

José Andrés Ixtamer Cifuentes

DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE SALÓN COMUNAL EN ALDEA LA
MONTAÑITA, MALACATÁN, SAN MARCOS.



Asesor General Metodológico:
Ing. Agr. Juan Pablo Gramajo Pineda

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, abril de 2022.

Informe final de graduación.

DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE SALÓN COMUNAL EN ALDEA LA
MONTAÑITA, MALACATÁN, SAN MARCOS.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

José Andrés Ixtamer Cifuentes

en el acto de investidura previo a su graduación como Ingeniero Civil, en el grado
académico de Licenciado.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, abril de 2022.

Informe final de graduación.

DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE SALÓN COMUNAL EN ALDEA LA
MONTAÑITA, MALACATÁN, SAN MARCOS.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretaria de la Universidad:

Licenciada Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, abril de 2022.

Este documento fue presentado por el autor previo a obtener el título universitario en Licenciado en Ingeniería Civil con Énfasis en construcciones rurales.

Prólogo

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento a lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala se elaboró el trabajo denominado “Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos”, previo a optar al título de Ingeniero Civil en el grado académico de Licenciatura.

Por lo que fue necesario realizar un estudio, para evaluar el problema que afecta dicha comunidad el cual es el Limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales, así analizar la magnitud de la problemática identificada, las causas, efectos y la propuesta de solución a corto y mediano plazo.

La propuesta tiene el propósito de fortalecer a la municipalidad de Malacatán para darle seguimiento y solucionar el problema del limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en las calles para contribuir con la mejora de vida de las personas del área en estudio.

Fue identificado como problema central el limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. Para la resolución de la problemática identificada se cuenta con la Municipalidad de Malacatán, como unidad ejecutora y se propuso la elaboración del proyecto de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Al dar a conocer la propuesta, se tendrá un impulso a las obras civiles en la comunidad, aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, así también mejorando el ambiente social y cultural que hay en la comunidad, teniendo un lugar preparado totalmente para servir como lugar de reunión, así evitando problemas que podrían tener al momento de usar lugares no aptos, de esta manera se tendrá una alternativa con óptimas condiciones para el servicio de los pobladores del lugar.

Presentación

Se presenta el trabajo denominado “Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos”, el cual se presenta estructurado con la síntesis de la causa, efecto y la propuesta de solución de la problemática identificada.

La propuesta del estudio es un aporte intencionado a mejorar la calidad de vida de la población y así también será un aporte comunitario que reducirá las actividades en espacios inadecuados

En el estudio se determinó que la comunidad de aldea La Montañita no cuenta con un diseño y planificación de salón comunal. Lo que provoca limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales, al tener como efecto actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Al tener en cuenta la importancia de la investigación en el desarrollo de la comunidad y ser ella la encargada de resolver el problema central de la comunidad el cual es limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, y así poder tener mejoras a nivel comunitario y municipal en el desarrollo de proyectos de obra civil. Debido a todo lo anteriormente descrito, la propuesta es de valor importante para el mejoramiento comunitario de dicha aldea.

Por lo que se propone desarrollar el proyecto de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Esta propuesta cuenta con las actividades siguientes: 1) Descripción del proyecto, 2) levantamiento Topográfico, 3) evaluación de calidad de suelo, 4) diseño arquitectónico, 5) análisis estructural, 6) diseño estructural, 7) instalaciones, 8) elaboración de planos y especificaciones técnicas, 9) Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil. Para la ejecución de cada una de las actividades se desarrollarán tareas para lograr el fin de este resultado.

INDICE GENERAL.

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2. Hipótesis.....	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación.....	4
1.5. Metodología	4
1.5.1. Métodos.....	5
1.5.2. Técnicas.....	6
II. MARCO TEÓRICO	9
III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	87
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	98
IV.1 Conclusiones:.....	98
IV.2 Recomendaciones.	99
V. BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Población urbana y rural Por sexo, indígenas y no indígenas Año 2002 y Proyecciones al año 2010. Malacatán. San Marcos	74
Cuadro 2: Distribución de los servicios médicos Malacatán. San Marcos	77
Cuadro 3: Distribución del trabajo por Actividad Económica Malacatán. San Marcos.	81
Cuadro 4: Viviendas con y sin servicio eléctrico Malacatán. San Marcos.	86
Cuadro 5: Incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán.	88
Cuadro 6: El incremento de actividades se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal.	89
Cuadro 7: Tiempo de que existe incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán.	90
Cuadro 8: Efectos negativos que se provocan con el uso de espacios inadecuados para realizar actividades en aldea La Montañita, Malacatán.	91
Cuadro 9: Posibilidad de reducción del incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán.	92
Cuadro 10: Conocimiento sobre un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	93
Cuadro 11: Necesidad de implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	94
Cuadro 12: Apoyo a implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	95
Cuadro 13: Beneficio positivo comunitario de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	96
Cuadro 14: Desarrollo de proyectos al implementar la propuesta en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	97

INDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica 1: Incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán.	88
Gráfica 2: El incremento de actividades se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal.....	89
Gráfica 3: Tiempo de que existe incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán.	90
Gráfica 4: Efectos negativos que se provocan con el uso de espacios inadecuados para realizar actividades en aldea La Montañita, Malacatán.	91
Gráfica 5: Posibilidad de reducción del incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán.	92
Grafica 6: Conocimiento de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.....	93
Grafica 7: Necesidad de implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	94
Grafica 8: Apoyo a implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	95
Grafica 9: Beneficio positivo comunitario de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	96
Grafica 10: Desarrollo de proyectos al implementar la propuesta en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.....	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Espacio adecuado para reuniones comunitarias. Isométrico de salón comunal.....	12
Figura 2. Espacio informal de reunión para actividades, uso de vía para reunión de inauguración de adoquinado aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.....	14
Figura 3: Actividad deportiva en piscina La Vega, aldea San Pablo, San Marcos. ..	19
Figura 4: Actividad cultural, certamen de belleza.	21
Figura 5: Temperatura promedio anual del municipio de Santiago Atitlán, Sololá..	24
Figura 6: Ubicación Geográfica del Municipio de Malacatán, San Marcos.	25
Figura 7: Tabla de población de Santiago Atitlán.....	25
Figura 8: Cuadro - Municipio de Malacatán - Departamento de San Marcos Población Económicamente Activa por Actividad Productiva Afios:2010	26
Figura 9: Uso de teodolito Universidad Rural de Guatemala.	28
Figura 10: Ejemplo del uso del análisis estructural en vigas.	30
Figura 11: Diseño estructural de zapata, dimensiones y detalle constructivo.....	31
Figura 12: Utilización de los planos en Ingeniería y arquitectura.	32
Figura 13: Uso de estacion total en levantamiento topográfico municipio San Juan La Laguna, Sololá.....	39
Figura 14: Formula de Capacidad soporte de suelo.	40
Figura 15: Formula de método empírico de valor soporte de suelo.....	42
Figura 16: Modelado de estructura en programa SAP 2000.	46
Figura 17: Diferencia entre mampostería y marcos estructurales.	47
Figura 18; Criterios propuestos por el código ACI para predimensionamiento de vigas y columnas	47
Figura 19: Criterios para chequeo por torsión.....	51
Figura 20: Formula de radio de techo.	52
Figura 21: Procedimiento de cálculo de grosor de losa.	53
Figura 22: Procedimiento de diseño de losas en una y dos direcciones.....	53

Figura 23: Procedimiento de diseño por flexión de vigas.....	54
Figura 24: Procedimiento de diseño de viga T.....	55
Figura 25: Procedimiento de diseño por corte.....	56
Figura 26: Detalle de columna de sección cuadrada.....	58
Figura 27: Diagrama de flujo de diseño de cimentación.....	59
Figura 28: Elementos de una escalera.....	61
Figura 29: Comunidades de Malacatán, San Marcos.....	71
Figura 30: Ubicación geográfica del municipio de Malacatán, San Marcos.....	72
Figura 23: Procedimiento de diseño por flexión de vigas.....	54
Figura 24: Procedimiento de diseño de viga T.....	55
Figura 25: Procedimiento de diseño por corte.....	56
Figura 26: Detalle de columna de sección cuadrada.....	58
Figura 27: Diagrama de flujo de diseño de cimentación.....	59
Figura 28: Elementos de una escalera.....	61
Figura 29: Comunidades de Malacatán, San Marcos.....	71
Figura 30: Ubicación geográfica del municipio de Malacatán, San Marcos.....	72

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se desarrolló como requisito establecido por la Universidad Rural de Guatemala y la Facultad de Ingeniería previo a obtener el título universitario en Ingeniería Civil, en el grado académico de Licenciado. El documento podrá ser utilizado por estudiantes y profesionales como fuente de consulta respecto al área de estudio, en él se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas universitarias.

La aldea La Montañita se localiza en la parte oeste del municipio de Malacatán, San Marcos, dentro de la región sur occidental del país. Su extensión territorial es de 56 kilómetros cuadrados, los terrenos de esta área son planos. Acceso: Carretera asfaltada en la vía principal colinda con Malacatán a 3 kilómetros el hospital La Montaña y 283 kilómetros de la capital de Guatemala y a 53 kilómetros de la cabecera departamental.

El cuerpo del informe consta de cuatro capítulos identificados con números romanos. El capítulo uno (I) contiene la introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivos (general y específicos), metodología (métodos y técnicas). El capítulo dos (II) está conformado por el marco teórico, por los temas siguientes:

Actividades en espacios inadecuados. incremento de actividades en espacios inadecuados, actividades sociales. actividades culturales, espacios de reuniones, limitado acceso a espacios de reuniones, planificación de salón comunal, diseño y planificación de salón comunal y legislación Nacional relacionada al diseño y planificación de salón comunal, marco referencial de la propuesta. El capítulo tres (III) incluye la comprobación de la hipótesis, en el cual se analizará los resultados obtenidos en las encuestas.

El capítulo cuatro (IV) está conformado por las conclusiones y recomendaciones. Estos capítulos seguidos de un apéndice bibliográfico diseñado de acuerdo a lo establecido en normas APA. El documento contiene anexos de acuerdo a la estructura metodológica utilizada por la Universidad Rural de Guatemala.

1.1 Planteamiento del problema

Existe un incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años. La aldea se satura de reuniones de diferentes índoles las cuales se llevan a cabo en lugares no aptos para actividades debido a la inexistencia de un sitio adecuado para el desarrollo de reuniones. No existe en la aldea un lugar adecuado para desarrollar reuniones lo cual provoca que se lleven a cabo reuniones en lugares de la aldea que pueden incluso generar efectos negativos a los pobladores de la comunidad.

Las instituciones gubernamentales aun no consideran ninguna estrategia o proyecto que aumente la capacidad de espacios de reunión para la realizar actividades por los pobladores y autoridades en la comunidad, esto provoca un aumento de soluciones erróneas por parte de los pobladores para poder realizar sus actividades.

El crecimiento del número de habitantes va en paralelo al aumento de las familias damnificadas por el limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales, esto genera aumento de actividades en espacios inadecuados los cuales pueden llegar a obstruir calles, tomar viviendas de punto de reunión y utilizar la intemperie para realizar actividades. Debido a la inexistencia de diseño y planificación de salón comunal el cual tiene como objetivo brindar espacio de reunión tiene como consecuencia la presencia de dichos problemas en la comunidad.

La comodidad e incluso la seguridad de los habitantes de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, pueden resultar afectados al momento de realizar sus actividades de reunión.

Debido al mal uso de instalaciones que no fueron diseñadas para el uso, como espacio de reunión se llegó a la conclusión, que el principal problema es la falta de un lugar apto, diseñado para poder servir directamente para el uso de los pobladores de la comunidad.

1.2. Hipótesis

Comprobar o rechazar la hipótesis: “El incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal”.

¿Será que el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal?

1.3. Objetivos.

Los objetivos de la investigación son los siguientes: Reducir el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. El cual tiene viene a mitigar el problema central así también brindar una alternativa que logre desarrollarse para ayudar a los pobladores de la comunidad.

Incrementar el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. Esto nos brindaría una alternativa correcta y diseñada para satisfacer las necesidades de los pobladores para así poder llevar a cabo de la mejor manera sus actividades en la aldea, también daría un impulso como comunidad ya que tendrían un lugar de acceso a reunión donde otras comunidades circunvecinas que sufran también el mismo problema, logrean tener acceso también a un lugar mientras ellos también solucionan su problema.

1.3.1. Objetivo general.

Reducir el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

1.3.2. Objetivo específico.

Incrementar el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

1.4. Justificación

Las situaciones problemáticas entre las que se encuentra anegado este lugar han llevado a formular un proyecto que solvente integralmente la necesidad. En Guatemala no hay leyes o normas prácticas que den los lineamientos precisos para el diseño de áreas de reuniones en comunidades rurales, pero la tarea inherente del estudiante de ingeniería o del ingeniero es intervenir profesionalmente en esos aspectos cuando haya carencias y necesidades. La creación del proyecto denominado diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Es justificada por los siguientes puntos: Los habitantes de la aldea tienen derecho y necesidad de realizar en un lugar digno reuniones sociales con distintos fines: el intercambio de ideas, la toma de decisiones en grupo, presenciar un espectáculo, planear políticas locales, etc. Puesto que en este lugar no existe edificio alguno que provea emplazamientos con la infraestructura idónea para realizar esas actividades, se plantea la creación del proyecto.

La importancia de implementar la propuesta de solución al problema de la comunidad ya que, al dar seguimiento al proyecto de diseño y planificación de salón comunal, se proyecta el aumento de espacio de reuniones lo cual tendrá un impacto positivo y solucionará la problemática.

Al no ejecutarse el proyecto se estima que la problemática siga con efectos negativos en la comunidad, los efectos del problema seguirían en aumento al no tomar en cuenta la ejecución de la propuesta.

Dicha aldea no cuenta con un diseño y planificación de salón comunal por lo que esto se convierte en la justificación para realizar la propuesta de proyecto que dará solución al problema en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. Al ejecutar la propuesta se reduce de manera casi total el problema ayudando a la comunidad de manera total, y así impulsar el desarrollo de proyectos en la comunidad.

1.5. Metodología

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se dan a continuación, entre estos métodos y técnicas tenemos:

1.5.1. Métodos

Los métodos utilizados fueron variando en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así:

Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue el deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en el árbol de problemas y objetivos. que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, analítico y sintético.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

1.5.1.1. Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis.

Método deductivo

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer aspectos generales del área donde se ubica la problemática; a través de distintas técnicas las cuales serán descritas, posteriormente se procedió a la formulación de la hipótesis.

Método del marco lógico

Este permitió localizar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación, y la diagramación de la hipótesis que se encuentra en el anexo "I" o árbol de problemas. El método del marco lógico, permitió entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y específico de la investigación.

1.5.1.2. Métodos utilizados en a comprobación de la hipótesis

Método inductivo

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado fue el inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos; lo cual sirvió para definir las conclusiones y premisas generales, a partir de tales se definieron los resultados específicos.

Método estadístico y de análisis

Después de recopilar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis. Estos métodos consisten en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que obtuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Método de síntesis.

Ya interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación; el que sirvió además para poder realizar la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación técnica realizada en la aldea.

1.5.2. Técnicas

Las técnicas empleadas, fueron variando de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

1.5.2.1. Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

Observación directa

Esta técnica se utilizó directamente en el área topográfica, a cuyo efecto, se observó las limitaciones que tenía la población en poder tener un espacio adecuado de reunión.

Investigación documental

Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de obtener un historial que permitiera justificar el estudio mediante una proyección y correlación acerca de la problemática.

Entrevista

Formada una idea general del problema, se procedió a entrevistar a miembros de la población de la comunidad, a efectos de obtener información más precisa sobre la problemática identificada.

1.5.2.2. Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se aplicaron las siguientes técnicas:

Encuesta

Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boleta de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada.

Las boletas, previo a ser aplicadas a la población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y hacer que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicada.

Censo

Esta técnica se utilizó con los técnicos profesionales de la municipalidad de Malacatán, San Marcos, mediante el uso de las boletas para obtener información de la causa principal.

Técnica de correlación

Esta técnica fue utilizada para determinar la relación entre la variable independiente, que está sustentada por el registro histórico estadístico de los 5 años, en relación con la variable dependiente, que se representa por la proyección.

Proyección de la línea recta

Se utilizó esta técnica para determinar en los 5 años futuros, el comportamiento y el escenario que se tendrá el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, así también se utilizó para establecer los beneficios al implementar esta propuesta, con lo que se prevé reducir actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita.

II. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de investigación se basa en los conceptos, definiciones y principios relacionadas con el diseño y planificación de salón comunal. Con el objetivo de desarrollar el marco teórico se citarán libros de autores nacionales y extranjeros, todo ello permite mejorar la veracidad de los conceptos descritos en este apartado y así mejorar la comprensión sobre el tema en general.

2.1. Actividades en espacios inadecuados.

Debido a inexistencia de un lugar apto para reuniones y actividades, se toma opción los espacios públicos: calles, casas domiciliarias, lugares recreativos (campos, canchas) ya que son fáciles en acceso y como alternativa para realizar reuniones de carácter social y cultural. Debido a esto se debe conceptualizar a que se refiere estructuralmente y socialmente un espacio de reunión no apto o inadecuado.

2.1.1. Tipos de actividades en un espacio.

- a) Actividades de carácter social (capacitaciones, reuniones de Autoridades, Información a persona).
- b) Actividades de carácter cultural (clases de creación de artesanías, clases de cocina, clases de lectura y escritura).

2.1.2. Espacio de actividades.

Lugar habilitado para actividades singulares tales como las de negocios (presentación de proyectos comunitarios, sociales y políticos). Es eficiente y apto que se disponga de un lugar con un espacio adecuado para poder llevar a cabo actividades sociales. A veces, debido a la carencia de lugares aptos de reunión, otros espacios son utilizados como medio de aglomeración de personas los cuales no disponen de los requisitos estructurales y de ambiente que debe tener un espacio de reuniones sociales.

2.1.2.1. Área estructural de un lugar de actividades.

Localización de la edificación: Las edificaciones deben ser construidas en terrenos que tengan una mínima probabilidad de quedar expuestos durante su vida útil a fenómenos de erosión que causen inestabilidad en el suelo, fracturas geológicas, derrumbes, deslizamientos u otras fallas estructurales de la masa del suelo. (AGIES, NSE 2-10 DEMANDAS ESTRUCTURALES, CONDICIONES DE SITIO Y NIVELES DE PROTECCION, 2018, pág. 44)

- a) Criterios básicos de orientación y configuración.
- b) Especificaciones para Materiales
- d) Especificaciones para Cimentación
- e) Especificaciones para Muros
- f) Especificaciones para Cubiertas

2.1.2.2. Ambiente en espacio de actividades.

Cuando se organiza una actividad, el objetivo es crear el ambiente perfecto para la reunión. Se debe pensar en los detalles de la mejor manera posible, iluminación, ambiente y climatización. La importancia recae en la comodidad.

Iluminación: Brillos demasiado altos en el lugar puede provocar síntomas negativos, mientras que luces muy suaves, son ideales par lecturas de presentaciones en cañonera o pantallas, provocaría somnolencia. Lo ideal es tener de apoyo un regulador de intensidades de luz para así poder ajustar a conveniencia. Si es una habitación con entrada de luz natural, se debe instalar cortinas. La iluminación artificial puede usarse como apoyo a la iluminación natural, en este caso es suficiente asegurar un nivel mínimo general de 150 luxes. (SAMAYOA., 2007, pág. 10)

Sonido: De preferencia los terrenos deben ubicarse en zonas tranquilas, de no ser esto posible, debe estudiarse el diseño de modo que el viento se lleve los ruidos en vez de traerlos. La mejor forma de prevenir la interferencia dentro

del establecimiento es separar en el diseño del conjunto, las zonas tranquilas de las ruidosas. (SAMAYOA., 2007, pág. 11)

En general, los materiales porosos son los que mejor absorben el sonido, mientras que los duros y compactos tienden a propagarlo. Es importante anotar que el mobiliario y equipo móvil, deben tener las patas con aislamiento acústico para reducir el ruido al manipularlo. (SAMAYOA., 2007, pág. 11)

Temperatura: La ventilación debe ser constante, alta, cruzada y sin corriente de aire. El volumen del aire dentro del aula debe ser de 4 a 6 metros cúbicos por persona, al tener presente que para los distintos niveles y para las distintas funciones de los locales hay una cantidad de metros cuadrados por alumno. Al dividir el volumen del aire recomendado por dicha cantidad obtenemos las alturas que deben tener los locales. Se recomienda aproximadamente al coeficiente menor en las regiones del clima frío y al coeficiente mayor en las regiones de clima cálido. (SAMAYOA., 2007, pág. 11)

Espacio: Se debe plasmar un diseño respecto a la comodidad de las personas que tendrán acceso a la construcción, en los lugares destinados a reuniones sociales es importante que cada individuo tenga acceso a movilidad y espacio suficiente durante su estadía.

Figura 1: Espacio adecuado para reuniones comunitarias. Isométrico de salón comunal.



Fuente: Diseño de salón comunal aldea nueva libertad y diseño de pavimento rígido de la calle al Regargar del municipio de el adelanto, Jutiapa, Tesis Usac, Raúl Samuel Lemus Colocho.

2.1.3. Espacio inadecuado de actividades.

Un espacio inadecuado de actividades es aquel que no está diseñado de manera física para albergar cierta cantidad de personas y no cumple con los ambientes aptos para una reunión o es un lugar informal que se toma de manera provisional debido a la inexistencia de un lugar apto para realizar actividades sociales y culturales

2.1.3.1. Factores que fomentan el uso de espacios inadecuados para actividades.

Existen varios factores que influyen en la utilización de un espacio no apto para reuniones de carácter social y cultural los cuales pueden ser:

Inexistencia de un lugar apto, existencia de un lugar de reunión, pero con condiciones ambientales y estructurales inadecuadas, utilización de lugares de fácil acceso.

Estos factores generan consecuencias, riesgos, así como una vista desde una perspectiva social poco aceptable o mal vista a nivel social.

2.1.3.2. Lugares usados para actividades de manera informal.

Rutas peatonales o vehiculares: El uso de rutas o caminos es bastante utilizado ya que en la mayoría de lugares se usa para reuniones por motivos de inconformidades y como una vía accesible de reunión.

Estadio o campos deportivos: El uso para actividades de aglomeración de personas en estos lugares fuera del carácter deportivo, es visto de manera informal, pero al ser una ruta sencilla en localidades rurales que cuentan con un espacio de recreación deportiva su uso por su accesibilidad es visto como opciones favorables

Escuelas o iglesias: Ya que el diseño de esta cuenta para poder albergar a una gran variedad de personas es de uso favorable para una comunidad utilizarla como punto de reunión, por otro lado, los motivos no son de carácter estudiantil o religioso por lo tanto se toma como un espacio no diseñado específicamente para reuniones sociales fuera del régimen establecido.

Domicilios: El uso de una casa domiciliar para una reunión de carácter social en una comunidad o lugar es muy recurrido, ya que al no contar con lugar adecuado se opta por hacerlo en los hogares e una persona que pueda brindar un espacio accesible y fácil de reunión.

2.1.3.3. Consecuencias y riesgos del uso de espacios inadecuados para actividades.

Consecuencias.

- a) Obstrucción de vías vehiculares y peatonales.
- b) Acapararían de espacios utilizados con otro fin de diseño.
- c) Limitado espacio de reunión social
- d) Disgustos entre los pobladores.

Riesgos.

- a) Exposición al clima (sol, lluvia, granizo).
- b) Adquisición de enfermedades comunes por exposición al clima directamente.
- c) Provocar accidentes por obstrucción de vías.

Figura 2. Espacio informal de reunión para actividades, uso de vía para reunión de inauguración de adoquinado aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.



Fuente: Ixtamer, J., septiembre. 2016.

2.2. Incremento de actividades en espacios inadecuados.

Debido al incremento de actividades sociales, políticas y culturales que se desarrollan en una comunidad (urbana o rural), es necesario contar con instalaciones que tenga la capacidad, la seguridad y comodidad de albergar un gran número de personas para mejorar el desarrollo comunitario, por lo tanto, esta es la principal razón del incremento de actividades en espacios inadecuados, la ausencia de un lugar específico para reuniones, con las comodidades del caso.

2.2.1. Incremento de actividades.

El incremento de actividades se debe principalmente al desarrollo social y al aumento de la población en las comunidades, este genera reuniones entre las personas y relaciones entre los individuos lo cual genera incremento de actividades sociales, políticas y culturales.

2.2.1.1 Desarrollo social.

El desarrollo social es un proceso que, en el transcurso del tiempo, conduce al mejoramiento de las condiciones de vida de toda la población en diferentes ámbitos: salud, educación, nutrición, vivienda, vulnerabilidad, seguridad social, empleo, salarios, principalmente. Implica también la reducción de la pobreza y la desigualdad en el ingreso. En este proceso, es decisivo el papel del Estado como promotor y coordinador del mismo, con la activa participación de actores sociales, públicos y privados. (Midgley, 1995, pág. 1)

2.2.1.2. Incremento poblacional.

“El estudio de la población se analiza conforme a los siguientes indicadores: edad, sexo, grupo étnico, densidad poblacional, población económicamente activa, área geográfica, emigración, vivienda y niveles de ingreso entre otros.”. (ZAPET, 2011, pág. 17)

El incremento poblacional es el aumento de individuos, en un espacio geográfico, lo cual se diverge en crecimiento según etnias, economía, sexo y edades de cada persona.

2.2.2. Incremento de actividades sociales.

Las razones por las cuales se lleva a cabo actividades sociales son las siguientes:

- a) Fomentar la interacción humana, para el mejoramiento de habilidades que se utilizan en el diario vivir.
- b) Facilitarla interacción con el entorno social.
- c) Favorecer al ser humano en sus actividades de la vida diaria en el entorno social.
- d) Tener recreación o entretenimiento.

Al momento que se tiene en cuenta estas razones para realizar actividades de carácter social se produce el incremento de dichas actividades, así como el deseo de llevarlas a cabo, debido a el hecho de que el ser humano es una entidad sociable y activa.

2.2.3. Incremento de actividades políticas.

Una actividad política tiene como finalidad colaborar con las autoridades nacionales, departamentales y locales para ayudar a moldear políticas, leyes y fomentar el desarrollo social, en las cuales se puede discutir de las maneras en las cuales se puede contribuir al mejoramiento social y comunitario.

El incremento de reuniones de este tipo se debe la constante demanda de mejoramiento social en todos los aspectos que conlleva el desarrollo social.

2.2.4 Incremento de actividades culturales.

Los objetivos de las actividades culturales son:

- a) Poder distribuir información sobre la cultura local entre las personas tanto del mismo entorno de región y pernas de otros lugares.
- b) Poder generar programas informativos entre los pobladores que puedan difundir la cultura y poder lograr que los pobladores locales conozcan la cultura local.
- c) Promover el arte local que forma parte de la cultura del lugar, así lograr informar sobre ello.

Por la creciente demanda de poder fomentar estos objetivos en la sociedad se genera un incremento en actividades culturales.

2.2.5. El uso de espacios inadecuados debido al incremento de actividades.

Al tomar en cuenta todos los factores que fomentan el incremento de actividades sociales, políticas y culturales, al no tener instalaciones aptas para albergar gran cantidad de personas y utilizarla para foco de actividades se produce una problemática la cual es el uso masivo de espacios no aptos o informales para realizar las actividades.

Debido a estos se produce un incremento en el uso de los lugares inadecuados como foco de reuniones, lo cual puede generar consecuencias que ya han sido descritas en el punto 2.1.3.3.

2.3. Actividades sociales.

Radica en las relaciones que existen cuando hay un grupo de personas que se encuentran en un lugar en común. Estas relaciones entre personas se deben fomentar para que exista una armonía en la sociedad. Debido a que cada individuo posee opinión propia resulta un trabajo complicado las relaciones sanas y armoniosas, por lo tanto, las actividades sociales tienen como objetivo fomentar el desarrollo de las relaciones entre personas. (AGUILAR., 2010, pág. 1)

2.3.1. Importancia de la comunicación entre personas en actividades sociales.

Ya que las actividades sociales radican en relaciones entre personas, al tener en cuenta cultura general y lógica se afirma que un punto importante en las relaciones sociales es la comunicación entre personas. Regularmente los problemas se pueden resolver con la comunicación. Se utilizan las diferentes variantes del lenguaje, sea llegar a un acuerdo respecto a negociaciones o simplemente tener una plática entre personas. Comunicándose entre personas se consigue como objetivo poder llegar a acuerdos y evitar efectos negativos. (AGUILAR., 2010, pág. 26)

2.3.2. Actividades sociales en Guatemala.

Como todos los países poseen relaciones entre personas Guatemala no está absuelto de poseer actividades de carácter social, por las relaciones humanas que existen entre personas ya sea ir al mercado como asistir a reuniones de ejecutivos sobre negocios, existen relaciones entre personas, por lo tanto, Guatemala posee una gran variedad de actividades sociales a continuación se darán las actividades con más relevancia en Guatemala.

a) Actividades musicales: Son referidas respecto al área musical, entre ellas se pueden encontrar conciertos, presentaciones de orquestas, presentaciones de coros entre otras,

debido a su gran variedad cultural Guatemala posee gran variedad de actividades relacionadas a la música.

b) Actividades de entretenimiento: Existen para poder captar la atención del espectador y poder brindarle entretenimiento entre ellas en Guatemala se pueden mencionar: Monólogos, actividades en salones de teatro, presentaciones de comediantes y elecciones de candidatas.

c) Actividades deportivas: Son fomentadas para el entrenamiento, impulsan el desarrollo de los deportistas nacionales e internacionales en el país podemos mencionar las siguientes: Encuentros de futbol nacional, gimnasias y atletismo.

d) Actividades intelectuales. Relacionadas con el desarrollo de la capacidad intelectual de las personas se pueden mencionar las siguientes: torneos de ajedrez, olimpiadas de ciencia y conferencias sobre capacitación técnica.

e) Actividades culturales: Fomentan la gran variedad de cultura que se encuentra en el país, su objetivo es presentar la cultura de Guatemala en lugares públicos se pueden mencionar las siguientes: presentación de bailes folclóricos, orquestas de marimba y procesiones religiosas.

Figura 3: Actividad deportiva en piscina La Vega, aldea San Pablo, San Marcos.



Fuente: Ixtamer, J, febrero. 2020.

2.4. Actividades culturales.

Son aquellas actividades o reuniones que se organizan por un determinado grupo social o grupo cultural cuyo principal objetivo de realización es crear, presentar, esparcir o promover la cultura del sector social o cultural. Por ejemplo: actos cívicos o ventas de artesanías.

Estas actividades usualmente son promovidas por organizaciones públicas o privadas (municipios, embajadas, centros culturales, museos) para promover el área cultural y identidad cultural. Pueden estar destinadas, a nivel nacional, departamental, municipal o grupo social de pocas personas en comunidades.

Estas actividades permiten crear unidad entre miembros y tener mejores relaciones como comunidad. Comunican creencias y tradiciones de regiones y conocimiento sobre lugares.

2.4.1. Actividades culturales en Guatemala.

Las actividades culturales en Guatemala son fomentadas debido a que el país cuenta con una riqueza cultural que son el resultado de una extensa historia de tradiciones y costumbres que abarca desde cultura maya a la cultura que está vigente en la actualidad.

En todo el país, existen fiestas patronales municipales, danzas folclóricas, actividades religiosas y ferias,

Entre las actividades culturales más resaltantes de Guatemala se pueden mencionar las siguientes:

- a) El carnaval en Guatemala
- b) Semana Santa
- c) El Rabinal Achí
- d) El Corpus Christi de Patzún
- e) El Cristo negro de Esquipulas
- f) La huelga de Dolores
- g) La quema del torito
- h) La carrera de cintas
- i) El fiambre
- j) Los barriletes gigantes
- k) Las posadas
- l) La Navidad guatemalteca
- m) La quema del diablo

- n) El palo volador
- ñ) Bailes tradicionales
- o) Certámenes de belleza por ferias patronales.

Figura 4: Actividad cultural, certamen de belleza.



Fuente: Ixtamer, J, mayo. 2019.

2.5. Espacios de reuniones.

Son lugares o espacios que tienen el objetivo o función de ser usados para interactuar e intercambiar información entre personas, realizar actividades sociales o fomentar relaciones entre personas. En los espacios de reunión se pueden realizar reuniones de carácter informal, así como reuniones planificadas con antelación, debido a que se requiere una instalación adecuada para todo tipo de reuniones el espacio debe tener los requisitos mínimos para poder albergar personas de la mejor manera. Si el espacio requiere de sillas éstas debe de cumplir según sea el objetivo de reuniones que tenga dicho espacio.

Si se requiere del uso de mobiliarios como mesas y demás se tendrá que tomar la cuenta el objetivo de cada actividad, así como verificar si es factible el uso dado el espacio a usarse. Cada espacio de reunión debe contar con lineamientos de ambiente

y estructurales que se rigen de acuerdo a el objetivo que tendrá dicho espacio en su vida útil.

2.6. Limitado acceso a espacios de reuniones.

En las ciudades tradicionalmente, el espacio de reuniones es el que tiene como objetivo poder tener un espacio adecuado para la realización de actividades políticas, sociales y culturales, el que permite poder fomentar y realizar reuniones. En cada comunidad el encargado de velar por tener acceso a espacio para realización de reuniones se encuentra a cargo de Dirección Municipal de proyectos (DMP) y COCODE. Debido a que existen comunidades que poseen lugares informales o ningún lugar para realización de reuniones se encuentra como uno de los principales problemas que se pueden encontrar en comunidades del área rural. (MICHEO., 2010, pág. 20)

Existen causas las cuales generan este problema las cuales son:

- a) Falta de organización comunitaria para fomentar construcciones de espacios destinados a reuniones.
- b) Desinterés por las entidades encargadas para brindar solución este problema.
- c) La ubicación del lugar impide realizar construcciones de este tipo.
- d) Uso informal de lugares no aptos para reuniones.

Debido a las causas ya mencionadas se mantiene un limitado acceso a espacios de reuniones en comunidades del área rural. Este problema muy pocas veces se encuentra en el área urbana.

2.7. Planificación de salón comunal.

“En la fase de planificación consta dos partes: Fase de investigación y servicio técnico profesional”. (LÓPEZ., 2006, pág. 11)

2.7.1. Fase de Investigación.

“En esta fase se investigan los: Aspectos históricos, aspectos físicos, demografía, condición sociocultural, condición económica, servicios existentes”. (LÓPEZ., 2006, pág. 1)

2.7.1.1. Aspectos históricos

Es la historia del lugar tiene como objetivo el estudio de sucesos del pasado, tradicionalmente de su población relacionado con su ubicación y narra cronológicamente los acontecimientos pasados. En este punto se narra los aspectos de tradición de forma breve del lugar, así como el origen del nombre y su ubicación de manera no técnica. (LÓPEZ., 2006, pág. 1)

2.7.1.2. Aspectos físicos

“En este punto de investigación se describe: Localización, colindancias, vías de acceso, climatología, características topográficas y calidad del suelo del lugar”. (CAMPOLLO, 2011, pág. 1)

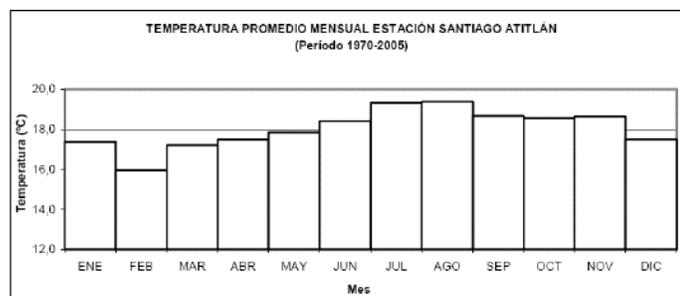
a) “Localización: Se describe la ubicación del lugar respecto a las regiones en la que está ubicado, su extensión territorial, altura sobre el nivel del mar, su orografía, vulcanología y clima habitual”. (CAMPOLLO, 2011, pág. 2)

b) “Colindancias: Se describe latitud y longitud del lugar, así como limitaciones entre los puntos cardinales del lugar (norte, sur, este oeste)”. (CAMPOLLO, 2011, pág. 3)

c) “Vías de acceso: Son las rutas destinadas para conducirse y tener acceso al lugar”. (CAMPOLLO, 2011, pág. 3)

d) “Climatología: Son los datos climatológicos importantes son proporcionados referentes en Guatemala por el INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología), según la estación meteorológica”. (CAMPOLLO, 2011, pág. 4)

Figura 5: Temperatura promedio anual del municipio de Santiago Atitlán, Sololá

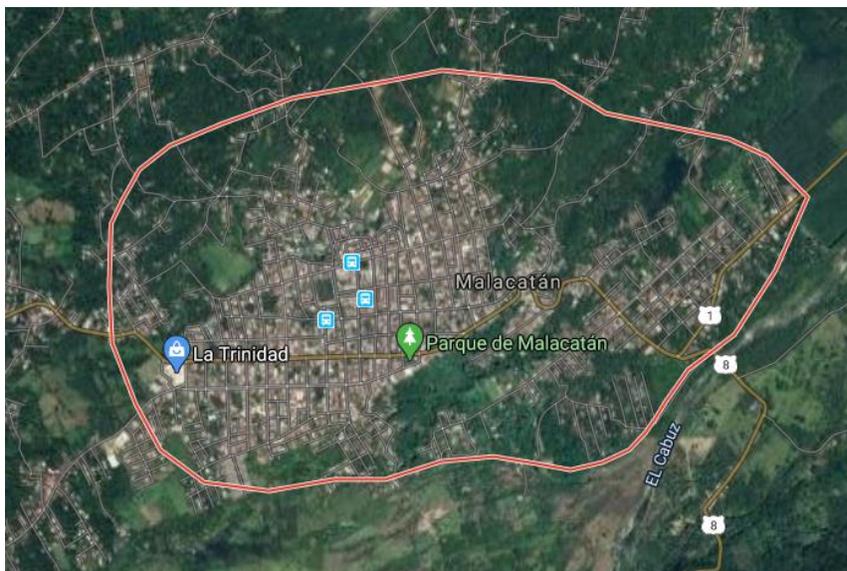


Fuente: INSIVUMEH, estación de Santiago Atitlán, 2009.

e) “Características topográficas: Estudio de la representación gráfica de la superficie terrestre del lugar, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales”. (CAMPOLLO, 2011, pág. 5)

f) Calidad del suelo: Es el sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio, se diferencia en horizontes y suministra, en parte, los nutrientes y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua. (CAMPOLLO, 2011, pág. 6)

Figura 6: Ubicación Geográfica del Municipio de Malacatán, San Marcos.



Fuente: Google Earth.

2.7.1.3. Demografía.

Es el estudio la población humana, se ocupa de su dimensión, estructura, evolución y caracteres generales. En una planificación se toman los puntos de población del lugar y tipología de viviendas.

a) Población: Población, total por sexo, y tipo de área.

Figura 7: Tabla de población de Santiago Atitlán.

Departamento y municipio	Población total	Sexo		Área	
		Varones	Mujeres	Urbana	Rural
Santiago Atitlán	32 254	16 030	16 224	28 665	3 589

Fuente: Diagnóstico económico del municipio de Santiago Atitlán, EPS 2006, F. de Ciencias Económicas.

b) Tipología de viviendas: Es la estructura física de las construcciones del lugar, el material con el cual estas están hecho (block, madera, piso, techos, etc.).

2.7.1.4. Condición sociocultural.

En este punto se toma en cuenta la educación, salud, tradiciones y costumbres del lugar que son factores de desarrollo social.

a) Educación: Es el recuento de los niveles educativos, y centros educativos por nivel, género y grado.

b) Salud: Son los servicios estatales encargados del área de salud, así como los integrantes de los centros y la localización de ellos donde se brinda este servicio.

c) Tradiciones y costumbres: Son las tradiciones y costumbres del lugar, ferias, bailes, vestuario.

2.7.1.5. Condición económica.

Es la fuente de ingresos para el hogar es generada principalmente por el jefe de familia y los hijos varones, del trabajo de la tierra y otras fuentes de empleo que se desarrollan. Independientemente del lugar la fuente de ingresos y la condición económica varía y depende del tipo de población.

Figura 8: Cuadro - Municipio de Malacatán - Departamento de San Marcos Población Económicamente Activa por Actividad Productiva Afios:2010

Actividad productiva	Censo 2002		Encuesta 2010	
	Población	%	Población	%
Agrícola y pecuaria	8,614	50	127	31
Transporte	849	5	62	15
Construcción	1,374	8	52	12
Administración pública	297	2	49	12
Comercio	3,070	18	42	10
Servicios financieros	426	2	33	8
Educación	347	2	28	7
Servicios sociales	841	5	22	5
Industria manufacturera	1,041	6	0	0
No respondió	407	2	0	0
Minas y canteras	27	0	0	0
Totales	17,293	100	415	100

Fuente: Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión municipio de Malacatán departamento de San Marcos. Tesis Usac, Yeymi Arceli Duarte Zapet.

2.7.1.6. Servicios existentes.

En este punto se investigan los servicios básicos que tiene a disposición el lugar como: Agua potable, servicios sanitarios, disposición de desechos sólidos, medios de transporte, energía eléctrica y teléfono.

- a) Agua potable: Servicio de aguas domiciliarias para usos domiciliarios.
- b) Servicios sanitarios: Son los sistemas recolectores de excretas y aguas residuales (drenajes, planta de tratamiento).
- c) Disposición de desechos sólidos: Es el lugar donde se manejan los desechos generados.
- d) Medios de transporte: Son los servicios de transportes mayormente utilizados del lugar.
- e) Energía eléctrica: Se trata de la distribución de energía, así como su fuente, disposición, acceso y uso del lugar.
- f) Teléfono: Son las líneas residenciales, teléfonos comunitarios, telefonía celular y teléfonos monederos.

2.7.2. Servicio técnico profesional.

Es la parte donde se aplica los conocimientos profesionales en el diseño y planificación de la Ingeniería, es la aplicación de los pasos que se desarrollan para llegar a diseñar con profesión y exactitud edificaciones.

En esta parte se desarrolla la importancia de los aspectos profesionales en el diseño tales son: Descripción del proyecto, levantamiento topográfico, evaluación del suelo, diseño arquitectónico, análisis estructural, diseño estructural, instalaciones, planos y elaboración de presupuesto.

De manera general se describirá la importancia de los aspectos de diseño de ingeniería que se generan en una planificación para ar validez a un proyecto de obra civil.

2.7.2.1. Descripción del proyecto.

Es la descripción en general debe describir la idea que se pretende realizar. Debe describir lo que se pretende conseguir. Debe explicar el contenido de la intervención que se va a desarrollar. Debe definir la población beneficiaria y cuantificar el número de personas.

2.7.2.2. Importancia del levantamiento topográfico en planificación.

Fundamental para el diseño del plano del terreno, sirve de herramienta con el objetivo en los trabajos de construcción de plasmar la ubicación de las marcas en el terreno que sirven de guía para llevar una buena realización de lo construido. (COLOCHO, 2006, pág. 52)

Figura 9: Uso de teodolito Universidad Rural de Guatemala.



Fuente: Ixtamer, J., enero. 2018.

2.7.2.3. Importancia de la evaluación del suelo(terreno) en planificación.

Al momento de iniciar el proyecto de obra civil, automáticamente se toma en cuenta que la misma estará conectada al suelo mediante un sistema terreno-cimentación que será la adecuada interacción entre la superficie del terreno y la cimentación la que garantizará la estabilidad geotécnica y estructural de la obra de edificación. En esto se engloba la importancia del estudio y evaluación del suelo. Que se usara de base en obra civil. (COLOCHO, 2006, pág. 53)

2.7.2.4. Importancia del diseño arquitectónico en planificación.

Engloba innumerables ventajas para obtener lo que el cliente verdaderamente desea plasmar en lo real y exige de nosotros el tener especial atención y riguroso cuidado a este renglón, el cual requiere el aportar todos nuestros conocimientos, creatividad y experiencia para poder tener y proponer la mejor propuesta de solución.

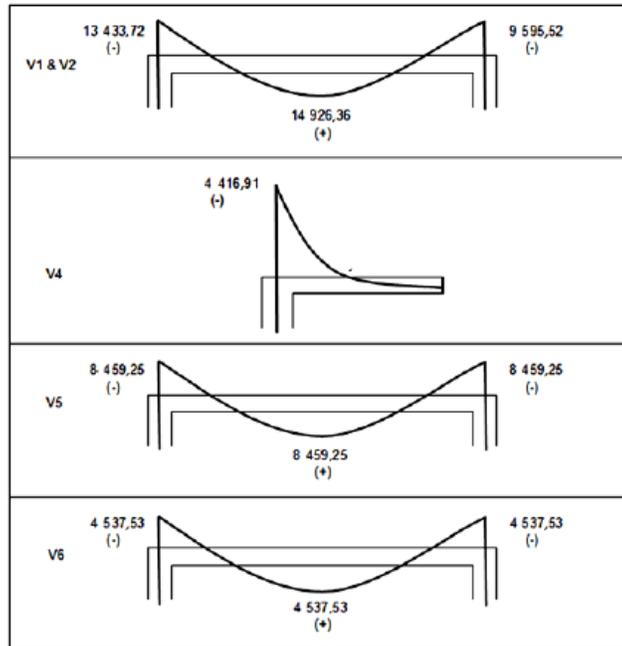
Esta descripción lleva a la comprensión que el uso del diseño de arquitectura se podrá representar de manera más eficaz el sistema que tiene mejores alternativas de uso y brindar una propuesta viable en la construcción.

2.7.2.5. Importancia del análisis estructural en planificación.

Esencialmente el objetivo de este tipo de análisis es seleccionar de una manera correcta los materiales de construcción de manera más eficaz y adecuada. La selección de los materiales de construcción se realiza una vez que se ha hecho un análisis de las fuerzas que interactúan y ejercen esfuerzos sobre dichos materiales y en la estructura de la edificación, de manera que estructuralmente tenga capacidad de resistencia. (RUSSELL, 2012, pág. 3)

“También se toma en cuenta la localización geográfica, la actividad sísmica y cualquier otro factor que, a la larga, pudiera afectar la estabilidad estructural”. (AGIES, 2002, pág. 6)

Figura 10: Ejemplo del uso del análisis estructural en vigas.



Fuente: Diseño del salón comunal y del drenaje sanitario para la aldea San Antonio Chacayá, municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá, Tesis Usac, Hugo Renato del Cid Campollo

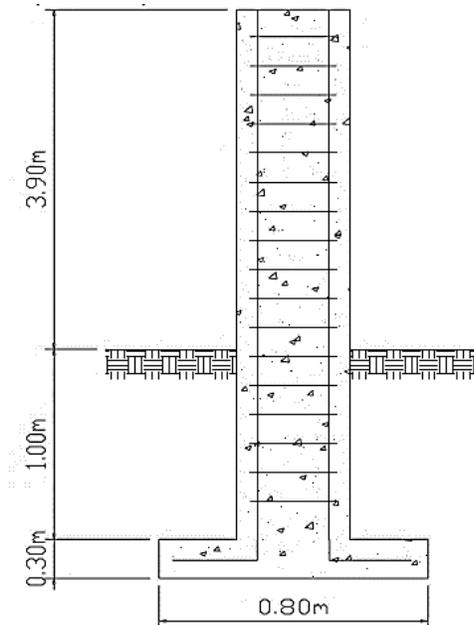
2.7.2.6. Importancia del diseño estructural en planificación.

La función principal del diseño estructural es garantizar que los materiales puestos en obra no presenten problemas estructurales durante su uso, las cuales conllevan desde fallas debido al peso que cargan, hasta problemas en la estabilidad y roturas en la estructura; también se lleva control de las deformaciones de acuerdo a las propiedades del material a utilizar, lo ideal es identificar los requisitos de calidad de los materiales para este en óptimas condiciones en su uso, este deja de tener funcionalidad.

En otro extremo de la funcionalidad de esta etapa, es fundamental la creatividad de los que están relacionados en todos los pasos y procedimientos del diseño de

miembros de edificaciones es principal, pues se ahorran gastos innecesarios. Cabe enmarcar los países tienen normas para regularizar todo lo que se relaciona al diseño de miembros estructurales, tales como accidentes, rupturas y fallas en los materiales de construcción. En esta etapa se dimensionan los elementos estructurales con el uso de normativa en el caso de Guatemala se rigen por las normas AGIES y cálculos matemáticos, así como un buen análisis estructural.

Figura 11: Diseño estructural de zapata, dimensiones y detalle constructivo.



Fuente: Diseño del salón comunal aldea Nueva Libertad y diseño de pavimento rígido de la calle al Regargar del municipio de El Adelanto, Jutiapa

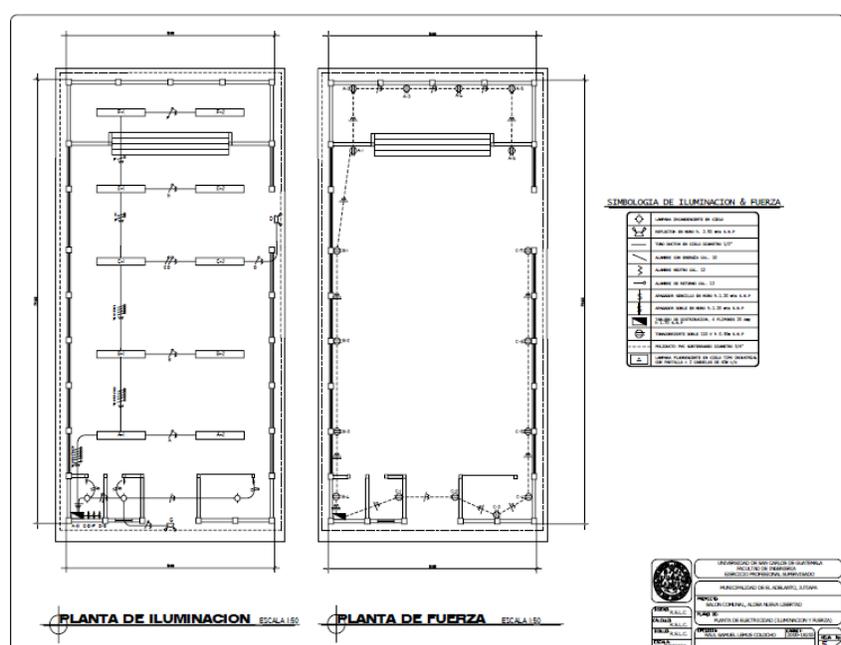
2.7.2.7. Importancia de la ubicación correcta de instalaciones en la planificación.

En obra civil no se debe excluir ningún fragmento, principalmente en aquellas que incluyen instalaciones de importancia y que pueden afectar a las personas que habiten la edificación construida. Por esta razón, una correcta instalación eléctrica, drenaje y agua potable es fundamental para el correcto funcionamiento sin tener la necesidad de que se sufran efectos lamentables.

2.7.2.7. Importancia de los planos en planificación.

Los planos se pueden presentar físicamente o digital, los planos tiene importancia debido a que en obra civil tienen el objetivo de recopilar todo lo que abarca un proyecto de construcción, sea edificaciones de tamaño pequeño o gran cantidad de espacio de construcción su objetivo es registrar todo lo relacionado con la obra civil: dimensiones, localización, terreno, mobiliario, distribución, etc., con el objetivo de obtener un apoyo y guía en el proceso de creación, ayuda así a tener un flujo tranquilo del proyecto.

Figura 12: Utilización de los planos en Ingeniería y arquitectura.



Fuente: Diseño del salón comunal aldea Nueva Libertad y diseño de pavimento rígido de la calle al Regargar del municipio de El Adelanto, Jutiapa

2.7.2.7. Importancia del presupuesto en planificación.

Un buen presupuesto de forma detallada y ordenada es uno de los lineamientos más importantes de una obra civil relacionado en el alcance, además del diseño en conjunto de los planos y especificaciones técnicas, rodea todas las actividades del proyecto con sus costos de materiales, mano de obra y contratos secundarios. Con los estatutos anteriores se puede dar una estimación de una manera exacta del costo del proyecto.

2.8. Diseño y planificación de salón comunal.

En esta parte de la investigación se describirá los aspectos de diseño que se aplican en la planificación de obra civil de una manera específica y detallada los cuales son:

- a) Levantamiento topográfico
- b) Evaluación del suelo
- c) Diseño arquitectónico
- d) Análisis estructural
- e) Diseño estructural
- f) Instalaciones
- g) Planos
- h) Elaboración de presupuesto

2.8.1. Levantamiento topográfico.

“La topografía es la ciencia y el arte de efectuar las mediciones necesarias para determinar las posiciones relativas de los puntos, ya sea arriba, sobre o debajo de la superficie de la tierra, o para establecer tales puntos”. (FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

Es el estudio técnico del terreno, evalúa la superficie en la cual se tienen en cuenta las características superficiales, geográficas y geológicas de la superficie del terreno, pero también sus cambios y alteraciones, se denomina a este conjunto de datos o plano que refleja al detalle y sirve como guía de planificación para edificaciones y construcciones. (FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

2.8.1.1. Tipos de levantamiento topográficos.

a) “Levantamientos topográficos urbanos: Los levantamientos topográficos urbanos, se realizan domicilios pertenecientes a municipios, requerida una mayor exactitud en la medición. Suelen requerirse por un ingeniero para conocer las medidas exactas de una vivienda o edificación”.(FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

b) “Levantamientos topográficos catastrales: son regularmente de carácter cerrado; establecen limitaciones y cantones de los domicilios. El término catastral se reserva en la actualidad regularmente para levantamientos de terrenos públicos”.(FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

c) “Levantamientos topográficos de construcción: Se realizan durante esta la construcción en proceso, para verificar elevaciones, puntos horizontales, dimensiones y configuración. Tales levantamientos se realizan para obtener datos importantes para calcular el pago de obra realizada”.(FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

e) “Levantamientos topográficos hidrográficos: Consiste de una serie de actividades llevadas a cabo con el fin de describir la composición de aquellas partes de la superficie de la tierra que sobresalen del agua”.(FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

f) Levantamientos topográficos forestales: Son usados para realizar estudios del bosque de madera, ubicación de siembras con el objetivo de recabar

información sobre este recurso para explotarlo. Desde el punto de vista ambiental y ecológico para la conservación tanto de bosques como los nacimientos de agua.(FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

g) Levantamientos topográficos por satélite: Facilita datos e imágenes que se adquieren, guardan y revisan automáticamente en cinta en coordenadas seleccionadas a cada paso del satélite.(FREDERICK, 1991, pág. 12.1)

2.8.1.2. Mediciones topográficas.

Planimetría: Se ocupa de los procedimientos, que tienen como objetivo conseguir la representación de todos los detalles de interés de la superficie terrestre, marcas de su relieve. Para la planimetría todos los puntos de la superficie terrestre son medidos y proyectados ortogonalmente sobre el mismo plano horizontal de referencia, es decir, un punto de la superficie terrestre puede ser ubicado sobre el plano horizontal de referencia por medio de coordenadas polares al medir el ángulo horizontal y la distancia. (MONROY, 2014, pág. 7)

Distancia: Las alternativas e instrumentos utilizados para la medición de distancia cambian según la necesidad e importancia y de la exactitud requerida por el tipo de levantamiento; en algunos estudios de reconocimientos, trabajos geológicos, de agronomía o similares, donde la exactitud no es importante, se realizan conteos de pasos; por el contrario, en trabajos donde se requiere mayor exactitud se utilizan cintas de acero. En algunas oportunidades también pueden usarse métodos indirectos para la medición de distancias. (MONROY, 2014, pág. 7)

Ángulos horizontales: “Estos pueden ser medidos de manera directa con instrumentos como: brújula, teodolito, estación total o; también pueden ser

determinados indirectamente por medio de funciones trigonométricas como la ley de senos y cosenos”. (MONROY, 2014, pág. 7)

Altimetría: La orientación de elevación de los puntos sobre el plano de relación de la Tierra se llama nivel o cota, y a todo el apartado de operaciones que se utilizan en topografía para poder llegar a determinar estas, se llama altimetría. Consiste generalmente para la determinación de la posición relativa por elevación de los puntos superficiales de la tierra, es decir, la nivelación. (MONROY, 2014, pág. 8)

Cuando 2 o más referencias de puntos tienen la misma altura de nivel se describe que estos están nivelados y en un caso opuesto se le denomina desnivel. El principal resultado que se debe obtener de la altimetría es especificar una serie de puntos a un mismo plano para tener comparación y lograr definir los desniveles entre ellos.(MONROY, 2014, pág. 8)

Para poder realizar los métodos de nivelación se utilizan instrumentos generalmente como niveles de precisión y estatales, sin embargo, en algunas circunstancias cuando la precisión que se debe tomar es poca se realiza con un nivel de mano. Regularmente se utilizan de referencia el nivel del mar para el trabajo de nivelación, sin embargo, en otros procesos se acostumbra a tomar un nivel aleatorio cuando no es necesario utilizar de referencia el nivel el mar. (MONROY, 2014, pág. 8)

El banco de marca (BM) es una referencia natural o artificial en nivelación de puntos, se lleva como referencia para conocer su posición con respecto al nivel del mar, también se puede asignar un nivel arbitral, se utiliza como guía para tener conocimiento de otra serie de puntos, siempre se toma en cuenta en el manejo de cotas positivas únicamente, ya que esto da una manera sencilla para poder llevar a cabo los cálculos matemáticos.(MONROY, 2014, pág. 8)

La medición de nivelación puede ser ejecutada por los siguientes métodos:

Nivelación trigonométrica: “Se toma medida de la distancia horizontal y el ángulo vertical entre dos puntos y con el uso de trigonometría se puede obtener la diferencia de los niveles de los puntos” (MONROY, 2014, pág. 9)

Nivelación barométrica: “Se requiere el uso del barómetro con respecto a la presión atmosférica para encontrar diferencia de niveles entre puntos. Este método es utilizado solamente en investigaciones y reconocimiento de zonas ya que la variación de la presión atmosférica puede tener cambio en la exactitud”. (MONROY, 2014, pág. 9)

Nivelación diferencial o geométrica: “Se realiza una medición de manera directa de las distancias verticales, se ubican puntos de control al usar separación de puntos, así se llega a determinar el nivel en un punto específico, al iniciar de un punto conocido”. (MONROY, 2014, pág. 9)

2.8.1.3. El uso del teodolito y estación total en los levantamientos topográficos.

En el campo de taquimetría se requiere esencialmente el uso de instrumentos de medición mecánico-ópticos como niveles tránsito, teodolitos o tránsito, equipados en su retícula con hilos estadimétricos, también conocidos como diagrama de estadal, que consiste en hilos paralelos al horizonte del lente, situado encima y el otro por debajo de él, a una misma distancia. (FREDERICK, 1991, pág. 12.6)

Una manera más precisa de levantamiento topográfico es el uso de estación total, ya que es un instrumento que tiene mayor tecnología y su uso es más versátil. Existe variedad de tipos de estaciones totales, cada una con especificaciones propias, pero todas tienen tres componentes básicos en similitud: un microprocesador, un teodolito electrónico digital y un instrumento electrónico para medición de distancias (IEMD).

