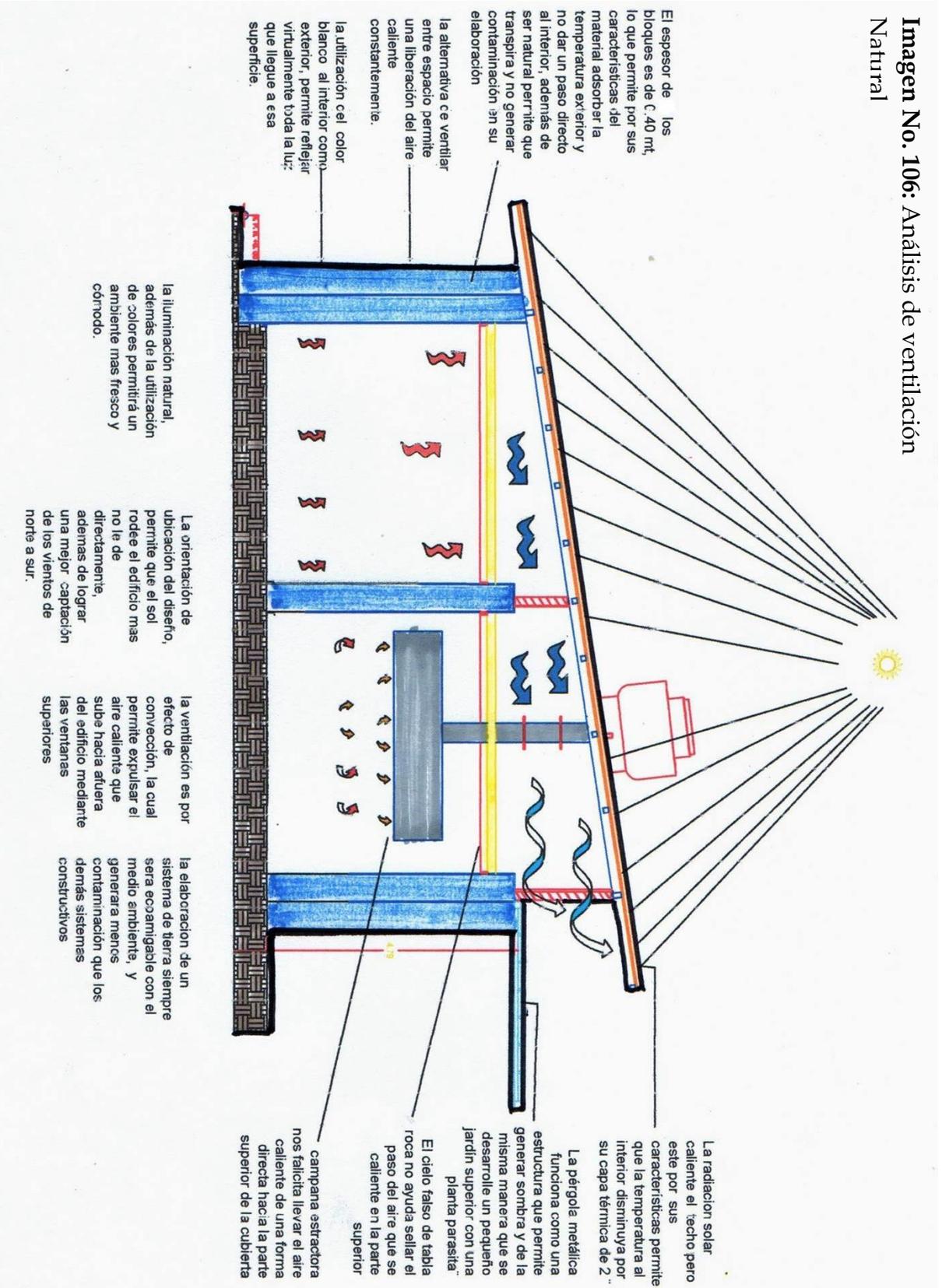
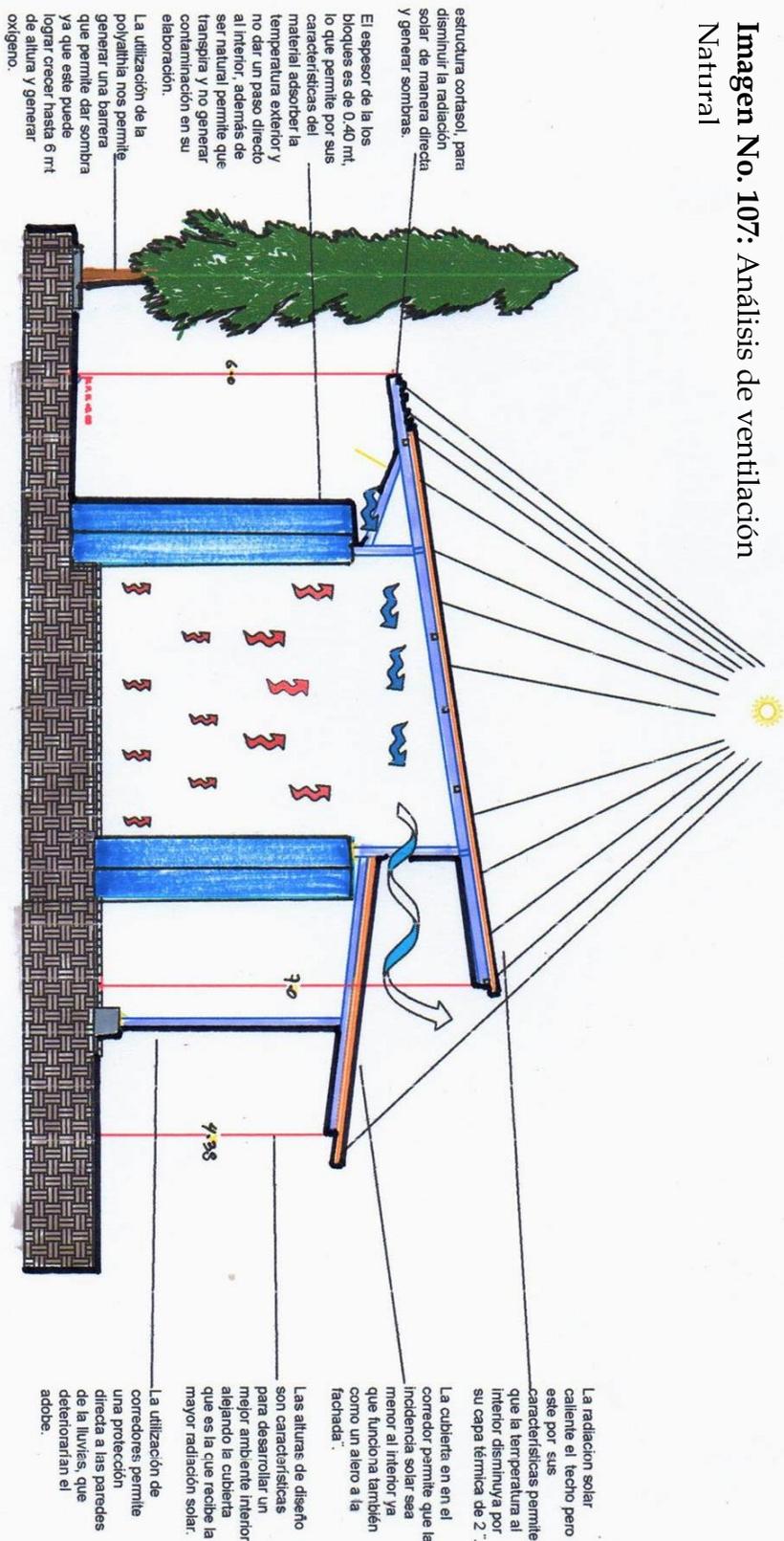


