



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura
Unidad Tecamachalco



Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto
Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas

Opción de titulación curricular para obtener el título de:
Ingeniero Arquitecto

Presenta:

Hernández Pascual Israel

Asesor de tesis:

Ing. Arq. José Othón Quiroz Arellano

Sinodales:

Ing. Arq. Oscar Bonilla Manterola

Ing. Arq. Juan Chávez Flores

Ing. Arq. Gerardo Chavarría Juárez

Ing. Arq. Ignacio Ugarte Jaime

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura
Unidad Tecamachalco

Block de adobe con fibra de platanal aplicado al proyecto
Centro de rehabilitación en Palenque Chiapas

Opción de titulación curricular para obtener el título de:
Ingeniero Arquitecto

Presenta:

Hernández Pascual Israel

Asesor de tesis:

Ing. Arq. José Othón Quiroz Arellano

Sinodales:

Ing. Arq. Oscar Bonilla Manterola

Ing. Arq. Juan Chávez Flores

Ing. Arq. Gerardo Chavarría Juárez

Ing. Arq. Ignacio Ugarte Jaime

Dedicado:

A mi mamá.

A mi papá.

A mi hermana.

Mi querida familia, gracias por estar juntos.

Pensamiento.

La conexión emocional es lo que mantendrá viva la motivación, la
causa y el objetivo en su vida.

Raúl Treviño

Agradecimientos.

Agradezco al IPN que con sus profesores me ayudaron a descubrir mi pasión en la vida por mi profesión que en poco tiempo ejerceré con mucho cariño y dedicación.

Palabras faltaran para decir lo mucho que le agradezco a mi familia el esfuerzo de salir adelante, la vida nos ha llevado como viento a las hojas, sabemos dónde podemos llegar quizá no hemos estado seguros del camino por el cual ir, pero apoyándonos los 4 hemos logrado salir adelante, ustedes mis papás a su manera me han educado y la edad me ha enseñado a escuchar con claridad, a comprender sus mensajes y me han formado como el profesionista que hoy inicia un nuevo rumbo.

A mi hermana que ha sido mi secuaz en las cosas más tontas que un hermano puede hacer con su hermana, hemos peleado pero siempre han sido más las risas que me sacas, sabes escuchar y nunca juzgas sin primero ver los distintos puntos de vista, te he visto como cada día dejas de ser una niña para ser un gran mujer, pero siempre serás copito para mí.

Soy el reflejo de ustedes y estoy orgulloso de serlo, gracias a lo que son me han dado herramientas para aprender a vivir en este mundo, a conocer personas, a vivir cada día con fuerza y dedicación.

Agradezco a mis amigos que la vida me los ha dado desde el inicio de mi trayecto en el IPN en aquellos años de vocacional hasta mis amigos de la actualidad, de ellos he tenido una palabra de aliento, un buen apunte o una excelente platica, por su paciencia conmigo y yo con ellos he aprendido que la gente buena existe y que en este mundo donde todo es caos siempre habrá un rayo de esperanza.

A mi novia que me enseñó que ser tenaz es parte de la vida, que caer no significa desistir, que los retos viene para todos no importa la edad lo que importa es afrontarlos con muchas ganas, y sobre todo la paciencia que en muchas ocasiones perdí pero que tú me enseñaste que ser paciente da muchas grandes recompensas.

A mis abuelos que me han dado un gran apoyo sin saber el alcance de sus pequeñas pero precisas acciones.

Contenido

Pensamiento.....	v
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xiv
Introducción.....	xv
CAPITULO I.- DESARROLLO DEL BLOCK DE ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL.	
1.1 Planteamiento del problema.	1
1.2 Recopilación de información previa.....	1
1.2.1 Adobe	1
1.2.2 Platanal.	2
1.3 Desarrollo del protocolo de investigación	
1.3.1 Antecedentes.....	4
1.3.1.1 Adobe.....	4
1.3.1.2 Platanal.....	5
1.3.1.3 Fibras.....	6
1.3.2 Delimitación del problema.....	7
1.3.3 Justificación del tema.....	7
1.3.4 Objetivos.....	8
1.3.4.1 Objetivo general.....	8
1.3.4.2 Objetivos específicos.....	8
1.3.5 Diseño y construcción de hipótesis.....	8
1.3.6 Marco histórico.....	10
1.3.7 Estado del arte.....	12
1.3.7.1 Adobe.....	12
1.3.7.2 Fibra de platanal.....	13
1.3.7.3 Proyecto análogo al objeto de estudio.....	18
1.3.7.4 Edificio análogo al proyecto arquitectónico.....	19
1.3.8 Marco teórico.....	22

1.3.9	Referencias comparativas.....	22
1.3.10	Propiedades de la fibra de platanal.....	23
1.3.11	Costo de recolección de la fibra de platanal.....	23
1.3.12	Lugar de disponibilidad de la fibra de platanal.....	24
1.3.13	Diseño del adobe con fibra de platanal.....	25
1.3.13.1	Dimensiones.....	25
1.3.13.2	Proporción de los materiales.....	25
1.3.13.3	Peso del adobe.....	26
1.3.13.4	Peso volumétrico.....	27
1.3.13.5	Resistencia a la compresión.....	27
1.3.13.6	Junta del adobe.....	27
1.3.13.7	Precio comparativo con otros adobes.....	28
1.3.13.8	Tabla comparativa de adobes.....	29
1.3.13.9	Pruebas de laboratorio.....	30

CAPÍTULO II.-OBTENCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

2.1	Introducción.....	34
2.2	Planteamiento del Problema.....	34
2.3	Objetivos generales.....	34
2.4	Objetivos particulares.....	34
2.5	Justificación del proyecto.....	35
2.6	Justificación usando el sistema normativo de SEDESOL.....	37
2.7	Elección del terreno.....	40
2.8	Marco contextual.....	45
2.8.1	Antecedentes del lugar	45
2.8.2	Contexto.....	46
2.8.2.1	Localización.....	46
2.8.2.2	Vialidades.....	47
2.8.2.3	Relieve.....	48
2.8.2.4	Edafología.....	49
2.8.2.5	Geología.....	50

2.8.2.6 Suelos dominantes.....	51
2.8.2.7 Clima.....	52
2.8.2.8 Hidrología.....	53
2.8.2.9 Pirámide de edades/tipo de discapacidades.....	54
2.8.2.10 Discapacidad por rubro de edad/causas de la discapacidad.....	55
CAPITULO III.-METODOLOGÍA DEL PROYECTO.	
3.1 Funciones del centro de rehabilitación por zona.....	56
3.2 Definición de usuarios.....	57
3.3 Definición de agentes	58
3.4 Tablas de necesidades, actividades, espacio arquitectónico.....	59
3.5 Organigrama centro de rehabilitación.....	66
3.6 Diagrama de funcionamiento.....	67
3.7 Diagrama de funcionamiento zona publica.....	68
3.8 Diagrama de funcionamiento zona administrativa.....	69
3.9 Estudio de áreas de espacios específicos.....	70
3.10 Programa arquitectónico.....	74
3.11 Condicionantes para el diseño arquitectónico.....	76
3.11.1 Proceso de conceptualización.....	76
3.11.2 Clima.....	76
3.11.3 Topografía.....	77
3.11.3 Zonificación.....	77
3.12 Teoría del partido.....	78
3.13 Anteproyecto.....	79
CAPÍTULO IV.- PROYECTO "Centro de rehabilitación".	
4.1 Proyecto arquitectónico.....	80
4.1.1 Memoria descriptiva del proyecto.....	80
4.1.1 Planta de conjunto.....	82
4.1.2 Planta arquitectónica general.....	83
4.1.3 Plantas arquitectónicas.....	84
4.1.4 Cortes generales.....	86

4.1.5 Cortes por fachadas.....	87
4.1.6 Volumetría.....	89
4.2 Ingeniería del proyecto.....	90
4.2.1 Sustentabilidad del proyecto.....	90
4.2.2 Proyecto estructural.....	90
4.2.2.1 Memoria descriptiva.....	90
4.2.2.2 Memoria de cálculo.....	92
4.2.2.3 Plano estructural.....	97
4.2.3 Instalación hidráulica.....	99
4.2.3.1 Memoria descriptiva.....	99
4.2.3.2 Plano de instalación hidráulica.....	100
4.2.4 Instalación sanitaria y aguas grises.....	103
4.2.4.1 Memoria descriptiva.....	103
4.2.4.2 Plano de instalación sanitaria y aguas grises.....	104
4.2.5 Instalación para riego.....	107
4.2.5.1 Memoria descriptiva.....	107
4.2.5.2 Plano de instalación para riego.....	108
4.2.6 Instalación de agua pluvial.....	109
4.2.6.1 Memoria descriptiva.....	109
4.2.6.2 Plano de instalación de agua pluvial.....	110
4.2.7 Instalación contra incendios.....	111
4.2.7.1 Memoria descriptiva.....	111
4.2.7.2 Plano de instalación contra incendios.....	112
4.2.8 Instalación eléctrica y pararrayos.....	113
4.2.8.1 Memoria descriptiva.....	113
4.2.8.2 Plano de instalación eléctrica y pararrayos.....	114
4.2.9 Instalación voz y datos.....	116
4.2.9.1 Memoria descriptiva.....	116
4.2.9.2 Plano de instalación voz y datos.....	117
4.2.10 Instalación de gas.....	118

4.2.10.1 Memoria descriptiva.....	118
4.2.10.2 Plano de instalación de gas.....	119
4.2.11 Albañilería.....	120
4.2.11.1 Memoria descriptiva.....	120
4.2.11.2 Plano de detalles de albañilería.....	121
4.2.12 Acabados.....	122
4.2.12.1 Memoria descriptiva.....	122
4.2.12.2 Plano de detalles de acabados.....	123
4.2.13 Cancelería y herrería.....	124
4.2.13.1 Memoria descriptiva.....	124
4.2.13.2 Plano de detalles de cancelería y herrería.....	125
4.2.14 Carpintería.....	126
4.2.14.1 Memoria descriptiva.....	126
4.2.14.2 Plano de detalles de carpintería.....	126
4.3 Proyecto administrativo.....	127
4.3.1 Costo parametrico.....	127
4.3.2 Financiamiento.....	131
4.3.3 Catalogo de conceptos y precios unitarios.....	133
CAPÍTULO V.- TECNOLOGÍA APLICADA AL CENTRO DE REHABILITACIÓN.	
5.1 Sistema constructivo de un muro con adobe.....	140
5.2 Mantenimiento.....	144
5.3 Genero de edificio para aplicar la tecnología.....	146
5.4 Tecnología aplicada.....	147
5.4.1 Plano de la tecnología aplicado en el proyecto "Centro de rehabilitación".....	147
5.5 Factibilidad.....	150
5.6 Conclusión de la tecnología.....	154
5.7 Recomendaciones.....	155
CONCLUSIONES.....	157
ANEXOS.....	158

REFERENCIAS.....	159
GLOSARIO DE TERMINOS.....	161

Resumen.

La presente tesis realiza la investigación y las pruebas de un block de adobe con fibra de platanal para comprobar que el block es apto para la construcción, se demuestra como los productores de platanal tiene un gran recurso desperdiciado en vías de ser un nuevo material para la construcción.

El proyecto arquitectónico cubre la necesidad del municipio de servicios de asistencia social y los dos elementos de esta investigación el block de adobe y el centro de rehabilitación son el demostrativo que un material milenario aún tiene gran potencial en nuestros días y que no es necesario usar elementos constructivos habituales ya que la naturaleza nos ha dado los materiales necesarios solo hay que aprovecharlos y ser respetuosos con el uso.

Abstract.

The present thesis makes the investigation and the proofs of a block of adobe with fibre of platanal to check that the block is suitable for construction, it shown as producers platanal has a great resource wasted on the way to being a new material for the construction.

The architectural project covers the need of the municipality of services of social assistance and the two elements of this investigation the block of adobe with fibre of platanal and the centre of rehabilitation are the demostrativo that a material milenario still has big potential in our days and that is not necessary to use usual constructive elements because nature has given us the necessary materials just you have to take advantage and be respectful.

Introducción.

En la actualidad tenemos muchos materiales para construir desde los prefabricados hasta los fabricados/construidos en obra esto es de gran beneficio para los proyectos ya que amortigua costos, tiempos de ejecución, mano de obra etc. Pero en el proceso inicial de cada material y elemento contractivo pueden llegar a ser muy hostiles con la naturaleza ya que requieren quema de combustibles, uso desmedido de recursos naturales, invasión de lugares para la expansión humana por ende la construcción llega a ser desmedida e intrusiva con la naturaleza, pero con este proyecto se busca realizar un proyecto en una zona totalmente calificada para un proyecto, se busca mitigar en lo más mínimo la invasión en la zona al contrario se busca integrar el proyecto con la comunidad y para darle un mayor valor se planea construir con un material que surge de la naturaleza misma con el mínimo impacto posible, el block de adobe con fibra de platanal, este elemento busca integrar la naturaleza al proyecto, ser amable con el entorno, aprovechar un recurso desperdiciado e incentivar proyectos en beneficio de la población.

El proyecto ya está dado por el plan de desarrollo urbano municipal de palenque pero se buscó darle más propiedades como respetar el cuerpo de agua dentro del terreno, reubicar vegetación, aprovechar los asolamientos y el viento para el menor uso de instalaciones de climatización, se busca obtener un proyecto que se integra de manera armoniosa con el municipio para que la gente se sienta cómoda de asistir al lugar y que el mismo proyecto sea noble en su operación con la naturaleza.

Por lo tanto los capítulos tratan de lo siguiente:

En el capítulo uno aprendemos los factores para la obtención del block de adobe con fibra de platanal desde los antecedentes hasta las pruebas de laboratorio

En el capítulo dos se muestra las condicionantes para obtener el proyecto arquitectónico y sus respectivos valores para diseñarlo,

En el capítulo tres se analiza las condicionantes y metodología de diseño arquitectónico.

En el capítulo cuatro se estructura el proyecto ejecutivo del centro de rehabilitación.

En el capítulo cinco se demuestra la aplicación de la tecnología en el proyecto y como este nuevo block de adobe interactúa con elementos constructivos tradicionales de manera positiva.

CAPITULO I.- DESARROLLO DEL BLOCK DE ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL.

1.1 Planteamiento del problema.

El tema surge como una unión de los distintos puntos de vista, mía, así como la opinión de los profesores, las opiniones son diversas y por ende son muy variadas pero rescatando lo más importante de cada una es como el tema quedo establecido, los puntos de vista abarcaban aspectos la calidad de los materiales, la accesibilidad económica de la tecnología para distintos grupos poblacionales, la forma de obtener el material para la tecnología, el impacto económico que tiene su fabricación, el aporte personal que yo le daría, la disponibilidad tanto en lugar como de temporada del material, etc.

Respondiendo a esas opiniones busqué una tecnología que cumpla todas esas visiones, un muro de adobe con nuevas propiedades responde a una gran cantidad de esas interrogantes, el nuevo material será la fibra del platanal, la razón para usar el platanal es que cuenta con varias cualidades como lo son la gran disponibilidad, la fácil obtención del material (que principalmente se trata como desperdicio de la siembra), el poco cuidado que requiere pero con un gran porcentaje de cultivo.

El definir el tema conlleva tener en claro lo que se quiere lograr, se busca con esta investigación ver todas las propiedades reales de la fibra de platanal y como se pueden adaptar a una construcción, hacer aplicaciones de las fibras a los adobes para aumentar resistencia, dar un factor térmico nuevo al adobe, mantener costos de fabricación de normales a menores, dar una arquitectura de calidad a cualquier nivel de sociedad.

Por esto el tema inicial será " Adobe mejorado con las fibras de la vaina del árbol de plátano "vainas foliares ibricadas" , a lo largo de la investigación se busca ser específico en las propiedades que se le añadirán de forma verdadera.

1.2 Recopilación de información previa.

1.2.1 Adobe.- La Mejor Tierra para la producción de adobe debe tener entre un 15% y un 30% de arcilla para cohesionar el material mientras el resto puede ser Arena o áridos más gruesos. Demasiada arcilla puede producir fisuras, mientras que una falta de esta produciría fragmentación por falta de cohesión. Se compactan dándoles la forma deseada y entonces se dejan secar. La mezcla se introduce en el molde y se presiona sobre el material. Después se saca del molde y se deja secar (curar) al aire durante 10-14 días para poder ser utilizados en la construcción esto con una densidad de 1.53 g/cm³

Puede tener diferentes tamaños y formas. Durante el proceso de curado no le ha de dar el sol durante los primeros 5 días y durante todo el periodo del curado no se han de mojar con la lluvia. Mayoritariamente se les da forma de ladrillo para construir muros pero también puede ser apilado para crear una estructura.

Puede deshacerse con la lluvia por lo que, generalmente, requiere un mantenimiento sostenido, que suele hacerse con capas de barro. No es correcto hacerlo con mortero de cemento, puesto que la capa resultante es poco permeable al vapor de agua y conserva la humedad interior, por lo que se desharía el adobe desde dentro.

No aísla muy bien, así que las paredes hechas del adobe necesitan algunos medios de proporcionar el aislamiento para mantener comodidad en el edificio. Esto se puede lograr creando una pared doble, con un espacio de aire. Las estructuras de adobe son vulnerables a los efectos de fenómenos naturales tales como terremotos, lluvias e inundaciones.

La deficiencia sísmica de la construcción de adobe se debe al elevado peso de la estructura, a su baja resistencia y a su comportamiento frágil. Durante terremotos severos, debido a su gran peso, estas estructuras desarrollan niveles elevados de fuerza sísmica, que son incapaces de resistir y por ello fallan violentamente.

De manera general el adobe debe de cumplir características mínimas, estas características son:

- Peso volumétrico de 1600 kg/m³ - 1800 kg/m³
- Valor de compresión de 13.4kg/cm² (1.3mpa)
- Valor de flexión de $f_t = 2.6\text{kg/cm}^2 - 3\text{kg/cm}^2$
- Mortero para pegar los adobes con un valor mínimo de 4 MPa (40 kg/cm²).

1.2.2 Platanal.- Tallo. El tallo verdadero es un rizoma grande y almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas; las cuales se desarrollan cuando la planta ha florecido y fructificado, da origen a las raíces y los peciolos, cuyas vainas o calcetas que formarán el pseudotallo o tallo falso. A medida que cada chupón del rizoma alcanza su madurez, su yema terminal se convierte en una inflorescencia (bacona), que es empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del verdadero tallo a través del tallo aparente o falso.

Hojas. Las hojas de Plátano se cuentan entre las más grandes del reino vegetal; son de color verde o amarillo verdoso claro, con los márgenes lisos y las nervaduras pinnadas. Las hojas tienden a romperse espontáneamente a lo largo de las nervaduras, dándoles un aspecto desaliñado. Cada planta tiene

normalmente entre 5 y 15 hojas funcionales (pueden llegar a tener 34 a 36 en todo el ciclo, cuando se siembra el colino).

Flores.- Durante la floración o salida de la bacota, unos 10 a 15 meses después del nacimiento del pseudotallo (dependiendo de la variedad o clon), cuando éste ya ha dado entre 26 y 32 hojas, nace directamente a partir del rizoma una inflorescencia que emerge del centro de los pseudotallos en posición vertical; tiene un escapo pubescente de 5 a 6 cm de diámetro, terminado en un racimo colgante de 1 a 2 m de largo.

La inflorescencia semeja un enorme capullo púrpura o violáceo que se afina hacia el extremo distal, con el pedúnculo y el raquis glabros. Al abrirse, revela una estructura en forma de espiga, sobre cuyo tallo axial se disponen en espiral hileras dobles de flores, agrupadas en racimos de 10 a 20 que están protegidos por brácteas gruesas y carnosas de color purpúreo, cubiertas de un polvillo blanco harinoso, de cada axila de estas brácteas nacen las flores, las cuales son amarillentas, irregulares y con 6 estambres, androceo (masculino), uno es estéril; el gineceo (femenino) tiene 3 pistilos con ovario ínfero.

Fruto.- Los frutos tardan entre 80 y 180 días en desarrollarse por completo. En condiciones ideales fructifican todas las flores femeninas, adoptando una apariencia dactiliforme que lleva a que se denomine "manos" a las hileras en las que se disponen. Puede haber entre 5 y 20 manos por espiga, aunque normalmente se trunca la misma parcialmente para evitar el desarrollo de frutos imperfectos y evitar que el capullo terminal insuma las energías de la planta.



Partes del árbol de plátano:

Racimo

Peciolo

Seudotallo (vainas foliares ibricadas)

Vena media

Hoja bracteal

Observando la partes de un árbol de plátano lo que usaremos es el Seudotallo (vainas foliares ibricadas).

1)

1).- Arbol de Plátano / Banana Tree, Lima Perú, Marcos GP, noviembre 2008

Imagen tomada del sitio:

<https://www.flickr.com/photos/marcosg/3240849216>

1.3 Desarrollo del protocolo de investigación

1.3.1 Antecedentes

1.3.1.1 Adobe. El adobe es un material de construcción barato hecho con arena, arcilla, arena y agua, al que normalmente se le añade fibra o material orgánico, generalmente paja (o bien otras fibras vegetales como pasto o incluso estiércol). Es elaborado de modo tradicional, moldeado en forma de ladrillo y se deja secar al sol. Es conocido por ser un material empleado desde muy antiguo (desde 8000 años a.C., Houben y Guillaud, 1994), capaz de permitir la

construcción de estructuras muy duraderas. Hasta el día de hoy se han preservado muchas de las construcciones realizadas con este material, que se encuentran entre las más antiguas del planeta. Además, un 30% de la población mundial vive en construcciones de barro, y aproximadamente el 50%



"uso del adobe en el mundo" imagen tomada de <http://www.sitiosolar.com/wp-content/uploads/2014/01/mapa-localizacion-adobe.png>

de la población de los países en desarrollo, entre ellos la mayoría de la población rural y al menos el 20% de la población urbana y suburbana, viven en viviendas de barro (Houben y Guillard 1994).

"En la primera fase (alrededor de 6,000 A.C.) se construyeron casas redondas con adobes crudos, hechos a mano llamados "adobes arqueados", la base era llana, la parte superior bastante bien redondeada. En la segunda fase (alrededor de 6,250 A.C.) las casas eran rectangulares, sus paredes y pisos cubiertos de una capa gruesa de arcilla lisa y coloreada, los adobes toman forma ahora de un prisma cuadrangular con bordes Irregulares, en la superficie se hallan huellas de los pulgares que servían para reforzar la adhesión al mortero. A estos los llamaban "adobes con huella de pulgares". A fines del quinto milenio, apareció al norte de Mesopotamia el adobe moldeado, encajonado a mano en moldes abiertos. Antes de 2,000 A.C. el material de construcción común era el ladrillo moldeado, llano y en formas geométricas más o menos regulares, diferido solo en tamaño o dimensiones de un sitio a otro. La evolución del adobe se había estabilizado alrededor de una forma geométrica de proporciones regulares, se

Interrumpió a comienzos del tercer milenio al aparecer una forma más primitiva, estos adobes planoconvexo desaparecieron alrededor de 2,350 A.C." [4]

1.3.1.2 Platanal.-Ya que el platanal es nuestra materia prima debemos de observar sus números, refiriendo esto a la producción, lugares donde está disponible y sus volúmenes finales.

El plátano es uno de los componentes de la dieta del mexicano con mayor importancia, por la versatilidad en la producción, lo fácil de cuidar, las valores nutricionales que aporta y lo noble en cuanto a volúmenes de producción, es un alimento ideal para cualquier rubro poblacional, pero en esta investigación más que el fruto me interesa el platanal, el platanal es el "tronco" del árbol el cual no es clasificado como árbol si no como planta, por ser una planta su tronco está constituido a partir de pliegues los cuales son los que usaremos para generar fibras.

Debemos de ver los volúmenes de producción del plátano ya que esa información es lo que arrojará la disponibilidad del platanal y por ende el material a usar que son las fibras. Podemos observar en la siguiente tabla los valores de producción y los lugares de mayor volumen de plátano en el país.

Avance de siembras y cosechas Resumen nacional por estado Perennes 2015 riego + temporal

Estado	Superficie (ha)			Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
	sembrada	cosechada	siniestrada	obtenida	obtenido
CAMPECHE	120	67		711	10.558
COLIMA	5,568	5,419		139,360	25.717
CHIAPAS	23,554	23,343		450,187	19.286
GUERRERO	3,358	2,884		43,516	15.086
MICHOACAN	6,087	5,743		93,967	16.362
OAXACA	3,608	3,367		42,604	12.653
PUEBLA	1,999	1,206		16,544	13.716
QUINTANA ROO	641	580		5,469	9.429
TABASCO	11,505	11,505		414,993	36.069
VERACRUZ	15,537	11,059		201,539	18.223
YUCATAN	246	166		951	5.714

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA. actualizado al 31 de agosto del 2015. Tabla de valores de producción del plátano en la República Mexicana.

Como podemos observar el estado donde más se siembra el plátano es Chiapas con un total de 450,187 toneladas de producción pero el dato que usaremos es el de rendimiento ton/ha ya que será la cifra de plátano que se cultiva efectivamente arrojando esto que en una hectárea de tierra, tabasco, produce 36.069 toneladas dando un posible lugar para hacer el proyecto.

La vida de un platanal es desde que crece hasta que genera una penca de plátano una vez que nace la penca y se recoge se procede a cortar el platanal y es cuando se inicia de nuevo ese ciclo, un platanal saca una penca de 30 kilos promedio según la calidad de la tierra y los cuidados (que no son tan exigentes) podemos hacer una división:

Tabasco con $(36,069) / 0.030\text{ton} = 1,202,300$ pencas

Colima con $(25,717\text{ton}) / 0.030\text{ton} = 7,952,233.3$ pencas

Chiapas con $(19,286\text{ton}) / 0.030\text{ton} = 642,866$ pencas

Una penca de plátano es igual a un platanal que se corta, como resultado tenemos un promedio de 1,202,300 platanales que se cortan, el plátano que más se produce en tabasco es el "plátano roatan" dicho plátano alcanza alturas de 3 metros y ese dato es el que nos interesa para saber el volumen de fibra disponible para la tecnología.

Es necesario conocer las propiedades del plátano para saber cuáles aportes puede dar al nuevo adobe. [6]

1.3.1.3 Fibras. -Dentro de la investigación que se está realizando la fibra del platanal es el elemento principal de la tecnología por lo tanto debemos de ver los distintos tipos de fibras y en especial la natural que es la que nos compete.

Fibras de Origen Vegetal. Las fibras vegetales son principalmente de celulosa, que, a diferencia de las proteínas de las fibras de origen animal, es resistente a los álcalis. Estas fibras son asimismo resistentes a la mayoría de los ácidos orgánicos, pero los ácidos minerales fuertes las destruyen. La utilización incorrecta de la mayoría de los blanqueadores puede debilitar o destruir estas fibras. Las fibras de origen vegetal tienen muchas aplicaciones en la industria del papel. El algodón y el lino son la base de algunos papeles rugosos de calidad, mientras que las



Fotos | Martha Elena Monroy | LA PATRIA | Lady Joana Rodríguez, investigadora en el proyecto, muestra las fibras o hilos que se extraen del tallo de la planta. También utiliza unos tejidos que se consiguió en Caicedonia (Valle del Cauca).

gramíneas, el cáñamo, el yute y el cáñamo de Manila se utilizan para fabricar papeles de embalaje y otros de menor calidad.

Fibra	Densidad (g/cm ³)	Módulo de elasticidad (gpa)	Resistencia a la tracción (Mpa)	Alargamiento a rotura (%)
<u>plátano</u>	<u>1.35</u>	<u>20.00</u>	<u>550.00</u>	<u>5.0-6.0</u>
piña	1.53	4.20	413.00	3.0-4.0
vidrio	2.54	56-72	2500.00	3.00
coco	1.20	4.0-6.0	175.00	30
paja	1.5	27.6	345-1035	2.7-3.2

Fuente: Murali Mohan Rao, K., Mohana Rao, K., Composite Structures 77 (2007) 288–295.

1.3.2 Delimitación del problema

El poco aprovechamiento que los productores tienen de la fibra que genera el platanal se limita a solo realizar artesanías u objetos pequeños quizá su mayor uso es el de hacer cuerdas pero al entender sus propiedades lo podremos usar como un nuevo agregado en la fabricación de un adobe el cual tendrá un valor más amplio de sus propiedades de durabilidad, resistencia y precio.

1.3.3 Justificación del tema

Actualmente la vivienda en México tiene demasiados estragos en cuanto a panoramas de calidad en su construcción ya que por los medios económicos y de educación que se tienen no se puede contratar a gente especializada en el ramo y se opta por la autoconstrucción, los arquitectos implican un coste que no todas las familias mexicanas pueden pagar y mucho menos se cuentan con los recursos para hacer casas con características monetarias exuberantes, añadiendo la falta de un nivel de cultura y educación más extenso lo que provoca el poco aprecio de las bondades que da una arquitectura de calidad, un adobe con nuevas propiedades puede abrir ese panorama de limitantes a los que nos afrontamos todos los días. Al ver que el pseudotallo del platanal tiene una gran cantidad de residuos lo pone como un buen material por ejemplo se usa para hacer cuerdas, papel ó artesanías al igual es usado para fertilizar la tierra, en México no está cuantificado cuanto porcentaje de los residuos del plátano es usado para dichos objetos pero tomando un estudio de referencia realizado en la Universidad Nacional de Chile en el cual "la investigación mostró que cerca del 95% de los residuos que se generan del plátano no son aprovechados eficientemente por el cultivador." [5]

En México no es muy distinto el panorama ya que no se les capacita a los agricultores en nuevos métodos de aprovechamiento de los residuos por ende no es usado como pudiese llegar a ser, por eso al tener las propiedades térmicas y acústicas aunado con la resistencia que generan las fibras se pretende agregarlo a la composición del adobe, sustituyendo la paja convencional por estas fibras para ver si las propiedades son transmitidas al nuevo adobe y hacer una arquitectura más accesible para todos.

1.3.4 Objetivos

1.3.4.1 Objetivo general

Mejorar las capacidades de durabilidad, propiedades mecánicas y compresión del adobe con la adición de vainas del árbol de plátano "vainas foliares ibricadas" así como mantener costos accesibles de producción.

1.3.4.2 Objetivos particulares

Implementar la vaina del árbol de plátano "vaina foliar ibricada" en el adobe para aumentar la durabilidad contra la intemperie que es el mayor factor que lo daña.

Conseguir que la tecnología genere en el adobe una mejora mecánica que un adobe normal para evitar la ruptura de muros.

Lograr que la tecnología aporte una mayor capacidad a la compresión a comparación de un adobe normal para poder soportar más niveles de construcción.

Mantener costos ya sean igualitarios o menores en los precios para la fabricación de los adobes .

1.3.5 Diseño y construcción de hipótesis

Integrar en el adobe la fibra del platanal en lugar de la paja normal para generar mayor resistencia y así hacer un adobe más resistente y durable para ser empleado en proyectos arquitectónicos como hospitales, multifamiliares y no solo viviendas, igualmente el proyecto se propondrá en lugares tales como Chiapas ó Tabasco

Demostrar que el adobe es utilizable tanto en interior como en exterior, esto se logrará mediante la concentración de los materiales así como en el nivel de compactación de los mismos (entre más compactado el adobe adquiere mayor peso) para así lograr un adobe ligero o pesado y ser usado como divisorio o estructural, adicional se le dará protección extra con la aplicación de selladores y pinturas convencionales.

Comprobar que la junta de mortero tiene por lo menos 4 MPa (40 Kg/cm²) para conferir la adherencia correcta de los adobes y evitar la fuerza lateral (desplazamiento de las hiladas) mediante la verificación de la compatibilidad de la mezcla tradicional con el nuevo adobe o en su caso usar el mismo material base del adobe para la junta (fibras de platanal).

Verificar que el adobe con fibras de platanal cumpla el requisito de compresión mínima que es de 1.4 MPa (14.00 kg/cm²), mediante pruebas de laboratorio, de esta manera se generará una capacidad más extensa para construir verticalmente y ser aplicado en edificios de mayores entresijos.

Optimizar la recolección, transporte y procesamiento de la fibra del platanal para hacer una materia prima competitiva contra la paja normal mediante el estudio de precios de la obtención de la paja normal contra la fibra

1.3.6 Marco histórico.

Los ladrillos de adobe quemado es un refinamiento que va más allá del típico secado al sol, aquí los adobes son puestos a cocer o arder en un horno; apoyados o amontonados sueltamente sobre un hoyo donde le prenden fuego, lo tapan y los cosen a intensas temperaturas por varios días. El resultado obtenido es considerablemente más duro y duradero que los adobes de lodo sin cocer. Este método de horneado es usado con gran demanda en México y el adobe quemado es un material de construcción muy común, pero no solo en México, sino también en zonas del suroeste de los Estados Unidos que están cerca de la frontera.

"Se debe empezar por subrayar la importancia del uso de variados materiales naturales en México. Tanto las edificaciones religiosas coloniales como aquellas de carácter cívico están construidas en gran medida utilizando la piedra, el tabique rojo, la madera y el adobe, conformando de tal suerte el paisaje cultural de México, y constituyendo además parte fundamental del patrimonio cultural edificado.



"Casa típica de adobe" imagen tomada de <http://www.mexicoenfotos.com>

En México más de dos millones de viviendas están construidas con adobe. Se trata de un material que los constructores de las más diversas regiones del país han aprovechado con gran sabiduría en la edificación de sus moradas a lo largo de varios siglos, aprendiendo a través de la práctica –transmitida por generaciones– sobre sus extraordinarias cualidades de habitabilidad y adaptación. Sin embargo, en años recientes, este noble material ha sido cada vez más desdeñado por los mismos habitantes del campo, ya que al ser víctimas de la destructiva ideología urbana “modernizadora”, tienden a asociar el adobe con la pobreza y el abandono en que viven. En la actualidad, los habitantes del medio rural prefieren materiales industrializados como bloques y losas de concreto y láminas de zinc. Al contrario de lo que podría suponerse, dichos materiales no conllevan a una mejoría en la calidad de vida en el medio rural, pues no responden adecuadamente a los factores geográficos y climáticos de las diversas regiones del país. Por otra parte, a diferencia del adobe, los materiales industrializados dañan el medio ambiente y representan elevados costos en términos de gasto energético y en el acarreo del material mismo. Tomando en cuenta estos factores perjudiciales, se hace necesario preparar a los estudiantes de arquitectura inculcándoles en general una conciencia cultural, social y

geográfica que los sensibilice ante el uso y las ventajas de los materiales naturales que se encuentran en México, y que la propia población indígena de diversas regiones ha aprendido a aprovechar al descubrir sus singulares cualidades.

"El Instituto Nacional de Geografía y Estadística, con datos de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras, reportó que durante diciembre de 2013 la construcción por tipo de obra alcanzó un 42.6 por ciento, con el Distrito Federal (11.4 %); Guanajuato (9.8 %); Nuevo León (8.5 %) y Jalisco (5.1 %) como los estados con mayor porcentaje de edificaciones en la República Mexicana. Cabe resaltar que dado que el adobe presenta inestabilidad ante movimientos bruscos, es recomendable no emplearlo donde exista alta actividad sísmica, por ejemplo en la costa del Pacífico, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco, y en la península de Baja California y Mexicali." [3]

"Dentro de las técnicas más utilizadas con el uso de la tierra como material de construcción se encuentran la tierra apisonada, adobe tradicional y adobe compactado (Jiménez y Cañas, 2005), otras técnicas son la construcción de muros de olote, casas de llantas rellenas de tierra y también la construcción con bolsas de tierra (Chiras, 2002). Disponibilidad, bajo costo y propiedades de aislamiento térmico le dan al adobe ventajas sobre otros materiales de construcción en zonas áridas, pero son desventajas importantes la baja resistencia a la compresión y alta absorción de humedad (Pineda y col., 2005). [1]

El adobe compactado tiene una mayor resistencia mecánica comparada con el tradicional (Juárez, 2004), pero no presenta alta resistencia mecánica como el concreto o el ladrillo (Degirmenci, 2007). Para mejorar la durabilidad del adobe y su resistencia además de disminuir su capacidad de absorción de agua, existen varios métodos de estabilización: con cal, cemento, asfalto y con fibras (Yetgin, S. y col. 2006). presenta un comportamiento pobre cuando se somete a acciones sísmicas con baja resistencia a los esfuerzos de flexión y compresión (Ortiz, 2006). Adicionalmente a estas desventajas el adobe se deteriora por la absorción de humedad, la erosión, la contracción y el daño mecánico; por lo que se recurre a la estabilización para modificarlo, con un conjunto de procedimientos que mejoran las características para satisfacer las exigencias para su utilización en una obra. [1]

"Se han definido dos tipos de suelos apropiados para la elaboración de los adobes. Tipo I y Tipo II. El suelo Tipo I debe contener entre un 15 y un 40 % de arcilla y entre un 50 y un 70 % de arena. El suelo Tipo II puede contener limo, pero siempre y cuando el contenido de arcilla más limo esté comprendido entre el 25 y el 40 % (siendo el porcentaje de arcilla mayor del 10 %) y arena entre el 60 y el 70 %. Podemos decir que lo más importante es que se cumpla el porcentaje de finos,

no importando tanto que no se cumpla el de gruesos, pues éstos pueden añadirse posteriormente, lo que permite que el margen de suelos que se pueden utilizar para la elaboración de adobes sea más amplio. En los suelos donde es necesario adicionar arena se considera ésta, como un componente más. El suelo o tierra apropiada para la fabricación de adobe debe encontrarse en el mismo lugar donde se va a construir tanto el taller para elaborar los ladrillos de adobe como la propia edificación. En esto se basa fundamentalmente su bajo costo." [1]

1.3.7 Estado del arte

En este apartado se recolectará la información del año 2010 al año 2015 sobre las aplicaciones de los elementos del nuevo adobe propuesto, se dará en el siguiente orden:

Adobe

Fibra de plátano.

1.3.7.1 Adobe.-La arcilla da vida a la comunidad kichwa de Tunibamba, cantón Cotacachi, Imbabura. En esta parcialidad rural, de 600 habitantes, están instalados 32 hornos de leña en los que se elaboran ladrillos y baldosas.

Estas últimas son cotizadas para la instalación de piso de baños, corredores, patios, garajes, comenta Tarquino Guandinango, uno de los artesanos. El mosaico, color rojizo, que mide 25 x 25 cm (4 cm de ancho) da una apariencia rústica al piso de las casonas. Sin embargo, la baldosa solo se elabora bajo pedido.

Cada una cuesta USD 0,30. En Tunibamba, la mayoría de ceramistas maneja una fórmula similar para elaborar estos materiales de construcción. José Mariano Guandinango, de 70 años, asegura que aún conserva el método artesanal que aprendió hace cuatro décadas. La alfarería llegó a



La necesidad de ladrillos para edificar escuelas transformó a los campesinos en alfareros. En esta comunidad de Cotacachi operan 32 hornos. Foto: José Mafla/ EL COMERCIO.