El microprocesador de una estación total es más bien lo que en informática se conoce como un sistema embebido, diseñado especialmente para realizar cálculos y funciones específicas de topografía. Un teodolito electrónico digital difiere de uno “convencional” en que la lectura de ángulos no se realiza manualmente por medios ópticos, sino que se describen directamente en una pantalla digital. (MONROY, 2014, pág. 37)

Los IEMD determinan la distancia por medio de ondas electromagnéticas, se mide el tiempo que toman para ir y regresar de un punto a otro punto, regularmente con el uso de prismas reflectores. (MONROY, 2014, pág. 38)

Los elementos mencionados se encuentran en un solo instrumento, para formar una de las herramientas más rápidas y eficaces en el campo de la topografía.

2.8.1.4. Uso del GPS en los levantamientos topográficos.

“El sistema global de posicionamiento (GPS) utiliza un sistema de 24 satélites de gran altitud colocados en 3 planos orbitales y separados en tal forma que un operador de equipo especial en cual se pueda recibir señales por medio de satélites”. (FREDERICK, 1991, pág. 12.2)

Figura 13: Uso de estacion total en levantamiento topográfico municipio San Juan La Laguna, Sololá.



Fuente: Ixtamer, J., junio. 2020.

2.8.2. Evaluación del suelo.

El proceso mediante el cual, a través de análisis de laboratorio, verificación del terreno a utilizar y procesos mecánicos, empíricos y matemáticos se puede llegar a la conclusión que el terreno a utilizar es capaz de soportar estructuralmente el peso de los elementos que estarán puesto por encima. (CAMPOLLO, 2011, pág. 21)

Por lo tanto, existen varios métodos que se utilizan para poder verificar tanto de manera exacta la composición física de los suelos, así como maneras empírica empleadas cuando no se cuenta con un laboratorio y el presupuesto no puede abarcar estos gastos se aplican métodos empíricos regularmente utilizados por contratistas no profesionales, ya que estos métodos no abarcan con gran exactitud la composición del terreno que se usara para construcción. (CAMPOLLO, 2011, pág. 21)

2.8.2.1. Métodos de laboratorio y cálculos matemáticos para hallar capacidad soporte del suelo.

Para poder apreciar las características del suelo donde se construirá la edificación se realiza un estudio de laboratorio, el ensayo de compresión triaxial (ASTM-D2850), al tener dichos datos respectivos al ensayo se procede a realizar el cálculo del valor soporte de suelo por el método propuesto por Dr. Terzaghi (1943). (CAMPOLLO, 2011, pág. 21)

Figura 14: Formula de Capacidad soporte de suelo.

$$q_d = 1,3cN_c + \gamma_s Z N_q + 0,4\gamma_s B N_\gamma$$

Donde:

q_d : valor de esfuerzo límite

C : coeficiente de cohesión del suelo

Φ : ángulo de fricción interna

N_c : factor de capacidad debido a la cohesión

γ_s : peso específico del suelo

Z : desplante del cimiento

N_q : factor de capacidad de carga debido a la sobrecarga

N_γ : factor de capacidad de carga debido al peso del suelo

Fuente: Diseño del salón comunal y del drenaje sanitario para la aldea San Antonio Chacayá, municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá, Tesis Usac, Hugo Renato del Cid Campollo

A continuación, se detallará la aplicación de la fórmula de capacidad soporte de suelo figura 14, donde se utilizan los datos que son proporcionados por un laboratorio de estudio de suelos resultado del ensayo correspondiente.

La fórmula requiere el uso de cálculos matemáticos muy bien utilizados ya que se puede considerar compleja por el gran número de variables a utilizar, por lo tanto, se requiere el buen manejo de los cálculos.

Figura 14: Ejemplo de cálculo de capacidad soporte de suelo

$\phi = 21^\circ \rightarrow N_c = 18,92, N_q = 8,26, N_\gamma = 4,31$; Entonces:

$$q_d = 1,3cN_c + \gamma_s Z N_q + 0,4\gamma_s B N_\gamma$$

$$q_d = 1,3 \left(5,73 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \right) (18,92) + \left(1,4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) (3)(8,26) + 0,4 \left(1,4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) (0,5\text{m})(4,31)$$

$$q_d = 176,83 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS} \text{ con } FS = 3$$

$$q_{adm} = \frac{176,83 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}}{3} = 58,94 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$

Fuente: Diseño del salón comunal y del drenaje sanitario para la aldea San Antonio Chacayá, municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá, Tesis Usac, Hugo Renato del Cid Campollo

2.8.2.2. Método empírico de verificación de suelo.

En primer lugar, tenemos el método de observación directa al suelo en el cual se toma una tabla para determinar el valor del suelo de manera de observación, la tabla es generada por laboratorios de estudio de suelo.

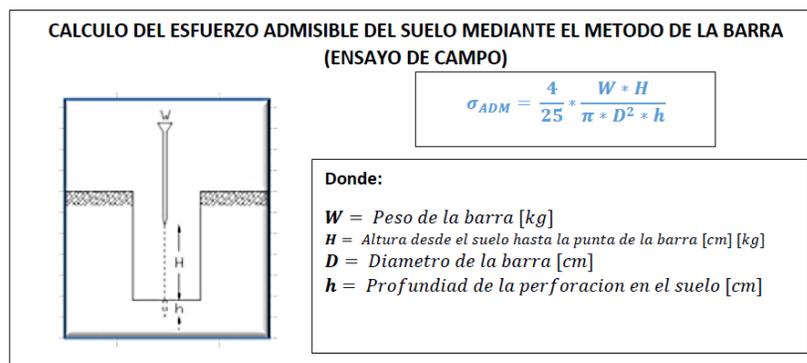
En segundo plano está el siguiente método, el uso de este método puede ser de manera incorrecta ya que de manera profesional no es recomendable el uso de métodos empíricos ya que no proporcionan un dato exacto sobre valoración del objeto estudiado, pero bajo ciertas circunstancias este método puede ser fiable, cuando no se tiene el cargo monetario para realizar un estudio, o se puede inspeccionar a simple vista que la estructura del suelo pertenece a roca firme o suelo denso.

El método de la barra es un método empírico para determinar la capacidad soporte del suelo. Esta prueba se genera de acuerdo a lo propuesto en la tercera ley de Newton; en palabras sencillas la fuerza que se ejerce en la barra provocara una reacción del suelo.

Al ejercer este ensayo se tendrá la capacidad soporte del suelo será el valor resultante de haber aplicado este principio, se debe utilizar un factor de seguridad del 25. El método es inexacto no se debe utilizar como sustitución de los ensayos de laboratorio.

El primer paso es buscar un área en la cual se pueda excavar un hueco, el hueco tendrá medidas de 1 metro cubico. Luego se procederá a excavar el hueco con herramientas adecuadas, finalmente después de generar la excavación completa se debe dejar plana la parte donde se finalizó la excavación, se prepara el hueco para las pruebas, se marca una altura de referencia, se procede a utilizar una barra de hierro se debe conocer el diámetro y peso de la barra, se deja caer la barra con una altura de referencia, se toma el dato de hundimiento y se procede a utilizar la siguiente formula.

Figura 15: Formula de método empírico de valor soporte de suelo.



Fuente: San Bartolomé, A. (1994). Construcciones de Albañilería. Lima: Pontifica Universidad Católica de Perú.

2.8.3. Diseño arquitectónico

Tiene como objetivo realizar una distribución en planta de espacios donde se quiere plasmar de manera real al momento de construir. También brinda la función de poder visualizar a lo que se quiere llegar y engloba de manera más sencilla una propuesta que brinde todas las ideas que pueda presentar el cliente o la funcionalidad que tendrá al momento de construir. (LÓPEZ., 2006, pág. 11)

2.8.3.1. Requerimiento de área.

“Se trata de la distribución de ambientes requeridos en obra civil, al momento de construir, esto va en función de lo que se quiere construir, dependerá del tipo de estructura, su función y el número de personas que la utilizarán en la vida útil”. (LÓPEZ., 2006, pág. 11)

En resumen, el requerimiento de área es el conjunto de espacios en el cual habrá funciones a cumplir independientemente el tipo de espacio y su función de cada área de construcción.

2.8.3.2 Distribución de espacios.

“Se trata de distribuir por área todos los espacios que se utilizarán en la vida útil del proyecto, es el área por metro cuadrado del espacio de un lugar utilizado para una función al momento de tener construida una edificación”. (LÓPEZ., 2006, pág. 12)

Ejemplo: Cocina 20.00 mts², área de mesas: 84.20 mts², mezanine: 125.81 mts²,

2.8.3.3. Alturas y cotas.

Se trata de las limitaciones entre alturas y espacios del edificio, así como se explica la capacidad en cuanto a número de personas que se puede albergar.

2.8.3.4. Tipo de estructuras

Existe actualmente variedad de tipos de estructuras que pueden usarse para un proyecto; al momento de planificar y diseñar se debe elegir cuál es la más conveniente y el proyectista debe pensar en diversas circunstancias tales como:

- a) Dimensión y forma del terreno.
- b) Uso del edificio.
- c) Economía.
- d) Velocidad de construcción.

e) Edificaciones alrededor.

f) Tipo de suelo o terreno.

Los materiales que se pueden utilizar tomar en cuenta

a) Madera.

b) Concreto armado y combinaciones de materiales con concreto.

c) Acero estructural.

2.8.4. Análisis estructural.

Es el estudio y análisis de las fuerzas actuantes en la estructura, al utilizar modelos matemáticos, cálculos numéricos, programas computarizados y diferentes métodos que radican en la exactitud y el tipo de análisis que se realizara. En este punto se definen las cargas que se aplicaran y que realizaran esfuerzos estructurales. (LÓPEZ., 2006, pág. 15)

2.8.4.1. Métodos de análisis estructural.

Para analizar estructuras existe un conjunto de métodos de análisis los cuales se dividen en:

Métodos aproximados: Es necesario tener en cuenta que se debe cumplir condiciones de equilibrio y compatibilidad de uniones, cabe aclarar que todos los métodos de análisis estructural son aproximados, específicamente porque las condiciones de carga, geometría, comportamiento de los materiales, y la resistencia de las uniones no se conocen en un sentido estricto. (AVILES, 2017, pág. 17)

Sin embargo, los métodos de análisis que son más sencillos se le denomina métodos aproximados, su función es la misma que la de los métodos exactos simplemente son

más sencillos de calcular y tienen un rango de imprecisión más alto, por lo cual no se usan en estructuras más complejas.

Métodos exactos: Estos métodos son rigurosos y de variedad de cálculo, pero aportan una exactitud mayor al utilizarlos, pero requiere gran dominio numérico para poder llegar al resultado, así como tener un resultado correcto todo depende del cálculo correcto y seguimiento de pasos. (AVILES, 2017, pág. 25)

Son métodos exactos los siguientes:

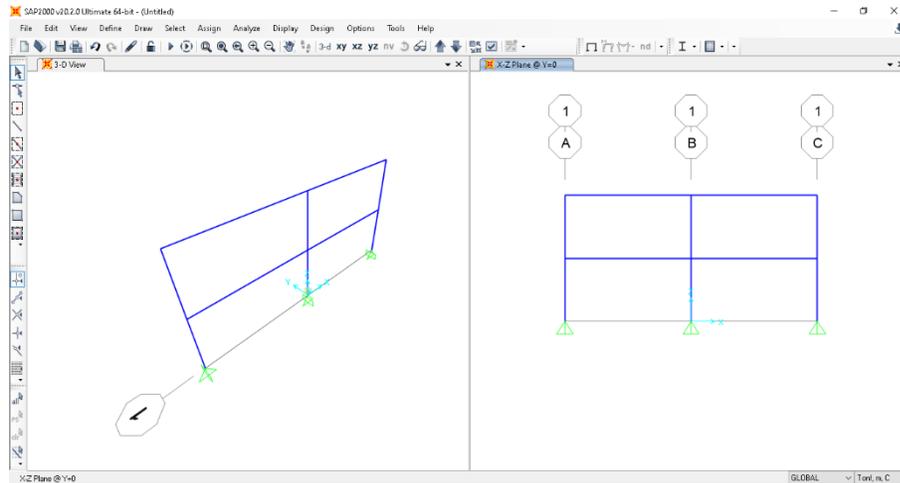
- a) Método de Cross
- b) Método de Kani

Utilización de programas de computación para el análisis estructural: Para una mayor comodidad existen aplicaciones o programas encargados de ahorrar la tarea de cálculos matemáticos en el análisis estructural, pero se requiere de conocimiento previo básico sobre estructuras y buena distribución de cargas de diseño. Se debe utilizar de manera correcta los programas al insertar correctamente cada dato para evitar errores, es lo más factible para realizar análisis estructural. (AVILES, 2017, pág. 115)

Algunos programas utilizados para análisis estructural reconocidos son:

- a) SAP 2000
- b) ETABS
- c) Revit Estructural.

Figura 16: Modelado de estructura en programa SAP 2000



Fuente: Ixtamer, J., junio. 2020

2.8.4.2. Selección del tipo de estructura.

“Es la forma en la cual se formará el edificio, al entrar en detalles en el tipo de cubierta, sistema estructural utilizado y los elementos estructurales que se encontraran dentro que soportaran cargas”.(CAMPOLLO, 2011, pág. 24)

2.8.4.3. Elección de sistema estructural.

Se selección es sistema más conveniente que se debe utilizar al momento de construir, existen tres tipos de sistemas más utilizados en los salones comunales los cuales son:

Mampostería: Sistema en el cual se aplican las cargas estructurales en los muros que se encargan de dirigir cargas hacia cimentación-suelo, en este sistema se debe tomar en cuenta resistencia del block a utilizar.

Marcos estructurales: Sistema en el cual las cargas de diseño son soportadas por elementos estructurales, viga-columna las cuales se encargan de disipar las cargas hacia la cimentación y suelo.

Mixto: Combinación de sistemas entre marcos estructurales y mampostería.

Figura 17: Diferencia entre mampostería y marcos estructurales.



Fuente: Ixtamer, J., junio. 2020

2.8.4.4. Predimensionamiento.

Este punto se realizará al utilizar criterios de dimensionar que los códigos de construcción nos brindan, cuando el ingeniero cuenta con suficiente experiencia se podrá proponer dimensiones de entrada directamente.

Figura 18: Criterios propuestos por el código ACI para predimensionamiento de vigas y columnas

Peralte mínimo				
Elementos	Simplemente apoyado	Extremo continuo	Ambos continuos	Voladizos
	Elementos sin grandes deflexiones			
	L/16	L/18.5	L/21	L/8

Columnas: los criterios que se consideraron son:

El código ACI recomienda una sección mínima de 400 cms².

También se calcula una sección mínima con respecto a la carga aplicada de la siguiente ecuación.

$$P = 0.80 * (f'c * Ag + fy * As)$$

Fuente: Diseño y planificación del salón municipal Antonio Chacón Gómez, para el municipio de Rabinal, Baja Verapaz, tesis USAC, Boris Paolo Camó López.

2.8.4.5. Cargas de diseño.

Son las fuerzas actuantes en los elementos estructurales, las más comunes a analizar en Guatemala son:

“Carga viva: Estas cargas o fuerzas se generan por elementos fuera de la estructura los cuales son movibles como: personas, muebles, equipos, cambios de temperatura, fuerza sísmica, lluvia, viento, estallidos y suelo”. (RUSSELL, 2012, pág. 9)

“Carga muerta: Se calcula mediante volúmenes multiplicado el peso específico de los materiales, es el peso total estructural. peso propio de la construcción, se incluyen todos los elementos, así como el peso de los acabados y tabiquería”. (RUSSELL, 2012, pág. 9)

2.8.4.6. Fuerza sísmica.

Un sismo o temblor es un movimiento producido en el terreno, provocan movimiento lateral en la estructura, se generan así esfuerzos sísmicos, cuando se estiman los esfuerzos en los elementos estructurales, se resume el análisis de sismo, se trabajan los análisis con fuerzas puntuales laterales que producen los sismos como fuerza de ladeo hacia la estructura. (AGIES NSE 3, 2018, pág. 2.1)

La carga de sismo dependerá del peso del edificio y se trabaja al analizar la estructura por su punto fijo en su base, este es el punto de aplicación de la fuerza conocida como corte basal, la cual llega a los elementos estructurales según su tamaño, forma, rigidez y posición en elevación y planta. (AGIES NSE 3, 2018, pág. 2.1)

Para la elaboración de un análisis que es provocado por fuerza sísmica, se debe seguir las normas estructurales de diseño y construcción recomendadas para Guatemala, proporcionadas por las normas AGIES, para calcular el corte

basal(V), se aplicaran de acuerdo a las condiciones establecidas en Guatemala; para el índice de sismicidad (I_0). (AGIES NSE3, 2018, pág. 3.1)

2.8.5. Diseño estructural.

Luego de la realización del análisis estructural con los datos obtenidos de dicho análisis se procede a aplicar los esfuerzos y momentos de los elementos, este proceso se le conoce como diseño de elementos estructurales. Tales como:

- a) Techos de lámina.
- b) Cubiertas prefabricadas (techos curvos).
- c) Losa
- d) Vigas
- e) Columnas
- f) Cimientos y zapatas
- g) Muros
- h) Escaleras.

2.8.5.1. Diseño de techos de lámina.

Costanera: El primer paso para diseñar este miembro es integración de cargas de diseño, se toma en cuenta peso propio, peso de lámina, carga de instalaciones, carga de viento y carga viva.

Por medio de cálculos matemáticos se deja en función lineal cada carga.

Fórmulas de diseño de costanera

CM= Carga muerta.

CV= Carga viva.

ω_{PP} = Peso propio.

ω_{INS} = Carga de instalaciones.

$P_v = 0.004819V^2$; donde V = velocidad del viento en Km/h Norma ASCE

Formula de peso propio $\omega_{PP} = [2 \text{ base} + \text{peralte}] \times \text{espesor} \times \text{peso específico}$

Formula de carga de instalaciones $\omega_{INS} = 12\% \text{ WCM}$

Chequeo a flexión: Se aplican las siguientes formulas.

Formula de momento a flexión $M = \omega L^2 / 8$

Donde M= Momento por flexión; ω = Peso; L = Luz.

$F_b = 0.66F_y$; donde F_y es el límite de fluencia del acero.

Módulo de sección S

$S = M/F_b$

Con el módulo de sección calculado se prosigue a elegir la sección más correcta para adquirirlas, en este caso es mejor elegir secciones mayores al resultado.

Chequeo por corte: Formula de peso actuante por corte; $R = \omega L/2$

Formula de cortante actuante $F_v = \frac{R}{(\text{PERALTE})(\text{ESPESOR})}$; donde F_v es el cortante actuante. Se prosigue a verificar la resistencia del acero esta debe de ser mayor al cortante actuante.

Chequeo a deflexión:

Deflexión permisible = DP =L/360

Deflexión real =DR = $\left(\frac{5}{384}\right)\left(\frac{\omega L^4}{EI}\right)$

Figura 19: Criterios para chequeo por torsión.

$$\text{Se debe cumplir } \sqrt{\frac{103 \times 10^3 C_b}{F_y}} \leq \frac{1}{r_t} \leq \sqrt{\frac{510 \times 10^3 C_b}{F_y}}$$

$$\text{Para que } F_b = \left(\frac{2}{3} - \frac{F_y (l/r_t)^2}{1530 \times 10^3 C_b} \right) F_y \text{ donde } C_b = 1$$

Fuente: Diseño y planificación de la escuela normal bilingüe chortí intercultural del municipio de Camotán, Chiquimula, Tesis USAC, Juan Miguel Ruiz Samayoa

Chequeo por torsión: Para el diseño de tendales se aplica el mismo proceso, pero con las cargas actuantes en los tendales, se omite el chequeo por torsión en este elemento.

Diseño de pernos para unir tendales.

Chequeo a tensión: Fórmulas que se utilizan

$$F_{btensión} = 0.50 \times F_y$$

$\sigma = My/I$; donde σ = Esfuerzo; My = momento; I = inercia, $T = A \text{ tensión} \times \sigma$

$$A \text{ pernos} = T / F_{btensión}$$

Chequeo a corte:

$$F_{bcorte} = 0.40 \times F_y$$

$$V = \omega L / 2$$

$$A \text{ pernos} = V / F_{bcorte}$$

2.8.5.2. Diseño de cubiertas prefabricadas (techos curvos).

Figura 20: Formula de radio de techo.

Luces y flechas permisibles: se refiere siempre a un segmento de circunferencia determinado por un radio, y se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$R = \frac{\frac{Luz^2}{4} + flecha^2}{2 * flecha}$$

Fuente: Diseño y planificación de la escuela normal bilingüe chortí intercultural del municipio de Camotán, Chiquimula, Tesis USAC, Juan Miguel Ruiz Samayoa

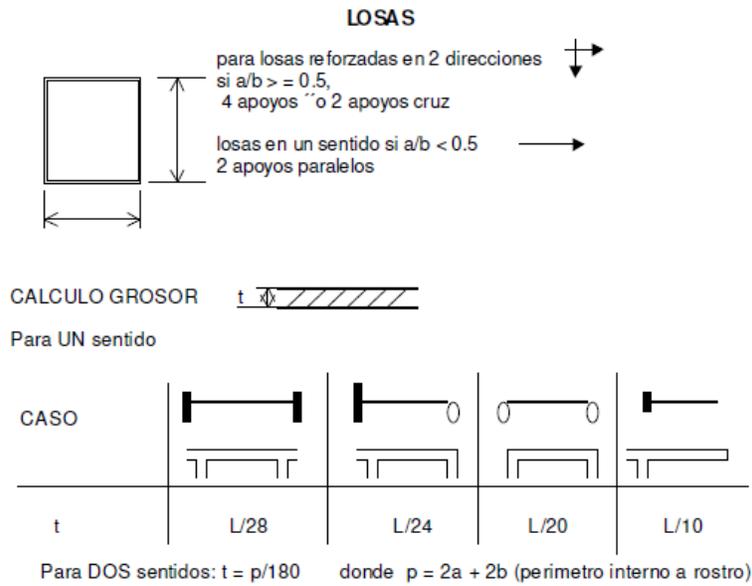
Como se trata de un elemento prefabricado regularmente el diseño está a cargo del proveedor. Solo se debe seleccionar el techo más adecuado dada las condiciones de carga y radio.

2.8.5.3. Diseño de losa.

Existen varios métodos de diseño de losas que dependen de cuantos sentidos posea estructuralmente, en esta sección se describirá el método más utilizado el cual es el método 3.

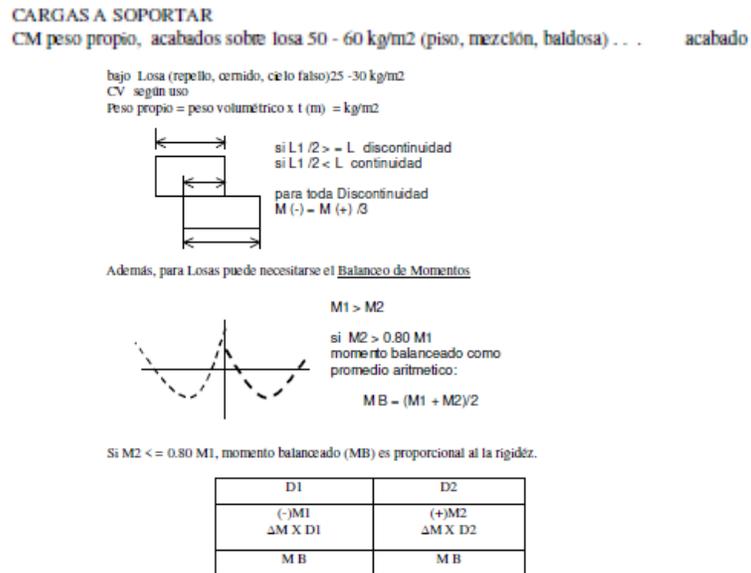
Método tres: Es el método propuesto por el código ACI 318 mediante el uso de tablas proporcionadas por el código se aplican procedimientos matemáticos para encontrar las dimensiones y el acero requerido en el miembro estructural. Este método es funcional en el diseño de losas soportadas por muros y vigas. (GRIJALVA, 2006, pág. 48)

Figura 21: Procedimiento de cálculo de grosor de losa.



Fuente: Concreto armado Grijalva.

Figura 22: Procedimiento de diseño de losas en una y dos direcciones.



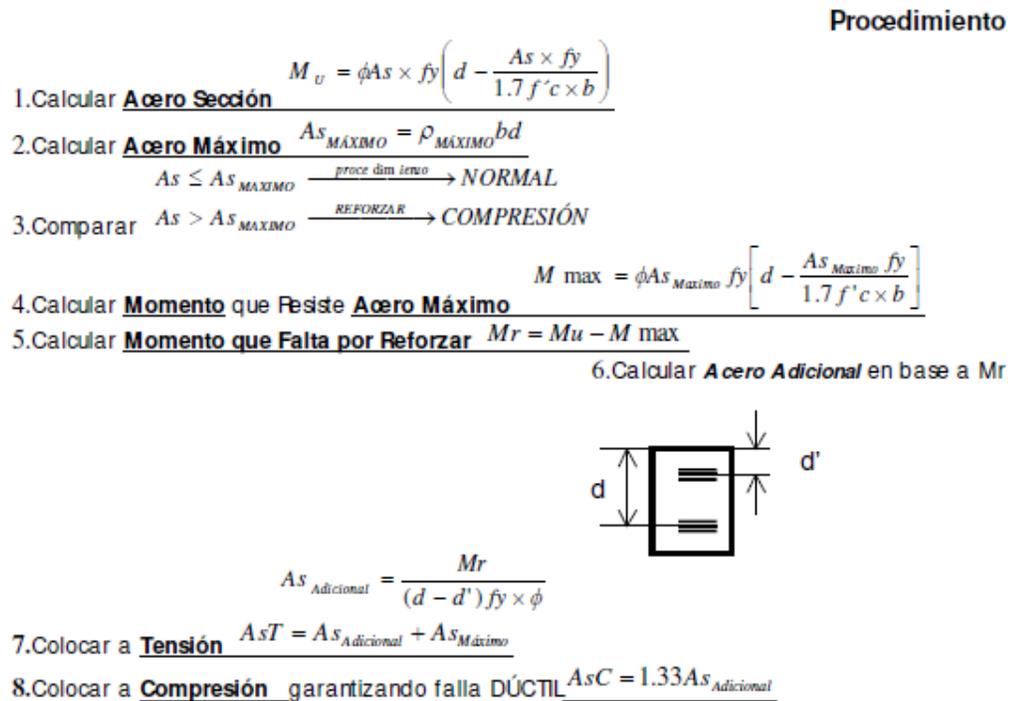
Fuente: Concreto armado Grijalva.

Para los lineamientos establecidos respecto al refuerzo de losas se cita la sección 13.3 ACI 318-02. página 216.

2.8.5.4. Diseño de vigas.

Después de realizar el análisis estructural, a base de las cargas de diseño a las cuales están sujetas las vigas se procede a realizar el procedimiento siguiente:

Figura 23: Procedimiento de diseño por flexión de vigas.



Fuente: Concreto armado Grijalva.

Si la viga posee forma monolíticamente como una losa es denominada viga T, ya que su forma se asemeja a la letra de su nombre.

Figura 24: Procedimiento de diseño de viga T.

PROCEDIMIENTO PARA DISEÑO DE VIGA "T"

1. Diseñar la viga como si fuera rectangular "Bd"

$$a = \frac{As \times fy}{0.85 f'c \times b}$$

2. Calcular la ubicación del eje neutro $Asf = 0$

$$c \leq t \rightarrow fin$$

3. Comparar el eje neutro con "t" $c > t \rightarrow viga T$

4. Diseñar la viga como "T"

5. Calcular $Asfy$ (ver Ec. 1)

6. Calcular $(As - Asf)fy$ (ver Ec. 2 $\rightarrow f(a)$)

7. Sustituir valores en Ecuación General, despejando "a"

8. Conociendo "a" se conoce "As" en Ec. 2.

Fuente: Concreto armado Grijalva.

Diseño por corte de estribos: En este diseño se toma en cuenta las fuerzas cortantes que actúan directamente en el elemento estructural. Mediante este procedimiento se referencia el código ACI 318, se pueden encontrar los espaciamientos de diseño requeridos en estribos, se toma en cuenta la normativa propuesta en el código. (GRIJALVA, 2006, pág. 44)

El código ACI 318 establece espaciamientos mínimos de diseño de estribos, existen dos tipos de rutas que se ven al momento del diseño por corte, en la primera cuando el corte actuante es demasiado pequeño se toman los parámetros mínimos del código, por otra parte, si el corte es demasiado grande se procede a diseñar por medio de cálculos para encontrar el espaciamiento entre estribos. (GRIJALVA, 2006, pág. 45)

Figura 25: Procedimiento de diseño por corte.

Para CORTE simple en elementos sujetos a Corte y Flexión:

Según ACI 318-83, ACI 318-89 $V_c = \theta \times 0.53 \sqrt{f'c} bd$

Según ACI 318-95³⁵ y 318-05³⁶ $V_c = \theta \times 0.55 \sqrt{f'c} bd$

Para corte PUNZONANTE en columnas sobre losas de cimentación:

$$V_c = \theta \times \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) \times 0.27 \sqrt{f'c} bd$$

— NO MAYOR A — $V_c = \theta \times 1.1 \sqrt{f'c}$

Según ACI 318-83³⁷: $V_c = \theta \times 1.06 \times \sqrt{f'c} bd \Rightarrow \beta_1 = 2.0769$

β_1 = relación lado largo a lado corto del área de la carga concentrada o de reacción.
Según ACI 318-95³⁸ y 318-05³⁹ es el menor entre:

$$V_c = \theta \times \left(2 + \frac{4}{\beta_c} \right) \times 0.26 \sqrt{f'c} bd$$

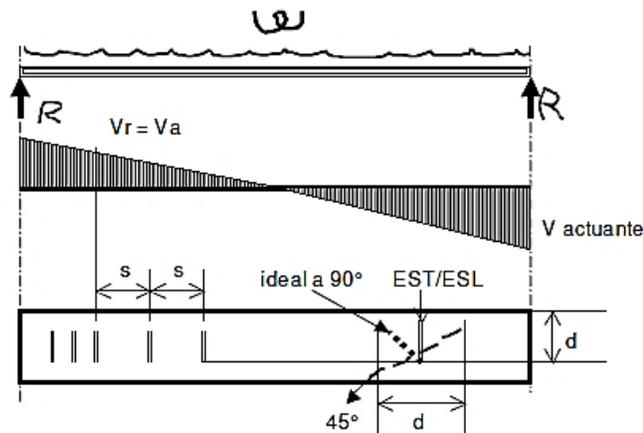
$$V_c = \theta \times 0.26 \times \left(\frac{\alpha_s}{b} + 2 \right) \sqrt{f'c} bd$$

$$V_c = \theta \times 1.1 \sqrt{f'c} bd$$

es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas de esquina

CORTES ACTUANTES: por fuerzas externas (de Análisis Estructural, envolventes)

- Falla por corte si: $V_{RESISTENTE} < V_{ACTUANTE}$
- Sección suficiente para resistir corte especificado si: $V_{RESISTENTE} > V_{ACTUANTE}$
- Si el concreto falla a corte, se debe colocar acero para evitar fallas. Eslabones y Estribos.



Espaciamiento entre estribos según sección 11.5.4, ACI 318-95, el menor entre:

$$S_{m\acute{a}ximo} = d/2, 3h/4 \text{ ó } 60 \text{ cm}$$

Además, algunos toman una separación mínima $S_{m\acute{in}imo} = 3 \text{ cm}$.

Fuente: Concreto armado Grijalva

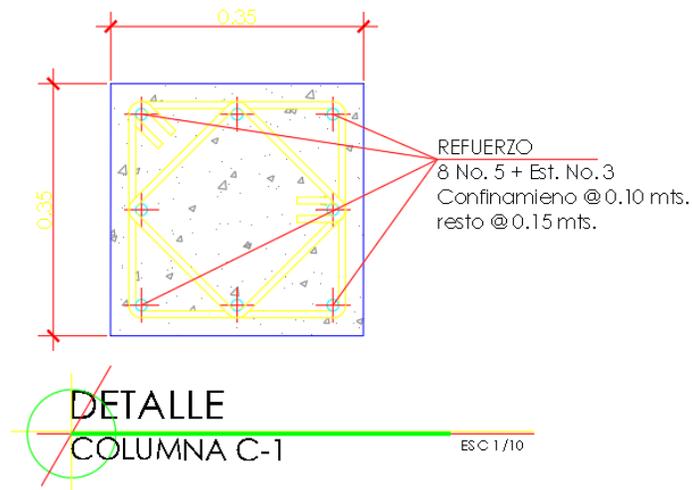
2.8.5.5. Diseño de columnas.

“Debido a la cantidad de tipos de columnas que existes se hará énfasis en el diseño de columnas cuadradas y rectangulares, por lo tanto, se tomara de referencia el código ACI 318, que es el encargado de dar lineamientos estándares para el diseño en concreto”. (GONZÁLEZ., 2013, pág. 24)

- a) Calcular el área de acero al utilizarla formula de cuantía mínima; $A_s = \rho A_g$
- b) Propuesta de armado de columnas.
- c) Las columnas deben cumplir con el requerimiento de área de 400 centímetro, se debe proponer una sección que cumpla con lo mínimo o lo supere según el código ACI 318
- d) Se colocarán 4 varillas una en cada esquina en columnas cuadradas, lo cual es lo mínimo (ACI 10.9.2). Se utilizará un recubrimiento mínimo de 4 centímetros (ACI 7.7.1).
- e) Verificar por medio de cálculos si el área de acero cumple los requerimientos según diseño (ACI 10.9.1).
- f) Calculo de carga ultima a resistir (ecuación 10-2 ACI). Ecuación a utilizar $\Phi P_n(max) = 0,80 \Phi [0,85f'_c(A_g - A_{st}) + f_y A_{st}]$
- g) Calcular separación de estribos (ACI 7.10.5.2)

En todo diseño se requiere de experiencia del profesional, ya que hay distintos metodos que se pueden utilizar para diseñar, siempre apegandose a las condiciones del lugar y los codigos de diseño.

Figura 26: Detalle de columna de seccion cuadrada



Fuente: Ixtamer, J., junio. 2020

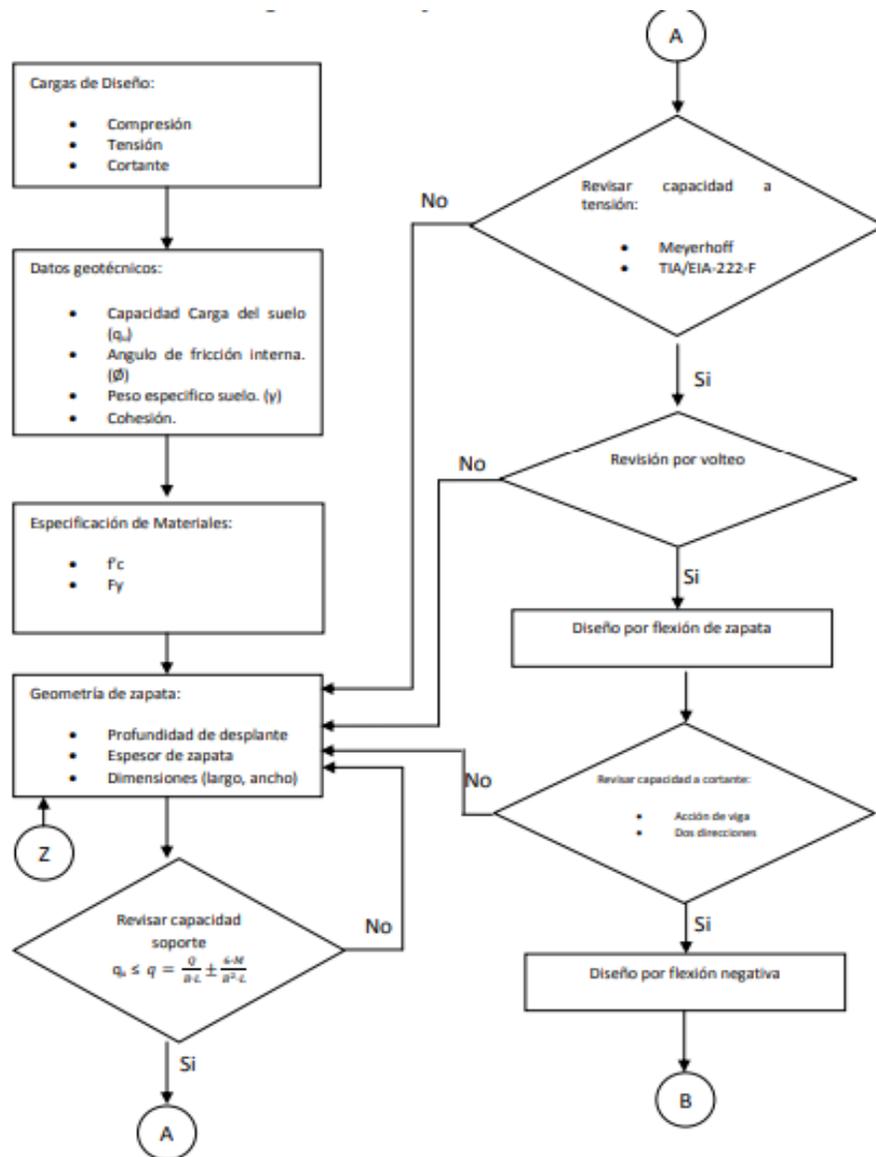
2.8.5.6. Diseño de cimentación.

Debido a que existen varios tipos de cimentaciones se hará énfasis en el proceso de diseño de zapatas aisladas por medio del diagrama de flujo se presentan los pasos de diseño. Ya que para diseñar cimentaciones corridas se aplican los criterios de diseño de vigas T solo que invertidas. (CRUZ., 2011, pág. 21)

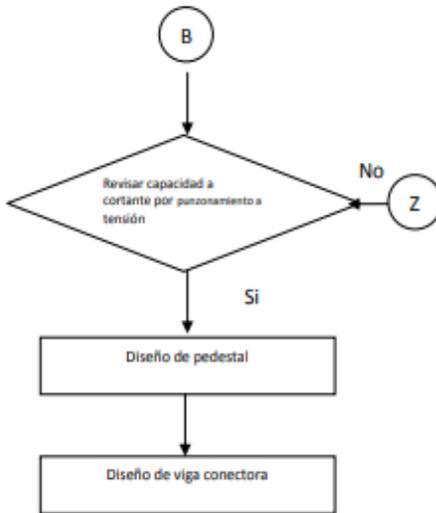
Generalidades de diseño: En esta parte se incluyen las reacciones que se producen en la estructura por la acción del viento, datos geotécnicos y especificaciones de los materiales. En esta sección se realiza el primer chequeo de la cimentación, como su nombre lo indica se revisa que la capacidad soporte del suelo no sea excedida, por las reacciones que se generan por la acción del viento. (CRUZ., 2011, pág. 48)

Diagrama de flujo de diseño de zapata aislada

Figura 27: Diagrama de flujo de diseño de cimentacion



Continuación diagrama de flujo



Fuente: Análisis y diseño de cimentaciones sujetas a cargas de tensión, Tesis USAC, Diego Fernando Avellán Cruz.

Siempre se debe tomar de referencia el código ACI 318 para el diseño de miembros estructurales, ya que el código es el que rige a construcción en concreto.

2.8.5.7. Diseño de muros.

Los muros son de mucha importancia debido a la función estructural que desempeñan. Para el diseño de muros es preciso verificar el sistema de construcción que se utiliza si es marcos estructurales no requiere de análisis de diseño ya que solo tienen la función de cerramiento ya que no hay cargas ejercidas sobre ellos, si el sistema es mampostería reforzada se puede citar el manual de diseño en mampostería de la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica. (AGIES) o las normas estructurales que delega AGIES.

2.8.5.8. Diseño de escaleras.

Criterios que dan garantía de la comodidad de una escalera.

$$c \leq 20 \text{ cms.}$$

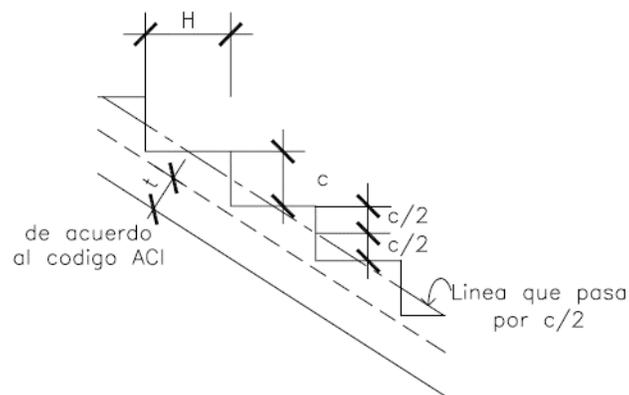
$$H > c$$

$$2c + H \leq 64 \text{ cms. (valor cercano)}$$

$$c + H = 45 - 48 \text{ cms.}$$

$$c \times H = 480 - 500 \text{ cm}^2.$$

Figura 28: Elementos de una escalera.



Fuente: Diseño y planificación del salón municipal Antonio Chacón Gómez, para el municipio de Rabinal, Baja Verapaz, tesis USAC, Boris Paolo Camó López.

Se procede a hacer el cálculo mínimo de escalones con referencia a altura y criterios de diseño.

El diseño en concreto se realiza y se toma en cuenta el diseño de losa en una dirección, se aplican las mismas fórmulas de cálculo de acero, momentos y espesor "t".

2.8.6. Instalaciones.

“El correcto diseño y distribución de instalaciones básicas donde se tendrá de utilidad para albergar personas es vital en el desarrollo del proyecto”. (CONRED, 2019, pág. 7)

2.8.6.1. Agua potable

El proyecto se debe proveer del sistema de agua potable con buen parámetro de cantidad y presión suficiente para satisfacer las necesidades y servicio de los usuarios de acuerdo a los requisitos establecidos del proyecto para que tenga correcta funcionalidad al momento de usar dicha instalación.

2.8.6.2. Drenajes

La funcionalidad del sistema de drenaje en el edificio tiene como objetivo eliminar con seguridad y rapidez los desechos sólidos de acuerdo a los siguientes requisitos mínimos:

- a) Deberá dotarse de un sistema separativo de drenajes, que garantice la correcta expulsión de aguas residuales y negras.
- b) El objetivo del drenaje sanitario es la evacuación de las aguas residuales provenientes de sanitarios, cocinas y otros, se debe diseñar de acuerdo a requisitos según se requiera en el proyecto.

2.8.6.3. Electricidad

Todo el edificio se dotará de instalaciones eléctricas que cubran las necesidades en cuanto a iluminación artificial y otros usos de la corriente. Las instalaciones deberán llevarse a cabo en base al Reglamento de la Empresa Eléctrica de Guatemala.

2.8.7. Planos.

Los planos elaborados para salones son los siguientes: plano de arquitectura, plano de sección y elevación, plano de cotas o planta acotada, plano de cimentación y columnas, plano de estructura de techo, plano de instalación de agua potable, plano de instalación de drenajes y electricidad.

2.8.8. Elaboración de presupuesto.

El presupuesto es la estimación sobre lo que podría costar de manera monetaria la construcción de la obra civil, se calculan los costos directos que incluyen los materiales y mano de obra; los costos indirectos que incluyen la dirección y administración del mismo, y la sumatoria de ambos costos da como resultado integración de costos unitarios.

2.9 Legislación Nacional relacionada el diseño y planificación de salones comunales.

En Guatemala no existen leyes directamente relacionad al diseño y planificación de salones comunales, sin embargo, hay leyes que amparan su construcción ya que es impulso al desarrollo social en las comunidades del país.

2.9.1. Aspectos estructurales a cumplir.

En este apartado de aspectos que se establecen respecto a normas a cumplir respecto al área estructural de los salones se cita la siguiente norma, debido a que la norma es sumamente amplia y el cumplimiento en edificaciones en ella es fundamental solamente se citara la norma siguiente:

Norma de reducción de desastres número 2 -nrd2-

En dicha norma se pueden encontrar los siguientes apartados.

- a) Seguridad en edificaciones en instalaciones de uso público.
- b) Requisitos y procedimiento para la evaluación de la NRD-2.
- c) Autoridad competente.
- d) Edificaciones e instalaciones comprendidas.
- e) Responsables.
- f) Plan de respuesta a emergencias.
- g) Carga de ocupación.
- h) Salidas de emergencia.
- i) Puertas.
- j) Gradas.
- k) Rampas.
- l) Pasamanos.
- m) Asientos fijos
- n) Pasillos
- ñ) Iluminación
- o) Señalización

Todos estos aspectos se consideran en el ámbito legal en el diseño y planificación de salones comunales, ya que estos se aplican de acuerdo a la Coordinadora Nacional de Reducción de Desastres (CONRED), son fundamentales para poder brindar buena seguridad en el uso de las edificaciones de carácter social.(CONRED, 2019, pág. 1)

2.9.2. Aspectos legales

Algunos de los documentos legales que se deben presentar, debidamente certificados por un abogado, son:

- a) Fotocopia del acta donde indique el aporte que proporcionará el COCODE para la ejecución del proyecto.
- b) Fotocopia del acta de legalización del comité, asociación o COCODE ante la municipalidad.
- c) Fotocopia de la cédula del responsable del proyecto o del presidente del COCODE.

2.9.3. Otros aspectos a considerar

Es importante mencionar que al momento de realizar el planteamiento y ejecución del proyecto de infraestructura se puede contar con:

“Asesoría, el COCODE podrá obtener asesoría técnica de las instituciones que participen en el desarrollo del proyecto, por ejemplo, la Oficina Municipal de Planificación, el Consejo de Desarrollo Urbano y Rural, Secretaría Ejecutiva de la Presidencia, etc”. (CHÁVEZ., 2004, pág. 40)

Auditoría social, el proyecto tendrá supervisión periódica por parte de la unidad ejecutora y la unidad financiera, aunque es importante que, por parte del COCODE o vecinos interesados, se nombre una comisión de supervisión que conozca completamente el proyecto y esté pendiente del avance físico y financiero del proyecto, se toma en cuenta también que se cumpla el proyecto según el diseño elaborado por la unidad ejecutora.(CHÁVEZ., 2004, pág. 40)

Evaluación del proyecto, se realiza al finalizar el proyecto, cuando esté en funcionamiento y se evalúa si se logró solventar la necesidad de la población.

2.9.4. Priorización de proyectos de infraestructura

Con los problemas identificados y las soluciones propuestas, la Oficina Municipal de Planificación procede a hacer conciencia en los comunitarios en relación en que no pueden resolverse todos los problemas al mismo tiempo, haciéndose necesario el análisis de cada uno para determinar los que provocarían un mayor impacto en la comunidad, y así se prioriza la ejecución.(CHÁVEZ., 2004, pág. 41)

Es importante definir cuál o cuáles serán los proyectos de mayor importancia para la comunidad o bien los que proporcionan un mayor beneficio a la población, en base a la priorización de problemas y su trascendencia. Por ello SEGEPLAN propone clasificar los proyectos en:

1. Obras civiles (construcción o ampliación de escuelas, institutos, centros de salud, etc.)
2. Saneamiento ambiental (introducción de agua potable, sistemas de drenajes, plantas de tratamiento de aguas negras, etc.)
3. Pavimentación (calles, caminos vecinales, etc.)
4. Introducción de energía eléctrica
5. Seguridad
6. Ornato y reforestación (construcción de canchas polideportivas, parques, etc.)

2.9.5. Trabajo de la unidad ejecutora

En este trabajo de graduación se tomó como unidad ejecutora a la Municipalidad, que deberá contar con una Dirección Municipal de Planificación –DMP- que son unidades técnicas creadas por la municipalidad con el propósito de apoyar al gobierno municipal en la toma de decisiones, estas oficinas prestan asesoría y asistencia técnica a la municipalidad en la

planificación, tanto en su ámbito interno, en la búsqueda de optimizar los recursos municipales, como en la planificación del desarrollo integral del municipio, que canaliza las demandas de la población y propicia su participación organizada y permanente.(CHÁVEZ., 2004, pág. 43)

No son unidades ejecutoras de los proyectos municipales, ya que no es esa la finalidad de su creación. Las DMP's deben constituirse en soporte técnico administrativo de las municipalidades en los procesos de planificación de la inversión pública, a fin de contribuir a mejorar el nivel de vida de los habitantes del municipio.(CHÁVEZ., 2004, pág. 43)

Para dar respaldo a su funcionamiento, la DMP debe crearse mediante acuerdo municipal que institucionalice sus actividades.

2.9.6. Gestión de financiamiento.

Fondos de origen interno, son los recursos que aporta el gobierno central y los provenientes de otras fuentes nacionales.(CHÁVEZ., 2004, pág. 47)

Recursos del presupuesto, son los recursos de gobierno destinados precisamente al financiamiento de proyectos de inversión.(CHÁVEZ., 2004, pág. 47)

Recursos municipales, provienen principalmente de los recursos propios de las municipalidades y recursos del 10% constitucional que el Gobierno Central traslada a cada municipalidad.(CHÁVEZ., 2004, pág. 47)

Recursos comunitarios, son los aportes que las comunidades beneficiadas hacen para favorecer la ejecución de los proyectos y pueden darse en dinero, en especie (materiales y suministros), y en trabajo.(CHÁVEZ., 2004, pág. 47)

Otros recursos, son aquellos recursos de origen interno que provienen de ONG's locales, fundaciones, asociaciones, donaciones privadas y otras similares.(CHÁVEZ., 2004, pág. 47)

Fondos de origen externo, son los aportes que provienen del extranjero. Se clasifican de la siguiente manera:

“Recursos reembolsables, son préstamos que adquiere únicamente el Ministerio de Finanzas Públicas, con lo cual el Estado asume el compromiso de pagarlos en un plazo de tiempo determinado”. (CHÁVEZ., 2004, pág. 47)

Recursos no reembolsables, son las donaciones y la cooperación técnica que proviene de organismos internacionales y de gobiernos amigos o sus agencias. Pueden ser en especie, en dinero o en asistencia técnica. En este caso no hay que devolver los recursos y funcionan bajo acuerdos o convenios suscritos. (CHÁVEZ., 2004, pág. 47)

2.9.7 Aspectos generales del municipio.

2.9.7.1 Aspectos históricos.

“El municipio de Malacatán anteriormente era conocido como Santa Lucía Malacatán por ser la Virgen Santa Lucía, patrona del lugar. Actualmente, se ha oficializado el nombre geográfico de Malacatán”. (DMP MALACATAN, 2010, pág. 15)

El nombre deriva de la lengua Nahuatl Malacatán: que significa huso para hilar (el cual es un instrumento primitivo del indígena para elaborar hilos) y tlan: lugar o proximidad, es decir: “Lugar Junto a los Malacates”. Según el escritor e historiador Francisco Fuentes y Guzmán Malacatán deriva de la voz mam Jiguejal. El malacate es un eje que gira con la devanadera, la cual se utiliza para preparar los hilos que se emplean en los tejidos elaborados en telares de pie y de cintura. (DMP MALACATAN, 2010, pág. 15)

“Por acuerdo gubernativo del 16 de diciembre de 1886 se suprimió la Municipalidad Indígena y se eligió una Municipalidad mixta conformada por un alcalde, un regidor, un síndico y el secretario”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 15)

En el Acuerdo Gubernativo del 01 de diciembre de 1909, el Presidente Constitucional de la República, ACUERDA: que, para un mejor servicio, se suprima la municipalidad de Malacatán en el juzgado municipal, de conformidad con la ley respectiva. El jefe político de aquel departamento dictó sus órdenes a fin de cumplir esta disposición.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 15)

No se localiza el acuerdo donde se menciona que el 18 de octubre de 1902 se inserta el título de terreno municipal. Posteriormente, la cabecera municipal fue elevada a categoría de Ciudad, por acuerdo Gubernativo del 26 de junio de 1952, y así tomar en consideración su creciente importancia económica y comercial, ya que en esa época la principal producción agrícola estaba en las fincas de café, le seguían el cultivo de la caña de azúcar, los cereales y en pequeña escala de producción, las fábricas de capas de hule y de pelotas.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 16)

Un dato importante para el municipio es que el Estado adquiere el terreno para la aduana en la aldea el Carmen, mediante el acuerdo del 15 de agosto de 1,939 y hasta el año de 1973, la empresa guatemalteca de telecomunicaciones GUATEL, instala en la aldea El Carmen, una Planta de conmutadores manuales telefónicos con capacidad de 5 líneas.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 16)

Por acuerdo gubernativo del 22 de junio de 1,886 se estableció una oficina telegráfica; esta oficina postal fue elevada a segunda categoría por acuerdo del 31 de octubre de 1911. Por el acuerdo del 4 de junio de 1949, se abrió al servicio del público la oficina de primera categoría de Correos y

telecomunicaciones; en la actualidad funciona una oficina postal y telegráfica de carácter privado “El Correo”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 16)

Sobre datos iniciales de educación, la Escuela nocturna para artesanos se creó por acuerdo del 24 de noviembre de 1893; la de música por el acuerdo del 29 de noviembre de 1893; el edificio para la escuela pública se creó por el acuerdo del 8 de agosto de 1928; el 17 de abril de 1956 se adjudicaron dos manzanas de la finca nacional Belén para la escuela y campos deportivos. El acuerdo del 17 de febrero de 1966 del Ministerio de educación y publicado en el Diario oficial el 6 de enero de 1967 autorizó el funcionamiento del Instituto Privado Nocturno de Educación Básica.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 16)

Según datos del año 1,955 en la cabecera municipal vivían 2,225 habitantes, y en todo el municipio 14,807 habitantes, que conformaban 3,372 familias, el porcentaje de indígenas era 68.5 por ciento y el porcentaje de analfabetos era de 76.41 por ciento.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 16)

El edificio municipal se logró construir entre los años de 1962 a junio de 1966. El primer alcalde de Malacatán fue el señor Yanuario Díaz y Díaz, originario de Guillén, Estado de Chiapas México. Actualmente se construye un nuevo edificio municipal, enfrente del Parque de la ciudad, donde funcionarán las diferentes dependencias de la Municipalidad.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 16)

“En noviembre de 1973 se inauguró una terminal de autobuses con 10 locales para oficinas de autobuses, 2 locales para carga y descarga de taxis, un local para administración y una pista de 2,500 m²”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 16).

2.9.7.2. Aspectos físicos.

Localización y colindancia: Malacatán es un municipio que está ubicado en la parte Oeste del departamento de San Marcos, dentro de la Región VI o Región Sur-occidental del país. Limita al Norte con los municipios de Tajumulco y San Pablo (San Marcos); al Sur con el municipio de Ayutla (San Marcos); al Este con los municipios de San Pablo y Catarina (San Marcos); y al Oeste es fronterizo con el Estado de Chiapas, de la república de México.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 9)

Está localizado en la latitud 14° 54' 30" y en la longitud 92° 03' 45". Tiene una extensión territorial de 204 Kms² y se encuentra a una altura de 390 metros sobre el nivel del mar (msnm); por lo mismo, su clima es cálido.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 9)

La distancia de la cabecera municipal a la cabecera departamental de San Marcos, por la Ruta RN1, es de 50 kilómetros. El acceso a la ciudad capital de Guatemala es por la Ruta internacional CA-02 o Ruta del Pacífico y la distancia es de 271 km.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 9)

Figura 28: Comunidades de Malacatán, San Marcos.

Cuadro No. 1.
Comunidades por Micro región.
Malacatán. San Marcos

No.	Región	Cantones	Aldeas	Caseríos	Fincas	Parcela mientos	Comunidad agraria	Total
1	Cabecera Municipal	9	0	2	0	0	0	2
2	El Carmen	0	1	9	3	0	0	13
3	Nuevo San Antonio	0	1	4	0	1		6
4	Las Brisas	0	1	5	0	7	1	14
5	Las Margaritas	0	1	9	1	5	0	16
6	La Montañita	0	2	4	0	2	1 (1)	10
7	San Isidro	1	1	8	0	1	0	11
8	Aldea Nicá	0	1	3	1	0	0	5
9	Aldea María Linda	0	3	5	0	0	0	8
10	San José Petacalapa	0	1	5	0	0	0	6
	Totales	10	12	54	5	16	2 (1)	91

Fuente: Plan de desarrollo municipal, Malacatán, San Marcos.

Figura 29: Ubicación geográfica del municipio de Malacatán, San Marcos.



Fuente: Plan de desarrollo municipal, Malacatán, San Marcos.