Imagen No. 107: Análisis de ventilación Natural





PLAN DE OFERTA

PROYECTO: RESIDENCIA UNIVERSITARIA UES-FMO
UBICACIÓN: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR- FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
CONTRATISTA:
FECHA:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL COSTO POR ACTIVIDAD	TOTAL COSTO POR PARTIDA
1.00	INSTALACIONES PROVISIONALES					\$6,884.44
1.10	BODEGA DE MATERIALES E INODORO PROVISIONAL	1	Sg.	\$1,599.09	\$1,599.09	
1.20	OFICINA DE CAMPO PARA EL CONTRATISTA	1	C/u	\$2,032.13	\$2,032.13	
1.30	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUAS NEGRAS	1	C/u	\$3,253.22	\$3,253.22	
2.00	OBRAS PRELIMINARES					\$104,360.16
2.10	LIMPIEZA (SOLO CHAPEO)	3360	M2	\$0.46	\$1,545.60	
2.20	EXCAVACION CON MAQUINARIA	1680	M3	\$3.50	\$5,880.00	
2.30	TRAZO POR UNIDAD DE AREA	3360	M2	\$0.30	\$1,004.64	
2.40	EXCAVACION A MANO HASTA 1.5 MT	4689.2	M3	\$9.81	\$46,001.05	
2.50	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO	1329.2	M3	\$23.66	\$31,448.87	
2.60	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	3360	M3	\$5.50	\$18,480.00	
3.00	ESTRUCTURAS DE CONCRETO					\$93,448.06
3.10	CIMIENTO 60X0.60 CM EN FRAGUADO DE PIEDRA CUARTA	593.00	ML	\$47.20	\$27,989.60	
3.20	SOBRECIMIENTO 40X30CM EN FRAGUADO DE PIEDRA CUARTA	510	ML	\$48.55	\$24,759.23	
3.30	SOLERA CARGADERO SCA-1 40X15CM 2#3, GRAPA#2 @0,20	599.44	ML	\$21.94	\$13,151.11	
3.40	SOLERA CORONA SC-1 40X15CM 2#3, GRAPA#2 @0,20	599.44	ML	\$21.94	\$13,151.11	
3.50	ESPOLÓN SC-1 40X40X24CM 4#3, ESTRIBO#2 @0,15CMS	110	C/U	\$18.47	\$2,031.43	
3.60	ZAPATA DE 0.8X0.8X0.2 M REF. #3@ 0.10 M A.S.; F'C=210KG/CM2	14	C/U	\$125.00	\$1,750.00	
3.70	PEDESTAL 0.35X0.35X1.15 8 NO. 6; EST. NO. 3 @ 10 CMS. FC = 210 KG/CMS2	50	C/U	\$138.86	\$6,943.00	
3.80	SOLERA DE FUNDACIÓN 0.30X0.15M; REF 5#4+EST#2@0.15M; F'C=210KG/CM2; INC ENCOFRADO	29.92	M	\$21.20	\$634.30	
3.90	BLOQUE SOLERA DE 10X20X40 REF 2#2+G#2@0.15M; F'C=210KG/CM2	29.92	M	\$6.56	\$196.28	
3.10	PLACA 40X40X1/4+2 PLACAS 20X35X3/16 SOLDADAS + 4 PERNOS #5	50	C/U	\$37.80	\$1,890.00	
3.11	COLUMNA DE 0.30X0.20 CM 4#3 EST.@15	56	ml	\$17.00	\$952.00	
4.00	PAREDES					\$110,159.14

4.10	PARED DE ADOBE DE 0.40X0.40X0.10MTS.	1552.82	M2	\$14.65	\$22,744.15
4.20	REPELLO DE PAREDES DE ADOBE	3150.36	M2	\$2.13	\$6,710.27
4.30	AFINADO DE PAREDES DE ADOBE	3150.36	M2	\$2.63	\$8,281.04
