



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
UNIDAD ENSENADA

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN MODULADA

TESIS QUE PARA OBTENER

EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

PRESENTA

EL C. ENRIQUE OCTAVIO GARCÍA LEYVA

Ciudad y Puerto de Ensenada Baja California. Julio de 1998

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN MODULADA

Ciudad y Puerto de Ensenada, Baja California

Julio 1998

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE INGENIERÍA, INGENIERÍA CIVIL
UNIDAD ENSENADA

ING. PABLO ANDRÉS ROUSSEAU FIGUEROA
PRESIDENTE
(DIRECTOR DE TESIS)

ING. JOEL HERNÁNDEZ BLANKET
SINODAL PROPIETARIO

ING. RENÉ MARTÍNEZ ZABATDENY
SINODAL PROPIETARIO

ING. JESÚS ROCHA RIVERA
SINODAL PROPIETARIO

ING. ANASTACIO BASILIO MANUEL DAMASO HUERTA
SINODAL PROPIETARIO

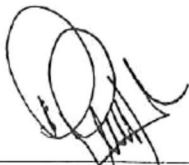
*ASUNTO: Emisión de voto aprobatorio
trabajo de Tesis Profesional*

*SUBDIRECTOR ACADÉMICO DE
LA ESCUELA DE INGENIERÍA ENSENADA-UABC
P R E S E N T E.-*


Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por el C. ENRIQUE OCTAVIO GARCÍA LEYVA, para poder presentar su Examen Profesional y obtener el título de Ingeniero, me permito comunicarle que he dado mi voto APROBATORIO, sobre su trabajo titulado MANUAL DE CONSTRUCCIÓN AUTOMODULADA.

Esperando reciba de conformidad, quedo de Usted , muy atentamente

Ensenada, Baja California a 27 de agosto de 1998



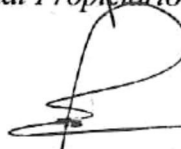
*Ing. Pablo Andrés Rousseau Figueroa
Director de Tesis*




*Ing. René Martínez Zabaldeny
Sinodal Propietario*



*Ing. Joel Hernández Blanket
Sinodal Propietario*



*Ing. Jesús Rocha Rivera
Sinodal Propietario*



*Ing. Anastasio Basilio Manuel Damaso Huerta
Sinodal Propietario*

c.c.- Archivo

ÍNDICE

ÍNDICE

Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Frontispicio	III
Índice de tablas	IV
Resumen General	V
I. Introducción	1
I.1.- Antecedentes (Historia e información estadística)	4
I.2.- Asentamientos espontáneos en Baja California	7
I.3.- Justificación del proyecto	11
I.4.- Delimitación del proyecto	12
I.5.- Utilidad y alcance del proyecto	16
II.- Revisión Bibliográfica	18
III.- Diseño	20
III.1.- La importancia de la modulación	21
III.2.- Sobre el diseño	22
III.3.- Cálculos	26
III.3.1.- Cálculo del peso total de la construcción	26
III.3.2.- Diseño del muro	28
III.3.3.- Revisión de la losa de cimentación	31
Anexo I	33
IV.- Manual de autoconstrucción modulada	43
IV.1.- Introducción	44
IV.2.- Habilitado del acero de la cimentación	46
IV.3.- Trazo, excavación y cimbrado para la losa de cimentación	48
IV.4.- Colocación de acero en la cimentación	51
IV.5.- Colocado de la losa de cimentación	54
IV.6.- Construcción de muros	57
IV.7.- Proceso de instalación eléctrica	73
IV.8.- Armado de acero en cerramiento	79
IV.9.- Colocación del techo	83

IV.10.- Alambrado de instalación eléctrica	90
Conclusiones	96
Bibliografía	98

DEDICATORIA:

a Nelson A. García Leyva†

AGRADECIMIENTOS:

- a Dios

- a mi esposa

- a mis maestros

“Quienes se encuentran ahora en la edad activa, nacieron en un ambiente, social, físico y cultural que difiere enormemente del que pueden llegar a ver. Fueron enseñados por maestros que se habían educado en un mundo cuyos rasgos se desvanecen con rapidez; y deben instruir a una nueva generación cuyas condiciones de vida futuras están todavía envueltas en el misterio”

Naciones Unidas, Departamento
de Asuntos Económicos y Sociales

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.-	Resistencia nominal a compresión de mampostería con bloques de concreto sobre área bruta 23
TABLA 2.-	Esfuerzo cortante nominal de la mampostería de concreto sobre área bruta 23
TABLA 3.-	Revisión individual de muros por carga vertical 30
TABLA 4.-	Capacidades de carga en ton/m ² para diferentes materiales 35
TABLA 5.-	Coefficiente sísmico para el método simplificado 36
TABLA 6.-	Cargas vivas unitarias 39

RESUMÉN GENERAL

El estado de Baja California, debido a su situación geográfica, económica y laboral, es uno de los estados de la república con mayor atracción migratoria; este fenómeno típico de los países en vías de desarrollo ha provocado que se incremente la demanda de bienes sociales. Uno de ellos, de los más apremiantes, es la demanda de vivienda.

El presente proyecto aborda este problema al actuar como una solución alternativa en la demanda de vivienda, desde la perspectiva de que, para sanear el problema, hay que eliminar los rezagos. Es por ello que el manual va dirigido a personas cuyos recursos económicos son mínimos.

El objetivo principal del manual de autoconstrucción modulada es proporcionar a la población de bajos recursos económicos una guía que le permita construir una vivienda económica y segura.