Tunibamba con la construcción de las primeras escuelas. La buena calidad de la tierra de la localidad abrió esta alternativa productiva, que ahora da fama a esta localidad. Fernando Guandinango, otro artesano, explica que para una buena

compactación del adobe se emplean dos tipos de arcilla. Una, de tono oscuro, le proporciona mayor consistencia, y la amarilla permite la compactación del bloque.

El proceso de elaboración de ladrillos y baldosas tarda de 10 a 13 días. Se inicia con la mezcla de tierra y agua. Luego se comprime la masa con la ayuda de un caballo o un buey, que pisa el lodo durante dos horas. A diferencia de otros sitios, como la vecina ciudad de Ibarra, en donde los alfareros utilizan aserrín para dar consistencia a la mezcla de las arcillas, en Tunibamba se emplea ceniza. Esto permite moldear mejor durante la elaboración de los ladrillos que miden 17 x 37 cm. Cada uno cuesta USD 0,19. Según Fernando Guandinango, cada uno de los hornos produce entre 8 000 y 10 000 ladrillos y baldosas, en dos semanas de duro trabajo.

La mayoría de estos materiales adornan casas de Cotacachi, Otavalo, Atuntaqui, Ibarra, en Imbabura; Cayambe y Pedro Moncayo, en Pichincha. Quizá, por eso la maestría de trabajar el barro ha incluido a Tunibamba en el lenguaje de arquitectos y decoradores.

1.3.7.2 Fibra de platanal.

Fibra de plátano mejora propiedades del concreto.

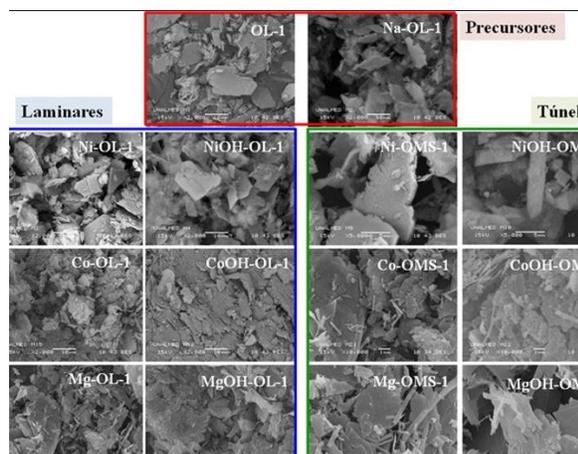
Manizales, feb. 10 de 2015 - Resistencia, flexión y durabilidad son las propiedades que mejoran en el cemento al adicionarse fibra de plátano y banano previamente recubierta por óxido de manganeso.

Este recubrimiento mejora las propiedades de resistencia compresión de materiales como el

cemento celulósico, utilizado en construcciones y pegamentos.

El trabajo lo adelanta el Grupo de Investigación en Procesos Químicos, Catalíticos y Biotecnológicos de la U.N.(Universidad Nacional de Colombia en Manizales), en el Laboratorio de Materiales Nanoestructurados y Funcionales, donde también se prueban fibras de banano y guadua.

Inicialmente se realiza un procedimiento mecánico en el cual se extrae la fibra que luego se seca al aire libre y a temperatura ambiente.



“Proceso químico del manganeso” imagen tomada de <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/fibra-de-platano-mejora-propiedades-del-concreto.html>

Posteriormente, en el laboratorio se recubre con óxido de manganeso, que le proporciona durabilidad y protección al material lignocelulósico de la fibra, gracias a sus propiedades semiconductoras y a su resistencia a altos niveles de acidez.

“Las fibras se sintetizan en un medio alcalino (altas concentraciones de pH), y gracias al óxido no se degradan. El óxido de manganeso resiste altos niveles de pH e interactúa fácilmente con el medio, lo cual le da mayor adherencia a la matriz cementicia, permitiendo una resistencia y flexión bastante altas”, explica la profesora Nayda Patricia Arias, integrante del grupo.

Según la investigadora, reportes del Instituto Americano de Concreto (ACI, por sus siglas en inglés), elementos como las fibras de aramida, vidrio, nanotubos de carbono o acero en pequeñas cantidades, se podrían adicionar al cemento para mejorar sus condiciones de resistencia y flexión. "La fibra natural se somete a un proceso químico del cual se obtienen longitudes y diferentes concentraciones. Al ser adherida a la matriz cementicia formaría parte de las tejas de las casas, por ejemplo"[10], comenta la experta.

Según un estudio realizado por la Universidad Nacional Sede Manizales sobre cadenas de suministro verde y su aplicación en la agroindustria, la producción de plátano en el país genera aproximadamente 75 % de residuos que pueden ser aprovechados por su material lignocelulósico.

Por eso, la utilización de estos residuos ayudaría a reducir el impacto ambiental que causa su acumulación.

Fibra de plátano competirá con las de vidrio y carbón

Manizales, Aug. 21 de 2013 - Agencia de Noticias UN- Con un tratamiento creado en la U. N., el cultivo de plátano, que emplea a unas 170 mil personas en el país, ofrece materia prima para fabricar fibras industriales más resistentes a la degradación.

"La fabricación de automóviles, paneles para viviendas, artículos deportivos, enseres domésticos y una infinidad de utensilios requiere materiales sofisticados que soporten el uso y el desgaste. Los polímeros –moléculas de gran tamaño de origen natural o artificial– son usados para reforzar la estructura de esta clase de artefactos.

Los más usados son los plásticos (polietileno, policloruro, polipropileno, etc.) y las fibras de vidrio y de carbono. Sin embargo, los científicos exploran

nuevos compuestos que ofrezcan ventajas tanto de resistencia como de costos. Las fibras de la planta de plátano se constituyen en una opción prometedora." [11]

“Según las evaluaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en el año 2011 se cultivaron 353.297 hectáreas y se produjeron 2.815.693 toneladas. Sus sobrantes (hojas y tallos), en vez de ir a la basura, pueden reportarle beneficios a la industria”, indica la ingeniera agrónoma Yamileth Cuartas Betancurth, docente de la Universidad de Caldas.

Su ciclo reproductivo tarda de 10 a 12 meses. En la cosecha solo se aprovecha el racimo. El resto se utiliza como abono o se desecha. Un proyecto del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia en Manizales logró aprovechar el pseudotallo del vegetal para obtener un material de refuerzo de alta calidad.

El avance redundará en un ingreso económico extra para los cultivadores, que podrán extraer las fibras con una máquina y venderlas a la industria.

Superficie más uniforme

El vidrio y el carbón son los materiales inorgánicos más utilizados en la industria por sus propiedades, entre ellas su durabilidad. En cambio, las fibras naturales son irregulares debido a su composición de celulosa, hemicelulosa y lignina. Por eso, son poco apropiadas para reforzar materiales.

Para cambiar tal situación, Lady Johana Rodríguez, de la Maestría en Ingeniería Industrial, desarrolló un proceso químico que modifica la estructura interna de las fibras de plátano. Su innovación permite obtener superficies más uniformes, resistentes al desgaste ambiental, a las altas temperaturas y a la absorción del agua (son hidrofóbicas).

El tratamiento consiste en sumergirlas, por 24 horas, en una mezcla compuesta por epiclorhidrina (un solvente), reactivo anhídrido acético y acetona. Se lavan en acetona y agua destilada y se secan en un horno por un día. Luego se someten a pruebas de resistencia, de hidrofiliadad (absorción de agua), térmicas y de alcalinidad.

“Una vez tratadas, las fibras repelieron el agua hasta en un 33,3% y su resistencia a la humedad del aire aumentó en un 32,43%, lo que extiende su durabilidad. Además, mediante microfotografías de microscopio electrónico de barrido (fotografías ampliadas cinco mil veces), se observó que la superficie estaba más lisa, lo que incrementó su adhesión a la matriz polimérica”, detalla la investigadora.

La prueba térmica, que mide la resistencia a las altas temperaturas, mostró un aumento de su capacidad para soportar calor de un 6,84%. Esta propiedad es necesaria para elaborar materiales biocompuestos, debido a que se emplean máquinas industriales que derriten los polímeros para adherirlos a las fibras.

La investigación comparó el tratamiento con otros que recurren a descargas de plasma y que usan temperaturas y densidades de energía mucho más elevadas que las reacciones químicas ordinarias.

Sin embargo, el de la U. N. presenta mejores resultados, pues las fibras muestran un incremento de su rigidez del 68,07% con respecto a las no tratadas. Luego de seis meses de observación, conservaron esta capacidad.

“En contraste, en las expuestas al plasma esta propiedad disminuyó en un 40,37%”, señala Carlos Eduardo Orrego Alzate, asesor del trabajo y director del Instituto de Biotecnología y Agroindustria de la U. N. en Manizales.

La investigadora Rodríguez incorporó al proceso una técnica artesanal muy usada en Caicedonia (Valle del Cauca) y en Quindío: las entretejió para conferirles mayor resistencia.

El estudio encontró que, probablemente por las características agroecológicas y de los suelos del país, las fibras nacionales en su estado natural tienen mejores propiedades que las de otras latitudes: las pruebas de resistencia arrojaron valores de 877 milipascales (mPa) (fuerza de tensión máxima que soportan antes de romperse), que son superiores a los reportados por investigadores que han evaluado las de otras regiones (750 mPa, 102,7 mPa y 355 mPa).

“Es una ventaja adicional frente a otros materiales orgánicos que se usan en el mundo. Si las aplicamos en materiales biocompuestos, podríamos ser más competitivos que otros países”, señala la ingeniera.

En vista de estos resultados, se empezó otro estudio para elaborar con ellas empaques biodegradables de alimentos. Será el sector industrial el que tendrá que sacarle el mayor provecho a este innovador desarrollo tecnológico de la U. N.

Diseño de Interiores: Fachada hecha con fibras de plátano. Architectkidd.

En un mundo en el que cada vez es más caro edificar una obra, es necesario y urgente empezar a buscar posibilidades constructivas nuevas, una posibilidad es echar un vistazo a los materiales constructivos

tradicionales hechos con productos locales fácilmente disponibles y económicos. "En Tailandia, tierra en

donde los árboles de plátano son abundantes, el despacho tailandés de arquitectura Architectkidd, ha creado con las fibras de este fruto, paneles que sirven para la construcción de fachadas. (Lun, 24 Dic 2012)



"Aplicación en la fachada" imagen tomada de http://noticias.arq.com.mx/Detalles/14330.html#.V0kJ9TdX_cu

En el año 2008, el despacho Architectkidd fue invitado a diseñar la fachada de un edificio residencial denominado como Casa Happyland en Bangkok, Tailandia. Para el diseño, el equipo optó por los materiales de origen natural, por lo que construyeron el panel que da cuerpo a la fachada con de un tipo específico de plátano que resulta ser muy resistente cuando se procesa. Los miembros del despacho,

Pailin Paijitsattaya y Kanin Amboon visitaron diferentes comunidades fuera de Bangkok para aprender las técnicas tradicionales de recolección y procesamiento de las fibras de plátano, que una vez procesadas se utilizan para elaborar canastos y otros objetos tejidos." [12]



"Proceso de elaboración de la celosía " imagen tomada de <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/14330.html#.V>

En el año 2012 Luego de esta investigación, Pailin Paijitsattaya y Kanin Amboon idearon un tejido lo suficientemente fuerte para crear con él una serie de paneles o pantallas que colgaron sobre la fachada de la Casa Happyland. El resultado es una elegante y ecológica pieza ornamental fabricada a mano, que además de proteger de los rayos solares le da vida y embellece al edificio.

1.3.7.3 Proyecto análogo al objeto de estudio.

UPB (Universidad Pontificia Bolivariana)construye muros con fibra de plátano.

"Un proyecto de investigación con un aporte ambiental y social que beneficiaría a las comunidades plataneras cuyos ingresos surgen en gran medida solo a partir de la venta del fruto. Labor conjunta con la Fundación Social Coorbanacol que proyecta el trabajo entre Universidad – Empresa por el bienestar ambiental y social del país.

El banano y plátano son frutales cuyo origen se considera del Sureste Asiático, pertenecen a la misma familia botánica y los conforman las hojas, el seudotallo o falso tallo y el raquis o vástago. De la planta, solo el 12% se considera comercializable, que es el fruto. El otro porcentaje se convierte en un residuo agrícola.

“Esos cultivos generan casi 4 millones de toneladas métricas de residuos al año, además, se demoran muchos meses en degradarse, y al enterrarlos generan una presión muy alta al suelo, malos olores y líquidos tóxicos que afectan considerablemente al medio ambiente. Si nosotros logramos remover parte del cuerpo vegetal y sacar las fibras, los procesos de degradación serían mucho más rápidos”, explica Piedad Gañán, investigadora del Grupo de Investigación en Nuevos Materiales –GINUMA, de la UPB.

“Los ingenieros identificaron las resistencias de la fibra del plátano, y en la caracterización se encontraron con unas altas propiedades mecánicas, sobre todo de esfuerzos a tensión, como alargar las fibras. De acuerdo con las características originales de este material, lo que consideramos fue que podría sustituir la madera de los tableros aglomerados o el yeso de los tableros del tradicionaldrywall”, explica Alejandro Restrepo, arquitecto investigador del Laboratorio de Experimentación y Estudios Técnicos en Arquitectura -LEET.

Un punto a favor de la aplicación desde un concepto arquitectónico es la renovación de la materia prima en la construcción de estos muros. En primera medida, la fibra del plátano tiene una alta renovación, es decir, el plátano se cultiva todo el año en Colombia, razón que contrasta con los cinco o diez años que demoraría en crecer un árbol para convertirse en una especie maderable y elaborar los tableros aglomerados de madera.

En segunda medida, la fibra del plátano reemplazaría al yeso del conocido drywall, cuya materia prima se extrae de las canteras de piedra que se tienen que pulverizar.

Ingenieros investigadores del GINUMA, recibieron de la Fundación Social Corbanacol la fibra de plátano necesaria para estudiarla e identificar sus propiedades mecánicas de para resistir al estirarlas y su capacidad de elongación. Después del estudio, ingenieros y arquitectos extrajeron la fibra de la vena de la hoja del plátano, que es cartílago central de donde sales las alas de la hoja.

“Esta fibra la ponemos en una desfibradora, que convierte esa vena en múltiples pelos. Estos pelos se cortan a una distancia y se ubican en diversas direcciones para atender el esfuerzo que el tablero necesita para su resistencia. Al secar esas fibras y al multidireccionarlas, se impregna de un aglutinante que fija las fibras entre sí y que le da mayor densidad al tablero. Posteriormente, se ponen en unas planchas, con calor y presión se obtienen los tableros de 1.22 x 2.44. Son fibras aglomeradas secas, con un aglutínate, con una prensa al calor, presión y tenemos entonces los tableros”, explica Alejandro.

Proyecto ganador del Premio Nacional Corona Pro Hábitat

La UPB ocupó los dos primeros lugares en el Premio Nacional Corona Pro Hábitat, tradicional concurso que reconoce los mejores proyectos colombianos en las áreas de Ingenierías, Diseño Industrial y Arquitectura.

Con el proyecto “Alternativas para la construcción de vivienda social generadas desde los residuos fibrosos de la agroindustria platanera”, la UPB logró el primer lugar en el campo de ingenierías.” [14]

1.3.7.4 Edificio análogo al proyecto arquitectónico.

El proyecto con mayor similitud al "centro de rehabilitación" es el CRIT ubicado en el municipio de Netzahualcóyotl, el motivo de la analogía es por los servicios, instalaciones y alcances que se pretenden lograr en el proyecto en desarrollo.

"Los Centros de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT), dan atención a niñas, niños y adolescentes con discapacidad neuromusculoesquelética mediante un modelo de rehabilitación integral centrado en la familia. Los CRIT tienen como objetivo la independencia funcional en las actividades de la vida diaria, así como la inclusión social y educativa.

En todos los CRIT se atienden a niñas, niños y adolescentes de 0 a 18 años de edad y sus familias, sin importar su raza, sexo, condición social o económica, cultura o religión. Los servicios especializados en Rehabilitación Pediátrica se

brindan en las instalaciones de cada uno de los Centros de Rehabilitación Infantil Teletón ubicados a lo largo de la República Mexicana."

A continuación se describirá las funciones del centro así como características arquitectónicas. El centro se desarrolla en un nivel para el fácil desplazamiento de los usuarios y del personal, los pasillos son de gran magnitud para fácil recorrido de usuarios en silla de ruedas así como el desplazamiento de los familiares con estos, los espacios que podemos ver dentro del CRIT son:

Terapia ocupacional, en esta área los pacientes se les enseña a desarrollar actividades como lo son, cocinar, tender camas, bañarse, en general labores cotidianas de una casa.

Hidroterapia, aquí los pacientes pueden mejorar sus capacidades motrices mediante la estimulación con agua así como ejercicios aplicados por personal capacitado.

Tanque de hidroterapia, aquí es donde el paciente recibe un tratamiento más especializado cuando la hidroterapia por sí misma no es suficiente

Mecanoterapia, mediante ejercicios así como el uso de máquinas especiales se busca la mejoría de males motrices en los pacientes.

Enfermería, los pacientes reciben monitoreo y atención antes de cada una de las terapias a tomar.

Capilla, la capilla es para los familiares de los pacientes para que estos pueden realizar oraciones



Vestíbulo principal



Pasillo de tratamientos



Mecanoterapia



Vestíbulo de tratamientos

1.3.8 Marco teórico

1.3.9 Referencias comparativas

El adobe es un elemento netamente artesanal se puede volver una producción en serie gracias a un elemento mecánico que vuelve toda la materia prima en un adobe por lo tanto no existen fichas técnicas específicas de adobes, por lo tanto se buscará como comparación una investigación del adobe, parte de R.C.D.F, N.T.C.D.F y detalles sacados del "Manual para Constructores".

Propiedades del adobe comparativo

El adobe de referencia es de la investigación: "Caracterización mecánica de piezas de adobe fabricado en la región de Tuxtla Gutiérrez", la cual arroja los siguientes datos de una prueba sobre 50 adobes.

- Medidas 48.65x28.54x9.19 cm
- Peso de 23.20 kg
- Peso volumétrico promedio de 1817.26 kg/m³
- Resistencia a compresión= 25.16 kg/cm²
- Resistencia la flexión =2.11 kg/cm²
- Resistencia del mortero a la compresión 32.87(kg/cm²)
- Costo \$ 8.60
- Mantenimiento laborioso por lo regular se vuelve a aplanar cada cierto tiempo el muro en cuestión.

Reglamento de construcciones del distrito federal

- Capítulo V
- De las cargas vivas
- tabla de pesos de algunos materiales

Material	Mínimo	Máximo
Arena de mina (seca)	1.40	1.75
Arcilla típica de valle de México	1.20	1.50
Peso en t/m³		

Normas Técnicas Complementarias Apartado De Diseño Estructural De Mampostería.

Los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos siguientes según las NTC:

- a) Su resistencia a compresión será por lo menos de 4 MPa (40 kg/cm²).

b) Siempre deberán contener cemento en la cantidad mínima indicada en la tabla siguiente

c) La relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 3. El volumen de arena se medirá en estado suelto.

d) Se empleará la mínima cantidad de agua que dé como resultado un mortero fácilmente trabajable. Si el mortero incluye cemento de albañilería, la cantidad máxima de éste, a usar en combinación con cemento, será la indicada en la tabla Características del muro de adobe común.

-Manual para Constructores

Material	Densidad	Peso volumétrico kg/m ³
Adobe		1600

Fuente: "Manual para Constructores", Fundidora Monterrey, México, 1977

1.3.10 Propiedades de la fibra de plátano

Propiedades físicas

Fibra	Diámetro promedio	Densidad (g/cm ³)	Módulo de elasticidad (gpa)	Resistencia a la tracción (Mpa)	Alargamiento a rotura (%)	Absorción de agua (%)
Plátano	80-320µm	1.35	20.00	550.00	5.0-6.0	0.6

Fuente: http://www.upv.es/VALORES/Publicaciones/CNM08_Fibras_naturales.pdf

1.3.11 Costo de recolección de la fibra de plátano

Primero se observará el precio de una caja de plátano.

Producto	Calidad	Presentación	Origen	Precio Mínimo	Precio Máximo	Precio Frecuente	Precio promedio por caja (20 kg) (precio frecuente)
Plátano Chiapas	Primera	Kilogramo	Chiapas	4	5	4	80
Plátano Dominicó	Primera	Kilogramo	Chiapas	9	10	9	180
Plátano Macho	Primera	Kilogramo	Chiapas	6	7	6	120

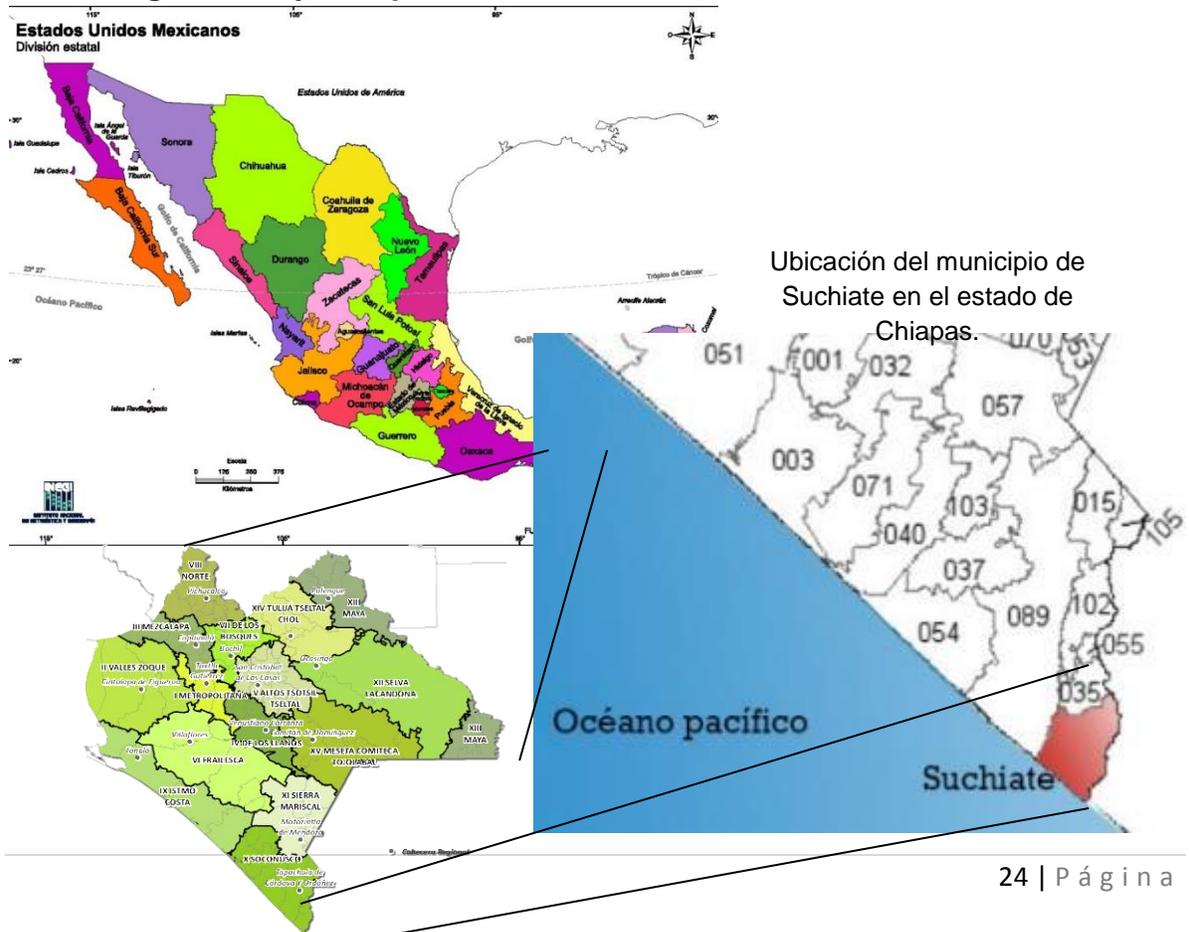
Fuente: SNIIM Secretaría de Economía Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, central de abastos de Tuxtla Gutiérrez Chiapas (dato actualizado cada 6 meses)

Con base a un estudio realizado se determina primero el proceso de recolección de la fibra y con eso dar un precio aproximado:

Proceso del plátano contra el proceso de la fibra	
Proceso de la fibra	Proceso del plátano
Cortar	Cortar pencas
Limpiar	Transportarlo
Aplanar las fibras para que no tengan aire guardado en sus cavidades	Lavarlos
Secar	Cortar en "dedos"
Cortar en trozos	Seleccionarlos
Transportar	Empacarlos
\$126.26 pesos por caja de plátano	\$63.33 pesos la fibra por árbol

Ya que el costo de una caja de plátanos que en promedio pesa 20kg es de \$126.66 pesos y viendo el proceso que es muy similar con la diferencia de que el plátano es más delicado y especializado su proceso mientras que la fibra es más rudo y menos tecnificado además de que es más rápido se contemplará pagar el 50% de una caja de plátano. con el aproximado que se recolectaran unos 30 kilos de fibra por árbol de plátano dejando casi en \$2.11 pesos el kilo de fibra.

1.3.12 Lugar de mejor disponibilidad de la fibra



Se debe de buscar el lugar de Chiapas donde haya una buena producción de plátano de esta forma se tendrá una disponibilidad buena para hacer los adobes, este lugar será Suchiate un municipio fronterizo con Tapachula el cual produce semanalmente alrededor de 300 toneladas de plátano es el mayor exportador de fruto en el país, de forma más precisa es en el ejido Miguel Alemán, en la zona baja de Suchiate, municipio fronterizo que colinda con Ayutla, Guatemala, en donde se siembra y producen 300 toneladas de banano, las cuales exportan al mercado internacional a través de la empresa transnacional Chiquita, debido a que el producto chiapaneco cumple con los estándares de calidad que exige el mercado internacional.

1.3.13 Diseño del adobe con fibra de platanal.

1.3.13.1 Dimensiones

Las dimensiones del adobe serán de 40x20x15 para un cómodo manejo y una estabilidad estructural ideal esto atendiendo a la idea de que un solo trabajador lo pueda colocar además de que no robe demasiado espacio en la construcción.

1.3.13.2 Proporción de materiales

Con el entendido que una proporción ideal para un adobe es:

- 50% arcilla
- 30%arena
- 8% paja
- 12% agua

Se manejaran proporciones en el nuevo adobe de:

- 60% arcilla
- 20%arena
- 10% fibra de platanal
- 10%agua

Ya que la fibra de platanal tiene una densidad de 1.35 g/cm³ que es un poco baja en relación a la paja siendo esta de 1.5 g/cm³ pero la fibra de plátano tiene mayor resistencia a la rotura siendo de un 6% y de la paja al 3.2 %, esto aporta la reducción del peso pero aumentando la resistencia.

Valores de la fibra de plátano contra la paja normal

Densidad de la paja 1.5 g/cm³ densidad de la fibra de plátano 1.35 g/cm³=0.15

1.5 g/cm³ -1.35 g/cm³=0.15;0.15/1.5=0.1= reducción del 1%

Resistencia a la rotura de la paja 3.2% menos resistencia la rotura de la fibra de platanal=6% 6-3.2=2.8, 2.8/3.2=0.875= por lo tanto es 87.5% más resistente la fibra de platanal que la paja

Para calcular los valores se sacaran porcentajes con base al adobe de referencia

- Medidas 48.65x28.54x9.19 =12,760cm³
- Peso de 23.20 kg
- Peso volumétrico promedio de 1817.26 kg/m³
- Resistencia a compresión= 25.16 kg/cm²
- Resistencia la flexión =2.11 kg/cm²
- Resistencia del mortero a la compresión 32.87(kg/cm²)

El adobe con fibra de platanal tiene

Dimensiones 40x20x10cm=/8,000cm³ con respecto al anterior se redujo un:

8,000/12760=0.62= reducción de un 62%

Dentro de este volumen de 8,000cm³ se reparten los porcentajes de la siguiente manera

1.3.13.3 Peso del adobe

Material	Volumen (m3)	peso volumétrico(kg/m3)	peso
material kg			
• 65% arcilla =	5200	/ 1200	4.3 kg
• 23%arena =	1840	/ 1400	1.32
kg			
• 12% fibra de platanal =	960	/ 300	3.2 kg
		total	8.82kg

1.3.13.4 Peso volumétrico

Material volumétrico	peso (kg/m3)		peso material (kg)	peso
• 60% arcilla = 1195	1200	/	4.3	kg
• 20%arena = 1060	1400	/		1.32 kg
• 10% fibra de platanal = 300		/	3.2 kg	96
			total	2351kg/m3

El adobe tiene un peso volumétrico de 2351kg/m3 a espera de comprobación debe de tener mínimo 1600 kg/m3.

1.3.13.5 Resistencia a la compresión.

Fibra	Módulo de elasticidad (gpa)	Resistencia a la tracción (Mpa)	Alargamiento a rotura (%)
Plátano	20.00	550.00	5.0-6.0

1.3.13.6 Junta del adobe.- Precio para la producción del adobe, el adobe al ser un elemento artesanal tiene las siguientes vertientes

Mandar a hacerlo: se buscará una productora de adobes local dentro del posible lugar del proyecto para conseguir un convenio por el cual se les proporcione la fibra previamente analizada en costo y con esto ellos hagan los nuevos adobes.

Hacerlo uno mismo, de este salen 2 ideas, hacerlo de la manera tradicional o comprar una maquina con la idea de que la maquina es cara y hay que amortiguar la inversión con base en lo que costara el proyecto (el cliente sale perdiendo) y la manera tradicional conlleva capacitar personal por ende sería un trabajo más lento y con mayor costo de producción.

Tomando el "mandar hacerlo" como medio para generar adobes es más eficiente por los siguientes puntos:

- El personal ya tiene experiencia haciéndolos.
- El volumen de producción es constante

- Darle parte de material conlleva un descuento al monto de producción de un millar de adobes
- El impacto monetario no debería ser negativo dado que solo estamos sustituyendo un material por otro.

1.3.13.7 Precio comparativo con otros adobes.

Para lo cual se consultó a la fábrica "Adobes Y Arcillas De México" la viabilidad de la idea y los resultados fueron los siguientes

Sustituir la fibra por la paja conlleva que no gasten dinero en conseguir la paja, esto lleva un pequeño descuento en el precio del millar del adobe pasando de 8.50 pesos la pieza a 7.50 pesos la pieza. bajando un monto total de millar de 6000 pesos a 5500 pesos.

La fábrica tiene la flexibilidad de transportar a cualquier parte de la república así mismo tiene sedes en varios estados entre ellos Chiapas.

Adobe con paja con dimensiones de 48.65x28.54x9.19cm es de \$ 8.60 la pieza.

Con base en entrevistas de personas que residen en San Juan Tetepelcingo Oaxaca el precio del adobe de 30x20x10 ronda según la presentación en:

- Adobe sin agregado de zacate=\$7 pesos la pieza, el millar a \$6,000 pesos
- Adobe con agregado de zacate= \$10 pesos la pieza, el millar a \$8,000 pesos

Con base en la cotización de la fábrica "Adobes Y Arcillas De México" con precios del 5 de noviembre del 2015 el precio es de:

- Adobe con paja con dimensiones de 40x25x10= \$8.50 la pieza \$6,000 el millar

Material	Precio/pieza
Adobe Tuxtla	\$ 8.60
Adobe san Juan	\$ 10.00
Adobe arcillas México	\$ 8.50
	\$ 27.1
Promedio	\$ 9.03
Adobe platanal	\$ 7.50

Tabla comparativa de materiales

Con base en la tabla podemos decir que el adobe con platanal está dentro del precio y hasta más económico que adobes comunes.

1.3.13.8 Tabla comparativa de adobes.

Adobe fibra platanal	Adobe Tuxtla
Peso= 3.250 kg	Peso=23.20 kg
Peso volumétrico=2351 kg/m ³	Peso volumétrico=1817 kg/m ³
Acabados=aparente, yeso, pintura, sellador.	Acabados, aparente
Precio=\$7.50	Precio=\$8.60
Resistencia de la fibra=550 Mpa	Resistencia de la fibra=345-1035 Mpa
Densidad = 1.35 g/cm ³	Densidad =1.5 g/cm ³
Sistema constructivo= muro de adobe confinado.	Sistema constructivo=muro de adobe
Vida útil= 57.8 años	Vida útil=40 años
Puntos positivos del adobe con fibra de platanal contra el adobe Tuxtla: Peso Precio Sistema Constructivo Vida útil	

1.3.13.9 Pruebas de laboratorio.

Las 10 piezas de adobe se obtuvieron después de 32 días de secado a condiciones normales de clima y temperatura siempre al cubierto.



Piezas de adobe

Se realizaron 2 muretes conformados por 4 piezas de adobe y junta del mismo material con espesor de 1.5 cm



Muretes de adobe.

Al igual se realizaron 4 especímenes para la muestra de mortero.



Especímenes.

Se sometieron a pruebas de compresión primero los especímenes.



Prueba de compresión a especímenes.

Por mala fortuna uno de los especímenes no desmoldo bien por lo tanto no se pudo utilizar dejando solo 3 muestras funcionales.



Especímenes después de la prueba.

A continuación se hicieron las pruebas en los muretes.



Murete 1 durante la prueba de compresión.



Murete 2 durante la prueba de compresión.



Murete 1 después de la prueba. Presenta efecto pirámide.



Murete 2 después de la prueba, la ruptura no fue abrupta.

Después de realizadas las pruebas estos son los resultados.

Cilindros			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Altura (cm)	9.1	9	9.3
	9.2	8.9	8.8
	9.3	9.2	9
Promedio (cm)	9.2	9.03	9.03
Radio (cm)	2	2.2	2.2
	2.1	2.3	2
	2.2	2.1	2.1
Promedio (cm)	2.1	2.2	2.1
Área (cm ²)	121.4	124.82	119.14
Volumen (m ³)	0.00127	0.00141	0.00128
Carga soportada (kg)	210	260	270
Esfuerzo soportado (kg/cm ²)	15.16	17.1	19.49
Valor medio de esfuerzo (kg/cm ²)	17.25		
Muretes			
	Muestra 1	Muestra 2	
Carga soportada (kg)	1990	1950	
Área (cm ²) 9.5x14.5 ,9.8x14.7	137.75	144.06	
Esfuerzo soportado (kg/cm ²)	14.44	13.54	
Valor medio de esfuerzo (kg/cm ²)	13.99		

A estos valores obtenidos se les agrega que:

La falla no es abrupta ni estruendosa.

La fibra de platanal vuela lenta la ruptura de la pieza.

Presenta efecto “piramidal” el cual es la distribución uniforme de la carga sobre la pieza.

CAPÍTULO II.-OBTENCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

2.1 Introducción.

En el presente trabajo se hace la investigación de los aspectos que rodean al proyecto "centro de rehabilitación", buscando un proyecto con sólidas bases que den un beneficio a la comunidad de Palenque Chiapas, consultando en información de INEGI nos damos cuenta que Chiapas sufre un alto índice de personas con discapacidad pero mediante el "plan de desarrollo urbano de Chiapas" vemos que es prácticamente nulo los espacios para ayudar a estas personas a seguir adelante con una calidad de vida buena, al igual tener una alta compatibilidad del adobe con fibra de platanal en este proyecto.

2.2 Planteamiento del Problema.

Con base al "Programa de Desarrollo Urbano de Palenque, Chiapas. 2007-2030" nos da como resultado los problemas, hay un alto índice de carencia de construcciones para "asistencia social" por lo cual se subsanará dicho problema.

2.3 Objetivos generales.

Generar un proyecto el cual cubra la necesidad de palenque Chiapas en el rubro de asistencia social, ya que solo se cuenta con un pequeño centro comunitario el cual no alcanza para toda la comunidad igualmente se busca aplicar la tecnología del adobe con fibra de platanal para que el proyecto esté al alcance de la comunidad y tener una correlación con el municipio de Suchiate donde se fabrican.

2.4 Objetivos particulares.

Implementar el adobe con fibra de platanal en el proyecto "Centro de rehabilitación" para poder hacerlo económica y constructivamente accesible para la comunidad.

Conseguir cubrir la necesidad de proyectos de tipología "asistencia social" que solicita el municipio.

Contribuir el desarrollo de Suchiate como productor de adobes para en primera instancia asistir a Palenque en proyectos arquitectónicos.

2.5 Justificación del proyecto.



Plano de desarrollo urbano de Palenque

Tomando como base el "Programa de Desarrollo Urbano de Palenque, Chiapas. 2007-2030" tenemos que:

-Título Primero Disposiciones Generales

Artículo 3º.- Se declara de utilidad pública sin perjuicio de lo que dispongan las demás leyes:

III. La ejecución de obras de infraestructura, equipamiento y servicios públicos;

Medio físico transformado (construcciones realizadas).

El centro de población de Palenque ha sufrido importantes modificaciones en su medio físico, el proceso de crecimiento urbano acelerado y desordenado ha sido significativo en comparación con otras ciudades de ese rango, sin embargo no ha sido suficiente para generar condiciones adecuadas de bienestar y desarrollo. **En general es una ciudad que está experimentando problemas urbanos de centros de población con mayor crecimiento como lo es Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, Comitán y San Cristóbal.**

-Asistencia Social. Ni Palenque ni Pakal-Ná cuentan con equipamiento adecuado de asistencia pública. Existe un Centro Comunitario para Indígenas sobre el periférico sur junto, a las instalaciones de la Expo-Palenque. Y en las instalaciones del DIF municipal y Estatal brindan apoyos a población vulnerable.

-II. NORMATIVIDAD

a. Objetivos y Metas.

i. Objetivos Generales y Específicos. Objetivos Generales y Específicos del Programa de Desarrollo Urbano de Palenque, Chiapas. 2007-2030.

Objetivos para el Equipamiento Urbano.

Mejorar y ampliar el equipamiento de salud y asistencia social que funciona actualmente en la ciudad.

v. Estrategia de Desarrollo Urbano con los diferentes sectores.

Estrategia de equipamiento, infraestructura y servicios urbanos.

-Equipamiento Urbano.

Para cubrir las expectativas de salud y asistencia social, se requiere ampliar las instalaciones de los centros de Salud en la zona centro, es importante gestionar el terreno que actualmente ocupa la Terminal de transporte foráneo y realizar una permuta en cuanto al espacio que ocupa para reubicarlo en el polígono "Quechula" y crear Centros de rehabilitación en cada subcentro urbano.

IV. PROGRAMACION Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL.

Programa y Acciones a Mediano Plazo 2011-2015.

Programa de Equipamiento Urbano.

Diseño y Construcción Centros de Desarrollo Comunitario, Centro de Rehabilitación en los Subcentros de Barrio establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano. PROYECTO: CENTRO DE REHABILITACIÓN

2.6 Justificación usando el sistema normativo de SEDESOL.



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Asistencia Social (DIF) ELEMENTO: Centro de Rehabilitación

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	6; 4 o 2 a 3 HORAS (1)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					

Tabla: Rango de población para equipamiento.