Vías de acceso: Existen dos rutas principales para llegar de la capital al Municipio, una por el pacífico CA-9 (Escuintla, Mazatenango y Retalhuleu) y la Interamericana CA-1 (Los Encuentros, Totonicapán y Quetzaltenango) ambas se encuentran asfaltadas y en condiciones regulares. Así mismo existe una ruta que sale del Municipio, pasa por la ciudad de Tecun Umán, municipio de Ayutla y llega a la frontera con México.(CARDONA, 2011, pág. 24)

“La mayoría de centros poblados cuentan con caminos empedrados y/o terracería, que en época de invierno se deterioran a consecuencia de las lluvias constantes, deslaves y falta de mantenimiento”.(CARDONA, 2011, pág. 24)

Clima: El municipio se caracteriza por tener un clima tropical lluvioso, se reportan temperaturas mínimas de 19.1 °C y máximas de 32.9 °C, con un promedio anual de 28°C, una humedad de 64% en el día y 83% por la noche. En el área se presenta dos estaciones al año, verano e invierno, los meses donde se reporta la mayor cantidad de lluvia son de mayo a octubre, con una precipitación pluvial anual de 3,565 milímetros cúbicos.(CARDONA, 2011, pág. 2)

Topografía: El territorio de Malacatán, se encuentra localizado en el declive del pacífico, el área geográfica es de topografía variada, existen planicies,

montanas con característica quebrada y hondonada, cuenta con un relieve suavemente inclinado y gran parte de los suelos son cultivables.(CARDONA, 2011, pág. 4)

Calidad de suelo:” Estos constituyen uno de los recursos naturales más importantes, debido a que las prácticas agrícolas se desarrollan a través de él. En el área se identificaron los siguientes tipos de suelo: “ (CARDONA, 2011, pág. 9)

a) “Suelo Suchitepéquez, está formado por ceniza volcánica es de color café oscuro con un PH acido, y una altitud de 450 a 1200 msnm, abarca 28.36 Kil6metros cuadrados del Municipio”.(CARDONA, 2011, pág. 9)

b) Suelo Chócola, está formado por ceniza volcánica o material aluvial de color café oscuro, tiene un riesgo de erosión que va de regular a alto. Se identifico que este tipo de suelo cubre la mayor parte del Municipio con una extensión de 71.68 Kil6metros cuadrados.(CARDONA, 2011, pág. 9)

c) “Suelo Mazatenango. está formado por material volcánico de color café oscuro a café grisácea en su superficie, tiene un riesgo de erosión bajo. Su extensión es de 27.10 Kil6metros cuadrados”.(CARDONA, 2011, pág. 9)

d) “Suelo Retalhuleu, está formado por ceniza volcánica, suavemente inclinado a ondulado y con un color de superficie café oscuro, tiene un riesgo de erosión bajo, su extensión es de 35.64 kil6metros cuadrados”.(CARDONA, 2011, pág. 9)

e) “Suelos Aluviales, poseen color café oscuro, tiene una extensión de 47.01 Kilómetros cuadrados”.(CARDONA, 2011, pág. 9)

f) Suelo Ixtan, está formado por materiales de grano fino, es de color café muy oscuro con un PH neutro. Su riesgo de erosión es bajo y posee una extensión de 2.69 kil6metros cuadrados, por 10 que es el suelo más escaso en el Municipio.(CARDONA, 2011, pág. 9)

2.9.7.3. Demografía.

Con base a los datos del XI Censo de Población y VI de Habitación del año 2002 realizado por el INE, el municipio de Malacatán tenía 70,834 habitantes, de los cuales 12,891 eran del área urbana y 57,943 del área rural. La población femenina era de 35,970 habitantes y la masculina era de 34,864 habitantes. La población indígena era de 13,607 habitantes y la no indígena de 57,227 habitantes. Datos ilustrados en el cuadro siguiente.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 12)

Cuadro 1. Población urbana y rural Por sexo, indígenas y no indígenas Año 2002 y Proyecciones al año 2010. Malacatán. San Marcos

	Total	Hombres	Mujeres	Indígena	No indígena	Proyecciones año 2010		
						Total	Hombres	Mujeres
Urbana	12,891	6,345	6,546	2,476	10,415	15,706	7,727	7,979
Rural	57,943	28,519	29,424	11,131	46,812	70,598	34,733	35,865
Totales	70,834	34,864	35,970	13,607	57,227	86,304	42,460	43,844
%	100.00	49.22	50.78	19.21	80.79	100.00	49.19	50.81

Fuente: Guatemala, INE, Censos 2002. XI de Población y VI de Habitación y Proyecciones 2010.

La población masculina representaba el 49.22 por ciento de la población total y la población femenina el 50.78 por ciento. La población urbana era del 18.20 por ciento y la rural, del 81.80 por ciento. La población indígena representaba el 19.21 por ciento y la no indígena el 80.79 por ciento. La población total proyectada al año 2010 es de 86,304 habitantes. Con estos datos, el municipio

tiene una densidad poblacional de 423 habitantes por kilómetro cuadrado.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 12)

2.9.7.4. Condición Socio cultural.

Tradiciones y costumbres: Las costumbres más identificadas son las siguientes: La Feria titular que se celebra del 9 al 14 de diciembre en honor a la patrona del pueblo, la Virgen Mártir de Santa Lucía, donde se realizan eventos sociales, deportivos, religiosos, culturales e importantes transacciones comerciales de carácter internacional, entre guatemaltecos y mexicanos.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 17)

“También se celebran las fiestas de los cantones Barrios, Morazán. San Miguel y San Sebastián, con bailes regionales de los Moros, del Torito y de la Conquista”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 17)

Dentro de las tradiciones religiosas están: la celebración del Día de los Santos, donde los habitantes del municipio visitan el cementerio general de la Cabecera llevando flores, coronas y veladoras para adornar los panteones. La actividad se complementa con instalar juegos mecánicos (ruedas).(DMP MALACATAN, 2010, págs. 17-18)

La celebración de La Semana Santa con diversas procesiones y el Miércoles Santo sacan a varios "Judas" que recorren la ciudad, pidiendo pan y dinero, bailándolos por calles y avenidas siempre acompañados de la Marimba nuestro instrumento nacional. Durante la Semana Santa algunos acostumbra viajar a las playas en días de recreación.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

La celebración de la Navidad el 24 de diciembre, que normalmente se hace en familia y posteriormente, la celebración del año nuevo, el 31 de diciembre por la noche, donde las familias se reúnen en sus hogares para recibir el nuevo año

y sirven el tradicional tamal de carne acompañado de ron, vino, u otra clase de licor. Durante esta noche, se acostumbra un show de luces espectacular que dura en promedio 30 minutos.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

“La población del municipio es eminentemente religiosa, dando espacio a varias organizaciones religiosas, tales como: católicas, evangélicas y mormonas, a las cuales asisten los habitantes, según sea su creencia religiosa”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

“El casamiento es otra actividad social, ya que a la familia se le considera base de la sociedad y cada sábado es notoria la celebración de enlaces, de diversos estratos sociales”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

Salud: ”La cobertura de los servicios de salud, en el municipio de Malacatán, se logra por medio de instituciones públicas y privadas para atender a las diferentes comunidades y sectores de la población”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

En la aldea La Montañita (km 268 carretera CA-02) cercana a la cabecera municipal, se ubica el Hospital Distrital que atiende a pacientes del municipio, comunidades del Altiplano (Tacaná, Sibinal y Tajumulco) y otros municipios como Catarina, San Pablo, San José El Rodeo, El Tumbador y Ayutla.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

En la cabecera municipal se ubica el Centro de Salud tipo “B” para atender a toda la población del municipio. En la aldea El Carmen (Frontera) funciona un Puesto de salud y en el Caserío La Unión también funciona un Puesto de salud.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

Las demás comunidades que no tienen un Puesto de Salud, son atendidas con el servicio de “Extensión de cobertura” o Centro de convergencia, que consiste en atención rotativa mensual, con un médico y una enfermera profesional, ambos son ambulatorios, para cubrir las comunidades designadas, dando los

servicios de atención primaria a los pacientes.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 18)

En la Extensión de cobertura se asignan ONG´s contratadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y en Malacatán son PROSEDE y ADIS las encargadas de prestar este servicio de cobertura, ambas son parte de HOPE, que es una Fundación de carácter internacional.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 19)

“En el campo no gubernamental, funcionan sanatorios y clínicas privadas que prestan varios servicios médicos, quienes atienden a un segmento específico de la población. Los servicios médicos descritos, se presentan en el cuadro siguiente”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 19)

Cuadro 2: Distribución de los servicios médicos Malacatán. San Marcos

Comunidad	Unidad médica	Camas	Personal de servicio	Servicios que presta	Área de cobertura
Municipio de Malacatán	Hospital distrital	80	241	Consulta externa Maternidad Pediatria Cirugía Medicina traumatología	Malacatán, Catarina, San Pablo, San Rafael PC, El Tumbador, Ayutla, Pajapita, Ocos, Área sur de Tacana, Sibinal y Tajumulco

Cabecera municipal	Centro de salud	2	21	Consultas Inmunización Materno infantil Salud reproductiva IRAS y Diarreas Saneamiento ambiental VIH SIDA Tuberculosis Vectores (dengue y malaria) Rabia.	Cabecera municipal y comunidades circunvecinas
Aldea El Carmen	Puesto de salud	1	Médico cubano	Consultas Materno infantil Inmunización Vectores	La aldea y comunidades circunvecinas
Caserío La Unión	Puesto de salud	1	Un Auxiliar de enfermería	Consultas mínimas	Comunidades circunvecinas
Cabecera municipal	Delegación del IGSS	10	57	Accidentes, Enfermedad común, Maternidad, Pediatría, IVS.	Municipios del sur de San Marcos

Fuente: Estadísticas año 2009 del Hospital Distrital, Centro de Salud y Delegación del IGSS.

Educación: La cobertura de los servicios educativos en el municipio, ha tomado importancia desde atender el nivel pre primario o de párvulos, para

iniciar la formación del niño, hasta el nivel universitario. El comportamiento de cada nivel se explica en los párrafos siguientes.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 28)

El nivel Pre primario: En la cabecera municipal, se logra la cobertura completa; la escuela tiene su edificio propio y es de propiedad estatal; los colegios privados tienen un anexo con una sección parvularia. En el área rural (aldeas y caseríos) de 80 escuelas públicas, once corresponden a escuela de párvulos; es decir, funcionan separadamente de las escuelas primarias.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 28)

Las otras 79 escuelas tienen un anexo para dar esta cobertura, con sus respectivas maestras de párvulos, para atender a la población escolar que se inscribió. No hay colegios privados para este nivel. Es un paso muy importante para la educación del municipio, lograr la esta cobertura parvularia.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 28)

El nivel Primario: Todas las comunidades en el área urbana y rural, cuentan con escuela primaria, aunque algunas no poseen infraestructura y las clases se imparten en el Salón Comunal o en la Auxiliatura. Cada establecimiento tiene su personal docente. De las 90 escuelas primarias en el municipio, solo la finca Monte Limar tiene una escuela municipal y finca Mundo Nuevo tiene una escuela privada. El nivel primario logra la cobertura en todas las comunidades rurales, al menos con una escuela.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 28)

“Como caso especial, en la Colonia El Maestro de la cabecera municipal funciona una escuela de primaria para adultos, donde laboran cuatro docentes y asisten 59 mujeres y 70 hombres, para un total de 129 estudiantes”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 29)

Se ha identificado como una fortaleza del municipio el aumento de la cobertura escolar en los niveles primario oficial y los establecimientos privados. Ello ha

posibilitado el crecimiento de la cobertura escolar, contando algunas comunidades con centros de educación básica por cooperativa y núcleos familiares educativos para el desarrollo.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 29)

El nivel medio, Ciclo Básico: Cada año, la población estudiantil manifiesta más interés por continuar sus estudios y por lo tanto, aumento la demanda de establecimientos y personal docente en todo el municipio. Por falta de presupuesto estatal la cobertura educativa disminuye en este nivel. Sin embargo, en el área urbana funcionan 13 establecimientos, de los cuales uno es oficial y 12 privados, a donde asisten estudiantes de ambos sexos.(DMP MALACATAN, 2010)

En el área rural la cobertura disminuye más, porque solo funcionan 19 institutos básicos, para más de 100 comunidades. De estos institutos, 13 son de carácter oficial, tres son de carácter municipal y tres por cooperativa. La afluencia de los estudiantes es significativa, porque asisten 3,881 en total, de los cuales 1,753 son mujeres y 2,128 son hombres.(DMP MALACATAN, 2010)

El nivel medio, Ciclo Diversificado: El interés por el estudio continúa, solo que la cobertura sigue disminuyendo. En la cabecera municipal, de diez institutos existentes, uno es de carácter oficial y nueve son privados, incluyendo un instituto tecnológico. Estos establecimientos resultan insuficientes para atender a todos los estudiantes que egresan del básico y quieren continuar una carrera a nivel de diversificado, evidenciándose una falta de cobertura. Las carreras que imparten son las tradicionales de magisterio, perito contador o de bachillerato.(DMP MALACATAN, 2010)

Estas condiciones impiden que un sector de la población estudiantil pueda seguir estudios de diversificado. Los estudiantes que tienen más posibilidades de continuar estudios, se ven en la necesidad de viajar diariamente a otros

municipios como Coatepeque (del departamento de Quetzaltenango) o vivir temporalmente en ese lugar o desplazarse a la cabecera departamental de San Marcos.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 29)

También la falta de oferta educativa con carreras técnicas en el nivel diversificado, no motiva a los estudiantes a continuar una carrera de este nivel. Por eso, el municipio de Malacatán y la región de la costa sur, son un potencial para construir un instituto tecnológico, con carreras que respondan a la vocación de la población y de las condiciones socioeconómicas de la región.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 29)

En el nivel universitario: Es muy interesante que, en la cabecera municipal, para atender las necesidades de educación superior, ya estén funcionando tres extensiones universitarias, una la Universidad de San Carlos, otra de la Rural y otra de la Galileo, con carreras a nivel de profesorado. La perspectiva es el aumento de las facultades y diversificación de las carreras.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 29)

2.9.7.5. Economía.

Población económicamente activa: Las actividades económicas realizadas por los sectores: Agropecuario, comercio local e internacional, pequeña industria y de servicios, son las que generan el empleo privado, público y el autoempleo en los pobladores del municipio. Estas actividades generan a la vez, la estructura de la Población Económicamente Activa, que se describe a continuación.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 62)

Cuadro 3: Distribución del trabajo por Actividad Económica Malacatán. San Marcos.

Actividad económica	Población	%
1. Agricultura, Caza, Silvicultura, Pesca	8,614	49.95
2. Explotación de Minas y Canteras	27	0.16

3. Industria Manufacturera Textil y Alimenticia	1,041	6.04
4. Electricidad, Gas y Agua	138	0.80
5. Construcción	1,374	7.97
6. Comercio por Mayor y Menor, Restaurantes y Hoteles	3,070	17.80
7. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	849	4.92
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a empresas	426	2.47
9. Administración Pública y Defensa	297	1.72
10. Enseñanza	347	2.01
11. Servicios comunales, sociales, personales	841	4.88
12. Organizaciones extraterritoriales	5	0.03
13. Rama de actividad no especificada	215	1.25
Totales	17,244	100.00

Fuente: Guatemala, INE, Censos 2002. XI de Población y VI de Habitación

2.9.7.6. Servicios existentes.

Servicio de agua: El primer servicio básico que debe existir en las viviendas, es el de agua potable, para garantizar en parte, la salud de las familias que las habitan. Es necesario mencionar que el municipio tiene problemas para el abastecimiento del agua potable para un porcentaje de hogares, principalmente en el área rural. (DMP MALACATAN, 2010, pág. 40)

El abastecimiento de agua para la cabecera municipal, la mayor captación es desde la comunidad de Chanchicupe del municipio de Tacaná; la tubería llega a tres tanques de captación y posteriormente pasa a la planta de tratamiento ubicada en el cantón San Miguel para clorarla (potabilizarla) y luego surtir las viviendas de la ciudad. Por la cantidad de usuarios, el suministro tarda entre 2 y 4 días, principalmente en el verano. Como soluciones parciales, los habitantes construyen en su vivienda, cisternas, piletas grandes o instalan sobre el techo, depósitos plásticos. (DMP MALACATAN, 2010, pág. 40)

La ciudad padece del suministro de agua, debido a varias causas: faltan nacimientos o pozos que surtan a los tanques de captación; faltan otros tanques de captación y distribución; es mucha la demanda con relación a la cantidad suministrada y en algunos casos, la gente que está ubicada cerca de las tuberías, las corta; repararlas lleva tiempo, trabajo y otros recursos para restablecer el servicio, la dificultad mayor está en el acceso a esos lugares, para realizar las reparaciones respectivas.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 40)

“La municipalidad tiene en proyecto construir otro pozo de captación para mejorar el suministro del vital líquido y siempre pasar el agua por el tanque de tratamiento”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 40)

“En las comunidades del área rural, la mayoría de viviendas se surte por medio de pozos artesanales y está considerada apta para el consumo humano. Solamente la finca Bethel tiene su propia planta de tratamiento para agua potable”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 40)

Servicio sanitario: Primero es un problema llevar el agua potable a las viviendas, una vez resuelto con la instalación de un sistema por tuberías, después se convierte en otro problema que es el retorno de las aguas servidas. Entonces, se construyen los sistemas de drenajes con servicios sanitarios en las viviendas. Sin embargo, el problema se agranda, cuando estas aguas servidas van a dar al río más cercano de la población o comunidad, generando contaminación para los pobladores de más abajo y a los propios ríos.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 42)

La ciudad de Malacatán como Cabecera municipal y las comunidades que están ubicadas en el casco urbano, cuentan con un sistema de drenajes que recolecta tanto las aguas servidas de las viviendas como las aguas pluviales de las calles y que posteriormente desfogan en los ríos que corren por las orillas

de la ciudad, generando el gran problema de contaminación de los mismos.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 42)

En la cabecera municipal está el problema que los drenajes son muy antiguos, en invierno se rebalsan y provocan olores fétidos; las zonas 1, 2 y 3 son las que más sufren y algunas calles han empezado a hundirse. Se convierte en un problema de ambiente.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 42)

Desechos sólidos: En la cabecera municipal, el sistema de recolección de basura consiste en lo siguiente: los habitantes llevan su basura al basurero del mercado; cada día, un camión de la Municipalidad recolecta la basura que se acumula en los dos mercados municipales y la transporta a un botadero privado que se ubica en la finca Bethel y está a 4 km. de distancia; está dificultad que sólo reciben dos toneladas al día y, además, queman la basura.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 43)

Obviamente hay otra parte de la población que la tira en cualquier parte. En forma privada, existe un tren de aseo que recolecta la basura de las viviendas, pero lo hace únicamente en las que pagan por este servicio y la deposita en el botadero de los mercados.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 43)

En el área rural no se cuenta con lugares específicos de desechos de basura, por lo que generalmente los pobladores tiran la basura en el terreno cercano a la vivienda, esto provoca criaderos de moscas y focos de contaminación, con el agregado que no cuentan con tratamiento de canalización de aguas negras.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 43)

Medios de transporte: “Por el acceso directo intermunicipal por medio de carreteras asfaltadas, el transporte hacia la ciudad de Malacatán es fluido, organizado y muy bueno, por tipo de transporte”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 45)

El transporte extraurbano tiene dos tipos de buses: a) Los buses tipo pulman de primera clase, con cuatro empresas que prestan el servicio directo hacia la Ciudad Capital, con horarios regulados de salida y entrada a cada hora. b) Los de segunda clase o tipo parrillera, con varias empresas que también prestan el servicio directo a la Ciudad capital y hacia la cabecera departamental de San Marcos, también con horarios regulados de salida a cada 15 minutos. Este tipo de servicio puede calificarse de eficiente.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 45)

Es interesante mencionar que el servicio de transporte interurbano, principalmente entre la ciudad de Malacatán y Catarina, a El Carmen Frontera y la ciudad de Tecún Umán también es muy eficiente, ya que salen micro buses a cada 10 y 15 minutos.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 45)

El servicio de transporte urbano en la ciudad de Malacatán es cubierto por los Mototaxis (conocidos como Tuc Tuc) y que a veces se extienden a comunidades cercanas. La tarifa va desde Q 3.00 hasta Q 7.00, dependiendo de la distancia a recorrer.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 45)

Como un complemento del servicio de transporte a varias comunidades rurales, el mismo se realiza por medio de pick-ups, el cual representa cierto riesgo e incomodidades porque se exponen al polvo, la lluvia y accidentes, ya que algunas veces viajan sobre la leña o la carga que lleve el vehículo.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 46)

Luz eléctrica: Otro servicio básico en las comunidades es el de la energía eléctrica, destinada al uso domiciliario, comercial e industrial, incluyendo el alumbrado público en las calles. Los datos de cuántas viviendas tienen energía eléctrica y cuantas no la tienen, se muestran en el cuadro siguiente.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 44)

Cuadro 4: Viviendas con y sin servicio eléctrico Malacatán. San Marcos.

Viviendas	Totales	%
Total, de Viviendas	12,953	100.00
Con Servicio Eléctrico	10,562	81.54
Sin Servicio Eléctrico	2,391	18.46

Fuente: INE, Censos 2002. Viviendas con y sin servicio eléctrico

Una de las razones por que existe un porcentaje de viviendas sin servicio de energía eléctrica, es el difícil acceso a las comunidades para conducir las líneas eléctricas. Otra razón la constituyen las nuevas comunidades que se han formado, ya que durante el mapeo participativo se han identificado nuevos caseríos aún no reconocidos por el INE y geográficamente mal ubicados en los mapas.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 44)

“El servicio de energía eléctrica es un servicio que, al establecerlo en una comunidad, genera iluminación, seguridad, comodidad y desarrollo. En el municipio, la empresa encargada de la distribución de energía eléctrica es DEOCSA”.(DMP MALACATAN, 2010, pág. 45)

Servicio telefónico: El servicio de telefonía funciona muy bien en el municipio con dos tipos de servicio. En la cabecera municipal y principales comunidades está el servicio de línea residencial, prestado por la empresa TELGUA y para todo el municipio funciona el servicio de telefonía celular, prestado por tres empresas de carácter extranjero. Se estima que cada familia posee por lo menos un teléfono celular para comunicarse.(DMP MALACATAN, 2010)

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “El incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal”, se identificaron 2 (1 o 2 de acuerdo al análisis respectivo) poblaciones a encuestar; para lo cual se utilizó el método deductivo, de las cuales una población (pobladores de aldea La Montañita) se direccionó a obtener información sobre el efecto. Se trabajó la técnica del muestreo para censos y encuestas (encuesta o muestra) por medio de la población finita cualitativa, con el 90.5% del nivel de confianza y el 10.5% de error.

La segunda población de estudio (los técnicos de la Dirección Municipal de Planificación e Integrantes del COCODE en aldea La Montañita, Malacatán) se direccionó a obtener información sobre la causa de la problemática. Se trabajó la técnica censal, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder efecto, se trabajó con 48 pobladores; para responder causa, se identificaron a 8 técnicos de la Dirección Municipal de Planificación e Integrantes del COCODE en aldea La Montañita, Malacatán

De la gráfica uno a la cinco se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica seis a la diez, se comprueba la variable X o causa.

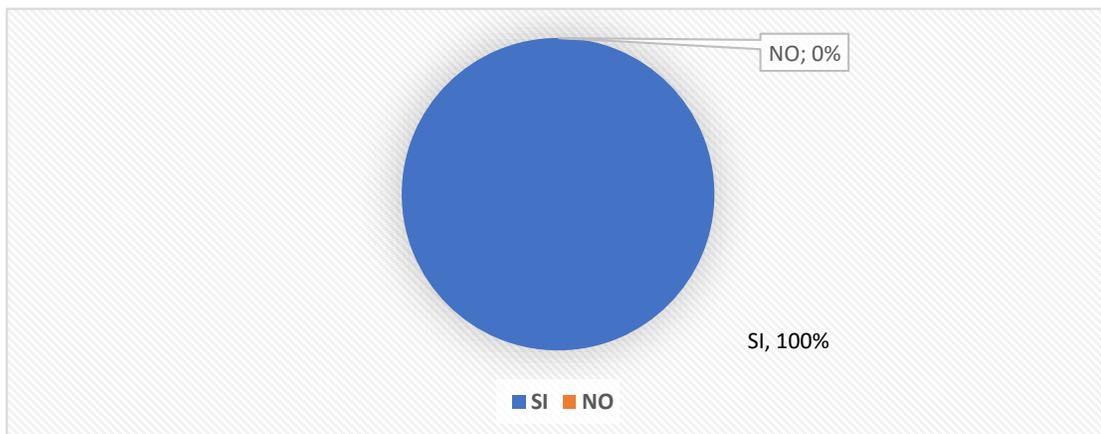
3.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente Y (efecto).

Cuadro 5: Incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	48	100
No	0	0
Totales	48	100

Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Gráfica 1: Incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán.



Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Análisis

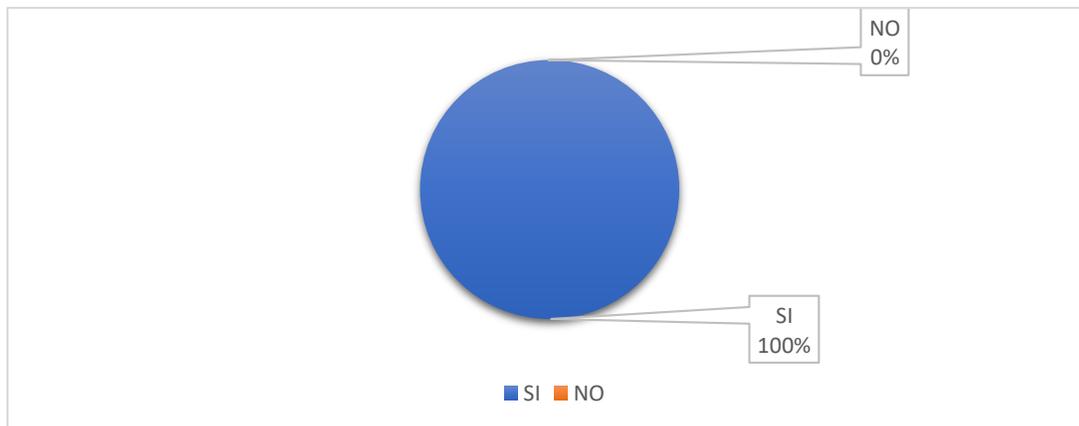
El efecto se confirma mediante la opinión de los pobladores en su totalidad que indican que, si existe incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán. Mientras que no existe dato que indique lo contrario.

Cuadro 6: El incremento de actividades se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	48	100
No	0	0
Totales	48	100

Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Gráfica 2: El incremento de actividades se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal.



Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Análisis

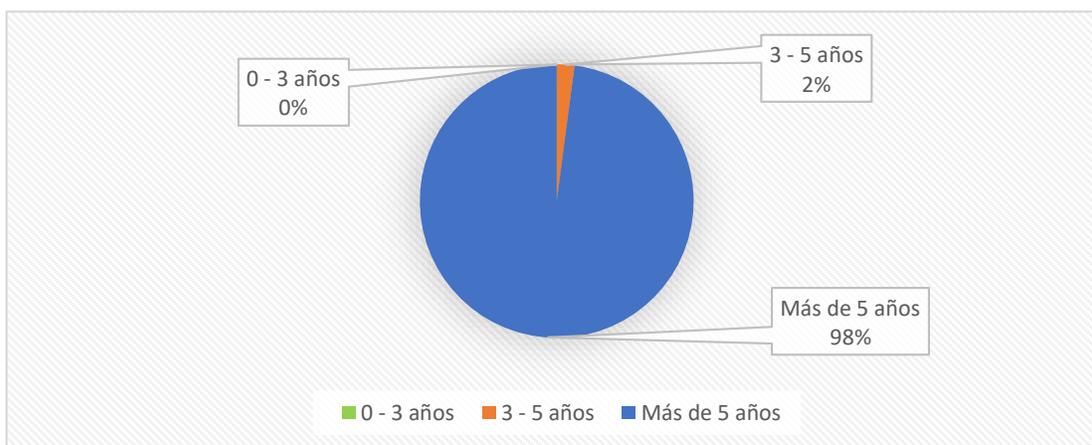
Se confirma mediante la opinión de los pobladores en su totalidad que indican que, el incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán se debe a la inexistencia de diseño y planificación de salón comunal en dicha aldea. Mientras que no existe dato que indique lo contrario.

Cuadro 7: Tiempo de que existe incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montaña, Malacatán.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 - 3 años	0	0
3 - 5 años	1	2.08
Más de 5 años	47	97.92
Totales	48	100

Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montaña, Malacatán, junio 2020

Gráfica 3: Tiempo de que existe incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montaña, Malacatán.



Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montaña, Malacatán, junio 2020

Análisis

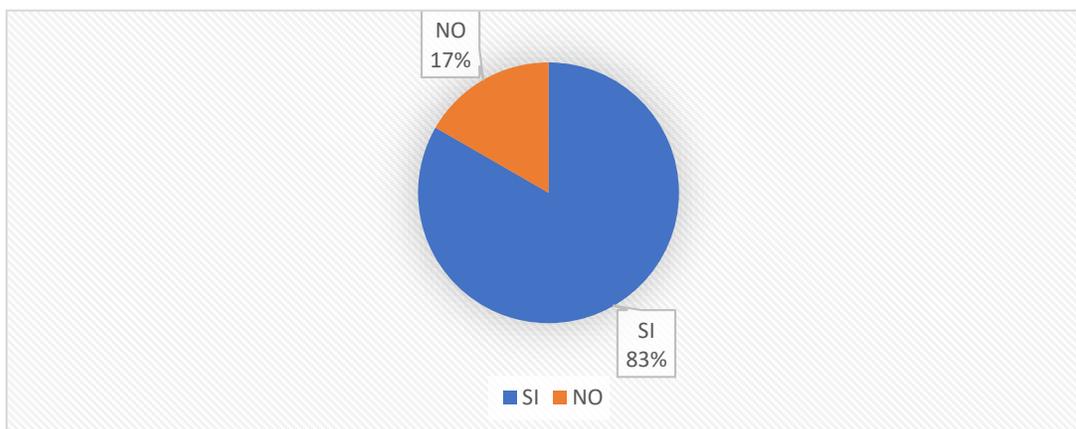
Se confirma mediante la opinión de los pobladores, en 9/10 partes del total al indicar que, el incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montaña, se encuentra desde hace más de 5 años. Mientras que 1/10 parte de los pobladores indica que esto ocurre desde hace 3-5 años.

Cuadro 8: Efectos negativos que se provocan con el uso de espacios inadecuados para realizar actividades en aldea La Montañita, Malacatán.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	40	83
No	8	17
Totales	48	100

Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Gráfica 4: Efectos negativos que se provocan con el uso de espacios inadecuados para realizar actividades en aldea La Montañita, Malacatán.



Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Análisis

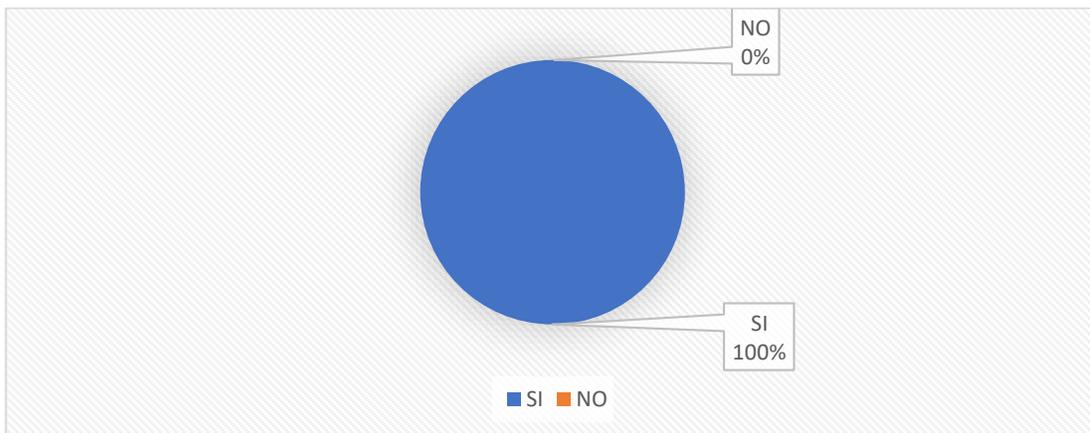
Se confirma mediante la opinión de los pobladores, en más de 3/4 partes del total al indicar que, el incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, puede provocar efectos negativos en los pobladores. Mientras que menos de 1/4 del total indica lo contrario.

Cuadro 9: Posibilidad de reducción del incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	48	100
No	0	0
Totales	48	100

Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Gráfica 5: Posibilidad de reducción del incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán.



Fuente: Pobladores encuestados de aldea La Montañita, Malacatán, junio 2020

Análisis

Se confirma mediante la opinión de los pobladores en su totalidad indican que, el incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, se puede reducir. Mientras que no existe un dato que indique lo contrario.

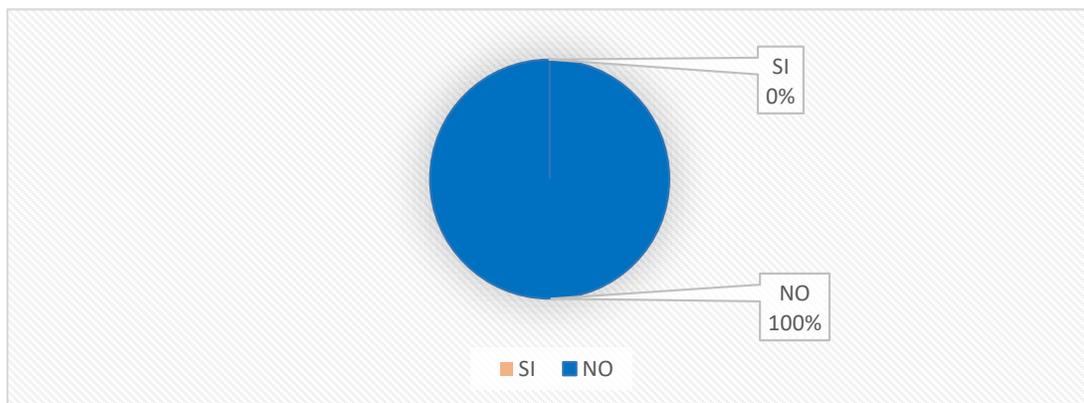
3.2 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente X (causa).

Cuadro 10: Conocimiento sobre un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	0	0
No	8	100
Totales	8	100

Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Grafica 6: Conocimiento de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.



Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Análisis

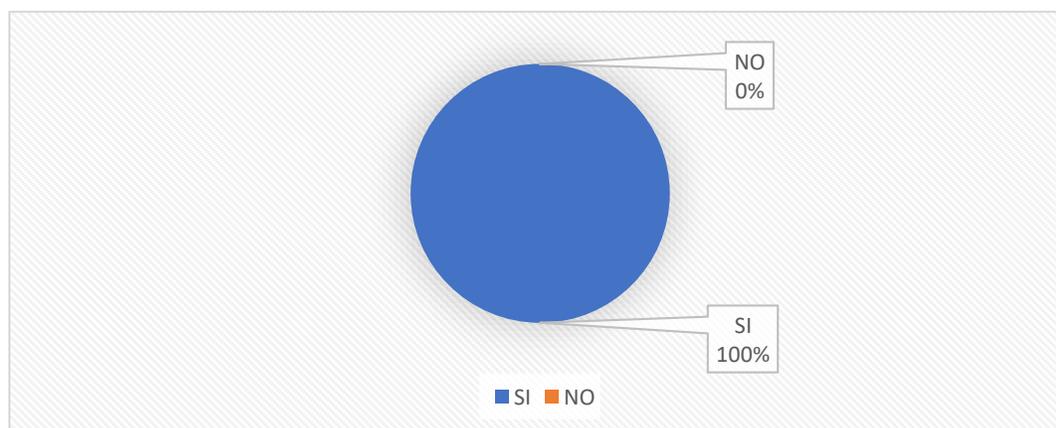
La causa se confirma mediante la opinión de los técnicos y miembros del COCODE en su totalidad al indicar que, no existe conocimiento de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán. Mientras que no existe dato que indique lo contrario.

Cuadro 11: Necesidad de implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	8	100
No	0	0
Totales	8	100

Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Grafica 7: Necesidad de implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.



Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Análisis

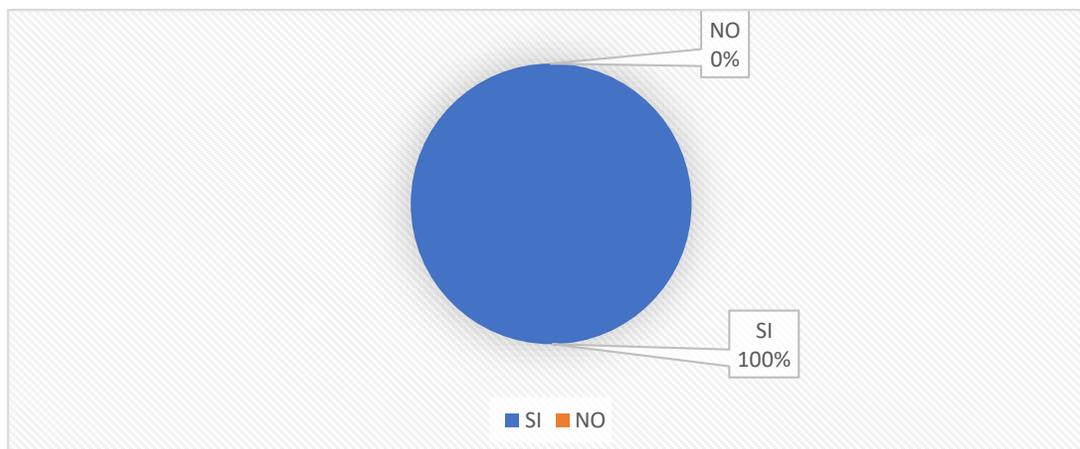
Se confirma mediante la opinión de los técnicos y miembros del COCODE en su totalidad al indicar que, si es necesario implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán. Mientras que no existe dato que indique lo contrario.

Cuadro 12: Apoyo a implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	8	100
No	0	0
Totales	8	100

Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Grafica 8: Apoyo a implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.



Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Análisis

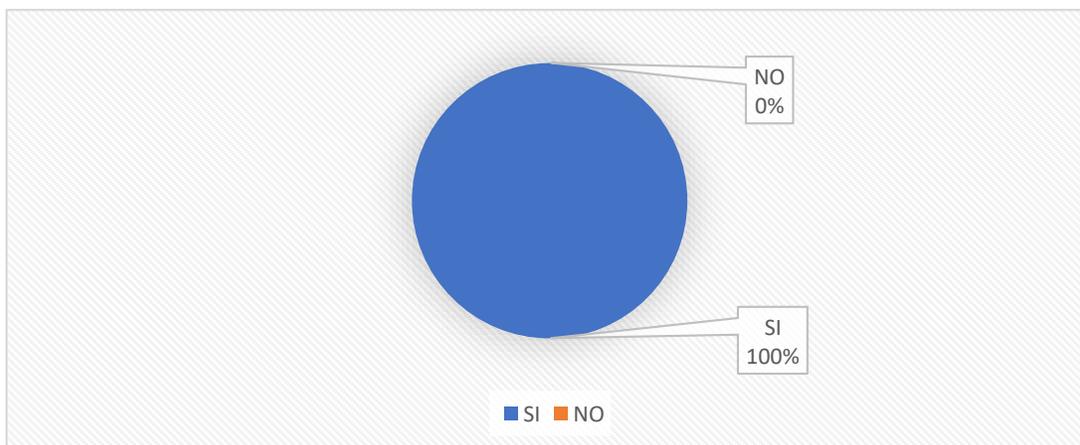
Se confirma mediante la opinión de los técnicos y miembros del COCODE en su totalidad al indicar que, si se apoyaría la implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán. Mientras que no existe dato que indique lo contrario.

Cuadro 13: Beneficio positivo comunitario de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	8	100
No	0	0
Totales	8	100

Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Gráfica 9: Beneficio positivo comunitario de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.



Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Análisis

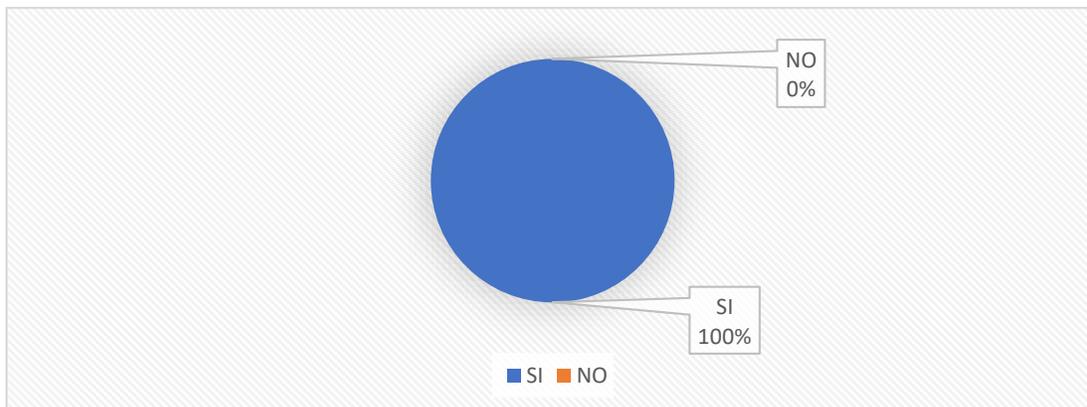
Se confirma mediante la opinión de los técnicos y miembros del COCODE en su totalidad al indicar que, la implementa un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán beneficiaria a dicha comunidad. Mientras que no existe dato que indique lo contrario.

Cuadro 14: Desarrollo de proyectos al implementar la propuesta en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	8	100
No	0	0
Totales	8	100

Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Grafica 10: Desarrollo de proyectos al implementar la propuesta en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.



Fuente: Técnicos y miembros del COCODE encuestados de Malacatán, San Marcos, junio 2020.

Análisis

Se confirma mediante la opinión de los técnicos y miembros del COCODE en su totalidad al indicar que, la implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, ayuda al desarrollo de proyectos en dicha comunidad. Mientras que no existe dato que indique lo contrario.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

IV.1 Conclusiones:

1. Se comprueba la hipótesis: “El incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal”. Con el 90% del nivel de confianza y el 9.5% de error para variables del árbol de problemas.
2. Se tienen incrementos de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos
3. Inexistencia de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.
4. Desde hace más de 5 años existe incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita.
5. Existen efectos negativos debido a inexistencia de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos,
6. Existe falta de conocimiento sobre un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.
7. Es necesario implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán

8. No existe desarrollo comunitario notable debido a la falta de implementación de proyectos en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

IV.2 Recomendaciones.

1. Implementar la propuesta de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.
2. Construir el salón comunal para que el desarrollo de actividades sea en espacios adecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.
3. Tomar en cuenta la propuesta de diseño y planificación de salón comunal de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.
4. Reducir actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, en años posteriores.
5. Disminuir los efectos negativos al implementar el diseño y planificación de salón comunal de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos,
6. Dar a conocer la propuesta de proyecto comunitario de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.
7. Solventar la necesidad de llevar a cabo un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán.
8. Aumentar el desarrollo comunitario al realizar la propuesta de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán

BIBLIOGRAFÍA

1. AGIES. (2002). *Normas estructurales de diseño recomendadas para la republica de Guatemala AGIES NR-1*. Guatemala .
2. AGIES. (2018). *NSE 2-10 DEMANDAS ESTRUCTURALES, CONDICIONES DE SITIO Y NIVELES DE PROTECCION*. Guatemala.
3. AGIES NSE 3. (2018). NSE 3, Diseño estructural de edificaciones. En AGIES, *NSE 3, Diseño estructural de edificaciones* (pág. 2). Guatemala.
4. AGIES NSE3. (2018). *NSE 3, Diseño estructural de edificaciones*. Guatemala.
5. AGUILAR., S. E. (2010). *Análisis jurídico de la legislación que regula la participación ciudadana en la formulación, gestión y auditoría social de proyectos de desarrollo comunitario*. Guatemala.
6. AVILES, S. T. (2017). *Comparación de métodos de análisis estructural en concreto reforzado para aplicarlo a viviendas*. Guatemala.
7. CAMPOLLO, H. R. (2011). *“Diseño del salón comunal y del drenaje sanitario para la aldea San Antonio Chacayá, municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá*. Guatemala.
8. CARDONA, E. N. (2011). *DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO, POTENCIALIDADES PRODUCTIVAS Y PROPUESTAS DE INVERSION MALACATÁN, SAN MARCOS. GUATEMALA*.
9. CHÁVEZ., O. B. (2004). *Proceso de planificación de proyectos de infraestructura para el desarrollo municipal*. Guatemala.
10. COLOCHO, R. S. (2006). *Diseño de salón comunal aldea nueva libertad y diseño de pavimento rígido de la calle al Regargar del municipio de el adelanto, Jutiapa*. Guatemala.
11. CONRED. (2019). *Norma de reducción de desastres número dos -NRD2-*. Guatemala.
12. CRUZ., D. F. (2011). *Análisis y diseño de cimentaciones sujetas a cargas de tensión*. Guatemala.
13. DMP MALACATAN, S. M. (2010). *Plan de desarrollo unicipal Malacatán, San Marcos*. Malacatán.

14. FREDERICK, S. K. (1991). *Manual del Ingeniero Civil Tomo I*. México.: Editorial Mc. Graw-Hill.
15. GONZÁLEZ., A. A. (2013). *Comportamiento de las columnas de sección octogonal con respecto a las columnas rectangulares y circulares de concreto armado*. Guatemala.
16. GRIJALVA, C. A. (2006). *Concreto armado I*. Guatemala.
17. LÓPEZ., B. P. (2006). *Diseño y planificación del salón municipal Antonio Chacón Gómez, para el municipio de Rabinal, Baja Verapaz*. Guatemala.
18. MICHEO., K. J. (2010). *Salón multifuncional y parque central para la aldea Los Cerritos, Chiquimulilla, Santa Rosa*. Guatemala.
19. Midgley, J. (1995). *Social Development: The Developmental Perspective in Social Welfare*, Londres, Sage. Londres.
20. MONROY, E. N. (2014). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LEVANTAMIENTOS POR MÉTODO TAQUIMÉTRICO Y LEVANTAMIENTOS EMPLEANDO ESTACIÓN TOTAL*. GUATEMALA.
21. RUSSELL, C. H. (2012). (8va edición). *Análisis estructural*. . México.: PEARSON EDUCACIÓN.
22. SAMAYOA., J. M. (2007). *DISEÑO Y PLANIFICACION DE LA ESCUELA NORMAL BILINGÜE CHORTI INTERCULTURAL DEL MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA*. Guatemala.
23. Villagran, C. (2020). Entrevista sobre actividades., (pág. 1).
24. ZAPET, Y. A. (2011). *Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión, municipio de Malacatán, departamento de San Marcos*. Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1: Modelo de investigación y proyectos: Dominó.

F-30-07-2019-01

Modelo de investigación: Dominó

No. De Aprobación de hipótesis: **02-471-010-20**

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y UNIVersidad Rural de Guatemala)

Elaborado por: José Andrés Ixtamer Cifuentes Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala

Fecha: 15 de marzo de 2022

Carne: 16-077-0065

Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente Incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años.	4) Objetivo general Reducir actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Al primer año de la implementación del Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, Se reducirán actividades en espacios inadecuados, en un 90%. Verificadores: Informes de la unidad ejecutora, entrevista a los habitantes, fotografías.
2) Problema central Limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y	5) Objetivo específico Incrementar el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y	Supuestos: -Los habitantes reciben apoyo de la Dirección Municipal de Planificación para reducir actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. También se

<p>sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.</p>	<p>sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.</p>	<p>implementa el programa de sensibilización y capacitación a los involucrados en el proceso.</p>
<p>3) Causa principal o variable independiente Inexistencia de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.</p>	<p>6) Nombre Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.</p>	<p>16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: A partir del primer año de la implementación de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, se</p>
<p>7) Hipótesis “El incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal.”</p>	<p>12) Resultados o productos R1. Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora. R2 Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. R3 Se cuenta con el programa de sensibilización y</p>	<p>incrementa el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en un 95%. Verificadores: Libretas de campo de Dirección Municipal de Planificación, fotografías, informes de la unidad ejecutora, entrevista a los habitantes. Supuestos: La Dirección Municipal de Planificación y la Municipalidad actualizan el proceso e implementación de mejoras cada año.</p>

	capacitación a los habitantes.
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>a) ¿Considera usted que existe incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán? Si____ No____</p> <p>b) ¿Cree que el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal? Si____ No____</p> <p>c) ¿Desde hace cuánto tiempo existe incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán? 0-3</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo</p> <p>N/A</p>

<p>años__3-5 años__ Más de 5 años__</p> <p>Será dirigida a los 130 pobladores de aldea La Montañita, Malacatán.</p> <p>Boletas 48, población finita cualitativa, con el 90% de nivel de confianza y 9.5% de error de muestreo.</p>	
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal</p> <p>a) ¿Conoce si existe un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos? Si__ No__</p> <p>b) ¿Considera usted que es necesario implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San</p>	

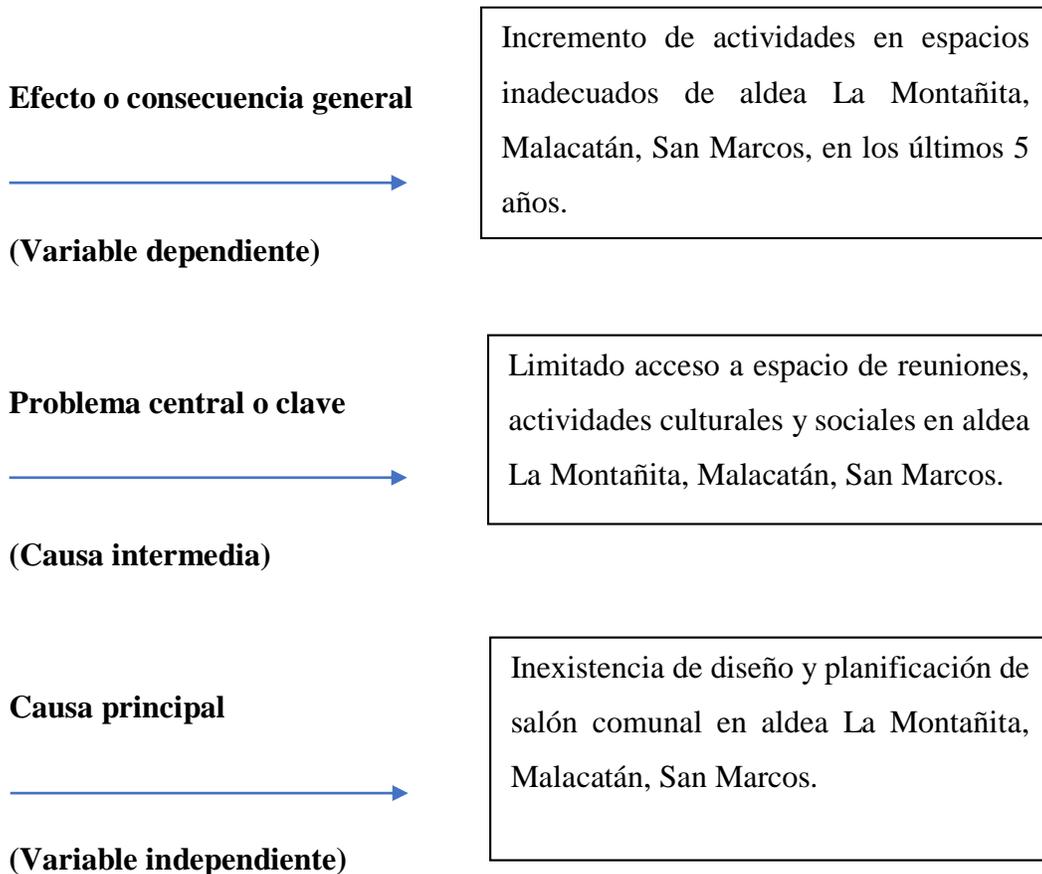
<p>Marcos? Si____ No_____</p> <p>c) Apoyaría usted la implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos? Si____ No_____</p> <p>Dirigidas a los técnicos de la Dirección Municipal de Planificación e Integrantes del COCODE en aldea La Montañita, Malacatán.</p> <p>Boletas 8, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.</p>	
<p>10)Temas del Marco Teórico</p> <p>1. Actividades en espacios inadecuados.</p> <p>2. Incremento de actividades en espacios inadecuados.</p>	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <p>Forma de presentar resultados:</p> <p>El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades:</p> <p>R1: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora.</p> <p>A1</p>

3. Actividades sociales.	An
4. Actividades culturales.	R2: Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.
5. Espacios de reuniones.	
6. Limitado acceso a espacios de reuniones.	A1 An
7. Planificación de salón comunal.	R3: Se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes.
8. Diseño y planificación de salón comunal.	A1 An
9. Legislación Nacional relacionada al diseño y planificación de salón comunal.	

11) Justificación El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas.	No.	No. de árbol aprobado	Carné	Nombre de estudiante	Carre ra	Sede	Celular	Correo electrónico	
			16-077-0065	José Andrés Ixtamer Cifuentes	Ingeniería Civil	010 San Marcos	42006151	ixtamerjose6@gmail.com	

Anexo 2: Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

Tópico: Limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales



Hipótesis causal:

“El incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal.”

Hipótesis interrogativa ¿Sera que el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal?

Árbol de objetivos

Fin u objeto general



Reducir el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Objetivo específico



Incrementar el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Medio de solución

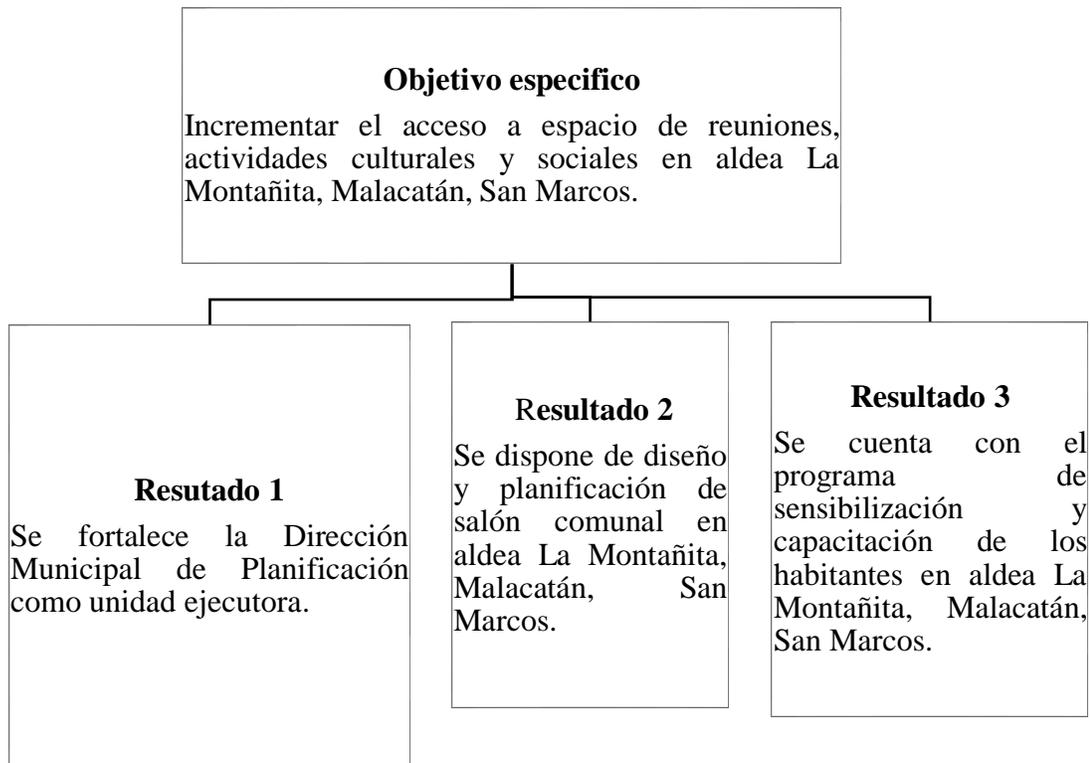


Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Título de tesis: Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Anexo 3: Diagrama del medio de solución de la problemática.

La presente propuesta está elaborada con el fin de lograr los objetivos planteados al principio del trabajo de investigación, está integrada de la siguiente manera:



Anexo 4: Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: **“Incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años”**.

Esta boleta está dirigida será dirigida a los pobladores de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos”; de acuerdo al tamaño de la muestra que se calculó con el 90% del nivel de confianza y el 9.5% de error de muestreo, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Considera usted que existe incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán?

Si_____ No_____

2. ¿Cree que el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal?

Si_____ No_____

3. ¿Desde hace cuánto tiempo existe incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán?

3.1 0 - 3 años _____

3.2 3 - 5 años _____

3.3 Más de 5 años _____

4. ¿Considera usted que existen efectos negativos con el uso de espacios inadecuados para realizar actividades en aldea La Montañita, Malacatán?

Si _____ No _____

5. ¿Considera usted que se puede reducir el incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán?

Si _____ No _____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 5: Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: **“Inexistencia de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos”**.

Esta boleta censal está dirigida a los técnicos de la Dirección Municipal de Planificación e Integrantes del COCODE en aldea La Montañita, Malacatán con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Conoce si existe un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos?

Si _____ No _____

2. ¿Considera usted que es necesario implementar un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos?

Si _____ No _____

3. ¿Apoyaría usted la implementación de un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos?

Si _____ No _____

4. ¿Considera usted que un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos podría beneficiar a dicha comunidad?

Si _____ No _____

5. ¿Considera usted que un diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, ayuda al desarrollo de proyectos de dicha comunidad?

Si _____ No _____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 6: Anexo metodológico comentado sobre el cálculo de muestra

Para comprobar o rechazar la hipótesis planteada y obtener información auténtica, se calculó el tamaño de la muestra según el método de la población finita cualitativa, que representa a la población a analizar según los datos recabados por medio la Dirección Municipal de Planificación (DMP) y miembros del COCODE de aldea La Montañita, Malacatán, departamento de San Marcos, de las viviendas que son las afectadas por la acumulación de agua pluvial en las calles. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente ecuación:

Población Finita Cualitativa.

Para la población efecto se trabajó la técnica del muestreo, con el 90% del nivel de confianza y el 9.5% de error; lo anterior debido a que es población finita cualitativa de 130 pobladores de los cuales se obtuvo 48 personas para la muestra a encuestar.