4.40	REPELLO DE PAREDES, E=2 CM, PROPORCION 1:4	1543.34	M2	\$4.33	\$6,682.66
4.50	AFINADO DE PAREDES DE ADOBE	1235.38	M2	\$2.43	\$3,000.24
4.60	ENCHAPE CON AZULEJOS EN DUCHAS	185.98	M2	\$22.28	\$4,143.63
4.70	PINTURA EN PAREDES	3273.85	M2	\$2.33	\$7,628.07
4.80	DIVISION MET LICA DESMONTABLE L MINA DE 1/16"	36.56	M2	\$106.33	\$3,887.42
4.90	PARED BLOQUE DE 10 R.V.#3@ 60 R.H.#2@ 40	59.84	M2	\$22.37	\$1,338.62
4.10	DIVISIÓN CON ESTRUCTURA DE CEDRO Y FORRO EN AMBAS CARAS (ACABADO ENTINTADO SELLADO Y LAQUEADO)	247.29	M2	\$48.66	\$12,033.13
4.11	BANCA DE CONCRETO /8 PERSONAS	3	C/U	\$516.60	\$1,549.80
4.12	BANCAS DE CONCRETO /4 PERSONAS	21	C/U	\$258.25	\$5,423.25
4.13	HILADA DE BLOQUE DE 10 X 40 X 20 CM PARA CONFINAMIENTO	1576.66	M2	\$13.76	\$21,694.84
4.14	SUM. Y APLICACION DE PINTURA EPOXICA KEM CATI EMAMEL C/CATALIZADOR. 2 MANOS	19	M2	\$6.00	\$114.00
4.15	MURO PERIMETRAL CON TUBO GALVANIZADO	1	s/g	\$4,172.00	\$4,172.00
4.16	PARED DE MADERA EN COMEDOR	36	C/U	\$21.00	\$756.00
5.00	TECHOS				\$238,367.79
5.10	ESTRUCTURA METALICA DE TUBO ESTRUCTURAL DE 5X5" X3/16	255	ML	\$26.12	\$6,659.60
5.20	ESTRUCTURA METALICA DE TUBO ESTRUCTURAL DE 6X3" X3/16	914.5	ML	\$26.12	\$23,883.16
5.30	ESTRUCTURA METALICA DE TUBO ESTRUCTURAL DE 3X3" X3/16	1968.24	ML	\$18.55	\$36,512.98
5.40	CAÑUELA GALVANIZADA DE 1/2"	615	ML	\$10.05	\$6,181.41
5.50	CIELO FALSO DE DENSGLASS CON ESTRUCTURA METÁLICA	68	M2	\$24.24	\$1,648.32
5.60	CUBIERTA DE LAMINA UNIPANEL	1014.06	M2	\$33.63	\$34,102.84
5.70	CUMBRERA	23.28	ML	\$7.71	\$179.49
5.80	PERGOLA	1	s/g	\$3,400.00	\$3,400.00
5.90	FASCIA	37	ML	\$3,400.00	\$125,800.00
6.00	PISOS				\$66,754.74
6.10	BASE DE CONCRETO E=7CMS CON REF#2@0.20 A.S. F'C=180KG/CM2	986.43	M2	\$15.43	\$15,220.61
6.20	PISO CERAMICA DE 33X33	975.43	M2	\$17.96	\$17,518.72
6.30	PISO DE BALDOSA DE 20X40X4 CM COLOR ROJO	658.18	M2	\$16.82	\$11,070.59
6.40	PISO DE GRAMOQUIN DE 10X45X45CMS	110	M2	\$12.71	\$1,398.10
6.50	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN BAÑOS	41	M2	\$25.11	\$1,029.51
6.60	GRAMA	1020.06	M2	\$3.35	\$3,417.20
6.70	PLAZA CON ADOQUIN ARQUITECTONICO	570	m2	\$30.00	\$17,100.00
7.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				\$46,338.47
7.10	TUBERIA PVC 250 PSI 1/2"	1	SG	\$488.64	\$488.64
7.20	TUBERIA GALV. 1/2"	1	SG	\$210.45	\$210.45
7.30	TUBERIA PVC 250 PSI 1 1/4"	1	SG	\$106.50	\$106.50
7.40	INSTALACION DE CHORROS DE 1/2" GALV.	16	C/U	\$8.16	\$130.56