Población en Palenque

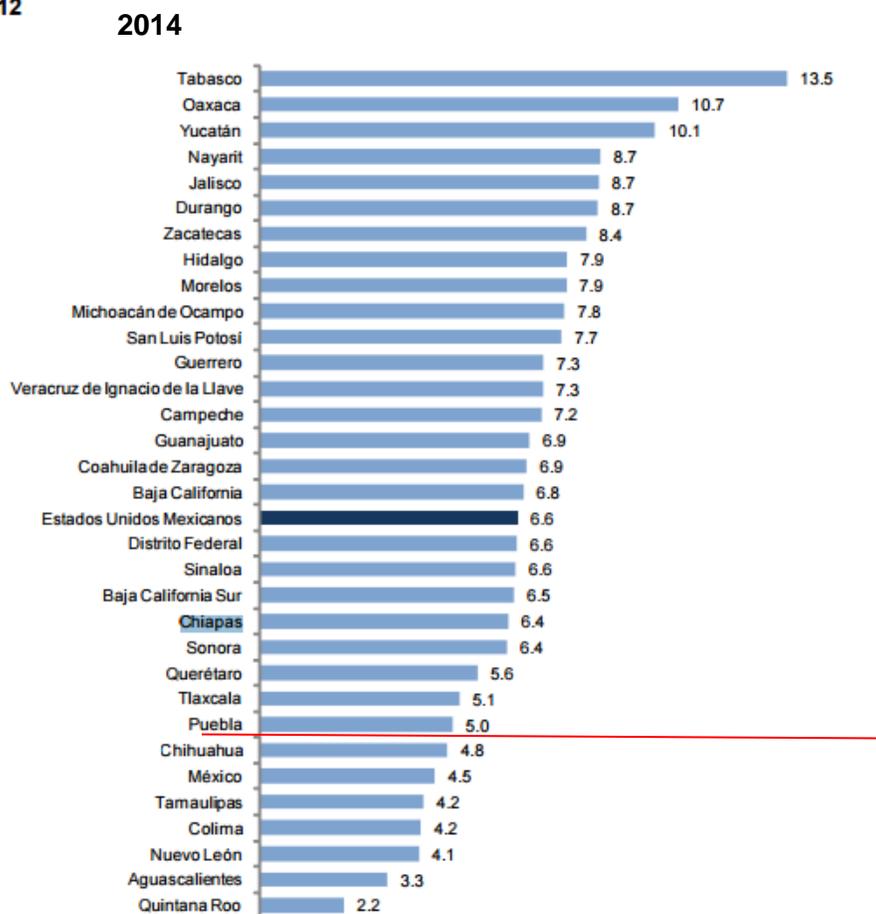
La población del municipio de Palenque al año 2005 ascendía a 97 mil 991 habitantes de los cuales poco más del 38% residía en la ciudad (37 mil 301 habitantes). Hoy día se puede hacer un estimado de 40 mil habitantes en la ciudad de Palenque y 110,000 habitantes en todo Palenque, dando como resultado una localidad receptora de nivel intermedio.

Sedesol marca que lo ideal es que el 5% de la población presente discapacidad para ser población potencial, el estado de palenque no tiene registros detallados sobre ese aspecto pero contando que está en un punto el cual es casi estatal (estatal 100,000-500,000 habitantes, población actual 110,000) podremos contar las cifras de INEGI.

Tipo y causa de discapacidad

Los problemas para caminar son el tipo de discapacidad de mayor presencia (57.5%), seguido de las dificultades para ver (32.5%), oír (16.5%), hablar o comunicarse (8.6%), mental (8.1%), atender el cuidado personal (7.9%) y, finalmente, poner atención (6.5 por ciento)¹. La distribución es relativamente igual entre hombres y mujeres; aunque los hombres presentan una frecuencia más alta en: comunicarse o hablar, poner atención o aprender y mental. Por grupo de edad se observan diferencias importantes en la distribución de los tipos de dificultad. En los adultos mayores y adultos, las dificultades para caminar, ver y oír son mayores (en algunos casos son hasta dos veces más altas que para niños y jóvenes); en cambio en los niños y jóvenes, las discapacidades para hablar, poner atención y mental tienen un lugar importante (en algunos casos 2 y 4 veces más altas que en los adultos). Lo que evidencia como los cambios en el ciclo de vida también son un factor importante en el riesgo de adquirir algún tipo de discapacidad.

**Porcentaje de población con discapacidad por entidad federativa
2012**



Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH 2012). Base de datos

**Porcentaje de población con discapacidad por sexo y grupo de edad según tipo de discapacidad
2014**

Sexo y grupo de edad	Tipo de discapacidad						
	Caminar	Ver	Hablar o comunicarse	Escuchar	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental
Total	57.5	32.5	8.6	16.5	7.9	6.5	8.1
Hombre	54.8	29.0	9.7	17.4	7.5	7.3	10.7
Mujer	59.9	35.8	7.7	15.6	8.3	5.8	5.9
Niños	30.4	25.7	23.6	10.2	7.7	22.1	18.6
Jóvenes	23.5	36.2	20.5	12.0	5.0	16.5	20.9
Adultos	49.0	33.8	5.7	10.8	4.7	4.1	12.3
Adultos mayores	71.9	32.1	6.7	21.8	10.6	4.4	2.1

Nota: La suma de porcentaje según tipo de discapacidad es superior a 100 por las personas que reportan más de una discapacidad.
Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH 2012). Base de datos

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	■	■	■			
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	●	●	●			
	INDUSTRIAL	▲	▲	▲			
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	▲	▲	▲			

Por uso de suelo el proyecto pasa, ya que hay una gran área designada para uso mixto.

EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	■			
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	■			
	SUBCENTRO URBANO	■	■				
	CENTRO URBANO	▲	▲	●			
	CORREDOR URBANO	●	●	●			
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●			
	FUERA DEL AREA URBANA	▲	▲	▲			

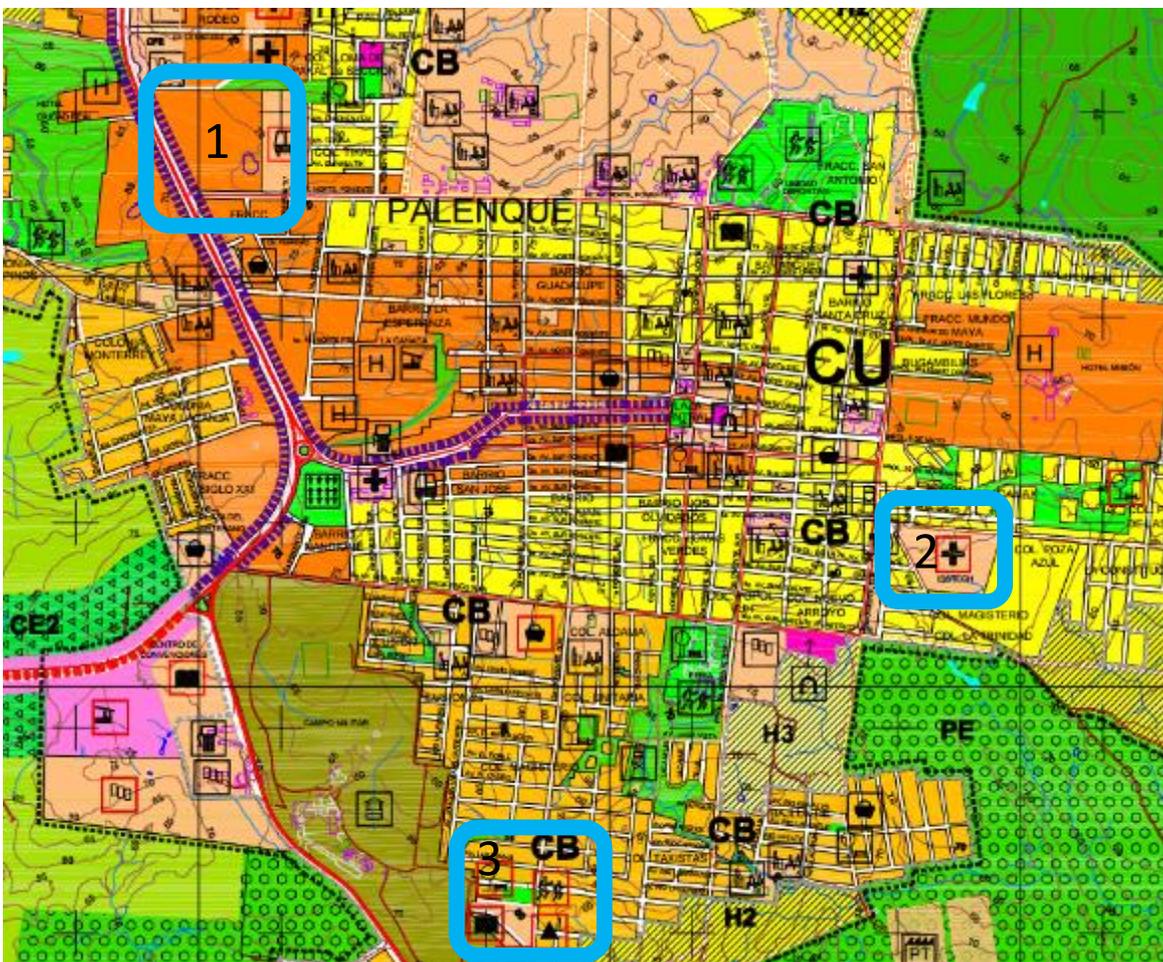
Cumple el aspecto de que sea un centro urbano.

EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲	▲	▲			
	CALLE LOCAL	▲	▲	■			
	CALLE PRINCIPAL	●	●	●			
	AV. SECUNDARIA	●	●	●			
	AV. PRINCIPAL	■	■	■			
	AUTOPISTA URBANA	▲	▲	▲			
	VIALIDAD REGIONAL	▲	▲	▲			

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE

Por vialidades pasa con el aspecto de condicionado.

2.7 Elección del terreno.



Programa de desarrollo urbano de palenque; Chiapas 2008-2030.

SIMBOLOGÍA

USOS, DESTINOS Y RESERVAS USO HABITACIONAL

- H1** DENSIDAD BAJA Uso habitacional hasta 50 a 80 Hab/Ha
- H2** DENSIDAD MEDIA Uso habitacional de 80 a 150 Hab/Ha
- H3** DENSIDAD ALTA Uso habitacional de 150 a 300 Hab/Ha

USO COMERCIAL, SERVICIOS Y MIXTO

- HM** DENSIDAD MEDIA Uso mixto de 150 Hab/Ha
- CC** CORREDOR COMERCIAL Y SERVICIOS
- H** HOSPEDAJES

USO SOCIAL Y COLECTIVO

- R** RELIGIÓN

USO INDUSTRIAL Y AGROINDUSTRIAL

- I** INDUSTRIA

USO TURISTICO

- T** TURISMO

AREAS DE PRESERVACION ECOLOGICA

RESERVAS

- ÁREA DE RESERVA HABITACIONAL**
- ÁREA DE RESERVA HABITACIONAL CON RESTRICCIÓN DE ALTURA Y DE USO POR RUIDO**

ESTRUCTURA URBANA

ZONIFICACION

- CU** CENTRO URBANO
- SU** SUBCENTRO URBANO
- CB** CENTRO DE BARRIO

ESTRUCTURA VIAL

- VIALIDAD PRIMARIA PROPUESTA**
- CALLES Y AVENIDAS PROPUESTAS**
- VIALIDAD REGIONAL**
- VIALIDAD PRIMARIA**
- VIAS FERREAS**

LIMITES

- LIMITE DEL AREA URBANA ACTUAL**
- LIMITE DEL AREA URBANA 2030**
- LIMITE DE PARQUE NACIONAL**
- AREA FEDERAL RIO**

RIESGO Y VULNERABILIDAD

- ZONA FEDERAL FERROCARRIL**
- ZONA FEDERAL LINEA DE ALTA TENSION**

AREAS DE PRESERVACION ECOLOGICA

- | | Lotificacion minima |
|--|---------------------|
| CE1 CONSERVACION ECOLOGICA 1 | 10.00 Ha |
| CE2 CONSERVACION ECOLOGICA 2 | 1.00 Ha |
| ZA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO | |
| PA ÁREA DE PRESERVACIÓN AGROFORESTAL | |
| AGP ÁREA DE USO AGROPECUARIO | |
| APE ÁREAS DE PRESERVACION ECOLÓGICA | |
| PU PARQUE URBANO | |
| PH PATRIMONIO HISTORICO (ZONA ARQUEOLÓGICA) | |

DESTINOS DE EQUIPAMIENTO

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| FERROCARRIL (Estación FFCC) | ADMÓN. PÚBLICA |
| AEROPUERTO | CULTURA |
| RASTRO | TRANSPORTE |
| CEMENTERIO (Panteón) | SEGURIDAD PUBLICA |
| SALUD | ASISTENCIA SOCIAL |
| COMERCIO | RECREACIÓN |
| ESTACION DE SERVICIO | DEPORTE |
| RELLENO SANITARIO | ZONA MILITAR |
| COMUNICACION | |
| EDUCACIÓN | |

- A.- PREESCOLAR
- B.- BÁSICO
- C.- MEDIO
- D.- MEDIO SUPERIOR
- E.- PROFESIONAL

DESTINOS DE INFRAESTRUCTURA

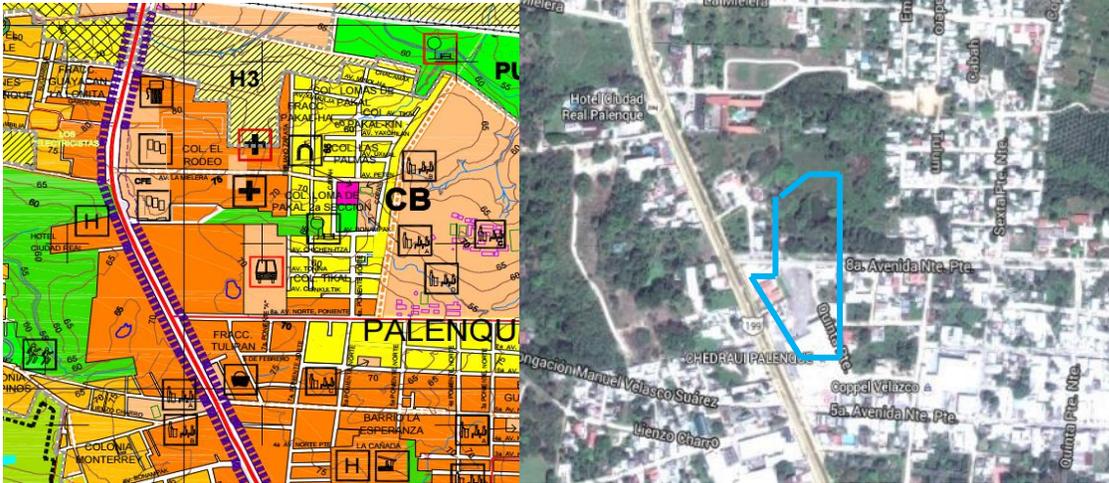
- PLANTA DE TRATAMIENTO (Aguas Negras)**
- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA**
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA**
- PLANTA POTABILIZADORA**

DESTINOS DE EQUIPAMIENTO URBANO

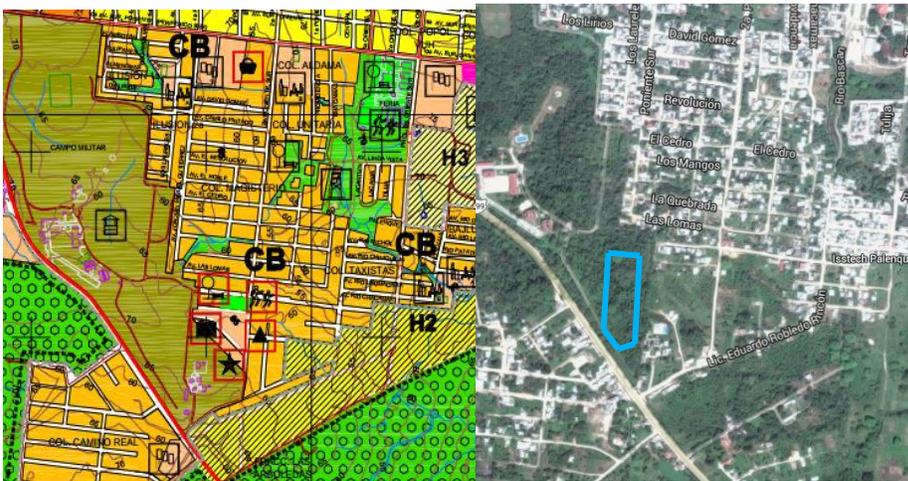
- PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO URBANO**

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| RIOS | CURVA DE NIVEL |
| ESCURRIMIENTOS | CANEVA |
| PUENTES | LAGUNAS PERMANENTES |
| TRAZA URBANA | |



Terreno 1 área 31000m2



Terreno 2 área 6300 m2



Terreno 3 área 13150m3

	Tabla comparativa de terrenos		
	terreno 1	terreno 2	terreno 3
Propuesta del municipio	No	Si	Si(no ideal) ¹
Uso de suelo	Si	No ²	No ²
Vialidades ³	Condicionado	Condicionado	Condicionado
Núcleo de servicio	Si	No	No
Área	Si	No	Si
Ubicación óptima dentro de palenque	Si	No	Si
Calificación de terreno	4 de 6	1 de 6	2.5 de 6

1.- El municipio propone algún inmueble de servicio médico mas no de asistencia social.

2.- Los usos de suelo marcados por el municipio son habitacionales.

3.- El terreno 1 y 3 están sobre avenidas principales la condición es dejar el respectivo derecho de vía para los proyectos.

El terreno más óptimo es el 1 para realizar el proyecto.



Terreno 1:310,00m² mínimo solicitado por Sedesol 10,000m².

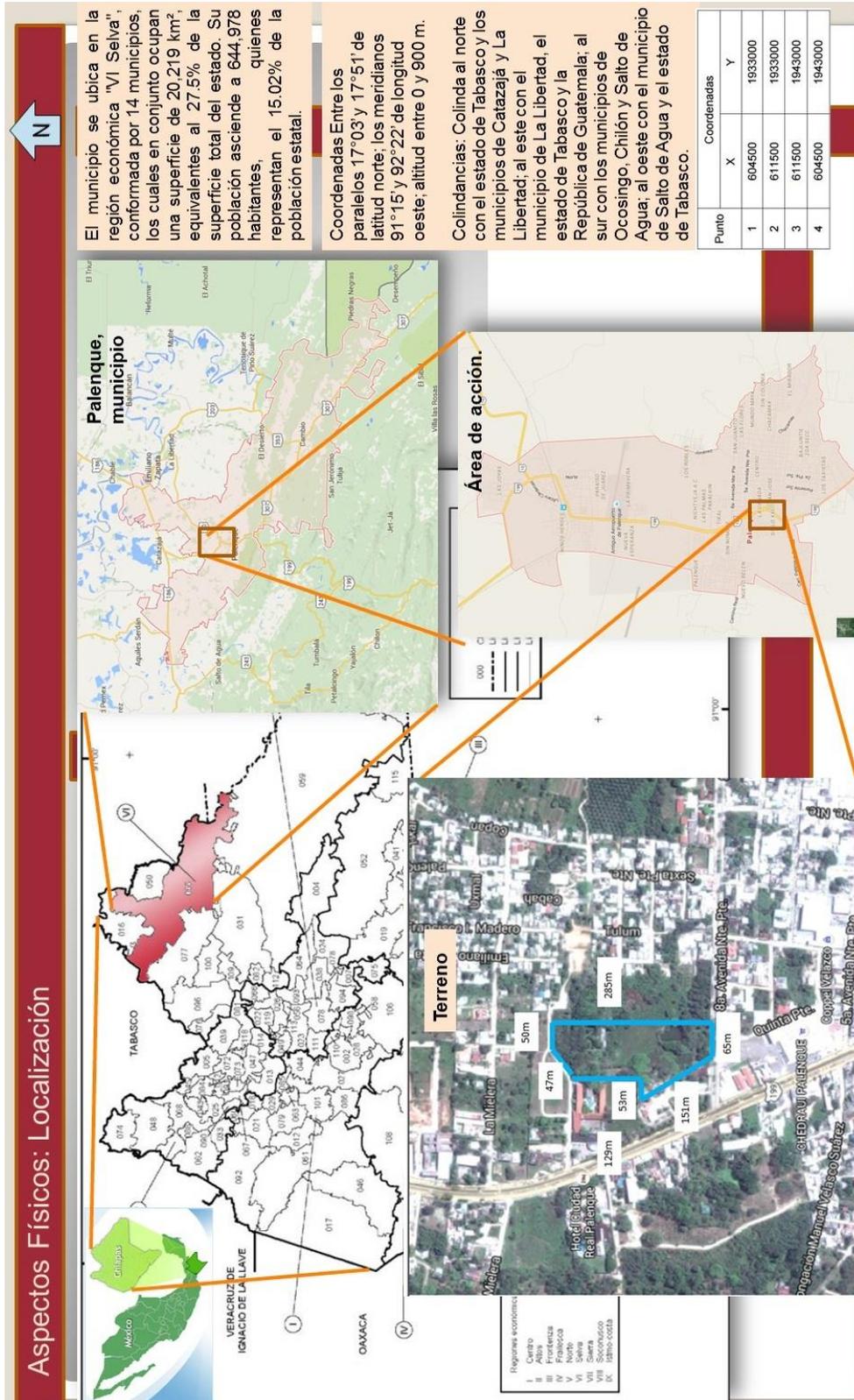
2.8 Marco contextual.

2.8.1 Antecedentes del lugar.

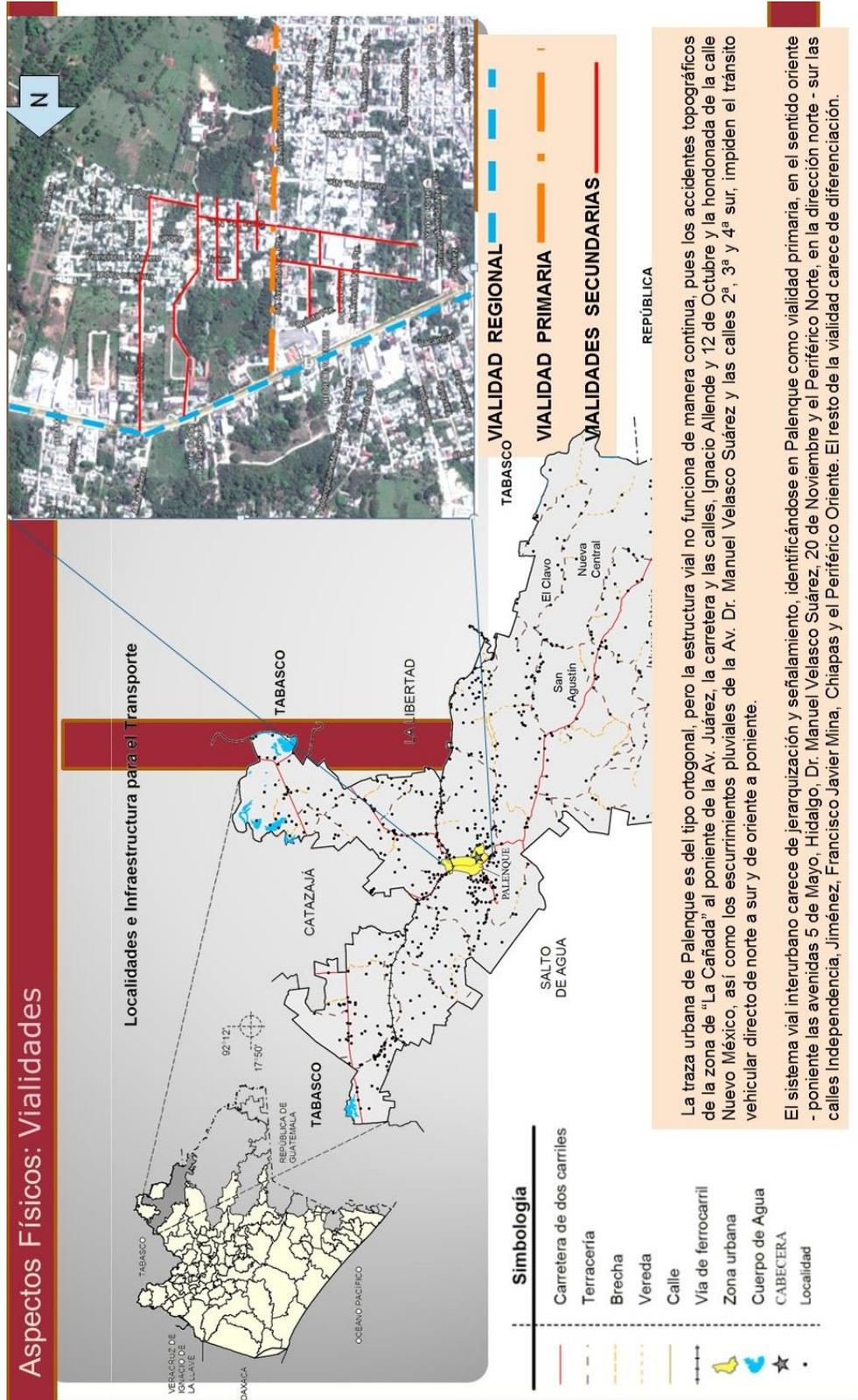
Palenque fue junto con Tikal y Calakmul una de las ciudades más poderosas del Clásico Maya, sede de una de las dinastías más notables a la que pertenece Pakal, cuya tumba fue descubierta en 1952 por el arqueólogo Alberto Ruz L'Huillier. Como todas las ciudades mayas del Clásico Palenque se relacionó con otras a través de redes comerciales de intercambio o alianzas entre grupos de gobernantes. El territorio se organizaba a partir de la existencia de ciudades estado, cuyos centros han sido identificados por la presencia del llamado glifo emblema, pero la base de esta organización: intercambio, alianzas y por supuesto la guerra, supone una movilidad constante de la misma. Pero las inscripciones jeroglíficas no sólo ofrecen la identificación del sitio, también dan cuenta de las alianzas matrimoniales y políticas y las situaciones bélicas entre ciudades. Las inscripciones mayas han sido ampliamente estudiadas por ser una de las primeras manifestaciones de escritura en Mesoamérica con un alfabeto logosilábico, y por sus sistemas calendáricos: uno cíclico, como en otras partes de Mesoamérica y otro lineal, llamado cuenta larga. Cronología: 500 a 900 d. C. Ubicación cronológica principal: Clásico, 400 a 900 d. C.

2.8.2 Contexto.

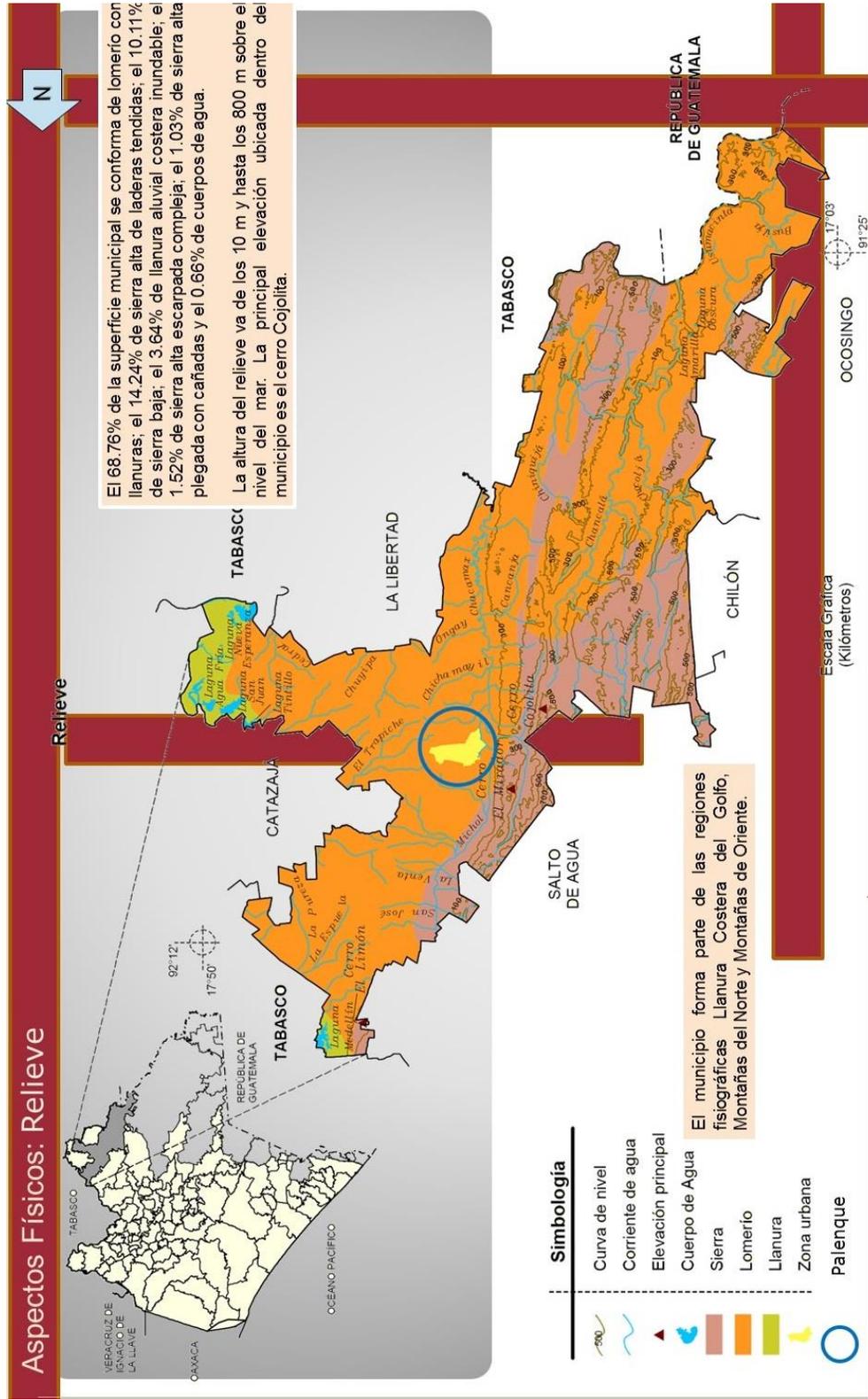
2.8.2.1 Localización.



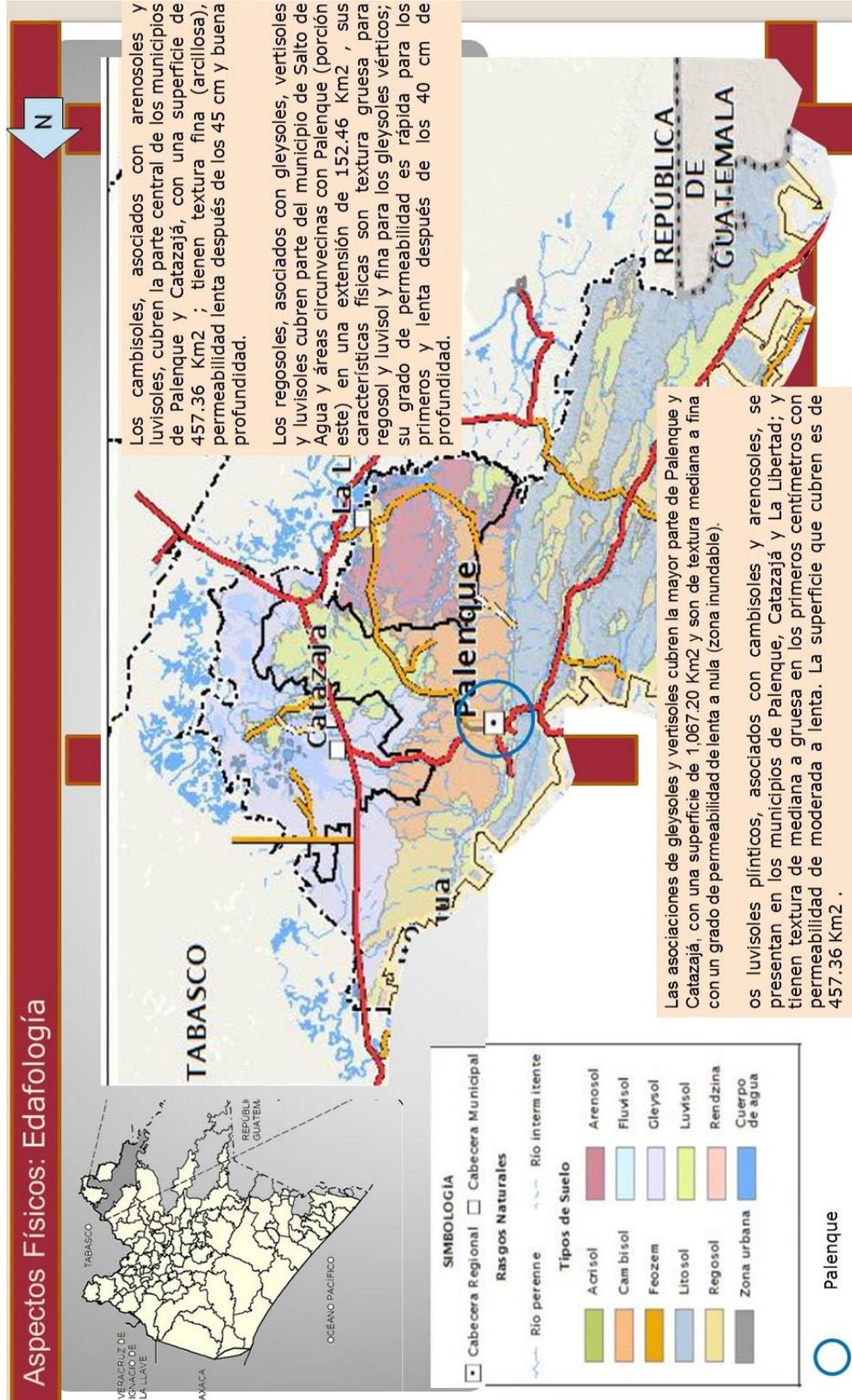
2.8.2.2 Vialidades.



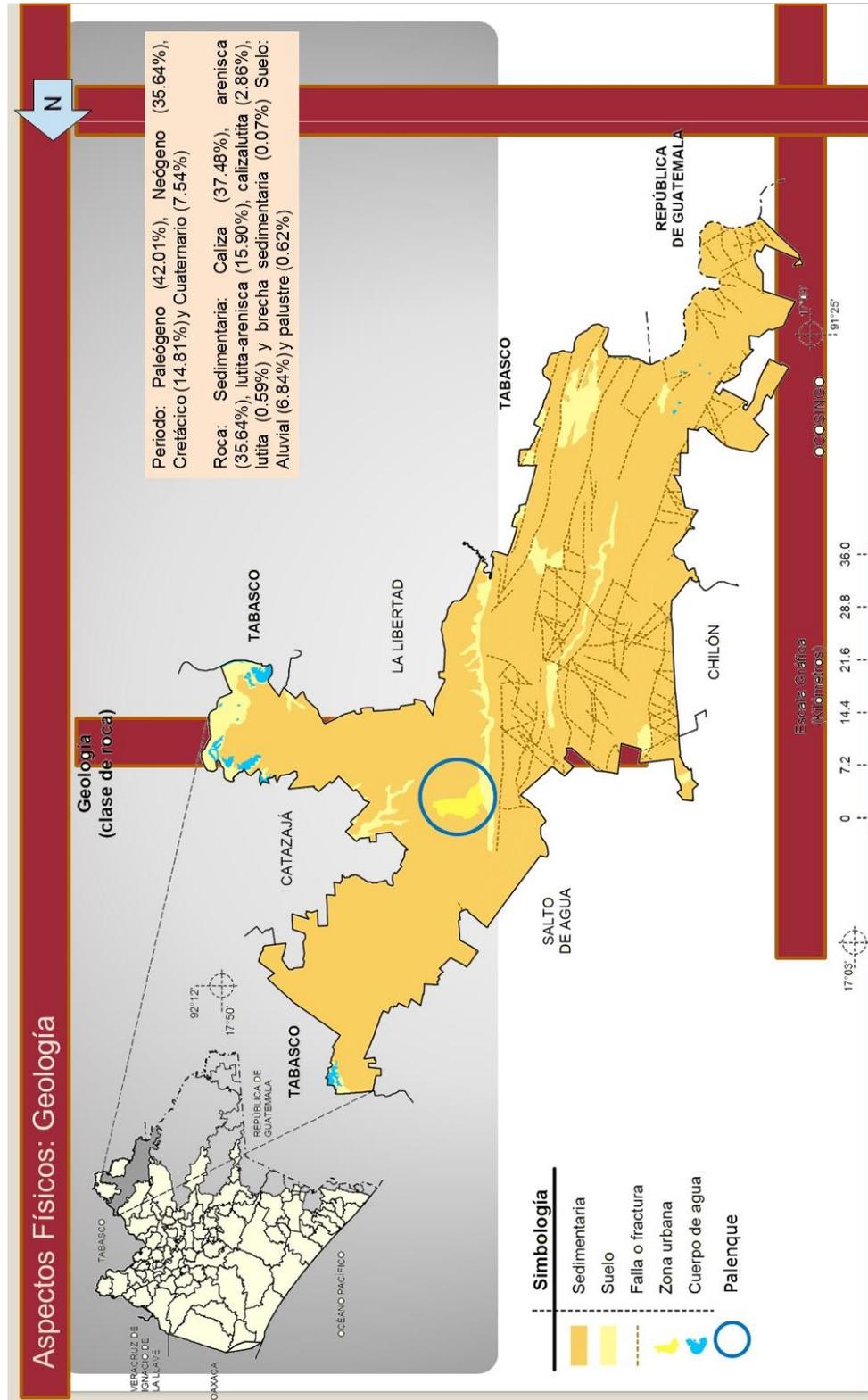
2.8.2.3 Relieve.