El manual de autoconstrucción modulada indica paso a paso la construcción de una vivienda de forma clara y precisa, con ilustraciones y con un lenguaje coloquial a fin de evitar errores constructivos y hacerlo ameno.

Se pretende que con el uso del manual no sólo se obtenga el beneficio de coadyuvar en la solución a la demanda de vivienda, sino que además se obtenga el beneficio económico que conlleva la reducción del gasto social para desastres. Así como la instauración de una nueva cultura de la construcción. Es decir, que aún las construcciones de los asentamientos irregulares cumplan con lineamientos reglamentarios mínimos.

I.- INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Los países en vías de desarrollo son ahora el escenario de los mayores movimientos de personas en la historia de la humanidad, y aunque oleadas de refugiados políticos de las zonas devastadas por las guerras suelen ocupar los titulares, lo que constituye la corriente principal es un movimiento más callado y espontáneo de habitantes del campo hacia las ciudades.

Al parecer, las masas rurales prefieren cada vez más las condiciones prevalecientes en la ciudad, por malas que estas sean. El resultado: una oleada de migración rural-urbana.

Los motivos que dan origen a las migraciones suelen ser muy variados; se habla de nuevas oportunidades... mayor ingreso económico... mejor calidad de vida... etc... Pero cualquiera que sea el motivo que la origina los efectos que de ella se derivan son siempre los mismos y pueden traducirse como un incremento sostenido en la demanda de bienes sociales.

La sola presencia de esta demanda no constituye en sí un problema, ya que suele estar presente en toda comunidad por ser satisfactores básicos para sus miembros. El problema se presenta cuando la demanda rebasa al desarrollo económico creando con ello un desfase entre ambos; situación común en ciudades con un alto porcentaje de migrantes debido a que el desarrollo de estas ciudades se ha planeado de acuerdo a un crecimiento "normal" y bajo un criterio de equidad, por lo que rara vez se soluciona esta situación.

Baja California es uno de los estados del país con mayor atracción migratoria. Este fenómeno, aunado al crecimiento demográfico del estado, ha dado origen a una serie de problemas de orden social; en casi todas las ciudades hay deficiencias físicas a la vista de todos, pero es en materia de vivienda donde las carencias son mayores.

Este es un problema que afecta a toda la sociedad, pero quienes se ven más afectados con esta situación son aquellas personas que carecen de recursos económicos, ya que en su precaria situación se ven en la necesidad de construir sus viviendas, a fin de

proveer un techo para su familia en lugares inadecuados, con materiales y métodos constructivos que resultan ser no del todo satisfactorios.

Algunas veces por la ignorancia, algunas por negligencia y otras por cuestiones económicas. Lo cierto es que cada día se construyen viviendas deficientes, y que todos los problemas que de ella se derivan tendrán solución con la asesoría adecuada.

El presente manual se propone brindar esta asesoría y con ello coadyuvar en la solución del problema de la vivienda. Al tiempo que pretende, mediante su uso, instaurar en un futuro una nueva cultura de construcción.

I.1 ANTECEDENTES (HISTORIA E INFORMACIÓN ESTADÍSTICA)

“Como un mosaico cultural”. Así se ha definido a la Baja California. Esto es debido a que el 43%* de sus habitantes, son personas no nacidas en la entidad.

La situación económica, geográfica y laboral, hacen del estado un lugar atractivo para las migraciones, y un sitio ideal para los asentamientos espontáneos.

Si bien la Baja California desde su inicio fue un estado formado por migrantes, ha sido durante las últimas décadas cuando el fenómeno de la migración, se ha incrementado de forma explosiva.

Así mismo, se ha incrementado el porcentaje de la población urbana; en 1950 era de 58.4%, mientras que para 1995 se tenía un porcentaje de 81.6%.

Lo anterior ha ocasionado un desequilibrio entre la demanda de bienes sociales y el desarrollo económico, por lo que se han presentado rezagos en la satisfacción de estas demandas, especialmente en la demanda de vivienda.

En 1995 la población del municipio de Ensenada era de 315,289 habitantes¹ y se estimaba que la demanda de vivienda para ese año era de 15,000 viviendas². Esta estimación se hizo considerando: que en el municipio existían construidas 60,000 viviendas y que se tenía una densidad de 4.14 habitantes por vivienda.

* Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1996 INEGI

1 Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1996 pg. 23

2 Fuente: Inmobiliaria Estatal de Ensenada (I.E.E)

La participación del sector público, a través de las diferentes instituciones, para este año fue del 12%³, con 1751 “unidades” de vivienda”* concluidas según los diferentes programas de vivienda.

La proyección de población para el estado, considerando una tasa de crecimiento media anual¹ del 4.3%, es la siguiente:

AÑO	1995	1997	2001
HABITANTES	2'112,140	2'267,316	2'699,118

FUENTE: II Informe de Gobierno del Estado

Considerando lo anterior y tomando como válido que el 14.9% de la población total reside en el municipio de Ensenada, tendremos para 1997 una demanda de 19,800 viviendas, y de continuar sostenida la situación para el año 2001 se tendrá una demanda aproximada de 32,966 viviendas.

De todo esto podemos apreciar que mientras la población crecerá en un 28%, la demanda de vivienda se incrementará en un 100%.

Las expectativas para el futuro mediano, no son buenas; si bien las cifras anteriores no contemplan la participación del sector privado, hay que recordar que la industria de la construcción se encuentra íntimamente ligada a la situación económica, y aunque se diga que: “Baja California es uno de los estados que ya salió de la crisis...” la amenaza de una nueva devaluación está presente.

³ Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1996 pg. 133

* El término conceptualiza las diferentes modalidades de vivienda y líneas de crédito que realizan y otorgan los organismos financieros habitacionales. Constituye una unidad genérica de medida, y puede traducirse como familias beneficiadas.

⁴ Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1996 pg. 24

Además hay que tomar en cuenta que la oferta de vivienda, por parte de los fraccionadores, va dirigida a personas que perciben de 3 a 5 salarios mínimos regionales y aún con que el ingreso sea familiar, no es un porcentaje muy alto el de las personas que se encuentran en esta situación hablamos de un 37.2% aprovecharía esta oportunidad, 15.6% no necesita de este tipo de créditos, y el resto 47.2% no puede acceder a ellos. Cabe señalar que estos porcentajes* son referidos únicamente a la Población Económicamente Activa (PEA)+.

De modo que es urgente la solución del problema de la demanda de vivienda, ya que la no satisfacción de esta es lo que origina los asentamientos espontáneos, y depende directamente de la participación de profesionistas y personas versadas en la situación, la planeación y solución de este problema; es decir, de dicha participación depende que un asentamiento espontáneo se convierta en un suburbio progresista o en un barrio miserable.

* Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1996 pg. 73

+ Población Económicamente Activa (PEA) = 86.690 personas

I.2 ASENTAMIENTOS ESPONTÁNEOS EN BAJA CALIFORNIA

Los asentamientos espontáneos en Baja California han sido y son cuna de toda gama de problemas, de diversa índole, pero todos relacionados con su desarrollo económico y social, precisamente por carecer de planeación.

Su integración a la mancha urbana. La introducción de servicios básicos como agua, luz y drenaje, regularmente son problemas complicados y requieren una solución costosa.

Además, también están los problemas relacionados con el uso del suelo y la tenencia de la tierra; pero sobre todo están los problemas que presentan sus construcciones.

La gran mayoría de las construcciones en los asentamientos espontáneos presentan deficiencias tanto en la elección de materiales como en su procedimiento constructivo. Estas deficiencias hacen que las viviendas no sean seguras, para albergar una familia, en caso de que se presenten sismos, lluvias torrenciales, etc. Como ejemplo podemos citar los estragos que ocasionó el fenómeno conocido como “El niño” en la entidad. Inundación, arrastre y colapso de viviendas, derrumbe de taludes, deslizamientos de tierra y anegación de terrenos aluviales. Todo ello a un costo social muy elevado ya que fue necesario el uso de evacuaciones, albergues temporales, reinstalación de damnificados y demás dispositivos que conlleva un plan de emergencia.

Sin duda fue algo trágico que algunas familias perdieran todas sus posesiones materiales. Pero lo más lamentable fue la pérdida de vidas humanas.

Esta situación debe ser impulso y motivación para dejar atrás los planes correctivos e invertir más en la prevención. Se debe aprovechar la experiencia y dar pasos firmes hacia una solución.

De la experiencia internacional, en la demanda de vivienda, se puede observar que las soluciones verticales propuestas en Hong Kong, Caracas (Venezuela) y Karachi (Asia), lejos de resolver el problema, lo único que se logró fue incrementar la densidad de habitantes

alcanzando cifras de hasta 2400 habitantes por hectárea*. Ellos proponían, al igual que el plan instalado en Lima, Perú, construir complejos habitacionales y subsidiar las rentas, con ello si quitaron del paisaje los asentamientos irregulares, pero crearon todo un aparato gubernamental, el cual es muy difícil de mantener y prácticamente imposible deshacerse de él.

Se observa también que hay que evitar variaciones al enfoque de la tecnología utilizada, a fin de evitar lo sucedido en Ghana, África en 1952. Ellos importaron viviendas prefabricadas en Europa, pero los costos resultaron excesivos para las familias que debían ser beneficiadas.

De hecho existe una corriente de opinión que sostiene que la idea misma de traer consultores extranjeros para que aporten ideas para el desarrollo de viviendas baratas es un error, ya que ellos no pueden tener un conocimiento exacto de las condiciones locales tales como patrones de asentamiento, sistemas de construcción y el uso de materiales; y que en consecuencia, las propuestas sólo contienen observaciones superficiales sobre el escenario local, por lo que constituyen una extravagancia cara.

Por otra parte se ha observado que los asentamientos espontáneos no controlados pueden paralizar rápidamente una ciudad, en lo que se refiere a la planeación de un desarrollo físico global para la consecución de un desarrollo económico, por ejemplo: la extensión de instalaciones de infraestructura se convierte en un problema debido a que las demoliciones estratégicas son muy difíciles en el terreno político, aunque su realización sea vital. (Recordemos el desarrollo de la “Zona Río” en la ciudad de Tijuana, misma situación que se presenta actualmente en la ciudad de Tecate, según su plan de desarrollo urbano). También se observa con esta situación que al contrario de lo que ocurre en los países industrializados, son a menudo los ricos -y no los pobres- quienes ven restringida la elección de lugares residenciales, ya que los precaristas tienden a ocupar cualquier sitio vacante formando así anillos disímolos entre zonas residenciales y zonas populares afectándose mutuamente en su desarrollo.

* Población y vivienda en el tercer mundo, D.J. Dwyer

A lo anterior hay que sumar el caos vial que se forma al desplazarse la gente de sus hogares a los centros de producción. Es verdad que muchos asentamientos se encuentran cercanos a los medios de producción pero, ¿qué sucede cuando estos se saturan o se especializan?, ¿qué sucede cuando el plan de desarrollo urbano considera que la ciudad debe crecer en otra dirección y canaliza hacia allá los medios productivos?