7.50	CAJA DE CONEXIÓN (70X70X50 CMS)	25	C/U	\$24.55	\$613.63
7.60	DRENAJE EN PVC Ø 2" INC. ACCESORIOS 80 PSI	1	SG	\$569.10	\$569.10
7.70	DRENAJE EN PVC Ø 4" INC. ACCESORIOS 100 PSI	1	SG	\$1,207.55	\$1,207.55
7.80	TUBERÍA FLEXIBLE PVC NOVAFOR 8" C/SUELO CEM.FLUIDO 20:1(AREN. LIM)	57	ML	\$27.88	\$1,589.16
7.90	TUBERÍA FLEXIBLE PVC NOVAFOR 10" C/SUELO CEM.FLUIDO20:1(AREN. LIM.)	65	ML	\$25.11	\$1,632.15
7.10	TUBERÍA FLEXIBLE PVC NOVAFOR 12" C/SUELO CEM.FLUIDO20:1(AREN. LIM)	66	ML	\$29.67	\$1,958.22
7.11	TUBERÍA FLEXIBLE PVC NOVAFOR 6" C/SUELO.CEM.FLUIDO 20:1(AREN. LIM)	47	ML	\$25.14	\$1,181.58
7.12	TUBERÍA FLEXIBLE PVC NOVAFOR 8" C/SUELO CEM.FLUIDO 20:1(AREN. LIM)	148	ML	\$27.88	\$4,126.24
7.13	RESERVORIO DE AGUA DE 21M3	1	SG	\$11,706.75	\$11,706.75
7.14	INODORO PARA PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES; INCLUYE FLUXÓMETRO	2	C/U	\$425.83	\$851.66
7.15	FOSA SEPTICA + POZOS DE ABSORCION H = 5MT	1	C/U	\$10,800.00	\$10,800.00
7.16	BOMBA 1 H.P.C/ACCESORS.P/POZO ACISTER.	1	U	\$463.63	\$463.63
7.17	BARRAS DE ACERO INOXIDABLE DE 18 Y 36"X1¼" PARA APOYO DE PERSONAS DISCAPACITADAS	2	C/U	\$56.63	\$113.26
7.18	LAVAMANOS SS MINUSVALIDOS UNA SOLA PIEZA COLOR BLANCO GRIFO DE UNA SALIDA	2	C/U	\$53.64	\$107.28
7.19	INODORO COMPLETO T/ECONOMICO(INCL.TAPA)	24	U	\$70.00	\$1,680.00
7.20	URINARIO COMPLETO VALVULA DE FUXOMETRO	8	U	\$304.02	\$2,432.16
7.21	LAVAMANOS TIPO OVALIN EMPOTRADO EN LOSA CONCRETO	8	C/u	\$207.13	\$1,657.04
7.22	LAVAMANOS COMPLETO TIPO ECONÓMICO	8	C/U	\$55.64	\$445.12
7.23	MUEBLE PARA LAVAMANOS	9	C/U	\$88.32	\$794.88
7.24	MUEBLE DE COCINA	1	C/U	\$293.70	\$293.70
7.25	LAVATRASTOS ACERO INOXIDABLE 2 POCETAS	1	C/U	\$83.58	\$83.58
7.26	TRAMPA DE GRASA 0.90X0.90X0.90 CON LADRILLO DE OBRA REPELLADA Y PULIDA	1	C/U	\$283.98	\$283.98
7.27	CANAL DE A.LL. DE LAM. GALVZ. # 24 H=40 CMS; A=22 CMS. CON GANCHOS @ 50 CMS. DE VARILLA # 4	30	ML	\$21.54	\$646.20
7.28	BAJADA DE A.LL. P.V.C. 4" 100PSI C/ACCESORIOS	16	ML	\$10.34	\$165.44