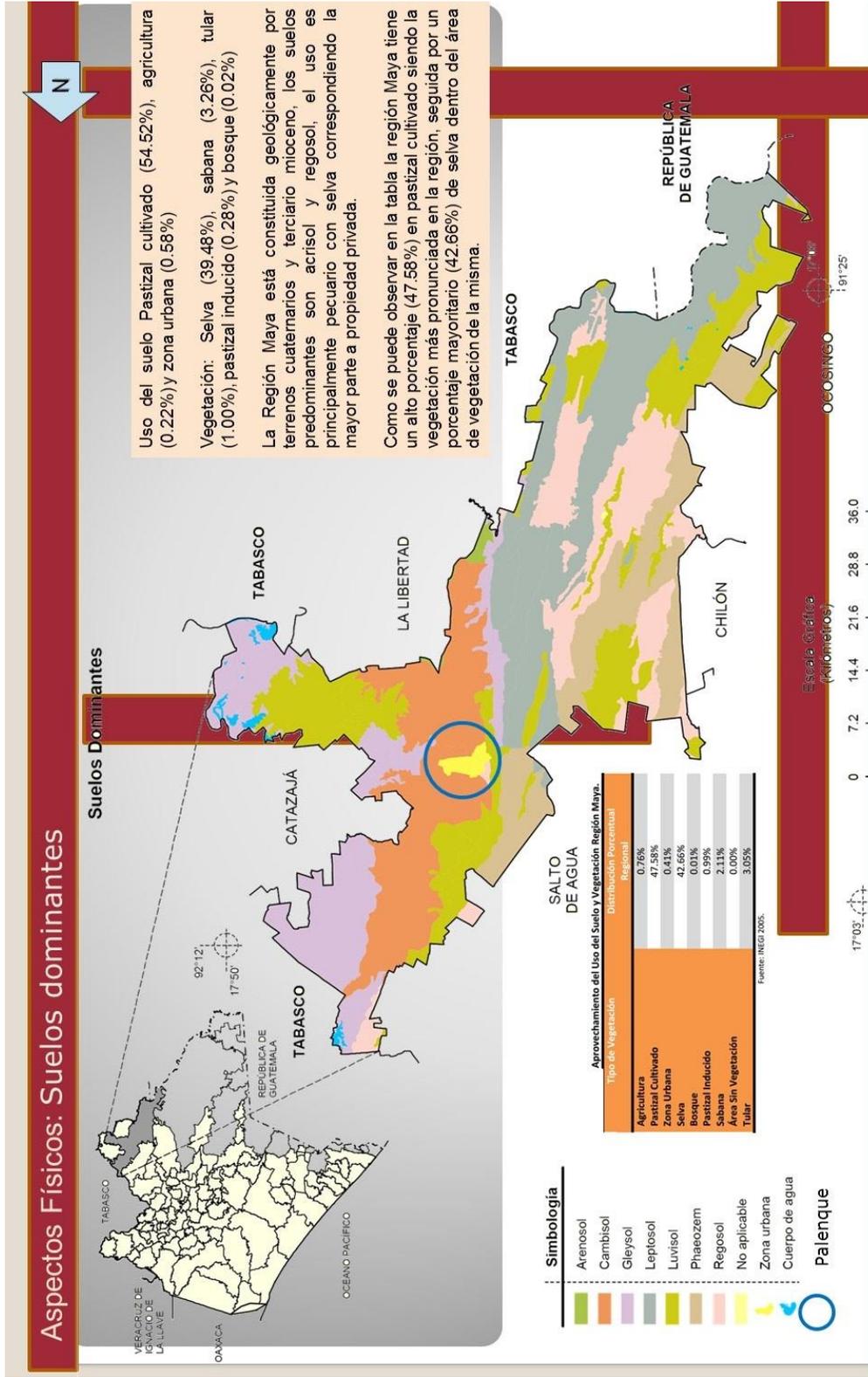
2.8.2.4 Edafología.



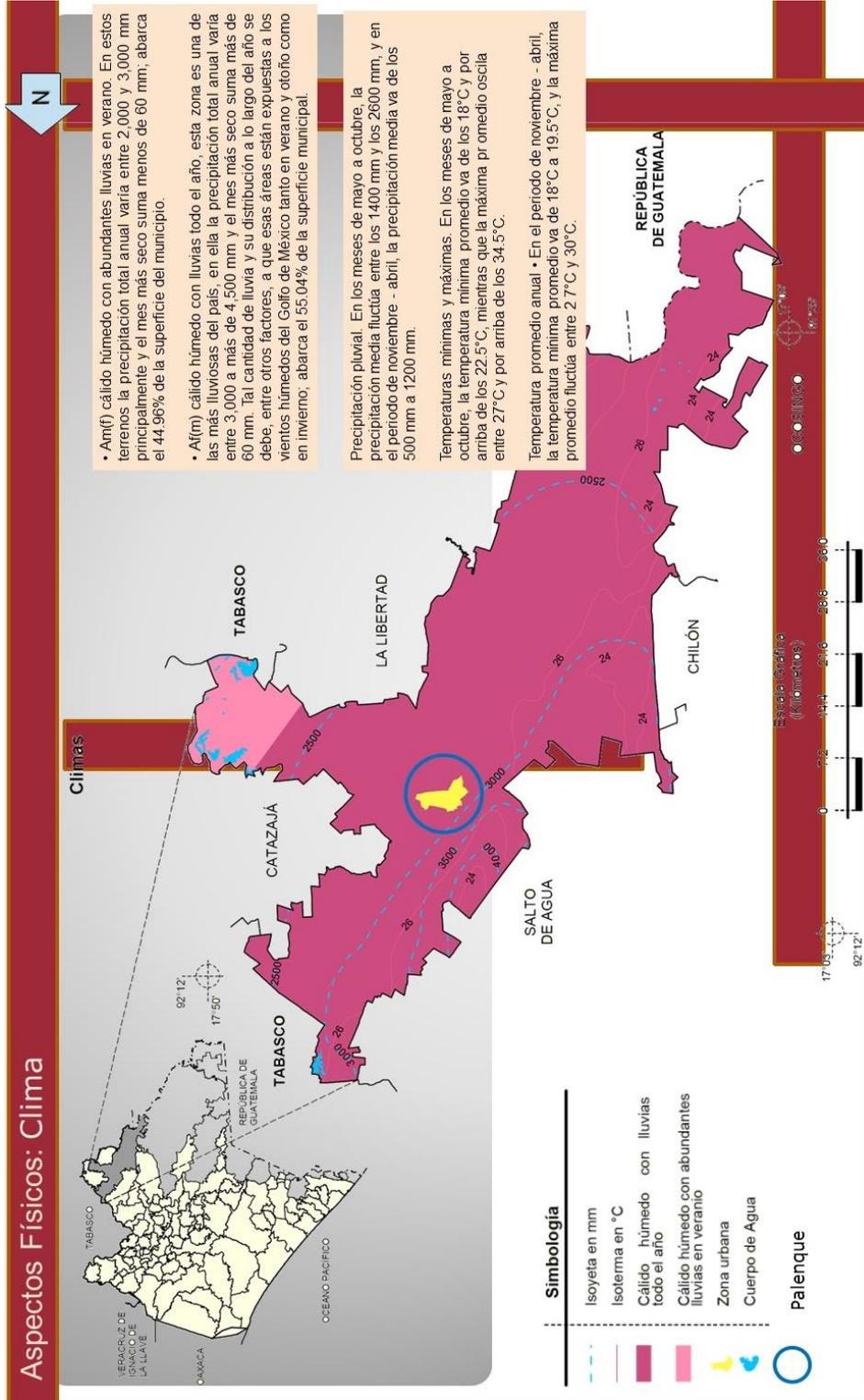
2.8.2.5 Geología.



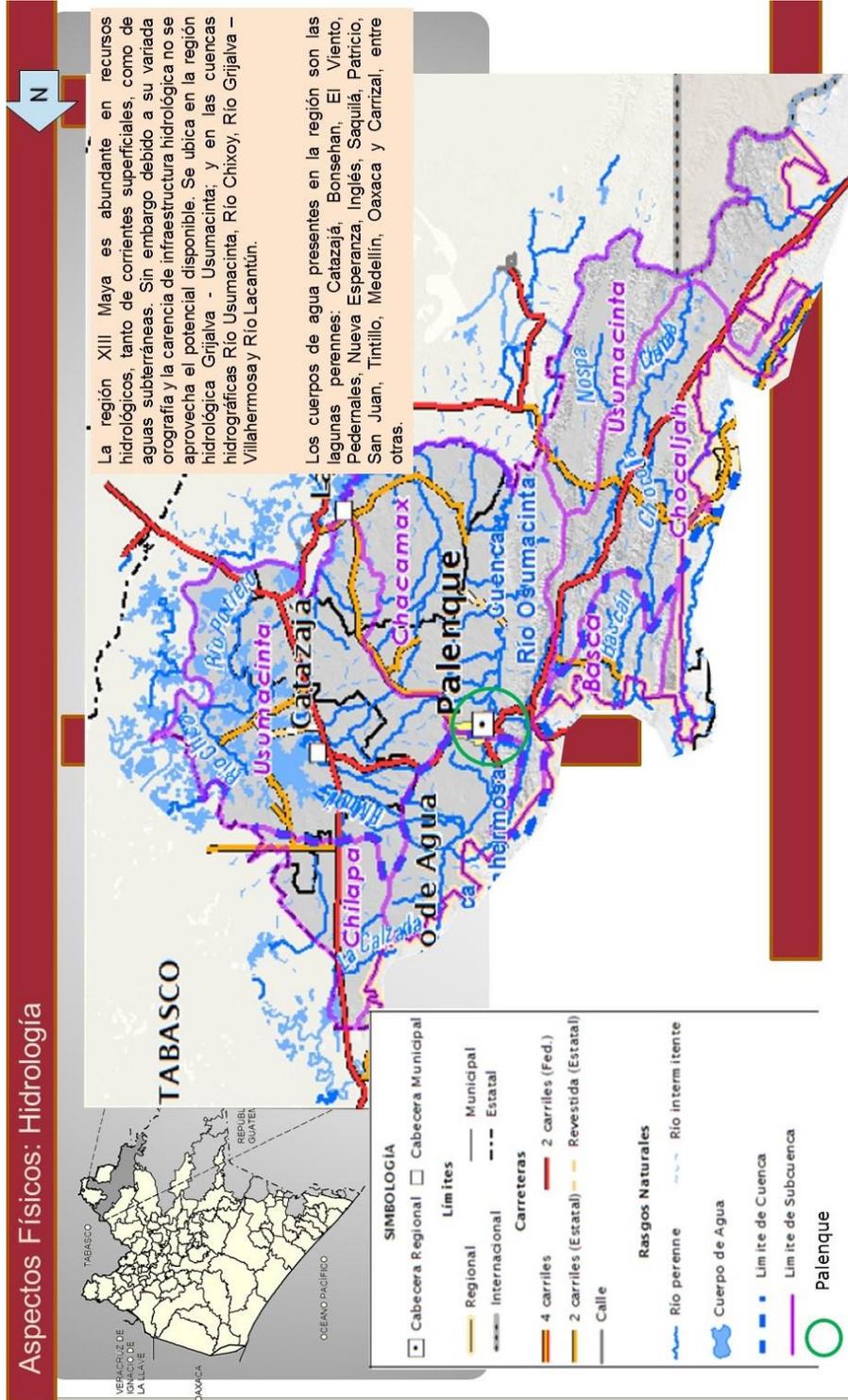
2.8.2.6 Suelos dominantes.



2.8.2.7 Clima.

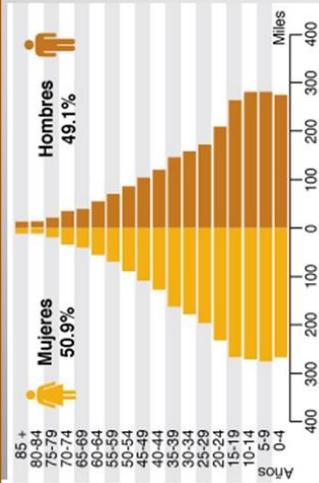


2.8.2.8 Hidrología.



2.8.2.9 Pirámide de edades/tipo de discapacidades.

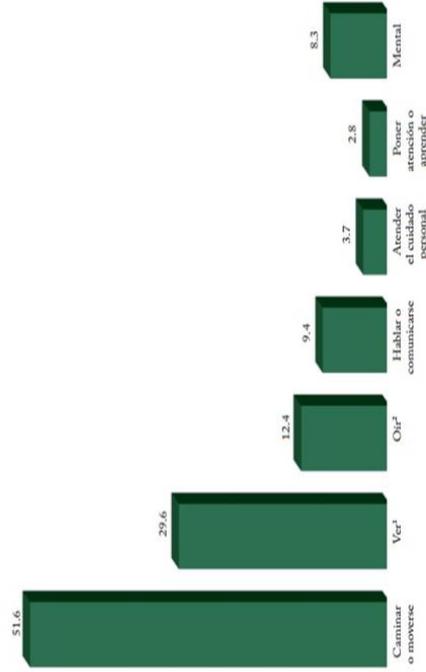
Aspectos sociales: Pirámide de edades/tipos de discapacidades



La pirámide de población del censo 2010 tiende a ensancharse en el centro y a reducirse en la base: la población de 0-14 años ha disminuido y ha incrementado la población de 15-64 años. En 2010, la población menor de 15 años representa 34.7% del total, mientras que la población en edad laboral (15-64 años) constituye 60.3%, y la población en edad avanzada representa 5% de los habitantes. En contraste, en 2000 la participación de estos grandes grupos de edad era 39.5%, 56.8 y 3.7%, respectivamente. A pesar del incipiente envejecimiento de la población, Chiapas cuenta con una de las poblaciones más jóvenes del país, con una edad mediana de 22 años.

La limitación de la movilidad es la discapacidad con mayor frecuencia entre la población de la entidad; de cada 100 personas con limitaciones, la mitad se refieren a caminar o moverse, el segundo tipo de limitación que más padece la población con alguna discapacidad, es la de tener problemas para ver aun utilizando lentes, la cual representa 29.6 por ciento. Por otra parte, 12.4% de la población con alguna discapacidad tiene la limitante de oír, 9.4% de hablar o comunicarse y 8.3% presenta un problema mental

Distribución porcentual de la población con discapacidad por tipo de limitación



Nota: La suma de los porcentajes es mayor a 100%, debido a la población que tiene más de una limitación.

¹ Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver.

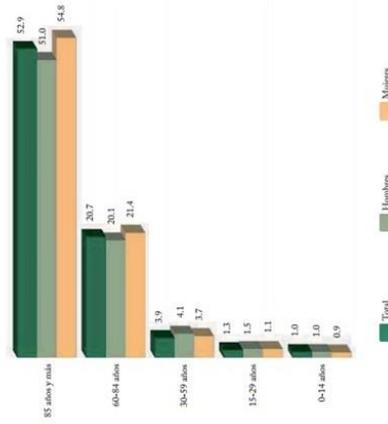
² Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para oír.

Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990; XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010.

2.8.2.10 Discapacidad por rubro de edad/causas de la discapacidad

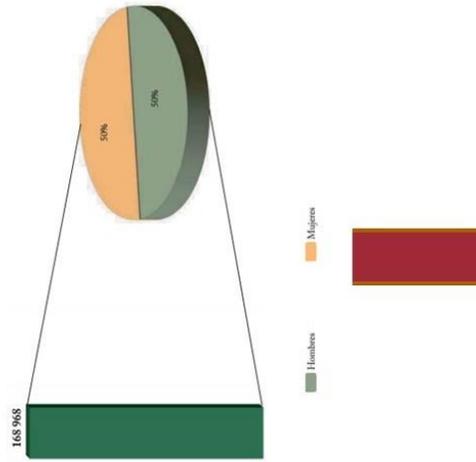
Discapacidad por rubro de edad/ causas de la discapacidad

Porcentaje de población con discapacidad por grandes grupos de edad y sexo

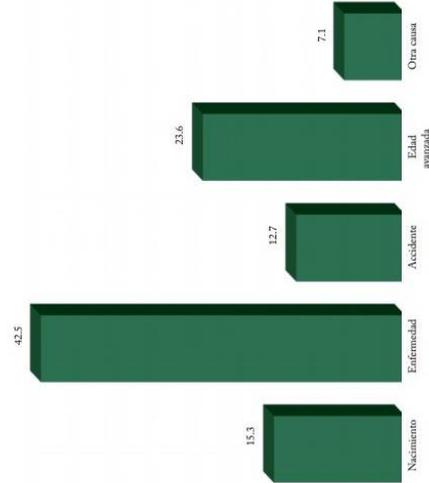


La posibilidad de padecer alguna limitación física o mental se incrementa con la edad, la población masculina de 15 a 29 años con alguna discapacidad es de 1.5%, mientras que entre aquellos que tienen de 60 a 84 años es de 20.1 por ciento. Las mujeres, por su parte, presentan un patrón similar, entre las de 60 a 84 años, 21 de cada 100 padece alguna limitación para llevar a cabo sus actividades.

Población con discapacidad y su distribución porcentual según sexo



Distribución porcentual de la población con discapacidad por causa



Note: La suma de los porcentajes es mayor a 100%, debido a la población que tiene más de una limitación.

La discapacidad puede ser causada por distintos problemas, entre los que se encuentran: los de nacimiento y congénitos, enfermedad y accidentes. Entre la población de paterneque que declaró tener al menos una discapacidad, la principal causa se debe a las enfermedades (42.5%), como segunda causa está la edad avanzada con 23.6 por ciento. Aunque tienen menos peso en el total de la población con alguna discapacidad, las limitaciones asociadas al nacimiento o a algún accidente afectan a 15.3 y 12.7%, respectivamente, esto del total de la población que tiene alguna limitación física en su vida diaria.

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA DEL PROYECTO.

3.1 Funciones del centro de rehabilitación por zona.

Zona pública.

Apoyar a las personas con discapacidad de escasos recursos que viven en palenque y su radio de influencia inmediato, por medio de atención y tratamientos de rehabilitación específicos para el tipo y grado de discapacidad que padecen. Divulgación para la prevención de las deficiencias y concientización de la población para promover la equiparación de oportunidades para las personas que tienen alguna discapacidad, de tal forma que cuando las discapacidades existan no tengan consecuencias físicas, psicológicas y sociales negativas.

Zona administrativa.

Manejo de los recursos materiales, financieros y humanos, por medio de la gestión, asignación, organización, ejecución y control de los mismos, en función del óptimo desempeño de la institución con base en las políticas de la misma.

Zona de servicios.

Área médica evaluación profesional del estado físico y psicológico del paciente y de la situación socioeconómica de la familia del paciente, para establecer el tipo y nivel de afección y la posibilidad de brindarle atención.

Área terapéutica. Ejecutar todos aquellos procedimientos de tratamiento, en función de la recuperación de los niveles físicos y mentales óptimos posibles para cada paciente, como parte del proceso de rehabilitación de las discapacidades, con distintos tipos de terapias e inclusive combinación de dos o más de estas.

Área de capacitación. Preparar al personal de nuevo ingreso y actualizar al personal que brinda servicio en la institución con el fin de reforzar y renovar sus conocimientos con respecto a la atención especial que requieren los usuarios de un centro de esta naturaleza. Función de capacitación de familiares. Capacitar y educar a las familias de los pacientes en función de una correcta atención de sus familiares con discapacidades a fin de que ellos también colaboren en el proceso de rehabilitación y de reintegración de estas personas a la sociedad y al seno del hogar.

Zona de servicios generales.

Ejecutar tareas de vigilancia, reparación y adecuación física del edificio a fin de que las actividades del centro se desarrollen en óptimas condiciones según los requerimientos de los usuarios y sus actividades particulares.

Zona de exteriores.

En áreas exteriores se desarrollan actividades al aire libre que no se pueden o deben ejecutar en un espacio definido o cerrado por elementos constructivos verticales.

3.2 Definición de usuarios.

Los usuarios son las personas que reciben el beneficio de las diversas actividades que los agentes realizan. Serían usuarios potenciales todas aquellas personas con alguna discapacidad residentes en el área geográfica cercana al municipio, desde donde se pueda acceder a la ciudad en 35 minutos o menos, o bien aquellos que viviendo más lejos, tengan posibilidad de asistir a las terapias.

Pacientes: son persona con una o más discapacidades que acuden a la institución para recibir atención y, en la mayoría de casos, para someterse a un proceso de rehabilitación. Son personas con necesidades especiales a causa de discapacidades físicas, sensoriales y/o mentales que en su mayoría tienen dificultades para desplazarse o utilizan ayudas técnicas.

Familiares: son personas que tienen un parentesco de cualquier grado con los pacientes. Son quienes les acompañan en su proceso de rehabilitación, los trasladan o los cuidan. Estas personas pueden asistir a la institución con o sin los pacientes, puesto que en algunas oportunidades acuden solamente para realizar trámites relacionados con sus familiares. En la mayoría de los casos permanecen durante toda la jornada en la que sus familiares son atendidos.

Visitantes: son personas ajenas a la institución que asisten esporádicamente, por interrelación con otras instituciones, o para realizar gestiones o estudios. Su permanencia es poco prolongada, únicamente mientras llevan a cabo la actividad para la que fueron invitados o mientras obtienen la información que necesitan. · Público: es una forma general de llamar a las personas que hacen uso de espacios públicos dentro de la institución. En esta clasificación pueden incluirse uno o varios de los usuarios anteriormente descritos.

3.3 Definición de agentes.

Los agentes son las personas encargadas de determinada actividad dentro de la institución. En algunos casos, los mismos agentes pueden constituirse en usuarios al requerir los servicios de otro agente.

Médico Fisiatra: licenciado en Medicina con especialización en fisiatría capacitado para el diagnóstico y tratamiento de discapacidades físicas.

Director: por su nivel de conocimiento, en instituciones pequeñas se acostumbra que sea el médico fisiatra quien se encargue de la dirección de la institución, ya que es un puesto mixto entre lo científico y lo administrativo. El director es el representante de la institución y es quien maneja las decisiones de alto nivel, quien gestiona fondos y quien se relaciona con instituciones afines.

Jefe de departamento: es la persona encargada de los asuntos de la institución que tienen que ver con el manejo de los recursos de todo tipo, humanos, económicos, materiales. Es el encargado de que la institución funcione correctamente.

Tesorero: es la persona que se encarga del manejo y resguardo de los recursos económicos de la institución. Es el encargado de entregar cuentas a la Junta Directiva, sobre los activos y pasivos de la institución.

Contador: es una persona con conocimientos en el área contable, de preferencia un perito, quien se encarga de recaudar fondos, organizar y archivar papelería contable de la institución.

Secretaria del Director: es la encargada de llevar el control de la documentación administrativa de la institución. Es quien administra el archivo administrativo, atiende llamadas para los agentes administrativos de la institución, recibe a los visitantes y prepara documentación del área administrativa. Es el agente más cercano al director, su principal apoyo.

Secretaria Recepcionista: es la persona encargada de atender inicialmente a los usuarios y orientarlos acerca de a quién o a dónde dirigirse dentro de la institución. Es quien lleva el control y la administración del archivo clínico y quien recibe y envía documentación de la institución. Es el primer contacto con el público.

Vigilante: es la persona encargada de la seguridad en la institución. Puede residir permanentemente en la institución, o trabajar por turnos de 24 horas.

Conserje: es la persona encargada principalmente de la limpieza y orden del aspecto físico en la institución. También, puede realizar trabajos secundarios como traslado de material y equipo, mensajería interna de la institución, y otros.

Jardinero: es la persona encargada del mantenimiento de las áreas exteriores, principalmente de los jardines. Puede ser un agente de relación no permanente, pues, se puede programar el mantenimiento de jardines una o dos veces por semana, según lo requiera la institución y según lo permita el presupuesto.

Terapeuta físico (a): profesional a nivel técnico en terapia física. Ejecuta y dirige terapias encaminadas a recuperar la movilidad general del paciente mediante la aplicación a distintas técnicas como terapia mecánica, termoterapia, electroterapia, hidroterapia y otras. Normalmente, es el especialista de mayor demanda, por lo que se acostumbra contratar dos de ellos si las condiciones económicas de la institución lo permiten.

Terapeuta ocupacional: profesional a nivel técnico en terapia ocupacional y recreativa. Afina el trabajo del terapeuta físico dando mayor precisión a los movimientos del paciente mediante la aplicación a distintas ocupaciones y trabajos manuales y mide los radios de movimiento para llevar al paciente al punto más cercano posible a los parámetros normales.

Educador Especial: es un agente preparado en el área de la docencia y especializado en la educación para personas con necesidades especiales, ya sea por discapacidad mental, física o sensorial. Brinda educación encaminada a lograr conocimientos básicos en el estudiante o colabora en los procesos de formación educativa externa que el estudiante desarrolla.

Es oportuno mencionar que existe un acuerdo a nivel nacional para que las instituciones que brindan este tipo de servicios tengan jornadas de no más de 6 horas, debido al agotamiento físico que este tipo de actividades genera.

3.4 Tabla de necesidades, actividades, espacio arquitectónico.

Zona	Usuario	Necesidad	Actividad	Espacio arquitectónico
Zona pública	Visitante	Llegar	Llegar al centro de rehabilitación a pie/automóvil pasar por un primer control de acceso	Caseta de vigilancia

		Entrar	Ingresar una vez registrado al centro a pie o automóvil	Plaza de acceso, estacionamiento
		Registrarse	Anotar el nombre(s) de las personas que llegan al centro	Recepción
		Esperar	Sentarse a esperar el turno de atención	Sala de espera
		Obtener información	Asistir con personal calificado para obtener información de los servicios del centro	Módulo de información
		Quejarse	Dar parte de algún mal trato por parte del personal o falta de información precisas	Módulo de quejas
		Desplazarse	Moverse dentro del centro para ser diagnosticado	Andadores dentro del centro
		Necesidades fisiológicas	Ir al baño, lavarse las manos	Sanitarios
		Alimentarse	Comer, tomar agua,	Restaurante/cocina
		Comprar	Comprar alimentos	Tienda
		Irse	Terminar de obtener información	Vestíbulo principal, módulo de registro
	Paciente	Llegar	Llegar al centro de rehabilitación a pie/automóvil pasar por un primer control de acceso	Caseta de vigilancia
		Entrar	Ingresar una vez registrado al centro a pie o automóvil	Plaza de acceso, estacionamiento
		Registrar llegada	Anotar el nombre del paciente y el motivo de la cita	Recepción
		Esperar	Sentarse a esperar el turno para la terapia	Sala de espera
		Desplazarse	Caminar al área de terapia requerida	Andadores dentro del centro
		Ser atendido	Llevar a cabo la terapia según sea(n) la(s) indicadas	Módulos de terapia físico, ocupacional

		Quejarse	Dar parte de algún mal trato por parte del personal o falta de información precisas	Módulo de quejas
		Suministro de prótesis y ortesis	Tomar las medidas, así como reparar las prótesis y ortesis de los pacientes	Taller de prótesis y ortesis
		Aprender	Dar cursos sobre el procesos de rehabilitación tanto a familiares como pacientes	Aulas de enseñanza
		Bañarse	Bañarse al inicio y al final de la terapia	Baños vestidores
		Necesidades fisiológicas	Ir al baño	Sanitarios
		Alimentarse	Comer, tomar agua,	Comedor/cocina
		Irse	Concluir con el tratamiento del día con el último registro de salida	Vestíbulo principal, módulo de registro
Zona	Usuario	Necesidad	Actividad	Espacio arquitectónico
Zona Administrativa	Director	Llegar	Llegar al centro de rehabilitación a pie/automóvil pasar por un primer control de acceso	Caseta de vigilancia
		Entrar	Ingresar una vez registrado al centro a pie o automóvil	Plaza de acceso, estacionamiento
		Registrarse	Checar la llegada al centro	Checador
		Pedir información	Solicitar información de pendientes del día constar citas con clientes u otros centros	Módulo de secretariado
		Atender asuntos	Redactar información	Oficina
			Hacer llamadas	

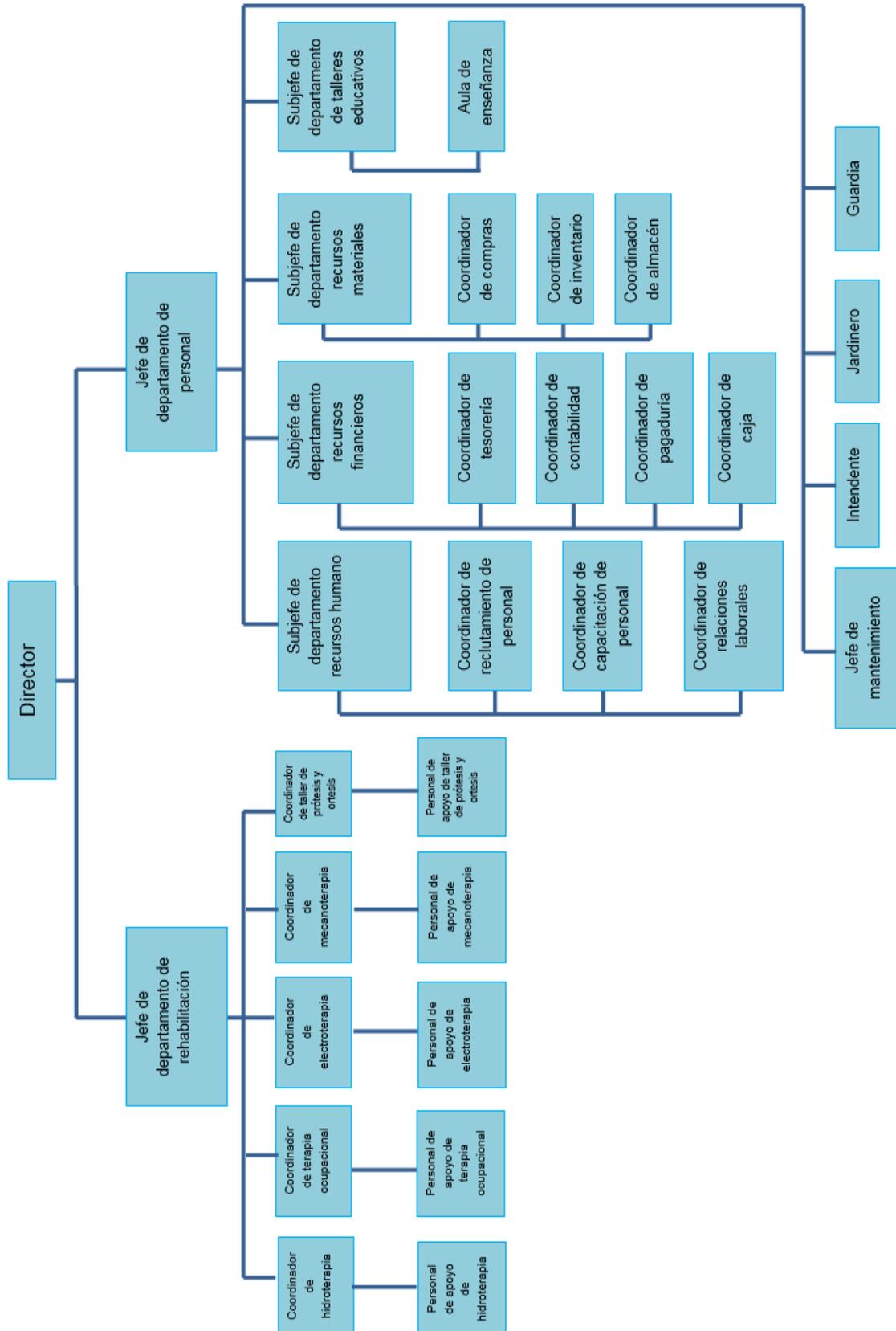
			Ver la actividad del centro designar labores del día	
		Control de información	Mantener al día la información digital del centro de rehabilitación	Site
		Atender personas	Atender a personas que lleguen solicitando audiencia con el director	Oficina/sala
		Necesidades fisiológicas	Ir al baño	Sanitario privado
		Comer, beber	Comer, tomar agua,	Restaurante/cocina
		Organizar	Llevar a cabo reuniones con el personal del centro	Sala de juntas
		Dirigir	Mantener el orden operativo del centro	Sala de juntas
		Dar información a todo el personal	Llevar a cabo eventos donde se dé información a todo el personal de centro	Salón de usos múltiples
Zona	Usuario	Necesidad	Actividad	Espacio arquitectónico
	Jefe de departamento de rehabilitación	Llegar	Llegar al centro de rehabilitación a pie/automóvil	Caseta de vigilancia
			Pasar por un primer control de acceso	
		Entrar	Ingresar una vez registrado al centro a pie o automóvil	Plaza de acceso, estacionamiento
		Registrarse	Checar la llegada al centro	Checador
		Atender asuntos	Solicitar información del día	Módulo de secretariado

		Necesidades fisiológicas	Ir al baño	Sanitario
		Comer, beber	Comer, tomar agua,	Restaurante/cocina
		Dar parte de resultados	Informa los avances en cada sub área de rehabilitación	Oficina/módulo de secretariado
		Programar revisiones de cada área	Dar chequeos de cada área cada cierto tiempo	Módulos de terapia física, de lenguaje, ocupacional taller de ortesis y prótesis
Zona	Usuario	Necesidad	Actividad	Espacio arquitectónico
Rehabilitación	Coordinador de terapia física	Llegar	Llegar al centro de rehabilitación a pie/automóvil	Caseta de vigilancia
			Pasar por un primer control de acceso	
		Entrar	Ingresar una vez registrado al centro a pie o automóvil	Plaza de acceso, estacionamiento
		Registrarse	Checar la llegada al centro	Checador
		Revisar información	Ver los archivos de los pacientes para estar al día	Archivo clínico
		Actualizar información	Solicitar información de los pacientes del día	Módulo de secretariado
		Necesidades fisiológicas	Ir al baño	Sanitario
		Comer, beber	Comer, tomar agua,	Restaurante/cocina

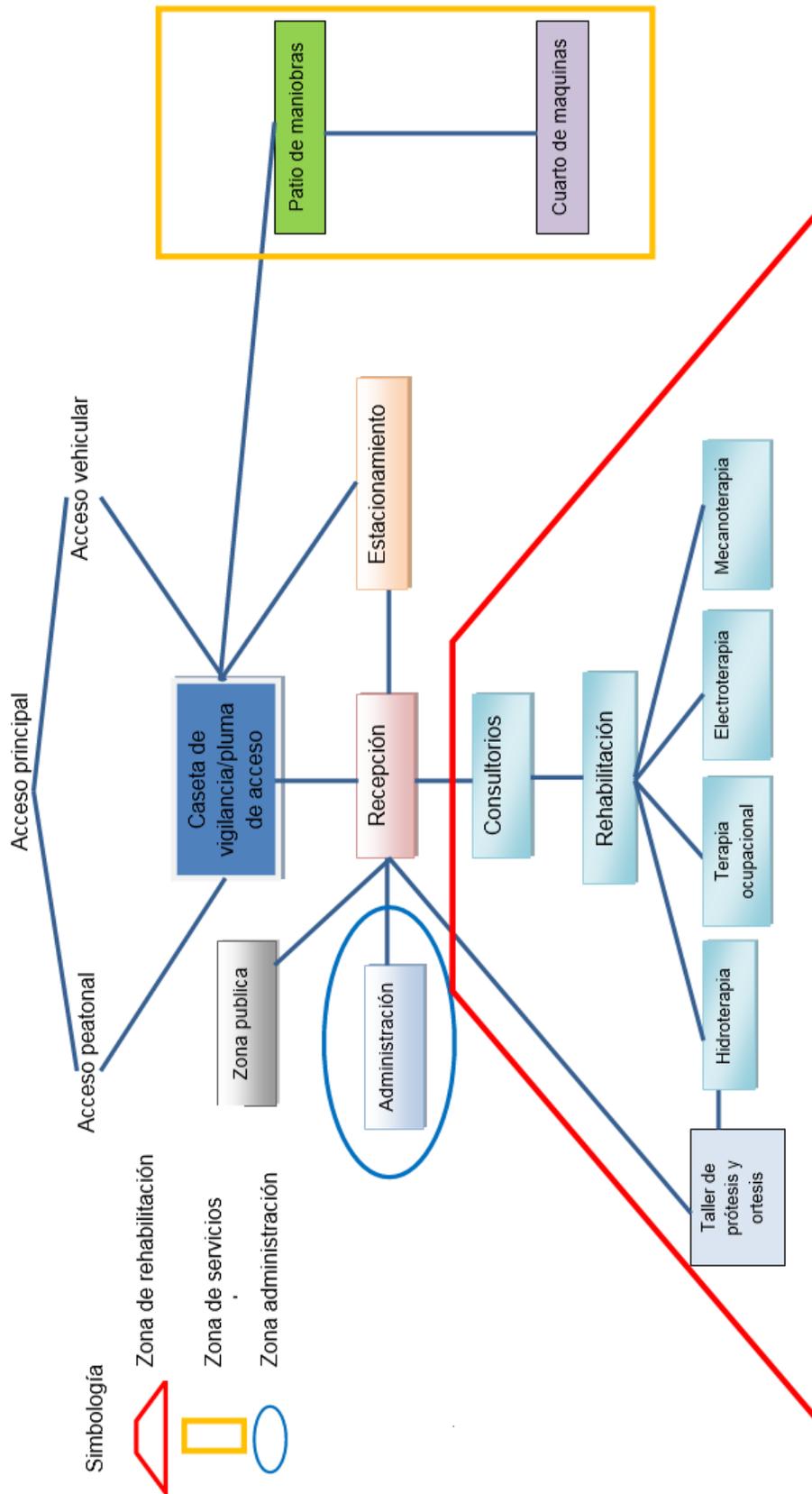
		Atender pacientes	Realizar las terapias programadas en el día	Oficina/módulos de terapia física
		Enseñar	Mediante clases dar a los pacientes y sus familiares la información necesaria sobre el proceso de rehabilitación	Aula de enseñanza
		Re direccionar	Mandar al paciente al paciente para toma de medidas de prótesis y ortesis	Taller de ortesis y prótesis
		Terapia al aire libre	Hacer terapias fuera de los módulos establecidos para mejor reacción del paciente	Aéreas verdes
Zona	Usuario	Necesidad	Actividad	Espacio arquitectónico
Servicios generales	Jefe de mantenimiento	Llegar	Llegar al centro de rehabilitación a pie/automóvil pasar por un primer control de acceso	Caseta de vigilancia
		Entrar	Ingresar una vez registrado al centro a pie o automóvil	Plaza de acceso, estacionamiento
		Registrarse	Checar la llegada al centro	Checador
		Actualizar información	Revisar labores del día	Oficina
		Necesidades fisiológicas	Ir al baño	Sanitario
		Comer, beber	Restaurante	Comedor de empleados
		Programar	Ver el mantenimiento de la maquinaria	Cuarto de maquinas
		Revisar	Ver la calidad y presión del agua	Cuarto de máquinas cisternas y bombas

		Recibir	Recibir materiales para el mantenimiento de las maquinas	Patio de maniobras
		Guardar	Guardar el material y equipo para el manteamiento del centro	Bodega de materiales cuarto de intendencia
		Desechar materiales	Tirar la basura residual del mantenimiento de las maquinarias	Cuarto de basura

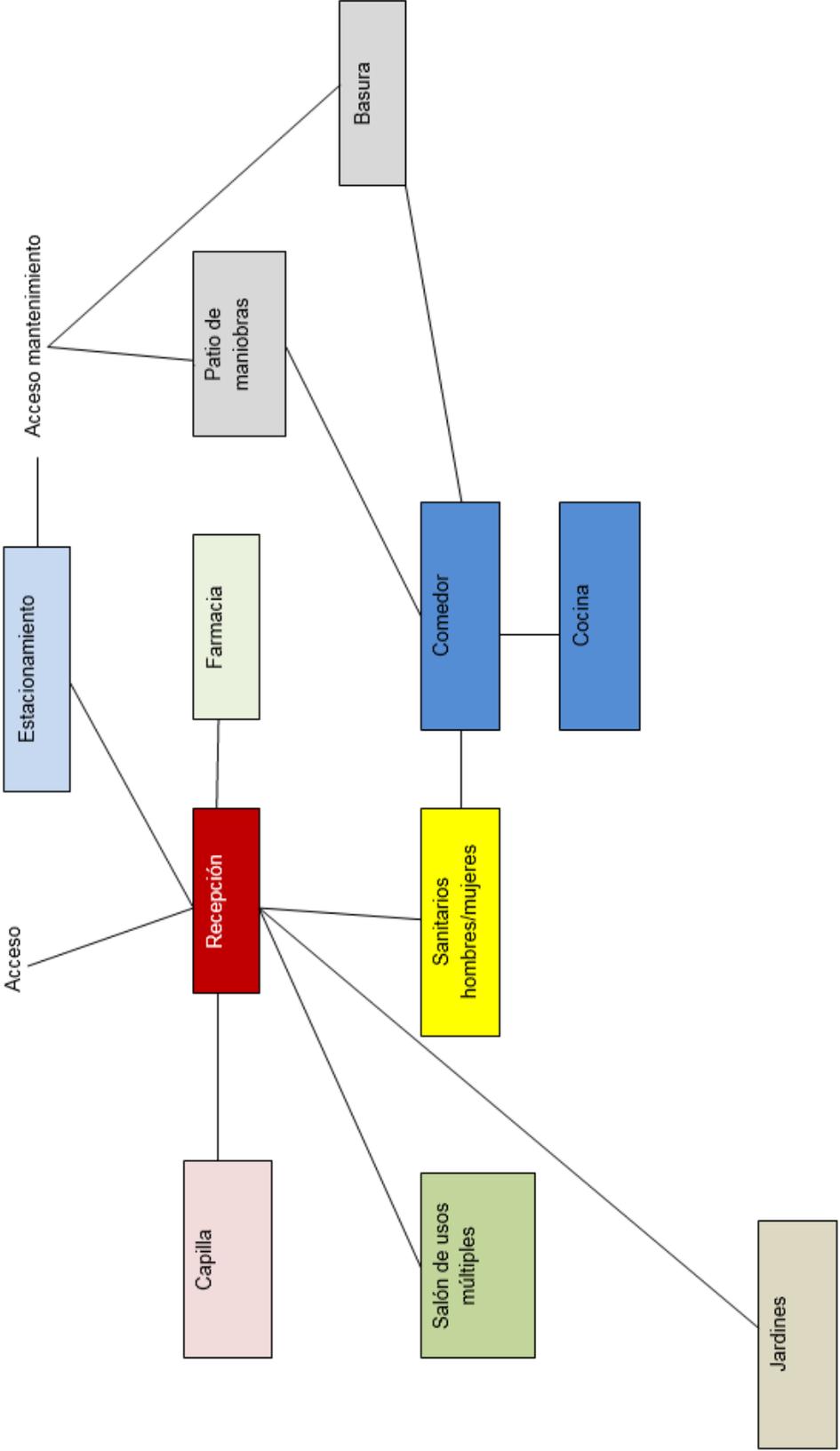
3.5 Organigrama centro de rehabilitación.