Nuevamente se hace evidente la necesidad que la planeación debe incluir a los asentamientos espontáneos y vigilar que las disposiciones propuestas sean cumplidas.

Diversos estudios marcan que nos encontramos ante un nuevo fenómeno migratorio. En la última década los asentamientos espontáneos eran considerados casi universalmente como cinturones de miseria caóticos y desorganizados, poblados por migrantes miserables, analfabetas, recién llegados del campo, ignorantes de las costumbres de la ciudad. Sin embargo, hoy son evidentes grandes discrepancias en cuanto a su evaluación. Se señalan como aspectos positivos la rápida integración a los medios productivos y el mejoramiento de sus instalaciones físicas. Incluso se puede apreciar que dentro de los asentamientos hay quien ofrece o requiere servicios. Algunas veces es posible encontrar letreros como el de “Se solicita sirvienta”.

Se reconoce a los pobladores de estos asentamientos como a personas que trabajan duro y aspiran progresar legítimamente asiendo y consolidando un mejor nivel de vida.

Se ha visto que la mayoría se encuentran motivados por el deseo de mejorar sus condiciones de vida mediante la inversión de su capital y su propia mano de obra en el mejoramiento de sus viviendas. En lugar de pagar rentas demasiado elevadas para sus ingresos.

Este punto de vista es probable si se considera que a través del tiempo se han abatido los índices de analfabetismo. Si se toma en cuenta que la crisis económica del país ha afectado fuertemente a otros estratos sociales haciendo que la migración no sea solo un fenómeno exclusivo de la “clase baja”, y si se advierte que la migración es selectiva en cuando a la “edad productiva”.

Ante estos dos puntos de vista, ha surgido una nueva teoría que propone que los asentamientos espontáneos sean la solución al problema de la demanda de vivienda.

Se ha propuesto que en lugar de frenar y reprimir los asentamientos espontáneos, estos se canalicen hacia planes de autoayuda, permitiendo así que la demanda se autoajuste por sí sola y preocuparse únicamente por la provisión de terrenos para ello*.

El manual de autoconstrucción modular coincide en que lo más adecuado es la instalación de programas de autoayuda. Basados en que, en una economía de escasez, la masa de gente común es quien posee los recursos humanos y materiales que la nación puede destinar a la vivienda.

Sus habilidades empresariales y gerenciales colectivas superan ampliamente la capacidad financiera y administrativa de algunos programas institucionales.

Indicando que en materia de vivienda no se necesita un refinamiento mayor de las técnicas de planeación, ya que esta solo suelen producir proyectos de papel que se empolvan en las oficinas.

Tampoco se necesita la aplicación de modelos matemáticos avanzados a datos de calidad y aplicabilidad, sino la formulación de programas de acción realistas y flexibles basados ampliamente en las necesidades de la población, tomando en cuenta para ello sus recursos financieros, su cultura, sus habilidades y la disponibilidad de materiales.

* Población y vivienda en el tercer mundo, D.J. Dwyer

I.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo primordial del manual de autoconstrucción modulada es: “proporcionar a la población de bajos ingresos económicos una guía, que le permita construir una vivienda segura y económica”.

Para alcanzarlo, la propuesta se hace en base a la información recabada y ya expuesta con anterioridad.

Si bien un manual de autoconstrucción no puede resolver todos los problemas relacionados con la demanda de vivienda, si puede brindar economía y seguridad al usuario, al evitar fallas económicas y constructivas en la vivienda.

Dicho beneficio se ve incrementado al influir directamente en la economía de toda la comunidad ya que por lo regular, cuando ocurre un siniestro, llámese sismo o lluvias torrenciales, las pérdidas por fallas o colapsos de viviendas no repercuten únicamente en el bolsillo de los propietarios, sino que también representan un gasto social, rara vez considerado dentro de un presupuesto, por lo que hay que desviar recursos para hacerle frente a la situación.

Por otra parte el manual de autoconstrucción modulada puede aplicarse a programas de autoayuda gubernamentales, institucionales o del sector privado, logrando así una amplia difusión en la comunidad, situación altamente deseable, ya que la distribución y buen uso del manual pueden dar inicio a una nueva cultura de construcción en la entidad.

Si se considera todo lo anterior, el manual de autoconstrucción modulada resulta ser una propuesta viable y justificable en su concepción, al abordar en forma directa la problemática de la vivienda y coadyuvando en su solución.

I.4 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Los límites del proyecto quedan definidos en términos de su aplicación y funcionalidad. Es decir, para que el proyecto fuese acorde a la situación del grupo al cual va dirigido se consideraron los siguientes indicadores:

- **Recursos Económicos**

Esta consideración es de gran importancia, ya que es a gente de escasos recursos a quien se desea beneficiar con el manual. Consideramos que el manual puede ser útil a personas cuyo ingreso sea igual o menor a tres salarios mínimos, ya que las personas que perciben un ingreso mayor a éste, pueden acceder a algún tipo de crédito o financiamiento que se encuentre en el mercado.

- **Habilidades**

Al analizar este punto, en lugar de encontrarlo como un limitante, se encontró como una ventaja, ya que con el fenómeno de la migración, se obtuvo el beneficio de -por llamarlo de alguna manera- “la importación de mano de obra”, y con ella llegan habilidades laborales que no existían o eran escasas en el estado. Sabemos que parte de la mano de obra la absorbe la industria maquiladora, pero también sabemos que otra parte es asimilada por la industria de la construcción. Esto indica que un porcentaje de los migrantes se encuentran capacitados para laborar en este ramo; además es conocido en el medio de la construcción que la gente que proviene del sur del país tiene más disponibilidad para trabajar en la obra, que los trabajadores nativos del estado.