Para corroborar lo anterior se presenta a continuación el cálculo estadístico numérico, mediante la fórmula Taro Yamane.

$$n = \frac{N Z^2 pq}{Nd^2 + Z^2 pq}$$

N =	130	Población total
Z =	1.645	Valor de Z en la tabla
Z ² =	2.706025	
p =	0.5	% de éxito
q =	0.5	
d =	0.095	error de muestreo

$d^2 =$	0.009025	
$NZ^2pq =$	87.9458125	
$Nd^2 =$	1.17325	
$Z^2pq =$	0.67650625	
$Nd^2 + Z^2pq$		
$=$	1.84975625	
n =	48	Muestra

En donde:

n = Tamaño de la muestra

N= Pobladores afectados por la problemática en aldea a Montañita

d= Margen de error (9.5 %). La precisión el 100% -d;

p= Probabilidad de éxito.

q= probabilidad de fracaso (p+q=1)

z= Valor tabla del NC (90%=1.645)

Anexo 7: Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2017 a 2021); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a “Incremento de actividades en espacios inadecuados”.

Requisito. $+>0.80$ y $+<1$

Año	X (años)	Y (Actividades en espacios inadecuados)	XY	X ²	Y ²
2017	1	12	12.00	1	144.00
2018	2	14	28.00	4	196.00
2019	3	17	51.00	9	289.00
2020	4	15	60.00	16	225.00
2021	5	19	95.00	25	361.00
Totales	15	77	246.00	55	1215.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	246
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	1215.00
$\sum Y=$	77
$n\sum XY=$	1230
$\sum X*\sum Y=$	1155
Numerador=	75

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2 * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$n\sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n\sum Y^2 =$	6075.00
$(\sum Y)^2 =$	5929.00
$n\sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
$n\sum Y^2 - (\sum Y)^2 =$	146
$(n\sum X^2 -$	
$(\sum X)^2) * (n\sum Y^2 -$	
$(\sum Y)^2) =$	7300.00
Denominador:	85.44003745
$r =$	0.877808604

Análisis: Debido a que el coeficiente de correlación $r = 0.877$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

Anexo 8: Anexo metodológico de la proyección

$$y = a + bx$$

Año	X (años)	Y (Actividades en espacios inadecuados)	XY	X ²	Y ²
2017	1	12	12	1	144.00
2018	2	14	28	4	196.00
2019	3	17	51	9	289.00
2020	4	15	60	16	225.00
2021	5	19	95	25	361.00
Totales	15	77	246	55	1215.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	246
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	1215.00
$\sum Y =$	77
$n \sum XY =$	1230
$\sum X * \sum Y =$	1155
Numerador de b:	75
Denominador de b:	
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum X^2 -$ $(\sum X)^2 =$	50
b=	1.5
Numerador de a:	
$\sum Y =$	77
b * $\sum X =$	22.5
Numerador de a:	54.5
a=	10.9

Fórmulas:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Fórmulas:

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2022)=	a	+	(b	* X)
Y(2022)=	10.9	+	1.5	X
Y(2022)=	10.9	+	1.5	6
Y(2022)=	20			
Y(2022)=	20 Actividades en espacios inadecuados			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2023)=	a	+	(b	* X)
Y(2023)=	10.9	+	1.5	X
Y(2023)=	10.9	+	1.5	7
Y(2023)=	21			
Y(2023)=	21 Actividades en espacios inadecuados			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2024)=	a	+	(b	* X)
Y(2024)=	10.9	+	1.5	X
Y(2024)=	10.9	+	1.5	8
Y(2024)=	23			
Y(2024)=	23 Actividades en espacios inadecuados			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2025)=	a	+	(b	* X)
Y(2025)=	10.9	+	1.5	X
Y(2025)=	10.9	+	1.5	9
Y(2025)=	24			
Y(2025)=	24 Actividades en espacios inadecuados			

Ecuación de la línea recta $Y= a+(b*x)$				
Y(2026)=	a	+	(b	* X)
Y(2026)=	10.9	+	1.5	X
Y(2026)=	10.9	+	1.5	10
Y(2026)=	26			
Y(2026)=	26 Actividades en espacios inadecuados			

Proyección con proyecto
Cuadro 15: Cálculo porcentual de la solución por año/resultado.

Año							
	6	7	8	9	10		
	(2022)	(2023)	(2024)	(2025)	(2026)		
Resultado							
Resultado 1 (Unidad ejecutora)							
Espacio físico	1%	1%	0%	3%	5%	Solución	
Material y equipo	1%	1%	1%	1%	2%		
Personal técnico	1%	1%	3%	2%	4%		
Recursos financieros	1%	2%	2%	4%	6%		
Resultado 2 (Desarrollo del Plan)							
Actividad 1	1%	0%	0%	3%	3%		
Actividad 2	1%	0%	2%	2%	3%		
Actividad 3	1%	2%	2%	2%	1%		
Resultado 3 (Capacitación)							
Convocatoria	2%	4%	3%	3%	3%		
Metodología	1%	2%	2%	1%	4%		
Temas	1%	2%	2%	3%	4%		
Total	11%	14%	17%	24%	34%		100.00%

Cuadro 16: Estimación de la proyección con proyecto.

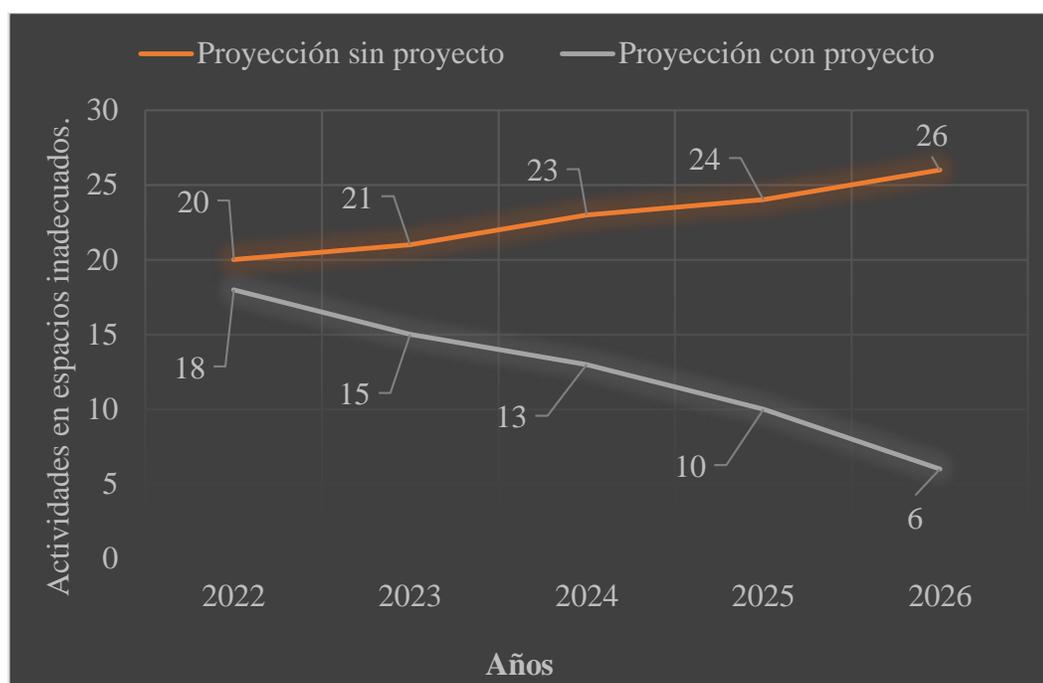
Secuencial	Año	Proyección sin proyecto	Porcentaje propuesto	Solución propuesta	Proyección con proyecto
6 (2022)	2022	20	11%	2	18
7 (2023)	2023	21	14%	2	15
8 (2024)	2024	23	17%	3	13
9(2025)	2025	24	24%	3	10
10 (2026)	2026	26	34%	3	6

Cuadro 17: Comparativo sin y con proyecto

Cuadro comparativo sin y con proyecto

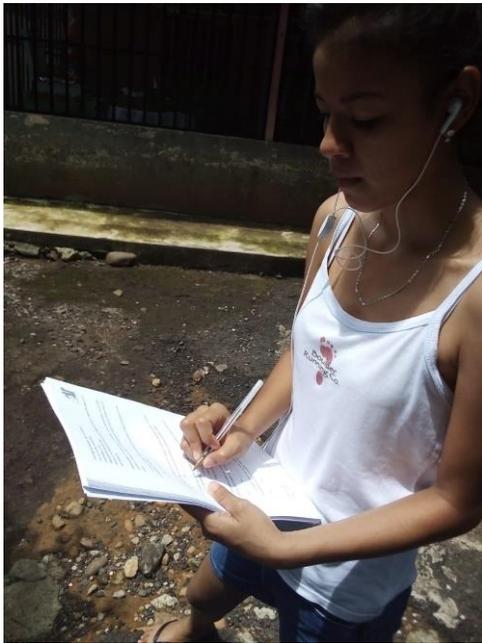
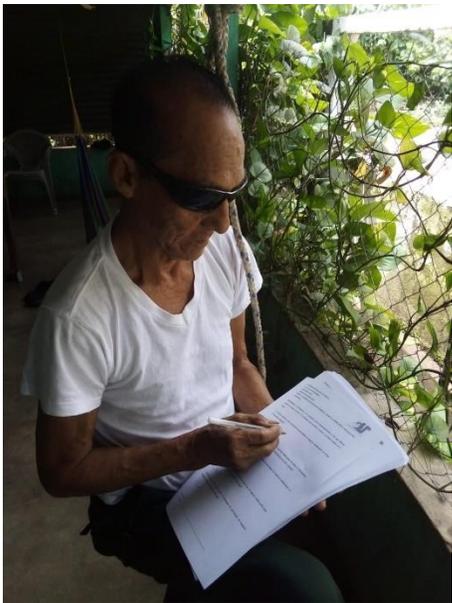
Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	20	18
2023	21	15
2024	23	13
2025	24	10
2026	26	6

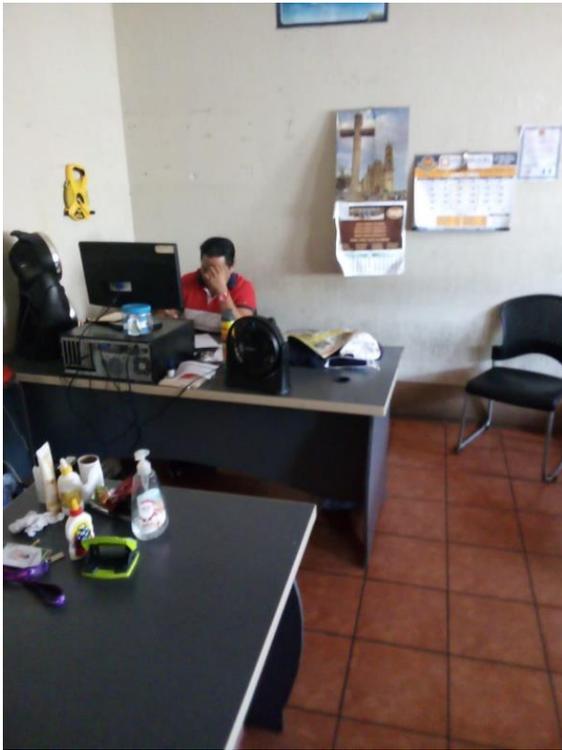
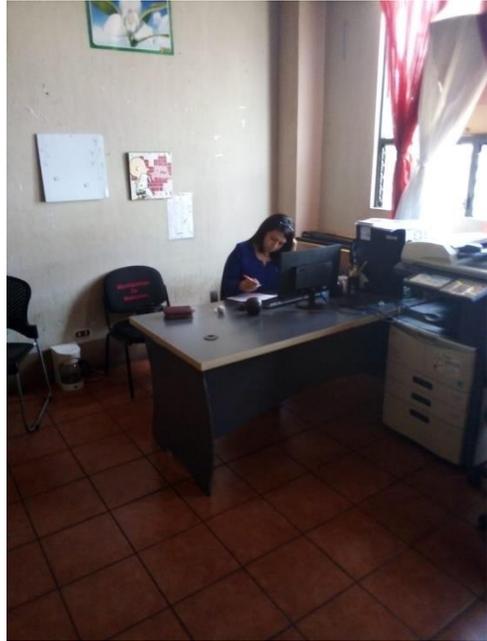
Gráfica 11: Comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Análisis: Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta implementación del plan de Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. Para solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

Anexo 9: Imágenes de comprobación de hipótesis, encuesta a pobladores y técnicos de la Dirección Municipal de Planificación (DMP) y miembros del COCODE de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.





José Andrés Ixtamer Cifuentes

TOMO II

DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE SALÓN COMUNAL EN ALDEA LA
MONTAÑITA, MALACATÁN, SAN MARCOS.



Asesor General Metodológico:
Ing. Agr. Juan Pablo Gramajo Pineda

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, abril de 2022.

Este documento fue presentado por el autor, previo a obtener el título universitario en Licenciado en Ingeniería Civil con Énfasis en construcciones rurales.

Prólogo

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento a lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala se elaboró el trabajo denominado “Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos”, previo a optar al título de Ingeniero Civil en el grado académico de Licenciatura.

Por lo que fue necesario realizar un estudio, para evaluar el problema que afecta dicha comunidad el cual es el limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales, así analizar la magnitud de la problemática identificada, las causas, efectos y la propuesta de solución a corto y mediano plazo.

La propuesta tiene el propósito de fortalecer a la municipalidad de Malacatán para darle seguimiento y solucionar el problema del limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en las calles para contribuir con la mejora de vida de las personas del área en estudio.

Fue identificado como problema central el limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. Para la resolución de la problemática identificada se cuenta con la Municipalidad de Malacatán, como unidad ejecutora y se propuso la elaboración del proyecto de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Al dar a conocer la propuesta, se tendrá un impulso a las obras civiles en la comunidad, aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, así también mejorando el ambiente social y cultural que hay en la comunidad, teniendo un lugar preparado totalmente para servir como lugar de reunión, así evitando problemas que podrían tener al momento de usar lugares no aptos, de esta manera se tendrá una alternativa con óptimas condiciones para el servicio de los pobladores del lugar.

Presentación

Se presenta el trabajo denominado “Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos”, el cual se presenta estructurado con la síntesis de la causa, efecto y la propuesta de solución de la problemática identificada.

La propuesta del estudio es un aporte intencionado a mejorar la calidad de vida de la población y así también será un aporte comunitario que reducirá las actividades en espacios inadecuados

En el estudio se determinó que la comunidad de aldea La Montañita no cuenta con un diseño y planificación de salón comunal. Lo que provoca limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales, al tener como efecto actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Al tener en cuenta la importancia de la investigación en el desarrollo de la comunidad y ser ella la encargada de resolver el problema central de la comunidad el cual es limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, y así poder tener mejoras a nivel comunitario y municipal en el desarrollo de proyectos de obra civil. Debido a todo lo anteriormente descrito, la propuesta es de valor importante para el mejoramiento comunitario de dicha aldea.

Por lo que se propone desarrollar el proyecto de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Esta propuesta cuenta con las actividades siguientes: 1) Descripción del proyecto, 2) levantamiento Topográfico, 3) evaluación de calidad de suelo, 4) diseño arquitectónico, 5) análisis estructural, 6) diseño estructural, 7) instalaciones, 8) elaboración de planos y especificaciones técnicas, 9) Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil. Para la ejecución de cada una de las actividades se desarrollarán tareas para lograr el fin de este resultado.

INDICE.

I. RESUMEN	1
II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
ANEXOS	

I. RESUMEN

En este apartado se presentará de manera resumida el trabajo de graduación. El presente trabajo de graduación fue desarrollado respecto a los lineamientos de Universidad Rural de Guatemala, realizado en aldea La Montañita, municipio de Malacatán, del departamento de San Marcos.

El desarrollo de estos resultados que conforma el informe final de graduación, mismo que tiene como fin fortalecer el servicio que presta esta unidad técnica que su propósito es mejorar la calidad de sus funciones. Así también tiene el objetivo de realizar una planificación de ingeniería civil sobre el salón comunitario y poder realizar sensibilización y capacitación a los pobladores de la comunidad para que tengan el conocimiento del funcionamiento y los beneficios que tiene un salón comunal. Este informe se estructura de la siguiente manera:

Planteamiento del problema

Existe un incremento de actividades en espacios inadecuados en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años. La aldea se satura de reuniones de diferentes índoles las cuales se llevan a cabo en lugares no aptos para actividades debido a la inexistencia de un sitio adecuado para el desarrollo de reuniones. No existe en la aldea un lugar adecuado para desarrollar reuniones lo cual provoca que se lleven a cabo reuniones en lugares de la aldea que pueden incluso generar efectos negativos a los pobladores de la comunidad.

Las instituciones gubernamentales aun no consideran ninguna estrategia o proyecto que aumente la capacidad de espacios de reunión para la realizar actividades por los pobladores y autoridades en la comunidad, esto provoca un aumento de soluciones erróneas por parte de los pobladores para poder realizar sus actividades.

El crecimiento del número de habitantes va en paralelo al aumento de las familias damnificadas por el limitado acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y

sociales, esto genera aumento de actividades en espacios inadecuados los cuales pueden llegar a obstruir calles, tomar viviendas de punto de reunión y utilizar la intemperie para realizar actividades. Debido a la inexistencia de diseño y planificación de salón comunal el cual tiene como objetivo brindar espacio de reunión tiene como consecuencia la presencia de dichos problemas en la comunidad.

La comodidad e incluso la seguridad de los habitantes de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, pueden resultar afectados al momento de realizar sus actividades de reunión.

Debido al mal uso de instalaciones que no fueron diseñadas para el uso, como espacio de reunión se llegó a la conclusión, que el principal problema es la falta de un lugar apto, diseñado para poder servir directamente para el uso de los pobladores de la comunidad.

Hipótesis

Comprobar o rechazar la hipótesis: “El incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal”.

¿Sera que el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal?

Objetivos.

Los objetivos de la investigación son los siguientes: Reducir el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. El cual tiene viene a mitigar el problema central así también brindar una alternativa que logre desarrollarse para ayudar a los pobladores de la comunidad.

Incrementar el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. Esto nos brindaría una alternativa correcta y diseñada para satisfacer las necesidades de los pobladores para así poder llevar a cabo de la mejor manera sus actividades en la aldea, también daría un impulso como comunidad ya que tendrían un lugar de acceso a reunión donde otras comunidades circunvecinas que sufran también el mismo problema, logrean tener acceso también a un lugar mientras ellos también solucionan su problema.

Objetivo general.

Reducir el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Objetivo específico.

Incrementar el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Justificación

Las situaciones problemáticas entre las que se encuentra anegado este lugar han llevado a formular un proyecto que solviente integralmente la necesidad. En Guatemala no hay leyes o normas prácticas que den los lineamientos precisos para el diseño de áreas de reuniones en comunidades rurales, pero la tarea inherente del estudiante de ingeniería o del ingeniero es intervenir profesionalmente en esos aspectos cuando haya carencias y necesidades. La creación del proyecto denominado diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Es justificada por los siguientes puntos: Los habitantes de la aldea tienen derecho y necesidad de realizar en un lugar digno reuniones sociales con distintos fines: el intercambio de ideas, la toma de decisiones en grupo, presenciar un espectáculo, planear políticas locales, etc. Puesto que en este lugar no existe edificio alguno que

provea emplazamientos con la infraestructura idónea para realizar esas actividades, se plantea la creación del proyecto.

La importancia de implementar la propuesta de solución al problema de la comunidad ya que, al dar seguimiento al proyecto de diseño y planificación de salón comunal, se proyecta el aumento de espacio de reuniones lo cual tendrá un impacto positivo y solucionará la problemática.

Al no ejecutarse el proyecto se estima que la problemática siga con efectos negativos en la comunidad, los efectos del problema seguirían en aumento al no tomar en cuenta la ejecución de la propuesta.

Dicha aldea no cuenta con un diseño y planificación de salón comunal por lo que esto se convierte en la justificación para realizar la propuesta de proyecto que dará solución al problema en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. Al ejecutar la propuesta se reduce de manera casi total el problema ayudando a la comunidad de manera total, y así impulsar el desarrollo de proyectos en la comunidad.

Metodología

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se dan a continuación, entre estos métodos y técnicas tenemos:

Métodos

Los métodos utilizados fueron variando en relación a la ondulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así:

Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue el deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en el árbol de problemas y objetivos. que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, analítico y sintético.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis.

Método deductivo

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer aspectos generales del área donde se ubica la problemática; a través de distintas técnicas las cuales serán descritas, posteriormente se procedió a la formulación de la hipótesis.

Método del marco lógico

Este permitió localizar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación, y la diagramación de la hipótesis que se encuentra en el anexo "I" o árbol de problemas. El método del marco lógico, permitió entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y específico de la investigación.

Métodos utilizados en a comprobación de la hipótesis

Método inductivo

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado fue el inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos; lo cual sirvió para definir las conclusiones y premisas generales, a partir de tales se definieron los resultados específicos.

Método estadístico y de análisis

Después de recopilar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis. Estos métodos consisten en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que obtuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Método de síntesis.

Ya interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación; el que sirvió además para poder realizar la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación técnica realizada en la aldea.

Técnicas

Las técnicas empleadas, fueron variando de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así: Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

Observación directa

Esta técnica se utilizó directamente en el área topográfica, a cuyo efecto, se observó las limitaciones que tenía la población en poder tener un espacio adecuado de reunión.

Investigación documental

Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de obtener un historial que permitiera justificar el estudio mediante una proyección y correlación acerca de la problemática.

Entrevista

Formada una idea general del problema, se procedió a entrevistar a miembros de la población de la comunidad, a efectos de obtener información más precisa sobre la problemática identificada.

Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se aplicaron las siguientes técnicas:

Encuesta

Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boleta de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada.

Las boletas, previo a ser aplicadas a la población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y hacer que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicada.

Censo

Esta técnica se utilizó con los técnicos profesionales de la municipalidad de Malacatán, San Marcos, mediante el uso de las boletas para obtener información de la causa principal.

Técnica de correlación

Esta técnica fue utilizada para determinar la relación entre la variable independiente, que está sustentada por el registro histórico estadístico de los 5 años, en relación con la variable dependiente, que se representa por la proyección.

Proyección de la línea recta

Se utilizó esta técnica para determinar en los 5 años futuros, el comportamiento y el escenario que se tendrá el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, así también se utilizó para establecer los beneficios al implementar esta propuesta, con lo que se prevé reducir actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita.

Propuesta para solucionar la problemática.

La propuesta de resolución del problema se divide en 3 resultados de interés como son: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora, se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita,

Malacatán, San Marcos y se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes.

El primer resultado se enfoca básicamente en describir y generar actividades que tengan el objetivo el fortalecimiento de la Dirección Municipal de Planificación.

El segundo resultado comprende el diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos., en él se detalla el proceso constructivo de dicho salón, así como el diseño estructural que comprende desde el techo de cubierta de lámina hasta su cimentación, utilizando las normas estructurales de nuestro país. El desarrollo de este resultado es el más extenso ya que cuenta con fase de investigación y fase técnica profesional donde se desglosa una planificación de trabajo de Ingeniería

El tercer resultado tendrá el desarrollo de actividades que lleguen a sensibilizar y capacitar a los habitantes sobre el uso de lugares aptos para reuniones y las necesidades que suple un salón comunal en la comunidad.

Se tiene como objetivo llegar a los siguientes resultados:

R1: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora.

Actividad - 1: Elaboración del manual para préstamo y uso de salón comunal.

Actividad - 2: Capacitar al personal para el uso del manual para préstamo y uso de salón comunal.

Actividad -3: Programación de ejecución del plan de actividades.

Actividad -4: Ejecución de actividades de mejoramiento de unidad ejecutora.

R2: Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Actividad – 1: Descripción del proyecto

Actividad - 2: Levantamiento Topográfico.

Actividad - 3: Evaluación de calidad de suelo.

Actividad - 4: Diseño arquitectónico.

Actividad - 5: Análisis estructural.

Actividad - 6: Diseño estructural.

Actividad – 7: Instalaciones.

Actividad – 8: Elaboración de planos y especificaciones técnicas.

Actividad – 9: Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil.

R3: Se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes.

Actividad -1: Reuniones del COCODE para planificación de actividades.

Actividad -2: Programa informativo comunitario sobre la propuesta.

Actividad- 3: Implementación de sensibilización sobre el desarrollo de proyectos comunitarios.

Actividad- 4: Organización de capacitaciones sobre el desarrollo de proyectos de infraestructura en área rural.

Descripción sobre anexos.

En el apartado de anexos se esboza la propuesta de solución de la problemática investigada y se incluye la matriz de la estructura lógica para evaluar el trabajo después de desarrollar la propuesta.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIÓN

Se comprueba la hipótesis: “El incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, en los últimos 5 años, por limitado acceso, se debe a inexistencia de diseño y planificación de salón comunal”. Con el 90% del nivel de confianza y el 9.5% de error para variables del árbol de problemas.

RECOMENDACIÓN

Por lo anterior se recomienda operativizar la solución de la problemática mediante la implementación del plan de “Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos”

ANEXOS

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.

La propuesta de resolución del problema se divide en 3 capítulos de interés como son: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora, se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos y se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes. El primer capítulo se enfoca básicamente en describir y generar actividades que tengan el objetivo el fortalecimiento de la Dirección Municipal de Panificación.

El segundo capítulo comprende el diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos., en él se detalla el proceso constructivo de dicho salón, así como el diseño estructural que comprende desde el techo de cubierta de lámina hasta su cimentación, utilizando las normas estructurales de nuestro país.

El tercer capítulo tendrá el desarrollo de actividades que lleguen a sensibilizar y capacitar a los habitantes sobre el uso de lugares aptos para reuniones y las necesidades que suple un salón comunal en la comunidad.

Diagrama del medio de solución de la problemática.



Resultado 1: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora.

Actividad - 1: Elaboración del manual para préstamo y uso de salón comunal:

DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO No. 1

Se cuenta con el fortalecimiento de la Unidad Ejecutora “Dirección Municipal de Planificación”. El cual consiste en dar las instrucciones para el uso correcto del salón comunal de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos para un buen funcionamiento en su periodo de vida útil proyectado por el periodo de diseño.

Este resultado se compone de 4 actividades:

Actividad - 1: Elaboración del manual para préstamo y uso de salón comunal.

Actividad - 2: Capacitar al personal para el uso del manual para préstamo y uso de salón comunal.

Actividad -3: Programación de ejecución del plan de actividades.

Actividad -4: Ejecución de actividades para el mejoramiento de la unidad ejecutora.

DESARROLLO DEL RESULTADO.

Actividad - 1: Elaboración del manual para préstamo y uso de salón comunal.

Manual para préstamo y uso de salón comunal de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

1. Objetivo

El objetivo de este manual es establecer procedimientos básicos sobre el uso correcto de un salón comunitario, cuya ejecución contribuya al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio que dará. al prevenir de esta manera, los riesgos pública e inconvenientes derivados de la interrupción del servicio.

2. Alcance

Este manual está dirigido para que el personal de la Dirección Municipal de Planificación DMP de la municipalidad responsable de las actividades de ejecución de proyectos de obra civil, para así darle el uso correcto a este manual y así desarrollar con mayor eficacia los beneficios del uso de un salón comunitario en el área rural del municipio.

3. Normativa de manual para préstamo y uso de salón comunal.

Se acuerda:

Definir el siguiente Manual para el préstamo y uso del salón comunal aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Actividad 2: Capacitar al personal para el uso del manual de Operación y mantenimiento.

La capacitación será dada por los técnicos de la Dirección Municipal de Planificación de la municipalidad de Malacatán, San Marcos, y su finalidad será dar a conocer al personal de desarrollo de proyectos de obra civil el MANUAL PARA PRÉSTAMO Y USO DE SALÓN COMUNAL DE ALDEA LA MONTAÑITA, MALACATÁN, SAN MARCOS.

En la capacitación se dará a conocer los puntos y sus incisos del manual para darle un correcto uso y la manera correcta de tomar préstamo del salón.

En la capacitación se le dará tiempo al personal de la DMP para aclarar toda duda con respecto a los puntos.

Queda a criterio el desarrollo de la capacitación a la DMP, para el suficiente tiempo para la buena y suficiente explicación de los puntos y para el mejor entendimiento del personal.

Actividad 3. Programación de ejecución del plan de actividades.

Se desarrollará un plan de ejecución de actividades de acuerdo a la unidad ejecutora y sus lineamientos, será la responsable de programar la reunión de mesa técnica y de disponer fechas exactas para la implementación de cada una de las actividades que se contemplan en la propuesta.

Actividad 4. Ejecución de actividades para el mejoramiento de la unidad ejecutora.

Cuando se cuente con todos los requisitos establecidos por la unidad ejecutora, así como el plan de desarrollo de actividades, se pondrá en marcha las actividades que tendrán como objetivo el mejoramiento de esta entidad.

Resultado 2: Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

La Inexistencia de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, provoca un incremento de actividades en espacios inadecuados.

Por lo que se propone desarrollar el proyecto de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

Esta propuesta cuenta con las actividades siguientes: 1) Descripción del proyecto, 2) levantamiento Topográfico, 3) evaluación de calidad de suelo, 4) diseño arquitectónico, 5) análisis estructural, 6) diseño estructural, 7) instalaciones, 8) elaboración de planos y especificaciones técnicas, 9) Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil.

Para la ejecución de cada una de las actividades se desarrollarán tareas para lograr el fin de este resultado.

Actividad – 1: Descripción del proyecto.

Un salón comunitario o comunal es un lugar que tiene como objetivo las reuniones para realizar actividades de carácter social cultural y/o religioso diseñado para satisfacer esa necesidad en los pobladores. Dado que la comunidad de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos; no cuenta con un espacio adecuado para reuniones, se presenta una propuesta de solución en el presente diseño, en donde se utilizará un terreno con dimensiones adecuadas que satisfacen la necesidad de espacio que abarca el proyecto.

El proyecto consiste en una edificación que abarca $392m^2$, con estructura de mampostería reforzada, techo de estructura metálica y cubierta de lámina galvanizada.

Actividad - 2: Levantamiento Topográfico.

En este estudio se representa la superficie terrestre del lugar a construir en un plano horizontal, con la utilización de aparatos, herramientas y métodos de cálculo adecuados. Con el fin de obtener las medidas de espacio que se cuentan para realizar el proyecto y así ajustar las dimensiones de la edificación según el espacio calculado.

Para este caso se aplicó el método de radiaciones, ya que se determinó por medio de una poligonal cerrada, con los instrumentos necesarios para orientación y medición del terreno a construir.

Se realizó el levantamiento en aldea La Montañita como requerimiento para tomar en cuenta las dimensiones de área que se tendrán disponibles para la construcción y puesta en obra el proyecto

Los planos topográficos y de ubicación geográfica se adjuntan en los anexos de este documento.

Actividad - 3: Evaluación de calidad de suelo.

El salón comunal se desea construir en un área en la cual se ubica en aldea La Montañita, Malacatán, que es en su mayoría un suelo de arcilla y limos, el valor soporte de este va desde 16-2 toneladas por metro cuadrado de datos permisibles según se presenta en la tabla de abajo, se emplearan dos tablas para identificar un valor soporte óptimo.

Se cabo un agujero con profundidad de 1 m y dimensiones de 1x1 m, para poder verificar y estudiar los suelos de la zona a construir.

Actividad - 4: Diseño de salón comunal.

El salón comunal tiene capacidad aproximadamente de 233 personas, con dimensiones de 14.10 m de ancho por 27.25 m de largo, muros de mampostería, cubierta de metal y lámina.

$$\begin{aligned} \text{Carga de ocupación} &= \frac{\Sigma \text{Área bruta de piso}}{\text{Factor de carga de ocupacion}} = \frac{372m^2}{1.6m^2/persona} \\ &= 233 \text{ personas} \end{aligned}$$

Donde $A= 372m^2$ y el factor de salones sin asiento fijo según AGIES es de $1.6m^2/persona$.

Selección del sistema estructural

El sistema estructural elegido para el salón está compuesto por construcción de mampostería reforzada y estructura metálica en dos aguas para el techo. Para la elección del tipo de estructura, se tomaron en cuenta los siguientes factores: economía,

accesos, velocidad de construcción, uso del edificio, dimensiones del terreno dado al proyecto, el techo no tendrá soportes intermedios, la estructura tiene una luz de 14.10 metros y la longitud de las columnas estructurales es de aproximadamente 6 metros.

La estructura del salón será conformada por: cubierta de lámina galvanizada acanalada con costaneras como armadura de acero, paredes de mampostería de block y columnas de concreto armado con sus zapatas para apoyar la estructura metálica.

Actividad - 5: Análisis estructural.

El análisis de la estructura necesita como requerimiento el conocimiento de las dimensiones de todos sus miembros estructurales, que se determinan a base de las fuerzas que actúan en la estructura.

Actividad - 6: Diseño estructural.

Diseño estructural de cubierta.

Sera de lámina galvanizada calibre 28 (su peso es de 1.09 lb/pie² y su ancho es de 2.74 pies), estará apoyada sobre una armadura formada por costaneras y tendales. Para tener el cálculo de la carga distribuida en el miembro (W), es necesario determinar áreas tributarias y carga que se distribuye en la superficie.

Actividad – 7: Instalaciones.

El proyecto contara con instalaciones apropiadas para la comodidad de las personas las cuales son las siguientes:

- a) Instalación hidráulica.
- b) Instalación eléctrica.
- c) Instalación sanitaria.

Actividad – 8: Elaboración de planos y especificaciones técnicas.

Después de todos los cálculos y procedimientos que se realizaron para determinar el diseño del salón se debe llevar la elaboración de los planos de obra civil para plasmar gráficamente todo. Los planos son representaciones gráficas que plasman lo que se llevara a cabo durante el proyecto. Tienen como función presupuestar, contratar y construir los elementos. Los planos elaborados para el salón comunal de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos son los siguientes:

1. Plano de ubicación
2. Planta general arquitectónica.
3. Planta acotada.
4. Planta de acabados.
5. Elevaciones y secciones.
6. Planta de cimientos y distribución de columnas.
7. Planta de techos.
8. Instalación hidráulica.
9. Instalación eléctrica.
10. Instalación sanitaria.

Serán anexados en el apartado de planos del documento.

Actividad – 9: Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil.

En esta actividad se describen brevemente las disposiciones generales que se realizaran durante la construcción del salón comunal de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, los cuales se plasman de manera general en el presupuesto y cronograma de ejecución.

Resultado 3: Se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes.

Actividad 1: Reuniones del COCODE para planificación de actividades.

Desarrollo de actividad.

La reunión será dada por los miembros del COCODE de la comunidad, y su finalidad será poder realizar un plan de ejecución de actividades.

En la reunión se organizará un programa para implementar actividades con los pobladores relacionado con los problemas que afectan a la comunidad, por la inexistencia de un espacio de actividades destinado a la aldea. En la reunión se les dará tiempo a los miembros del COCODE para aclarar toda duda con respecto a los puntos.

Queda a criterio el desarrollo de la reunión al COCODE, para el suficiente tiempo para la buena y suficiente explicación de los puntos y para el mejor entendimiento de los habitantes sobre la propuesta.

Actividad 2: Programa informativo comunitario sobre la propuesta.

Desarrollo de actividad.

La reunión será dada por los miembros del COCODE de la comunidad, y su finalidad será dar a conocer los aspectos generales que conlleva el desarrollo del proyecto diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. En la reunión se dará a conocer los puntos generales que tendrá la implementación del proyecto. En la reunión se les dará tiempo a los miembros del COCODE para aclarar toda duda con respecto a los puntos.

Queda a criterio el desarrollo de la reunión al COCODE, para el suficiente tiempo para la buena y suficiente explicación de los puntos y para el mejor entendimiento de los habitantes sobre la propuesta.

Actividad 3: Implementación de sensibilización sobre el desarrollo de proyectos comunitarios.

Desarrollo.

La capacitación será dada por los técnicos de la Dirección Municipal de Planificación de la municipalidad de Malacatán, San Marcos, y su finalidad será dar a conocer los efectos negativos al tener inexistencia o poco desarrollo de proyectos comunitarios, así también de sensibilizar a los pobladores para poder brindar apoyo al COCODE para implementar más proyectos que solucionen problemas en la comunidad.

En la capacitación se le dará tiempo al personal de la DMP para aclarar toda duda con respecto a los puntos.

Queda a criterio el desarrollo de la capacitación a la DMP, para el suficiente tiempo para la buena y suficiente explicación de los puntos y para el mejor entendimiento.

Actividad 4: Organización de capacitaciones sobre el desarrollo de proyectos de infraestructura.

Desarrollo.

La capacitación será dada por los técnicos de la Dirección Municipal de Planificación de la municipalidad de Malacatán, San Marcos, y su finalidad será dar a conocer al personal de desarrollo de proyectos de obra civil el beneficio que genera en áreas rurales el desarrollo de proyectos de infraestructura. En la capacitación se dará a conocer los puntos y sus incisos más importantes.

En la capacitación se le dará tiempo al personal de la DMP para aclarar toda duda con respecto a los puntos.

Queda a criterio el desarrollo de la capacitación a la DMP, para el suficiente tiempo para la buena y suficiente explicación de los puntos y para el mejor entendimiento del personal.

Anexo 2: Matriz de Estructura Lógica.

COMPONENTES DEL PLAN	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p>Objetivo general: Reducir el incremento de actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.</p>	<p>Al primer año de la implementación del Diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos, Se reducirán actividades en espacios inadecuados, en un 90%.</p>	<p>Informes de la unidad ejecutora, entrevista a los habitantes, fotografías.</p>	<p>Los habitantes reciben apoyo de la Dirección Municipal de Planificación para reducir actividades en espacios inadecuados de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos. También se implementa el programa de sensibilización y capacitación a los involucrados en el proceso.</p>

<p>Objetivo Específico: Incrementar el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.</p>	<p>A partir del primer año de la implementación de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, se incrementa el acceso a espacio de reuniones, actividades culturales y sociales en un 95%.</p>	<p>Libretas de campo de Dirección Municipal de Planificación, fotografías, informes de la unidad ejecutora, entrevista a los habitantes.</p>	<p>La Dirección Municipal de Planificación y la Municipalidad actualizan el proceso e implementación de mejoras cada año.</p>
<p>Resultado 1: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora.</p>			
<p>Resultado 2: Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita,</p>			

Malacatán, San Marcos.			
Resultado 3: Se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación de los habitantes en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.			

Fuente: Ixtamer, J Julio 2020

Anexo 3. Ajuste de costos y tiempos

Resultado/Actividad	CANTIDAD	COSTOS	TOTAL	TIEMPO
Resultado 1: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora.				
Actividad 1: Elaboración del manual para préstamo y uso de salón comunal.	1	Q3,971.50		M1-2/T1/A3
Actividad 2: Capacitar al personal para el uso del manual de Operación y mantenimiento.	1	Q1,001.00		M3-4/T2/A3
Actividad 3. Programación de la ejecución del plan	1	Q344.50		M5/T2/A3
Actividad 4. Ejecución de actividades para el mejoramiento de la unidad ejecutora.	1	Q1,729.00	Q7,046.00	M6/T2/A3

Resultado/Actividad	CANTIDAD	COSTOS	TOTAL	
Resultado 2: Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.				
Actividad 1: Descripción del proyecto.	1	Q266.50		M1/T1/A1
Actividad 2: Levantamiento Topográfico.	1	Q1,365.00		M2/T1/A1
Actividad 3: Evaluación de calidad de suelo.	1	Q1,326.00		M3/T1/A1

Actividad 4: Diseño de salón comunal.	1	Q1,717.30		M3-6/T2/A1
Actividad 5: Análisis estructural.	1	Q4,967.30		M4-6/T2/A1
Actividad - 6: Diseño estructural.	1	Q5,162.30		M5-6/T2/A1
Actividad 7: Instalaciones.	1	Q44,610.77		M11-12/T4/A1
Actividad 8: Elaboración de planos y especificaciones técnicas.	1	Q5,000.00		M5-6/T4/A1
Actividad 9: Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil.	1	Q815,007.10	Q879,422.27	M7-12/T3-4/A1

Resultado/Actividad	CANTIDAD	COSTOS	TOTAL	
Resultado 3: Se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes.				
Actividad 1: Reuniones del COCODE para planificación de actividades.	1	Q1,137.50		M1-3/T1/A2
Actividad 2: Programa informativo comunitario sobre la propuesta.	1	Q1,254.50		M4-6/T1/A2
Actividad 3: Implementación de sensibilización sobre el desarrollo de proyectos comunitarios.	1	Q2,407.60		M7-9/T1/A2
Actividad 4: Organización de capacitaciones sobre el desarrollo de proyectos de infraestructura.	1	Q4,492.80	Q9,292.40	M10-12/T1/A2
COSTO TOTAL DEL PROYECTO Y TIEMPO ESTIMADO	1		Q895,760.67	2.5 años

Anexo 4. Plan de trabajo

Resultado/Actividad	Parte responsable	AÑO 3											
		T1			T2			T3			T4		
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Resultado 1: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora.													
Actividad 1: Elaboración del manual para préstamo y uso de salón comunal.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)/COCODE de aldea La Montañita												
Actividad 2: Capacitar al personal para el uso del manual de Operación y mantenimiento.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)/COCODE de aldea La Montañita												
Actividad 3: Programación de la ejecución del plan	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)/COCODE de aldea La Montañita												
Actividad 4: Ejecución de actividades para el mejoramiento de la unidad ejecutora.	Dirección municipal de planificación (DMP)/COCODE de aldea La Montañita												
Resultado/Actividad	Parte responsable	AÑO 1											
		T1			T2			T3			T4		
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Resultado 2: Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.													
Actividad 1: Descripción del proyecto.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												
Actividad 2: Levantamiento Topográfico.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												
Actividad 3: Evaluación de calidad de suelo.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												
Actividad 4: Diseño de salón comunal.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												

Actividad 5: Análisis estructural.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												
Actividad - 6: Diseño estructural.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												
Actividad 7: Instalaciones.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												
Actividad 8: Elaboración de planos y especificaciones técnicas.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												
Actividad 9: Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)												

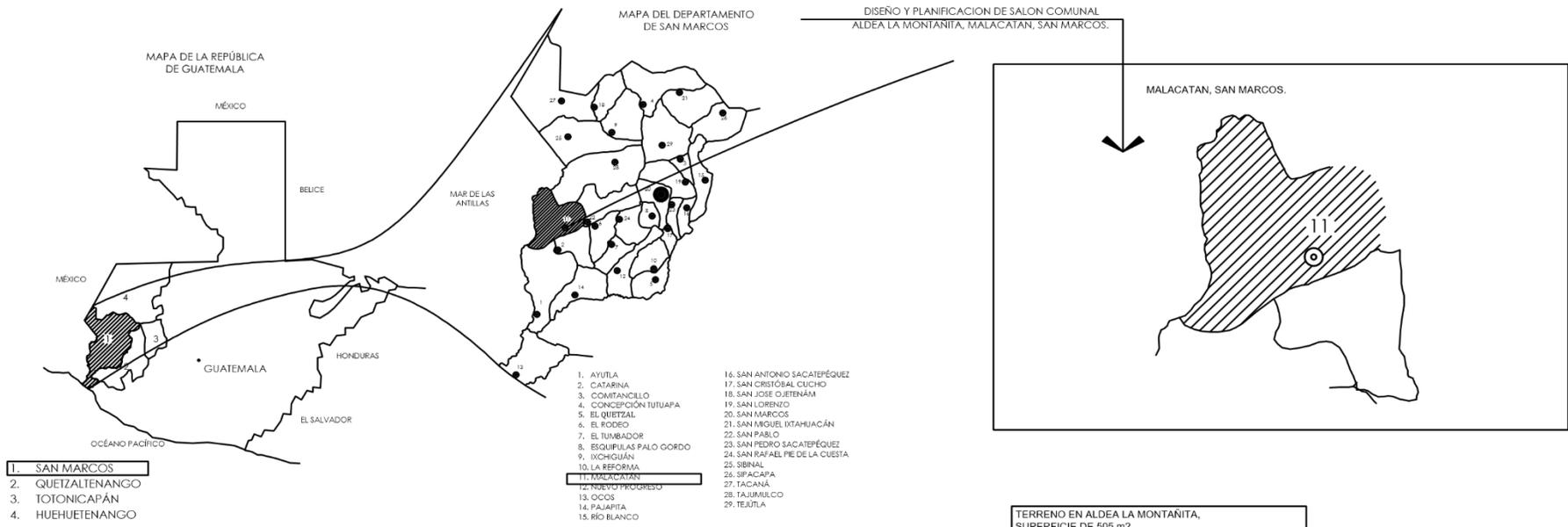
Resultado/Actividad	Parte responsable	AÑO 2											
		T1			T2			T3			T4		
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Resultado 3: Se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes.	Oficina de proyectos/Dirección municipal de planificación (DMP)/COCODE de aldea La Montañita												
Actividad 1: Reuniones del COCODE para planificación de actividades.	COCODE de aldea La Montañita												
Actividad 2: Programa informativo comunitario sobre la propuesta.	Dirección municipal de planificación (DMP)/COCODE de aldea La Montañita												
Actividad 3: Implementación de sensibilización sobre el desarrollo de proyectos comunitarios.	Dirección municipal de planificación (DMP)/COCODE de aldea La Montañita												
Actividad 4: Organización de capacitaciones sobre el desarrollo de proyectos de infraestructura.	Dirección municipal de planificación (DMP)												

Anexo 5: Presupuesto.

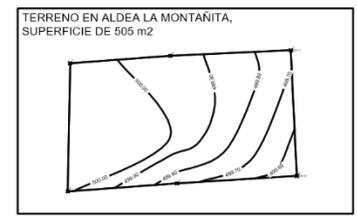
Resultado/Actividad	COSTOS	TOTAL
Resultado 1: Se fortalece la Dirección Municipal de Planificación como unidad ejecutora.		
Actividad 1: Elaboración del manual para préstamo y uso de salón comunal.	Q3,971.50	
Actividad 2: Capacitar al personal para el uso del manual de Operación y mantenimiento.	Q1,001.00	
Actividad 3. Programación de la ejecución del plan	Q344.50	
Actividad 4. Ejecución de actividades para el mejoramiento de la unidad ejecutora.	Q1,729.00	Q7,046.00
Resultado/Actividad	COSTOS	TOTAL
Resultado 2: Se dispone de diseño y planificación de salón comunal en aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.		
Actividad 1: Descripción del proyecto.	Q266.50	
Actividad 2: Levantamiento Topográfico.	Q1,365.00	
Actividad 3: Evaluación de calidad de suelo.	Q1,326.00	
Actividad 4: Diseño de salón comunal.	Q1,717.30	
Actividad 5: Análisis estructural.	Q4,967.30	
Actividad - 6: Diseño estructural.	Q5,162.30	
Actividad 7: Instalaciones.	Q44,610.77	
Actividad 8: Elaboración de planos y especificaciones técnicas.	Q5,000.00	
Actividad 9: Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil.	Q815,007.10	Q879,422.27

Resultado/Actividad	COSTOS	TOTAL
Resultado 3: Se cuenta con el programa de sensibilización y capacitación a los habitantes.		
Actividad 1: Reuniones del COCODE para planificación de actividades.	Q1,137.50	
Actividad 2: Programa informativo comunitario sobre la propuesta.	Q1,254.50	
Actividad 3: Implementación de sensibilización sobre el desarrollo de proyectos comunitarios.	Q2,407.60	
Actividad 4: Organización de capacitaciones sobre el desarrollo de proyectos de infraestructura.	Q4,492.80	Q9,292.40
COSTO TOTAL POR PROYECTO		Q895,760.67

Anexo 6: Planos de obra civil.



PLANO DE LOCALIZACION Y UBICACION
DISEÑO Y PLANIFICACION DE SALON COMUNAL, ALDEA LA MONTAÑITA, MALACATAN



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

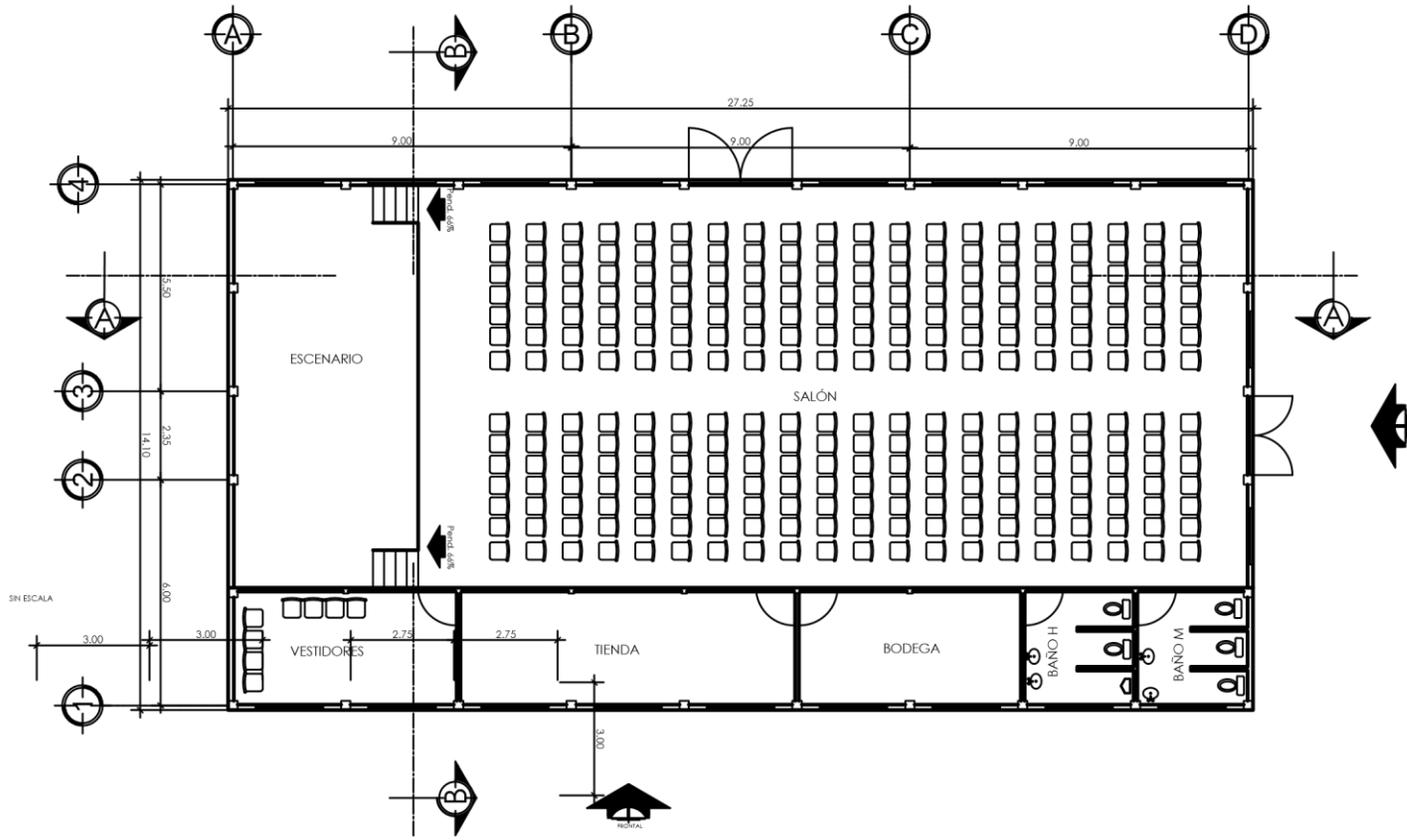
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION DE SALÓN COMUNAL

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER CIFUENTES

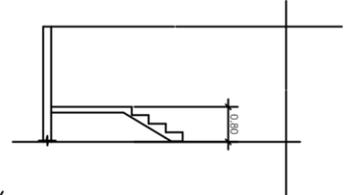
CARNET: 16-077-0065

PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA: INDICADA



PLANTA ARQUITECTONICA
UNICO NIVEL



ELEVACION DE ESCENARIO
UNICO NIVEL

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA

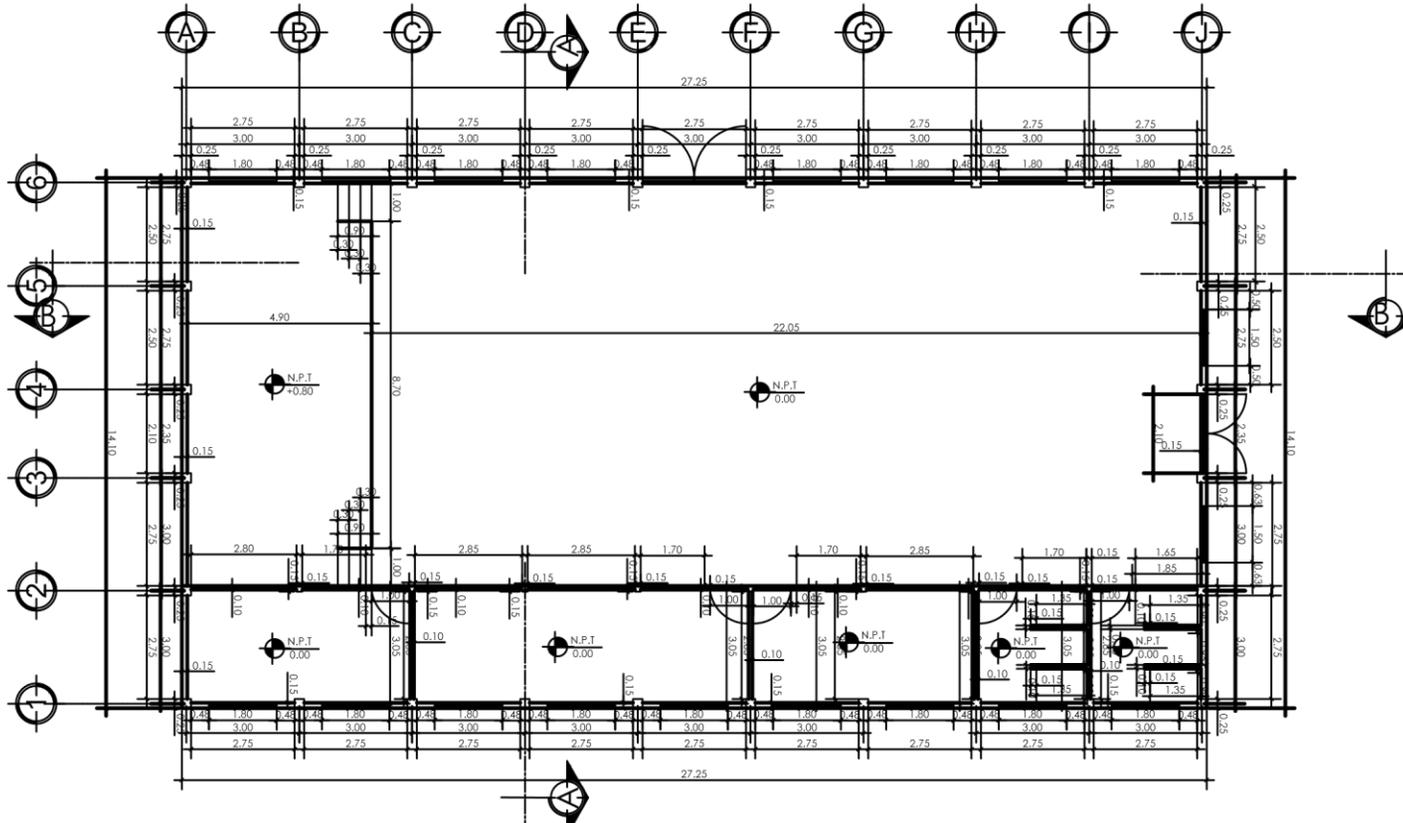
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANTA AMUEBLADA

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



PLANTA DE COTAS Y NIVELES
UNICO NIVEL

ETC 1/200



UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA

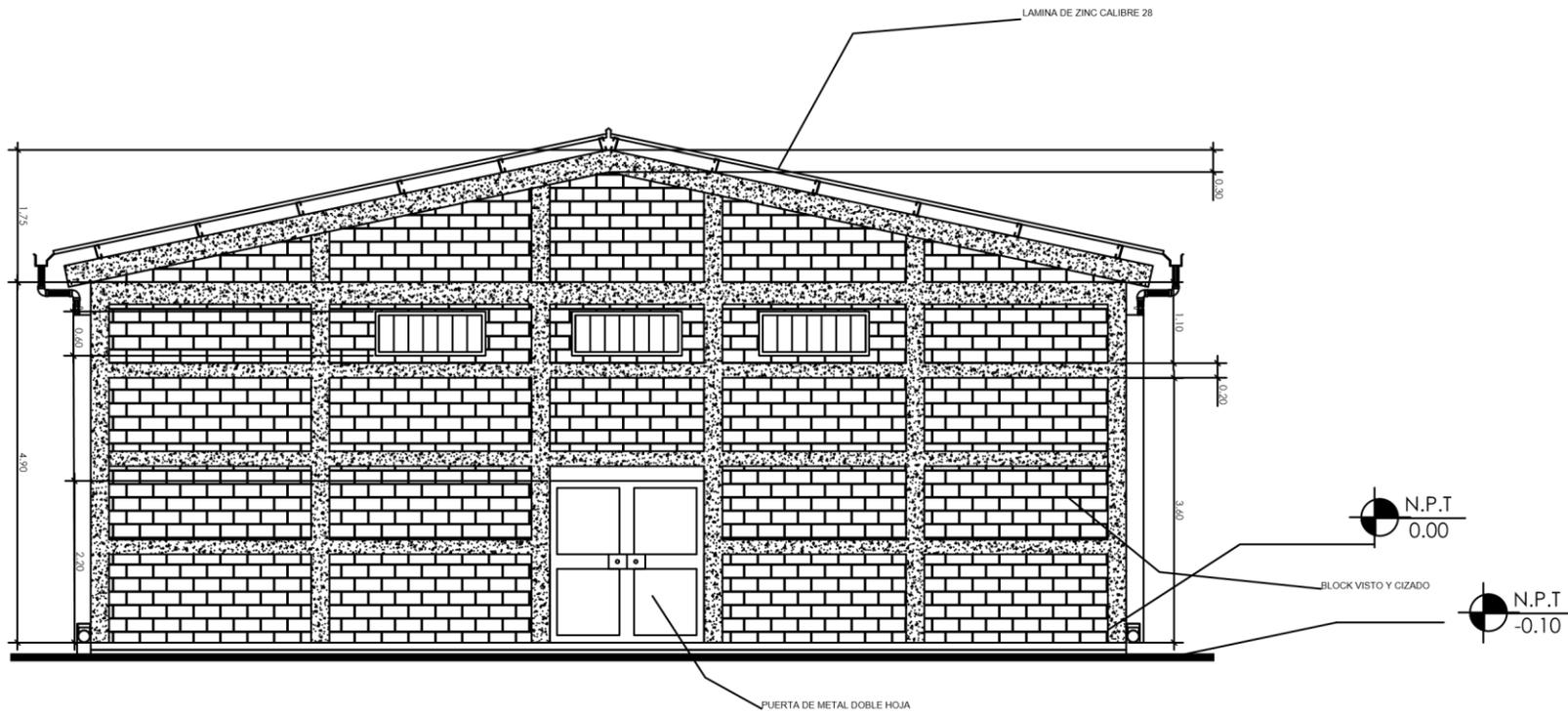
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE UBICACIÓN