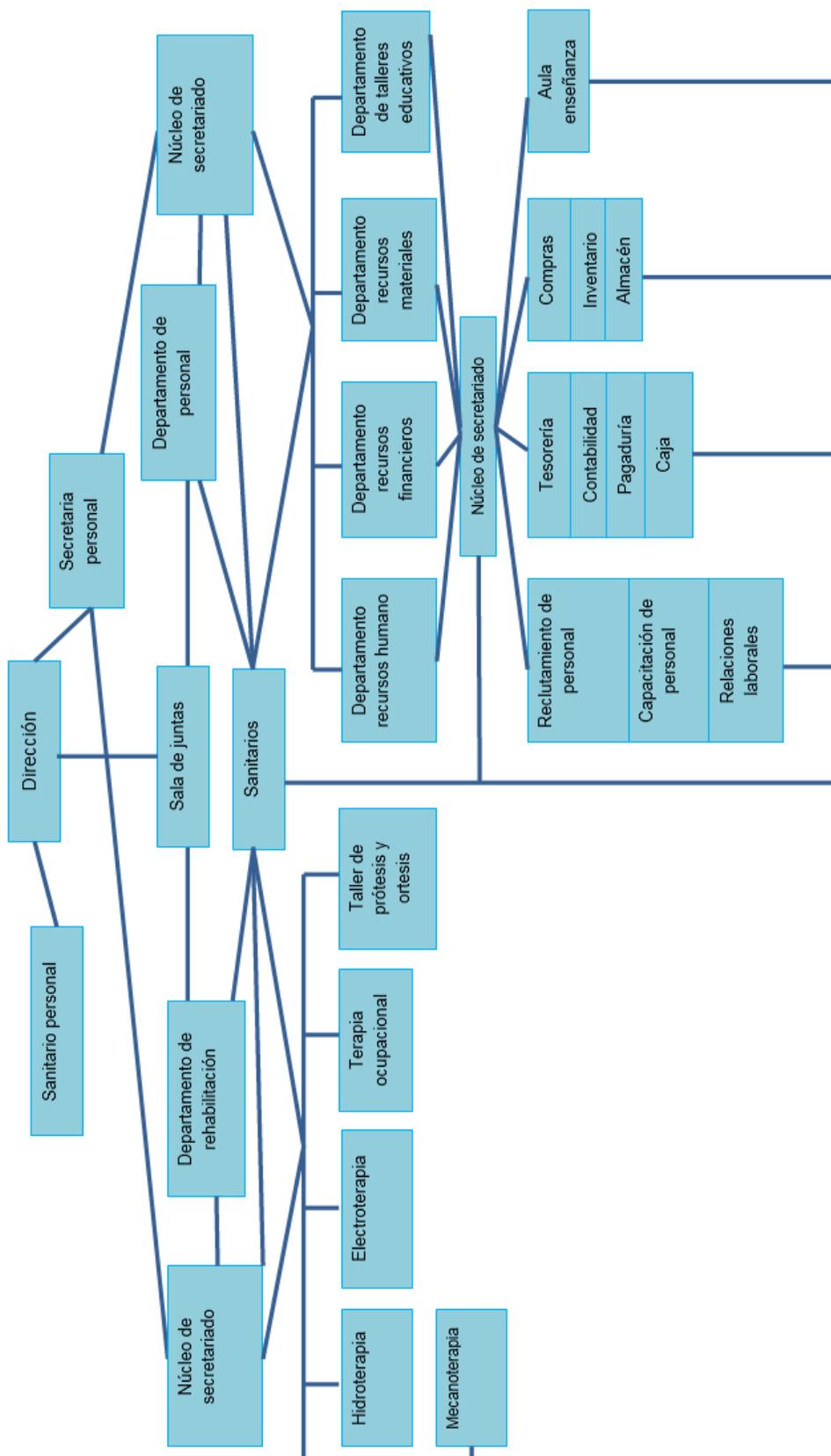
3.6 Diagrama de funcionamiento.



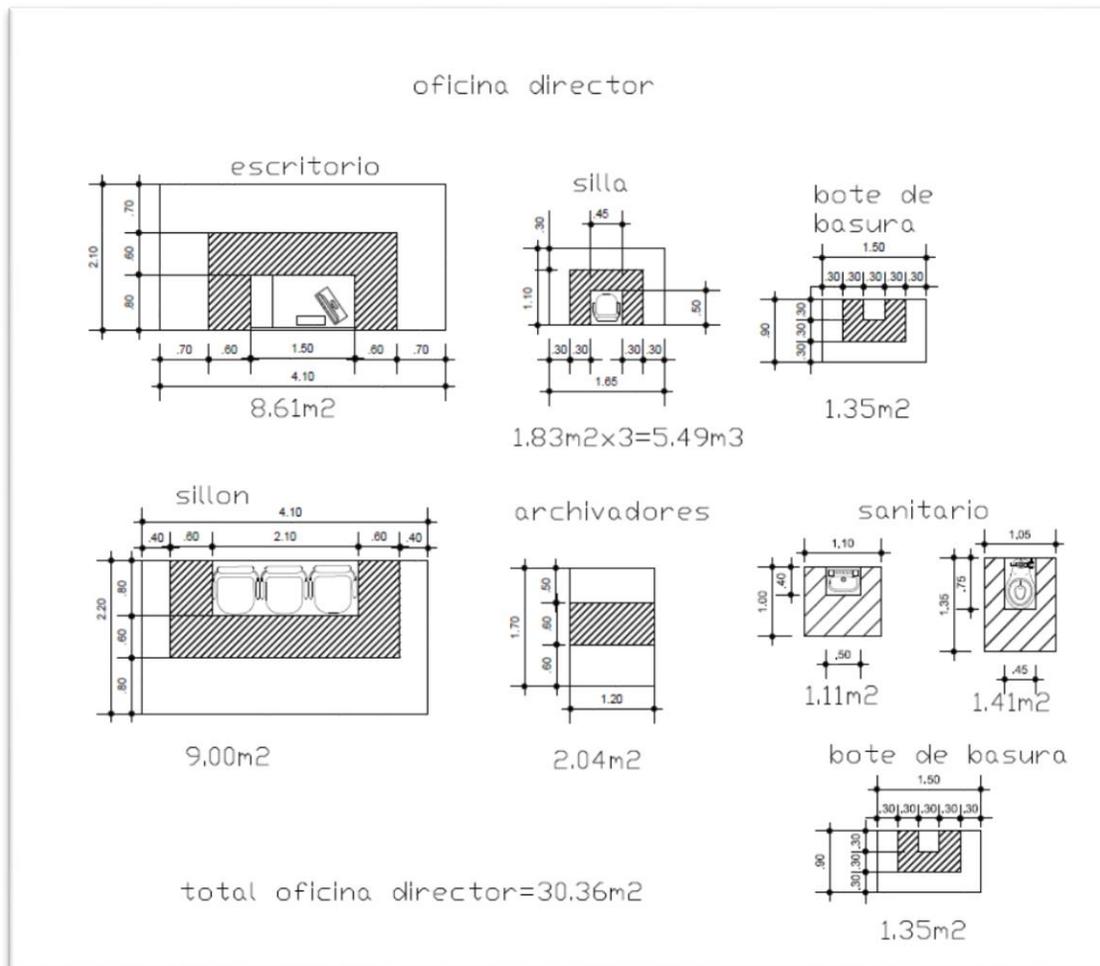
3.7 Diagrama de funcionamiento zona pública.



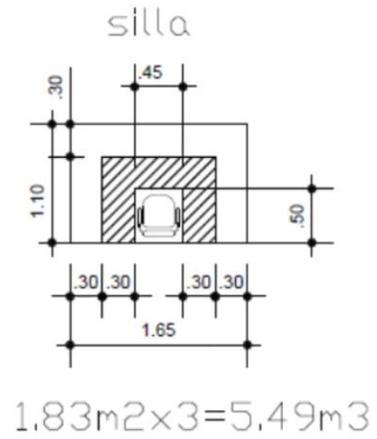
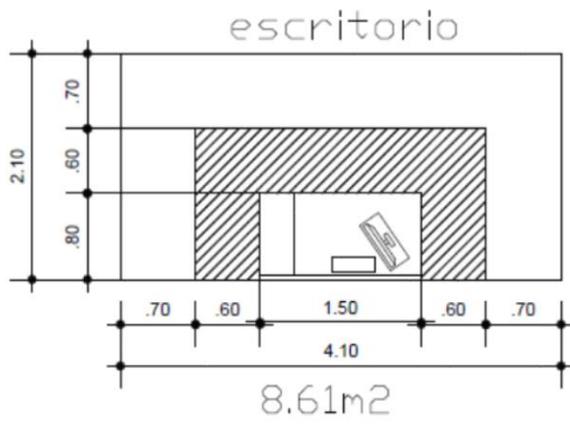
3.8 Diagrama de funcionamiento zona administrativa.



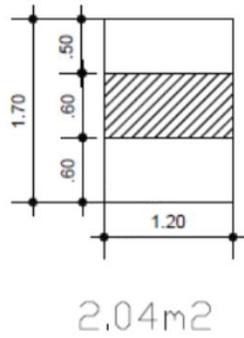
3.9 Estudio de áreas de espacios específicos.



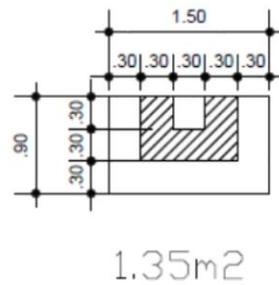
recursos humanos



archivadores

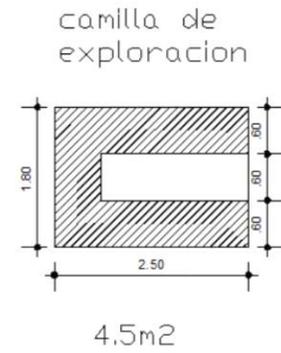
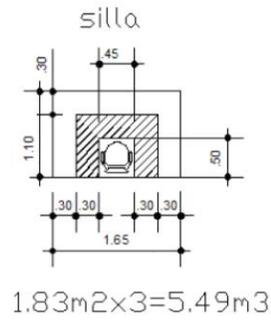
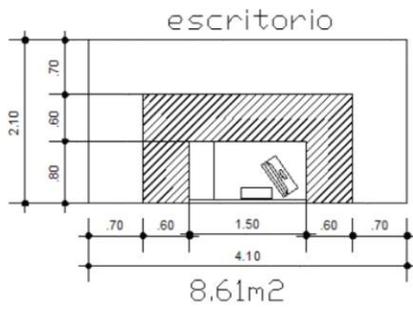


bote de basura

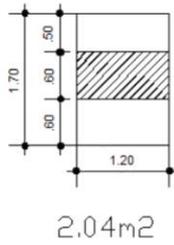


total area recursos humanos = 17.49m²

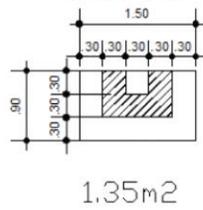
consultorio



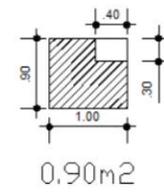
archivadores



bote de basura

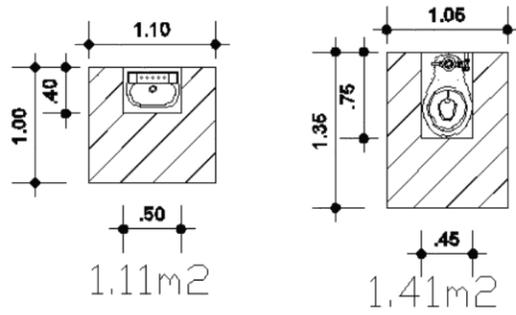


bascula

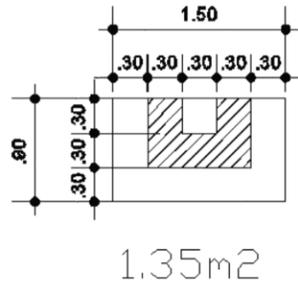


total area consultorio=22.89m²

sanitario

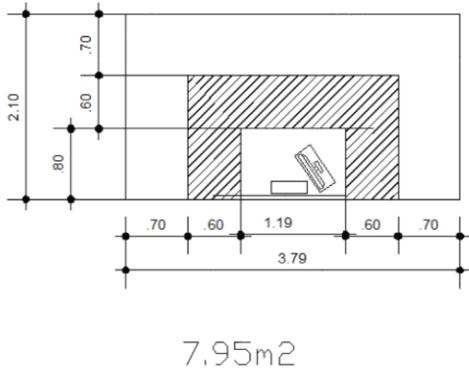


bote de basura

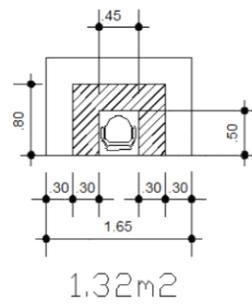


checador

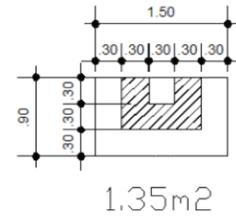
escritorio



silla



bote de basura



total area
caseta=4.62m²

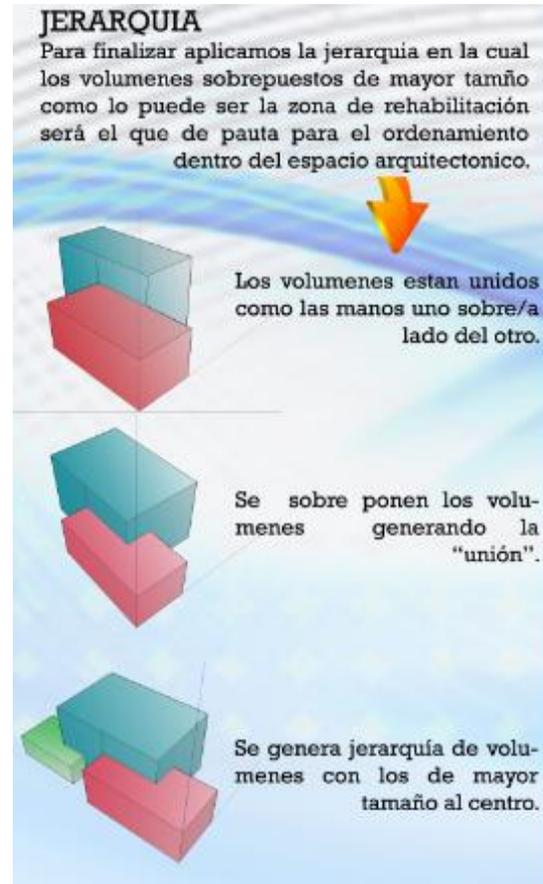
3.10 Programa arquitectónico.

	Espacio arquitectónico	Cantidad	M2	M2 totales
Zona administrativa				
	Dirección	1	38	38
	Sala de juntas	1	24	24
	Departamento de rehabilitación	1	12	12
	Departamento de personal	1	12	12
	Coordinación de terapia física	1	12	12
	Coordinación de taller ortesis prótesis	1	12	12
	Apoyo terapia física	1	14	14
	Apoyo terapia ocupacional	1	14	14
	Apoyo taller de prótesis ortesis	1	14	14
	Recursos humanos	1	12	12
	Recursos financieros	1	12	12
	Recursos materiales	1	12	12
	Depto. Talleres educativos	1	12	12
	Coordinación reclutamiento de personal	1	14	14
	Coordinación tesorería	1	14	14
	Coordinación compras	1	14	14
	Coordinación terapia física	1	14	14
	Vestíbulo y recepción	1	90	90
				Subtotal
Zona valoración	Jefatura	1	14	14
	Consultorios	10	12	120
	Apoyo diagnóstico	13	12	156
	Rayos x	1	35	35
			Subtotal	325
Zona rehabilitación	Terapia ocupacional	1	48	48
	Electroterapia	1	48	48
	Mecanoterapia	1	61	61
	Hidroterapia	1	101	101
	Tanque terapéutico	1	21	21
	Baños y vestidores	2	143	286
			Subtotal	565

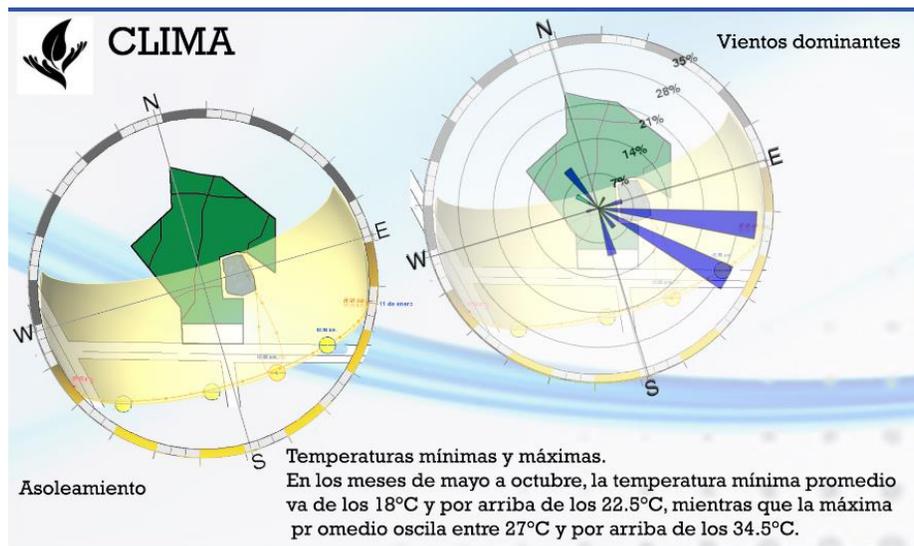
Zona servicios generales	Casa de maquinas	1	96	96
	Subestación	1	13	13
	Filtros de hidroterapia	1	17	17
	Taller prótesis ortesis	1	127	127
			Subtotal	253
Zona servicios complementarios	Site	1	18	18
	Almacén general	1	100	100
	Comedor/cocina	1	180	180
	Plaza y patio de maniobras	1	420	420
	Estacionamiento	1	880	880
	Áreas verdes y libres	1	3944	3944
	Capilla	1	50	50
				Subtotal
			Total	7081

3.11 Condicionantes para el diseño arquitectónico.

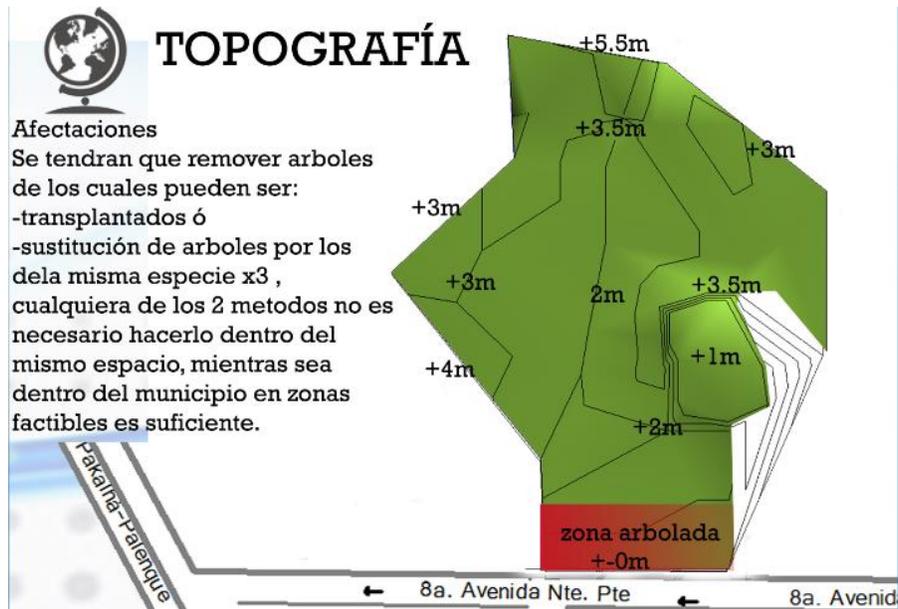
3.11.1 Proceso de conceptualización.



3.11.2 Clima



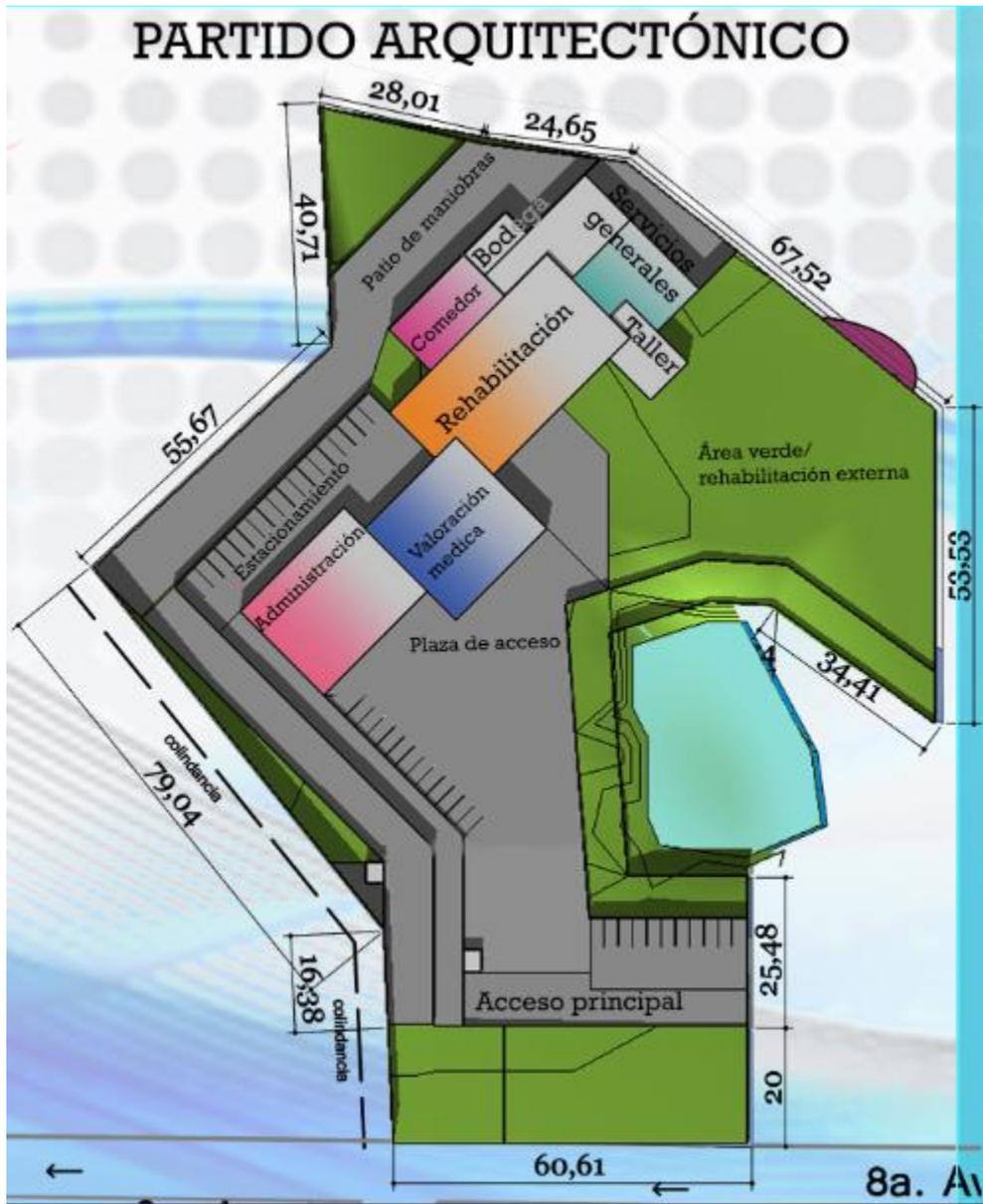
3.11.3 Topografía.



3.11.4 Zonificación.



3.12 Teoría del partido.



3.13 Anteproyecto.



CAPÍTULO IV.- PROYECTO ARQUITECTONICO CENTRO DE REHABILITACIÓN.

4.1 Proyecto arquitectónico.

4.1.1 Memoria descriptiva del proyecto.

El predio ubicado en la 8va avenida norte-poniente, Municipio Palenque, Estado de Chiapas, será la sede del proyecto ya que con base en la información que proporciona INEGI un proyecto de esta índole es necesario para la población.

El proyecto de ahora en adelante llamado “Centro de Rehabilitación” consta con una Superficie total de 14,125m² una superficie de construcción: 2,842m² y un área libre de 11,283m², de esta área libre en función a la localización del proyecto se divide en las siguientes áreas derecho de vía con 1,189m² por los 20 m de separación que se piden, una superficie libre de construcción por cuerpo de agua cercano el proyecto de 1,058m² por los 10 metros que se piden de separación en función al cuerpo de agua dejando un área libre permeable:9,036 m². Cuenta con 2 niveles en el área administrativa y 1 nivel en el resto del proyecto, este único nivel no desplanta al mismo “nivel de piso terminado” ya que varían en 3 secciones con 50 cm de diferencia entre cada una.

El proyecto tendrá todos los accesos desde la 8va avenida norte-poniente, estos accesos son los de servicios, vehiculares tanto para empleados como para usuarios, peatonales y de ciclistas. Dado que están sobre una avenida principal se deja el derecho de vía para evitar incidentes con vehículos de la zona. Por tanto los estacionamientos de usuarios quedarán al frente para cómodo acceso mediante rampas con la pendiente al 6%, al igual se colocaron estacionamientos para ambulancias (2ambulancias) para el ingreso/salida de pacientes en casos ó condiciones especiales, el personal administrativo quedará en la parte posterior del edificio para un acceso más controlado y privado. de tal forma que los pacientes y visitantes llegarán primero a un vestíbulo del cual después de realizar un llenado de datos se canalizará al área de consultorios ya sea en silla de ruedas, en camilla o por su propio pie dando esto paso a estaciones de camillas y sillas de ruedas en el caso de ser paciente ya en tratamiento pasar directamente al área de tratamientos.

En el área de consultas se cuentan con 10 consultorios, sanitarios públicos, rayos x y control de consultorios, en el área de rehabilitación se cuenta con terapia ocupacional, electroterapia, mecanoterapia e hidroterapia este último con sus baños vestidores y para estas terapias se cuenta con una bodega de materiales y objetos necesarios para los terapeutas y los pacientes requieran durante el tratamiento.

Para los terapeutas se tiene un área administrativa así como sus propios baños vestidores y áreas de descanso, para estar en óptimas condiciones y así realizar terapias.

Se cuenta con un comedor para un mínimo de 50 personas el cual está en la parte norte del proyecto así como patio de maniobras y contenedores de basura.

El área de mantenimiento estará a cargo de tener en óptimas condiciones a todo el conjunto por lo cual se tiene en un nodo que conecta por andadores con todo el proyecto los cuales tiene un ancho de 2 metros para el cómodo recorrido de insumos, equipo y herramienta.

El área de cuarto de máquinas contará con un transformador y una planta de emergencia con funcionamiento mediante diésel, una cisterna de agua potable con su planta hidroneumática, una planta de tratamiento de aguas grises y su sistema de bombeo respectivo para el riego, un cuarto de jardinería para el mantenimiento de las áreas verdes del proyecto, todas estas áreas contarán con un coordinador en su respectivo cubículo.

Cuenta con una capilla para que los familiares de pacientes realicen actividades religiosas, para su comodidad se puso adosado al proyecto pero no en contacto directo y tengan mayor privacidad.

4.1.2 Planta arquitectónica general.

NORTE

CONDICIONES DE LOCALIZACIÓN

PLANTA SITUACIONAL

PLANTA ARQUITECTÓNICA

CORTE SECCIONADO

NOTAS

Superficie: 12,000.00m²

m² de construcción: 2300m²

Número de niveles: 2

Categoría de construcción: SA

Rampas para discapacitados: 0%

INSTITUCIÓN PROMOTORA

Escuela Superior Politécnica de Ingeniería y Arquitectura

Quito - Ecuador

EMPLEOS

- grupo de agua
- circulación vehicular
- N.T. nivel de terreno
- N.L.T. nivel de losa terminado
- N.L. nivel de piso
- N.E. nivel de estacionamiento
- N.C. nivel de canalización
- N.S.M. nivel de piso de muestreo
- nivel de abasto
- cota de acotación

CENTRO DE REHABILITACION PALERQUE CHIMPAZ PLATAFORMA DE PLATANAS

TALLER TERMINAL II

PROFESORES

Ing. An. Emilio Morales Ochoa

Ing. An. César Pizarro Juan

Ing. An. Daniel Andrés Díaz

PROYECTISTA

INGENIEROS PASCAL IBARRA

DIRECCION

Ing. Avenida Inca de Pachacuti

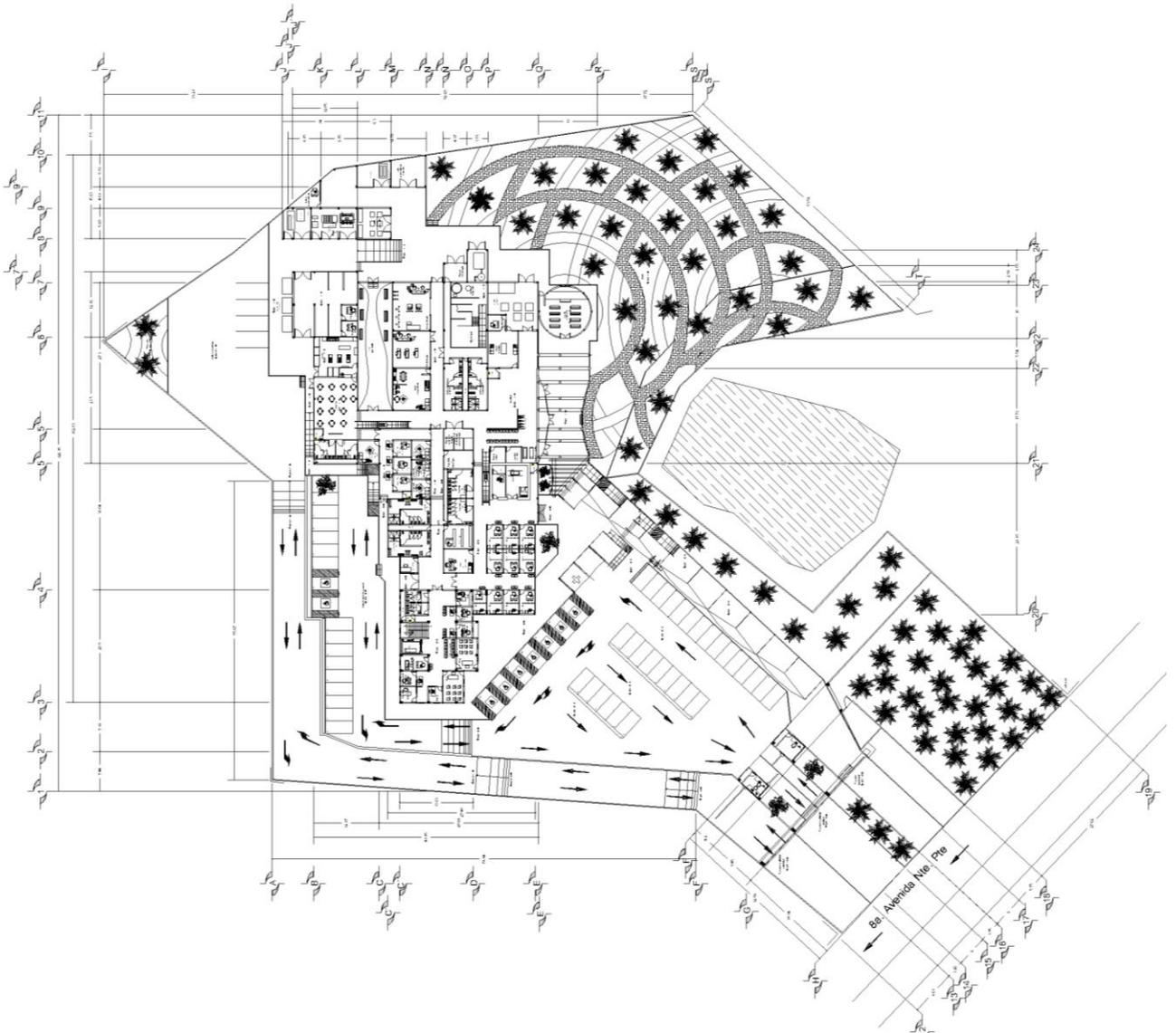
ACOTACION

Escala: 1:200

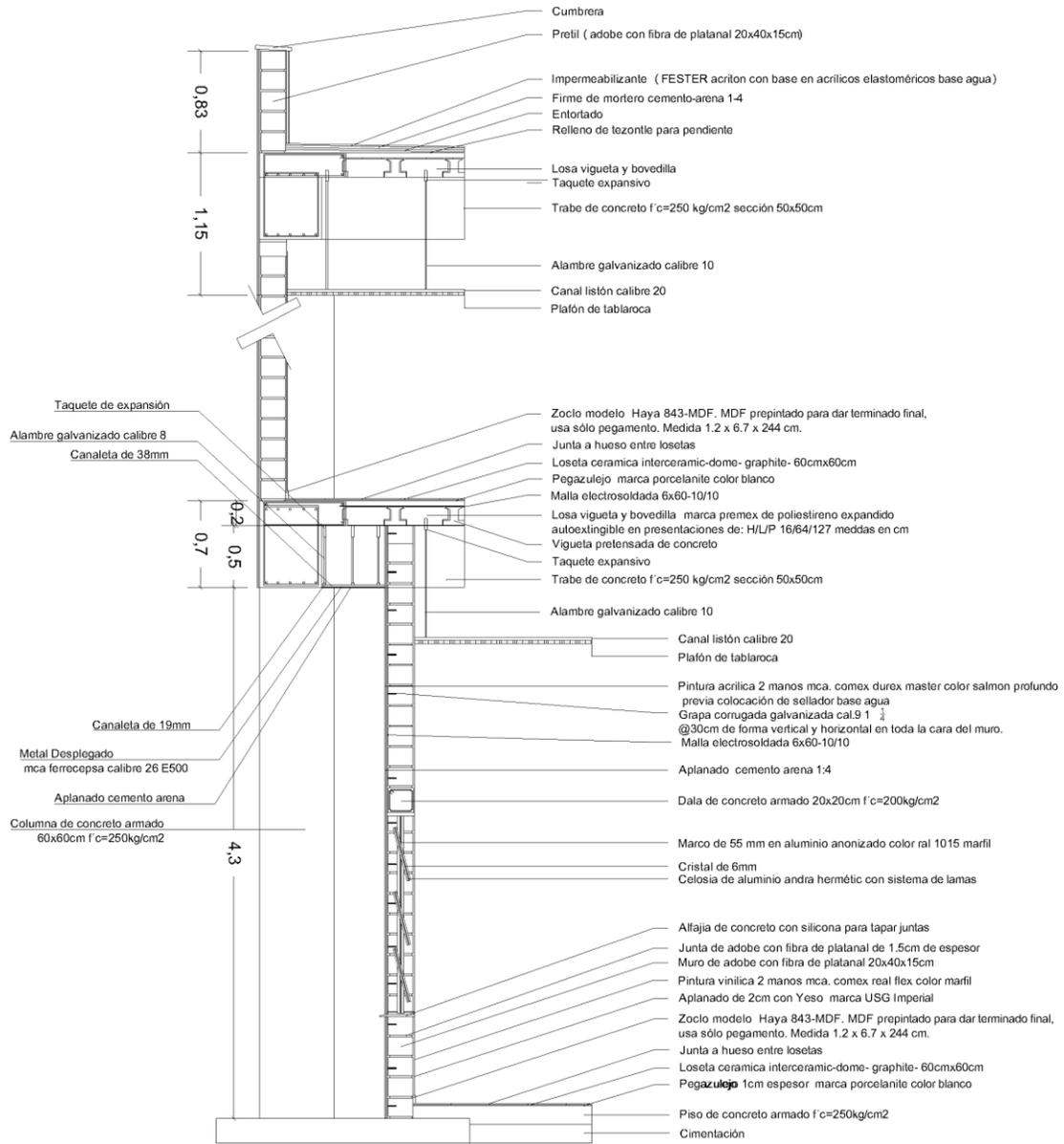
ESCALA GRAFICA

CLAVE

ARQ-01

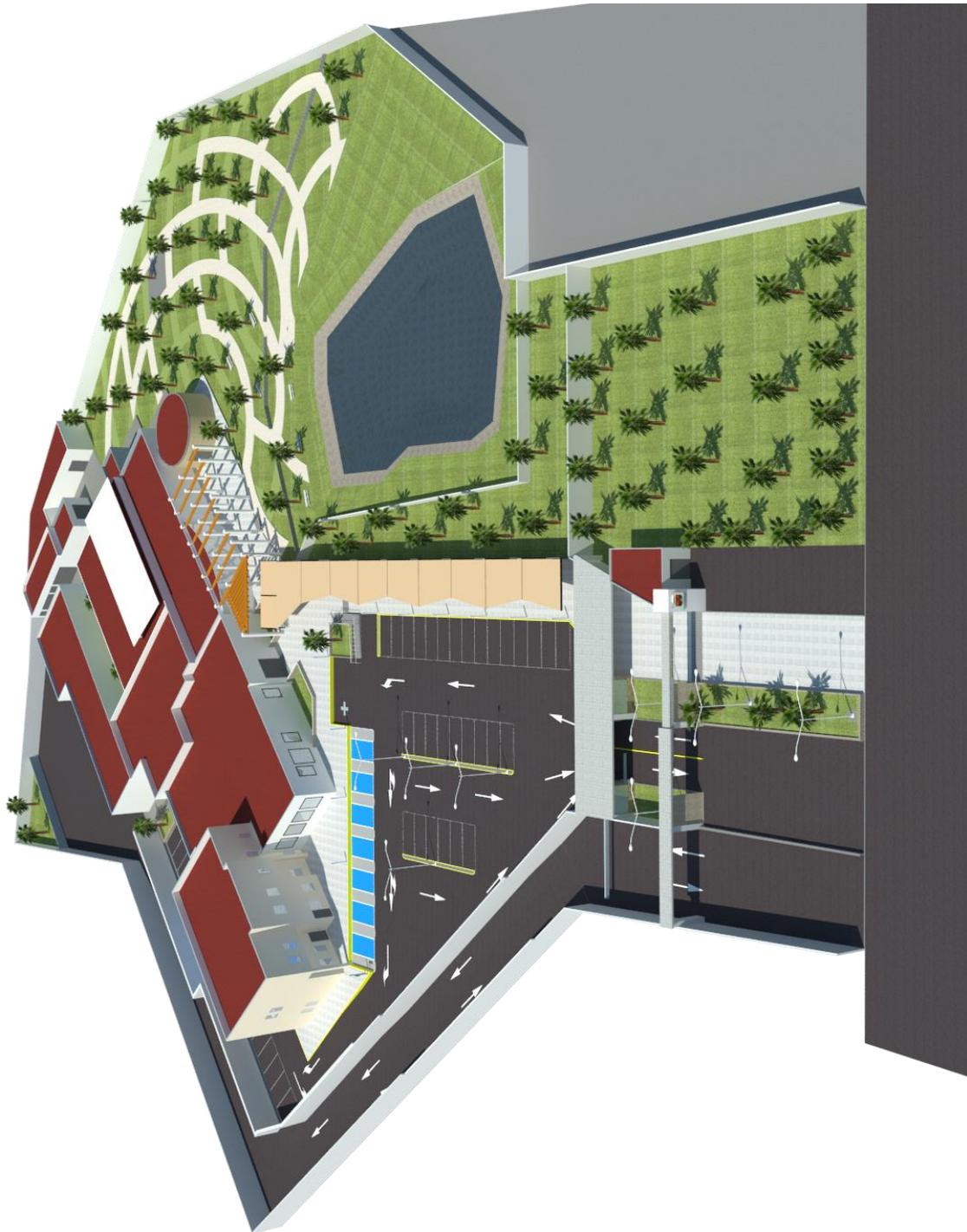


Corte por fachada B-B'