- **Materiales**

Los materiales a utilizar son el resultado de examinar información estadística. De ella se revelaron tendencias acerca del material predominante en la edificación de viviendas tanto en el estado como en el municipio.

ESTRUCTURA	MATERIAL PREDOMINANTE	% VIVIENDAS EN EL EDO.	% VIVIENDAS EN EL MPIO.
Piso	Cemento o firme	72	76.2
Paredes	Tabique, ladrillo o block	60.5	71.6
Techo	Tejamanil o madera	68.4	71.5

Fuente: INEGI, Baja California

Como se puede apreciar, los porcentajes del estado y el municipio conservan cierta similitud por lo que tal vez no sea solo una tendencia y sea un reflejo cultural; cualquiera que sea el caso se decidió aceptar estos materiales y aprovechar esta situación. Por una parte quedaríamos dentro de un criterio de uniformidad, refiriéndonos al reflejo cultural; mientras que por otra parte al perseguir una tendencia se aprovecharía la disponibilidad de los materiales.

• Cultura

En Baja California existe la cultura de la casa propia, las estadísticas revelan que de la década de los sesenta a la de los noventa se presentó un incremento del 45.4% a 70.1% en cuanto a este respecto. Esta misma información¹ indica que el 78.5% del total de viviendas son "casas solas"* y que el 88.3% de estas las habitan sus propios dueños. Todo esto nos muestra una marcada tendencia hacia la tenencia de la propiedad y a la no hacinación, de ahí el fracaso de módulos multifamiliares como solución vertical al problema de la vivienda; primero, la densidad de población del estado -14.7 habitantes/km² en el área rural y 32.0 habitantes/km² para el área urbana²- no permite aceptar estas propuestas como válidas. Segundo, mucho se ha hablado acerca de que los mexicanos no estamos preparados para vivir en un régimen de condominio. Y tercero las condiciones de hacinamiento siempre generan violencia, por lo que, los módulos multifamiliares saturados, suelen ser, por lo regular, nidos de violencia.

¹ Cuaderno Estadístico Municipal, Edición 1996

² Fuente: II Informe de Gobierno del Estado

* El término indica que la vivienda no es un departamento en edificio, casa en vecindad, o cuarto en azotea.

Esta situación ha causado tanto impacto en las ciudades, que se han observado casos como el ocurrido en la ciudad de Tecate. En esta ciudad se construyó un fraccionamiento residencial, el cual apuntaba a ser un éxito comercial, pero cuando se anunció la construcción de módulos multifamiliares por parte de INFONAVIT en terrenos aledaños al fraccionamiento, el precio de los lotes de este último cayó hasta un 35% de su valor original. Y lo mismo ocurre en otras ciudades del estado.

- **Otros aspectos**

- **Sobre los asentamientos espontáneos**

- La seguridad de la tenencia de la tierra en los asentamientos espontáneos es, después de la salud, su requerimiento más fundamental en opinión de sus habitantes.

- Se habla de una conexión entre la aspiración a la tenencia de la tierra, con lo que se ha llamado “la naturaleza creativa de la construcción en la vivienda”.

- La tenencia de la tierra viene a ser una especie de “ancla de esperanza” que estimula el desarrollo social mediante el fortalecimiento de la familia.

- Se ha observado que las necesidades principales de vivienda se satisfacían aun con una choza temporal en su propio predio del área de invasión y los años subsecuentes podrían dedicarse al mejoramiento de la casa, siempre y cuando pudiesen conservar la tenencia de la tierra.

- Se ha visto que la mayoría se encuentran motivados por el deseo de mejorar sus condiciones de vida, mediante la inversión de su capital y su propia mano de obra en el mejoramiento de sus viviendas, en lugar de pagar rentas elevadas para sus ingresos.

- También se ha observado que las formas de construcción se basan en un sistema (“Arquitectura de los sistemas”), son flexibles y pueden responder a las necesidades y demandas cambiantes. La construcción puede suspenderse si baja el ingreso familiar o bien puede añadirse otro piso para albergar el crecimiento de la familia.

- En cambio “La Arquitectura de los Moldes”, proyecto superficialmente refinado, introduce a sus habitantes en moldes inflexibles. Por lo tanto, no puede responder a las necesidades cambiantes e inhibe el desarrollo económico y el estímulo a la inversión de sus ahorros, habilidades e iniciativa.

Debido a todo lo expuesto con anterioridad, el proyecto se limita a un pie de casa, obedeciendo más al factor económico que a cualquier otra limitante.

Con este pie de casa, se trata de satisfacer la necesidad básica de vivienda. Es decir, el proyecto permite **ASIR** una mejor condición de vida, al brindar la seguridad de una construcción sólida y regular, en tanto se puede **CONSOLIDAR** una mejor situación.

La construcción es una habitación de usos múltiples, no cuenta con servicios de agua corriente y drenaje, ya que en los asentamientos espontáneos es probable que pasen años, antes que estos servicios se introduzcan de manera regular. Por otra parte, como se menciona con anterioridad, el proyecto trata de satisfacer la necesidad básica de vivienda y evitar así la construcción de chozas que ponen en peligro la seguridad y la vida de los inquilinos. Las mejoras a esta habitación se irán haciendo con el paso del tiempo, de tal forma que para cuando llegue el tiempo de la introducción de servicios al asentamiento, el propietario se encuentre en posibilidades económicas de hacerlo.