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

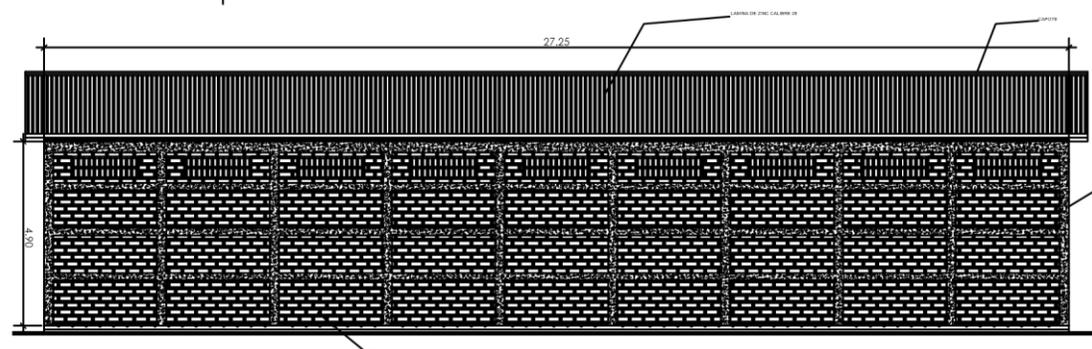
ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



ELEVACION LATERAL

ESC 1/100



ELEVACION FRONTAL

ESC 1/200

UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA



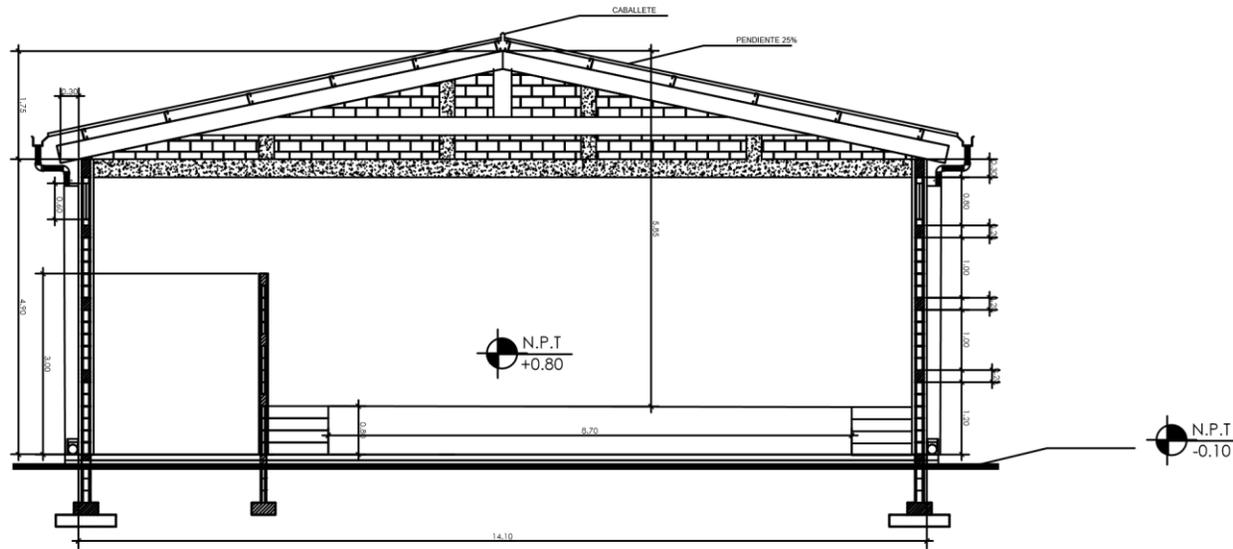
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION DE SALÓN COMUNAL

PLANO DE ELEVACIONES

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER CIFUENTES

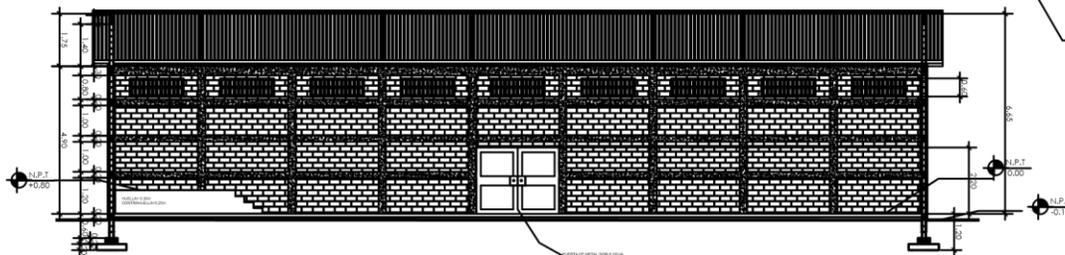
ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



SECCION B-B

ESC 1/125



SECCION A-A

ESC 1/250

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



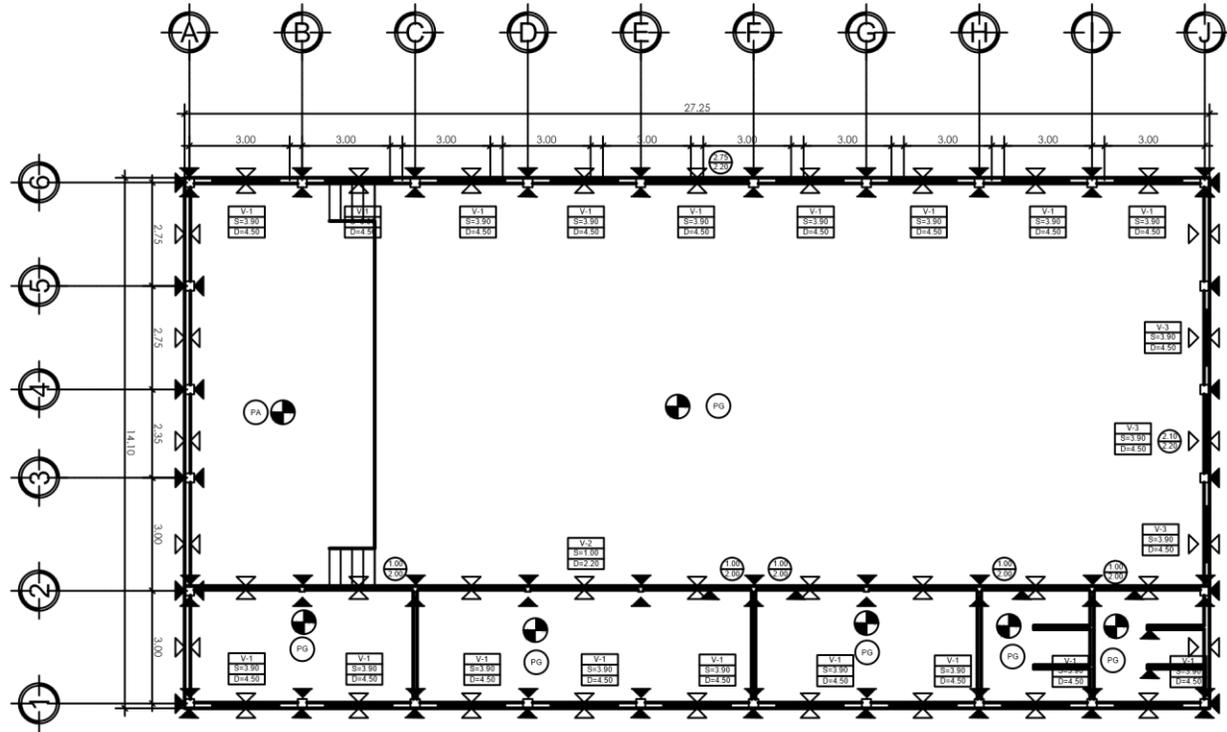
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE SECCIONES

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



PLANTA DE ACABADOS
UNICO NIVEL

ESC. 1:2000

TIPO	ANCHO	ALTO	UNIDADES
V-1	1.80	0.60	18
V-2	2.85	1.20	1
V-3	1.50	0.60	3

NOMENCLATURA	
	INDICA ANCHO Y ALTO DE PUERTA, MATERIAL HERRERA
	INDICA TIPO DE VENTANA, SILLAR Y DINTEL
	INDICA REPELLO + CERNIDO VERTICAL
	INDICA REPELLO+CERNIDO+TALLADO DE COLUMNA
	PISO IMITACION GRANITO
	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE
	CUBIERTA METALICA

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



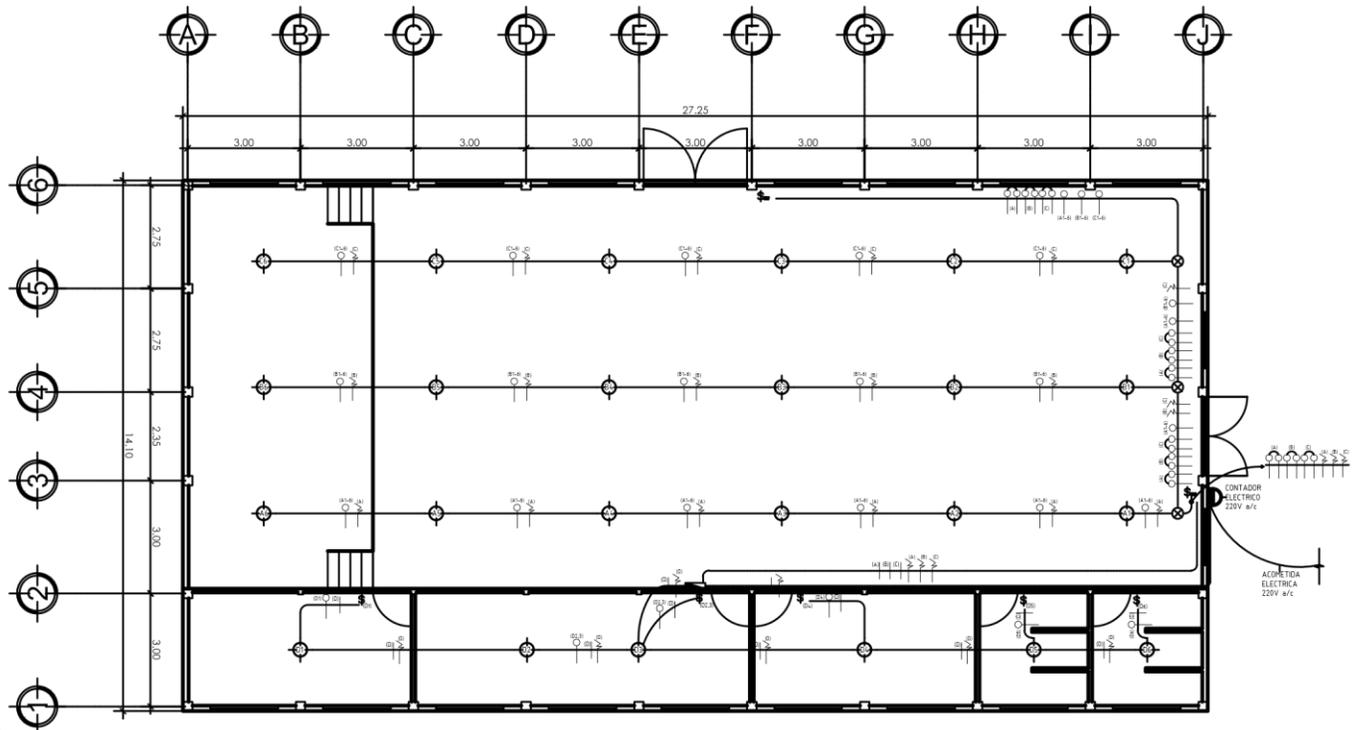
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE ACABADOS

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



PLANTA DE ELECTRICA -ILUMINACION-
UNICO NIVEL

ESC: 1/200

NOMENCLATURA	
SIMBOLO	DESCRIPCION:
	CONTADOR ELECTRICO 110 V.
	TABLERO DE DISTRIBUCION 110 V. h.=1.70 mts. S.N.P.T.
	LAMPARA EN EL CIELO ESTILO A ELEGIR.
	INTERRUPTOR SIMPLE h.= 1.25 mts. S.N.P.T.
	PLACA INTERRUPTOR THREE WAY TRIPLE h.=1.25 mts. S.N.P.T.
	POLIDUCTO Ø 3/4" INDICADO EMPOTRADO EN TECHO.
	POLIDUCTO Ø 3/4" INDICADO SUBTERRANEO O EN RELLENO
	LINEA NEUTRAL CALIBRE 12 TW
	LINEA VIVA CALIBRE 12 TW
	LINEA DE RETORNO CALIBRE 12 TW
	PUENTE TREE-WEY

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



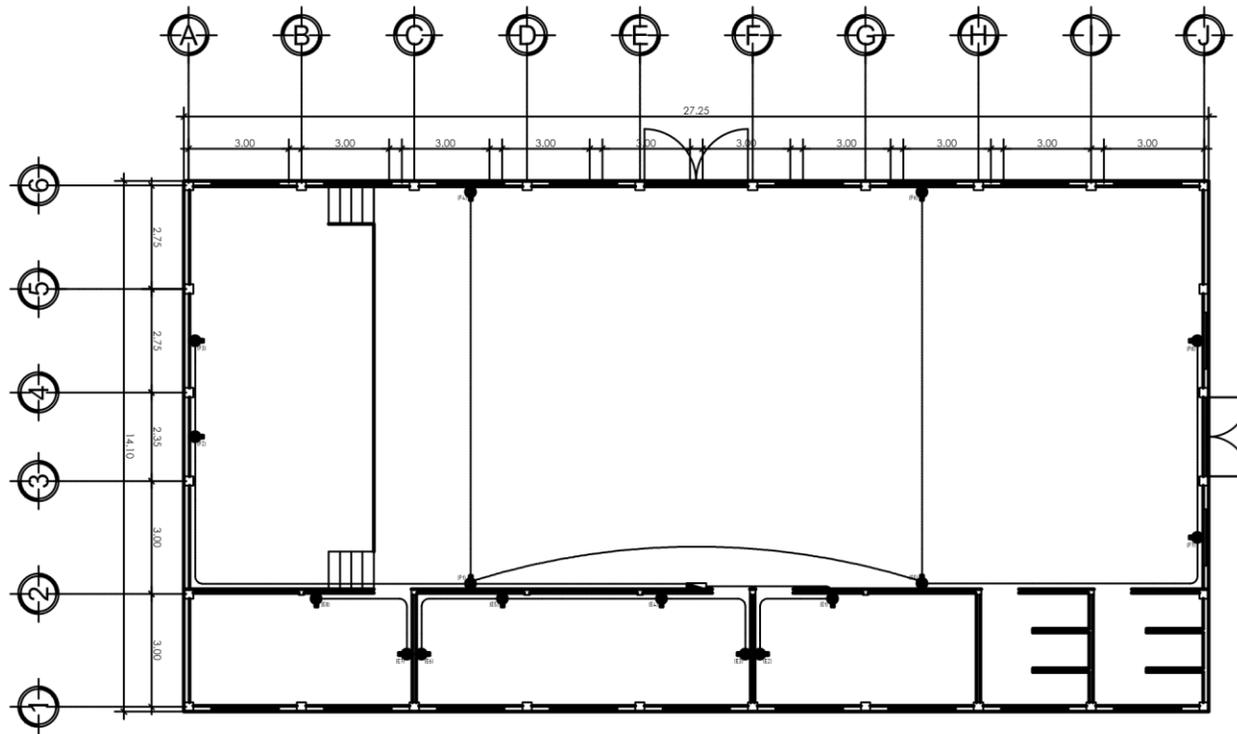
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE ILUMINACION

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



PLANTA ELECTRICA -FUERZA-
UNICO NIVEL

ESC: 1/200

NOMENCLATURA	
SIMBOLO	DESCRIPCION:
	CONTADOR ELECTRICO 110 V.
	TABLERO DE DISTRIBUCION 110 V. h.=1.70 mts. S.N.P.T.
	TOMA CORRIENTE DOBLE 110 V. h.= 0.40 mts. S.N.P.T.
	POLIDUCTO Ø 3/4" INDICADO EMPOTRADO EN LOSA.
	POLIDUCTO Ø 3/4" INDICADO SUBTERRANEO O EN RELLENO

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

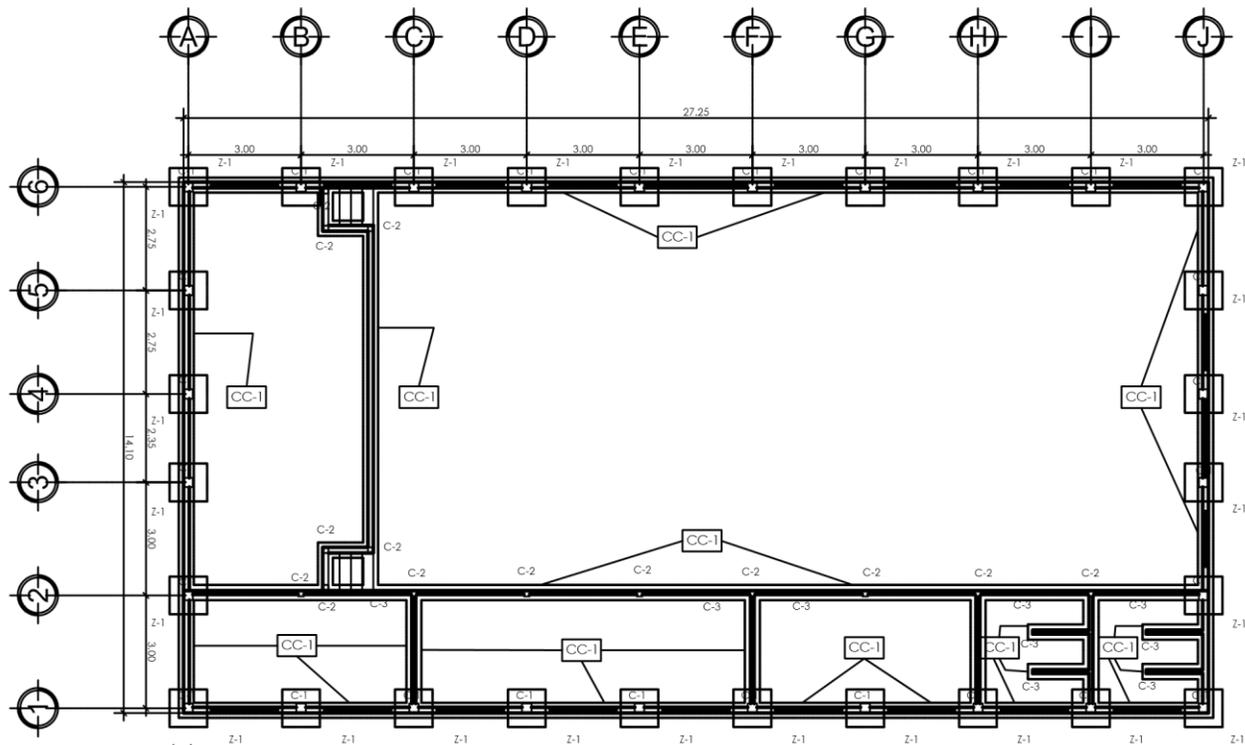
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
ELECTRICO FUERZA

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



PLANTA DE CIMENTACIÓN
UNICO NIVEL

ESC 1/200

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

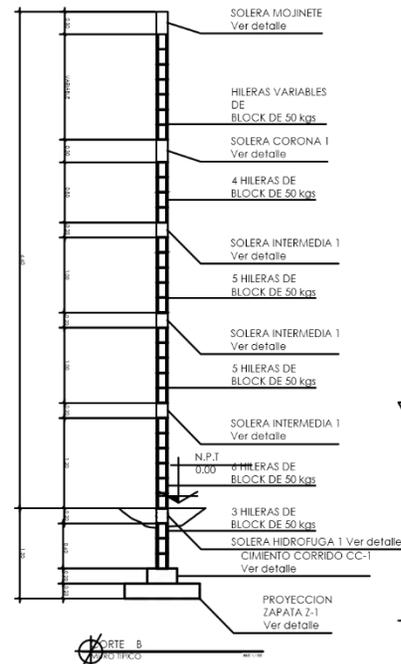
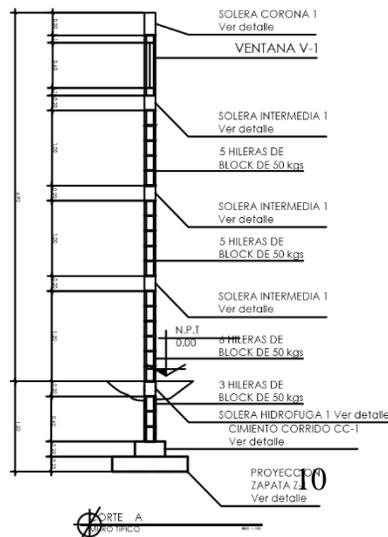
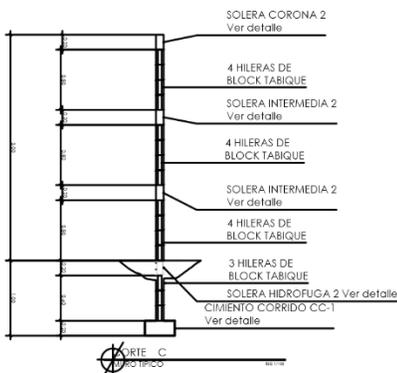
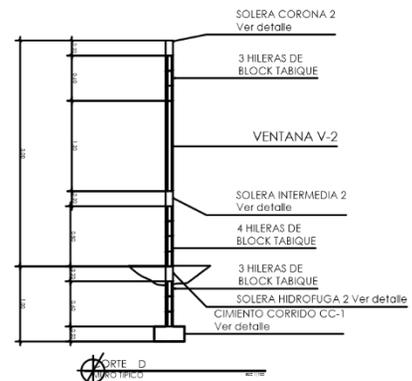
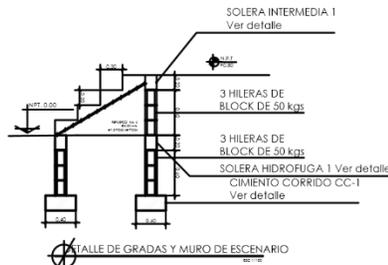
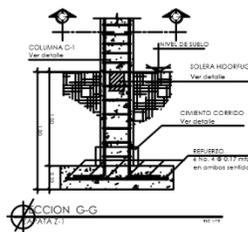
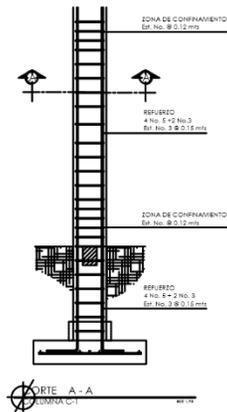
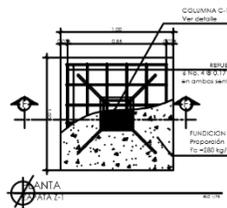
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE CIMENTACIÓN

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

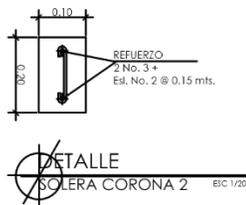
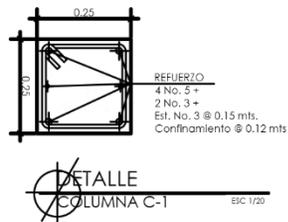
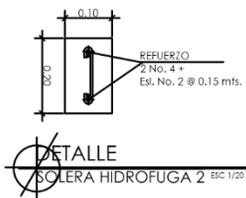
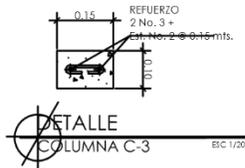
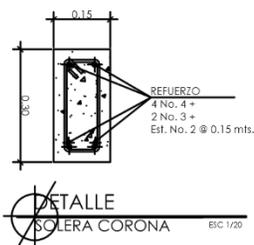
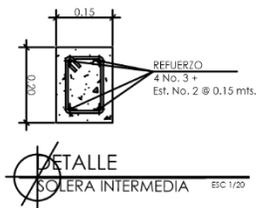
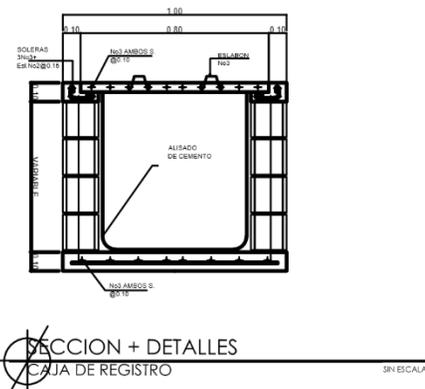
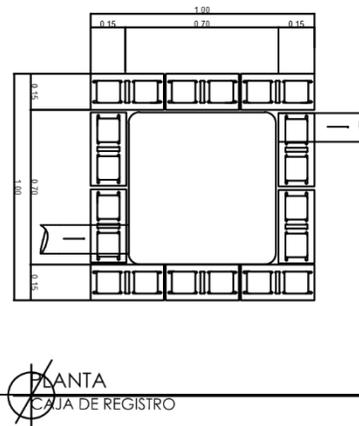
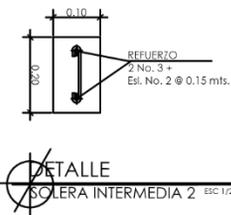
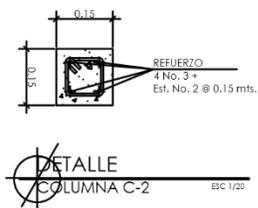
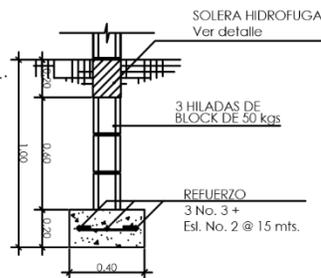
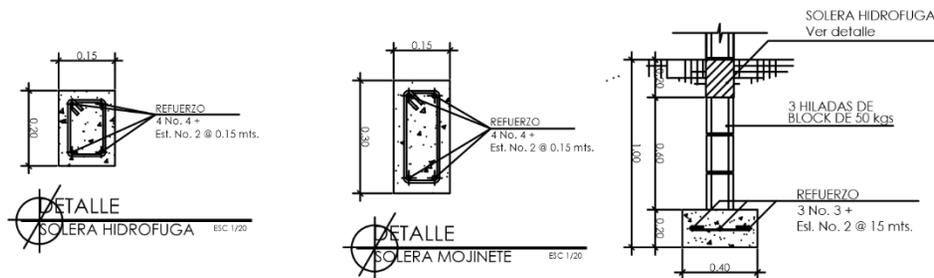
ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



UNIVERSIDAD RURAL DE
 GUATEMALA

UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA
 PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
 DE SALÓN COMUNAL
 ALUMINO: JOSÉ ANDRÉS DXTAMER
 CIFIENTES
 CARNET: 16-677-0665
 PLANO
 DE DETALLES Y
 SECCIONES I
 ESCALA: INDICADA





UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

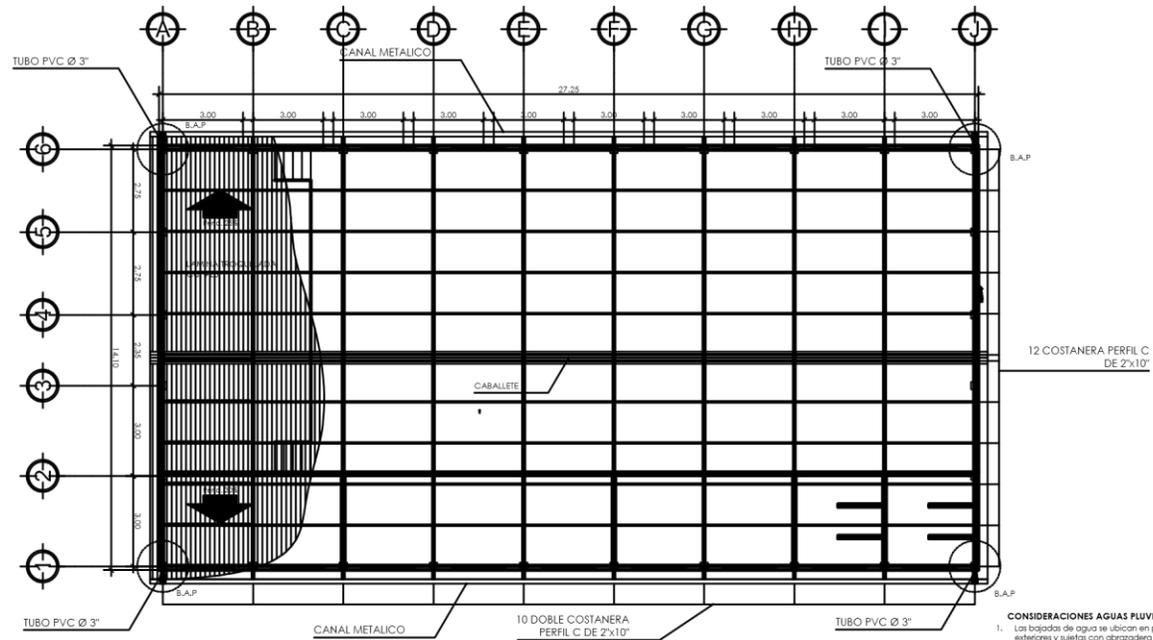
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION DE SALÓN COMUNAL

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER CIFUENTES

CARNET: 16-077-0065

PLANO DE DETALLES Y SECCIONES II

ESCALA: INDICADA



PLANO DE TECHOS + AGUAS PLUVIALES
PRIMER NIVEL

CONSIDERACIONES AGUAS PLUVIALES
1. Las bajadas de agua se ubican en paredes exteriores y sujetas con abrazadera de aluminio. El material empleado será PVC.

NOTA:
A. Cualquier cambio o modificación en otra deberá ser autorizada por el arquitecto o ingeniero superior de la obra.

**UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA**



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

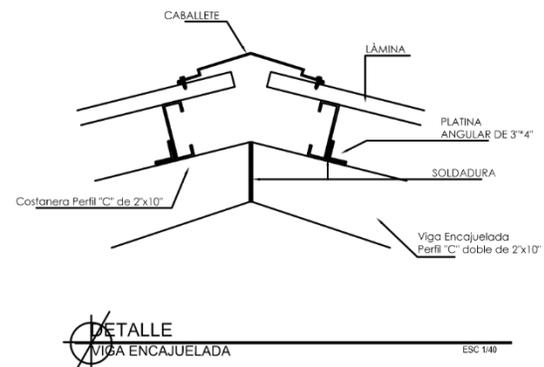
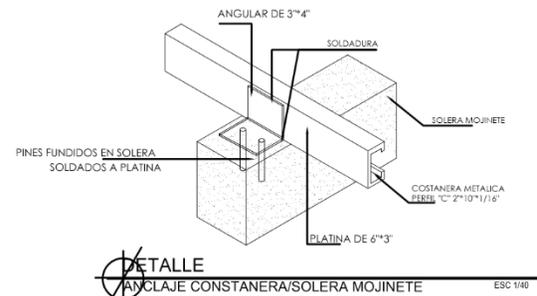
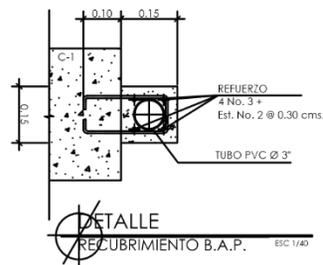
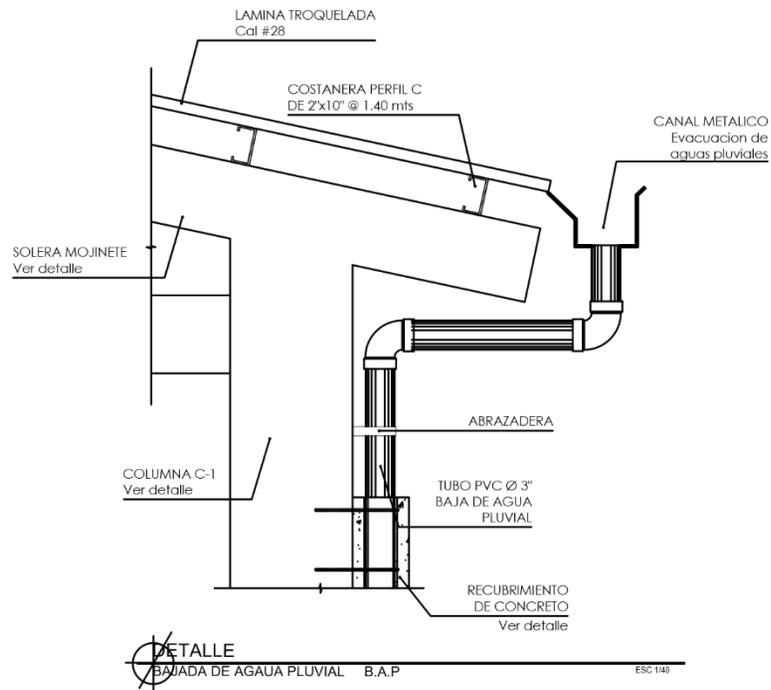
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

CARNET: 16-077-0065

PLANO
DE TECHOS +
AGUA PLUVIAL

ESCALA: INDICADA



UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



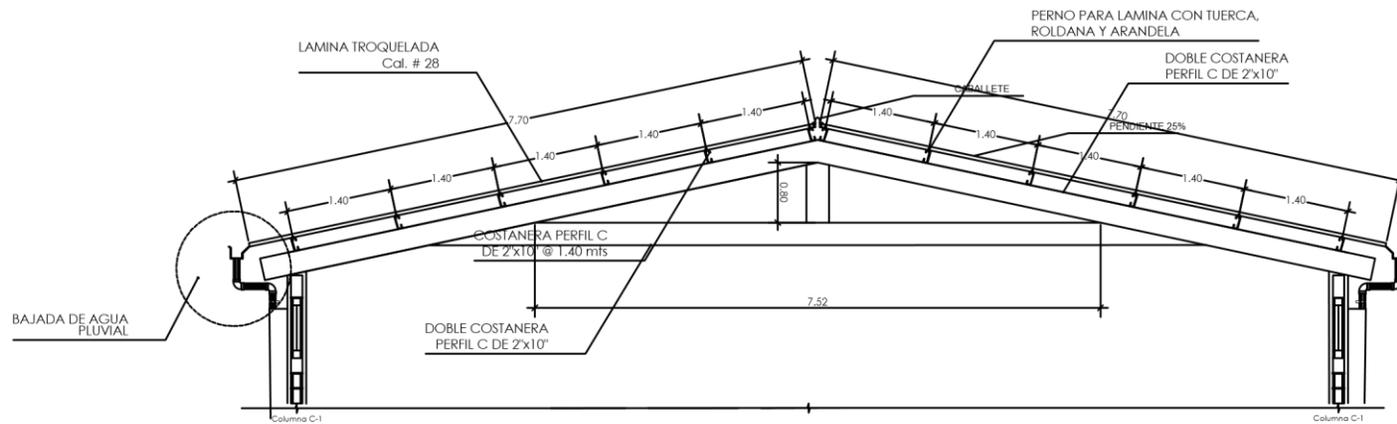
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE DETALLES
DE TECHO

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



DETALLE LONGITUDINAL
VIGA ENCAJUELADA

ERC 1/100

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

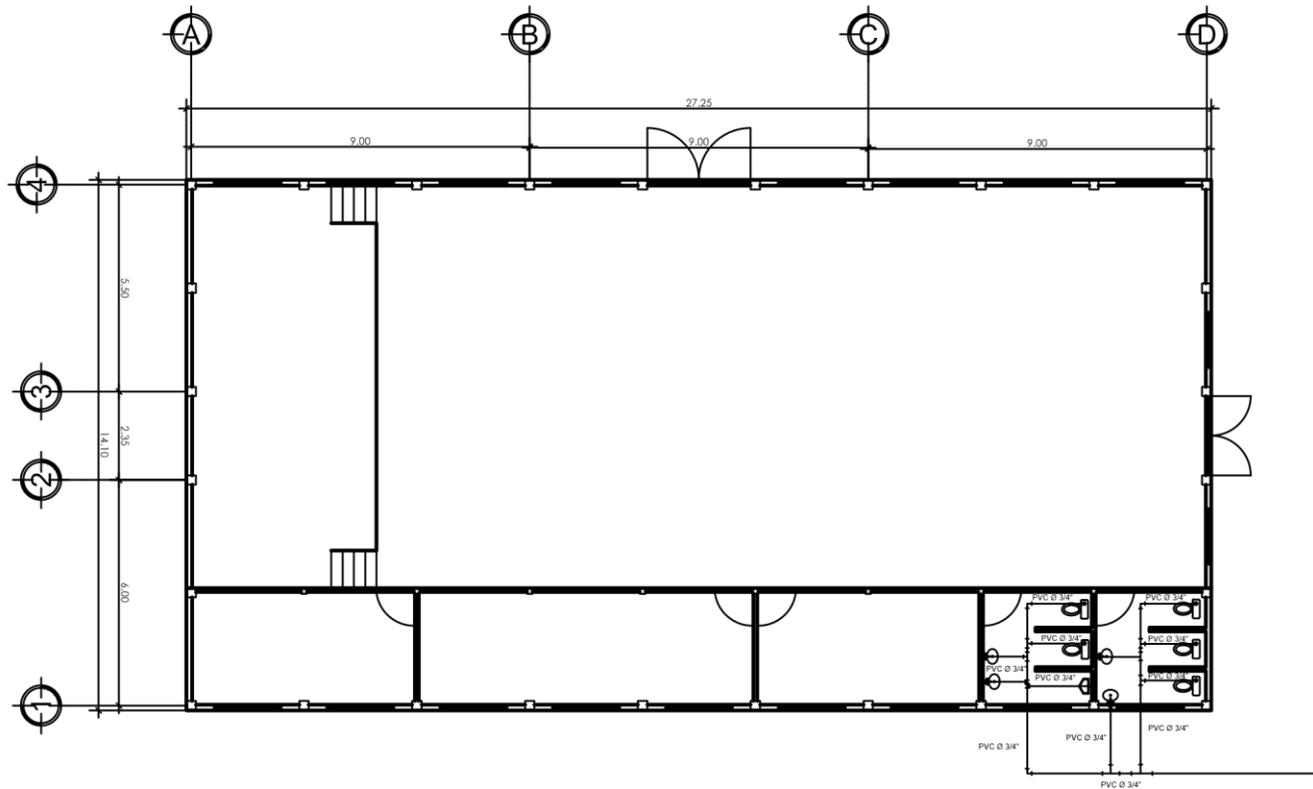
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE VIGA DETALLE
ENCAJUELADA

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



PLANTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA
ÚNICO NIVEL

ESC. 1/200

VIENE DE RED MUNICIPAL

NOMENCLATURA	
	CODO PVC A 90° POSICION HORIZONTAL
	CODO PVC A 90° POSICION VERTICAL
	TEE PVC POSICION HORIZONTAL
	TEE PVC POSICION VERTICAL
	TUBO PVC DIAMETRO INDICADO

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



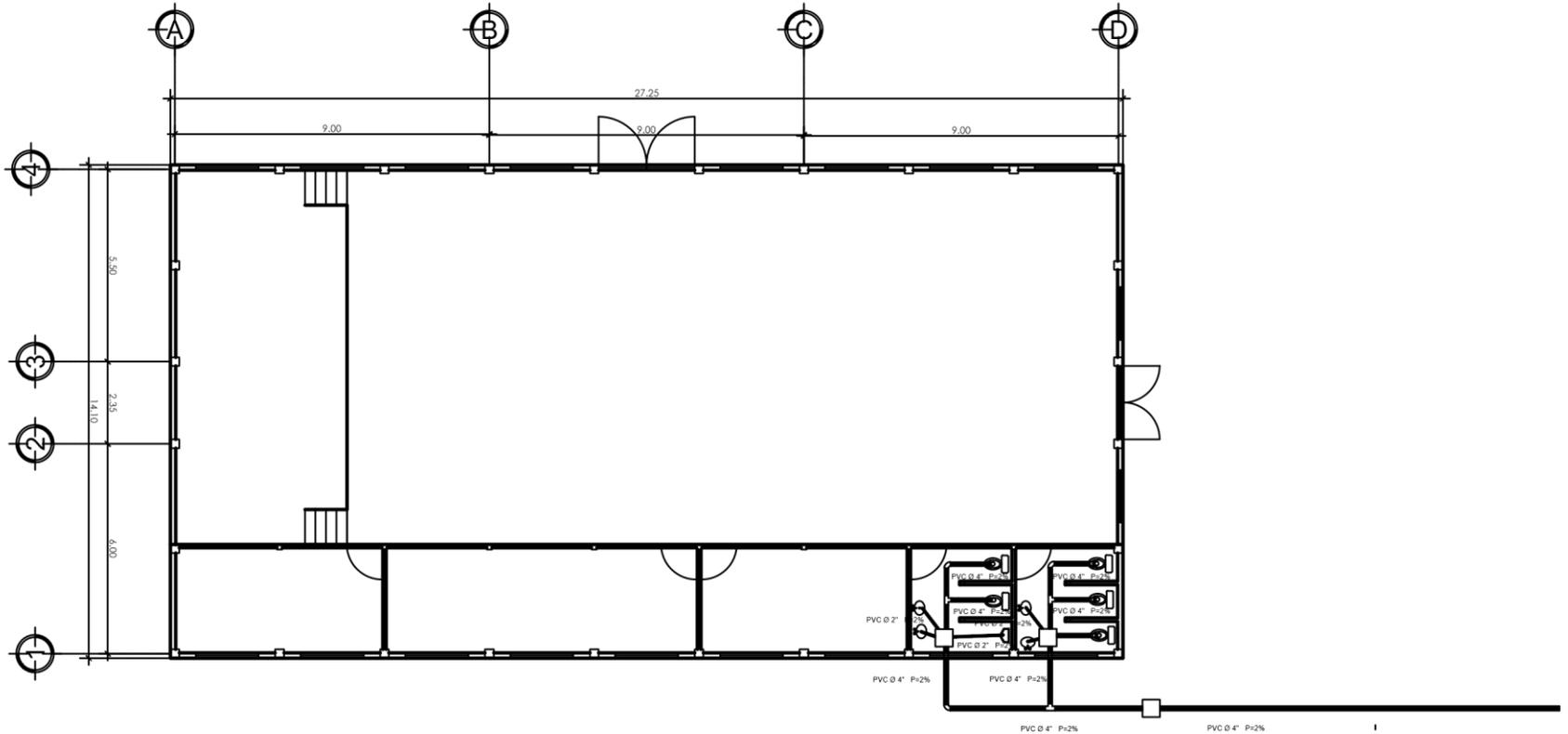
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE INSTALACIÓN
HIDRÁULICA

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



PLANTA DE DRENAJE
UNICO NIVEL

ESC. 1/200

VA A CANDELA MUNICIPAL
UBICADA A 20 METROS

NOMENCLATURA	
	TEE SANITARIA POSICION HORIZONTAL
	TEE SANITARIA POSICION VERTICAL
	CODO PVC POSICION VERTICAL
	TUBO PVC DIAMETRO INDICADO
	CAJA DE REGISTRO Y CAJA DE UNIÓN

UNIVERSIDAD RURAL DE
GUATEMALA



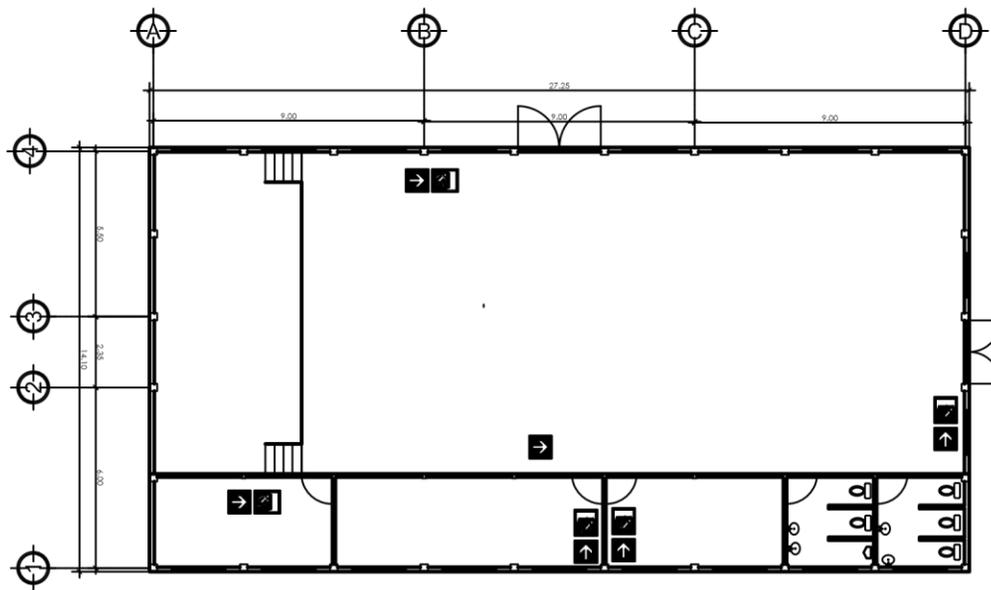
PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION
DE SALÓN COMUNAL

PLANO
DE DRENAJE

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER
CIFUENTES

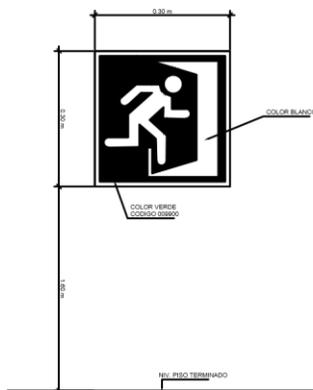
ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065



SEÑALIZACIÓN RUTA DE EVACUACIÓN NRD-2
UNICO NIVEL

RUTA EVACUACION PARA PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES



ESPECIFICACIONES:

LAS SEÑALES DEBERAN FIJARSE DE FORMA SEGURA POR MEDIO DE ANCLAJES METALICOS, PERNOS O TORNILLOS DE EXPANSION, A SUPERFICIES NOCOMBUSTIBLES.

EL MATERIAL DE LAS SEÑALES DE RUTA DE EVACUACION DEBERA SER ACIL, METAL O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE NO SEA COMBUSTIBLE, NO DEBE UTILIZARSE VINIL O PINTURA CON BASES INFLAMABLES.

LA FECHA DE SEÑALIZACION, EL NUMERO DE RUTA Y EL LOGOTIPO DEL RESPONSABLE DE LA SEÑALIZACION, SON ELEMENTOS OPCIONALES DE SEÑALIZAR.



- COMPONENTES DE UNA SEÑAL
1. SIMBOLO
 2. SEÑAL
 3. COLOR
 4. CONTRASTE
 5. FORMA GEOMETRICA

NOMENCLATURA EVACUACION

	SALIDA DE EMERGENCIA
	RUTA DE EVACUACION

UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA



PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION DE SALÓN COMUNAL

PLANO DE RUTAS DE EVACUACIÓN

ALUMNO: JOSÉ ANDRÉS IXTAMER CIFUENTES

ESCALA: INDICADA

CARNET: 16-077-0065

Anexo 7: Manual de Prestamo para uso de Salon comunal.

Definir el siguiente Manual para el préstamo y uso del salón comunal aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos.

1. Eventos permitidos

El salón comunal está destinado a la realización de eventos tales como: Asambleas de los pobladores, reuniones políticas de la Municipalidad, reuniones del COCODE, actividades culturales, sociales, recreativas, de capacitación y formación organizadas por entidades públicas o privadas, siempre y cuando beneficien a los habitantes, y demás actividades de trascendencia que persigan el desarrollo comunitario y se apeguen a los usos establecidos en el presente manual. El evento debe tener como responsable u organizador general.

2. Eventos no permitidos

Se prohíbe el uso del salón en los casos como: la comercialización continua de bienes o servicios de cualquier índole, que generen o no utilidades a un particular, la vivienda de personas y/o animales y actividades donde las personas puedan causar daños a la infraestructura del salón.

3. Eventos que ocasionan pago por su utilización

Los siguientes eventos provocan pago por la utilización del salón: el desarrollo de actividades culturales, sociales y/o recreativas de carácter privado como matrimonios, bautizos, fiestas de cumpleaños, actividades de recolección de fondos para diferentes causas u otras actividades organizadas por parte de entes distintos a las autoridades locales y comunitarias.

4. Eventos exentos de pago por su utilización

Los eventos en los cuales el préstamo del área comunal no ocasiona ningún tipo de pago son: asambleas y reuniones de la directiva municipal y miembros del COCODE.

5. requisitos para el préstamo del salón comunal

a. Los siguientes requisitos tienen el carácter de permanentes tanto para las actividades que requieren de pago por su realización dentro del inmueble como para aquellas exentas de pago: a. Solicitud por escrito del salón comunal dirigida vía carta al COCODE de la comunidad, presentada con 8 días de anticipación al día del evento. En dicha solicitud se debe informar: el nombre del organizador, número de casa y el teléfono de contacto, la fecha y horas de inicio y fin del evento, la cantidad de personas esperadas y la finalidad del evento.

b. Estar al día en el pago del uso.

c. Si no es una actividad exenta de pago, se deberá consignar el valor por el préstamo del lugar.

d. Firmar el acta de entrega-recepción del salón y convenio de préstamo entre el responsable de la solicitud y la Administración para la utilización del salón comunal.

e. La Administración podrá eximirse de prestar el salón a quienes hayan infringido los reglamentos de uso, que no hayan resarcido daños a los bienes comunales o que han incumplido con los compromisos de mantenimiento del salón en oportunidades anteriores.

6. Responsabilidades del solicitante

La persona solicitante que haya sido autorizada para utilizar el salón comunal, debe responder por los daños causados al inmueble y a los elementos que se encuentren dentro o fuera del mismo. De igual manera es responsable por los actos u omisiones

de sus invitados al respecto de este y otros bienes privados o comunales como son: puertas de accesos, muros, paredes y ventanas.

El salón se entregará por parte de la Administración a quien lo vaya a utilizar, junto con un inventario del mobiliario y equipos, mediante un formato previamente establecido para tal fin; Luego del evento, para la devolución del salón, el salón deberá estar completamente limpio bajo responsabilidad del solicitante. La limpieza debe ser realizada en un máximo de 24 horas luego del evento.

7. Pago por utilización del salón comunal

Una vez aprobada la solicitud, se informará al interesado con el propósito de que, a la mayor brevedad posible consigne en efectivo el valor correspondiente al pago por la utilización del inmueble. Estos valores serán entregados personalmente en efectivo directamente con el COCODE.

8. Autorización por la utilización del salón comunal.

La administración del COCODE será la encargada de verificar los valores consignados por el solicitante y expedirá la correspondiente autorización de uso. De igual forma, se autoriza al Administrador o en última instancia al encargado del mantenimiento del Conjunto para que administre las llaves, haga entrega y recibo material del salón, con el mobiliario y equipos que contenga.

9. Seguridad en el salón comunal

La seguridad de las personas, el inmueble y los enseres durante la realización del evento serán exclusiva responsabilidad del solicitante, las cuales incluyen entre otros:

a. Tomar las precauciones de seguridad necesarias sobre personal de servicio del evento, carpas, iluminación adicional e instalaciones eléctricas, equipo contra incendios, etc.

b. Recibir y entregar al administrador, el inventario del mobiliario y equipos y el inmueble en perfecto estado.

c. No sacar o prestar sin autorización de la administración los elementos inventariados y que hagan parte del salón u otros elementos pertenecientes al conjunto que se encuentren en el lugar.

d. En eventos de emergencia, en que la seguridad de las personas o la integridad del bien y el mobiliario se encuentren comprometidas, el solicitante o el miembro de la directiva disponible deberá notificar a las autoridades competentes según sea el caso.

10. Prestamo de enseres

La administración está autorizada para el préstamo del mobiliario y los equipos que pertenezcan al salón comunal, siempre y cuando se hayan estipulado por escrito las condiciones de uso, costo y valor para su préstamo.

11. Horario.

El horario en el cual se podrá utilizar el salón comunal para el desarrollo de actividades deberá establecerse dentro del convenio de préstamo, pero no podrá ser antes de las 9:00 y luego de las 23:59. En el caso de que la actividad exceda el límite impuesto, se cobrará una multa adicional por infracción de reglas.

12. Otros parámetros para el préstamo del salón

Si en caso se reciben dos o más solicitudes de préstamo del área comunal para una misma fecha y hora, se tendrá preferencia según el siguiente orden de prelación:

a) Tendrá preferencia la solicitud que confirme con mayor anticipación el pago por el préstamo.

b) La Administración de COCODE llevará registro de los incidentes o novedades que se presenten en cada préstamo del salón comunal.

Anexo 8. Hoja de Cálculo del Resultado 2, Cálculos mecánicos de obra civil.

Se presentará a continuación el cálculo matemático de toda la obra así como su estimación de costo por actividad y desglosado por renglones de trabajos, respetando el presupuesto general del documento.

Actividad – 1: Descripción del proyecto.

Un salón comunitario o comunal es un lugar que tiene como objetivo las reuniones para realizar actividades de carácter social cultural y/o religioso diseñado para satisfacer esa necesidad en los pobladores. Dado que la comunidad de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos; no cuenta con un espacio adecuado para reuniones, se presenta una propuesta de solución en el presente diseño, en donde se utilizará un terreno con dimensiones adecuadas que satisfacen la necesidad de espacio que abarca el proyecto.

El proyecto consiste en una edificación que abarca $392m^2$, con estructura de mampostería reforzada, techo de estructura metálica y cubierta de lámina galvanizada.

PRESUPUESTO DE ACTIVIDAD

1	Descripción del Renglón			CANTIDAD	UNIDAD
	Descripción del proyecto			1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Impresión de programa de actividades	1.00	UNIDAD	Q 5.00	Q 5.00
	TOTAL MATERIALES			Q 5.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Elaboración de descripción del proyecto	1.00	UNIDAD	Q 200.00	Q 200.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 200.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 205.00	
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	15.00	%	Q -	Q 30.75
	Costo Supervisión	5.00	%	Q -	Q 10.25
	Costo Utilidades	10.00	%	Q -	Q 20.50
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 61.50	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 266.50	
	COSTO POR UNIDAD			Q 266.50	UNIDAD

Actividad - 2: Levantamiento Topográfico.

En este estudio se representa la superficie terrestre del lugar a construir en un plano horizontal, con la utilización de aparatos, herramientas y métodos de cálculo adecuados. Con el fin de obtener las medidas de espacio que se cuentan para realizar el proyecto y así ajustar las dimensiones de la edificación según el espacio calculado.

Para este caso se aplicó el método de radiaciones, ya que se determinó por medio de una poligonal cerrada, con los instrumentos necesarios para orientación y medición del terreno a construir.

Se realizó el levantamiento en aldea La Montañita como requerimiento para tomar en cuenta las dimensiones de área que se tendrán disponibles para la construcción y puesta en obra el proyecto

Los planos topográficos y de ubicación geográfica se adjuntan en los anexos de este documento.

Figura 1: Medición topográfica, método de radiaciones, cinta métrica.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Debido al área que tiene el terreno no es necesario la implementación y uso de equipo topográfico digital, pero se realizó una práctica para corroborar datos del levantamiento topográfico con cinta y verificar errores.

Figura 2: Toma de apuntes en libreta topográfica del levantamiento.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Levantamiento topográfico con estacion total marca Sokkia, fue el método para asegurar que los datos escritos en el levantamiento por cinta y el requerimiento con cinta sea correcto, los planos georreferenciados se encontraran en los anexos de este documento.

Figura 3: Levantamiento topográfico con estacion total.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

PRESUPUESTO DE ACTIVIDAD

1	Descripción del Renglón			CANTIDAD	UNIDAD
	Levantamiento topográfico			1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Estacion total	1.00	DIAS	Q 500.00	Q 500.00
	Cámara	1.00	UNIDAD	Q 50.00	Q 50.00
	Cinta métrica	1.00	UNIDAD	Q 20.00	Q 20.00
	Trompos de madera	6.00	UNIDAD	Q 5.00	Q 30.00
	Machete	1.00	UNIDAD	Q 25.00	Q 25.00
	TOTAL MATERIALES			Q 625.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Técnico topográfico	1.00	UNIDAD	Q 350.00	Q 350.00
	Cadenero	1.00	UNIDAD	Q 75.00	Q 75.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 425.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 1,050.00	
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	15.00	%	Q -	Q 157.50
	Costo Supervisión	5.00	%	Q -	Q 52.50
	Costo Utilidades	10.00	%	Q -	Q 105.00
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 315.00	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 1,365.00	
	COSTO POR UNIDAD			Q 1,365.00	UNIDAD

Actividad - 3: Evaluación de calidad de suelo.

El salón comunal se desea construir en un área en la cual se ubica en aldea La Montañita, Malacatán, que es en su mayoría un suelo de arcilla y limos, el valor soporte de este va desde 16-2 toneladas por metro cuadrado de datos permisibles según se presenta en la tabla de abajo, se emplearan dos tablas para identificar un valor soporte óptimo.

Se cabo un agujero con profundidad de 1 m y dimensiones de 1x1 m, para poder verificar y estudiar los suelos de la zona a construir.

Se aplico el método de verificación de valor soporte de suelo el cual es el método de la barra el cual consiste en dejar caer desde una altura determinada a una excavación de un agujero de profundidad de 1m una barra y verificar la penetración al suelo, para poder aplicar con mejor exactitud el valor soporte que se debe utilizar a continuación se detalla el cálculo.