<p>ESCALA: 1:200</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>FECHA: 2023</p>	
<p>PROYECTO: TALLER TERMINAL II</p>	
<p>PROYECTISTA: ARQUITECTA MILENA GONZALEZ</p>	
<p>CLIENTE: TALLER TERMINAL II</p>	

4.1.6 Volumetría.



4.2 Ingeniería del proyecto.

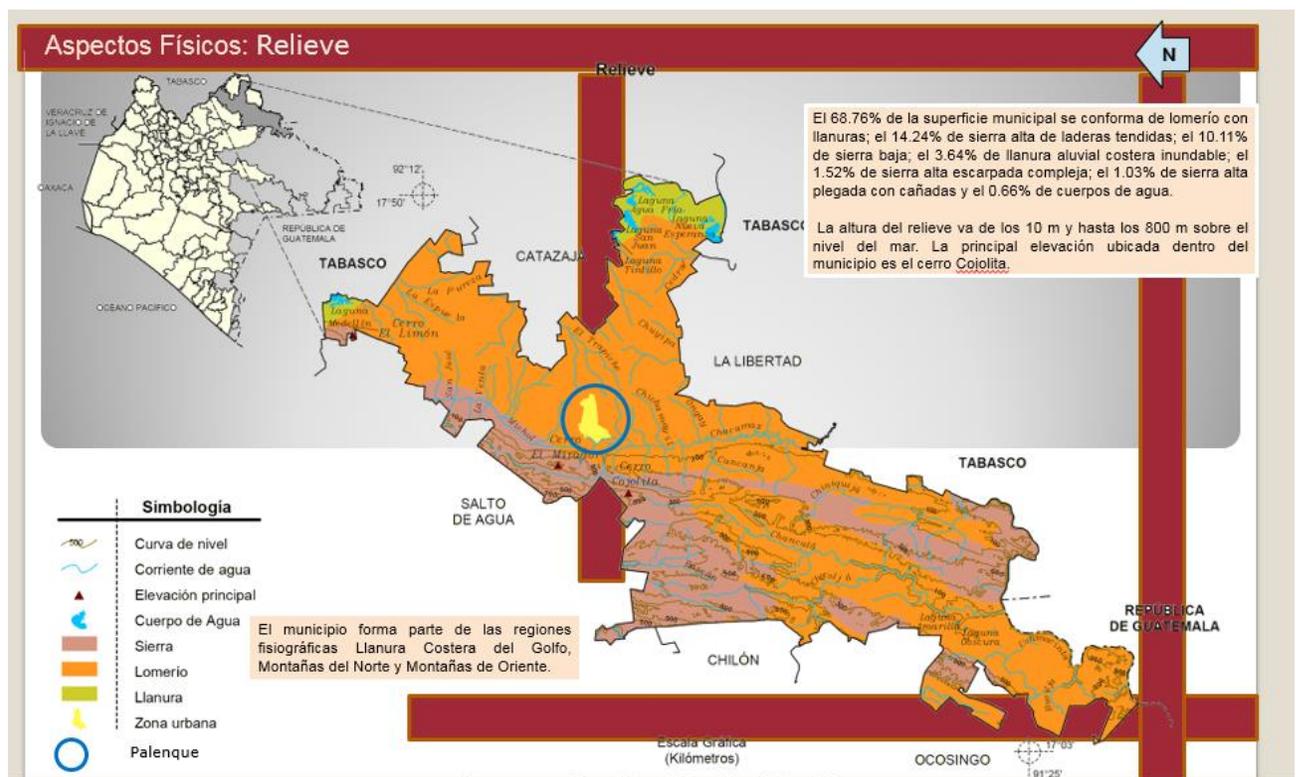
4.2.1 Sustentabilidad del proyecto.

El proyecto se desarrollará con el esquema de ahorro de agua y tratamiento de las mismas al igual se tratarán las aguas pluviales en un camino de tener un proyecto lo más autosuficiente posible, en el rubro de la electricidad se usarán fotoceldas en las cubiertas de los andadores para usarlo dentro del proyecto y las luminarias exteriores serán fotovoltaicas para su uso en luz diurna.

4.2.2 Proyecto estructural.

4.2.2.1 Memoria descriptiva.

El predio tiene una pendiente del 2-5% ubicado dentro de una franja de lomerío



La pendiente genera una diferencia de $\pm 0.00\text{m}$ a nivel de banquetta a $+5\text{ m}$ sobre nivel de banquetta en el punto más alto del proyecto, en la zonificación con base al R.C.D.F se va a categorizar en la zona 1, cuenta con un cuerpo de agua cercano (lago).

Clasificación por uso

Uso: centro de rehabilitación (salud)

Numero de niveles:2

Altura total del edificio: 8 metros

Altura por nivel: 5(administrativo) y 6(terapias) metros

Grupo A por la función de salud que en el proyecto se llevará a cabo.

Sistemas constructivos

Losa con base en vigueta y bovedilla

La losa será con bovedilla de poliestireno de la marca premex ya que por los claros no se requiere una gran resistencia en cuanto cargas, la losa tendrá viguetas de concreto preesforzados de 16 cm para así cubrir claros de 6 metros que son los más amplios dentro del edificio, la separación de viguetas es de centro a centro con 70cm y un peralte total de 20cm, las losas serán apoyadas en los marcos generados por las trabes y columnas de concreto

Columnas, trabes

Se usa un sistema de marcos conformados con columnas y trabes de concreto armado para rigidizar el proyecto y omitir los muros de carga, dicho concreto es de $f'c=250\text{kg/cm}^2$.

Columnas, tendrán una sección de 60x60 cm (resultado arrojado por calculo mediante staad), dicha columna tendrá una altura total de 5 m, contará con un armado de 12 varillas de 3/8"

Trabes, tendrán una sección de 50x50 cm (resultado arrojado por calculo mediante staad), su armado será con 10 varillas del número 20 y estribos del número 10 a cada 20 cm

Castillos

Se usarán castillos de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armado para rigidizar a los muros y permitir que sean divisorios y no de carga, no irán de piso a techo quedarán a 20 cm sobre el falso plafón esto para permitir el paso de instalaciones

Muros

En la experimentación con el nuevo agregado de fibra de platanal en el adobe de común se obtuvieron varios resultados como lo son:

Buena adherencia entre adobes mediante la junta del mismo material.

Bajo peso-alta resistencia equiparable a un tabique rojo recocido sin los elementos químicos de este último.

Buen manejo mecánico de las cargas a compresión, permitiendo una transmisión de carga excelente sobre la superficie del adobe.

Por lo tanto el adobe se autosoporta en muros muy bien, permitiendo hacer muros divisorios y perimetrales de alta calidad sin el costo ni el peso de un elemento para muro convencional. Permitiendo acabados tanto de pintura como de aplanado cemento-arena, estos muros tendrán una dala a 2.50 metros con respecto al piso para que no se pandee, igualmente servirá para adosar puertas y ventanas a los muros.

Las alturas finales serán variadas teniendo los perimetrales que por su forma de trabajo se colocará a una altura final de 4.16 metros una cadena de cerramiento y una junta de poliestireno expandido de una pulgada y en interiores tendrá una altura final de 4 metros esto para que permita el paso de instalaciones.

Cimentaciones.

Al ser un suelo de tipo loma permite una buena resistencia por lo tanto se usan zapatas aislados de concreto armado con trabe de liga. Estas cimentaciones dan arranque con base en una plantilla de concreto pobre. Las zapatas tendrán un armado continuo junto con las columnas.

4.2.2.2 Memoria de cálculo.

Predimensionamiento

Trabes (claro más amplio)

$$d = \frac{h}{15} = \frac{6.00}{15} = 0.40 \text{ cm}$$

$$40/2 = 20 \approx \text{sube a } 25$$

Trabe de 40x25

Acero al 1% del área

$$.20 \times 40 = 0.08 \text{ cm}^2$$

Varilla de $3/8 = 0.95 \text{ cm}$

$$0.95/0.08 = 11.87 = 12 \text{ varillas}$$

Columnas (claro más amplio)

$$h = \frac{l}{12} = \frac{6}{12} = 0.50 + 2 \text{ (recubrimiento)} = 52 \text{ sube a } 55 \text{ cm en obra}$$

$$55/2 = 27.5 \text{ sube a } 30 \text{ como m\u00ednimo}$$

Columna de 55x30cm

Acero al 1% del \u00e1rea

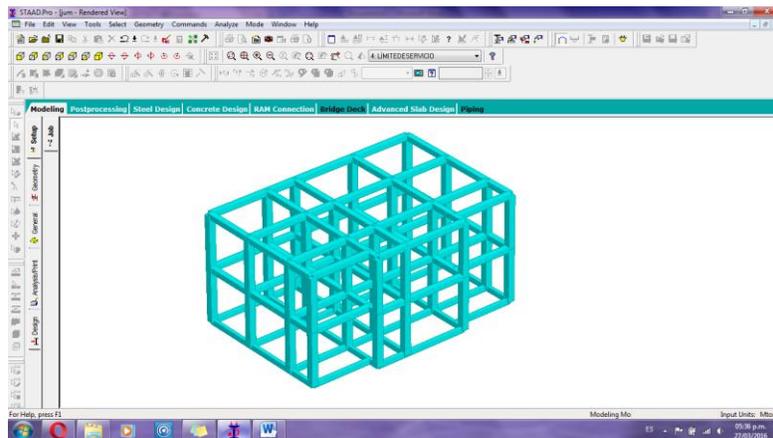
$$.50 \times .30 = 0.15 \text{ cm}^2$$

Varilla de 3/8 = 0.95cm

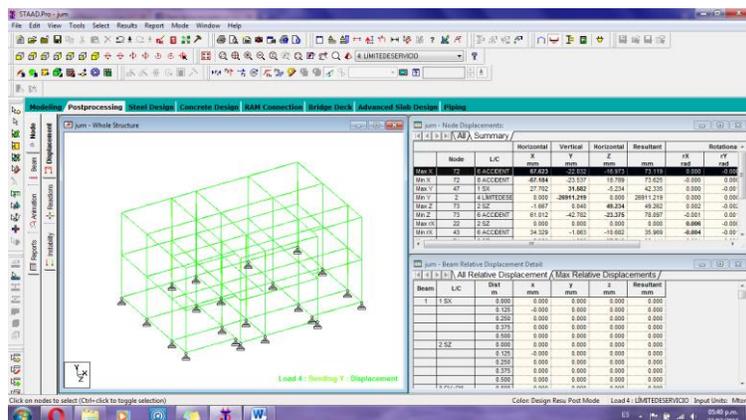
$$0.95 / .15 = 6.33 = 6 \text{ varillas de } 3/8$$

Calculo mediante staad pro.

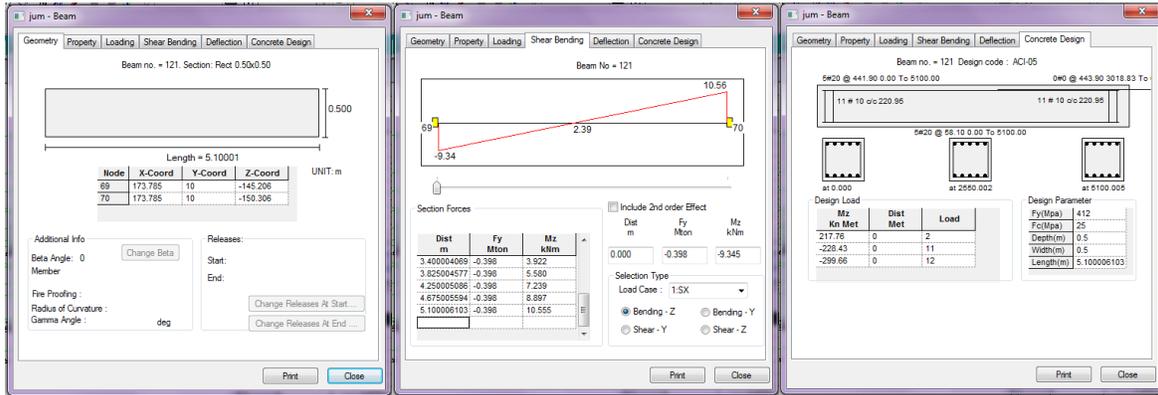
Modelo 3D



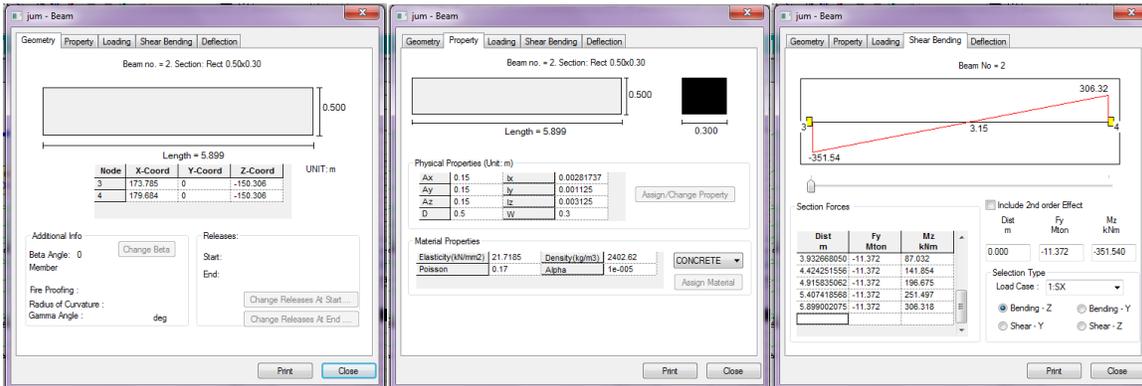
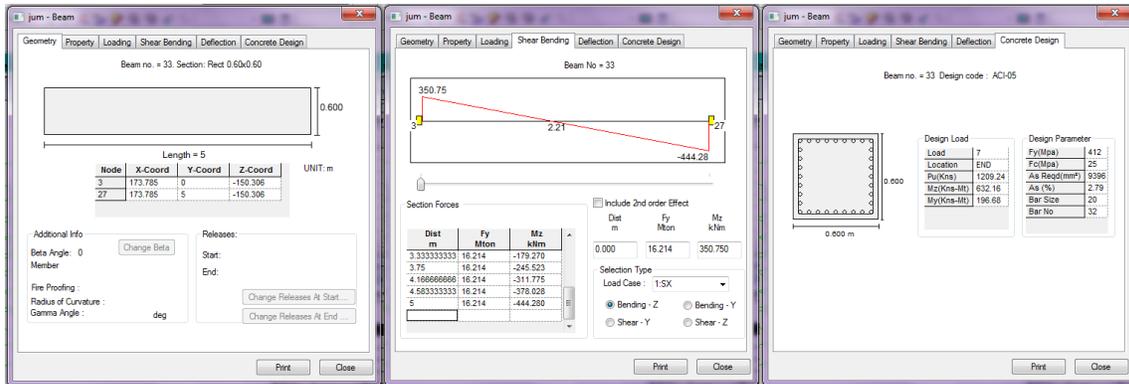
An\u00e1lisis



Trabes principales



Columnas



Cimentación

Pesos volumétricos.

Pretil

Material	Largo(m)	Altura (m)	Espesor(m)	p.vol(kg/cm ²)	Peso(kg/ml)
Tabique de barro prensado	1.00	0.84	0.20	1900	319.2
Aplanados	2(1.00	0.84	0.02	1500)	50.4
					369.60 kg/ml

Losa de azotea vigueta y bovedilla

Material	Largo(m)	Altura (m)	Espesor(m)	P.vol(kg/cm ²)	Peso(kg/ml)
Impermeabilizante					5.00
Firme de mortero	1.00		0.03	2100	63.00
Entortado	1.00		0.04	2100	84.00
Relleno tezontle para pendiente	1.00		0.10	1250	125
Losa de vigueta y bovedilla					370.00
Carga muerta por concreto					20.00
Carga viva					100.00
					767.00 kg/ml

Losa de entrepiso vigueta y bovedilla

Material	Largo(m)	Altura (m)	Espesor(m)	P.vol(kg/cm ²)	Peso(kg/ml)
Mosaico de granito	1.00			64	64
Firme de mortero	1.00		0.04	2100	84
Losa de vigueta y bovedilla					370.00
Carga muerta por concreto					20.00
Carga viva					250.00
					788.00 kg/ml

Trabe de 50x50

Material	Base(m)	Altura (m)	P.vol(kg/cm ²)	Peso(kg/ml)
Concreto	0.50	0.50	2400	600 kg/ml

Columna de 55x30cm

Material	Largo(m)	Altura (m)	Espesor(m)	P.vol(kg/cm ²)	Base(b)	Altura(h)	Peso(kg/ml)
Concreto		5		2400	0.60	0.60	4320
Yeso	2(1.00	5	0.02	1500)			300
							4620kg/ml

Muro divisorio

material	Largo(m)	Altura (m)	Espesor(m)	p.vol(kg/cm ²)	Peso(kg/ml)
Block de adobe con fibra de platanal	1.00	4.00	0.20	1550	1800
cadena	1.00	0.20	0.20	2400	96
Yeso	2(1.00	4.00	0.02	1500)	240
					2136kg/ml

Forma de trabajo de la losa $L/B = 6/5.25 = 1.14 < 2 =$ perimetral Tablero I EJE 1-3
Bajada de cargas

Pretil		369.60 kg/ml
Losa de azotea	767.00 /6	127.83 kg/ml
Trabe		600 kg/ml
		1097.43 kg/ml

Losa de entepiso	788.00 /6	131.83 kg/ml
Trabe		600 kg/ml
muro		2136kg/ml
		2867.83kg/ml

LOCACIÓN DE LA UBICACIÓN

NORTE

PLAN DE TIPO

CORTE SECCIONAL

ESPECIFICACIONES

LEYENDA

INDICACIÓN DE MATERIALES

CONTENIDO DE REMEDIACIÓN

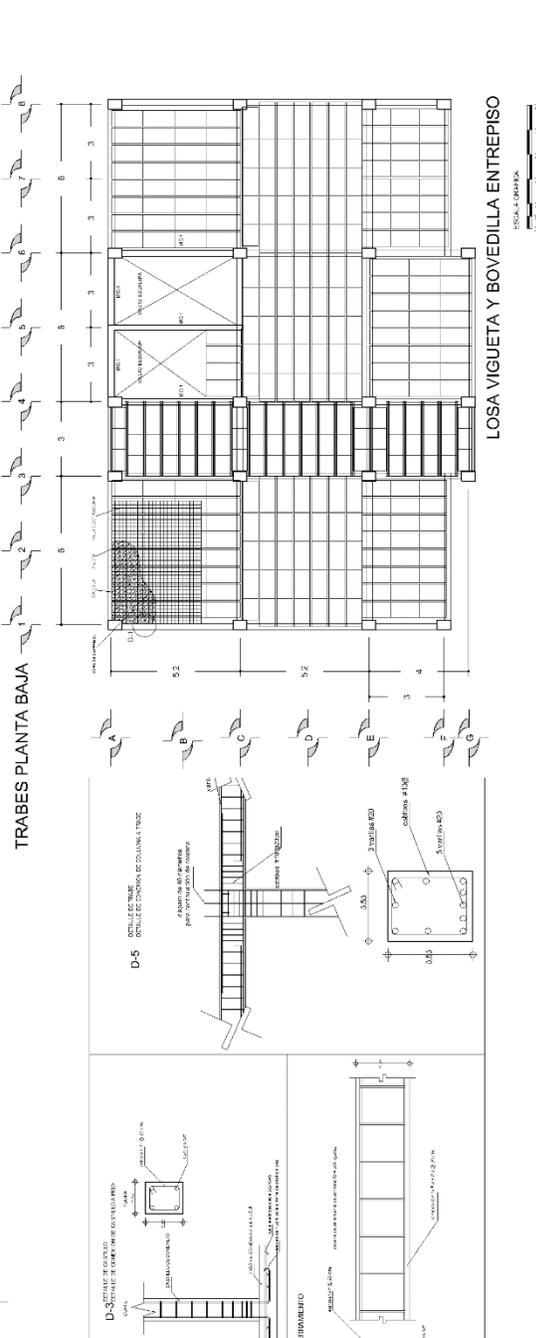
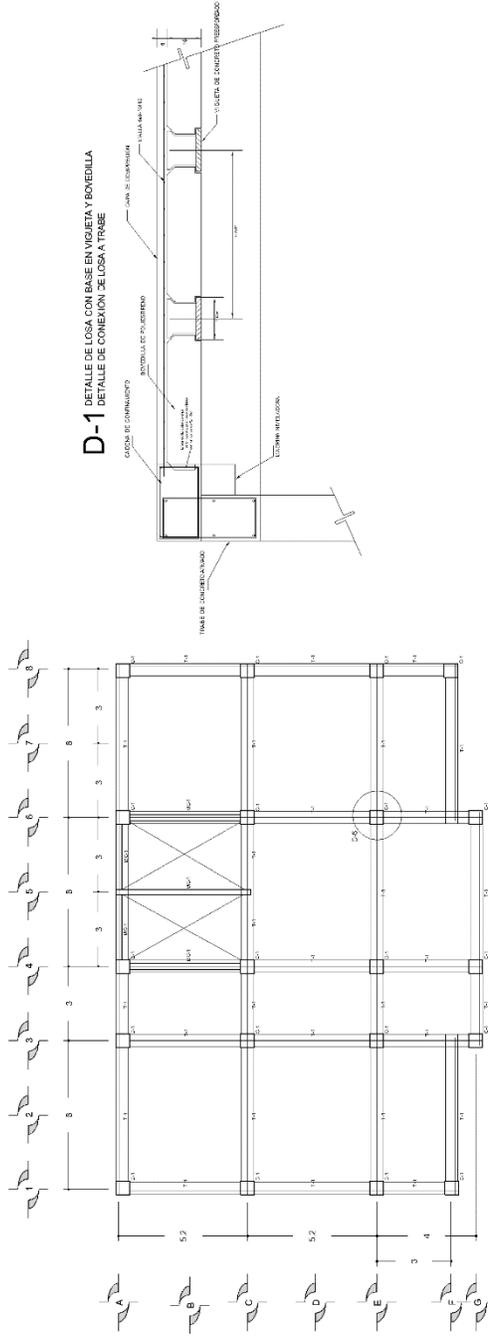
PROYECTISTA

REVISOR

FECHA

ESCALA

ESTR-42



4.2.3 Instalación hidráulica

4.2.3.1 Memoria descriptiva

La acometida de agua potable es por la calle “8va. Avenida norte- poniente” hasta llegar a la cisterna ubicada al sur del conjunto y en la parte más cercana de dicha calle, cuya capacidad es de 8760 litros ya que hay un recorrido de 192m hasta la parte norte donde se encuentra todo el núcleo de servicios y cuarto de máquinas . Una vez reservada esa cantidad de agua el siguiente paso es llenar la cisterna principal por medio de un sistema de bombeo de tal forma que no se requerirá usar la presión de la red municipal.

Una vez llenada la cisterna principal se usará un sistema hidroneumático para distribuir el agua en todo el proyecto y dado que hay una diferencia de 1 metro desde el mueble más bajo del proyecto con respecto al cuarto de máquinas esto ayudará a incrementar la presión de la red, el único nivel más alto con respecto a la cisterna principal es la planta alta del edificio administrativo el sistema hidroneumático llevará agua a esa zona sin problemas y las tuberías correrán por falso plafón.

Para la correcta operatividad y disposición de agua caliente en el área de baños- vestidores se colocarán calentadores solares en las azoteas de esas zonas aprovechando la radiación solar del municipio los cuales serán alimentados con la misma red de agua fría, por medio de los ductos se les suministraran columnas de agua y por esos mismos ductos se distribuirá el agua caliente a las regaderas pero en el área de terapias se usará el agua caliente de la caldera que es usada para la alberca y los tanques de terapias, para en la medida de lo posible evitar el uso de combustibles en el proceso de calentamiento de agua.

Se usarán muebles ahorradores de agua como lo son inodoros marca helvex con descarga máxima de 4.8 litros mucho menor a los 8 que descarga un mueble convencional, al igual en lavabos se usarán de marca helvex con un gasto de 5 litros lo cual le da la categoría de ecológico, en mingitorios se usarán los del sistema seco marca anfora, para evitar el uso de agua totalmente y el ramaleo será con tubería pvc hidráulico marca amanco así como sus uniones y accesorios.

4.2.4 Instalación sanitaria y aguas grises

4.2.4.1 Memoria descriptiva.

Para este proyecto la configuración misma del terreno ayuda a las pendientes de las tuberías, dando que hay diferencias de 50 cm estos serán respetados para dar la pendiente necesaria y así eficiente el desalojo de aguas a la red municipal por la avenida "8va. Avenida norte- poniente".

El sistema de drenaje sanitario comprende las aguas negras y las grises o jabonosas que por lo tanto las aguas grises serán reutilizadas y las negras desalojadas con normalidad.

Los materiales que deberán utilizarse en la instalación de la red, son con base en tubería de P.V.C. (polivinilo de cloruro); además se considera la construcción de registros para mantenimiento y operación que se construirán de concreto para su correcta operación de 60x40 cm. La geometría y los diámetros requeridos quedan plasmados en los planos correspondientes.

Como punto principal es que no se mandará el agua negra directo a red, se dará un tratamiento en un Tanque séptico Ecodysa con capacidad 75 personas (es el promedio de personas que usarán a diario el centro de rehabilitación) este proceso es para retirar solidos pesados y mandarlos a la red.

Las aguas grises se mandarón por un sistema separado a un tanque de tratamiento el uso de estas aguas serán para riego de áreas verdes dado que se usan mezcladoras helvex con uso de grado ecológico por lo tanto el residual de agua no es demasiado y no se usará para los muebles ya que no es suficiente el agua tratada se guardará en una cisterna y con un sistema de bomba se impulsará para el riego.

4.2.5 Instalación para riego.

4.2.5.1 Memoria descriptiva.

De acuerdo con lineamientos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-003-ECOL-1997), que establece los límites máximos permisibles de contaminantes contenidos en las aguas tratadas, la calidad del agua que se tiene es de uso exclusivo para riego, quedando excluida toda aquella vegetación para consumo humano. Para este proyecto se contempla como zona de riego, toda el área de jardín del predio.

Para distribuir el agua de riego se recurre a ramales de tubería subterráneas y registros que alojan las válvulas para operación del sistema. Dichas redes parten de la cisterna que almacena el agua gris tratada para ser propulsada a través de un sistema de bombas lo cual permite la presión necesaria cuando se requiera el riego en estas áreas.

El agua que se utilizará es la obtenida de la instalación de aguas grises ya que requiere poco tratamiento y su obtención es continua para el riego programado de áreas verdes.

4.2.6 Instalación de agua pluvial.

4.2.6.1 Memoria descriptiva.

Dado que hay una gran superficie de losa por lo tanto sería una gran cantidad de bajadas de agua pluvial se optó por colocar el sistema de drenaje sifónico el cual reduce drásticamente el número de bajadas de agua pluvial, estos drenajes al converger en un solo punto se manda a la línea pluvial por suelo más cercana o a la reja de agua pluvial que pasa por piso, estas rejillas de desagüe son las mismas que se colocan en los estacionamientos para captar el agua por medio de pendientes mínimas del 0.5 al 1%.

Todas estas aguas captadas serán mandadas a los filtros de agua ascendente después a las unidades de retención pluvial, una vez tratadas se mandan a la cisterna de agua gris tratada para que quede a disposición como agua de riego.

4.2.7 Instalación contra incendios.

4.2.7.1 Memoria descriptiva.

El sistema contraincendios será con base en gas fm200 el motivo es que el agua no es totalmente eficiente para apagar incendios o evitar conatos, el motivo es que en ocasiones el motivo del incendio reacciona de forma mas agresiva con el agua, por lo tanto se opto por este sistema, además de que se usa el ejemplo del ramaleo en el área de terapias, dicha área contará con personal y pacientes los cuales pueden presentar un desplazamiento lento y por ende la tardanza que puede tener el sistema convencional de agua provocaría daños fatales y el gas fm no es dañino para las personas además de que su tiempo de reacción es menor.

Otro motivo es que en ciertas áreas como mecanoterapia se cuentan con aparatos de suma importancia que requieren un cuidado especial por el costo de adquisición de los mismos.

El ramaleo se realizará con una separación de 2 metros entre salida ya que el gas ocupa el mayor espacio en el menor tiempo posible.

4.2.8 Instalación eléctrica y pararrayos.

4.2.8.1 Memoria descriptiva.

Para la acometida eléctrica que dará servicio al conjunto se solicitará una de tipo trifásico, esto debido al consumo eléctrico tanto de luminarias como de maquinarias.

El servicio se dará por parte de la Comisión Federal de Electricidad y la acometida entrará al predio primero por la banqueta en un registro con tapa cuadrada para conectores múltiples con la norma CFE-RMTB4 pasando el registro por medio de una tubería subterránea de concreto pre-colado, de donde correrá una línea en alta tensión y dado que el trayecto es largo se colocan pozos de visitas tipo L con norma CFE-PVMTAL en el trayecto así hasta llegar a la subestación.

Ya con la línea de alta tensión dentro del cuarto de máquinas, se conectará a un transformador de pedestal hasta tener el voltaje en un consumo normal que aproximadamente es de 220/127 V.C.A. La subestación eléctrica estará compuesta por un gabinete de alta tensión, un gabinete para interruptor general de alta tensión, un gabinete de acoplamiento, un transformador de distribución y un tablero general en baja tensión para el servicio normal y con su propio interruptor.

Para evitar la falta del servicio de electricidad el proyecto contempla el uso de una planta de emergencia en la parte del cuarto de máquinas, funcionará con base en combustible (diésel) con un tanque de capacidad hasta para 200 litros. Dicha planta de emergencia dará servicio a pasillos, equipo de cómputo, y luminarias de emergencia A partir del tablero general de baja tensión se repartirá la electricidad a cada uno de los tableros zonales, desde donde se dará servicio a cada uno de los espacios que lo requieran. La conducción se llevará a cabo mediante tuberías de acero galvanizado con pared gruesa por piso en exteriores y por falso plafón en interiores. Para exteriores se usará luminaria con base en fotoceldas para evitar el alto consumo energético pero se tendrá una línea alterna conectada a la red normal en caso de que se corte el suministro y sea necesario hacer actividades en exteriores en horas nocturnas.

Se usaran tuberías de pared gruesa para correr el cableado por suelo en exteriores. Para el sistema pararrayos se usará un de la marca schirtec con un radio de proyección de nivel I que es igual a 80 mts. El pararrayos estará conectado a una tierra física con cable de cobre conectado al sistema delta (typ) propia de la misma marca schirtec.

4.2.9 Instalación voz y datos.

4.2.9.1 Memoria descriptiva.

La acometida se solicitará por parte de la empresa de Telmex la cual será llevada de manera subterránea hasta el ducto de oficinas de ese punto subirá a plafón y mediante este último será dirigido al site

Una vez en el site se distribuirá mediante un rack que actuará como núcleo principal de la red para cada una de las áreas de las oficinas, igualmente en el site se contará con un conmutador wi-fi para poder conectar la red de cámaras de seguridad dentro de las oficinas.

A cada oficinas se mandará dos entradas llamadas faceplate una para datos (internet) y otra de voz (teléfono).

4.2.10 Instalación de gas.

4.2.10.1 Memoria descriptiva.

Con el fin de suministrar gas lp al comedor se usará el sistema de tanques estacionarios, el motivo es que el municipio por estar en vías de desarrollo no cuenta con red de gas natural.

El tanque estacionario se colocará en la azotea del comedor y dado que esta cercano al patio de maniobras es en el punto por donde llegará la pipa repartidora de gas.

El sistema requiere de ventilación por lo tanto no se correrá por muros y se dejará suspendida mediante falso plafón y las tuberías bajaran directamente el mueble, dichas tuberías serán de cobre.

4.2.11 Albañilería.

4.2.11.1 Memoria descriptiva.

En este apartado se realiza la medición de la edificación sin acabados finales es decir en obra negra, de esta manera encontramos los vanos de puertas con una apertura de 96 cm para cuando sea colocada la puerta se reduzca a los 90 cm recomendados, para esto las puertas siempre se colocaran en las esquinas cerca a castillos y en el arranque de las dadas de cerramiento para que esten rigidizadas y el muro de adobe conserve su resistencia.

Para ventanas se buscará siempre colocarlas minimo en 1/3 del muro para que no se pierda la resistencia del mismo, en cuanto a la altura del antepecho se colocarán con 5 hiladas de adobes ya que da una altura de 85 cm lo que permite privacidad del o los usuarios dentro de cada local, para las ventanas de los sanitarios se colocarán sobre la dada.

las instalaciones correran suspendidas sobre el falso plafón de esta forma no se requiere realizar charolas en el caso de sanitarios, el falso plafón tiene una separación de 90 cm esta medida es en realidad de 40 cm ya que la trabe al tener un peralte de 50 cm requiere esa separación de 90 cm para el libre paso de instalaciones.

4.2.12 Acabados.

4.2.12.1 Memoria descriptiva

Se usarán acabados de acuerdo al funcionamiento de cada espacio estos principales espacios son los pasillos, las oficinas, los baños, enfermería, exteriores y oficina de dirección por lo tanto son variados en cuanto a tipos de pisos ya que cada piso tendrá un acabado final de acuerdo al uso del espacio.

Para muros solo hay 2 tipos, el muro con fibra de platanal y el muro de tablaroca, el muro de fibra de platanal tendrá un tratamiento especial de tal forma que para exteriores se aplanará con cemento-arena sobre malla electrosoldada ya que la arcilla y el cemento no son totalmente compatibles una vez realizado este proceso se colocará pintura a elección del local, para interiores bastará con un aplanado de yeso y pintura vinílica para su correcto funcionamiento, en cuanto al muro de tablaroca, este se aplicará en muros para sanitarios ya que es eficiente al contacto con la humedad

Para plafones se usará el de marca armstrong con acabado final de yeso con pintura vinílica igualmente la pintura será en función del uso del local.

4.2.13 Cancelería y herrería.

4.2.13.1 Memoria descriptiva.

En canceleria se contempla el rubro de ventanas, puertas y escaleras, herrería no se requiere mas que en exteriores, para canceleria se usarán ventanas de la linea hervent por la modalidad de tener 3 abatimientos y trabajar con ventanas principalmente verticales, lo que proporciona iluminación y ventilación con poco uso de espacio dentro del local, al igual se usan ventanas fijas marca cuprum.