8.00	PUERTAS Y VENTANAS				\$39,293.76
-------------	---------------------------	--	--	--	--------------------

8.10	PUERTA DE MADERA CON ESTRUC. CEDRO Y FORRO DE PLYWOOD 1/4" 2.10X0.90 ((INCL MOCHETA MET. Y CHAPA)	34	C/U	\$244.17	\$8,301.78
8.20	VENTANA EN MARCO DE ALUMINIO Y CELOSIA DE VIDRIO	337.66	M2	\$65.87	\$22,241.66
8.30	DEFENSA METÁLICA PARA VENTANA CON HIERRO CUADRADO DE ½" INCLUYE PINTURA	98.83	M2	\$26.55	\$2,623.94
8.40	PUERTA P-1 DE 0.70 X1.75 DE LÁMINA GALVANIZADA INC ESTRUCTURA DE MADERA DE PINO MOCHETA Y PINTURA	32	C/U	\$49.95	\$1,598.40
8.50	PUERTA DE VIDRIO CORREDIZA	8	C/U	\$412.00	\$3,296.00
8.60	PUERTA DE COCINA	2	C/U	\$165.70	\$331.40
8.70	PORTON DOBLE HOJA. ANCHO =4.20 MTS. ; H= 2.50 MTS. FORRO A UNA CARA (CON PUERTA PEATONAL)	1	C/U	\$900.58	\$900.58

9.00	INSTALACIONES ELECTRICAS				
-------------	---------------------------------	--	--	--	--

9.10	SUBESTACION TRIFACICA				\$5,099.64
9.20	TRANSFORMADORES DE 25 KVA. V. PRIM. 14.4-24.9 KV 120/240 VOLTS	3.00	U	\$950.00	\$2,850.00
9.30	TERMINALES DE ENTALLAR PARA CABLE CU 350 MCM	36.00	U	\$12.00	\$432.00
9.40	CABLE DE POTENCIA XLP # 2	90.00	MTS	\$9.78	\$880.20
9.50	TUBO CONDUIT 4"	4.00	PZA	\$25.00	\$100.00
9.60	CUERPO TERMINAL 4"	2.00	PZA	\$26.77	\$53.54
9.70	CUERPO ELE CONDUIT 4"	3.00	PZA	\$48.18	\$144.54