Formula.

$$q_{adm} = \frac{4}{25} * \frac{WH}{\pi D^2 h} \longrightarrow q_{adm} = \frac{4}{25} * \frac{(5.45kg)(50cm)}{\pi(2.5cm)^2(3cm)} = 1.85 \text{ kg/cm}^2$$

Que a usar el factor de conversión se convierte en 18.5 ton/m^2

Donde:

W= Peso de la barra (kg).....(5.45kg)

H= Altura de lanzamiento de barra (cm) (50 cm)

h= Penetración de barra a suelo(cm)(3cm)

D= Diámetro de barra(cm) (2.5cm)

Se compararon resultados con las siguientes tablas para verificar que valor soporte es el más adecuado a utilizar.

Figura 4: Valor soporte permisibles según tipo de suelo.

Material del suelo	ton/m ²	Observaciones
Roca sana	645	
Roca regular	430	
Roca intermedia	215	
Roca agrietada o porosa	22-86	
suelos gravillosos	90	Compactados, buena granulometría
Suelos arenosos	32-64	Densos
Arena fina	22-43	Densa
Suelos arcillosos	53	Duros
Suelos arcillosos	22	Solidez mediana
Suelos limosos	32	Densos
Suelos limosos	16	Densidad mediana

Fuente: Crespo Villalaz. Mecánica de suelos y cimentaciones. Página 193.

Figura 5: Rangos de valor soporte de suelo según tipo de suelo.

Tipo de suelo	Rango de valor soporte en Ton/m ²
Grava limpia GW y GP	24.60 – 45.70
Grava limosa GM	21.10 – 45.70
Grava arcillosa GC	21.10 – 31.65
Arena limpia SW	21.10 – 31.65
Arena limpia SP	14.00 – 24.60
Arena limosa SM	14.00 – 31.65
Arena arcillosa SC	14.00 – 21.10
Limo y arcilla OH, ML, CH y CL	3.50 – 17.60
Limo y arcilla OL y MH	7.00 – 12.30

Fuente: Álvaro Ramírez. Planificación y diseño de pavimento y drenaje pluvial de la colonia La Arada, ubicada en la zona 4 de Villa Nueva, municipio de Guatemala. Tesis ingeniero civil. Pág. 66.

Al verificar en las tablas que los laboratorios de suelos proveen para el uso, se verifica que el valor soporte se encuentra en los parámetros permitidos según su tipo, por lo cual con un valor soporte de 17 ton/m² se muestra óptimo trabajar, para tomar en cuenta la diferencia que otorga un cálculo de un examen propio de muestra de suelo.

Figura 6: Verificación de suelo y cálculo de valor soporte por método de la barra.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

1	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	Evaluación de calidad de suelo			1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Pala	3.00	UNIDAD	Q 40.00	Q 120.00
	Piocha	2.00	UNIDAD	Q 25.00	Q 50.00
	Cinta metrica	1.00	UNIDAD	Q 20.00	Q 20.00
	Barra de metal	1.00	UNIDAD	Q 5.00	Q 5.00
	Coba	1.00	UNIDAD	Q 25.00	Q 25.00
	TOTAL MATERIALES			Q	220.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Excavación	1.00	M3	Q 100.00	Q 100.00
	Evaluación de calidad de suelo	1.00	UNIDAD	Q 700.00	Q 700.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	800.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				Q	1,020.00
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL

	Costo Administración	15.00	%	Q	-	Q	153.00
	Costo Supervisión	5.00	%	Q	-	Q	51.00
	Costo Utilidades	10.00	%	Q	-	Q	102.00
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q		Q	306.00
	COSTO	TOTAL		Q		Q	1,326.00
	REGLON			Q	1,326.00	UNIDAD	
	COSTO POR UNIDAD			Q	1,326.00	UNIDAD	

Actividad - 4: Diseño de salón comunal.

El salón comunal tiene capacidad aproximadamente de 233 personas, con dimensiones de 14.10 m de ancho por 27.25 m de largo, muros de mampostería, cubierta de metal y lámina.

$$Carga\ de\ ocupación = \frac{\Sigma\ Área\ bruta\ de\ piso}{Factor\ de\ carga\ de\ ocupacion} = \frac{372m^2}{1.6m^2/persona}$$

$$= 233\ personas$$

Donde $A = 372m^2$ y el factor de salones sin asiento fijo según AGIES es de $1.6m^2/persona$.

Selección del sistema estructural

El sistema estructural elegido para el salón está compuesto por construcción de mampostería reforzada y estructura metálica en dos aguas para el techo.

Para la elección del tipo de estructura, se tomaron en cuenta los siguientes factores: economía, accesos, velocidad de construcción, uso del edificio, dimensiones del terreno dado al proyecto, el techo no tendrá soportes intermedios, la estructura tiene una luz de 14.10 metros y la longitud de las columnas estructurales es de aproximadamente 6 metros.

La estructura del salón será conformada por: cubierta de lámina galvanizada acanalada con costaneras como armadura de acero, paredes de mampostería de block y columnas de concreto armado con sus zapatas para apoyar la estructura metálica.

Alturas (secciones).

En el diseño arquitectónico y estructural tiene como factor condicional el clima, especialmente la altura de los entrepisos o techos para que el calor excesivo no afecte en épocas de verano. Al ser el salón comunal un edificio público y de reuniones sociales y la aldea se ubica en una altura aproximada de 384 msnm por lo es un clima tropical cálido y con calores excesivos en verano, de acuerdo esto se determinó que la altura será de 6.65 m (ver figura 7).

Figura 7: Alturas recomendadas de techos o entrepisos

Tipo de proyecto	Clima templado o frío	Clima cálido
Edificio municipal	2.65	3
Mercado		
Locales fijos	2.65	3
Piso de plaza cubierto	3.5	3.50 - 5.00
Centro de uso comunitario		
Salón social	4	5.00 - 5.75
Salón social + deportivo	6.00 libres en cancha	igual criterio
Otros ambientes	2.75	3.2
Rastro		
Área de faenado aéreo	4.5	4.5
Otros ambientes	2.85	3

Fuente. Mario René Jordán Zabaleta. Propuesta de normas de diseño para edificios de uso público en los municipios de la república de Guatemala. Pág. 49

Diseño arquitectónico

El edificio en vista de planta consta de un bloque rectangular, se tiene una distribución acorde a las necesidades que se puedan presentar por los miembros del COCODE, así como la disposición de ambientes donde se puedan realizar capacitaciones. Se cuenta con un área para realizar actividades con gran número de asistentes, tales como elección de autoridades, jornadas de vacunación, reuniones culturales y de carácter

académico, reuniones sociales, así como actividades que surgen de emergencia por acontecimientos que puedan suceder.

Distribución de espacios

El salón comunal podrá ser utilizado para actividades sociales, culturales, religiosas, seminarios, conferencias, unidad de albergue, bodega, etc.

La distribución de espacios del salón comunal es el siguiente:

- a) Escenario.
- b) Vestidores.
- c) Bodega.
- d) Tienda.
- e) Baños.
- f) Acceso principal.
- g) Salida de emergencia.

Requerimiento de área

El área requerida para el desarrollo de este proyecto queda cubierta por el terreno que se proporciona para trabajar con dimensiones aproximadas de 30x16 de superficie para el proyecto, ya que es un espacio mayor al necesario para la construcción.

PRESUPUESTO DE ACTIVIDAD.

1	Descripción del Renglón			CANTIDAD	UNIDAD
	Diseño de salón comunal			1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Computadora	1.00	UNIDAD	Q 300.00	Q 300.00
	Impresión del diseño	1.00	UNIDAD	Q 10.00	Q 10.00
	Hojas	50.00	UNIDAD	Q 0.10	Q 5.00
	Lapicero	3.00	UNIDAD	Q 2.00	Q 6.00

TOTAL MATERIALES			Q 321.00		
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Diseño de salón comunal	1.00	Unidad	Q 1,000.00	Q 1,000.00
TOTAL MANO DE OBRA				Q	1,000.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				Q	1,321.00
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	15.00	%	Q -	Q 198.15
	Costo Supervisión	5.00	%	Q -	Q 66.05
	Costo Utilidades	10.00	%	Q -	Q 132.10
TOTAL COSTO INDIRECTOS				Q	396.30
COSTO TOTAL RENGLON				Q	1,717.30
COSTO POR UNIDAD				Q 1,717.30	UNIDAD

Actividad - 5: Análisis estructural.

El análisis de la estructura necesita como requerimiento el conocimiento de las dimensiones de todos sus miembros estructurales, que se determinan a base de las fuerzas que actúan en la estructura.

Predimensionamiento de elementos estructurales

Para los largueros de la armadura de la cubierta se propone el uso de costaneras de 10 pulgadas de peralte por 2 pulgadas de base y espesor de 1/8", para los tendales se propone el uso de una sección cerrada formada por dos costaneras de 6 pulgadas de peralte por 2 pulgadas de base y espesor de 1/8", para las columnas estructurales de concreto armado se utilizarán columnas cuadradas de 25cm de lado.

Las vigas de concreto armado serán de 15 cm por 20 cm para soleras, la solera de corona tendrá como base 15 cm por 30 cm de peralte, columnas de cuadradas de 25 cm de lado, las zapatas se diseñarán en forma cuadrada de 80 cm de lado por 30 cm de espesor.

Cargas de diseño

Las cargas que actúan en una estructura se dividen entre cargas vivas y cargas muertas. Las cargas vivas son provocadas por pesos colocados en la estructura que están

temporalmente y pueden ser movidos, vehículos y fuerzas en movimiento y concurrencia. Las cargas muertas son el peso propio de cada elemento estructural como son: cubierta, muros, etc.

Figura 8: Cargas Muertas para cubiertas de lámina

Tipo de lámina	Peso lb/pie ²
Lamina corrugada	
Calibre 28	1.09
Calibre 26	0.82
Calibre 24	0.68
Calibre 20	2
Calibre 18	3
Lamina duralita	
Costalita de 3 mm de espesor	1.8
Ondalita de 6 mm de espesor	3
Canaleta extra	4

Fuente: Luis Arnoldo Márquez Vásquez. Consideraciones en el diseño de edificios industriales en acero. Pag 44-45.

Cargas de viento

Las cargas de viento son fuerzas máximas que se pueden aplicar a una estructura en un intervalo de tiempo determinado. Los intervalos de tiempos en donde se puede desencadenar un acontecimiento así (que representa el período medio que tarda en producirse un acontecimiento de una magnitud dada) utilizados en general, son 25 años en estructuras sin ocupantes o en donde se presenta un mínimo riesgo en la vida humana, 50 años en estructuras que son permanentes y 100 años en estructuras permanentes con un alto grado de exposición al viento portante y un grado alto de peligro a la vida humana y en lo que se integra dentro de este tipo de estructuras.

La unidad para medición de la intensidad del viento es el nudo, el cual es igual a 1.852 km/h. Las fuerzas del viento actúan en cualquier dirección.

La expresión del viento actuante en una edificación puede estimarse con la siguiente ecuación en unidades internacionales:

$$q = 0.004819V_z^2$$

donde:

q = Presión ejercida en kg / m^2

V_z = velocidad de diseño del viento (km/h)

La mayoría de códigos brindan un valor básico para carga de viento varía en función de la altura y otras condiciones; por ejemplo: el Uniform Building Code (UBC) especifica 73 kg/m^2 para edificios menores de 20 metros de altura.

Sin embargo, los rangos varían:

0 a 10 m se toma una velocidad de 100 km/h

10 a 30 m se toma una velocidad de 125 km/h

30 a 100 m se toma una velocidad de 150 km/h

Fuerzas sísmicas

Las magnitudes de fuerzas sísmicas tienen 3 tipos de origen, que son: los desplazamientos de las placas tectónicas, actividad volcánica e inducidas por humanos. En Guatemala debido a que es un país de alto riesgo sísmico se diseñan los elementos para que tengan resistencia a estos eventos naturales, para lo cual se debe calcular las fuerzas dinámicas horizontales y verticales y aproximarlas a modelos estáticos.

Método de AGIES.

Debido a los acontecimientos sísmicos generados en el territorio guatemalteco, se considera lo dispuesto en la norma de la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica de Guatemala (Agies).

Corte basal (V): fuerza sísmica que el suelo transmite al edificio en la base.

Está dado por la siguiente ecuación:

$$VB = C_s * WS \text{ (Agies NSE 3 – 2018)}$$

Donde:

Cs = coeficiente sísmico de diseño.

Ws = peso total de la edificación.

Peso sísmico efectivo Ws: El peso Ws incluirá como mínimo la carga muerta total de la edificación y el 25% de la carga viva que no califica como reducible. (AGIES NSE 3, 2018, pág. 21)

Para el Cs es necesario definir los parámetros iniciales del sitio.

Índice de sismicidad y ordenadas espectrales (Io): Según AGIES el índice de Malacatán, San Macos es de 4.

$$\text{Probabilidad de ser excedido del 5 \% en 50 años } S_{cr} = 1.50g$$

$$S_{1r} = 0.55g$$

$$W_s = CM + 0.25CV$$

Cálculo de carga muerta de estructura.

Cuadro 1: Cálculo de peso total de la estructura.

TIPO DE ELEMENTO	CANTIDAD	PESO POR UNIDAD	PESO TOTAL
COLUMNA C-1	9.45 m ³	2400 kg/m ³	22640 kg
COLUMNA C-2	0.54m ³	2400 kg/m ³	1296 kg
COLUMNA C-3	0.41m ³	2400 kg/m ³	984 kg
COLUMNA C-4	0.084m ³	2400 kg/m ³	201.6 kg
SOLERA INTERMEDIA 1	7.45m ³	2400 kg/m ³	17880 kg
SOLERA INTERMEDIA 2	1.61m ³	2400 kg/m ³	3864 kg

SOLERA CORONA 1	2.5m3	2400 kg/m3	6000 kg
SOLERA CORONA 2	0.803m3	2400 kg/m3	1927.2 kg
SOLERA MOJINETE	1.15 m3	2400 kg/m3	2760 kg
BLOCK 0.14*0.19*0.39	361.05 m2	250 kg/m2	90262.5 kg
BLOCK 0.10*0.19*0.39	113.15m2	75 kg/m2	8486.25 kg
ESCENARIO	5.435 m3	2400 kg/m3	13044 kg
GRADAS	10.8 m3	2400 kg/m3	25920 kg
ACABADOS	181.21m2	80 kg/m2	14497 kg
LAMINA	395.89 m2	5.33 kg/m2	2120.1 kg
COSTANERAS	16.62 m2	9.79kg/m2	162.63 kg
TENDALES	15.80 m2	9.79kg/m2	154.70 kg
CARGA TOTAL MUERTA			212199.98 kg
CARGA VIVA 0.25CV	384.23 m2	500kg/m2	192112.5 kg
			48028.12 kg

Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

$$Ws = CM + 0.25CV = 212.2 \text{ ton} + 48.03\text{ton} = 260.22 \text{ ton}$$

Cálculo de coeficiente sísmico según AGIES NSE-3.

Determinar la categoría de edificación, por ello se debe revisar la NSE1, capítulo tres, la cual nos dicta tres tipos:

Categoría 1: obras utilitarias.

Categoría 2: obras ordinarias. Salón diseñado.

Categoría 3: obras importantes.

Categoría 4: Obras esenciales.

Debido a que el salón no ocupara más de 233 personas se considera de categoría 2.

Determinación de nivel de protección sísmica de la edificación y probabilidad del sismo de diseño, se deberá revisar NSE2, capítulo 4. Según la tabla para una obra categoría 2 y con índice de sismicidad de 4, la obra es tipo D, con probabilidad del 10% en 50 años.

Determinación de tipo de sitio: Esto dependerá del estudio de suelos, se determinó un suelo blando por tener composición y arcillas y limos es tipo E.

Determinación de coeficiente de sitio “Fa” y “Fv”: Depende de los parámetros anteriores, para un sitio tipo F y índice de sismicidad de 4, Fa=0.9 y Fv=2.4. NSE3.

Cálculo de ajustes a ordenadas espectrales:

$$**Scs = Scr * Fa = 1.55 * 0.9 = 1.395**$$

$$**Scs = Scr * Fa = 0.55 * 2.4 = 1.32**$$

Cálculo del espectro calibrado al nivel de diseño: Es necesario conocer el tipo de sismo con el cual se diseñará y el porcentaje de probabilidad de ocurrencia, se revisa la tabla de datos de Kd.

$$**Scd = Kd * Scs = 0.66 * 1.395 = 0.92**$$

$$**S1d = Kd * S1s = 0.66 * 1.32 = 0.87**$$

Según los datos para la probabilidad del 10% en 50 años, nos da un valor de 0.66, según la norma.

Cálculo de periodo fundamental “Ta”: el periodo fundamental se calcula de 3 formas diferentes, de forma empírica, genérica o analítica. En este caso se usará la forma empírica.

$$**Ta = K_T(h_n)^x**$$

Donde:

h_n = altura total del edificio en metros

K_T , x , se dan según el sistema estructural a utilizar en la edificación; Agies 2018.

Por ser un sistema que corresponde a una estructura de un solo nivel, se utiliza el E5, el cual dicta $K_T = 0,049$, $x = 0,75$.

$$T = T_a = 0.049(6.15)^{0.75} = 0.19$$

$$T_0 = 0.2T_s = 0.19$$

Cálculo de periodo de transición “ T_s ”:

$$T_s = \frac{S1d}{SCd} = \frac{0.87}{0.92} = 0.95$$

Cálculo de ordenada espectral para cualquier periodo de vibración $S_a(T)$:

$$S_a(T) = SCd \quad \text{--- si } T \leq T_s$$

$$S_a(T) = \frac{S1d}{T} \quad \text{--- si } T > T_s$$

$$S_a(T) = SCd \left[0.4 + 0.6 \frac{T}{T_0} \right] \quad \text{--- si } T < T_0$$

Comparando datos:

$$S_a(T) = SCd \left[0.4 + 0.6 \frac{T}{T_0} \right] = 0.83$$

$$S_a(T) = 0.92$$

Se procede a calcular el coeficiente sísmico de diseño:

$$C_s = \frac{S_a(T)}{R} = \frac{0.92}{2} = 0.46$$

Donde:

Sa (T) = demanda sísmica de diseño.

R = factor de reducción, para naves y salones de mampostería= 2

T = período fundamental de vibración de la estructura.

Parámetros permitidos.

$$C_s \geq 0,044 * S_{cd} \geq 0.01 = 0.044 * 0.92 = 0.04 \geq 0.01 \quad CUMPLE$$

$$C_s \geq \frac{0.75K_d S_{1r}}{R} = \frac{0.75(0.66)(0.55)}{2} = 0.14 \quad CUMPLE$$

$$VB = C_s * WS = 0.46 * 260.22 \text{ Ton} = 119.70 \text{ ton}$$

$$C_{xy} = \frac{W_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (W_i h_i)}$$

$$C_{xy} = 260.22 * 6.15^1 / 260.22 * 6.15^1 = 1$$

Donde:

VB = corte basal

Wi = peso de cada nivel

Fni = fuerza por nivel

$$VB = C_s * WS = 0.46 * 260.22 \text{ Ton} = 119.70 \text{ ton}$$

$$\text{Distribución por columnas eje transversal} \frac{VB}{10} = 11.97 \text{ ton}$$

$$\text{Distribución por columna eje longitudinal} \frac{VB}{6} = 19.95 \text{ ton.}$$

PRESUPUESTO DE ACTIVIDAD.

1	Descripción del Renglón			CANTIDAD	UNIDAD
	Análisis estructural			1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Computadora	1.00	UNIDAD	Q 300.00	Q 300.00
	Impresión de análisis	1.00	UNIDAD	Q 10.00	Q 10.00
	Hojas	50.00	UNIDAD	Q 0.10	Q 5.00
	Lapicero	3.00	UNIDAD	Q 2.00	Q 6.00
	TOTAL MATERIALES			Q	321.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Análisis estructural	1.00	Unidad	Q 3,500.00	Q 3,500.00
	TOTAL, MANO DE OBRA			Q	3,500.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	3,821.00
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	15.00	%	Q -	Q 573.15
	Costo Supervisión	5.00	%	Q -	Q 191.05
	Costo Utilidades	10.00	%	Q -	Q 382.10
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	1,146.30
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	4,967.30
	COSTO POR UNIDAD			Q 4,967.30	UNIDAD

Actividad - 6: Diseño estructural.

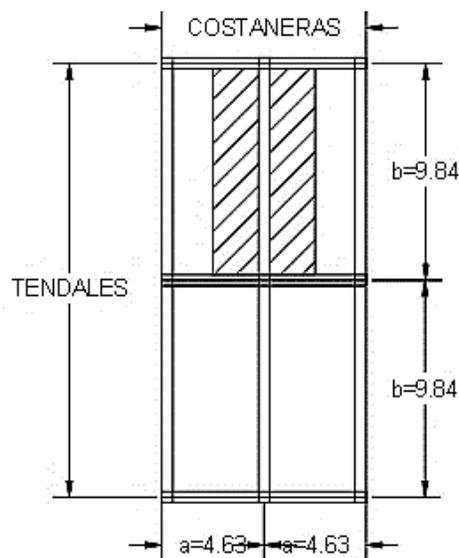
Diseño estructural de cubierta.

Sera de lámina galvanizada calibre 28 (su peso es de 1.09 lb/pie² y su ancho es de 2.74 pies), estará apoyada sobre una armadura formada por costaneras y tendales. Para tener el cálculo de la carga distribuida en el miembro (W), es necesario determinar áreas tributarias y carga que se distribuye en la superficie.

Cálculo de área tributaria (At). La separación de los ejes longitudinales de las costaneras es: $a = 1.41 \text{ m} \approx 4.63 \text{ pies}$ y los tendales es $b = 3 \text{ m} \approx 9.84 \text{ pies}$, se tomó para el diseño la distancia máxima de longitud de tendales en el plano para el diseño del área que actúa en la costanera se calcula así:

$$At = \left(\frac{a}{2} + \frac{a}{2}\right)(b) = (a)(b) = (4.63\text{pie})(9.84 \text{ pie}) = 45.56\text{pie}^2$$

Figura 9: Detalle de cubierta en planta para área tributaria de costanera.



Unidades en pie

Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Estimación de cargas por pie cuadrado de superficie:

Carga muerta: lámina = 1.09 lb/pie^2

Carga viva: trabajador = 41.06 lb/pie^2 (AGIES NR 2:2000, pág. 28)

Carga del viento: $q = 0.004819 (70)^2 = 23.61 \text{ kg/m}^2 \approx 4.83 \text{ lb/pie}^2$

$$Carga \text{ Total} = (1.09 + 41.06 + 4.83) = 49.59 \text{ lb/pie}^2$$

Después de la estimación de carga por unidad de superficie se procede a calcular la carga uniformemente distribuida:

Datos:

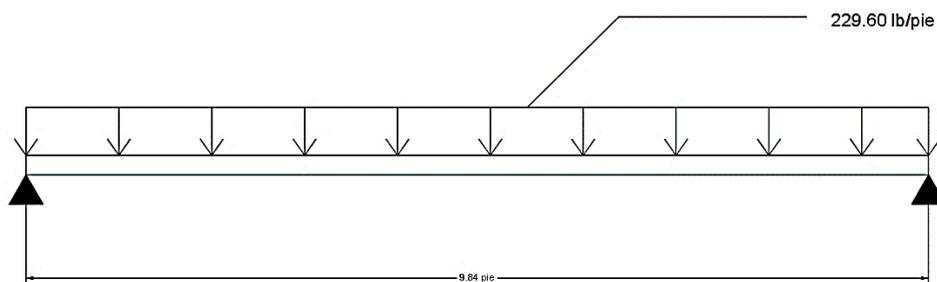
Área tributaria: $A_t = 45.56 \text{ pie}^2$

Carga total: 49.59 lb/pie^2

Longitud de costanera: $b = 9.84 \text{ pie}$

$$W = \frac{C_{total} * A_t}{b} = \frac{(49.59 \frac{\text{lb}}{\text{pie}^2}) * (45.56 \text{ pie}^2)}{9.84 \text{ pie}} = 229.60 \text{ lb/pie}$$

Figura 10: Carga uniformemente distribuida sobre costanera.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Cálculo de momento (M): La costanera se analiza de manera a una viga simplemente apoyada a sus extremos, por lo que el momento se encuentra así:

$$M = \frac{WL^2}{8} =$$

donde:

M = Momento.

W= Carga uniformemente distribuida sobre la costanera.

L = Longitud de costanera.

$$\begin{aligned} M &= \frac{WL^2}{8} = \frac{(229.60 \text{ lb/pie})(9.84 \text{ pie})^2}{8} = 2778.89 \text{ lb.pie} \\ &= 33346.74 \text{ lb} - \text{pulg} \end{aligned}$$

Verificación por flexión: La viga se diseña a base de la resistencia, por lo tanto, se debe calcular los parámetros a los cuales está sometido el miembro y verificar que este sea capaz de resistir. Si el módulo de sección de la viga calculado es menor que el módulo de sección de la costanera del acero calculado en tablas esto da como resultado que a sección propuesta cumple a flexión.

$$S = \frac{M}{f}$$

donde:

S = módulo de sección calculado.

M = momento actuante.

f = esfuerzo permisible del acero de costanera = 20,000 lb/plg²

o también $f = (0.6)fy$, (según AISC) el acero de costanera $fy = 36,000 \text{ psi} (lb/plg^2)$ A modo de prueba $f = (0.6)(36,000 \text{ lb/plg}^2) = 21,600 \text{ lb/plg}^2$

$$S = \frac{M}{f} = \frac{33346.74 \text{ lb} - \text{pulg}}{21,600 \text{ lb/plg}^2} = 1.54 \text{ plg}^3$$

La costanera elegida cumple al tener un módulo de sección de 1.76 plg^3

Figura 11: Propiedades de las costaneras.

Tabla IV. Propiedades de costaneras

Costanera	Espesor	Área	Ix	Iy	Sx	Sy
Tipo C	"t"(plg)	plg ²	plg ⁴	plg ⁴	plg ³	plg ³
a=4" b=2" c=1/2"	0.0625	0.44	1.79	0.0001	0.51	0.00
a=5" b=2" c=1/2"	0.0625	0.50	2.67	0.0002	0.67	0.01
a=6" b=2" c=1/2"	0.0625	0.56	3.80	0.0002	0.84	0.01
a=7" b=2" c=1/2"	0.0625	0.63	5.21	0.0002	1.04	0.01
a=8" b=2" c=1/2"	0.0625	0.69	6.93	0.0002	1.26	0.01
a=9" b=2" c=1/2"	0.0625	0.75	9.00	0.0002	1.50	0.01
a=10" b=2" c=1/2"	0.0625	0.81	11.44	0.0003	1.76	0.01

Fuente: Iván Alejandro Cotí Díaz. Diseño de salón de usos múltiples, área recreativa y deportes y pavimento del acceso principal para la colonia el maestro, Quetzaltenango.

Chequeo por cortante. Corte es la intensidad de la fuerza que actúa

Fuente: Iván Alejandro Cotí Díaz. Diseño de salón de usos múltiples, área recreativa y deportes y pavimento del acceso principal para la colonia el maestro, Quetzaltenango.

Chequeo por cortante: Corte es conocido también como esfuerzo cortante. Normalmente si es una carga uniformemente distribuida, las reacciones serán:

$$R1 = R2 = \frac{WL}{2}$$

donde:

R1 = reacción 1, R2 = reacción 2

W = carga uniformemente distribuida

L = longitud de la costanera

$$R1 = R2 = \frac{WL}{2} = \frac{\left(229.60 \frac{lb}{pie}\right) (9.84 \text{ pie})}{2} = 1129.63lb$$

Cálculo de cortante (τ): Existe la condición de que el cortante promedio no debe exceder a 14,500 psi, para acero A36.

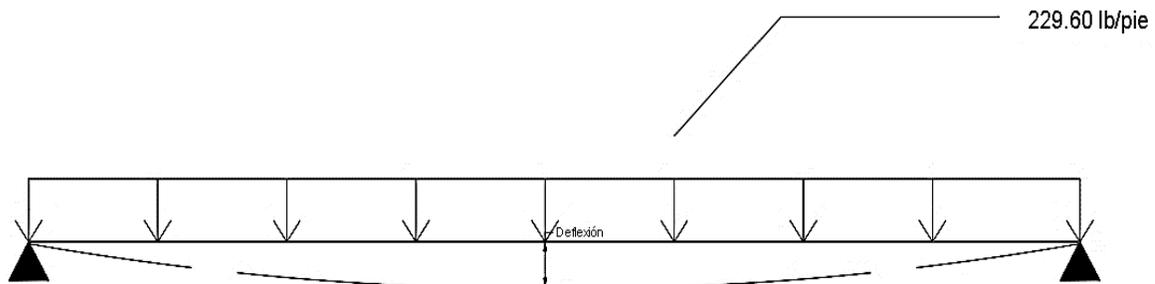
$$\tau_{prom} = \frac{R}{\text{Area de seccion}} = \frac{1129.63lb}{0.81plg^2} = 1394.50 \text{ psi}$$

$$\tau_{prom} < \tau_{permisible}$$

La sección cumple con respecto a fuerza cortante.

Verificación por deflexión: La distancia perpendicular del eje neutro de la costanera hasta el punto más lejano de la elástica se conoce como deflexión. El parámetro establecido es el siguiente $\delta_r < \delta_p$.

Figura 12: Deflexión de costanera



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

$$\text{Deflexión real } (\delta_r) = \delta_r = \frac{5WL^3}{384EI}$$

donde:

δ_r = Deflexión real

w = Carga uniformemente distribuida

L = Longitud de costanera

E = Módulo de elasticidad del acero (29,000,000 psi)

I = Inercia de la costanera

Se necesita hacer algunas conversiones:

$$W = 229.60 \frac{lb}{pie} = 19.13 \frac{lb}{plg}$$

$$L = 9.84 \text{ pie} = 118.08 \text{ pulg}$$

E = Módulo de elasticidad del acero (29,000,000 psi)

$$I = 11.44 \text{ plg}^4$$

$$\delta_r = \frac{5WL^3}{384EI} = \frac{5(19.13 \text{ psi})(118.08 \text{ pulg})^3}{384(29,000,000 \text{ psi})(11.44 \text{ plg}^4)} = 0.00134 \text{ plg}$$

Deflexión permisible (δ_p)

$$\delta_p = \frac{L}{360} = \frac{118.08 \text{ pulg}}{360} = 0.33 \text{ plg}$$

$\delta_r < \delta_p$ En conclusión, la sección escogida es apropiada, ya que la deflexión real es menor que la deflexión permisible.

Dado que las condiciones anteriores son cumplidas por el modelo de sección propuesto las costaneras cumplen como soporte de techo en este diseño.

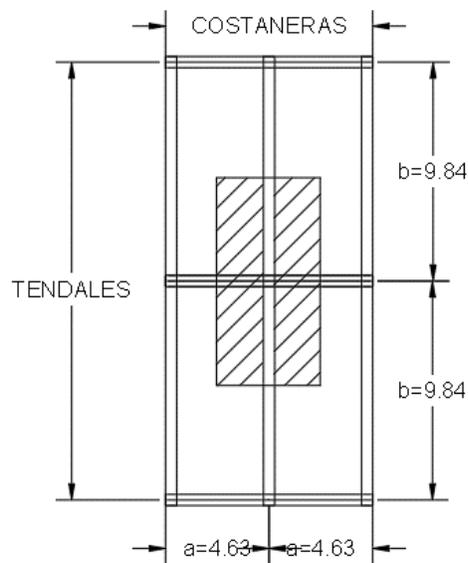
Diseño estructural de tendales.

Los tendales para el presente caso son vigas simplemente apoyadas con una sección cerrada (costaneras “C”, se utilizarán dos costaneras que formarán un tendal cerrado.

Cálculo de área tributaria (At). La separación de los ejes longitudinales de las costaneras es: $a = 1.41 \text{ m} \approx 4.63 \text{ pies}$ y los tendales es $b = 3 \text{ m} \approx 9.84 \text{ pies}$, el área que actúa en la costanera se calcula así:

$$At = \left(\frac{a}{2} + \frac{a}{2}\right)(b) = (a)(b) = (4.63\text{pie})(9.84 \text{ pie}) = 45.56\text{pie}^2$$

Figura 13: Detalle de cubierta en planta, para área tributaria de tendal.



Unidades en pie

Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

En este caso se trabaja a fuerzas puntual aplicada en cada nudo, que se llamará P, además se debe considerar la longitud total de un tendal (L), que se calcula a continuación.

$$L_{total} = \sqrt{23.13^2 + 5.74^2} = 23.83 \text{ pie}$$

Estimación de cargas por pie cuadrado de superficie.

Para el diseño de la armadura con tendales, se tomarán en cuenta las siguientes cargas: peso de la estructura y carga de viento.

Se hace la salvedad que se utilizará como medida de precaución y seguridad se tomara un dato de 100 km/h como velocidad del viento puesto que los vientos de Guatemala llegan a un máximo de 70 km/h, para edificios menores de 10 metros de altura se aplica esta carga de viento por factor de seguridad.

Carga muerta: lámina = 1.09 lb/pie^2

Carga armadura = 3 lb/pie^2

Carga del viento: $q = 0.004819 (100)^2 = 48.19 \text{ kg/m}^2 \approx 9,85 \text{ lb/pie}^2$

$$Carga \text{ Total} = 13.94 \text{ lb/pie}^2$$

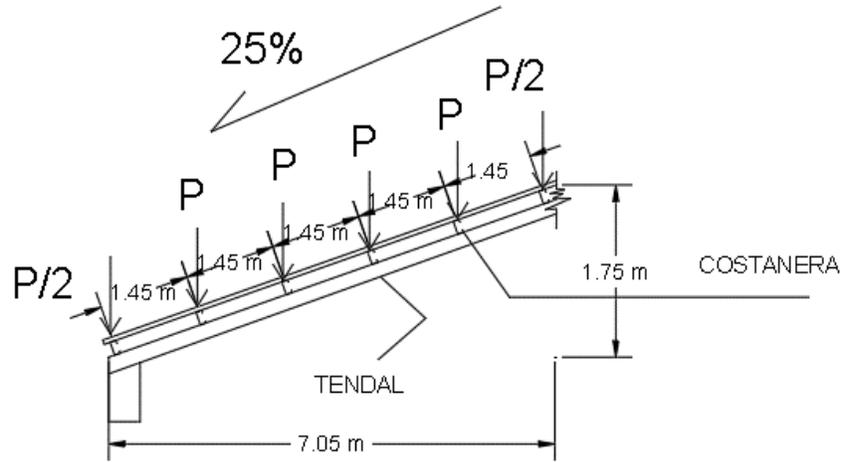
Carga en cada nudo:

La carga en cada nudo es igual al área tributaria por la carga total, el nos nudos extremos actúa $\frac{1}{2} P$ como carga actuante.

$$P = At * Ctotal = (45.56 \text{ pie}^2) \left(13.94 \frac{\text{lb}}{\text{pie}^2} \right) = 635.11 \text{ lb}$$

$$\frac{P}{2} = 317.55 \text{ lb}$$

Figura 14: Esquema de cargas actuantes en los nudos

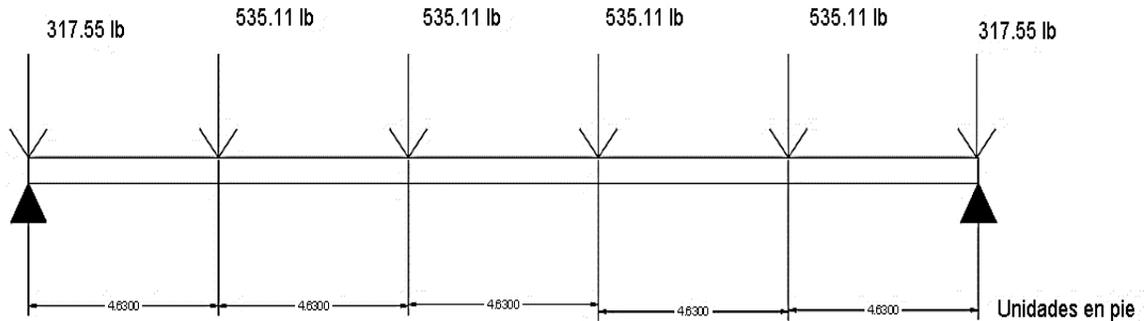


Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Cada uno de los tendales de la armadura de techo se analizará como una viga simplemente apoyada en sus extremos. Para su diseño, es necesario conocer el momento actuante, generado por las cargas puntuales y el momento máximo.

Los cortes y momentos actuantes en el tendal se obtienen por medio de diagramas de corte y diagramas de momento.

Figura 15: Diagrama de cuerpo libre del tendal



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

$$\Sigma M_{R1} = 0$$

$$635.11lb(4.63pie) + 635.11lb(0.26pie) + 635.11lb(13.89pie) + 635.11lb(18.52pie) + 317.55lb(23.15pie) - 23.15R2 = 0$$

$$R2 = 1587.77 lb$$

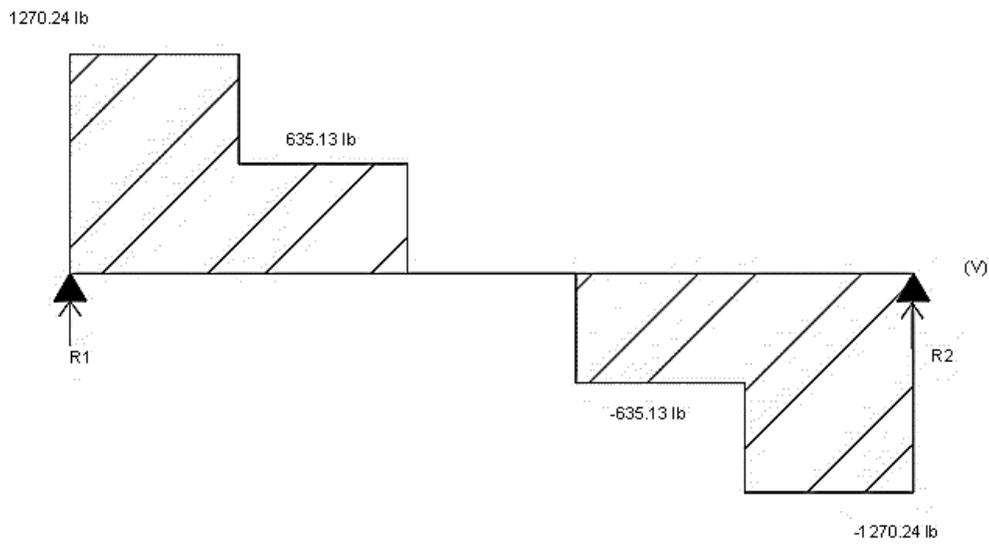
$$\Sigma Fy = 0$$

$$R1 + R2 - 2(317.55lb) - 4(635.11lb) = 0$$

$$R1 = 1587.77lb$$

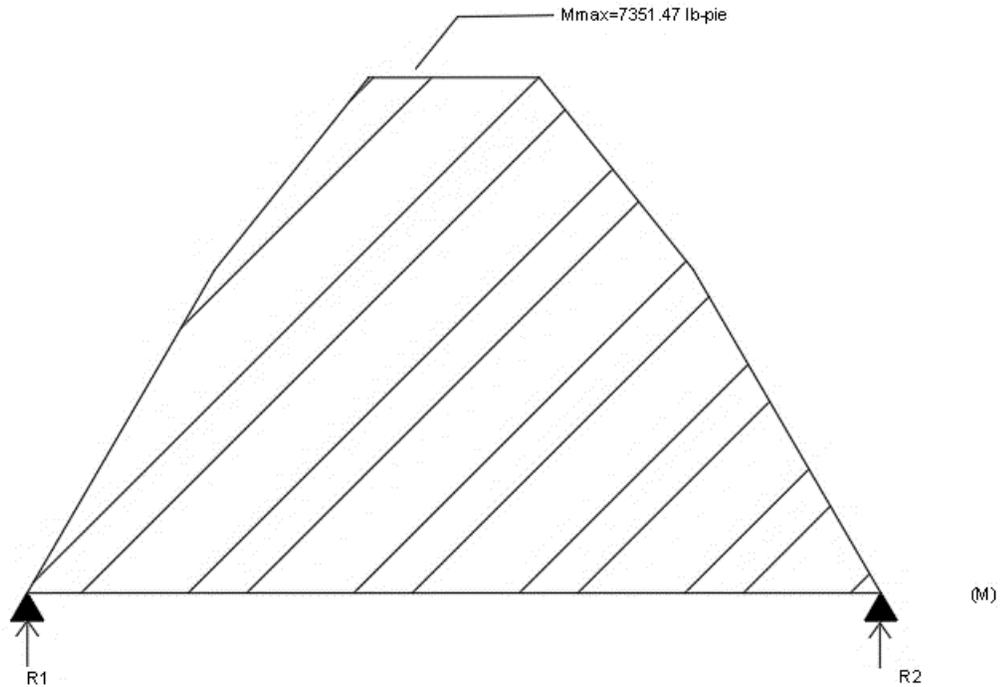
$$Mmax = Pa = (1587.77lb)(4.63pie) = 7351.47 lb - pie = 88217.61 lb - plg$$

Figura 16: Diagrama de corte del tendal.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Figura 17: Diagrama de momento del tendal



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Ecuación diferencial para deformaciones en vigas elásticas.

Cálculo de deflexión: Para encontrar la deflexión en el tendal se hace de la siguiente forma:

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = Mx = 1270.24x - 635.11(x - 4.63) - 635.11(x - 9.26) - 635.11(x - 13.89) - 635.11(x - 18.52) + 1270.24(x - 23.15) = 0$$

Al integrar 2 veces se obtiene:

$$EI \frac{dy}{dx} = Mx = 635.12x^2 - 317.55(x - 4.63)^2 - 317.55(x - 9.26)^2 - 317.55(x - 13.89)^2 - 317.55(x - 18.52)^2 + 635.12(x - 23.15)^2 + C1x = 0$$

$$\begin{aligned}
 Ely = Mx = & 211.71x^3 - 105.85(x - 4.63)^3 - 105.85(x - 9.26)^3 \\
 & - 105.85(x - 13.89)^3 - 105.85(x - 18.52)^3 \\
 & + 211.71(x - 23.15)^3 + C1X^2 + C2 = 0
 \end{aligned}$$

Calcular los valores de las constantes

Si $x = 0 \rightarrow y = 0$ entonces $C2 = 0$

Si $x = 23.15 \rightarrow y = 0$ entonces $C2=0$

Al sustituir el valor en la segunda integral el resultado es:

$$C1 = -68078.26$$

Ecuación final.

$$\begin{aligned}
 Ely = Mx = & 211.71x^3 - 105.85(x - 4.63)^3 - 105.85(x - 9.26)^3 \\
 & - 105.85(x - 13.89)^3 - 105.85(x - 18.52)^3 \\
 & + 211.71(x - 23.15)^3 - 68078.26X^2 + C2 = 0
 \end{aligned}$$

Cuando $x = 11.575$ pies se obtienen:

$$Ely = -68078.26$$

$$E = 29,000,000 \frac{lb}{plg^2} = 4.176 * 10^9 \frac{lb}{pie^2}$$

$$I = 13.61 pulg^4 = 0.000656 pie^4$$

Al sustituir se obtiene que

$y = -0.025$ pie = $\delta r = 0.025$ pie en dirección hacia abajo.

la deflexión permisible se calcula como sigue:

$$\delta_p = \frac{L}{360} = \frac{23.15 \text{ pie}}{360} = 0.064 \text{ pie}$$

$$\delta_r < \delta_p$$

Se concluye que la sección es correcta.

Cálculo de cortante (τ): Existe la condición de que el cortante promedio no debe exceder a 14,500 psi, para acero A36.

$$\tau_{prom} = \frac{R}{\text{Area de seccion}} = \frac{1587.77lb}{1.9063plg^2} = 832.90 \text{ psi}$$

$$\tau_{prom} < \tau_{permisible}$$

La sección cumple con respecto a fuerza cortante en resistencia.

Módulo de sección: La sección propuesta para el tendal es la costanera de perfil "C" de 4" x 6" x 1/8" soldada, dicha sección se forma al utilizar dos costaneras.

datos:

$$\text{Base "b"} = 2 \text{ plg}$$

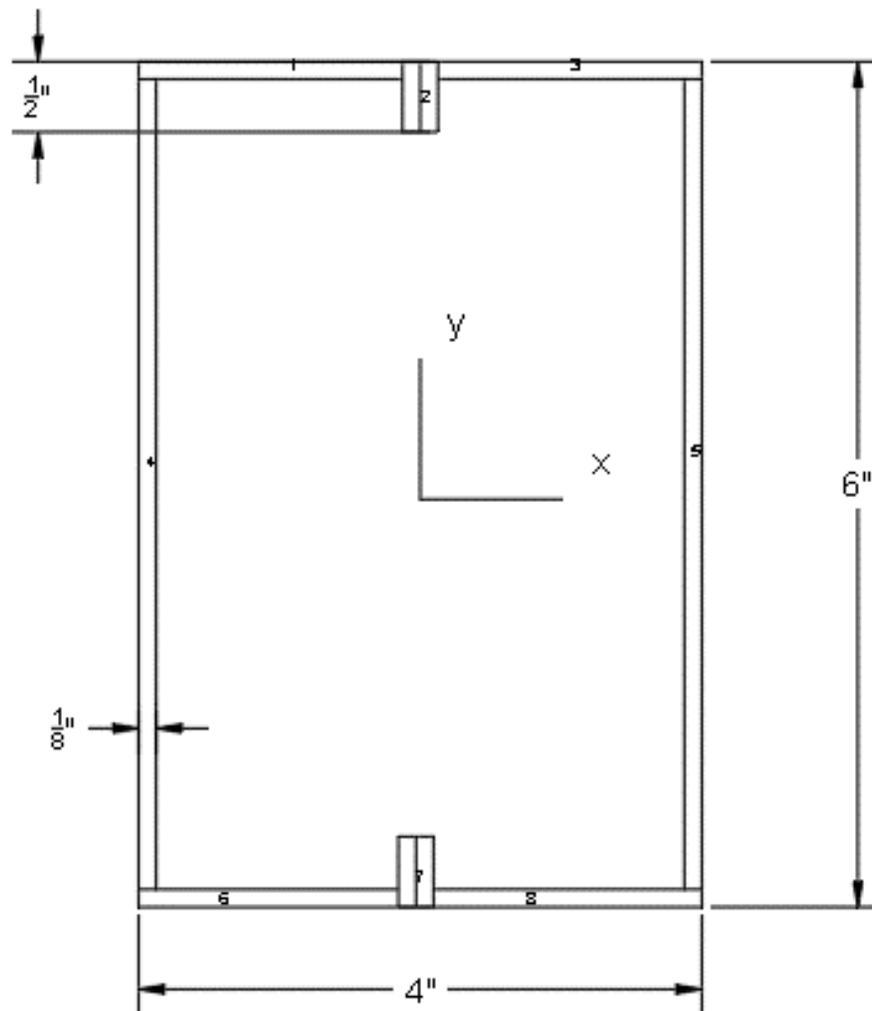
$$\text{Altura "h"} = 6 \text{ plg}$$

$$\text{Espesor "t"} = 1/8 \text{ plg}$$

$$\text{Labio "c"} = 1/2 \text{ plg}$$

Para encontrar el módulo de sección del tendal, es necesario conocer el momento de inercia en el eje x de la sección formada por dos costaneras de perfil C con medidas de 6"x2"x1/8".

Figura 18: Sección del tendal



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

La inercia del tendal se calcula al dividir el tendal en figuras geométricas de área conocida, en este caso rectángulos, y luego encontrar la distancia del eje x al centroide de cada figura.

Cuadro 2: Cálculo de momento de inercia del tendal.

Figura	Área	Yc	Yc²	AYc²	Io	Io+AYc²
1	0.2344	2.875	8.2656	1.9375	0.000305	1.9378
2	0.125	2.75	7.5625	0.9453	0.002604	0.9479
3	0.2344	2.875	8.2656	1.9375	0.000305	1.9378
4	0.7187	0	0	0	1.9803	1.9803
5	0.7187	0	0	0	1.9803	1.9803
6	0.2344	-2.875	8.2656	1.9375	0.000305	1.9378
7	0.125	-2.75	7.5625	0.9453	0.002604	0.9479
8	0.2344	-2.875	8.2656	1.9375	0.000305	1.9378
					Inercia	13.6076

Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Con el momento de inercia $I = 13.61plg^4$ procedemos a calcular el módulo de sección con la siguiente ecuación:

$$S = \frac{I}{C}$$

donde:

S = módulo de sección

I = momento de inercia

C = distancia del centro al extremo

$$S = \frac{13.61plg^4}{3plg} = 4.53plg^3$$

El momento máximo que soporta la sección formada por dos costaneras de 6"x2" se calcula de la siguiente forma:

$$M = SxF$$

donde:

M = momento máximo que resiste la sección

S = módulo de sección

F = 0.6fy

$$F = 0.6fy = 0.6(36000lb/plg^2) = 21,600lb/plg^2$$

$$M_{resistente} = (4.53plg^3) \left(\frac{21,600lb}{plg^2} \right) = 97,848lb - plg$$

El momento actuante es menor que el momento máximo resistente, por lo tanto, la sección propuesta es correcta. $M_{act} = 33,346.74lb - pulg$

$$M_{act} < M_{resist}$$

Debido a que los tendales cumplen en un tendal de 6", cumplirán con secciones mas altas por lo tanto se utilizara por uniformidad costaneras de 10" por uniformidad. Debido a que el módulo de sección aumentara conforme mas alto sea el tendal debido al aumento de inercia de la sección.

Diseño de muros

Los muros serán de mampostería de block de 0.14 x 0.19 x 0.39m, se va a realizar el diseño a base de las normas del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA), las cuales recomiendan poner columnas principales cada 2 metros con un armado mínimo longitudinal de 4 varillas No. 3 y estribo No. 2 @ 0.20m.

$$A_{sv} = A_{s \text{ mínimo vertical}} = 0.0007 x d x t$$

$$A_{sh} = A_{s \text{ m\u00ednimo horizontal}} = 0.0013 \times d \times t$$

$$A_{st} = A_{s \text{ m\u00ednimo total}} = 0.002 \times d \times t$$

Donde:

d = longitud del muro

t = ancho de la pared del muro

Dise\u00f1o a flexi\u00f3n

Muro del eje "X"

$$A_{sv} = A_{s \text{ m\u00ednimo vertical}} = 0.0007 \times d \times t$$

d = longitud del muro = 14.10 m

t = ancho de la pared del muro = 15 cm

$$\begin{aligned} A_{sv} = A_{s \text{ m\u00ednimo vertical}} &= 0.0007 \times d \times t = (0.0007)(1410\text{cm})(15\text{cm})_{sx} \\ &= 14.86 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_s = 4 \times 1.981 \text{ cm}^2 = 7.924 \text{ cm}^2 \times 6 = 47.54 \text{ cm}^2 > 14.86 \text{ cm}^2 \text{ requeridos.}$$

Muro de 14.10 m de longitud, se usar\u00e1n 6 columnas con un armado m\u00ednimo longitudinal de 4 varillas No. 5 en cada columna.

Muro del eje "Y"

$$A_{sv} = A_{s \text{ m\u00ednimo vertical}} = 0.0007 \times d \times t$$

d = longitud del muro = 27.25 m

t = ancho de la pared del muro = 15 cm

$$A_{sv} = A_{s \text{ mínimo vertical}} = 0.0007 \times d \times t = (0.0007)(2725 \text{ cm})(15 \text{ cm})_{sx}$$

$$= 28.61 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4 \times 1.981 \text{ cm}^2 = 7.924 \text{ cm}^2 \times 10 = 79.24 \text{ cm}^2 > 28.61 \text{ cm}^2 \text{ requeridos.}$$

Muro de 27.25 m de longitud se usarán 10 columnas con un armado mínimo longitudinal de 4 varillas No. 5 en cada columna.

Diseño de soleras, trabajaran como vigas en los muros de mampostería.

Las soleras de concreto reforzado, que prácticamente son vigas en los muros, se diseñaran de acuerdo a lo establecido en método del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA) que establece que el número de mínimo de varillas es de cuatro en toda su longitud.

Las soleras estarán sometidas únicamente a cargas gravitacionales, eso significa que solo resistirán su propio peso, por lo tanto, el acero a utilizar será el mínimo.

Muro del eje "X"

$$A_{sh} = A_{s \text{ mínimo horizontal}} = 0.0013 \times d \times t$$

d = longitud del muro = 14.10 m

t = ancho de la pared del muro = 15 cm

$$A_{sh} = A_{s \text{ mínimo horizontal}} = 0.0013 \times d \times t = (0.0013)(1410 \text{ cm})(15 \text{ cm})_{sx}$$

$$= 27.50 \text{ cm}^2$$

Se colocarán 6 soleras con 4 varillas No. 3 cada una + estribo No. 2 @ 0.15 m, el cimientto corrido por su función trabajara como solera-viga lo cual completara el refuerzo.

Muro del eje “Y”

$$A_{sh} = A_{s \text{ mínimo horizontal}} = 0.0013 \times d \times t$$

d = longitud del muro = 27.25 m

t = ancho de la pared del muro = 15 cm

$$\begin{aligned} A_{sh} = A_{s \text{ mínimo horizontal}} &= 0.0013 \times d \times t = (0.0013)(2725 \text{ cm})(15 \text{ cm})_{sx} \\ &= 53.14 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Se colocarán 6 soleras con 4 varillas No. 3 cada una + estribo No. 2 @ 0.15 m, el cimiento corrido por su función trabajara como solera-viga lo cual completara el refuerzo.

Para el refuerzo de los muros perimetrales se propone un armado de columnas secundarias con altura de 3 metros desde el nivel de piso terminado, con 3 soleras, con el mismo armado anterior.

Diseño de columnas.

Requerimientos principales del ACI

- a) El área de refuerzo longitudinal, para elementos no compuestos, a compresión no debe ser menor que 0,01, ni mayor a 0,08 del área gruesa”.
- b) El número mínimo de barras longitudinales en elementos sometidos a compresión debe ser 4 para columnas con estribos rectangulares.
- c) El ancho del elemento no debe ser menor que el más pequeño de 0.3 de la altura y 250 milímetros.
- d) La sección mínima debe ser de 625 cm²
- e) El recubrimiento mínimo es de 2.5 cm.

Existen otros factores que se tomarán en cuenta en el diseño de columnas del salón pero no se transcribirán en esta sección. Sin embargo, los mencionados anteriormente son los requerimientos mínimos del código ACI.

Las columnas del salón soportarán las cargas de la armadura, peso de las vigas y columnas.

$$\text{Carga de la cubierta} = 1444 \text{ kg}$$

$$\text{Carga de viga} = 432 \text{ kg}$$

$$\text{Carga de peso propio de la columna} = 900 \text{ kg}$$

$$\text{Total} = 2,776 \text{ kg}$$

Predimensionamiento.

Se propone calcular el área gruesa de las columnas a través de la relación especificada en ACI 318-05 cap.10.3.6.2.

$$PU = \phi [\phi_2 f'c(Ag - Ast) + fy Ast]$$

Donde:

PU = Presión última que soporta el elemento

ϕ = Factor de reducción por excentricidad accidental 0,80 ϕ ($\phi = 0,70$)

ϕ_2 = Factor de reducción de resistencia por compresión (0,85)

$f'c$ = Resistencia máxima a la compresión del concreto (210 kg/cm²)

fy = Resistencia máxima a la fluencia del acero (2 810 kg/cm²)

Ag = Área bruta de la sección de la columna crítica

Ast = Área total del refuerzo longitudinal en columna

$$0,01 Ag \leq Ast \leq 0,06 Ag$$

$$PU = 1,4 CM + 1,7 CV \text{ (ACI 318-05 apéndice C.2)}$$

CM = Carga muerta (Pact = Integración de carga axial debida al área tributaria de la columna crítica.)

CV = Carga viva

Debido a que las columnas solo tendrán interacción con la carga muerta se omite la carga viva.

$$PU = 1,4 (2,776 \text{ kg}) + 1,7 (0) = 3886.4 \text{ kg}$$

Al calcular el área de concreto.

$$3886.4 \text{ kg} = (0.80)(0.70) \left[(0.85) \left(210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) (Ag - 0.01Ag) \right. \\ \left. + \left(2810 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) (0.01Ag) \right]$$

$$3886.4 = (0.56)[178.5Ag - 1.785Ag + 28.1 Ag]$$

$$3886.4 = 114.70Ag$$

$$Ag = \frac{3886.4}{114.70} = 34\text{cm}^2$$

$$0,01 Ag \leq Ast \leq 0,06 Ag$$

Debido a que nuestra sección es de 25x25, cumple al requerimiento al sobrepasar el área gruesa de acero que necesita la columna según la carga, se tomara la sección ya mencionada.

Cálculo de acero.

$$As_{min} = 0.01Ag = 0.01(25\text{cm} \times 25\text{cm}) = 6.25\text{cm}^2$$

Se propone un armado de 4 varillas No. 5, mínimo en acero longitudinal, para mayor refuerzo se colocarán 2 varillas No. 3 adicionales.

Cálculo de carga última de la columna.

La carga última que resiste una columna se calcula con la siguiente ecuación:

$$PU = \phi [\phi_2 f'c * Ag + fy * As]$$

Verificación:

As= 9.09 cm² que son 4 No. 5 + 2 No.2.