Para puertas hay variedad desde las puertas de antepecho con cristal hasta las de hoja corrida la aplicación será de acuerdo al uso del local, para las puertas de baños se usará la de tipo mamára marca modumex.

Para las escaleras se aplicarán pasamanos de la marca demose ya que por su versatilidad permite que tenga doble juego de pasamanos a alturas de 90 cm y 75 cm permitiendo comodidad a los usuarios.

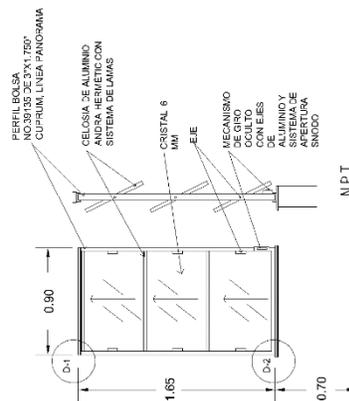
4.2.13.2 Plano de detalles de cancelería y herrería.



CLAVE	DETALLE	ALTO (M)	ANCHO (M)	ANCHO (M)	ESPECIFICACIONES	HEERRÍA	ACABADO	PIEDS
V-1		1.50	2.10	4.000	VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	9
V-2		1.80	3.30	4.000	VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	18
V-3		1.80	0.60	1.70	VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	9
V-4		1.80	1.10	4.000	VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	7
V-5		2.20	2.80	0.60	VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	2
V-6		0.60	0.60	0.600	VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	4
E-1					VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	2

CLAVE	DETALLE	ALTO (M)	ANCHO (M)	ANCHO (M)	ESPECIFICACIONES	HEERRÍA	ACABADO	PIEDS
P-1		2.30	2.20		VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	1
P-2		2.30	2.30		VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	3
P-4		2.30	2.30		VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	11
MA-1		2.30	1.10		VENTANA DE ALUMINIO CON CRISTAL DE SEGURIDAD DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	ALUMINIO DISEÑO EN V-1 DISEÑO EN V-2	10

D-2 Colocación de ventana hermética

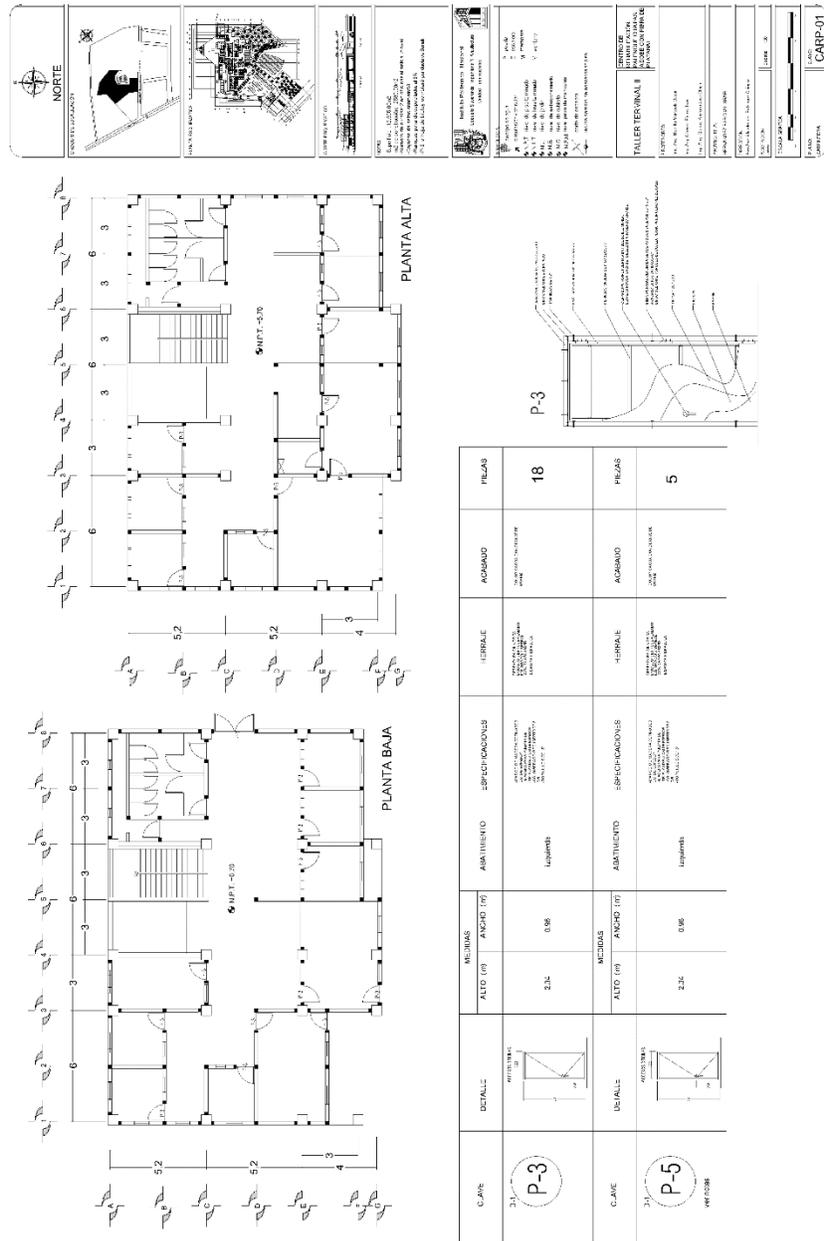


4.2.14 Carpintería.

4.2.14.1 Memoria descriptiva.

Se usaran puertas de 2 tipos las de uso general y las de uso especial, basicamente la estructura será la misma para ambas contando con marco de madera de pino, bastidor de madera de pino, donde cambia es el acabado final, donde puede ser de una hoja completa de triplay o duelas de banak, esta ultima es para las puertas especiales.

4.2.14.2 Plano de detalles de carpintería.



4.3 Proyecto administrativo.

4.3.1 Costo parametrico.

		 Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción					
							
		Wulver atrás Costos por m² de Construcción					
Tipo de Edificación	Unidad	Costo / M2 abr-14	Costo / M2 jul-14	Costo / M2 oct-14	Costo / M2 ene-15	Costo / M2 abr-15	Costo / M2 jul-15
VIVIENDA UNIFAMILIAR							
Interés Social	M2	4,365	4,389	4,342	4,353	4,408	4,428
Interés Medio	M2	6,723	6,724	6,662	6,679	6,755	6,780
Semilujo	M2	9,930	9,908	9,836	9,857	9,960	9,999
Lujo	M2	13,964	13,919	13,819	13,850	13,992	14,047
VIVIENDA MULTIFAMILIAR							
Interés Social	M2	5,206	5,230	5,160	5,175	5,252	5,270
Interés Medio	M2	7,295	7,302	7,222	7,240	7,329	7,354
Semilujo	M2	12,348	12,229	12,257	12,361	12,522	12,600
Lujo	M2	14,816	14,627	14,724	14,871	15,063	15,171
EDIFICIO DE OFICINAS							
Interés Medio	M2	7,133	7,043	7,145	7,265	7,393	7,464
Lujo	M2	13,151	12,873	13,286	13,649	13,884	14,017
Superlujo (Inteligente)	M2	15,914	15,630	16,123	16,598	16,883	17,004
HOTEL							
3 Estrellas (***)	M2	8,283	8,191	8,284	8,406	8,540	8,613
4 Estrellas (****)	M2	10,276	10,185	10,277	10,410	10,564	10,644
5 Estrellas (*****)	M2	14,380	14,260	14,479	14,772	15,002	15,077
Gran Turismo	M2	16,712	16,540	16,884	17,316	17,600	17,676
EDUCACIÓN							
Escuela Primaria (Pública)	M2	6,109	6,141	6,086	6,107	6,184	6,205
SALUD							
Clínicas	M2	6,872	6,834	6,918	7,016	7,124	7,182
Hospitales	M2	10,286	10,218	10,330	10,472	10,621	10,689
INDUSTRIAL							
Nave Industrial (Muro Block)	M2	2,956	2,973	2,943	2,953	2,993	3,000
Nave Industrial (Estructura de Acero)	M2	4,443	4,471	4,420	4,435	4,499	4,512
URBANIZACIÓN							
Calles y Banquetas	M2	419	419	416	417	422	425
Jardines	M2	201	201	200	201	202	204

NOTA : LOS COSTOS POR m² INCLUYEN LOS SIGUIENTES PARAMETROS:
 INDIRECTOS Y UTILIDAD DE CONTRATISTAS : **28.00%**
 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO : **No Incluye.**
Fuente: INSTITUTO MEXICANO DE INGENIERÍA DE COSTOS

Para mayor Información acerca de estos valores favor de referirse a la publicación **Trimestral "COSTOS PARAMÉTRICOS IMIC"** en donde Usted encontrará en forma detallada el cálculo y las especificaciones de cada uno de los modelos y prototipos de las edificaciones estudiadas.
 Teléfono: 5245-2424



[Volver atrás](#)

Costos por m² de Construcción

valuador
presupuestos por m²

Costo por m2 BIMSA-CMIC

COSTOS POR M² DE CONSTRUCCION DE JULIO A DICIEMBRE DE 2015

GÉNERO	CALIDAD	JUL \$/M2	AGO \$/M2	SEP \$/M2	OCT \$/M2	NOV \$/M2	DIC \$/M2	% (a)
Vivienda Unifamiliar	Baja	6,403	6,403	6,477	6,497	6,504	6,485	-0.29%
	Media	8,336	8,348	8,450	8,463	8,461	8,440	-0.25%
	Alta	9,323	9,383	9,519	9,596	9,580	9,559	-0.22%
Vivienda Multifamiliar	Baja	5,526	5,556	5,615	5,656	5,659	5,645	-0.25%
	Media	8,232	8,261	8,351	8,336	8,334	8,327	-0.08%
	Alta	11,467	11,544	11,647	11,756	11,727	11,716	-0.09%
Oficinas	Baja	6,564	6,633	6,737	6,799	6,781	6,768	-0.19%
	Media	8,465	8,541	8,601	8,677	8,647	8,650	0.03%
	Alta	10,122	10,196	10,277	10,403	10,376	10,379	0.03%
Estacionamientos	Baja	4,089	4,096	4,130	4,151	4,140	4,131	-0.22%
	Media	3,231	3,268	3,332	3,383	3,367	3,362	-0.15%
	Alta	5,617	5,665	5,721	5,741	5,703	5,699	-0.07%
Hotel	Baja	7,402	7,461	7,554	7,599	7,596	7,577	-0.25%
	Media	11,171	11,239	11,336	11,404	11,387	11,376	-0.10%
	Alta	18,065	18,181	18,270	18,504	18,646	18,655	0.05%
Escuela	Baja	4,188	4,211	4,250	4,283	4,281	4,273	-0.19%
	Media	6,546	6,581	6,643	6,694	6,690	6,678	-0.18%
	Alta	10,408	10,463	10,562	10,644	10,637	10,617	-0.19%
Naves Industriales	Baja	3,890	3,940	3,909	3,923	3,915	3,908	-0.18%
	Media	5,622	5,688	5,770	5,800	5,777	5,767	-0.17%
	Alta	11,098	11,150	11,226	11,314	11,303	11,255	-0.42%

indexando el costo con 2.8%
inflación anual a abril 2016

Clínicas- $\$7,182.00 = \$7,383.00$.

Oficinas- $\$8,650.00 = \$8,892.00$.

multiplicando por lo construido en obra:

Clínica= $\$7,383.00 \times 2297 = \$16,958,751.00$.

Oficinas= $\$8,892.00 \times 593 = \$5,272,956.00$.

total sin ecotecnias=\$22,231,707.00.

-Calculando el parametrico con ecotecnias .

Clínica= $\$7,383.00 \times 9\% = \$8,048.00$.

Oficinas= $\$8,892.00 \times 9\% = \$9,692.00$.

multiplicando por lo construido en obra:

Clínica= $\$8,048.00 \times 2297 = \$18,486,256.00$.

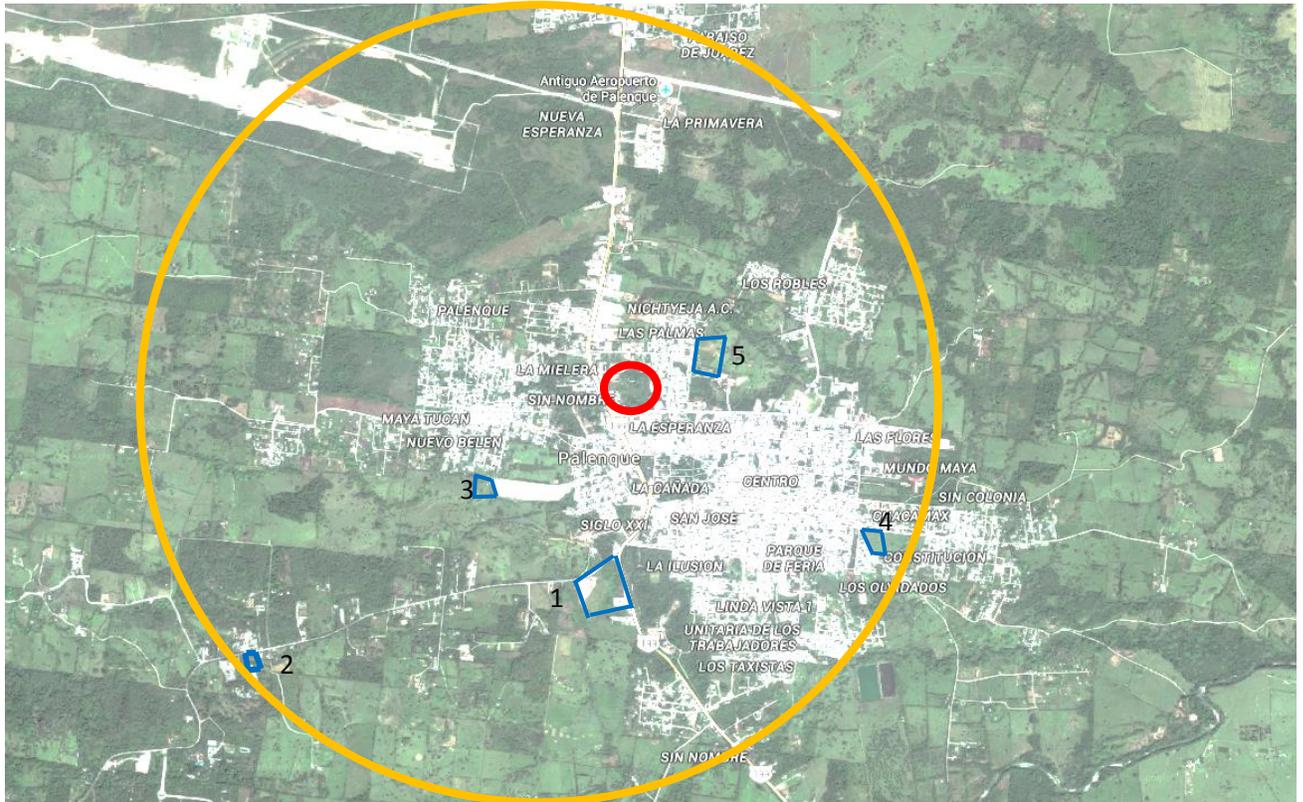
Oficinas= $\$9692.00 \times 593 = \$5,747,356.00$.

total con ecotecnias=\$24,233,612.00

Obra exterior 20% del total con ecotecnias.

\$4,846,722.00.

ii) Estudio de mercado.



Se realizó un estudio con un radio de 3.5km alrededor del predio en cuestión.

Terrenos y precios	precio por m2
1.-94,000 m2-\$159,800,000.00	\$1,700.00
2.-8,596.80 m2-\$10,000,000.00	\$1,163.00
3.-10,000.00m2-\$7,500,000.00	\$750.00
4.-12,000.00m2-\$1,900,000.00	\$158.00
5.-33,520.00m2-\$12,971,000.00	\$386.00

El terreno promedio debe de costar por metro cuadrado= **\$831.40**.

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Terreno	m ²	12,905.00	\$831.40	\$10,729,217.00
Clínica	m ²	2297.00	\$8,048.00	\$18,486,256.00
Oficinas	m ²	593.00	\$9,692.00	\$5,747,356.00
Obra exterior 20%				\$4,846,722.00
Costo financiero del conjunto				\$39,809,551.60
Gestorías 5%	\$39,809,551.60			\$1,990,477.00
Urbanización 2%	\$39,809,551.60			\$796,191.00
				\$2,786,668.00
Costo de inversión				\$42,596,219.60

4.3.2 Financiamiento.

Con base al documento “Centro de estudios de las finanzas públicas realizado por la Cámara de diputados LXIII legislatura. Presupuesto de Egresos de la Federación 2016: Recursos Identificados para el Estado de Chiapas.” Podemos obtener el medio para financiar el proyecto, el municipio de Palenque no cuenta con el presupuesto específico para obras en el rubro de asistencia social pero la cámara de diputados ya asigna un monto para el estado el cual no es especificado en que proyectos serán aplicados por lo tanto el “Centro de rehabilitación Hanimuk” contando con el antecedente de ser parte del programa de desarrollo urbano y siendo el de alta demanda por la población que será atendida se propondrá como un proyecto a financiar con ese dinero estipulado para el estado.

Ramo 33 Aportaciones Federales para el Estado de Chiapas, 2015-2016

(Millones de pesos y variaciones porcentuales)

Concepto	2015	2016	Variación	
	Aprobado	Aprobado	Nominal	Real %
Total del Ramo 33 Aportaciones Federales	35,742.7	37,034.9	1,292.2	0.5
Nómina Educativa y Gasto Operativo (FONE)	15,495.0	15,926.0	430.9	-0.3
Servicios Personales	12,422.2	12,785.0	362.8	-0.2
Otros de Gasto Corriente	931.3	931.3	0.0	-3.0
Gasto de Operación	441.9	457.4	15.5	0.4
Fondo de Compensación	1,699.6	1,752.3	52.7	0.0
Aportaciones para los Servicios de Salud (FASSA)	3,611.4	3,798.9	187.5	2.0
Infraestructura Social (FAIS)	10,152.8	10,522.1	369.4	0.5
Infraestructura Social Estatal (FISE)	1,230.7	1,275.4	44.8	0.5
Infraestructura Social Municipal y de las Demarcaciones del D.F. (FISM)	8,922.1	9,246.7	324.6	0.5
Aportaciones Múltiples (FAM)	1,352.8	1,395.7	42.9	0.1
Asistencia Social	767.8	779.4	11.5	-1.5
Infraestructura Educativa Básica	448.6	439.2	-9.4	-5.0
Infraestructura Educativa Media Superior	33.6	34.5	0.9	-0.4
Infraestructura Educativa Superior	102.8	142.6	39.8	34.6
Fortalecimiento de los Municipios y Demarcaciones Territoriales del D.F. (FORTAMUNDF)	2,543.7	2,673.0	129.3	1.9
Seguridad Pública (FASP)	332.9	312.0	-20.8	-9.1
Educación Tecnológica y de Adultos (FAETA)	295.5	311.5	16.1	2.3
Educación Tecnológica	139.3	148.1	8.8	3.2
Educación de Adultos	156.2	163.4	7.2	1.5
Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF)	1,958.6	2,095.6	137.0	3.8

n.d.= No disponible. n.a.= No aplica.

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados, con base en el PEF 2015 y PEF 2016.

Fondo de Aportaciones Múltiples (FAM). El monto de este fondo se determina en el PEF con recursos federales por una cantidad equivalente, sólo para efectos de referencia, al 0.814 por ciento de la RFP. Estos recursos deben destinarse exclusivamente a los siguientes propósitos: i) otorgamiento de desayunos escolares, apoyos alimentarios y de asistencia social a la población en condiciones de pobreza extrema; ii) apoyos a la población en desamparo; y iii) construcción, equipamiento y rehabilitación de infraestructura física de los niveles de educación básica, media superior y superior en su modalidad universitaria según las necesidades de cada nivel.

Por lo tanto el proyecto tendría un financiamiento de manera efectiva ya que el monto es de 779 millones de pesos y en el mismo rubro aumento el monto respecto al año pasado y dado que el proyecto cuesta \$42,596,219.60, podría hacerse en varias aportaciones pero no excediendo varios años para la rápida construcción del proyecto y su debida operación.

4.3.3 Catalogo de conceptos y precios unitarios.

No. De orden		Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
No.	Clave					
						
OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN, OBRA NUEVA						HOJA N°: 1
UBICACIÓN: 8VA AVENIDA NORTE-PONIENTE,PALENQUE CHIAPAS, ESTADO DE CHIAPAS						DE:4
PROPIETARIO:						VIGENCIA
ALBAÑILERIA Y ACABADOS						IMPORTE
						FECHA: JUNIO 2016
I. Albañilería y acabados						
1	I.1	<u>DALA DE 20X20 CM. DE CONCRETO HECHO EN OBRA DE F'C=150 KG/CM2, ACABADO APARENTE, ARMADA CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DEL NO.3 A CADA 20 CM., INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, TRASLAPES, AMARRES, CIMBRADO, COLDADO, DESCIMBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA..</u>	ML	221.11	122.54	27094.82
2	I.2	<u>CASTILLO DE 20X20CM. DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=150 KG/CM2, ARMADO CON 4 VARILLAS DE 3/8" , CON ESTRIBOS DEL NO.2 A CADA 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, ELEVACIONES , CORTES, TRASLAPES, DESPERDICIOS, HABILITADO, CIMBRADO, ACABADO COMÚN, DESCIMBRADO , LIMPIEZA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA..</u>	ML	578.24	265.36	153439.25
3	I.3	<u>MURO DE ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL DE 15X20X40 CM CON JUNTA DE ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL DE 2CM, ACABADO COMÚN, CON REFUERZOS A CADA 15 HILADAS , INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.</u>	m 2	851.27	257.12	218880.90
4	I.4	<u>APLANADO ACABADO FINO A PLOMO Y REGLA SOBRE MUROS, CON MEZCLA CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN DE 1:5 REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10., INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, ANDAMIOS, FIJACIÓN, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.</u>	m 2	851.27	249.76	212613.81
5	I.5	<u>PISO DE CONCRETOSIMPLE 8Cm. ESPESOR HECHO EN OBRA CON REVOLVEDORAF™C. 150 Kg/Cm.2, ACABADO ESCOBILLADO.</u>	m 2			
6	I.6	<u>PISO DE MOSAICO DE GRANITO DEL N°1-4, 31X31cm ASENTADO CON MORTERO-CEM-ARENA 1:4, LECHADA DE CEMENTO BLANCO</u>	m2			
SUMATORIA TOTAL						612028.78

No. De orden		Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
No.	Clave					
I. Albañilería y acabados						
7	I.7	RELLENO DE TEZONTLE EN AZOTEA, INCLUYE TENDIDO Y APISONADO	m3			
8	I.8	ENTORTADO EN AZOTEA, 3CM. DE ESPESOR, CON MORTERO CEMENTO - CAL ARENA 1: 1: 8.	m2			
9	I.9	IMPERMEABILIZACIÓN DE AZOTEA CON ASFALTO OXIDADO Y DOS CAPAS DE FIELTRO N° 5	m 2			
10	I.10	ENLADRILLADO EN AZOTEA, CON LADRILLO DE BARRO COMUN DE 1.5 X 12.5 X 23.5 CM. ACABADO COMUN, A SENTADO CON MORTERO CEMENTO – ARENA 1: 5 INCLUYE ESCOBILLADO CON LECHADO DE CEMENTO GRIS Y AGUA	m 2			
11	I.11	CHAFLAN DE 10 X 10 CM. PEDACEARÍA DE LADRILLO Y MORTERO CEMENTO – CAL - ARENA 1: 1 : 6	ML			
12	I.12	COLOCACIÓN DE HERRERIA TUBULAR O ESTRUCTURAL CON MORTERO CEMENTO – ARENA 1: 4	m2			
13	I.13	COLOCACIÓN Y AMACIZADO DE MARCOS METALICOS PARA PUERTAS, CON MORTERO CEMENTO – ARENA 1: 4	ML			
14	I.14	SUMINISTRO COLOCACION Y AMACIZADO DE ACCESORIOS PARA BAÑO CON MORTERO CEMENTO - ARENA 1: 4	JUEGO			
SUMATORIA TOTAL						0

No. De orden		Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
No.	Clave					
II. Yeseria						
15	II.1	APLANADO DE YESO A PLOMO Y REGLA EN MUROS DE 1.5 CM. DE ESPESOR. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES. ACARREOS. DESPERDICIOS. ANDAMIOS. LIMPIEZA. MANO DE OBRA. EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M 2	851.27	103.21	87862.25
SUMATORIA TOTAL						87862.25

vii) Precios unitarios.

	OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN, OBRA NUEVA					HOJA N°: 1
	UBICACIÓN: 8VA. AVENIDA NORTE-PONIENTE, PALENQUE CHIAPAS, ESTADO DE CHIAPAS					DE:5
	PROPIETARIO:					CLAVE L1
	CONCEPTO: DALA DE 20X20 CM. DE CONCRETO HECHO EN OBRA DE FC=150 KG/CM2, A CABADO APARENTE, ARMADA CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DEL NO.3 A CADA 20 CM., INCLUYE: MATERIALES, A CARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, TRASLAPES, AMARRES, CIMBRADO, COLDADO, DESCIMBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.					FECHA: JUNIO 2016
						UNIDAD: MI
N	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
a) MATERIALES						
B-9		CONCRETO f'c= 150kg/cm2	M³	0.0315	1123.50	35.39
14	CM-014	VARILLA DEL N°3 (3/8")	TON	0.00236	12000	28.32
15	CM-015	ALAMBRO DEL N°2 (1/4")	Kg	0.68	11.3	7.68
159	CM-159	ALAMBRE RECOCIDO N° 18	Kg	0.029	14	0.41
17	CM-017	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	Kg	0.019	16	0.30
48	CM-048	DESEL QUEMADO PARA CIMBRA	Lt	0.24	11.87	2.85
161	CM-161	DUELA DE PINO DE 3a DE 1"X2"X1 m.(8)	Pt	1.052	41	43.13
162	CM-162	YUGOS DE PINO DE 3a 1.1/2"X2"X0.30m.(4)	Pt	0.236	22	5.19
163	CM-163	SEPARADORES PINO 3a 1"X2"X0.40m.(2)	Pt	0.106	22	2.33
159	CM-159	ALAMBRE RECOCIDO N° 18 ACERO -ESTR.	Kg	0.09	14	1.26
					SUMA	126.87
b) MANO DE OBRA						
006	MOC 006	1 Oficial albañil + 1 peón	JOR	0.114	943.32	107.81
		RENDIMIENTO 8.75 MI/JOR				
					SUMA	107.81
c) HERRAMIENTAS Y EQUIPO						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%	0.03	M.O	3.23
		ANDAMIO	%	0.03	M.O	3.23
					SUMA	6.47
		d) COSTOS DIRECTOS (a+b+c)				241.15
		e) INDIRECTOS Y UTILIDAD (5%)				12.06
		PRECIO UNITARIO (e+d)				253.20

	OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN, OBRA NUEVA	HOJA N°: 2
	UBICACIÓN: 8VA. AVENIDA NORTE-PONIENTE, PALENQUE CHIA PAS, ESTADO DE CHIA PAS	DE:5
	PROPIETARIO:	CLAVE I2
	CONCEPTO: CASTILLO DE 20X20CM. DE CONCRETO HECHO EN OBRA FC=150 KG/CM2, ARMADO CON 4 VARILLAS DE 3/8" , CON ESTRIBOS DEL NO.2 A CADA 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, A CARREOS, ELEVACIONES , CORTES, TRASLAPES, DESPERDICIOS, HABILITADO, CIMBRADO, ACABADO COMÚN, DESCIMBRADO , LIMPIEZA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA..	FECHA: JUNIO 2016
		UNIDAD: MI

N	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
a) MATERIALES						
B-9		CONCRETO f'c= 150kg/cm2	M³	0.0236	1123.50	26.51
14	CM-014	VARILLA DEL N°3 (3/8")	TON	0.00236	12000	28.32
15	CM-015	ALAMBRON DEL N°2 (1/4")	Kg	0.74	11.3	8.36
159	CM-159	ALAMBRE RECOCIDO N° 18	Kg	0.186	14	2.60
17	CM-017	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	Kg	0.016	16	0.26
48	CM-048	DIESEL QUEMADO PARA CIMBRA	Lt	0.18	11.87	2.14
44	CM-044	DUELA 1"X 4" X1.0ML. (4)	PT	1.05	30	31.50
162	CM-162	YUGOS 1.1/2"X2"X0.30m (4)	Pt	0.23	22	5.06
46	CM-046	Pies derechos DE 4"X 4"X2.30ML. (2)	PT	0.48	76.5	36.72
45	CM-045	Estacas 2"X 4"X.40ML. (2 pza)	PT	0.29	38.76	11.24
159	CM-159	Alambre recocido No. 18 amarre estribos.	Kg	0.11	14	1.54
					SUMA	154.25
b) MANO DE OBRA						
006	MOC 006	1 Oficial albañil + 1 peón	JOR	0.111	943.32	104.81
		RENDIMIENTO 9 MI/JOR				
					SUMA	104.81
c) HERRAMIENTAS Y EQUIPO						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%	0.03	M.O	3.14
		ANDAMIO	%	0.03	M.O	3.14
					SUMA	6.29
		d) COSTOS DIRECTOS (a+b+c)				265.36
		e) INDIRECTOS Y UTILIDAD (5%)				13.27
		PRECIO UNITARIO (e+d)				278.62

	OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN, OBRA NUEVA	HOJA N°: 3
	UBICACIÓN: 8VA. AVENIDA NORTE-PONIENTE, PALENQUE CHIAPAS, ESTADO DE CHIAPAS	DE:5
	PROPIETARIO:	CLAVE I.3
	CONCEPTO: MURO DE ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL DE 15X20X40 CM CON JUNTA DE ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL DE 2CM, ACABADO COMÚN, CON REFUERZOS A CADA 15 HILADAS, INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA..	FECHA: JUNIO 2016
		UNIDAD: M ²

N	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
a) MATERIALES						
9	CM-009	ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL 15X20X40CM	M2	0.0180	7500	135.00
B-5		JUNTA DE ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL	M ³	0.0333	456.81	15.21
5	CM-005	AGUA DE TOMA DOMICILIARIA	M ³	0.0670	24.72	1.66
					SUMA	151.87
b) MANO DE OBRA						
006	MOC 006	1 Oficial albañil + 1 peón (1)	JOR	0.105	943.32	99.30
		RENDIMIENTO 9.5 M ² /JOR				
					SUMA	99.30
c) HERRAMIENTAS Y EQUIPO						
006	MOC 006	1 Oficial albañil + 1 peón	JOR	0.105	292.02	30.74
		HERRAMIENTAS MANUALES	%	0.03	M.O	2.98
		ANDAMIO	%	0.03	M.O	2.98
					SUMA	5.96
		d) COSTOS DIRECTOS (a+b+c)				257.12
		e) INDIRECTOS Y UTILIDAD (5%)				12.856138
		PRECIO UNITARIO (e+d)				269.97891

(1).-Dado que la tecnología busca el beneficio de comunidades que no tengan acceso a metodos, personal y materiales especializados para la construcción se propone la eliminación del apartado "1 Oficial albañil + 1 peón" en mano de obra, la cual será sustituida por el apartado, "mano de obra local" esto por que se busca la "autoconstrucción de viviendas" y por lo tanto, seran los mismos habitantes quienes realicen estas labores, dando como resultado la reducción del coste total en este precio unitario en beneficio de la comunidad atendida.

	OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN, OBRA NUEVA	HOJA N°: 5
	UBICACIÓN: 8VA. AVENIDA NORTE-PONIENTE, PALENQUE CHIAPAS, ESTADO DE CHIAPAS	DE:5
	PROPIETARIO:	CLAVE II-1
	CONCEPTO: APLANADO DE YESO A PLOMO Y REGLA EN MUROS DE 1.5 CM. DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, DESPERDICIOS, ANDAMIOS, LIMPIEZA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	FECHA: JUNIO 2016
		UNIDAD: M ²

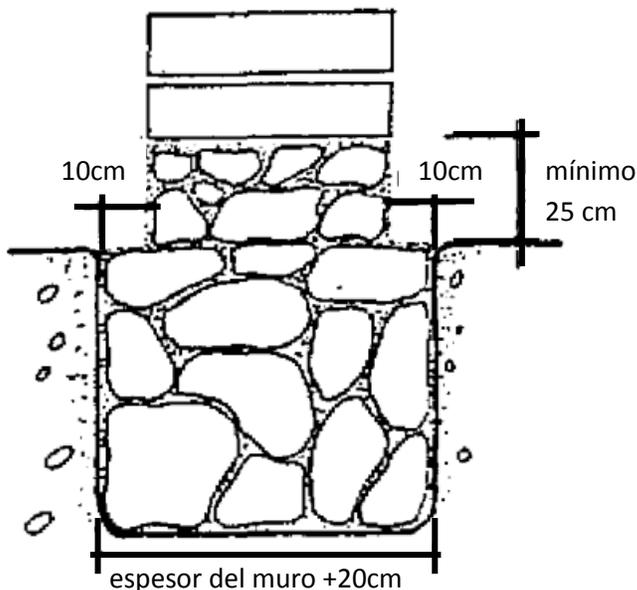
N	CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
a) MATERIALES						
B-1		MORTERO DE YESO-AGUA	M ³	0.016	1472.63	23.56
					SUMA	23.56
b) MANO DE OBRA						
011	MOC 011	1 Oficial yesero + 1 ayudante	JOR	0.078	950.00	74.51
		REND. 12.75M ² ./JOR.				
					SUMA	74.51
c) HERRAMIENTAS Y EQUIPO						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%	0.03	M.O	2.24
		ANDAMIOS Y APOYOS	%	0.039	M.O	2.91
					SUMA	5.14
		d) COSTOS DIRECTOS (a+b+c)				103.21
		e) INDIRECTOS Y UTILIDAD (5%)				5.16
		PRECIO UNITARIO (e+d)				108.37

CAPÍTULO V.- TECNOLOGÍA APLICADA AL CENTRO DE REHABILITACIÓN

5.1 Sistema constructivo de un muro con adobe.

Los sistemas constructivos son variados y por ende no hay una norma que seguir pero se tomará en cuenta lo recomendado en el texto "MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ADOBE" un aspecto muy importante, el construir con adobe se limita a dos niveles por ende se colocarán traveses y columnas de concreto de menor sección pero lo suficiente para que trabaje en conjunto con el adobe y así generar más niveles de entre piso por lo menos los 3 niveles que se busca en esta investigación.

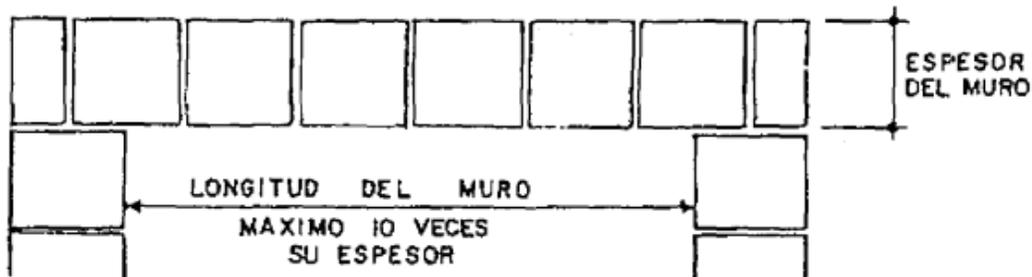
Se iniciará con la cimentación conformada por la zapata y la cadena de desplante.



El ancho de la zapata será el espesor del muro más 20 cm y el alto de la cadena de desplante será de 25 cm mínimo, estos elementos pueden ser de concreto o adobe y serán de concreto para poder hacer 3 niveles mínimo de construcción.

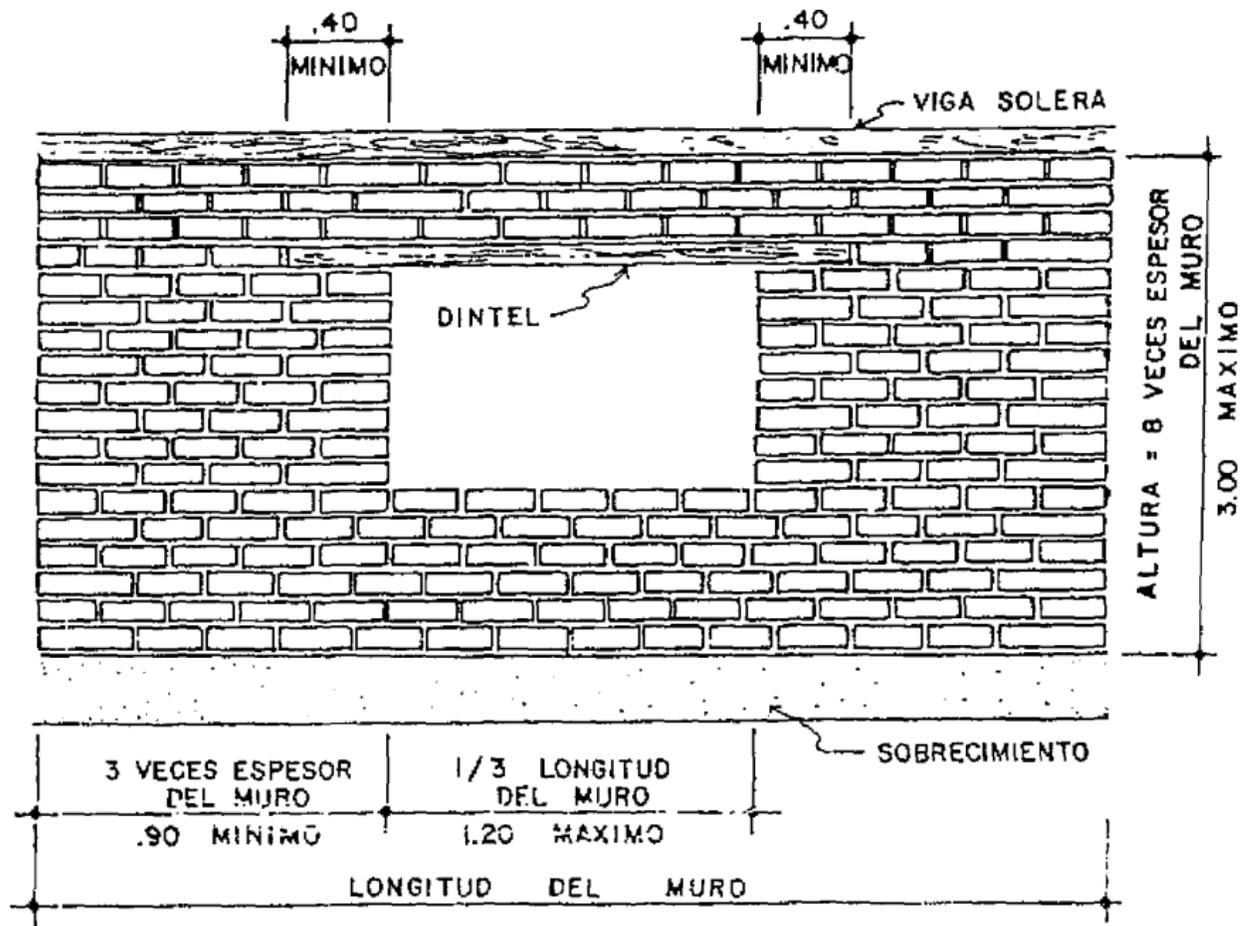
Esquema de zapata y cadena imagen tomada de "MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ADOBE".