9.80	CINTA METALICA BANDIT	6.00	MTS	\$1.22	\$7.32
9.90	HEBILLAS BANDIT	6.00	U	\$0.34	\$2.04
9.10	TERMINAL TIPO MUFA PARA CABLE DE POTENCIA XLP # 2	2.00	kit	\$315.00	\$630.00
9.10	SUMINISTRO E INSTAL. PROTECCIONES				\$1,302.21
9.11	PARARRAYOS DE 21 KVA	6.00	U	\$60.00	\$360.00
9.12	CORTACIRCUITOS DE 15/27 KV 100 AMP.	6.00	U	\$97.18	\$583.08
9.12	FUSIBLES TIPO K DE 15 AMPS	8.00	U	\$2.94	\$23.52
9.12	CRUCERO GALVANIZADO DE 94 "	2.00	PZA	\$57.81	\$115.62
9.12	ABRAZADERAS DE 8-8	8.00	PZA	\$4.77	\$38.16
9.12	PERNO 5/8X2	6.00	U	\$1.12	\$6.72
9.12	TIRANTE DE 45 HEMBRA	2.00	PZA	\$16.60	\$33.20
9.12	TIRANTE DE 45 MACHO	2.00	PZA	\$16.60	\$33.20
9.12	PERNO MAQUINA DE 1/2X 1 1/2	6.00	U	\$1.18	\$7.08
9.12	ALAMBRE DE COBRE DESNUDO #4	40.00	MTS	\$2.54	\$101.63
9.20	RED DE TIERRA				\$507.02
9.21	BARRAS COOPERWELD 5/8	12.00	U	\$6.90	\$82.80
9.23	CABLE DE COBRE DESNUDO THHN # 1/0	30.00	MTS	\$7.11	\$213.30
9.25	CEPOS PARA BARRA COOPERWELD	12.00	U	\$0.91	\$10.92
9.27	MEDICION Y PRUEBA DE LA RED DE TIERRA	1.00	U	\$200.00	\$200.00
					\$0.00
9.30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADOR PRINCIPAL				\$3,389.72
9.31	CONDUCTORES: THHN # 1/0 MCM (ROJO)	50.00	MTS	\$7.15	\$357.50
9.32	CONDUCTORES: THHN # 1/0 MCM (NEGRO)	50.00	MTS	\$7.15	\$357.50
9.33	CONDUCTORES: THHN # 1/0 MCM (AZUL)	50.00	MTS	\$7.15	\$357.50
9.34	CONDUCTORES: THHN # 1/0 MCM (BLANCO)	50.00	MTS	\$7.15	\$357.50
9.35	CONDUCTORES: THHN # 1/0MCM (VERDE)	12.00	MTS	\$7.15	\$85.80
9.36	TUBO CONDUIT DE 3"	12.00	PZA	\$69.72	\$836.64
9.37	CUERPO TERMINAL PARA TUBO CONDUIT DE 3"	4.00	PZA	\$15.00	\$60.00
9.38	CURVAS CONDUIT 3"	8.00		\$15.00	\$120.00
9.39	TERMINALES DE ENTALLAR P. CABLE THHN # 350 MCM	24.00	PZA	\$5.72	\$137.28
9.40	PERNOS GRADO ELECTRICO 1/2" X 3" CON ARANDELA PLANA Y PRESION	16.00		\$12.50	\$200.00
9.41	MAIN DE 1500A 3 POLOS	1.00	U	\$45.00	\$45.00
9.42	CAPACIDAD INTERRUPTIVA 40KA				\$0.00
9.43	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 200A 3P	1.00		\$25.00	\$25.00
9.44	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 300 AMP. 3P	2.00	U	\$50.00	\$100.00
9.45	TABLERO GENERAL DE	1.00	U	\$350.00	\$350.00
9.46	FUERZA PANELBOARD TIPO INDUSTRIAL TRIFASICO EN CAJA				\$0.00
9.47	NEMA - 1, BARRAS DE COBRE DE 1500 AMPERIOS NEUTRO				\$0.00
9.48	SOLIDO, 12 ESPACIOS, 120/240 VOLTIOS, 5 HILOS, NEUTRO Y				\$0.00
9.49	TIERRA SEPARADOS.				\$0.00

9.40	SUMINISTRO E INSTALACION DE SUB TABLERO 2.				\$778.75
9.41	TABLERO INDUSTRIAL SUPERFICIAL, 4 HILOS 24 ESPACIOS. DE MONTAJE SUPERFICIAL PUERTA CON LLAVE.	1.00	U	\$90.00	\$90.00
9.42	MAIN DE 250 AMPS./3P - 10 KA. IC. BARRAS 500 AMPS 240 V	1.00	U	\$75.00	\$75.00
9.43	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 20A 2 P	3.00	U	\$3.50	\$10.50
9.44	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO A 40P	3.00	U	\$3.50	\$10.50
9.45	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 15A 2P	3.00	U	\$3.50	\$10.50
9.46	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 15A 1P	3.00	U	\$3.50	\$10.50
9.47	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 20A 1P	3.00	U	\$3.50	\$10.50
9.48	CONDUCTOR THHN # 10	250.00	MTS	\$0.70	\$175.10
9.49	CONDUCTOR THHN # 8	55.00	MTS	\$1.12	\$61.60
9.50	CONDUCTOR THHN # 4	30.00	MTS	\$2.75	\$82.58
9.51	TUBERIA PVC Ø 3/4	15.00	MTS	\$4.50	\$67.50
9.52	TUBERIA PVC Ø 1	5.00	pz	\$4.00	\$20.00
9.53	TUBERIA PVC Ø 1 1/4	8.00		\$5.00	\$40.00
9.54	TUBERIA PVC Ø 1. 1/2	9.00		\$5.00	\$45.00
9.55	TUBERIA PVC Ø 2	5.00		\$5.25	\$26.25
9.56	CURVA 3/4	2.00		\$5.50	\$11.00
9.57	CURVA 1	2.00		\$3.53	\$7.07
9.58	CURVA1 1/4	2.00		\$5.35	\$10.71
9.59	CURVA 1 1/2	2.00		\$7.23	\$14.45
9.50	SUBESTACION DE PNELES SOLARES				\$13,450.00
9.51	PANEL MONOCRISTALINO DE 300 WT	24.00		\$350.00	\$8,400.00
9.52	BASE ESTRIBO PARA SOPORTE DE PANEL SOLAR	2.00	METS	\$400.00	\$800.00
9.53	REGULADOR DE VOLTAJE	2.00		\$300.00	\$600.00
9.54	REGULADOR DE CORRIENTE	2.00		\$250.00	\$500.00
9.55	INVERSOR DE CORRIENTE DC A AC 1000W	2.00	pz	\$1,200.00	\$2,400.00
9.56	CABLEADO Y ACCESORIOS	2.00		\$225.00	\$450.00
9.57	PANEL DE CONTROL PARA CONTROL DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	2.00		\$150.00	\$300.00
					\$0.00
9.60	SUMINISTRO DE MATERIAL Y ELABORACION DE POZOS DE REGISTRO				\$1,232.50
9.61	CEMENTO	15.00	U	\$8.50	\$127.50
9.62	ARENA	3.00	M3	\$25.00	\$75.00
9.63	GRAVA	1.00	M3	\$30.00	\$30.00
9.64	LADRILLO	1000.00	U	\$0.25	\$250.00
9.65	EXCAVACION	250.00	MTS	\$3.00	\$750.00
9.66	CANALIZACIONES SUBTERANEAS.		MTS		\$0.00
9.70	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA DE ILUMINACION				\$33,000.00
9.71	LAMPARA DE INTERIORES EN DORMITORIOS Y COCINA 2 *40W TUBOS LED	40.00	U	\$75.00	\$3,000.00
9.72	LAMPARAS DE EXTERIOR PACIOS Y JARDINES// NNANO LED DE 80 W TIPO COBRA CON BRAZO EMPOTRADA EN TUBO DE PLGADAS	25.00	U	\$950.00	\$23,750.00