El proyecto también respeta la llamada "Arquitectura de Sistemas". El propietario tiene completa libertad de adaptarlo a sus necesidades, en tanto es un asidor de una mejor condición de vida (edificación del proyecto) o en tanto es ya un consolidador de su condición de vida (crecimiento).

Al final del manual de autoconstrucción se propone una posible ampliación que queda sujeta a la decisión del propietario aceptarla o no.

El manual de autoconstrucción modulada queda enmarcado en lo que es un plan de autoayuda.

La ayuda queda implícita dentro de el ahorro. Algunos estudiosos conjeturan que del costo total de la obra, el 60% lo representa el costo de los materiales y el resto la mano de obra.

Básicamente se propone autoemplearse en el tiempo libre y dejar el capital para la adquisición de materiales.

El ahorro también se presenta al utilizar los materiales correctamente; una buena cuantificación y la modulación de los materiales permite reducir los desperdicios.

I.5 UTILIDAD Y ALCANCE DEL PROYECTO

La utilidad del manual de autoconstrucción modular queda de manifiesto en:

- La prevención de desastres ante los embates de la naturaleza.
- Como plan de autoayuda, estimula el desarrollo económico, mediante el fortalecimiento de la célula básica, la familia.
- Su flexibilidad lo hace aplicable a programas de autoayuda gubernamentales o institucionales, fomentando así la interacción gobierno-sociedad-instituciones educativas.
- La distribución y buen uso del manual puede sentar un precedente que permita instaurar una nueva cultura de la construcción*. Es decir, su distribución podría funcionar como una campaña de educación.
- La aplicación del manual de construcción permitirá “regularizar” las viviendas, eliminando así diversos problemas que desvían recursos económicos, materiales y humanos. De esta forma se tendrán las manos libres para una mejor planeación.

El alcance del proyecto puede ser muy grande si se considera al manual de autoconstrucción modular como una propuesta inicial a todo un estudio.

Sabemos que los fenómenos de migración y vivienda son nuevos y cambiantes, por lo que la solución no puede encontrarse directamente en los libros de ayer; la solución se encuentra en la proposición racional.

Las propuestas pueden hacerse para mejorar, complementar o incluso variar el proyecto, de forma tal, que los beneficiados pudieran escoger entre 2 o más modelos, de acuerdo a sus necesidades.

Como se mencionó con anterioridad, el proyecto puede adaptarse a planes gubernamentales de vivienda, el gobierno se encargaría de la elaboración, producción y distribución del o los manuales.

* Actualmente podemos ver que existe una cultura de construcción deficiente en Baja California. Si consultamos estadísticas veremos que en 1995, cuando la demanda se estimó en 15,000 viviendas sólo se obtuvieron 1822 licencias de construcción en el estado y 332 en el municipio. Estas licencias incluyen ampliaciones y remodelaciones así como viviendas nuevas.

Una opción interesante sería, aprovechando la vinculación de la Universidad Autónoma de Baja California con el gobierno, la creación de programas de servicio social y prácticas profesionales relacionados a este tema. De esta forma se involucraría a los estudiantes, directamente, con el problema de la vivienda.

Los beneficios que obtendrían los estudiantes serían muy grandes, debido a que podrían participar en la investigación, elaboración de manuales y en la supervisión de las construcciones; pero sobre todo, los que resultan de participar en un proyecto interdisciplinario.

También se puede considerar como opción que la Universidad Autónoma de Baja California establezca su propio programa de vivienda, aportando así doble beneficio a la comunidad.

Incluso el proyecto puede aplicarse al sector privado, si se tiene en mente su comercialización. Generalmente, las empresas privadas no consideran a la gente de escasos recursos económicos, porque estos no pueden contratar sus servicios, y en esto tienen razón, pero, desarrollar un proyecto, como el manual de autoconstrucción modulada, y comercializarlo cientos de veces, no es una idea descabellada y menos si se considera que el grueso de la población (47.2%) es gente de escasos recursos económicos.

II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Antes de la elaboración del presente manual se realizó una búsqueda de bibliografía relacionada al tema de la autoconstrucción.

En dicha búsqueda se encontrarán diversos títulos, algunos obsoletos y otros actuales en cuanto a su temática, pero todos con dos rasgos en común.

Primero: Consideran la autoconstrucción como una solución alternativa en la saneación del problema de la vivienda y

Segundo: Sólo son aplicables a determinadas regiones, ya que su elaboración se basa en usos y costumbres culturales que a su vez están ligadas a la disponibilidad de materiales y factores climáticos.

De ahí la importancia de la elaboración de un manual que sea adaptable a nuestra región. Si bien algunos manuales se han realizado en la entidad, su enfoque es muy localista (el área rural del valle de Mexicali) o bien contemplan procedimientos constructivos (techos de palma, paredes de adobe) que no son aplicables a las diferentes condiciones que presenta el estado de Baja California, esto es, costa, valle, montaña y desierto.

Por ello se ha elaborado el manual de autoconstrucción modulada. No como un documento que viene a cancelar todo lo que se ha escrito respecto al tema de la autoconstrucción, sino como un documento que viene a complementar lo que hasta hoy se ha hecho y que a su vez deja líneas abiertas para seguir creciendo en este sentido.

III DISEÑO

DISEÑO

III.1.- LA IMPORTANCIA DE LA MODULACIÓN

La importancia de la modulación radica en el aprovechamiento óptimo de los materiales, con ello se procura evitar desperdicios o bien reducirlos los más que sea posible,

Los beneficios que aporta la modulación no solo son a nivel económico, sino que también se obtienen a nivel de funcionalidad y calidad.