Para muros hay ciertas consideraciones como las siguientes:



Longitud del muro entre dos columnas o muros perpendiculares

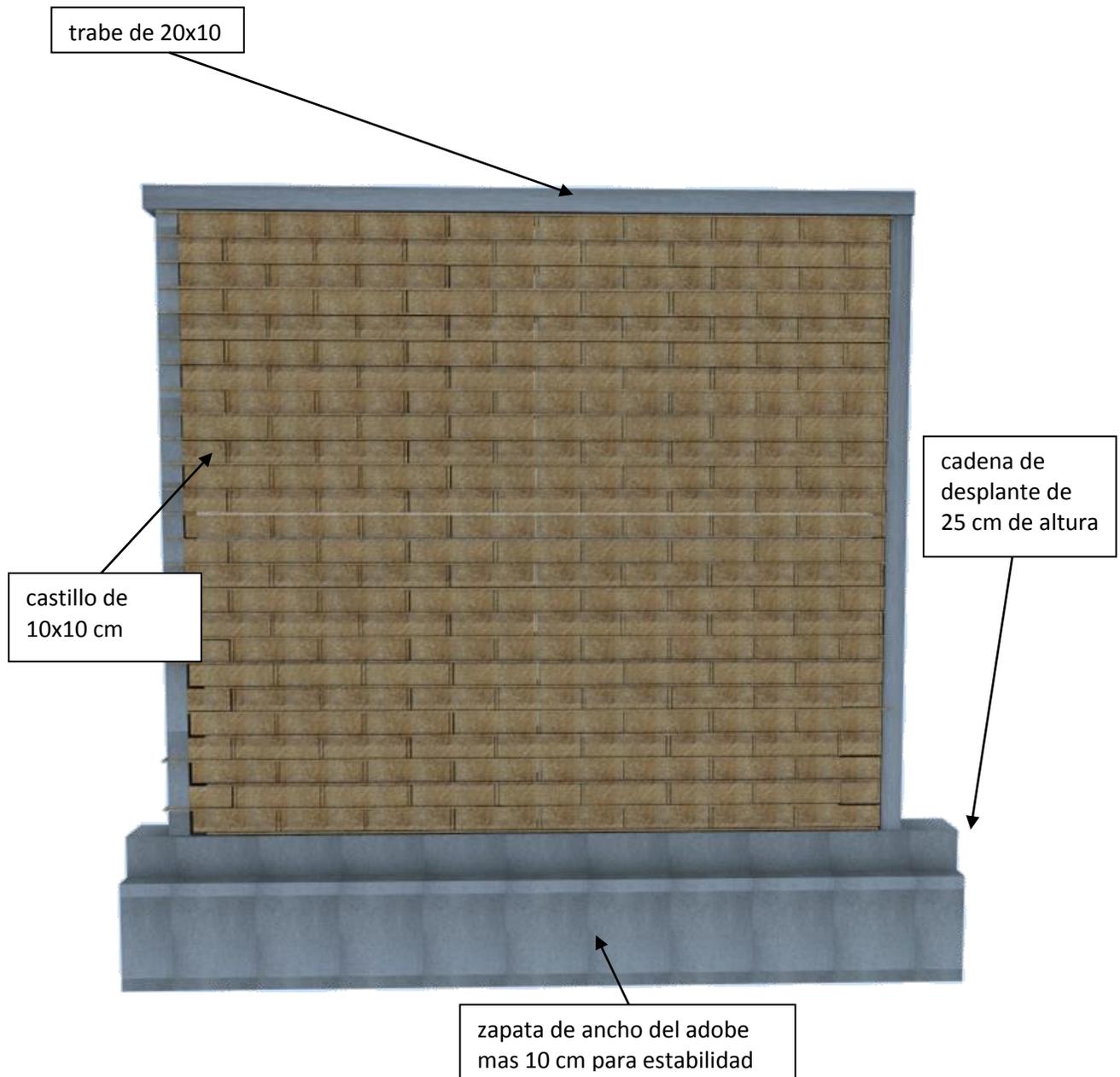
Imagen tomada de: "MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ADOBE".



Composición de un muro tradicional imagen tomada de : "MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ADOBE".

El muro no podrá tener vanos de más de 1.20 metros, altura máxima de 3 metros u 8 veces el ancho del adobe, una cadena de cerramiento con empotre de mínimo 40 cm y la distancia de esquina a vano no debe ser menor de 90cm o 3 veces el espesor del adobe.

Propuesta de muro con adobe de fibra de platanal.



Propuesta de muro de adobe con travesaños y castillos de concreto.

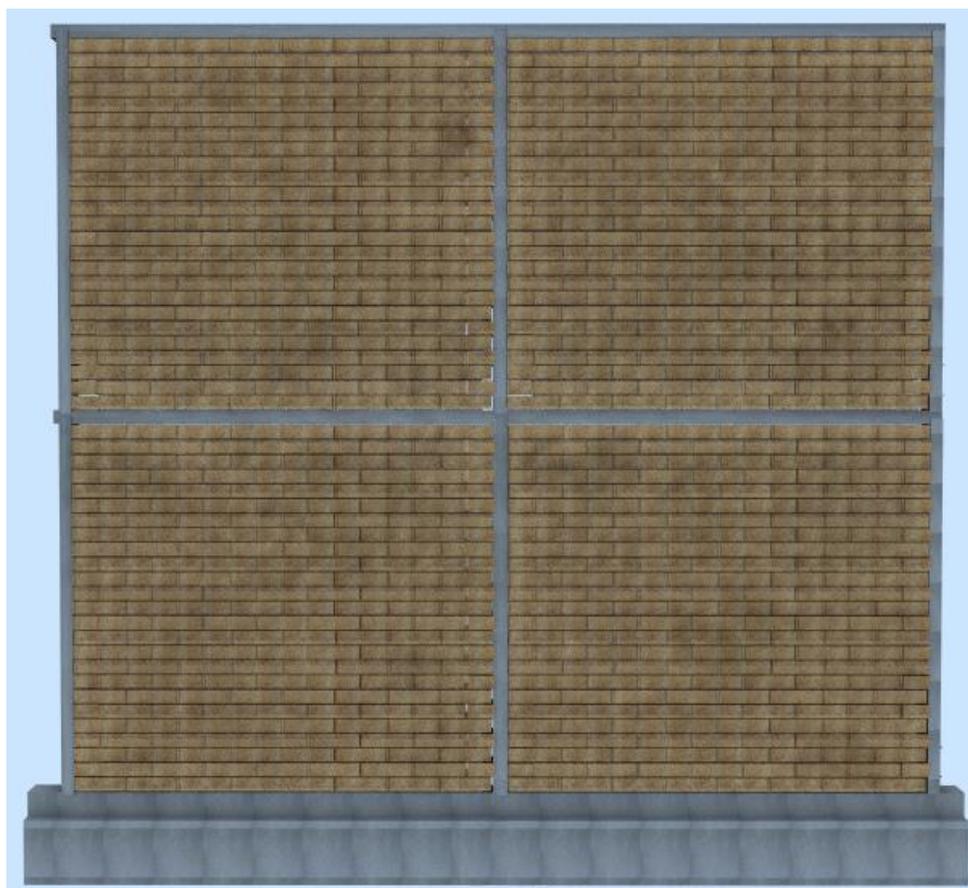
La resistencia de los muros varían en función de su sistema constructivo

$FR = 0.6$ para muros confinados o reforzados interiormente.

$FR = 0.3$ para muros no confinados ni reforzados interiormente .

En nuestro caso de estudio se pretende colocar castillos y travesaños con secciones mínimas que cumplan lo necesario para que el resto de la carga sea

absorbida y transmitida por los muros de adobe, la función de confinar los muros es poder generar 3 niveles mínimos de construcción.



Crecimiento del muro.

5.2 Mantenimiento.

Para dejar la construcción de adobe lo mejor posible se dará un acabado con aplanado.

Pasos para aplanar el muro de adobe con fibra de platanal.



Preparación del muro mediante raspado. imagen tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=AawpfceDGeU>.



Humedecimiento del muro para colocar aplanado. imagen tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=AawpfceDGeU>.



Aplanado del muro de manera convencional. imagen tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=AawpfceDGeU>.

En este aspecto por ser muro exterior puede ser que se deje en un acabado aparente con la colocación de un sellador o puede colocarse un aplanado con cemento-arena pero el cual conlleva colocar una malla de refuerzo para que no se caiga el aplanado.



Aplanado con yeso en muros interiores. Imagen tomada de <https://www.youtube.com/watch?v=aawpfcedgeu>.

Se puede colocar un aplanado fino con yeso y su respectiva pintura para un acabado final.

Se usará un aplanado convencional con yeso en interiores y acabado aparente en exteriores con la premisa que no se podrá colocar aplanados con cemento por la no compatibilidad del cemento con la arcilla por lo demás el acabado con sellador y pintura son ideales para exterior e interior con yeso.

De acuerdo a la siguiente tabla:

L). Sector Sanitario			
1	EDIFICACIONES	AÑOS DE VIDA ÚTIL	
		NORMAL	ACELERADA
a)	Oficinas y casa Habitación		
	Construcciones de concreto armado	80	26
	Construcciones de albañilería de ladrillo, de bloques de mortero de cemento con pilares, cadenas y losas de concreto armado	60	20
	Construcciones de albañilería de ladrillo o de bloques de mortero de cemento	50	16
	Construcciones de madera de 1ª. Calidad	30	10
	Tabiquería sólida	30	10
	Construcciones de madera de calidad corriente	25	8
	Estructura metálica	25	8
	Construcciones de adobe	40	13
b)	Bodegas, hangares y construcciones similares		
	Concreto	60	20
	Ladrillo con pilares y cadenas de concreto, albañilería	50	16
	Tabiquería de madera, Pizarreño	30	10
	Estructura metálica	25	8
	Adobe	25	8

Fuente: TABLA DE VIDA ÚTIL DE LOS BIENES FÍSICOS DEL ACTIVO INMOVILIZADO

http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/bienes_f.htm.

Una construcción convencional dura hasta 40 años de vida útil con la paja normal y dado que la fibra de platanal tiene valores más constantes en resistencia a la tracción y alargamiento a rotura se espera que presente un aumento hasta de 1.86 veces más, dando como resultado que la construcción dure hasta 52.8 años (ver anexo 1), ese valor es cuando la construcción es solo con adobe pero dado que el proyecto aplicará elementos constructivos como mortero de recubrimiento con un valor de 50 años pensando que se trasmite un 10% de ese valor al muro de adobe, el muro con base en block de adobe con fibra de platanal tendría una vida útil de 57.8 años

5.3 Genero de edificio para aplicar la tecnología.

Las limitantes del muro de adobe son los niveles y la apertura de claros donde el número de niveles máximos es 2 y los claros no más de 3 metros, por ende edificios de gran altura son descartados en automático como lo son centros comerciales, u oficinas y por las propiedades del adobe tampoco es funcional para edificios donde se busquen cualidades antisépticas por lo tanto hospitales o clínicas de salud.

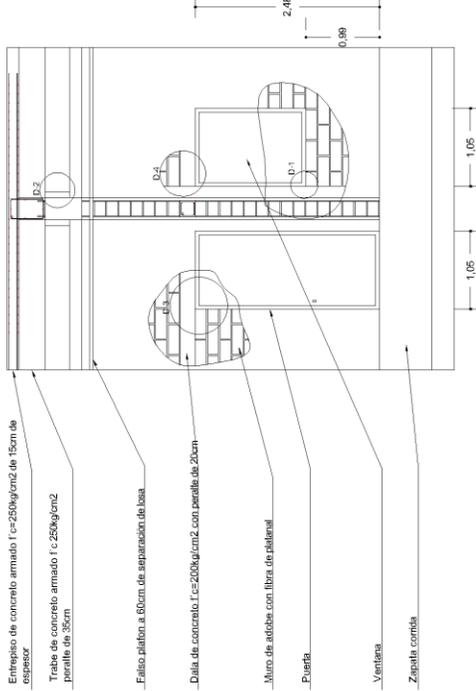
Sin embargo los siguientes edificios

- Centro capacitación y adiestramiento para brigadas de seguridad, emergencias y protección civil.
- Centros de atención para personas con discapacidad (caed).
- Centro de rehabilitación física.
- Centro cultural.
- Villas.
- Central de abasto.

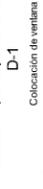
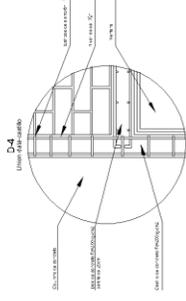
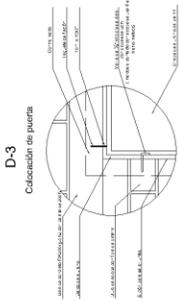
Presentan propiedades tales como poder ser desarrollados en menos de 3 niveles o 3 niveles como máximo, son lugares que son requeridos en varios lugares de México por su importancia y escases de los mismos unos para fomentar el turismo como las villas otros para atender a sectores desfavorecidos de la población como los caed.

D-3 Puertas y ventanas en muros interiores.

-Dado que es un muro divisorio no hay mayor problema para la realización de vanos tanto para puertas y ventanas, pero atendiendo a la propiedad del adobe la cual es "baja modulación de 1/2 del muro para puertas y 1/3 para ventanas. -Las puertas y ventanas estarán confinadas con una lámina la cual se anclará al castillo y sobre dos elementos permitirán la colocación de puertas y ventanas de manera segura.



- Entrepiso de concreto armado $f_c=250\text{kg/cm}^2$ de 15cm de espesor
- Trabe de concreto armado $f_c=250\text{kg/cm}^2$ peralte de 35cm
- Falso plafón a 60cm de separación de losa
- Lámina de concreto $f_c=250\text{kg/cm}^2$ con peralte de 20cm
- Muro de adobe con fibra de plátano
- Puerta
- Ventana
- Zanfileta corrida

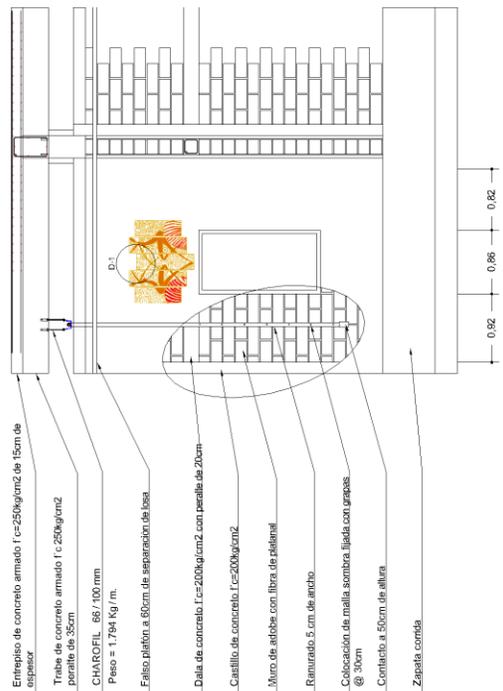


D-4

Ranurado para instalaciones eléctricas

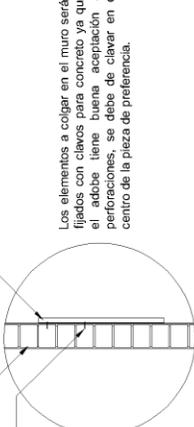
El muro al ser divisorio permite el paso de las instalaciones ya que no llega hasta el techo por lo tanto el procedimiento será:
-Colocar chiscolí para que las instalaciones estén suspendidas por sobre el falso plafón y debajo por el muro con un ranurado de 5 cm de ancho por 6 de profundidad.

En el ranurado antes de colocar el tubo galvanizado se colocará una malla sombra ppi fijada con grapas a cada 30cm a lo largo de la ranura para poder así después de colocar el tubo sellar el ranurado con el mismo material de adobe o en su caso mortero cemento arena 1:4 y fijar una fijación correcta al muro.



- Entrepiso de concreto armado $f_c=250\text{kg/cm}^2$ de 15cm de espesor
- Trabe de concreto armado $f_c=250\text{kg/cm}^2$ peralte de 35cm
- CHAROPIL 687/100 mm
- Peso = 1.794 Kg / m.
- Falso plafón a 60cm de separación de losa
- Lámina de concreto $f_c=200\text{kg/cm}^2$ con peralte de 20cm
- Castillo de concreto $f_c=200\text{kg/cm}^2$
- Muro de adobe con fibra de plátano
- Ranurado 5 cm de ancho
- Colocación de malla sombra fijada con grapas @ 30cm
- Contacto a 50cm de altura
- Zanfileta corrida

Muro de adobe con fibra de plátano
Clavo para concreto 2 1/2"



Los elementos a colgar en el muro serán fijados con clavos para concreto ya que el adobe tiene buena adaptación a perforaciones, se debe de clavar en el centro de la pieza de preferencia.

NORTE

GRUPO DE LOCALIZACIÓN

PLANTA RECONSTRUCCIÓN

CORTE (ELEVACION)

NOTAS

Superficies 12,300.03m²

MC de construcción: 2180.03m²

Número de viviendas: 2

Cálculos de volumen: 264.54

Almuerzo para el empalmado de E.R.

INSTITUCIÓN

Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura

Unidad: Ingeniería

REVISIÓN

1. Limpieza de agua

2. Instalación eléctrica

3. Nivel de piso terminado

4. Nivel de piso terminado

5. Nivel de piso terminado

6. Nivel de piso terminado

7. Nivel de piso terminado

8. Nivel de piso terminado

9. Nivel de piso terminado

10. Nivel de piso terminado

11. Nivel de piso terminado

12. Nivel de piso terminado

13. Nivel de piso terminado

14. Nivel de piso terminado

15. Nivel de piso terminado

16. Nivel de piso terminado

17. Nivel de piso terminado

18. Nivel de piso terminado

19. Nivel de piso terminado

20. Nivel de piso terminado

TALLER TERMINAL

Centro de Investigación y Desarrollo

Proyecto: Chetumal

Autores: Juan de Dios

PROFESORES

Ing. Ana, Bertha Mercedes Ochoa

Ing. Ana, Chelvet Pérez Juan

Ing. Ana, Chelvet Pérez Juan

Ing. Ana, Chelvet Pérez Juan

PROYECTIVAS

HERNANDEZ PASCUAL, IRENE

COORDINACIÓN

Ing. Ana, Chelvet Pérez Juan

ASISTENTE

Ing. Ana, Chelvet Pérez Juan

ESCALA: 1:500

PLANO

DETALLES

LAJETA

TEC-03

5.5 Factibilidad.

El tema de la factibilidad es demostrar si la investigación tuvo un buen rumbo, en este apartado se resumirá los datos conseguidos referenciando con el mismo documento de investigación en cada rubro, estos apartados son los siguientes:

Disponibilidad de la fibra.

El municipio de Suchiate es el mayor productor de plátano por lo tanto tiene una gran disponibilidad en el estado y Chiapas a nivel nacional es el mayor exportador además de que el ciclo de producción por sí mismo no para por alguna época del año, también según la especie del plátano pueden ser sus tallos desde los 2 hasta los 5 metros de alto proporcionando mayor cantidad de fibra con poco número de tallos. En este rubro se aporta el aprovechamiento de un recurso desperdiciado que genera dinero a los productores locales y sirva para una vivienda de calidad.

Estado	Superficie (ha)			Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
	sembrada	cosechada	siniestrada	obtenida	obtenido
CAMPECHE	120	67		711	10.558
COLIMA	5,568	5,419		139,360	25.717
CHIAPAS	23,554	23,343		450,187	19.286
GUERRERO	3,358	2,884		43,516	15.086
MICHOACAN	6,087	5,743		93,967	16.362
OAXACA	3,608	3,367		42,604	12.653
PUEBLA	1,999	1,206		16,544	13.716
QUINTANA ROO	641	580		5,469	9.429
TABASCO	11,505	11,505		414,993	36.069
VERACRUZ	15,537	11,059		201,539	18.223
YUCATAN	246	166		951	5.714

Fuente: Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA. actualizado al 31 de agosto del 2015. Tabla de valores de producción del plátano en la República Mexicana.

“Una penca de plátano es igual a un platanal que se corta, como resultado tenemos un promedio de 1,202,300 platanales que se cortan, el plátano que más se produce en tabasco es el "plátano roatan" dicho plátano alcanza alturas de 3 metros y ese dato es el que nos interesa para saber el volumen de fibra disponible para la tecnología.”

Transformación de la fibra

La fibra no conlleva un proceso complejo para su utilización como nuevo agregado ya que simplemente es cortar el tallo, desmenuzarlo y dejarlo secar colgado al cabo de 15 días expuesto al sol, la fibra queda seca y lista para usarlo esto beneficia a la autoconstrucción ya que no requiere mano de obra o maquinaria especializada.

Fabricación del block adobe con fibra de platanal.

Trabajar el nuevo material y su integración al adobe es muy sencillo, el procedimiento es igual como el de un adobe con paja, esta sustitución de un material por otro ayuda a las personas que ya tengan conocimiento de la fabricación de adobes a mejorar el método con la adición de la fibra de platanal y a la gente que no tenga conocimiento le será fácil aprender un nuevo método para construir vivienda si los requerimientos exorbitantes de dinero que requiere un método convencional de construcción, no requiere maquinaria especial tan solo con hacer moldes de madera basta.

Características físicas y mecánicas del block de adobe con fibra de platanal.

La falla no es abrupta en el block esto demostrando que al romperse no explota la pieza en lugar de este efecto la pieza se va expandiendo gradualmente a los lados hasta que sede totalmente al esfuerzo.



Momento falla de un espécimen en laboratorio.

La fibra vuelve lenta la ruptura la pieza, esto es demostrado al ver que la fibra vuelve más absorbente a las cargas al adobe ya que la fibra misma es mucho más resistente que la paja común.



Espécimen después de la prueba.

Resistencia máxima de 14.44kg/cm² la resistencia aumento no por un gran margen pero se requiere hacer mayores pruebas con más variantes como lo son las proporciones, tamaño de la pieza, tiempo de secado etc., hasta encontrar la proporción ideal de esta manera agregar más resistencia conservando las nuevas características.

Presenta el efecto “pirámide” donde la carga actúa totalmente del centro a los lados de la pieza con beneficios de estabilidad estructural de acuerdo a las pruebas es porque la fibra transmite bien las cargas.



Efecto pirámide de pieza de adobe después de prueba.

Costo del block de adobe con fibra de platanal.

El costo promedio de un block de adobe es de \$9.03 pesos de acuerdo a la investigación realizada, el nuevo block de adobe con fibra de platanal cuesta \$7.50 pesos demostrando su reducción de costo manteniendo y mejorando características de un adobe convencional.

Material	Precio/pieza
Adobe Tuxtla	\$ 8.60
Adobe san Juan	\$ 10.00
Adobe arcillas México	\$ 8.50
	\$ 27.1
Promedio	\$ 9.03
Adobe platanal	\$ 7.50

Tabla comparativa de materiales.

Manejo del adobe para la construcción y la autoconstrucción.

Llamaremos de ahora en adelante a la construcción al método aplicado en el proyecto el cual es combinar un sistema tradicional como lo es el muro con base en block de adobe con estructuras de concreto y la autoconstrucción a la realizada por habitantes de localidades sin especializaciones en el área.

En la construcción es fácil el manejo ya que las dimensiones permiten el correcto manejo de las piezas y por su ligereza ayuda a la maniobrabilidad además de que agregando elementos correctos como lo son la malla electrosoldada es ampliamente compatible con el mortero.

En la autoconstrucción es un material noble y familiar para muchas personas permitiendo la rápida adaptación al cambio de material base (la fibra por la paja) dando paso a una construcción rápida y eficaz.

Vida útil del block de adobe con fibra de platanal.

Con base el estudio, el trabajo conjunto de varios materiales y procedimientos constructivos otorgan una vida útil de 57.8 años a una construcción con el nuevo block con respecto a los 40 años de una construcción con block de adobe convencional

Aprovechamiento cultural del block de adobe con fibra de platanal en el proyecto centro de rehabilitación ubicado en palenque Chiapas.

De acuerdo a investigaciones el estado de Chiapas y específicamente el municipio de Palenque demuestra un alto índice de personas que recurren a medios ancestrales para atender problemas de salud, una figura la cual es muy consultada en esa localidad hoy día es la del “curandero”, ya que en muchas ocasiones las personas no ven con buenos ojos al sistema de salud por lo tanto no recurren a ellos, pero se han realizado cambios, uno de los cambios más fuertes es el de la capacitación de los curanderos para que estos una vez que no puedan atender los malestares de una persona la canalice a un centro u hospital para su pronta atención.

Por lo tanto si se respeta esta tradición y en lugar de que el muro de adobe sea recubierto con mortero o algún elemento más, sea dejado en su estado natural con su respecta aplicación de sellador se logre una vista más amigable y menos intrusiva del complejo arquitectónico en la comunidad de palenque, de esta manera se lograría la efectiva atención de las personas que padezcan algún tipo de capacidad diferente.

Retomando la hipótesis podemos observar que:

El adobe si puede ser aplicado en proyectos ajenos a la vivienda con sus pertinentes adaptaciones y consideraciones constructivas y de diseño.

No se logró comprobar que mediante concentración de material y la compactación del mismo el adobe sea aplicable en interiores y exteriores o que sea utilizable para muros divisorios o de carga, pero se empleó un método alterno

como lo es la implementación de malla electrosoldada para aplanado exterior y yeso para aplanado interior, también se usó el sistema constructivo con base en marcos rígidos para integrar el nuevo block en muros divisorios. La limitante de la investigación fue la escases de materiales por lo tanto con cantidad abundante se podrán comprobar los rubros de concentración y compactación.

La junta no alcanzo el valor ideal de 40 kg/cm² pero rondo valores medios de 17.25 kg/cm² este resultado da paso a mejorar las proporciones del material, además de acuerdo a las pruebas de laboratorio los cilindros de adobe al igual que el block adobe demostraron que la falla se ralentiza, que la ruptura no es estruendosa y que la fibra si vuelve más resistente al adobe.

La compresión en los block's de prueba si aumento un poco con respecto al valor propuesto de 14 kg/cm² dando como valores máximos cercanos a los 14.44 kg/cm², como nota adicional se puede observar que un espécimen cilíndrico tuvo mayor resistencia que un murete, se debería comprobar si la concentración de material, la compresión o el secado fueron los que afectaron o mejoraron a las muestras también sea el caso proponer alguna teoría de lo que intervino en los resultados.

La fibra si presenta potencial como sustituto de la paja ya que la investigación arroja una alta disponibilidad así como un fácil procesamiento del mismo, adicionando que el transporte es convencional sin requerir consideraciones especiales.

La aportación de este trabajo tiene potencial para llevarse a cabo de manera totalmente practica ya que la necesidad de vivienda de calidad con pocos recursos es demandante en el país, la naturaleza provee todo lo necesario es cuestión de aprovecharlo, implementarlo pero ante todo cuidarlo.

5.6 Conclusiones de la tecnología.

A lo largo del presente trabajo se observó que la construcción con adobe ha sido una actividad milenaria mayor ejemplo las pirámides de Egipto, retomar este método no es igual a retroceder en el avance constructivo al contrario la misma actividad del hombre ha llevado a observar viejos métodos para dar vivienda de calidad a bajo costo.

Retomando los puntos clave de la investigación los cuales son el objetivo general y los objetivos particulares.

Objetivo general.

La durabilidad si se mejoró en 1.32 veces de acuerdo al estudio, las propiedades mecánicas si alcanzaron factores no registrados en alguna otra investigación sobre el block de adobe, al igual la compresión si no alcanzo grandes valores pero obtuvo resultados a favor y los costos si se lograron rebajar.

Objetivos particulares.

La fibra de platanal si es compatible con el adobe y no presenta rechazo alguno.

El block de adobe si adquirió mejoras mecánicas, termicidad y permeabilidad son 2 rubros que faltarían experimentar.

No hubo un amplio margen de aumento en la capacidad a la compresión, pero puntualizando que fueron los primeros prototipos con materiales limitados deja el antecedente de que la fibra si mejora las capacidades mecánicas del adobe para futuras investigaciones, por lo tanto con mayor cantidad de pruebas y mayor número de recursos este rubro puede alcanzar resultados satisfactorios.

Los costos de producción si fueron menores con base en entrevistas y diseño de métodos para cuantificar el precio, el rubro debería de ser cubierto al 100% buscando un lugar idóneo como por ejemplo la comunidad elegida para el proyecto arquitectónico y llevarlo totalmente a la práctica, así el proceso seria verificado desde la recolección de la fibra hasta la construcción de un muro.

5.7 Recomendaciones.

De manera general la tecnología actuó bien dado que las condicionantes fueron:

Poco material.

Pocas pruebas de laboratorio.

El poco material es por el área donde se realizó él estudió siendo Estado de México el cual no es rico en platanales la sede de los experimentos por consecuente la falta de material no permitió poder hacer un número mayor de especímenes para más variantes en el momento de generar datos, como respuesta se recomienda:

Tener mínimo 4 platanales adultos para obtener la cantidad necesaria de fibra.

Contar con mínimo 50 kilos de arcilla para poder hacer especímenes, juntas y piezas.

Realizar variaciones en la proporción de materiales para ver el efecto en los mismos.

Realizar variaciones en el largo de la fibra ya que se trabajó con dimensiones de 5 a 10 cm en las pruebas realizadas.

Trabajar con 5 especímenes para obtener el valor real de la junta.

Construir 5 muretes de 5 piezas cada uno para tener más variantes a la hora de trabajar la compresión.

Realizar pruebas de absorción.

Realizar prueba de acústica.

CONCLUSIONES.

Esta experiencia ha demostrado que en paralelo es posible diseñar un elemento constructivo el cual sea aplicado en un proyecto arquitectónico de tal forma que ambos son el resultado de una necesidad de vivienda y una de asistencia social , demostrando que el desarrollo del proyecto no solo se basó en las condicionantes habituales de diseño también se formó con base a la tecnología que esta a su vez es el demostrativo encaminado a la construcción de vivienda de calidad con materiales considerados “desperdicio”.

Se logró el diseño de un proyecto arquitectónico para satisfacer las necesidades de una población la cual presenta un aumento en los padecimientos de discapacidad física, este proyecto igualmente tiene un fundamento normativo el cual lo soporta para que no solo sea a nivel municipal su servicio, también para nivel regional atendiendo a más personas.

El proyecto también tiene fundamentos monetarios con un financiamiento al 100% por parte del país ya que dentro de los recursos para Chiapas tiene un apartado específico para “asistencia social” donde sea necesario dentro del estado así lo indiquen los planes de desarrollo municipales.

La tecnología aplicada en el proyecto demuestra que no es necesario usar materiales constructivos de alto costo ya que con el aprovechamiento de la fibra y la implementación en el nuevo block se logró construir parte del proyecto, afirmando que si un proyecto de esta característica es posible una vivienda de calidad también lo es, sin recursos exorbitantes, esto para demostrar que un elemento como el adobe que ha sobrevivido a miles de años de vida tanto como la civilización misma es posible aplicarla de nuevo, nunca será sustituto de la tecnología actual pero puede trabajar en conjunto y dar acceso a mas rubros de población para tener servicios de calidad en pro de su bienestar.

ANEXOS.

Anexo A

Fibra	Densidad (g/cm ³)	Módulo de elasticidad (gpa)	Resistencia a la tracción (Mpa)	Alargamiento a rotura (%)
<u>Plátano</u>	<u>1.35</u>	<u>20.00</u>	<u>550.00</u>	<u>5.0-6.0</u>
Piña	1.53	4.20	413.00	3.0-4.0
Vidrio	2.54	56-72	2500.00	3.00
Coco	1.20	4.0-6.0	175.00	30
paja	1.5	27.6	345-1035	2.7-3.2

Fuente: Murali Mohan Rao, K., Mohana Rao, K., Composite Structures 77 (2007) 288–295.

Obtención de la vida útil. $5.50/2.95=1.86$ $550/690=0.79$ Obteniendo un promedio de 1.86 y 0.79 obtenemos 1.32.

Anexo B

Lista de materiales.

<u>MATERIAL</u>	Unidad	Precio
<u>CEMENTO "CRUZ AZUL"</u>	TON	2250.00
<u>AGUA TOMA DOMICILIARIA</u>	M ³	24.00
<u>ARENA</u>	M ³	250.00
<u>GRAVA</u>	M ³	264.30
<u>VARILLA 3/8"</u>	TON	1500.00
<u>ALAMBRO 1/4"</u>	KG	11.30
<u>CLAVO 2 1/2" A 3 1/2"</u>	KG	16.00
<u>DIESEL QUEMADO PARA CIMBRA</u>	LT	11.00
<u>DUELA DE PINO DE 3a DE 1"X2"X1 m.</u>	Pt	41.00
<u>YUGOS DE PINO DE 3a 1.1/2"X2"X0.30m.</u>	Pt	22.00
<u>SEPARADORES PINO 3a 1"X2"X0.40m.</u>	Pt	22.00
<u>ALAMBRE RECOCIDO N° 18 ACERO -ESTR.</u>	Kg	14.00
<u>ADOBE CON FIBRA DE PLATANAL 15X20X40</u>	M2	131.50
<u>GRAPA GALVANIZADA</u>	KG	20.00
<u>MALLA ELECTROSOLDADA 6X6/10-10</u>	M2	264.30
<u>YESO "EL TIGRE"</u>	TON	2240
<u>PINTURA ACRILICA MCA. COMEX.DUREX MASTER COLOR SALMON</u>	LT	52.93
<u>SELLADOR MARCA COMEX</u>	LT	24.78

Cuadrillas.

Nº DE CUADRILLA	CLAVE	SE COMPONE DE	SUPERVISION Y CONTROL	SALARIO REAL
006	MOC 006	1 Oficial albañil + 1 peón	1/10 Cabo	\$943.00
011	MOC 011	1 Oficial yesero + 1 ayudante	1/10 Cabo	\$950.00
016	MOC 016	1 Oficial pintor + 1 ayudante	1/10 Cabo	\$916.00
		Personal del sitio ¹		

1.- Dado que se propone el uso de un adobe con el nuevo agregado de fibra de platanal el potencial mayor es en la autoconstrucción por lo tanto esta cuadrilla podrá ser compuesto de personas que busquen la creación propia de vivienda sin conocimientos precisos en construcción.

REFERENCIAS.

1. Aguilar Prieto,B,(sin año)," Una propuesta de estudios sobre las edificaciones de tierra, su necesidad y su planteamiento", tesis de maestría, Facultad de Arquitectura de la UNAM,UNAM.....[2]
2. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI) 2016
3. De La Peña Estrada,D,(1997)",Adobe, características y sus principales usos en la construcción", tesis de ingeniería inédita, Instituto Tecnológico De La Construcción.....[4]
4. Editorial, (2015)," Adobe, tecnología tradicional" recuperado el 14 de septiembre 2015, de <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/04/adobe-tecnologia-tradicional/>.....[3]
5. Grupo de Investigación en Nuevos Materiales- GINUMA; Laboratorio de Estudios y Experimentación Técnica en Arquitectura – LEET; Fundación Social Corbanacol; y Grupo de investigaciones Clima, Arquitectura y Urbanismo de UPB Seccional Montería.....[14]
6. <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/fibra-de-platano-mejora-propiedadesdelconcreto.html>.....[10]
7. <http://apiciusysuslibros.blogspot.mx/2010/12/origen-e-historia-del-platano-musa.html> (historia del plátano)
8. <http://www.cefp.gob.mx/edospef/2016/pef2016/chis.pdf>

-
9. <http://www.cmic.org/comisiones/tematicas/costosyp/costom2/Bimsa/costom2.htm>
 10. <http://www.cmicdf.org> Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
 11. [http://www.construmatica.com/construpedia/El_Adobe_en_la_Construcci%C3%B3n_para_el_Desarrollo_\(adobe\)](http://www.construmatica.com/construpedia/El_Adobe_en_la_Construcci%C3%B3n_para_el_Desarrollo_(adobe))
 12. <http://www.lapatria.com/campo/saquele-provecho-al-tronco-del-banano-11762>..... [5]
 13. <http://www.miliarium.com/Prontuario/Tablas/Quimica/PropiedadesTermicas.asp>
 14. <http://www.sc.ehu.es/iawfemaf/archivos/materia/industrial/libro11c.pdf>
 15. <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/fibra-de-platano-competira-con-las-de-vidrio-y-carbon.html>.....[11]
 16. <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/fibra-de-platano-competira-con-las-de-vidrio-y-carbon.html>.....[12]
 17. http://www.upv.es/VALORES/Publicaciones/CNM08_Fibras_naturales.pdf
 18. <https://tecnologia-materiales.wikispaces.com/Propiedades+Termicas>
 19. https://www.youtube.com/watch?v=bnWw_PrJB48..... [13]
 20. Ing. Morales Morales Roberto, "Manual para la construcción de viviendas de adobe".....[8]
 21. Montes Bernabé, J.L, (2009), "Estudio del efecto de la fibra de bagazo de agave angustifolia haw en la resistencia a flexión y compresión del adobe compactado", Tesis de maestría inédita, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional.....[1]
 22. Murali Mohan Rao, K., Mohana Rao, K., Composite Structures 77 (2007) 288–295.....[6]
 23. RESESCO (1997). Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones: folleto complementario adobe (Regulations for the structural security of constructions: complementary brochure adobe). Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos, Ministerio de Obras Públicas, El Salvador, 36 p.....[7]
 24. Ruiz Sibaja, febrero 2015, "Caracterización mecánica de piezas de adobe fabricado en la región de Tuxtla Gutiérrez", Cuerpo Académico de Prevención de Desastres Naturales, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas (México).....[9]

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Álcalis: Los álcalis son óxidos, hidróxidos y carbonatos de los metales alcalinos. Actúan como bases fuertes y son muy hidrosolubles. De tacto jabonoso, pueden ser lo bastante corrosivos como para quemar la piel
<i>Cohesión</i> : Unión entre las moléculas de un cuerpo, debida a la fuerza de atracción molecular.
Desdeñado: Menospreciar, tratar con desdén:
<i>Nervaduras pinnadas</i> : se caracterizan por tener venas que se ramifican desde un nervio central, como el espinazo de un pescado.
Oblongas: Que es más largo que ancho.
<i>Vainas foliares ibricadas</i> : Comúnmente llamado tallo falso, es el tronco del árbol de plátano.