9.73	LAMPARA DE INTERIORES EN SALA COMEDOR 60W/ TIPO CAMPANA COLGANTE, CRISTAL DE VIDRIO CRISTALINO BOMBILLO NANO LED (LUCENTA)	25.00		\$250.00	\$6,250.00
9.80	SUMINISTRO E INSTALACION DE CIRCUITOS DE TOMAS CORRIENTE				\$520.00
9.81	TOMAS PARA CIRCUITOS DE COCINA, SALA, DORMITORIOS Y LAVANDERIA Y COMEDOR	50.00	U	\$5.00	\$250.00
9.82	CABLEADO AEREO Y SUBTERRANEO PARA TOMAS	90.00	MTS	\$3.00	\$270.00
9.90	SUMINISTRO EN INSTALACION DE MATERIAL Y ACCESORIOS.				\$1,192.10
9.91	CAJAS OCTOGONALES METAL PESADO	36.00		\$2.00	\$72.00
9.92	CONECTOR RECTO 1/2	36.00		\$0.45	\$16.20
9.93	CAJA RECTANGULAR	22.00		\$0.45	\$9.90
9.94	PLACA RECTANGULAR PARA TOMA DOBLE, DE ACERO INOXIDABLE	18.00		\$2.50	\$45.00
9.95	PLACA RECTANGULAR DE 1 SALIDA	12.00		\$2.50	\$30.00
9.96	PLACA RECTANGULAR DE 2 SLIDAS	8.00		\$2.50	\$20.00
9.97	ALAMBRE TNM # 14 X 2 HILIOS	100.00		\$0.75	\$75.00
9.98	CONDUCTOR THHN # 10	350.00		\$0.80	\$280.00
9.99	CONDUCTOR THHN # 14	800.00		\$0.40	\$320.00
9.99.1	CONDUCTOR THHN # 12	500.00		\$0.30	\$150.00
9.99.2	TECNODUCTO 3/4	75.00		\$0.40	\$30.00
9.99.3	TECNODUCTO 1 1/2	20.00	MTS	\$0.45	\$9.00
9.99.4	CONDUCTOR THHN #8	150.00	MTS	\$0.60	\$90.00
9.99.5	INTERRUPTOR TIPO DADO	30.00		\$1.50	\$45.00
9.90.1	ACOMETIDA AEREA PRIMARIA PARA ALIMENTACION DE SUB ESTACION.				\$1,082.40
9.90.91	POSTE DE 35 PIES METALICO GALVANIZADO EN CALIENTE FACTOR 2 TIPO TELESCOPICO	6.00		\$2.40	\$14.40
9.90.92	AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO POLIMERICO 13.2KV	9.00		\$15.00	\$135.00
9.90.93	AISLADOR ESPIGA A 13.2 KV	12.00		\$12.00	\$144.00
9.90.94	CLEVIS DE REMATE PEQUEÑO	9.00		\$5.00	\$45.00
9.90.95	ESPIGA RECTA PARA CRUCERO	12.00		\$5.00	\$60.00
9.90.96	CRUCERO GALVANIZADO DE 94``	8.00		\$60.00	\$480.00
9.90.97	ABRAZADERA DE 6-6	12.00		\$4.50	\$54.00
9.90.98	SOPORTE ARGOLLA PARA VIENTO	3.00		\$4.00	\$12.00
9.90.99	REMATES PREFORMADO PARA ACCSR #2	12.00		\$3.00	\$36.00
9.90.100	REMATE PREFORMADO PARA CABLE 5/16	6.00		\$3.00	\$18.00
9.90.101	CABLE 5/16	40.00		\$0.60	\$24.00
9.90.102	ANCLA DE EXPANSIÓN TIPO REPOLLO	3.00		\$10.00	\$30.00
9.90.103	BARRA PARA ANCLA.	3.00		\$10.00	\$30.00
	TOTAL COSTO DIRECTO				\$767,160.89
	TOTAL COSTO INDIRECTO %				\$268,506.31
	TOTAL DEL SUBPROYECTO				\$1035,667.20