Ag= 625 cm² sección de 25x25 cm.

$$\begin{aligned} PU &= (0.7) \left[(0.85) \left(210 \frac{kg}{cm^2} \right) (625 cm^2) + \left(2810 \frac{kg}{cm^2} \right) (9.09 cm^2) \right] \\ &= 95973 kg \end{aligned}$$

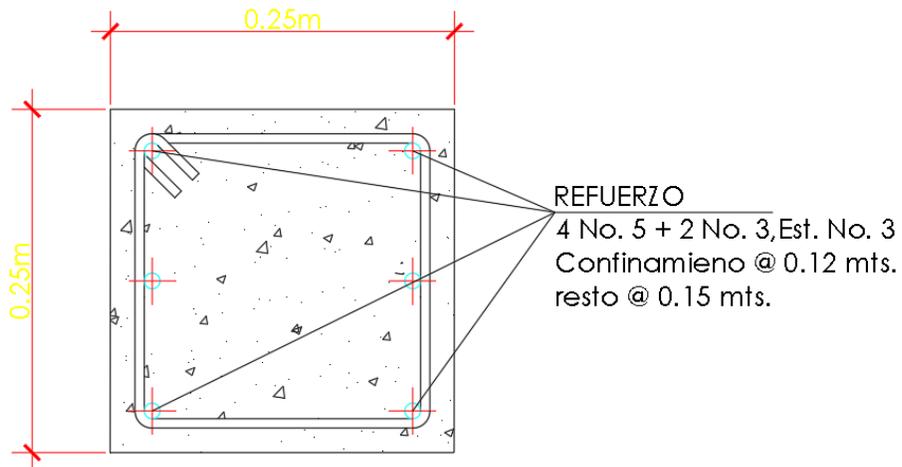
La carga que resiste la columna propuesta es mayor a la carga ultima calculada por lo tanto la sección propuesta cumple con los parámetros establecidos.

Para el armado de estribos el código ACI propone los siguientes parámetros:

El tamaño del estribo no debe ser menor que una varilla del No. 3. El espaciamiento vertical de los estribos no debe exceder 16 veces el diámetro de la barra longitudinal, 48 diámetros de la barra o alambre de los estribos y la menor dimensión del elemento sometido a compresión.

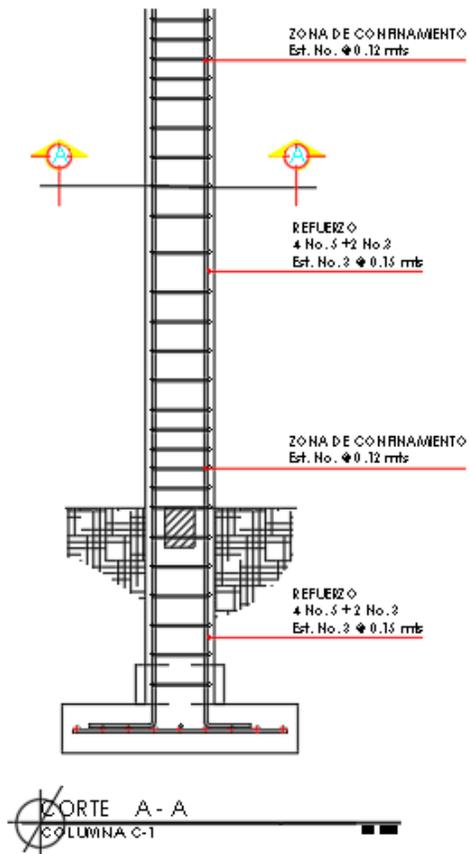
Para el armado transversal o estribo se propone varilla No.3 @ 15 cm, confinamiento a L/4 @ 0.12.

Figura 19: Detalle de armado de sección de columna principal.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Figura 20: Detalle de armado columnas principales corte A-A.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Para las secciones de columnas secundarias se propondrá un arado de 4 No. 4 + Est. @ 0.15, debido a que no soportaran más que solo su propio peso por ser perimetrales o de cerramiento.

Dichos armados secundarios se encontrarán en los anexos de este documento.

Diseño de cimiento (zapatas).

La zapata tendrá la función de transmitir o distribuir la carga que soporta de parte de la columna, pila o muro, incluye su propio peso, sobre el suelo, de modo que la presión que se ejerza al suelo se mantenga dentro de los parámetros que establece de soporte el suelo.

Para el proyecto del salón comunal se contarán con los siguientes datos para el diseño de cimentación:

$$f'c = 210 \frac{kg}{cm^2}$$

$$Fy = 2810 \frac{kg}{cm^2}$$

$$1 \text{ tonelada} = 1000 \text{ kg}$$

$$Vs = \text{Valor soporte del suelo} = 17000 \frac{kg}{m^2} = 17 \frac{ton}{m^2}$$

$$\gamma_s = \text{Peso específico del suelo} = 2.8 \frac{ton}{m^3} \dots \dots \text{por valores típicos de suelo}$$

$$\gamma_c = \text{Peso específico del concreto} = 2400 \text{ kg/m}^3 = 2.4 \text{ ton/m}^3$$

$$FCU = \text{Factor de carga última} = 1.5$$

$$Pu = \text{Peso último aproximado de techo} \approx 3.89 \text{ ton}$$

Se propone un área de 1 m², debe cumplir las siguientes verificaciones:

Chequeo por valor soporte del suelo

$$P = \text{Carga de trabajo} = \frac{Pu}{FCU} = \frac{3.89 \text{ ton}}{1.5} = 2.60 \text{ ton}$$

$$P_s = \text{peso del suelo} = 1\text{m} \times 1\text{m} \times 1.20\text{m} \times 2.8 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 3.36 \text{ ton}$$

$$P_{col} = \text{peso de columna} = (0.25\text{m} \times 0.25\text{m} \times 6\text{m} \times 2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}) = 0.9 \text{ ton}$$

$$P_{zap} = \text{peso de zapata} = 1\text{m} \times 1\text{m} \times 0.20\text{m} \times 2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 0.48 \text{ ton}$$

Peso total de cargas = 7.34 Ton.

Predimensionamiento.

$$A_{zap} = \frac{P_{act}}{V_s} = \frac{7340 \text{ kg}}{1.7 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}} = 4317.65 \text{ cm}^2$$

$$\text{Sección} = \sqrt{A_{zap}} = \sqrt{4317.65 \text{ cm}^2} = 66 \text{ cm} = 0.66 \text{ m}$$

Sección propuesta de 1m x 1m, por lo tanto, cumple con el requerimiento de sección.

a) Verificación por corte simple. Cortante esta falla ocurre a una distancia igual a d (peralte efectivo) del borde de la columna, debido a ello se debe comparar si resiste una cortante mayor a la de ese punto.

Cálculo de presión de diseño.

$$q_{dis} = q_{max} \times FCU = \left(\frac{P_{tot}}{A_{zap}} \right) \times FCU = \left(\frac{7.34 \text{ ton}}{1\text{m}^2} \right) \times 1.5 = 11 \text{ ton/m}^2$$

Cálculo de peralte efectivo d.

$$t = \text{peralte} = 20 \text{ cm}$$

Recubrimiento = 7.5 cm

Varillas No. 4, $\emptyset = 1.27$ cm diametro

$$d = t - rec - \frac{\Phi}{2} = 20\text{cm} - 7.5\text{ cm} - \frac{1.27}{2} = 11.87\text{ cm}$$

Área donde actúa el cortante.

Cálculo de longitud donde actúa el cortante.

$$L = \frac{b}{2} - \left(\frac{L_{col}}{2} + d \right) = \frac{1\text{m}}{2} - \left(\frac{0.25\text{m}}{2} + 0.1187\text{m} \right) = 0.26\text{m}$$

Corte actuante:

$$V_{act} = (\text{Area actuante})(q_{dis}) = (0.26\text{m} \times 1\text{m}) \left(11 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \right) = 2.86\text{ ton}$$

$$V_{Res} = \frac{0.85 \times 0.53 \sqrt{f'c} \times b \times d}{1000} = \frac{0.85 \times 0.53 \sqrt{210} \times 100 \times 11.87}{1000}$$

$$= 7.75\text{ ton}$$

Dividido entre 1000 para conversión a toneladas.

Como $V_{Res} > V_{act}$, el espesor propuesto si resiste a corte simple.

b) Verificación por corte punzonante. La columna ejerce corte punzonante directo a la zapata se produce en el área alrededor del perímetro de la columna.

$$L_{punzo} = L_{col} + d = 0.25\text{ m} + 0.1187\text{ m} = 0.3687\text{ m}$$

Corte punzonante actuante:

$$V_{Pun} = (A_{Zap} - A_{Pun})q_{dis} = (1\text{m}^2 - (0.3687\text{ m} \times 0.3687\text{ m})) \times 11 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$$
$$= 9.5\text{ ton}$$

Corte punzonante resistente:

$$V_{Pun-res} = \frac{0.85 \times 1.06 \sqrt{f'c} \times b_0 \times d}{1000}$$

$$= \frac{0.85 \times 1.06 \sqrt{210} \times 147.48 \times 11.87}{1000} = 22.86 \text{ ton}$$

b_0 = perímetro de la sección crítica de punzonamiento

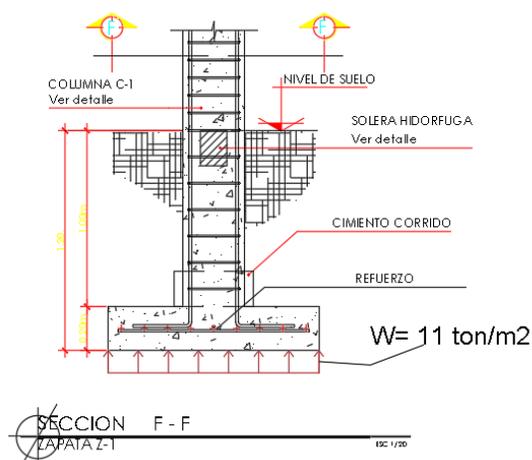
$$b_0 = 4 (L_{punzo}) = 4(36.87 \text{ cm}) = 147.48 \text{ cm}$$

Como $V_{Pun-res} > V_{Pun}$, el espesor propuesto $t=20\text{cm}$ si cumple por corte de punzonamiento.

c) Refuerzo por flexión en la zapata: La fuerza que produce el suelo hacia arriba o empuje produce momento flector en la zapata; debido a ello, es necesario reforzar el elemento con acero para que pueda resistir los esfuerzos producidos por el momento.

Para el acero por flexión, es el mismo valor en ambos sentidos.

Figura 21: Esquema de zapata.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

$$M_U = \frac{WL^2}{2} = \frac{(11 \frac{ton}{m^2})(0.375m)^2}{2} = 2.063 \text{ Ton} - m = 2063 \text{ kg} - m$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 11.87 \text{ cm}$$

$$F_y = 2810 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Para encontrar el área de acero se usará la fórmula directa:

$$A_s = \left[b * d - \sqrt{(b * d)^2 - \frac{M_U * b}{0.003825 f'_c}} \right] \left(\frac{0.85 f'_c}{f_y} \right)$$

$$A_s = \left[100cm * 11.87cm - \sqrt{(100cm * 11.87cm)^2 - \frac{2063 \text{ kg-m} * 100cm}{0.003825 * 210 \text{ kg/cm}^2}} \right] \left(\frac{0.85 * 210 \text{ kg/cm}^2}{2810 \text{ kg/cm}^2} \right)$$

$$A_s = 7.22 \text{ cm}^2$$

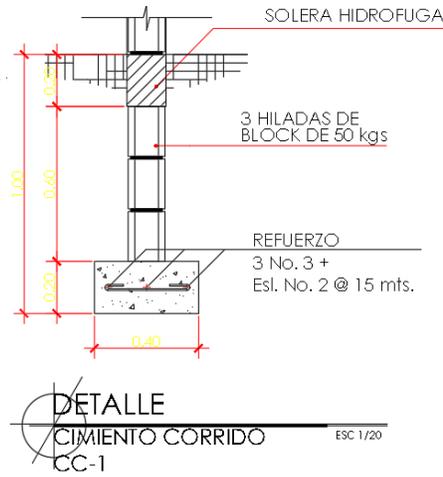
$$A_{s_{min}} = 14.1 * \frac{b * d}{f_y} = 14.1 \frac{(100cm)(11.87)}{2810 \frac{kg}{cm^2}} = 5.96 \text{ cm}^2$$

Se propone varillas No. 4 $A_s = 1.27 \text{ cm}^2$, serán 6 No.4 a ambos sentidos con separación de 0.17 cm, recubrimiento de 0.075m, $1.27 \text{ cm}^2 * 6 = 7.62 \text{ cm}^2$, que cumple el acero requerido. Y la separación que debe ser menor de 0.45 m.

d) Refuerzo por flexión en el cimiento corrido: La función del cimiento corrido será la de darle mayor rigidez a la estructura del salón para evitar desplazamientos por fuerzas que se ejerzan de empuje lateral en la estructura. La sección crítica en los cimientos ocurre transversalmente.

Se propone un armado para sellar el el refuerzo de solera de cimiento corrido de 0.40*0.20m, con varillas No.3 + Est. No.2 a cada 15 cm.

Figura 22: Esquema de zapata.



Fuente: Ixtamer, J., agosto. 2020.

Los detalles estructurales más detallados se anexan en el apartado de planos del proyecto.

PRESUPUESTO DE ACTIVIDAD.

1	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	Diseño estructural			1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Computadora	1.00	UNIDAD	Q 300.00	Q 300.00
	Impresión de análisis	1.00	UNIDAD	Q 10.00	Q 10.00
	Software de diseño	1.00	UNIDAD	Q 150.00	Q 150.00
	Hojas	50.00	UNIDAD	Q 0.10	Q 5.00
	Lapicero	3.00	UNIDAD	Q 2.00	Q 6.00
	TOTAL MATERIALES			Q	471.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Diseño estructural	1.00	Unidad	Q 3,500.00	Q 3,500.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	3,500.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	3,971.00
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	15.00	%	Q -	Q 595.65
	Costo Supervisión	5.00	%	Q -	Q 198.55
	Costo Utilidades	10.00	%	Q -	Q 397.10
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	1,191.30
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	5,162.30
	COSTO POR UNIDAD			Q	5,162.30 UNIDAD

Actividad – 7: Instalaciones.

El proyecto contara con instalaciones apropiadas para la comodidad de las personas las cuales son las siguientes:

- a) Instalación hidráulica.
- b) Instalación eléctrica.
- c) Instalación sanitaria.

La distribución de estos y su descripción grafica será plasmada en planos, serán anexados en el apartado de plano, dichos planos contendrán el diseño y distribución de las instalaciones tomando en cuenta la comodidad y los requerimientos necesarios para que su funcionamiento sea óptimo.

PRESUPUESTO DE ACTIVIDAD.

1	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	INSTALACIONES			3.00	U
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Materiales Instalación Eléctrica	1.00	GLOBAL	Q 9,443.00	Q 9,443.00
	Materiales Instalación hidráulica	1.00	GLOBAL	Q 5,547.00	Q 5,547.00
	Materiales instalación de drenaje	1.00	GLOBAL	Q 4,543.00	Q 4,543.00
	TOTAL MATERIALES			Q 19,533.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Mano de obra Electricidad	1.00	GLOBAL	Q 6,000.00	Q 6,000.00
	Mano de obra hidráulica	1.00	GLOBAL	Q 4,645.00	Q 4,645.00
	Mano de obra drenajes	1.00	GLOBAL	Q 4,144.50	Q 4,144.50
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 14,789.50	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 34,322.50	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 2,059.57
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 2,402.58
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 4,118.70
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 1,716.13
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 10,296.98	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 44,610.77	
	COSTO POR UNIDAD			Q 14,870.26	U

Actividad – 8: Elaboración de planos y especificaciones técnicas.

Después de todos los cálculos y procedimientos que se realizaron para determinar el diseño del salón se debe llevar a cabo la elaboración de los planos de obra civil para plasmar gráficamente todo. Los planos son representaciones gráficas que plasman lo que se llevará a cabo durante el proyecto. Tienen como función presupuestar, contratar y construir los elementos. Los planos elaborados para el salón comunal de aldea La Montañita, Malacatán, San Marcos son los siguientes:

1. Plano de ubicación
2. Planta general arquitectónica.
3. Planta acotada.
4. Planta de acabados.
5. Elevaciones y secciones.
6. Planta de cimientos y distribución de columnas.
7. Planta de techos.
8. Instalación hidráulica.
9. Instalación eléctrica.
10. Instalación sanitaria.

Serán anexados en el apartado de planos del documento.

Especificaciones técnicas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO: DISEÑO Y PLANIFICACION DE SALON COMUNAL, ALDEA LA MONTAÑITA, MALACATAN, SAN MARCOS.

A continuación, se presentan las Especificaciones del Proyecto.

TRABAJOS PRELIMINARES

1. REPLANTEO TOPOGRAFICO (385 m3).

Este trabajo consiste en el suministro de personal técnico calificado, del equipo necesario y del material para efectuar levantamientos y replanteos topográficos, cálculos y registros de datos para el control del trabajo.

Se deberá coordinar con el superintendente del proyecto la información y datos recabados previo al inicio del trabajo, detalles de cotas y niveles en planos, colindancias, etc. así como la ubicación de cada uno de los elementos existentes dentro del área a trabajar. También se deben completar los siguientes campos:

- Métodos a utilizar para el levantamiento topográfico
- Referencias para el replanteo
- Control de niveles
- Control de estructuras
- Cualquier otro procedimiento y control necesarios para ejecutar el trabajo.

Para realizar el replanteo deberá utilizarse equipo de topografía, colocando las marcas o puntos de referencia para poder verificar las dimensiones del área a construir, ubicación de los nuevos edificios o estructuras, de ser posible deberá de identificarse cada eje con pintura para efectos de supervisión. Además, deberá extraerse todo el material que sea nocivo a la construcción, se tomarán las medidas de precaución para evitar el peligro de daño a los trabajos y a la construcción misma.

Utilizando el equipo de medición facilitará la realización del trazo, el cual dará mejores resultados de alineación tanto horizontal como vertical.

Se deben de indicar las estaciones o puntos específicos con trompos de madera, marcas que deben indicar la cota del terreno, así como anchos y longitudes.

2. CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA (CORTE DE TERRENO) (385M2)

Comprenden los trabajos a realizar en la preparación del área del terreno donde se construirá el edificio. Incluyen los trabajos de limpia, chapeo y destronque, retiro de estructuras, servicios existentes, obstáculos y retiro de material inadecuado.

Se realizará el trazo y replanteo antes de iniciar la construcción de cada una de las estructuras, cuyos trabajos se realizarán con equipo de medición con el cual puedan tomarse las medidas y verificar las dimensiones de cada elemento tal como se indica en planos y presupuesto. La verificación de cotas, alturas, espesores y áreas, deben de chequearse y verificarse de acuerdo a la indicación en planos.

Es necesaria la presencia del delegado residente el día de la realización de este renglón, ya que de ello depende el aseguramiento del trazo, así como la exactitud de cada una de las medidas efectuadas y de la distribución de cada uno de los componentes.

Se efectuarán trabajos de corte y desmonte del terreno utilizando herramientas de trabajo manuales para realizar el respectivo trazo antes de iniciar los trabajos de corte y nivelación del terreno si fueren necesarios.

Las excavaciones deberán estar conforme a la planificación, no modificando las cotas de cimentación y/o altura de desplante sin la autorización del supervisor de obra en común acuerdo con el ejecutor y beneficiados.

Se verificará los espesores y dimensiones de los elementos de cimentación para realizar los cortes de excavación de acuerdo a cada uno de los elementos tales como cortinas, losas de cimentación o de fundición, muros, zapatas, etc. El subsuelo deberá tener las capacidades de soporte mínimas, en condiciones de cargas o esfuerzos de trabajo en base al estudio de suelos.

3. ACARREO DE MATERIAL DE CORTE.

Este renglón consiste en el acarreo de todo el material de excavación para la obtención de plataformas indicadas en planos. Este renglón se realizará durante el proceso de trabajo de dichas actividades y que se ha indicado en los renglones anteriores, evacuándolos con camiones de volteo cubiertos con lona hacia los predios establecidos y aprobados por el supervisor de la obra para su disposición final. Este renglón se pagará por metro cúbico trasladado, midiendo el volumen acarreado por cada camionada.

OBRA CIVIL

4. TRAZO Y ESTAQUEADO DEL EDIFICIO. (385 m2)

Se realizará un trazo y replanteo antes de iniciar el Proyecto, cuyos trabajos se realizarán con equipo de medición con el cual puedan tomarse las medidas y verificar los metros indicados en planos y presupuesto. La verificación de cotas, alturas, espesores y áreas del proyecto, deben de chequearse y verificarse de acuerdo a la indicación en planos.

Es necesaria la presencia del delegado residente el día de la realización de este renglón, ya que de ello depende el aseguramiento del trazo, así como la exactitud de las medidas plasmadas dentro del tramo del proyecto.

Se efectuarán trabajos de corte y desmonte del terreno utilizando herramientas de trabajo manuales para realizar el respectivo trazo antes de iniciar los trabajos de corte y nivelación del terreno si fueren necesarios.

5. EXCAVACIÓN PARA CIMENTACION.

Las excavaciones deberán estar conforme a la indicación en planos, no se deben modificar las cotas de cimentación sin la autorización del delegado residente y supervisor del proyecto común acuerdo.

Se verificará los espesores y dimensiones de los elementos de cimentación para realizar los cortes de excavación de acuerdo a cada uno de los elementos tales como zapatas, cimientos corridos, vigas conectoras o soleras de amarre, etc.

El subsuelo deberá tener las capacidades de soporte mínimas, en condiciones de cargas o esfuerzos de trabajo en base al estudio de suelos.

La excavación se realizará a mano o con maquinaria, debiendo controlar las alturas o cotas donde se realizará el corte, protegiendo los taludes si fuese necesario con tablestacas y dejando los mismos con la verticalidad y ángulo correcto.

6. RELLENO PARA CIMENTACION.

Se realizarán los rellenos en general en capas de un máximo de 20 cm. de altura. Se agregará agua para obtener una humedad óptima sin inundar y que permita la compactación mecánica al 95% mínimo de la densidad de la medida Proctor Modificado. Se realizará las pruebas necesarias de acuerdo a los procedimientos establecidos.

El relleno deberá ser controlado, específicamente por capas con los espesores indicados en centímetros. La compactación debe realizarse con equipo mecánico utilizando una compactadora la cual debe ser manipulada manualmente. Es importante mencionar que las excavaciones y rellenos de las estructuras se realizarán dentro del área donde se ejecutará el proyecto, por lo que, las áreas de relleno no serán expuestas a presiones ocasionadas por tráfico de vehículos.

7. CIMIENTO CORRIDO CC-1, DE 0.40 X 0.20 m.

El cimiento CC-1 está especificado en todos los muros, según lo indicado en los detalles de planos. Serán de concreto reforzado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ o lo equivalente a 3,000 PSI, con una base de 0.40 m y una altura de 0.20 m., con un refuerzo corrido de 3 No. 3 + eslabón No. 2 a cada 0.15 m.

Este renglón debe incluir todos los materiales y trabajos necesarios para su realización como compactación de la zanja, fabricación y colocación de formaleta (en donde sea necesario), la fabricación y colocación de la armadura, fundición (fabricación, traslado y colocación) del concreto, fraguado y desencofrado.

8. LEVANTADO DE BLOCK DE 0.14 MTS X 50 Kg. SOBRE CIMIENTO.

Este renglón comprende los trabajos de levantado de muro de block sobre cimiento el cual está formado por block de concreto unido con sabieta cuya proporción viene indicada en planos. Debe de verificarse la verticalidad del levantado el cual debe de estar a plomo y con las unidades debidamente colocadas.

La resistencia mínima de las unidades de mampostería deberá ser 50 kg/cm^2 . Se deberá de humedecer cada elemento de mampostería a colocar previamente para lograr una homogeneidad en el pegado del mismo. Los bloques deberán ser de las dimensiones indicadas en planos de muros.

9. LEVANTADO DE BLOCK DE 0.09 MTS X 50 Kg. SOBRE CIMIENTO.

Este renglón comprende los trabajos de levantado de muro de block sobre cimiento el cual está formado por block de concreto unido con sabieta cuya proporción viene indicada en planos. Debe de verificarse la verticalidad del levantado el cual debe de estar a plomo y con las unidades debidamente colocadas. La resistencia mínima de las unidades de mampostería deberá ser 50 kg/cm^2 . Se deberá de humedecer cada elemento de mampostería a colocar previamente para lograr una homogeneidad en el

pegado del mismo. Los bloques deberán ser de las dimensiones indicadas en planos de muros.

10. SOLERA HIDRÓFUGA DE 0.20X 0.15 M.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para realizar la ejecución del renglón comprendido, cuyo elemento estructural será de concreto reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$; las dimensiones en sección transversal serán de 0.20 x 0.15 m. el refuerzo será con 4 No. 4, estribo No. 2 a cada 0.15 m. con grado equivalente a 40,000 PSI los cuales vienen indicados en los detalles de los planos.

11. SOLERA HIDRÓFUGA DE 0.20 X 0.10 M.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para realizar la ejecución del renglón comprendido, cuyo elemento estructural será de concreto reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$; las dimensiones en sección transversal serán de 0.20 x 0.10 m. el refuerzo será con 2 No. 4, eslabón No. 2 a cada 0.15 m. con grado equivalente a 40,000 PSI los cuales vienen indicados en los detalles de los planos.

12. ZAPATAS TIPO Z-1 DE 1.00 X 1.00 X 0.20 M.

Comprende los trabajos de fabricación y colocación de formaleta, armado y fundición de los elementos tipo Zapata Z-1 Las dimensiones son de 1.00 x 1.00 m. con espesor de 0.20 m. con concreto de resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 , el refuerzo será con 6 No. 4 a cada 0.17 m. en ambos sentidos grado 40.

El concreto deberá fabricarse in situ en base a la relación de materiales proporcionada por el diseño de mezcla realizado previamente. Se deberá verificar el recubrimiento mínimo ya que este tipo de estructura está en contacto con la superficie del suelo y así evitar la filtración de agua en el elemento lo cual produce corrosión en el acero de refuerzo.

Se deben de elaborar muestras o vástagos de concreto los cuales se ensayarán a compresión a los 7, 14 y 28 días de vida cuyos valores o resultados deberán superar la resistencia requerida.

13. MURO BLOCK DE 0.14 MTS X 50 Kg.

Incluye los trabajos de levantado de muro utilizando block de concreta clase B. Deberá ser de dimensiones y colores uniformes, textura fina y aristas rectas, con una resistencia mínima de 50 Kg/cm²; La pared que separa cada uno de los espacios en la planta alta, se levantará hasta la altura indicada.

Se deberán trazar los muros conforme las cotas indicadas en los planos, localizando columnas, refuerzos, abertura para puertas y ventanas, los blocks deberán humedecerse con el objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión; las hiladas de block deberán construirse horizontalmente entrelazadas, las juntas verticales deberán construirse a plomo y las horizontales a nivel; debe tenerse cuidado de que las sisas coincidan en las paredes que se interceptan.

14. MURO BLOCK DE 0.09 MTS X 50 Kg.

Incluye los trabajos de levantado de muro utilizando block de concreta clase B. Deberá ser de dimensiones y colores uniformes, textura fina y aristas rectas, con una resistencia mínima de 50 Kg/cm²; La pared que separa cada uno de los espacios de los baños, se levantará hasta la altura indicada.

Se deberán trazar los muros conforme las cotas indicadas en los planos, localizando columnas, refuerzos, abertura para puertas y ventanas, los blocks deberán humedecerse con el objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión; las hiladas de block deberán construirse horizontalmente entrelazadas, las juntas verticales deberán construirse a plomo y las horizontales a nivel; debe tenerse cuidado de que las sisas coincidan en las paredes que se interceptan.

15. COLUMNA TIPO C-1 DE 0.25x0.25 M.

Este renglón consiste en el levantado de columnas; incluye todos los materiales, insumos y trabajos para su realización. Las columnas principales tipo C-1 serán de concreto reforzado $f'c$ 280 kg/cm² talladas en ambas caras con las dimensiones de 0.20 x 0.20 m. con 4 hierros No.5+ 2hierron No. 3 + Estribos y eslabones No. 3, confinados en extremos @ 0.12, resto @ 0.15 m. El concreto deberá fabricarse in situ en base a la relación de materiales proporcionada por el diseño de mezcla realizado previamente.

Se debe de vibrar el concreto colocado con el objeto de evitar segregación de agregados. Se deberá verificar el recubrimiento mínimo y el confinamiento en zonas según detalle en planos. Se deben de elaborar muestras o vástagos de concreto los cuales se ensayarán a compresión a los 7, 14 y 28 días de vida cuyos valores o resultados deberán superar la resistencia requerida.

16. COLUMNA TIPO C-2 DE 0.15x0.15 m.

Este renglón consiste en el levantado de columnas; incluye todos los materiales, insumos y trabajos para su realización. Las columnas tipo C-2 serán de concreto reforzado $f'c$ 280 kg/cm² talladas en ambas caras de 0.15 x 0.15 m. con 4 hierros No. 3 + estribos No.2, @ 0.15 m.

El concreto deberá fabricarse in situ en base a la relación de materiales proporcionada por el diseño de mezcla realizado previamente. Se debe de vibrar el concreto colocado con el objeto de evitar segregación de agregados. Se deberá verificar el recubrimiento mínimo y el confinamiento en zonas según detalle en planos. Se deben de elaborar muestras o vástagos de concreto los cuales se ensayarán a compresión a los 7, 14 y 28 días de vida cuyos valores o resultados deberán superar la resistencia requerida.

17. COLUMNA TIPO C-3 DE 0.10x0.15 m.

Este renglón consiste en el levantado de columnas; incluye todos los materiales, insumos y trabajos para su realización. Las columnas tipo C-3 serán de concreto reforzado $f'c$ 280 kg/cm² talladas en ambas caras de 0.10 x 0.15 m. con 2 hierros No. 3 + eslabones No. 2, @ 0.15 m. El concreto deberá fabricarse in situ en base a la relación de materiales proporcionada por el diseño de mezcla realizado previamente.

Se debe de vibrar el concreto colocado con el objeto de evitar segregación de agregados. Se deberá verificar el recubrimiento mínimo y el confinamiento en zonas según detalle en planos. Se deben de elaborar muestras o vástagos de concreto los cuales se ensayarán a compresión a los 7, 14 y 28 días de vida cuyos valores o resultados deberán superar la resistencia requerida.

18. SOLERA INTERMEDIA DE 0.20 X 0.15 M.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para realizar la ejecución del renglón comprendido, cuyo elemento estructural será de concreto reforzado $f'c=$ 210 kg/cm²; las dimensiones en sección serán de 0.20 x 0.15 m, con refuerzo 4 No. 3 + estribos No. 2 a cada 0.15 m. grado equivalente a 40,000 PSI los cuales vienen indicados en los detalles de los planos. Se debe de verificar en planos los metros lineales y la indicación donde debe ser colocada la solera.

19. SOLERA CORONA DE 0.30 X 0.15 M.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para realizar la ejecución del renglón comprendido, cuyo elemento estructural será de concreto reforzado $f'c=$ 210 kg/cm²; las dimensiones en sección serán de 0.30 x 0.15 m, con refuerzo 4 No. 4 + 2 No.3+estribos No. 2 a cada 0.15 m. grado equivalente a 40,000 PSI los cuales vienen indicados en los detalles de los planos. Se debe de verificar en planos los metros lineales y la indicación donde debe ser colocada la solera.

20. SOLERA INTERMEDIA+CORONA DE 0.20 X 0.10 M.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para realizar la ejecución del renglón comprendido, cuyo elemento estructural será de concreto reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$; las dimensiones en sección serán de 0.10 x 0.20 m, con refuerzo 2 No. 3 + eslabón No. 2 a cada 0.15 m. grado equivalente a 40,000 PSI los cuales vienen indicados en los detalles de los planos. Se debe de verificar en planos los metros lineales y la indicación donde debe ser colocada la solera.

21. SOLERA MOJINETE DE 0.30 X 0.15 M.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para realizar la ejecución del renglón comprendido, cuyo elemento estructural será de concreto reforzado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$; las dimensiones en sección serán de 0.30 x 0.15 m, con refuerzo 4 No. 4 + estribo No. 2 a cada 0.15 m. grado equivalente a 40,000 PSI los cuales vienen indicados en los detalles de los planos. Este tipo de solera se construirá como base donde están ubicadas las ventanas y deberán dejarse niveladas para evitar cualquier imperfección en el marco de la ventana. Se debe de verificar en planos los metros lineales y la indicación donde debe ser colocada la solera.

22. ESTRUCTURA DE TECHO + CANAL METALICO.

Este será de lámina troquelada calibre 28, con perfiles de costanera de 10" de peralte, y doble costanera tipo C, perfil de 10" de peralte, toda la estructura se realizará como se indica en los planos.

ACABADOS

23. REPELLO + CERNIDO EN MUROS.

Comprende todas las labores necesarias para cubrir los muros o los elementos que así lo requieran, con mezclas de cemento, arena y cal.

El cemento será portland tipo I y deberá cumplir con las normas establecidas. Cuando se use cemento blanco, éste tendrá granos más finos que el gris y un porcentaje muy bajo de óxido férrico. Deberá cumplir las mismas normas.

Se repellarán y cernirán todas las paredes a menos que se indique lo contrario en los planos y donde se entienda que debe hacerse para lograr un acabado adecuado.

Se deberá humedecer perfectamente la superficie antes de aplicar cada una de las capas de repello que se enumeran. El repello de base de cemento Pórtland deberá mantenerse húmedo durante un período de 48 horas después de su aplicación. En donde se indique alisado, el acabado es con llana de metal. Si se indica alisado, la pasta es a base de cemento. Si se indica blanqueado, la apariencia será de similar acabado pero la base de la pasta será de cal.

Deberán quedar perfectamente lisas, sin abombamientos ni ningún desperfecto, listas para recibir un acabado con pintura de caucho o esmalte del color determinado.

Para cualquier caso, no se aceptará el enlucido que muestre grietas, ampollas, desportillados, depresiones, ondulaciones o cualquier otro desperfecto. El área dañada deberá ser repuesta de tal forma que, corrigiendo los defectos, quede igual al área en buen estado.

24. PINTURA DE PAREDES.

Este renglón consiste en la aplicación de pintura a los muros detallados e indicados en planos. Para la correcta aplicación de la pintura, se debe verificar la superficie de los muros a pintar ya que las mismas deben tener las condiciones recomendadas por los fabricantes, previo a la aplicación de los productos. La pintura a aplicarse será de aceite mate para exteriores y a base de agua o acrílica para espacios interiores.

Cuando se vaya a aplicar la pintura se verificará que los muros estén debidamente preparados y sin ninguna imperfección la cual impida aplicar la pintura correspondiente.

Durante el proceso de pintado se deberán utilizar andamios e implementos de seguridad de los trabajadores, para la correcta aplicación de la pintura y evitar que partes de los muros queden sin la aplicación correcta de la misma. Se deberá evitar que los pisos queden salpicados con pintura, por lo que los mismos deberán protegerse con plástico.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante y se deberán aplicar como mínimo 2 capas de pintura, la pintura a usar deberá ser 100% lavable, previo a la entrega de los trabajos, serán revisados y aprobados por el Supervisor de la obra independientemente de las manos que se apliquen.

25. PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE PARA ESCENARIO + GRADAS + MATERIAL DE RELLENO H=0.80 m.

El piso cerámico normal se colocará en el área de escenario y en gradas de ingreso al escenario, que se muestra en la planta de acabados, será de 0.30mx0.30m, colocada sobre una base de concreto de 0.05m, con estucado de mezcla prefabricada. Se colocará sobre una base de material tipo Pómez, la cual, servirá de relleno para lograr la altura del escenario indicada en planos.

26. PISO DE GRANITO DE MARMOL.

Los pisos se construirán de acuerdo con los niveles y pendientes indicados en los planos. El grosor será estipulado en planos y se utilizará con una resistencia a la comprensión de 175 kilogramos sobre centímetros cuadrados a los veintiocho días ($F'c=175 \text{ Kg/cms}$).

Pisos de Granito: Las unidades serán instaladas sobre una base de material selecto compactado y una capa de concreto en la cual será colocados. Previo a su colocación se deberá constatar que la superficie esté limpia de grasas y aceites. Todo el piso a emplearse deberá ser de las medidas y características señaladas en los planos.

Se utilizará como adherente un mortero de las condiciones del descrito en estas especificaciones. Las sisas deberán ser aproximadamente de 2mm. En toda la superficie y el color indicado en planos.

PUERTAS Y VENTANAS

27. PUERTA DE METAL P-1 (2.75 X 2.20 MTS.) (1.00 UNIDAD)

28. PUERTA DE METAL P-2 (2.10 X 2.20 MTS.) (1.00 UNIDAD)

29. PUERTA DE METAL P-3 (1.00 X 2.00 MTS.) (5.00 UNIDAD)

Estos renglones comprenden los trabajos de fabricación, soldadura, pintura e instalación de cada una de las unidades contratadas para estos renglones. Las dimensiones deben verificarse que estén de acuerdo a los detalles indicados en planos. Se verificará la sujeción la cual debe de ser segura utilizando bisagras resistentes para que soporten el peso de cada una de las puertas.

Las puertas estarán constituidas por un marco con tubo cuadrado de 1" X 1" + tubo cuadrado de ½" para marcos de tableros pequeños con forro de lámina de acero cuyo espesor es 3/16".

Se debe verificar el alineamiento, aplome y verticalidad de cada una de las hojas de las puertas. La soldadura debe cumplir con las normas AWS A5.4/AWS A5.4M E312-16 de tipo AW 880 de punto café. Se debe verificar la calidad de soldadura y evitar que en las uniones queden puntos de rebaba de soldadura e imperfecciones en las

mismas. Se realizarán dos manos de pintura a cada una de las puertas, los colores a elegir deberán ser oscuros tipo mate para la completa protección del metal.

30. VENTANAS DE BARROTES DE HIERRO.

Se hará un sub contrato para este renglón donde el contratista se encargará de la fabricación, materiales, medidas e instalación de la ventanería del salón.

FABRICACION: Antes de proceder a la fabricación, deberán comprobarse todas las medidas en obra a fin de evitar futuras correcciones. Se utilizarán los perfiles de las dimensiones indicadas en los planos y en todo caso, se aceptarán las recomendaciones del proveedor y/o fabricante.

COLOCACION DE LOS ELEMENTOS: No se permitirá la colocación de piezas que presenten signos de alabeo o algún otro tipo de deformación. Deberán ser instalados perfectamente a plomo y nivel, sin ninguna distorsión en la estructura de la ventana. El Contratista hará los ajustes finales para la correcta operación de las partes móviles después de ser colocados los vidrios.

LIMPIEZA: Una vez colocadas las ventanas el Contratista queda obligado a efectuar su protección y/o limpieza, eliminando y removiendo cualquier mancha o elemento adherido a los mismos.

INSTALACIONES

31. ELECTRICIDAD ILUMINACIÓN TIPO LAMPARAS FLOURECENTES.

Este renglón comprende el suministro y montaje de las unidades descritas dentro del contrato correspondiente a instalación de plafoneras + candelas tubulares fluorescentes 58w, bases dobles para tubulares fluorescentes + lámparas fluorescentes 35w. Se deben realizar los trabajos de revisión de cable, entubado y sustitución de los mismos si así lo requiere. Lo que se pretende es dotar al edificio existente con el suministro de cableado y unidades de iluminación.

Los planos deben indicar la ubicación de ductos, cajas, tableros, accesorios de utilización aproximados. Los dibujos son esquemáticos y no pretenden mostrar las rutas exactas, cuya ubicación final dependerá de las condiciones estructurales y otras obstrucciones debido a la estructura o techado existente.

Esto no implica que pueda cambiarse el diseño solamente se refiere a la ubicación de un tablero u otros artefactos o recorrido exacto de un ducto, cualquier duda al respecto, deberá ser aclarada con el supervisor. Al completar el trabajo el contratista de la obra entregará al supervisor dibujos completos, mostrando las instalaciones reales, con todas las modificaciones efectuadas.

El contratista deberá efectuar una prueba de todo el sistema conjuntamente con el supervisor previo a entregar los trabajos para encontrar las fallas o defectos de montaje que pudieran haber resultado y así solucionar las mismas y otra al entregar la obra con la comisión respectiva que se nombre para el efecto.

Todos los materiales y equipos requeridos por estas especificaciones, deben ser nuevos, limpios y libres de defectos en el momento de la instalación, de primera calidad, que cumpla con las normas indicadas proporcionadas por el fabricante o proveedor

Las salidas para lámparas, consta de entubado, alambrado, colocación de cajas, registros eléctricos galvanizados tipo pesado, interruptores del tipo indicado en planos, para la posterior instalación de la lámpara que corresponda, su forma de pago es por instalación completa, por lo que para la integración de su precio unitario, el contratista deberá tomar en cuenta, todos los materiales, así como toda la mano de obra y el equipo para dejar completamente terminada cada una de las salidas para su conexión a la lámpara que corresponda.

32. ELECTRICIDAD FUERZA + ACOMETIDA + TABLERO PRINCIPAL

Comprende el entubado, cableado y todos los materiales los cuales dotarán de energía al sistema por medio de las unidades de tomacorrientes y si existieran, también sistemas especiales.

Los tomacorrientes deben ser de una capacidad mínima de 15 amperios, de dos tomas en cada caja eléctrica, polarizados, tipo dado para 120 voltios,

La calidad y presentación de los tomacorrientes deberán ser de tipo plástico aislante, placa metálica o de similar calidad, aprobadas por el Supervisor.

Para conectar las canalizaciones a las cajas donde van alojados los tomacorrientes, debe utilizares los conectores indicados.

33. INSTALACION DRENAJES.

Los trabajos incluidos en este renglón corresponden al suministro y colocación de las tuberías y accesorios para drenajes de aguas servidas de los módulos de baños, de acuerdo a los detalles en planos. Se deben de incluir los trabajos de cajas de registro, así como cajas de unión de caudales.

Las dimensiones deberán de cumplir con los detalles en planos. Los diámetros de la tubería a instalar deberán ser los indicados en planos. En renglones de pago separados, se incluye la construcción de cajas de registro y cajas sifón. La tubería a utilizar será PVC color blanco, para drenajes, SDR 32.5 presión de trabajo mínima de 125 PSI de junta cementada.

34. INSTALACIÓN AGUA POTABLE.

Este renglón corresponde al suministro, instalación o colocación de tuberías y accesorios, los cuales componen el sistema de agua potable. Deberá verificarse la calidad de los materiales y accesorios a utilizar, favorecido por el proveedor o fabricante por medio de un certificado de calidad. Deberá verificarse la calidad de los trabajos revisando cada una de las uniones tanto de tuberías como de accesorios

realizados dentro del sistema, detectando y eliminando todo tipo de fugas y mal colocación e instalación de los mismos.

MATERIALES.

La tubería de agua fría a utilizar será de PVC (cloruro de polivinilo) estándar 1120 SDR 13.5 para diámetro ½” y SDR 17 para diámetro de ¾” de junta cementada que cumpla con la norma ASTM D-2241.

INSTALACIÓN.

La tubería deberá estar libre de tierra, polvo, grasa o material en el interior o en las caras exteriores de los extremos del tubo que deban ser utilizadas para unión o instalación de accesorios. Toda la tubería será instalada de acuerdo con las normas y recomendaciones del fabricante, utilizando pegamento de secado rápido para elementos menores de 2”.

Todas las subidas de tubería y los puntos de colocación de accesorios, deberán estar correctamente anclados para evitar movimientos que causen daño a la tubería. En todas las salidas para abastecimiento de artefactos se colocarán contra llaves que faciliten el mantenimiento. Para baños rurales, se deberá evitar dejar la tubería expuesta, empotrándose ésta dentro de un agregado de la columna. La tubería expuesta a partir de la columna deberá ser niples de hierro galvanizado.

35. INDODOROS DE PORCELANA COLOR BLANCO (5.00 UNIDAD)

Este renglón consiste en el suministro, instalación y colocación de 3 inodoros de china color blanco tipo. Se deberá de verificar la calidad de fabricación de cada unidad y verificarse que no tengan imperfecciones en ninguna de sus partes y accesorios.

El tipo de inodoro a utilizar será de tanque de capacidad mínima de 16 litros acoplado, taza redonda, funcionamiento tipo sifón a chorro, color blanco, equipado con

accesorios del tanque completo, asiento de frente abierto con tablero, sin tapadera. El tubo de abasto será de 3/8" de diámetro.

36. LAVAMANOS DE PORCELANA COLOR BLANCO (3.00 UNIDAD)

Se colocarán el número de lavamanos indicados en los planos, así como la instalación correcta de cada unidad en el punto indicado según planos, debe instalarse de tal forma y verificarse el funcionamiento del sistema de sifón y sus accesorios, las unidades deben instalarse a una altura entre 0.80 a 0.90. Debe verificarse la sujeción de las unidades para evitar posibles desplomes o en su defecto, cualquier tipo de desprendimiento debido a la mala fijación.

Se utilizará lavamanos de colgar a la pared, de 45 x 40 Cm. Con llave sencilla, sifón cromado, tubo de abasto de 3/8" cromado, desagüe sencillo cromado y uñas de fijación. Los cuales irán empotrados a la base de porcelana. Este renglón será pagado por unidad instalada debidamente probada.

Instalaciones y artefactos sanitarios

Consiste en el suministro, instalación y colocación de los artefactos sanitarios. Se deberá de verificar la calidad de fabricación de cada unidad y verificarse que no tengan imperfecciones en ninguna de sus partes y accesorios.

37. ESCENARIO + GRADAS.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para realizar la ejecución del renglón comprendido, cuya estructura será con muros de mampostería de block de concreto para alcanzar el nivel deseado, las gradas para acceder al área de escenario se construirán sobre una base de material tipo pómez, con concreto sin refuerzo. El acabado final será con piso cerámico antideslizante colocado sobre un contrapiso de 0.06 m. de espesor y las dimensiones indicadas en los planos.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

38. SEÑALIZACIÓN NORMA NRD-2

Este renglón comprende los trabajos de instalación y suministros de la señalización vertical dentro del edificio escolar en base al Artículo 28, inciso No. 2 correspondiente a: Rotulación de Salidas de Emergencia y Rutas de evacuación, la cual hace alusión a lo siguiente:

ARTICULO 28. ROTULACIÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA Y RUTAS DE EVACUACIÓN: Será obligatorio rotular las Salidas de Emergencia cuando se tengan dos (2) o más Salidas de emergencia. Esta rotulación deberá contar con una iluminación interna o externa por medio de un mínimo de dos lámparas o focos, o ser de un tipo auto luminiscente. Los rótulos deberán estar iluminados con una intensidad mínima de 53.82 luxes de cada foco.

La energía de uno de los focos será de la fuente principal de energía y la energía del segundo foco será proporcionada por baterías o por un generador de energía de emergencia.

Las señales que se localizaran en la pared deberán ser construidas de metal o de otro material aprobado que sea no combustible; la señal fijada a la pared exterior de mampostería de hormigón, o piedra, deben estar de forma segura y bien conectados por medio de anclajes metálicos, pernos o tornillos de expansión, No podrán utilizarse paredes de madera, tabla-yeso o fibrocemento para fijar señales de información de Emergencia.

Las señales apoyadas en las paredes deberán ser debidamente ancladas, de acuerdo a lo que establece la Tabla 2, de conformidad con el Manual de Señalización de Edificios de Uso Público y Privado de CONRED. No se autoriza instalar señales en el techo ni colgando de él.

La instalación de señales portátiles se acepta con fines temporales o configuraciones de estructura que provean estabilidad de duración en la instalación; pero estas no podrán fijarse al suelo por medio de anclajes permanentes.

INCISO No. 2: SEÑALIZACIÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA: Señal de carácter informativo, la cual se utiliza para indicar todas las salidas posibles en casos de una emergencia, instalada en lugares visibles tales como sobre o inmediatamente adyacente a una puerta de salida que conduzca a una zona de seguridad. Esta señal trabaja íntimamente relacionada con las siguientes señales:

Vía de evacuación derecha, Vía de evacuación izquierda, Salida Superior y Salida Inferior.

Los rótulos a instalar deberán ser de material acrílico, debiendo tener éstos las características siguientes:

DIMENSIONES MÍNIMAS:

BASE: 27.4 cms

ALTURA: 18.3 cms

COLORES:

FONDO: Color Verde Código 009900

CONTRASTE: Color Blanco

39. EXTINTOR DE 15 LIBRAS (2.00 UNIDAD)

Este renglón comprende los trabajos de instalación y suministros de la señalización de extintores dentro del edificio.

El extintor será anclado a un gancho de soporte para extintor fijado a columna, solera o elemento de concreto por medio de tarugo + perno.

Las señales que se localizaran en la pared deberán ser construidas de metal o de otro material aprobado que sea no combustible; la señal fijada a la pared exterior de mampostería de hormigón, o piedra, deben estar de forma segura y bien conectados por medio de anclajes metálicos, pernos o tornillos de expansión, No podrán utilizarse paredes de madera, tabla-yeso o fibrocemento para fijar señales de información de Emergencia.

Las señales apoyadas en las paredes deberán ser debidamente ancladas, de acuerdo a lo que establece la Tabla 2, de conformidad con el Manual de Señalización de Edificios de Uso Público y Privado de CONRED. No se autoriza instalar señales en el techo ni colgando de él. La instalación de señales portátiles se acepta con fines temporales o configuraciones de estructura que provean estabilidad de duración en la instalación; pero estas no podrán fijarse al suelo por medio de anclajes permanentes.

40. LIMPIEZA DE LA OBRA TERMINADA.

Este renglón consiste en retirar todos los materiales producto de los trabajos últimos del proyecto, así como la limpieza general del módulo antes de recepcionarse. Todos los materiales o residuos producto de la construcción deberán depositarse en puntos autorizados previamente por la entidad contratante.

El área deberá quedar libre de todo tipo de materiales que obstaculicen y perjudiquen el proyecto ya finalizado.

Se retirará todas las estructuras que fueron hechas provisionalmente para la realización de este proyecto. Se quitará también toda la maquinaria que se utilizó y se despejará el proyecto para su recepción. Se retirará todo material sólido sobrante y

desperdicio que fueron hechos en el lugar, para que no ocasione daños al medio ambiente y a la población. Se tirará todo el material de desperdicio en un lugar que estipule la municipalidad o la supervisión encargada del proyecto.

CUALQUIER CAMBIO O DISCREPANCIA DE ESTAS ESPECIFICACIONES CON LOS PLANOS DEBERÁ DE SER PUESTA EN CONOCIMIENTO DEL SUPERVISOR DESIGNADO POR LA ENTIDAD CONTRATANTE DESTACADO EN EL ÁREA Y ESTE PODRÁ RESOLVERLA DEPENDIENDO DE SU MAGNITUD, O HACIENDO LAS CONSULTAS EN OFICINA CENTRAL A TRAVÉS DEL SUPERVISOR

OBSERVACIONES IMPORTANTES

- El Supervisor de la obra deberá realizar visitas semanales para la ejecución correcta del proyecto.
- El Supervisor de la obra y el ejecutor deberán cumplir con las especificaciones técnicas presentadas en el expediente del proyecto, tomando así la responsabilidad en la ejecución del proyecto.
- El Supervisor será el único en autorizar los cambios, modificaciones o trabajos imprevistos estrictamente necesarios que se realicen en el proyecto y solicitará los pagos correspondientes. Los cambios antes citados deberá solicitarlos al Ejecutor, siempre y cuando no sobrepase el techo presupuestario del proyecto.
- El Supervisor debe llevar el Control de la Bitácora correspondiente.

Actividad – 9: Construcción de salón comunal: Presupuesto y cronograma de ejecución de obra civil.

En esta actividad se describen brevemente las disposiciones generales que se realizaran durante la construcción del salón comunal de aldea La Montañita,

Malacatán, San marcos, los cuales se plasman de manera general en el presupuesto y cronograma de ejecución.

El presupuesto y cronograma de obra civil, se encontrara en el anexo 9.

DISPOSICIONES GENERALES DE OBRA CIVIL

DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE SALÓN COMUNAL EN ALDEA LA MONTAÑITA, MALACATÁN, SAN MARCOS.

1. TRABAJOS PRELIMINARES

A LIMPIEZA DEL AREA DE TRABAJO:

Se deberá remover toda la maleza y cualquier otra clase de residuos vegetales, hasta la profundidad que se indique en planos, antes de la construcción del proyecto.

Se deberán extraer y eliminar raíces, troncos, hormigueros y cualquier otro elemento que pueda poner en peligro la estabilidad del proyecto.

Todo el material extraído de la limpieza deberá tirarse en un lugar apropiado donde no represente ningún foco de contaminación para la población, el contratista juntamente con las autoridades municipales y ambientales determinarán el lugar adecuado.

B. BODEGA Y GUARDIANIA:

El contratista deberá construir una bodega techada para el adecuado almacenaje de materiales que por sus características no pueden permanecer a la intemperie. La guardianía, que puede estar incorporada a la bodega, debe tener las condiciones mínimas de la habitabilidad para el guardián de la obra, quien debe permanecer en la misma para asegurar la conservación del trabajo ejecutado y los materiales

almacenados, su localización no debe interferir con el buen desarrollo de la construcción del proyecto.

C. TRAZO Y ESTAQUEADO

La compañía, a través de los planos, provee la indicación de referencia más importantes necesarias para permitir que el contratista proceda con el trabajo. El contratista será responsable de iniciar el trabajo de acuerdo a los documentos del contrato y respetará los puntos de referencia señalados en los planos. El contratista no hará cambios ni relocalizaciones sin el consentimiento de la compañía. Será responsable de reportar al supervisor cuando algún punto de referencia se haya destruido o perdido y deberá obtener la anuencia de la compañía antes de hacer cualquier relocalización.

2. EXCAVACIONES Y RELLENOS

A. EXCAVACIONES PARA CIMENTACIÓN

Las excavaciones no deberán exceder las cotas de profundidad especificadas en planos salvo por intervención del supervisor cuando el estrato del suelo no posea valor soporte permisible. Ningún cimiento o parte de él descansará sobre relleno.

Pueden usarse como formaleta las paredes laterales de las zanjas siempre y cuando lo permitan las condiciones del terreno y el corte haya sido hecho a plomo. Si en algún caso se utiliza formaleta lateral de madera u otro material esta debe ser removida totalmente antes de proceder a la compactación de los cimientos.

Para la fundición se debe esperar la inspección del supervisor a quién se debe avisar con la adecuada anticipación. Bajo ningún punto de vista se debe proceder a la fundición de los cimientos sin la autorización del supervisor.

B. RELLENOS

El relleno de las zanjas de cimientos deberá llevarse a cabo para soportar presiones. El material de relleno será el mismo excavado salvo indicación contraria de parte del supervisor. El equipo a utilizar debe garantizar una compactación del 100% del Protector Estándar con un 2% de tolerancia.

3. ESTRUCTURAS DE CONCRETO:

- A.** El contratista suministrará todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para efectuar el trabajo de concreto indicado en estas especificaciones y en los planos. El equipo incluye:

A.01 Mezcladora mecánica

A.02 Vibradores

A.03 Un cono para prueba del asentamiento

A.04 Carretillas para transportar el material

A.05 Cubetas calibradas

A.06 Palas, azadones y demás herramientas

B. MATERIALES:

Cemento: El cemento a utilizar será 3000 PSI, según la especificación G-150 (ASTM), se usará cemento de una sola marca.

Los agregados deben cumplir con las especificaciones Standard para agregados en el concreto (ASTM C-33).

Agregado fino: Será arena de río lavada, libre de arcilla, limo, mica, o material orgánico en un porcentaje mayor al 1%.

Agregado grueso: Será grava o piedra triturada, formado por granos limpios y duros, no planos ni alargados, sin arcilla, cieno o material orgánico, sin laja ni piedras porosas. El tamaño máximo del agregado no debe exceder un quinto de la dimensión mínima del elemento estructural a fundirse o tres cuartas partes de la distancia mínima libre entre barras de esfuerzo.

Acero de Refuerzo: Las varillas de acero de refuerzo serán grado 40 y tendrán un límite de fluencia mínima de 40,000 libras por pulgada cuadrada. Deberán estar libres de defectos de óxido, escamas y materias extrañas que afecta la adherencia del concreto.

Las varillas de acero no deben presentar grietas, dobladuras y laminaciones. La ductilidad será tal que la varilla soporte el doblado a 180 grados sin presentar grietas en la parte exterior. Todo el refuerzo a utilizar será corrugado a excepción del No. 2 el cual será liso.

Las barras de refuerzo deberán doblarse, empalmarse y cortarse de acuerdo a lo indicado en los planos; las barras deberán amarrarse en todas las intersecciones. Por esto el contratista deberá ceñirse a las normas dadas por el código ACI en su edición más reciente.

Recubrimientos mínimos:

El refuerzo tendrá los recubrimientos mínimos que se indican:

Cimiento	0.075 metros libres
Columnas	0.025 metros libres

Empalmes: El criterio a seguir es el de evitar hasta donde sea posible empalmar varillas de refuerzo en los puntos de esfuerzo máximo. En ningún caso se efectuarán en los nudos.

Agua: El agua a utilizar en el mezclado del concreto será limpia, potable, libre de cantidades dañinas de aceite, ácidos, álcalis, material orgánico u otras sustancias perjudiciales.

Si por alguna circunstancia no puede utilizarse agua potable la misma debe cumplir con las siguientes especificaciones.

- a) El agua debe ser de la misma fuente.
- b) Los cilindros para pruebas de laboratorio elaborados con agua no potable deberán tener la resistencia de por lo menos, el 90% de la obtenida en cilindros elaborados con agua potable.
- c) El contenido del agua a utilizar en la mezcla del concreto no debe ser mayor a la que produzca una mezcla plástica, con la resistencia específica y la densidad, uniformidad y la trabajabilidad adecuada. La humedad de los agregados formará parte del contenido total del agua de concreto.

Los aditivos reductores de agua, retardantes, acelerantes, deberán cumplir con la Especificación para aditivos químicos para concreto (ASTM 494). Si fuera necesario.

C. CALIDAD Y DOSIFICACION DEL CONCRETO:

C-01 Será responsabilidad del contratista diseñar la mezcla que reúna los requisitos establecidos en estas especificaciones. La dosificación propuesta, debe ser aprobada por el supervisor, quién podrá poner a prueba la mezcla y solicitar su modificación si no se obtiene la resistencia especificada. En todo caso la relación máxima de agua-cemento será de 6 galones de agua por saco de cemento de 94 lbs.

C-02 El concreto deberá desarrollar una resistencia a la compresión mínima de 3,000 lb/pulgada cuadrada a los 28 días, con excepción de los casos específicos señalados en planos.

C-03 Todo el concreto será mezclado a máquina sin excepción de ninguna clase. El mezclado debe durar hasta que la masa sea homogénea en consistencia, color y distribución de los materiales. Deberán mezclarse, como mínimo, durante dos minutos y medio después de estar todos los materiales dentro de la mezcladora. Se debe evitar el sobre mezclado al punto de tener que añadir agua para mantener la consistencia requerida.