Al aplicar este concepto al manual se persigue la idea de obtener los beneficios antes mencionados.

Hay un dicho popular en la ingeniería que dice: “una casa habitación de hasta dos niveles, no se calcula, se receta”. La raíz de éste dicho, se encuentra en dos puntos. Primero, se dice que el costo de una casa no amerita un buen cálculo; y segundo, se dice que las cargas aplicadas en una construcción de este tipo no conducen a fallas catastróficas. Hay mucho de verdad en estas afirmaciones. Pero si consideramos como una falla el desperdicio de materiales, ya sea porque no hay modulación o existe una mala cuantificación tendremos que, aun con que la construcción sea de tamaño reducido requiere de un poco de más cuidado.

III.2.- SOBRE EL DISEÑO

El diseño de la vivienda para el manual de autoconstrucción modulada se reduce a un área de usos múltiples construida básicamente con muros de carga sobre una losa de cimentación y techo de madera.

Se optó por construir una losa de cimentación, para que el proyecto sea aplicable aún sobre diversos tipos de suelo.

Los muros, son muros de carga, contruidos a base de bloques de concreto huecos, con celdas ahogadas con concreto hidráulico y refuerzo de acero grado 42.

En cuanto a la techumbre, ésta está formada a base de vigas de madera de sección rectangular (2" x 6") con cubierta de contrachapado de madera de media pulgada de espesor, impermeabilizado con asfalto, cartón felt y cartón arenado.

Cabe mencionar que la selección de estos materiales, como se explicó en el capítulo I, se hizo persiguiendo una tendencia de construcción, pero también se consideraron las ventajas de estos. Citamos como ejemplo: el techo, su construcción resulta más sencilla que una losa de concreto.

El cálculo de los muros de carga está basado en una publicación del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC) titulada "Diseño de muros y estructuras a base de bloques de concreto".

El criterio de diseño empleado está basado en el reglamento de construcciones de Baja California en lo relativo a la mampostería de bloques de concreto.

Dada la imposibilidad de hacer ensayos con las piezas que se utilizarán en la construcción nos basamos en las tablas, que proporciona el reglamento, de valores mínimos de diseño.

Tabla 1.- Resistencia nominal a compresión de la mampostería con bloques de concreto sobre área bruta, cuando no se realicen determinaciones experimentales.

TIPO DE PIEZA	Valores de f^*m en kg/cm^2		
	MORTERO I	MORTERO II	MORTERO III
BLOQUE DE CONCRETO PESADO* TIPO A	20	15	15
TABICÓN DE CONCRETO ($f^*p > 80 kg/cm^2$)	20	15	15
TABIQUE CON HUECOS VERTICALES ($f^*p > 120 kg/cm^2$)			

* La relación área neta-bruta no será menor de 0.45

A).- Para muros reforzados interiormente se incrementará el valor en un 50%, pero no mas de $15 kg/cm^2$.

B).- En muros confinados sin refuerzo la resistencia nominal podrá incrementarse en $4 kg/cm^2$.

TABLA 2.- Esfuerzo cortante nominal de la mampostería de concreto sobre área bruta para algunos tipos de piezas, cuando se carece de información experimental.

PIEZA	TIPO DE MORTERO	$V^* (1)$ en kg/cm^2
TABICÓN DE CONCRETO ($f^*p > 80 kg/cm^2$)	I	3
	II y III	2
BLOQUE DE CONCRETO	I	3.5
	II y III	2.5

(1) Cuando el valor de la tabla sea mayor que $0.8\sqrt{f^*m}$ se tomará este último como el valor de v^*

A).- Para muros reforzados interiormente v^* se calculará incrementando en un 50% los valores de la tabla anterior.

B).- La resistencia de muros cuya relación altura-longitud H/L exceda de 1.33 deberá reducirse afectándola con el valor $F_i = (1.33 L/H)^2$

III.2.1.- MÉTODO SIMPLIFICADO DE DISEÑO DE MUROS

1.- ALCANCE

Este método es aplicable a muros que cumplen:

- A).- Los materiales satisfacen requisitos cualitativos
- B).- Las deformaciones en los extremos de los muros normales están restringidos por el sistema de piso.
- C).- No hay excentricidades mayores a $t/6$ en la carga axial.
- D).- La relación altura espesor es $H/t \leq 20$
- E).- Los muros son confinados o reforzados interiormente

2.- RESISTENCIA A CARGAS VERTICALES

La resistencia de un muro de carga vertical se determina por medio de:

$$F_R = P_R = F_R F_E f^*m A_t \quad \text{donde:}$$

$$F_R = \text{Factor de reducción de resistencia} = 0.6$$

$$f^*m = \text{Resistencia nominal a la compresión de la mampostería}$$

$$F_E = \text{Factor de reducción por esbeltez}$$

$$F_E = 0.6 \text{ para muros externos o con claros asimétricos}$$

$$F_E = 0.7 \text{ para muros interiores que soporten claros que no difieren en un 50\%}$$

$$F_E = 0.8 \text{ para muros ligados a muros transversales con separación menor de 3 mts.}$$