4.2. GLOSARIO

Arquitectura pasiva: estándar para el diseño y construcción de edificios con muy bajo consumo de energía. El principal objetivo de la arquitectura casa pasiva es reducir drásticamente la energía necesaria para calentar y enfriar edificios, manteniendo temperaturas confortables y alta calidad del aire interior

Contrafuerte: refuerzo vertical en el parámetro de un muro para aumentar su estabilidad

Led: Sigla de la expresión inglesa *light-emitting diode*, 'diodo emisor de luz', que es un tipo de diodo empleado en elementos que emiten iluminación.

Incandescente: estado de un cuerpo en el que este se convierte en luminosidad por la elevación de su temperatura.

Célula fotovoltaica: dispositivo formado por una delgada placa de material semiconductor, a menudo silicio, correctamente tratada.

Watts: Como *watts* se denomina, en inglés, a los vatios. El watt, como tal, es una unidad de potencia eléctrica que equivale a un julio o joule (J) por segundo. De acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades, el símbolo que identifica a los watts es W.

Fluorescente:

Tubo de cristal que, revestido de una sustancia con fluorescencia, emite este tipo de luz.

Inverter: componente electrónico que altera la velocidad del compresor lo que permite alcanzar antes la temperatura marcada mediante la regulación del compresor, para que, sin parar, disminuya su velocidad hasta el mínimo necesario para mantener la temperatura deseada.

BTU: símbolo que alude a una unidad de energía llamada British Thermal Unit. Señala qué cantidad de energía se necesita, en condiciones atmosféricas normales, para incrementar en un grado Fahrenheit la temperatura que registra una libra de agua

Kilowatt: Medida de potencia eléctrica, de símbolo kW, que es igual a 1000 vatios.

kilowatt-hora : Unidad de trabajo o energía, de símbolo kWh, que equivale a la energía producida o consumida por una potencia de 1 kilovatio en 1 hora.

DC: símbolo que en electricidad se refiere a cuando un flujo de corriente eléctrica se da en un solo sentido.



Sedimentación: proceso por el que se depositan y acumulan materiales en la corteza terrestre, formando estratos, por efecto de la erosión y la precipitación.

Escorrentía: corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cause naturales o artificiales. Circulación libre del agua de lluvia sobre la superficie de un terreno.

Salud biológica: se refiere a los factores ambientales que podrían incidir en la salud a través de ambientes propicios para la propagación de enfermedades.

Asimetría: es una propiedad de determinados cuerpos, dibujos, funciones matemáticas y otros tipos de elementos en los que, al aplicarles una regla de transformación efectiva, se observan cambios respecto al elemento original.

Bioclimático: dicho de un edificio o de su disposición en el espacio: Que trata de aprovechar las condiciones medioambientales en beneficio de los usuarios.

4.3. BIBLIOGRAFÍA

- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española,
- Jan Bazant: Manual de criterios de diseño urbano.
- viceministerio de vivienda y desarrollo urbano: Criterios técnicos de diseño y construcción con adobe para vivienda
- Flavio Enrique Ribera: Manual detallado para planos arquitectónicos y constructivos para taller de construcción.
- Marco Antonio Aresta Rebelo: Arquitectura Biológica: La Vivienda Como Organismo Vivo
- Jaime Escobar Salmerón: "principios básicos del urbanismo bioclimático "su impacto en el diseño de territorio y ciudades.
- Arq. Jaime Escobar Salmerón: "eficiencia energética" hacia la planificación de ciudades sostenibles.
- Arq. Wilfredo Carazas Aedo: Guía de la construcción parasísmica de. Caritas el salvador abril 2002.
- DOCUMENTO seminario internacional de Construcción con tierra el salvador -sept. 2004. (proterra).
- Guía técnica de energías renovables , Itca Fepade 2013