D. TRANSPORTE, COLOCACION Y CURADO:

El concreto debe transportarse de la mezcladora al sitio, final de colocación con la mayor rapidez posible, empleando métodos que eviten la segregación o separación de los componentes.

El equipo de transporte debe ser capaz de llevar el concreto al lugar de su colocación sin interrupciones, para impedir la pérdida de plasticidad entre batchadas sucesivas.

Para la colocación no se permitirá una caída vertical mayor de 1.50 metros. Cualquier método y equipo de colocación deben estar sujetos a la aprobación del supervisor.

El tiempo máximo que se permitirá que el concreto pase sin ser depositado en su ubicación final será de una hora desde el momento en que sale de las máquinas mezcladoras en obra. El concreto deberá llevarse a todos los rincones de la formaleta, piezas empotrables alrededor del hierro de refuerzo ayudándose por vibradores manejados por personal competente.

El mínimo de vibración debe ser de 80 segundos por metro cúbico de concreto colocado. Se tomará como indicación de que el vibrado es suficiente cuando aparezca una pasta de cemento entre el concreto y la formaleta. No se permitirá la vibración superficial.

El contratista deberá contar con los medios adecuados para proteger las fundiciones de la lluvia. En los lugares donde se dificulte la colocación del concreto se aplicará

adicionalmente, una compactación manual usando barras de acero. Siempre que el supervisor así lo autorice de lo contrario se usará vibrador.

El concreto recién colocado deberá protegerse adecuadamente. Deberá mantenerse húmedo por lo menos durante los primeros 7 días después de su colocación. Para ello se le aplicará agua o se cubrirá con cualquier otro material que garantice su humedad.

El supervisor deberá aprobar el método de curado propuesto por el contratista.

E. FORMALETA:

La formaleta de los cimientos no podrá quitarse antes de los 7 días.

El contratista asumirá la responsabilidad por cualquier daño ocasionado a la estructura por remoción prematura de la formaleta.

F. JUNTAS DE CONSTRUCCION:

Si se indicaran en planos se debe dejar con el objetivo de que las paredes donde tengan una mayor cantidad de metros lineales no queden entrelazadas y sufran grietas en su estructura. El tamaño de la junta será indicado en los planos.

4. ESTRUCTURAS.

GENERALIDADES:

La fabricación y montaje de las estructuras deberán apegarse estrictamente a los planos. Por ninguna razón se cambiará la forma, dimensiones, secciones, grosores de la estructura. Cualquier modificación que fuese necesaria efectuar deberá ser autorizada.

ENDEREZADO Y LIMPIEZA

Todo el material que se utilice para la fabricación de estructuras de acero debe estar limpio y previamente enderezado, utilizando para el efecto, métodos que no resulten perjudiciales a las propiedades del material. En ningún caso se hará el enderezado a base de calor. Los cortes se harán con la cizalla o sierra. Cuando el supervisor autorice cortes, estos deberán ser guiados automáticamente.

Los trabajos que se ejecuten en la estructura deberán cumplir:

D-01 Las dimensiones, calibres y características estipuladas en los planos.

D-02 Que el trazo se ajuste exactamente a las dimensiones de la estructura.

D-03 Todo el material que se utilice en las estructuras deberá estar limpio y libre de grasas y óxidos.

D-06 Las piezas deben acabarse en taller, quedando perfectamente alineadas, sin torceduras, dobleces y teniendo cuidado que todas las uniones estén adecuadamente ajustadas y terminadas.

INSPECCION.

Las uniones soldadas se inspeccionarán ocularmente y se rechazarán todas aquellas que presenten defectos aparentes de importancia, tales como grietas, cráteres o socavación de metal base.

En los casos que exista duda, se utilizará el tipo de ensayo no destructivo que a juicio del supervisor sea el más adecuado.

PINTURA:

Una vez terminadas las piezas se eliminarán todas las escamas, óxidos y escorias. Se aplicará uniformemente dos capas de pintura anticorrosiva. Cuando se vaya a soldar en campo, se eliminará la pintura en una zona de 0.05 metros del área a soldar.

UNIONES SOLDADAS:**PREPARACION DEL MATERIAL:**

Las superficies a soldar estarán libres de costras; escorias, grasa, pintura y otras partículas extrañas, tales como rebabas o gotas de soldadura.

5. LEVANTADO MUROS

BLOCK: Se utilizará block de concreto, de dimensiones y color uniforme, textura fina y aristas rectas. No se aceptarán block rotos, rajados o con cualquier irregularidad que, a juicio del supervisor, pudiera afectar la resistencia o apariencia del muro. En ningún caso se aceptarán block con resistencia o compresión inferior a los 50 Kg/cm² y una absorción máxima de humedad de 20%.

LEVANTADO: Se trazarán muros conforme cotas indicadas en planos. Antes de iniciar el levantado, la supervisión revisará, los alineamientos de los muros, así como su cimentación. Los blocks se mojarán con el objeto de disminuir los efectos, de expansión y contracción. Las hiladas de block deberán ser construidas horizontalmente entrelazadas a nivel, las juntas verticales deberán estar a plomo. Dejando ambos casos una sisa de 1 cm. De espesor máximo.

TOLERANCIA:

El alineamiento horizontal en base del muro, no deberá diferir del alineamiento teórico en más de un centímetro. No se aceptarán desplomes mayores de 1/300 de la altura del muro. Una vez terminado el levantado, el block deberá ser limpiado para eliminar rebabas de mortero, polvo o cualquier material extraño que se haya adherido.

6. ACABADOS:

Este capítulo comprende el trabajo de acabado y enlucido de la obra. Correrán por cuenta del contratista los materiales, equipo y mano de obra necesarios para efectuar los trabajos de acabados enumerados a Continuación:

A- Repellos y cernidos

B- Torta de Concreto

A. REPELLOS Y CERNIDOS

Se repellarán y cernirán donde se indique en los planos y donde se entienda que debe hacerse para lograr un acabado adecuado.

Se deberá humedecer perfectamente la superficie antes de aplicar cada una de las capas de repello

El repello de base de cemento Pórtland deberá mantenerse húmedo durante un período de 48 horas después de su aplicación.

B. COLOCACION DE PISO:

Se deberá preparar previamente las áreas o terrenos donde se instalará el piso, nivelando de tal forma la sub rasante de acuerdo a las pendientes indicadas en planos. Se deberá compactar de forma manual o utilizando equipo mecánico manual de baja compactación las áreas donde se prepare la carpeta de base que soportará el área o acabado final de piso. Los pisos se construirán de acuerdo con los niveles y pendientes indicados en los planos. Dentro de esta denominación quedan incluidos los niveles tanto de los ambientes internos como externos.

Piso de granito: Las unidades serán instaladas sobre una base de material selecto compactado y una capa de concreto en la cual será colocados. Previo a su colocación se deberá constatar que la superficie esté limpia de grasas y aceites. Todo el piso a emplearse deberá ser de las medidas y características señaladas en los planos.

Se utilizará como adherente un mortero compuesto a base de cemento, agregado fino (arena cernida), cal y agua, de apariencia pastosa, y que pueda tener un alto grado de adherencia para unir las unidades. Las sisas deberán ser aproximadamente de 2mm utilizando para el relleno o sisado un material líquido cementante compuesto de cemento y agua. Se deberá dar el curado y secado correspondiente a las áreas donde se instale piso del indicado en este renglón.

Las áreas deben permanecer cerradas por un periodo de 24 a 48 horas y evitar el paso de personas, mobiliario o equipo el cual pueda dañar las unidades de piso instaladas. Se recomienda, para eliminar la humedad generada por los trabajos de instalación de piso, verter una capa o película de aserrín o virutas de madera sobre las áreas listas luego de la finalización de los trabajos.

7. LIMPIEZA FINAL

La limpieza general se efectuará al concluirse el proyecto, con las siguientes especificaciones:

- Se hará afuera del proyecto con una distancia mínima de 0.50 metros en lo largo y ancho del proyecto.
- Se retirará todas las estructuras que fueron hechas provisionalmente para la realización de este proyecto.
- Se quitará también toda la maquinaria que se utilizó y se despejará el proyecto para su recepción.
- Se retirará todo material sólido sobrante y desperdicio que fueron hechos en el lugar, para que no ocasione daños al medio ambiente y a la población.
- Se tirará todo el material de desperdicio en un lugar que estipule la municipalidad o la supervisión encargada del proyecto

Anexo 9: Presupuesto de obra civil, integrado y desglosado.

PRESUPUESTO INTEGRADO DE OBRA CIVIL.

COSTOS INTEGRADOS	
PROYECTO	DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE SALÓN COMUNAL ALDEA LA MONTAÑITA, MALACATAN, SAN MARCOS
ACTIVIDAD	CONSTRUCCION DE SALON COMUNAL: PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL
UBICACIÓN	ALDEA LA MONTAÑITA MALACATAN SAN MARCOS
MUNICIPIO	MALACATAN
DEPARTAMENTO	SAN MARCOS
PROPIETARIO	MUNICIPALIDAD DE MALACATAN, SAN MARCOS
FECHA	NOVIEMBRE DE 2020

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	PRELIMINARES + TRAZO Y REPLANTEO	385.00	M2	Q 4.59	Q 1,766.27
2	ZAPATA Z-1 de 1.20 x 1.20 x 0.25 mts	28.00	U	Q 1,055.90	Q 29,565.24
3	CIMIENTO CORRIDO CC-1 DE 0.40 x 0.20 mts	143.00	ML	Q 263.86	Q 37,732.36
4	LEVANTADO SOBRE CIMIENTO BLOCK 0.14 DE 50 kgs	46.00	M2	Q 233.54	Q 10,742.66
5	LEVANTADO SOBRE CIMIENTO BLOCK 0.09 DE 50 kgs	27.00	M2	Q 239.06	Q 6,454.62
6	COLUMNA C-1 DE 0.25 x 0.25 mts	128.00	ML	Q 546.47	Q 69,947.93
7	COLUMNA C-2 DE 0.15 x 0.15 mts	44.00	ML	Q 179.62	Q 7,903.38
8	COLUMNA C-3 DE 0.15 x 0.10 mts	36	ML	Q 137.17	Q 4,938.22
9	SOLERA HIDROFUGA DE 0.15 x 0.20 mts	98.00	ML	Q 208.15	Q 20,398.74
10	SOLERA HIDROFUGA DE 0.10 x 0.20 mts	42.50	ML	Q 210.00	Q 8,925.00
11	LEVANTADO DE MURO BLOCK 0.14 CISADO DE 50 kgs	325.00	M2	Q 224.72	Q 73,035.43
12	LEVANTADO DE MURO BLOCK 0.09 CISADO DE 50 kgs	97.00	M2	Q 226.93	Q 22,012.25
13	SOLERA INTERMEDIA DE 0.15 x 0.20 mts	268.00	ML	Q 174.58	Q 46,786.71
14	SOLERA INTERMEDIA + CORONA DE 0.10 x 0.20 mts	135.00	ML	Q 130.87	Q 17,666.96
15	SOLERA CORONA DE 0.15 x 0.30 mts	85.00	ML	Q 298.82	Q 25,399.60
16	SOLERA MOJINETE DE 0.15 x 0.30 mts	30.00	ML	Q 212.69	Q 6,380.81
17	TECHO METALICO + CANAL METALICO	431.00	M2	Q 415.96	Q 179,280.80
18	PISO DE GRANITO	145.00	M2	Q 397.55	Q 57,644.92
19	ESTRUCTURA DE ESCENARIO (CONTRAPISO) + GRADAS	52.50	M2	Q 391.06	Q 20,530.56
20	PISO ANTIDESLIZANTE EN ESCENARIO+GRADAS	52.50	M2	Q 195.34	Q 10,255.36
21	VENTANA TIPO 1	18.00	U	Q 363.97	Q 6,551.50

22	VENTANA TIPO 2	1.00	U	Q 688.50	Q 688.50
23	VENTANA TIPO 3	3.00	U	Q 220.83	Q 662.50
24	PUERTAS DE METAL TIPO 1	1.00	U	Q 2,665.60	Q 2,665.60
25	PUERTAS DE METAL TIPO 2	1.00	U	Q 2,340.60	Q 2,340.60
26	PUERTAS DE METAL TIPO 3	5.00	U	Q 1,755.64	Q 8,778.20
27	PUERTAS DE BAÑOS	5.00	U	Q 1,072.49	Q 5,362.44
28	INSTALACION ELECTRICA (iluminacion+fuerza)	1.00	U	Q 20,075.90	Q 20,075.90
29	INSTALACION HIDRAULICA	35.00	ML	Q 378.42	Q 13,244.64
30	INSTALACION DE DRENAJE	47.00	ML	Q 189.54	Q 8,908.50
31	CAJA DE REGISTRO	1.00	U	Q 2,381.73	Q 2,381.73
32	TALLADO + ALISADO DE COLUMNAS Y SOLERAS	415	M2	Q 49.19	Q 20,413.00
33	REPELLO + CERNIDO EN MUROS	844.00	M2	Q 72.51	Q 61,200.00
34	PINTURA	1259.00	M2	Q 36.06	Q 45,405.48
35	SEÑALIZACION DE NORMAS NRD-2	11.00	U	Q 209.22	Q 2,301.46
36	LIMPIEZA FINAL	1.00	U	Q 1,270.00	Q 1,270.00

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	Q 859,617.87
---------------------------------	---------------------

TOTAL, EN LETRAS: OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS DIECISIETE QUETZALES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS.
--

PRESUPUESTO DESGLOSADO DE OBRA CIVIL.

PRESUPUESTO DESGLOSADO POR RENGLONES	
PROYECTO	DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE SALÓN COMUNAL ALDEA LA MONTAÑITA, MALACATAN, SAN MARCOS
ACTIVIDAD	CONSTRUCCION DE SALON COMUNAL: PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL
UBICACIÓN	ALDEA LA MONTAÑITA MALACATAN SAN MARCOS
MUNICIPIO	MALACATAN
DEPARTAMENTO	SAN MARCOS
PROPIETARIO	MUNICIPALIDAD DE MALACATAN, SAN MARCOS
FECHA	NOVIEMBRE DE 2020

1	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	PRELIMINARES + TRAZO Y REPLANTEO			385.00	M2
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Estacas	35.00	U	Q 3.00	Q 105.00
	Hilo plástico	1.00	Rollo	Q 12.00	Q 12.00
	Cal para marcación	2.00	Saco	Q 30.00	Q 60.00
	Regla de 3" x 2" x 9'	15.00	U	Q 10.00	Q 150.00
	Clavo de 3"	6.00	Libra	Q 6.00	Q 36.00
	TOTAL MATERIALES			Q	258.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Limpieza del área	385.00	M2	Q 0.80	Q 308.00
	trazo y marcación de ejes	385.00	M2	Q 1.00	Q 385.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	693.00
C	TRANSPORTE	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Retiro de desperdicio	3.00	Viaje	Q 135.90	Q 407.70
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	407.70
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	1,358.70
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL

	Costo Administración	6.00	%	Q	-	Q	81.47
	Costo Supervisión	7.00	%	Q	-	Q	95.11
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q	-	Q	163.05
	Costo Utilidades	5.00	%	Q	-	Q	67.94
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	407.57		
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	1,766.27		
	COSTO POR UNIDAD			Q	4.59	M2	

2	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD	
	ZAPATA Z-1 de 1.00 x 1.00 x 0.20 mts			28.00	U	
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Cemento 4000 PSI	62.00	Saco	Q 80.00	Q 4,960.00	
	Arena	4.00	M3	Q 290.00	Q 1,160.00	
	Piedrín	4.00	M3	Q 300.00	Q 1,200.00	
	Hierro No. 4 °40	53.00	Varilla	Q 50.00	Q 2,650.00	
	Alambre de amarre	34.00	Libra	Q 7.50	Q 255.00	
	TOTAL MATERIALES			Q	10,225.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Excavación	28.00	U	Q 90.50	Q 2,534.00	
	Hechura de armadura	28.00	U	Q 115.50	Q 3,234.00	
	Centrado de armadura	28.00	U	Q 80.50	Q 2,254.00	
	Fundición	28.00	U	Q 160.50	Q 4,494.00	
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	12,516.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	22,741.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 1,366.40	
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 1,591.87	
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 2,728.92	
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 1,137.05	
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	6,824.24	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	29,565.24	
	COSTO POR UNIDAD			Q	1,055.90	U

3	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	CIMENTO CORRIDO CC-1 DE 0.40 x 0.20 mts			143.00	ML
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	126.00	Saco	Q 80.00	Q 10,080.00
	Arena	7.00	M3	Q 290.00	Q 2,030.00
	Piedrín	7.00	M3	Q 300.00	Q 2,100.00
	Hierro No. 3 °40	86.00	Varilla	Q 27.00	Q 2,322.00
	Hierro No. 2 °40	80.00	Varilla	Q 12.00	Q 960.00
	Alambre de amarre	41.00	Libra	Q 7.50	Q 307.50
	TOTAL MATERIALES			Q	17,799.50
C	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Excavación	143.00	ML	Q 13.00	Q 1,859.00
	Hechura de armadura	143.00	ML	Q 22.00	Q 3,146.00
	Centrado de armadura	143.00	ML	Q 18.50	Q 2,645.50
	Fundición	143.00	ML	Q 25.00	Q 3,575.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	11,225.50
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	29,025.00
D	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 1,741.36
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 2,031.75
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 3,483.00
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 1,451.25
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	8,707.36
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	37,732.36
	COSTO POR UNIDAD			Q 263.86	ML

4	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	LEVANTADO SOBRE CIMENTO BLOCK 0.14 DE 50 kgs			46.00	M2
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	14.00	Saco	Q 80.00	Q 1,120.00
	Arena	3.50	M3	Q 290.00	Q 1,015.00
	Block de 50Kg.(0.14x0.19x0.39 M)	662.00	U	Q 4.50	Q 2,979.00

TOTAL MATERIALES				Q 5,114.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Pegado de Block	46.00	M2	Q 68.50	Q 3,151.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 3,151.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 8,265.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 494.06
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 578.55
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 991.80
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 413.25
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 2,477.66	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 10,742.66	
	COSTO POR UNIDAD			Q 233.54	M2

5	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	LEVANTADO SOBRE CIMIENTO BLOCK 0.09 DE 50 kgs			27.00	M2
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	10.00	Saco	Q 80.00	Q 800.00
	Arena	2.00	M3	Q 290.00	Q 580.00
	Block de 50Kg.(0.09x0.19x0.39 M)	386.00	U	Q 4.50	Q 1,737.00
	TOTAL MATERIALES			Q 3,117.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Pegado de Block	27.00	M2	Q 68.50	Q 1,849.50
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 1,849.50	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 4,966.50	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 296.15
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 347.66
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 595.98
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 248.33
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 1,488.12	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 6,454.62	
	COSTO POR UNIDAD			Q 239.06	M2

6	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	COLUMNA C-1 DE 0.25 x 0.25 mts			128.00	ML
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	111.00	Saco	Q 80.00	Q 8,880.00
	Arena	5.00	M3	Q 290.00	Q 1,450.00
	Piedrín	5.00	M3	Q 300.00	Q 1,500.00
	Hierro No. 4°40	150.00	Varilla	Q 50.00	Q 7,500.00
	Hierro No. 3 °40	300.00	Varilla	Q 27.00	Q 8,100.00
	Alambre de amarre	192.00	Libra	Q 7.50	Q 1,440.00
	Madera para formaleta (alquiler)	4.00	Docenas	Q 120.00	Q 480.00
	Clavos (diferentes medidas)	58.00	Libra	Q 7.00	Q 406.00
	TOTAL MATERIALES			Q	29,756.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	128.00	ML	Q 57.50	Q 7,360.00
	Formaleteado	256.00	ML	Q 28.50	Q 7,296.00
	Fundición	128.00	ML	Q 40.00	Q 5,120.00
	Desencofrado	256.00	ML	Q 16.70	Q 4,275.20
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	24,051.20
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	53,807.20
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 3,226.99
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 3,766.51
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 6,456.87
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 2,690.36
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	16,140.73
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	69,947.93
	COSTO POR UNIDAD			Q 546.47	ML

7	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	COLUMNA C-2 DE 0.15 x 0.15 mts			44.00	ML

A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	14.00	Saco	Q 80.00	Q 1,120.00
	Arena	1.00	M3	Q 290.00	Q 290.00
	Piedrín	1.00	M3	Q 300.00	Q 300.00
	Hierro No. 3 °40	38.00	Varilla	Q 27.00	Q 1,026.00
	Hierro No. 2 °40	43.00	Varilla	Q 12.00	Q 516.00
	Alambre de amarre	19.00	Libra	Q 7.50	Q 142.50
	Madera para formaleta (alquiler)	1.00	Docenas	Q 120.00	Q 120.00
	Clavos (diferentes medidas)	7.00	Libra	Q 7.00	Q 49.00
	TOTAL MATERIALES			Q	3,563.50
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	44.00	ML	Q 15.00	Q 660.00
	Formaleteado	88.00	ML	Q 9.00	Q 792.00
	Fundición	44.00	ML	Q 13.00	Q 572.00
	Desencofrado	88.00	ML	Q 5.60	Q 492.80
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	2,516.80
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	6,080.30
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 363.79
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 425.63
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 729.64
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 304.02
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	1,823.08
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	7,903.38
	COSTO POR UNIDAD			Q 179.62	ML

8	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	COLUMNA C-3 DE 0.15 x 0.10 mts	36.00	ML		
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	8.00	Saco	Q 80.00	Q 640.00
	Arena	0.50	M3	Q 290.00	Q 145.00
	Piedrín	0.50	M3	Q 300.00	Q 150.00
	Hierro No. 3 °40	20.00	Varilla	Q 29.00	Q 580.00
	Hierro No. 2 °40	12.00	Varilla	Q 14.00	Q 168.00
	Alambre de amarre	9.00	Libra	Q 7.50	Q 67.50

	Madera para formaleta (alquiler)	0.50	Docenas	Q 120.00	Q 60.00
	Clavos (diferentes medidas)	5.00	Libra	Q 7.00	Q 35.00
	TOTAL MATERIALES			Q 1,845.50	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	36.00	ML	Q 13.00	Q 468.00
	Formaleteado	72.00	ML	Q 9.50	Q 684.00
	Fundición	36.00	ML	Q 12.00	Q 432.00
	Desencofrado	72.00	ML	Q 5.10	Q 367.20
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 1,951.20	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 3,796.70	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 230.30
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 265.77
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 455.61
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 189.84
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 1,141.52	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 4,938.22	
	COSTO POR UNIDAD			Q 137.17	ML

9	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	SOLERA HIDROFUGA DE 0.15 x 0.20 mts			98.00	ML
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	41.00	Saco	Q 80.00	Q 3,280.00
	Arena	2.00	M3	Q 290.00	Q 580.00
	Piedrín	2.00	M3	Q 300.00	Q 600.00
	Hierro No. 4 °40	78.00	Varilla	Q 50.00	Q 3,900.00
	Hierro No. 2 °40	80.00	Varilla	Q 12.00	Q 960.00
	Alambre de amarre	60.00	Libra	Q 7.50	Q 450.00
	Madera para formaleta (alquiler)	4.50	Docenas	Q 120.00	Q 540.00
	Clavos (diferentes medidas)	14.00	Libra	Q 7.00	Q 98.00
	TOTAL MATERIALES			Q 10,408.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	98.00	ML	Q 9.90	Q 970.20
	Formaleteado	196.00	ML	Q 7.50	Q 1,470.00
	Fundición	98.00	ML	Q 16.00	Q 1,568.00

	Desencofrado	196.00	ML	Q 6.50	Q 1,274.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	5,282.20
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	15,690.20
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 942.88
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 1,098.32
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 1,882.83
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 784.51
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	4,708.54
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	20,398.74
	COSTO POR UNIDAD			Q 208.15	ML

10	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	SOLERA HIDROFUGA DE 0.10 x 0.20 mts			42.50	ML
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	15.00	Saco	Q 80.00	Q 1,200.00
	Arena	1.00	M3	Q 290.00	Q 290.00
	Piedrín	1.50	M3	Q 300.00	Q 450.00
	Hierro No. 4 °40	35.00	Varilla	Q 52.00	Q 1,820.00
	Hierro No. 2 °40	31.00	Varilla	Q 14.00	Q 434.00
	Alambre de amarre	13.00	Libra	Q 7.50	Q 97.50
	Madera para formaleta (alquiler)	2.00	Docenas	Q 120.00	Q 240.00
	Clavos (diferentes medidas)	6.00	Libra	Q 7.00	Q 42.00
	TOTAL MATERIALES			Q	4,573.50
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	42.50	ML	Q 9.90	Q 420.75
	Formaleteado	85.00	ML	Q 7.50	Q 637.50
	Fundición	42.50	ML	Q 16.00	Q 680.00
	Desencofrado	85.00	ML	Q 6.50	Q 552.50
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	2,290.75
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	6,864.25
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 413.32
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 480.50
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 823.71

	Costo Utilidades	5.00	%	Q	-	Q	343.22
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	2,060.75		
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	8,925.00		
	COSTO POR UNIDAD			Q	210.00	ML	

11	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD	
	LEVANTADO DE MURO BLOCK 0.14 CISADO DE 50 kgs			325.00	M2	
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Cemento 4000 PSI	109.00	Saco	Q 80.00	Q 8,720.00	
	Arena	15.50	M3	Q 290.00	Q 4,495.00	
	Block de 50Kg.(0.14x0.19x0.39 M)	4,225.00	U	Q 4.50	Q 19,012.50	
	TOTAL MATERIALES			Q	32,227.50	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Pegado de block	325.00	M2	Q 50.00	Q 16,250.00	
	Sisado	325.00	M2	Q 23.70	Q 7,702.50	
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	23,952.50	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	56,180.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 3,372.23	
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 3,932.60	
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 6,741.60	
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 2,809.00	
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	16,855.43	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	73,035.43	
	COSTO POR UNIDAD			Q	224.72	M2

12	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	LEVANTADO DE MURO BLOCK 0.09 CISADO DE 50 kgs			97.00	M2
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	33.00	Saco	Q 80.00	Q 2,640.00
	Arena	5.00	M3	Q 290.00	Q 1,450.00
	Block de 50Kg.(0.14x0.19x0.39 M)	1,265.00	U	Q 4.50	Q 5,692.50

TOTAL MATERIALES				Q	9,782.50
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Pegado de block	97.00	M2	Q 50.00	Q 4,850.00
	Sisado	97.00	M2	Q 23.70	Q 2,298.90
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	7,148.90
TOTAL COSTOS DIRECTOS				Q	16,931.40
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 1,017.31
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 1,185.20
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 2,031.77
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 846.57
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	5,080.85
COSTO TOTAL RENGLON				Q	22,012.25
COSTO POR UNIDAD				Q 226.93	M2

13	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	SOLERA INTERMEDIA DE 0.15 x 0.20 mts			268.00	ML
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	89.00	Saco	Q 80.00	Q 7,120.00
	Arena	5.00	M3	Q 290.00	Q 1,450.00
	Piedrín	5.00	M3	Q 300.00	Q 1,500.00
	Hierro No. 3 °40	215.00	Varilla	Q 27.00	Q 5,805.00
	Hierro No. 2 °40	213.00	Varilla	Q 12.00	Q 2,556.00
	Alambre de amarre	95.00	Libra	Q 7.50	Q 712.50
	Madera para formaleta (alquiler)	26.00	Docenas	Q 120.00	Q 3,120.00
	Clavo (diferetes medidas)	100.00	Libra	Q 7.00	Q 700.00
	TOTAL MATERIALES			Q	22,963.50
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	268.00	ML	Q 9.00	Q 2,412.00
	Formaleteado	536.00	ML	Q 7.80	Q 4,180.80
	Fundición	268.00	ML	Q 12.00	Q 3,216.00
	Desencofrado	536.00	ML	Q 6.00	Q 3,216.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	13,024.80
TOTAL COSTOS DIRECTOS				Q	35,988.30
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL

	Costo Administración	6.00	%	Q	-	Q	2,161.20
	Costo Supervisión	7.00	%	Q	-	Q	2,519.19
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q	-	Q	4,318.60
	Costo Utilidades	5.00	%	Q	-	Q	1,799.42
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	10,798.41		
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	46,786.71		
	COSTO POR UNIDAD			Q	174.58	ML	

14	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD	
	SOLERA INTERMEDIA + CORONA DE 0.10 x 0.20 mts			135.00	ML	
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Cemento 4000 PSI	30.00	Saco	Q 80.00	Q 2,400.00	
	Arena	1.50	M3	Q 290.00	Q 435.00	
	Piedrín	1.50	M3	Q 300.00	Q 450.00	
	Hierro No. 3 °40	50.00	Varilla	Q 27.00	Q 1,350.00	
	Hierro No. 2 °40	42.00	Varilla	Q 12.00	Q 504.00	
	Alambre de amarre	15.00	Libra	Q 7.50	Q 112.50	
	Madera para formaleta (alquiler)	12.00	Docenas	Q 120.00	Q 1,440.00	
	Clavo (diferentes medidas)	48.00	Libra	Q 7.00	Q 336.00	
	TOTAL MATERIALES			Q	7,027.50	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Hechura de armadura	135.00	ML	Q 9.00	Q 1,215.00	
	Formaleteado	270.00	ML	Q 7.80	Q 2,106.00	
	Fundición	135.00	ML	Q 12.00	Q 1,620.00	
	Desencofrado	270.00	ML	Q 6.00	Q 1,620.00	
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	6,561.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	13,588.50	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Costo Administración	6.00	%	Q	-	Q 817.21
	Costo Supervisión	7.00	%	Q	-	Q 951.20
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q	-	Q 1,630.62
	Costo Utilidades	5.00	%	Q	-	Q 679.43
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	4,078.46	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	17,666.96	

COSTO POR UNIDAD	Q 130.87	ML
-------------------------	-----------------	-----------

15	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	SOLERA CORONA DE 0.15 x 0.30 mts			85.00	ML
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	42.00	Saco	Q 80.00	Q 3,360.00
	Arena	2.50	M3	Q 290.00	Q 725.00
	Piedrín	2.50	M3	Q 300.00	Q 750.00
	Hierro No. 4 °40	68.00	Varilla	Q 50.00	Q 3,400.00
	Hierro No. 3 °40	34.00	Varilla	Q 27.00	Q 918.00
	Hierro No. 2 °40	89.00	Varilla	Q 12.00	Q 1,068.00
	Alambre de amarre	52.00	Libra	Q 7.50	Q 390.00
	Madera para formaleta (alquiler)	7.00	Docenas	Q 120.00	Q 840.00
	Clavo (diferentes medidas)	38.00	Libra	Q 7.00	Q 266.00
	TOTAL MATERIALES			Q	11,717.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	85.00	ML	Q 30.00	Q 2,550.00
	Formaleteado	170.00	ML	Q 13.00	Q 2,210.00
	Fundición	85.00	ML	Q 20.00	Q 1,700.00
	Desencofrado	170.00	ML	Q 8.00	Q 1,360.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	7,820.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	19,537.00
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 1,173.72
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 1,367.59
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 2,344.44
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 976.85
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	5,862.60
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	25,399.60
	COSTO POR UNIDAD			Q 298.82	ML

16	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	SOLERA MOJINETE DE 0.15 x 0.30 mts			30.00	ML

A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	15.00	Saco	Q 80.00	Q 1,200.00
	Arena	1.00	M3	Q 290.00	Q 290.00
	Piedrín	1.00	M3	Q 300.00	Q 300.00
	Hierro No. 3 °40	24.00	Varilla	Q 27.00	Q 648.00
	Hierro No. 2 °40	31.00	Varilla	Q 12.00	Q 372.00
	Alambre de amarre	12.00	Libra	Q 7.50	Q 90.00
	Madera para formaleta (alquiler)	1.50	Docenas	Q 120.00	Q 180.00
	Clavo (diferentes medidas)	7.00	Libra	Q 7.00	Q 49.00
	TOTAL MATERIALES			Q 3,129.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de armadura	30.00	ML	Q 10.30	Q 309.00
	Formaleteado	60.00	ML	Q 9.00	Q 540.00
	Fundición	30.00	ML	Q 17.00	Q 510.00
	Desencofrado	60.00	ML	Q 7.00	Q 420.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 1,779.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 4,908.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 294.89
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 343.56
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 588.96
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 245.40
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 1,472.81	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 6,380.81	
	COSTO POR UNIDAD			Q 212.69	ML

17	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD
	TECHO METALICO + CANAL METALICO	431.00	M2		
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	10.00	Saco	Q 80.00	Q 800.00
	Arena	1.00	M3	Q 290.00	Q 290.00
	Piedrín	1.00	M3	Q 300.00	Q 300.00
	Hierro No. 3 °40	18.00	Varilla	Q 29.00	Q 522.00
	Hierro No. 2 °40	14.00	Varilla	Q 14.00	Q 196.00
	Lamina Troquelada Cal. # 28 de 10' pies	180.00	U	Q 140.00	Q 25,200.00

	Costanera de 10" x 2"	110.00	U	Q 210.00	Q 23,100.00
	Perno tipo J+ arandela de 3/16"	460.00	U	Q 5.00	Q 2,300.00
	Angular de 3"*4"	15.00	U	Q 15.00	Q 225.00
	Discos para pulidora	10.00	U	Q 12.00	Q 120.00
	Electrodo	31.00	Libra	Q 20.00	Q 620.00
	Lamina gris lisa de 1/16"	14.00	U	Q 60.00	Q 840.00
	Tubería PVC Ø 3" 125 PSI	5.00	U	Q 120.00	Q 600.00
	Codos a 90° PVC drenaje de Ø 3"	14.00	U	Q 11.50	Q 161.00
	Abrazadera de metal	16.00	U	Q 22.00	Q 352.00
	Pintura anticorrosiva	46.00	Galón	Q 120.00	Q 5,520.00
	TOTAL MATERIALES			Q 61,146.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Armado y fundición de recubrimientos	17.00	ML	Q 19.00	Q 323.00
	Colocación de canal y B.A.P	57.00	ML	Q 11.00	Q 627.00
	Hechura de estructura metálica	431.00	M2	Q 90.00	Q 38,790.00
	Colocación de estructura metálica	431.00	M2	Q 70.00	Q 30,170.00
	Fijado de lamina	431.00	M2	Q 15.90	Q 6,852.90
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 76,762.90	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 137,908.90	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 8,273.75
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 9,653.63
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 16,549.07
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 6,895.45
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 41,371.90	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 179,280.80	
	COSTO POR UNIDAD			Q 415.96	M2

18	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD		
	PISO DE GRANITO	145.00	M2		
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	126.00	Saco	Q 80.00	Q 10,080.00
	Arena	7.00	M3	Q 290.00	Q 2,030.00
	Piedrín	9.00	M3	Q 300.00	Q 2,700.00

	Material selecto	6.00	M3	Q 160.00	Q 960.00
	Piso granito	155.00	M2	Q 85.00	Q 13,175.00
	Estuque	34.00	Saco	Q 40.00	Q 1,360.00
	Clavo (diferentes medidas)	6.00	Libra	Q 7.00	Q 42.00
	TOTAL MATERIALES			Q 30,347.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Compactación del terreno natural	145.00	M2	Q 19.50	Q 2,827.50
	Fundición de sobre piso	145.00	M2	Q 36.50	Q 5,292.50
	Colocación de piso	145.00	M2	Q 40.50	Q 5,872.50
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 13,992.50	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 44,339.50	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 2,663.93
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 3,103.77
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 5,320.74
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 2,216.98
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 13,305.42	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 57,644.92	
	COSTO POR UNIDAD			Q 397.55	M2

19	Descripción del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	ESTRUCTURA DE ESCENARIO (CONTRAPISO) + GRADAS			52.50	M2
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	53.00	Saco	Q 80.00	Q 4,240.00
	Arena	3.00	M3	Q 290.00	Q 870.00
	Piedrín	1.00	M3	Q 300.00	Q 300.00
	Material granular(pómez)	44.00	M3	Q 160.00	Q 7,040.00
	Hierro No. 4	6.00	varilla	Q 50.00	Q 300.00
	Alambre de amarre	5.00	libra	Q 7.50	Q 37.50
	TOTAL MATERIALES			Q 12,787.50	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Estructura de gradas	2.50	M2	Q 25.00	Q 62.50
	Compactación del terreno natural	52.50	M2	Q 19.50	Q 1,023.75
	Fundición de sobre piso	50.00	M2	Q 36.50	Q 1,825.00

	Fundición de gradas	2.50	M2	Q 36.50	Q 91.25
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 3,002.50	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 15,790.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 950.96
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 1,105.30
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 1,894.80
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 789.50
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 4,740.56	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 20,530.56	
	COSTO POR UNIDAD			Q 391.06	M2

20	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD		
	PISO ANTIDESLIZANTE EN ESCENARIO+GRADAS	52.50	M2		
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Piiso antideslizante	52.50	M2	Q 110.00	Q 5,775.00
	Pegamix	18.00	sacos	Q 40.00	Q 720.00
	TOTAL MATERIALES			Q 6,495.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Colocación de piso	53.50	M2	Q 26.00	Q 1,391.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 1,391.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 7,886.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 476.72
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 552.02
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 946.32
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 394.30
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 2,369.36	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 10,255.36	
	COSTO POR UNIDAD			Q 195.34	M2

21	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD		
	VENTANA TIPO 1	18.00	UNIDAD		
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL

	VENTANA TIPO 1	18.00	UNIDAD	Q 150.00	Q 2,700.00
	TOTAL MATERIALES			Q 2,700.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de ventanas	18.00	UNIDAD	Q 80.00	Q 1,440.00
	Colocación de ventanas	18.00	UNIDAD	Q 50.00	Q 900.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 2,340.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 5,040.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 301.90
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 352.80
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 604.80
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 252.00
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 1,511.50	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 6,551.50	
	COSTO POR UNIDAD			Q 363.97	UNIDAD

22	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	VENTANA TIPO 2			1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	VENTANA TIPO 2	1.00	UNIDAD	Q 400.00	Q 400.00
	TOTAL MATERIALES			Q 400.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de ventanas	1.00	UNIDAD	Q 80.00	Q 80.00
	Colocacion de ventanas	1.00	UNIDAD	Q 50.00	Q 50.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 130.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 530.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 31.30
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 37.10
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 63.60
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 26.50
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 158.50	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 688.50	
	COSTO POR UNIDAD			Q 688.50	UNIDAD

23	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	VENTANA TIPO 3			3.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	VENTANA TIPO 3	1.00	UNIDAD	Q 120.00	Q 120.00
	TOTAL MATERIALES			Q 120.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de ventanas	3.00	UNIDAD	Q 80.00	Q 240.00
	Colocación de ventanas	3.00	UNIDAD	Q 50.00	Q 150.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 390.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 510.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 30.10
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 35.70
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 61.20
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 25.50
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 152.50	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 662.50	
	COSTO POR UNIDAD			Q 220.83	UNIDAD

24	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	PUERTAS DE METAL TIPO 1			1.00	U
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	PUERTA DE METAL TIPO 1	1.00	U	Q 1,500.00	Q 1,500.00
	TOTAL MATERIALES			Q 1,500.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de puertas	1.00	U	Q 307.00	Q 307.00
	Colocación de puertas	1.00	U	Q 243.50	Q 243.50
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 550.50	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 2,050.50	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 122.97
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 143.54
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 246.06

	Costo Utilidades	5.00	%	Q	-	Q	102.53
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	615.10		
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	2,665.60		
	COSTO POR UNIDAD			Q	2,665.60	U	

25	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	PUERTAS DE METAL TIPO 2			1.00	U
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	PUERTA DE METAL TIPO 1	1.00	U	Q 1,250.00	Q 1,250.00
	TOTAL MATERIALES			Q	1,250.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de puertas	1.00	U	Q 307.00	Q 307.00
	Colocación de puertas	1.00	U	Q 243.50	Q 243.50
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	550.50
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	1,800.50
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 107.97
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 126.04
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 216.06
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 90.03
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	540.10
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	2,340.60
	COSTO POR UNIDAD			Q	2,340.60
				U	

26	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	PUERTAS DE METAL TIPO 3			5.00	U
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	PUERTA DE METAL TIPO 1	5.00	U	Q 800.00	Q 4,000.00
	TOTAL MATERIALES			Q	4,000.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de puertas	5.00	U	Q 307.00	Q 1,535.00
	Colocación de puertas	5.00	U	Q 243.50	Q 1,217.50
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	2,752.50

	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	6,752.50
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 405.09
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 472.68
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 810.30
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 337.63
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	2,025.70
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	8,778.20
	COSTO POR UNIDAD			Q 1,755.64	U

27	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	PUERTAS DE BAÑOS			5.00	U
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	PUERTA DE METAL TIPO 1	5.00	U	Q 500.00	Q 2,500.00
	TOTAL MATERIALES			Q	2,500.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Hechura de puertas	5.00	U	Q 200.00	Q 1,000.00
	Colocacion de puertas	5.00	U	Q 125.00	Q 625.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	1,625.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	4,125.00
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 247.44
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 288.75
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 495.00
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 206.25
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	1,237.44
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	5,362.44
	COSTO POR UNIDAD			Q 1,072.49	U

28	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	INSTALACION ELECTRICA (iluminacion+fuerza)			1.00	U

A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cable de hilos No.8	60.00	ML	Q 4.00	Q 240.00
	Cable de hilos No.10	228.00	ML	Q 4.00	Q 912.00
	Cable de hilos No. 8 (color verde)	3.00	ML	Q 4.00	Q 12.00
	Conductor No.12 (color rojo)	300.00	ML	Q 4.00	Q 1,200.00
	Conductor No.12 (color negro)	200.00	ML	Q 4.00	Q 800.00
	Conectores Ø 3/4"	20.00	U	Q 1.00	Q 20.00
	Plafoneras	14.00	U	Q 14.00	Q 196.00
	Interruptor simple	5.00	U	Q 30.00	Q 150.00
	Interruptor doble	2.00	U	Q 40.00	Q 80.00
	Switch TREE-WEY	6.00	U	Q 15.00	Q 90.00
	Tapadera para caja octogonal	3.00	U	Q 3.00	Q 9.00
	Poliducto	4.00	rollo	Q 100.00	Q 400.00
	Conectores Ø 3/4"	45.00	U	Q 1.00	Q 45.00
	Cinta de aislar	1.00	U	Q 5.00	Q 5.00
	Candelas tubulares fluorescentes 58W	36.00	U	Q 75.00	Q 2,700.00
	Bases dobles para tubulares fluorescentes	18.00	U	Q 4.00	Q 72.00
	Tablero de 8 circuitos	1.00	U	Q 500.00	Q 500.00
	Flipon de 15 amp	4.00	U	Q 15.00	Q 60.00
	Flipon de 30 amp	2.00	U	Q 15.00	Q 30.00
	Tubo galvanizado con calavera	1.00	U	Q 20.00	Q 20.00
	Varilla de cobre 1/2"*1m	1.00	U	Q 150.00	Q 150.00
	Bentonita	1.00	Saco	Q 35.00	Q 35.00
	Tarugos Verdes	5.00	U	Q 1.00	Q 5.00
	Abrazaderas 1/2"	4.00	U	Q 2.00	Q 8.00
	Perno conector a tierra	1.00	U	Q 21.00	Q 21.00
	Lámparas fluorescentes 35 W	6.00	U	Q 60.00	Q 360.00
	Tornillos 1"*1/8"	4.00	libra	Q 7.50	Q 30.00
	Tubo PVC de 1/2"	1.00	U	Q 15.00	Q 15.00
	Tubo PVC de 3/4"	43.00	U	Q 15.00	Q 645.00
	Tomacorriente	16.00	U	Q 30.00	Q 480.00
	Cajas Rectangulares	3.00	U	Q 6.00	Q 18.00
	Cajas Octogonales	27.00	U	Q 5.00	Q 135.00
	TOTAL MATERIALES			Q 9,443.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Instalación eléctrica iluminación	1.00	U	Q 3,500.00	Q 3,500.00

	Instalación eléctrica fuerza	1.00	U	Q 2,500.00	Q 2,500.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	6,000.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	15,443.00
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 926.58
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 1,081.01
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 1,853.16
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 772.15
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	4,632.90
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	20,075.90
	COSTO POR UNIDAD			Q 20,075.90	

29	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	INSTALACION HIDRAULICA			35.00	ML
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Inodoros lavables	5.00	U	Q 700.00	Q 3,500.00
	Lava Manos	4.00	U	Q 260.00	Q 1,040.00
	Urinal	1.00	U	Q 500.00	Q 500.00
	Tubo PVC de 3/4"	7.00	U	Q 27.00	Q 189.00
	Codo PVC de 3/4"	14.00	U	Q 2.00	Q 28.00
	Tee PVC de 3/4"	10.00	U	Q 2.00	Q 20.00
	Adaptador Macho de 3/4"	10.00	U	Q 2.00	Q 20.00
	Tangit	0.50	U	Q 500.00	Q 250.00
	TOTAL MATERIALES			Q	5,547.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Zanjeo+ relleno para instalación	35.00	ML	Q 15.00	Q 525.00
	Colocación de tubería + accesorios	35.00	ML	Q 12.00	Q 420.00
	Instalación de unidades	10.00	U	Q 250.00	Q 2,500.00
	Conexión a servicio de agua	1.00	U	Q 1,200.00	Q 1,200.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	4,645.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	10,192.00
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 606.56
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 713.44
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 1,223.04

	Costo Utilidades	5.00	%	Q	-	Q	509.60
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	3,052.64		
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	13,244.64		
	COSTO POR UNIDAD			Q	378.42	ML	

30	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD	
	INSTALACION DE DRENAJE			47.00	ML	
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Tubo PVC de 2"	2.00	U	Q 82.00	Q 164.00	
	Tubo PVC de 4"	8.00	U	Q 220.00	Q 1,760.00	
	Codo PVC de 4"	9.00	U	Q 40.00	Q 360.00	
	Codo PVC de 2"	7.00	U	Q 10.00	Q 70.00	
	Tee PVC de 4"	4.00	U	Q 50.00	Q 200.00	
	Caja de Unión	2.00	U	Q 200.00	Q 400.00	
	Tangit	0.50	U	Q 500.00	Q 250.00	
	TOTAL MATERIALES			Q	3,204.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Zanjeo + relleno para instalación	47.00	ML	Q 2.50	Q 117.50	
	Colocación de tubería + accesorios	47.00	ML	Q 5.00	Q 235.00	
	Instalación de unidades	2.00	U	Q 250.00	Q 500.00	
	Conexión a servicio de drenaje	1.00	U	Q 2,800.00	Q 2,800.00	
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	3,652.50	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	6,856.50	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL	
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 406.43	
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 479.96	
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 822.78	
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 342.83	
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	2,052.00	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	8,908.50	
	COSTO POR UNIDAD			Q	189.54	ML

31	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD
----	-------------------------	----------	--------

CAJA DE REGISTRO				1.00	UNIDAD
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	5.00	Saco	Q 80.00	Q 400.00
	Arena	1.00	M3	Q 290.00	Q 290.00
	Piedrín	0.50	M3	Q 300.00	Q 300.00
	Hierro No. 3 °40	14.00	Varilla	Q 27.00	Q 27.00
	Hierro No. 2 °40	2.00	Varilla	Q 12.00	Q 12.00
	Alambre de amarre	4.00	Libra	Q 7.50	Q 7.50
	Madera para formaleta (alquiler)	0.50	Docena	Q 120.00	Q 120.00
	Clavo (diferentes medidas)	2.00	Libra	Q 7.00	Q 7.00
	Block de 50Kg.(0.14x0.19x0.39 M)	39.00	U	Q 4.50	Q 175.50
	TOTAL MATERIALES			Q 1,339.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Fundición	6.00	ML	Q 20.00	Q 120.00
	Hechura de armadura	10.00	ML	Q 14.00	Q 140.00
	Excavación	1.00	M3	Q 15.00	Q 15.00
	Formaleta	6.00	ML	Q 11.60	Q 69.60
	Pegado de block	2.00	M2	Q 50.00	Q 100.00
	Sisado	2.00	M2	Q 23.70	Q 47.40
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 492.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 1,831.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 111.29
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 128.17
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 219.72
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 91.55
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 550.73	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 2,381.73	
	COSTO POR UNIDAD			Q 2,381.73	UNIDAD

32	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD		
	TALLADO + ALISADO DE COLUMNAS Y SOLERAS	415.00	M2		
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	40.00	Saco	Q 80.00	Q 3,200.00
	Arena	10.00	M3	Q 290.00	Q 2,900.00

	Cal en pasta	17.00	Saco	Q 30.00	Q 510.00
	Codales (Alquiler)	3.00	Docenas	Q 130.00	Q 390.00
	TOTAL MATERIALES			Q 7,000.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Tallado en Columnas, Soleras y Vigas	415.00	M2	Q 11.00	Q 4,565.00
	Alisado de Columnas, Soleras y Vigas	415.00	M2	Q 10.00	Q 4,150.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q 8,715.00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q 15,715.00	
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 926.40
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 1,100.05
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 1,885.80
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 785.75
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q 4,698.00	
	COSTO TOTAL RENGLON			Q 20,413.00	
	COSTO POR UNIDAD			Q 49.19	M2

33	Descripcion del Renglon	CANTIDAD	UNIDAD		
	REPELLO + CERNIDO EN MUROS	844.00	M2		
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Cemento 4000 PSI	150.00	Saco	Q 80.00	Q 12,000.00
	Cal	300.00	Saco	Q 42.00	Q 12,600.00
	Arena	17.50	M3	Q 290.00	Q 5,075.00
	Codales (Alquiler)	4.00	Docenas	Q 130.00	Q 520.00
	TOTAL MATERIALES			Q 30,195.00	
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Aplicación de repello en Muro	844.00	M2	Q 11.00	Q 9,284.00
	Aplicación de cernido en Muro	844.00	M2	Q 9.00	Q 7,596.00

	TOTAL MANO DE OBRA			Q	16,880.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	47,075.00
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 2,827.00
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 3,295.25
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 5,649.00
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 2,353.75
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	14,125.00
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	61,200.00
	COSTO POR UNIDAD			Q 72.51	M2

34	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	PINTURA			1259.00	M2
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Pintura lavable	46.00	Galon	Q 345.00	Q 15,870.00
	Solvente	8.00	Galon	Q 5.00	Q 40.00
	Brochas de 6"	12.00	U	Q 20.00	Q 240.00
	Rodos	10.00	U	Q 20.00	Q 200.00
	Thiner	14.00	Galon	Q 40.00	Q 560.00
	Esponja	22.00	U	Q 12.00	Q 264.00
	TOTAL MATERIALES			Q	17,174.00
B	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Pintado de pared	1259.00	M2	Q 14.10	Q 17,751.65
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	17,751.65
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	34,925.65
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 2,097.66
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 2,444.80
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 4,191.08
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 1,746.29
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	10,479.83
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	45,405.48
	COSTO POR UNIDAD			Q 36.06	M2

35	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	SEÑALIZACION DE NORMAS NRD-2			11.00	U
A	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Rótulos Señalización de Emergencia PVC	11.00	U	Q 121.50	Q 1,336.50
	Extintores	2.00	U	Q 165.00	Q 330.00
	Tornillos expansivos 1"	35.00	U	Q 3.00	Q 105.00
	TOTAL MATERIALES			Q	1,771.50
	TOTAL, COSTOS DIRECTOS			Q	1,771.50
B	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 104.79
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 124.01
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 212.58
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 88.58
	TOTAL COSTO INDIRECTOS			Q	529.96
	COSTO TOTAL RENGLON			Q	2,301.46
	COSTO POR UNIDAD			Q 209.22	U

36	Descripcion del Renglon			CANTIDAD	UNIDAD
	LIMPIEZA FINAL			1.00	U
A	MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Limpieza del interior	1.00	U	Q 280.00	Q 280.00
	Limpieza de material sobrante en exterior	1.00	U	Q 180.00	Q 180.00
	TOTAL MANO DE OBRA			Q	460.00
B	TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	Q/UNITARIO	TOTAL
	Camión (acarreo de desechos)	1.00	VIAJE	Q 516.90	Q 516.90
	TOTAL MATERIALES			Q	516.90
	TOTAL COSTOS DIRECTOS			Q	976.90
C	COSTOS INDIRECTOS	CANTIDAD	U	Q/UNITARIO	TOTAL
	Costo Administración	6.00	%	Q -	Q 58.63
	Costo Supervisión	7.00	%	Q -	Q 68.39
	Costo Fianzas e Impuestos	12.00	%	Q -	Q 117.23
	Costo Utilidades	5.00	%	Q -	Q 48.85

TOTAL COSTO INDIRECTOS	Q	293.10
COSTO TOTAL REGLON	Q	1,270.00
COSTO POR UNIDAD	Q 1,270.00	U

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	Q	859,617.87
---------------------------------	----------	-------------------

TOTAL EN LETRAS: OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS DIECISIETE QUETZALES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS.
--

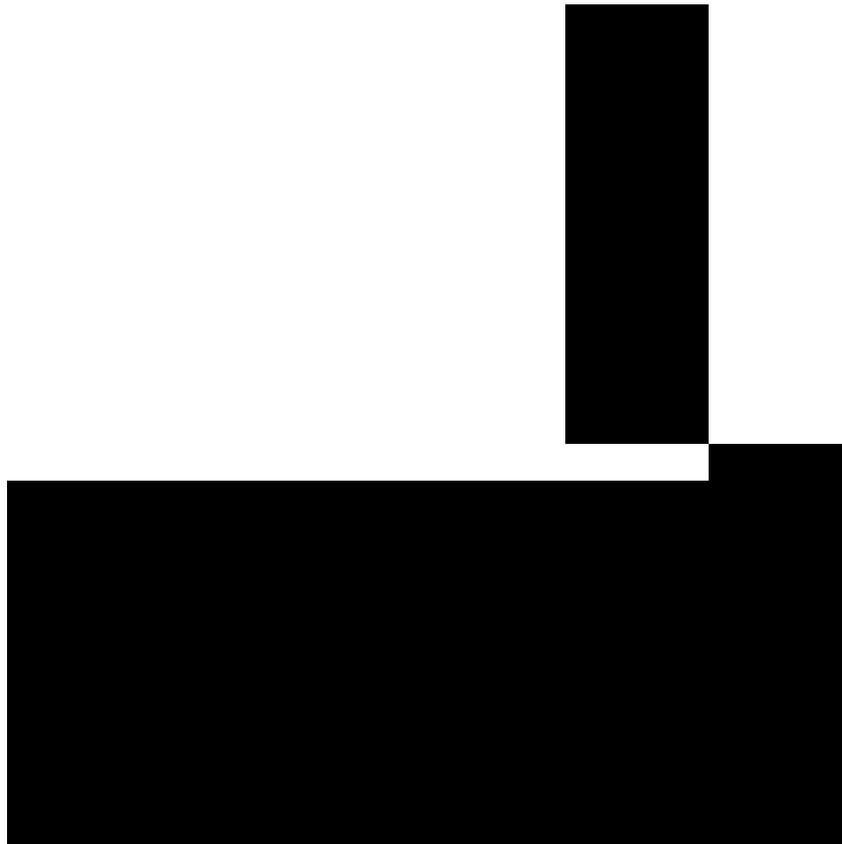
Anexo 10: Cronograma de obra civil.

CRONOGRAMA DE EJECUCION.

No.	REGLON	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		S 1	S 2	S 3	S 4																				
1	Preliminares																								
1.01	Limpieza y trazo de terreno																								
2	Cimiento																								
2.01	cimiento corrido de 0.20*0.40																								
2.02	Levantado de block hasta solera hidrófuga (3 hiladas)																								
2.03	Solera hidrófuga de 0.20x0.15 m																								
2.04	Solera hidrófuga de 0.20x0.10 m para muros bajos																								
2.05	Zapatas																								
3	Levantado de muros, soleras y columnas																								
3.01	Levantado de muro de block de 0.15x0.20x.0.40 m.																								
3.02	Levantado de muro de block de 0.10x0.20x.0.40 m.																								
3.03	Solera intermedia de 0.20x0.15m																								
3.04	Solera intermedia de 0.20x0.10m																								
3.05	Solera corona de 0.30x0.15m																								
3.06	Solera corona de 0.20x0.10m																								
3.07	Solera Mojinete 0.30x0.15m.																								

3.08	Sillares de ventana				
3.09	Dinteles de puertas de 0.10x0.15 m.				
3.1	Columnas tipo 2 (C-B) de 0.15x0.15m.				
3.11	Columnas tipo 1 (C-A) de 0.25x0.25m.				
3.13	Columna tipo 3 (C-C) de 0.10*0.15				
3.14	Estructura y montaje de escenario				
	4 Estructura de techo				
	Costaneras simples				
4.01	10"x2"x1/8"(costaneras)				
4.02	Costaneras acuachadas 10"x2"x1/8"(tendales)				
4.03	Techo con lámina calibre 28				
	5 Instalación de agua potable				
5.01	Tubería de PVC de 250psi Ø 3/4"				
	6 Instalación de drenaje sanitario				
6.01	Tubería de PVC de Ø 4"				
6.02	Tubería de PVC de Ø 2"				
6.03	Caja unión				
	7 Artefactos sanitarios				
7.01	Inodoro				
7.02	Urinal				
7.03	lavamanos ovalo				
	8 Instalación eléctrica				
8.01	Instalación eléctrica iluminación				
8.02	Instalación eléctrica fuerza				
	9 Acabados				

- 9.01 *Repello + cernido vertical*
- 9.02 *Piso cerámico antideslizante*
- 9.03 *Piso de granito 0.30*0.30*
- 9.04 *Ventanas*
- 9.05 *Puerta de hierro tipo 1*
- 9.06 *Puerta de hierro tipo 2*
- 9.07 *Puertas de hierro tipo 3*
- 9.08 *Pintura*
- 10 Varios**
- 10.0 *Bodega*
 - 1
- 10.0 *Guardián*
 - 2
- 10.0 *Bodeguero*
 - 3
- 10.0 *Maestro de obra*
 - 4
- 10.0 *Herramientas*
 - 5



El costo general de la actividad excluyendo el costo de las instalaciones asciende a:

Q815,007.10