3.- RESISTENCIA A CARGAS LATERALES

La fuerza cortante del muro se calculará como

$$V_R = F_R (0.7 V^* A_t) ; \text{ donde:}$$

$$V^* \text{ es la resistencia nominal al cortante de la mampostería}$$

$$F_R \text{ es el factor de reducción de resistencia igual a } 0.6$$

$$A_t - \text{Es el área transversal}$$

4.- RESISTENCIA DE ELEMENTOS SUJETOS A FLEXIÓN PURA

Para secciones rectangulares con refuerzos a tensión únicamente, el momento de diseño será

$$M_R = F_R b d^2 f^*m W (1-0.59W) ; \text{ donde:}$$

b = ancho de la sección

d = peralte efectivo

f^*m = Resistencia nominal de la mampostería a compresión

$$W = \frac{P f_y}{f^*m}$$

f^*m

f_y = Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo

$$P = A_s b d$$

A_s = área del acero de refuerzo

$$F_R = 0.6$$

III.3 CÁLCULOS

III.3.1.- CÁLCULO DEL PESO TOTAL DE LA CONSTRUCCIÓN

- PESO DE LA AZOTEA

BARROTAJE SECCIÓN NOMINAL 2 x 6

USO	Nº DE BARROTOS	LONGITUD	W (Kg/m)	W(Kg)
LARGUERO	12	4.8768	3.20	187.269
	4	4.2225	3.20	54.048

CONTRACHAPADO DE MADERA

DIMENSIÓN 4" x 8" x 1/2"

Nº de HOJAS	W/HOJA (Kg.)	W (Kg)
10	30	300

IMPERMEABILIZACIÓN

DIMENSIÓN DE CUBIERTA: 29.72 M²

W (Kg/m ²)	ÁREA	W (Kg)
5.0	29.72m ²	148.75

WT AZOTEA = 690.067 Kg

- PESO DEL MURO

DIMENSIÓN DELBLOQUE: 15 cm x 20 cm x 40 cm.

EJE	Nº de PIEZAS/m ²	PESO POR PIEZA Kg	ALTURA DEL MURO (m)	W(Kg/m)
1	12.5	12	2.30	315
2	12.5	12	2.52	378
A	12.5	12	2.41	361.5
B	12.5	12	2.41	361.5

W_T muros = 6,692.64 kg

- PESO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN

CONCRETO SIMPLE CLASE II

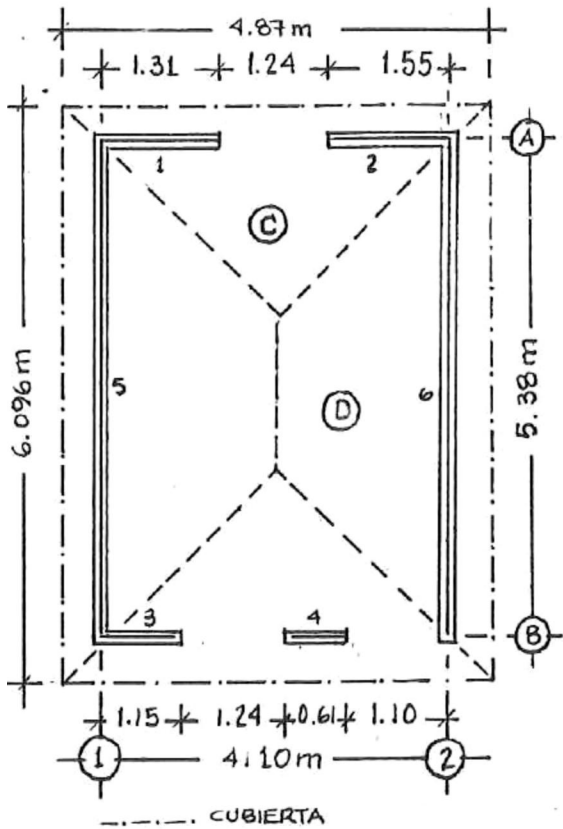
CANTIDAD	ÁREA (m ²)	ESPELOR (m)	W(kg/m ³)	W (Kg)
1	(4.10)(5.58)	(0.10)	2000	4575.6
2	(4.10)(0.20)	(0.10)	2000	328.0
2	(5.58)(0.20)	(0.10)	2000	446.4
				5350

PESO TOTAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Peso de azotea = 690.067
Peso de muro = 6,692.640
Peso de cimentación = 5,350.000
12,732.707 Kg.

III.3.2.- DISEÑO DEL MURO

MÉTODO SIMPLIFICADO DE DISEÑO DE MUROS



CARGAS: (Tabla 6)

- Carga muerta 23.22 Kg/m²
- Carga viva 100 kg/m² (carga vertical)
70 kg/m² (diseño por sismo)

Peso del muro (promedio) = 354 kg/m

Longitud total del muro en planta = 15.38 m



CROQUIS 1

$$C = 5.94 \text{ m}^2$$

$$D = 8.92 \text{ m}^2$$

- Carga total en muro para diseño por carga vertical
 $W = (23.22 + 100) (29.72) + 354 (15.38) = 9,106.6184 \approx 9.2 \text{ ton}$
 - Carga total en muro para diseño sismo
 $W_s = (23.22 + 70) (29.72) + 354 (15.38) = 8,215.0184 \approx 8.3 \text{ ton.}$
 - Propiedades del material
 $f^*m = 20 * 1.5 = 30 \text{ kg/cm}^2$ (Tabla 1)
 $V^* = 3.5 * 1.5 = 5.25 \text{ kg/cm}^2$ (Tabla 2)
 - Revisión por sismo (método simplificado)
 - Zona C
 - Terreno tipo III (Arcillas blandas muy compresibles)
 - Altura de construcción (menor de 4 m.)
- Coefficiente sísmico $C = 0.16$ (Tabla 5)

$$V_x = V_y = cW_s = 0.16 (8.3) = 1.328$$

$V_u = F_c V$ donde:

$F_c =$ Factor de carga accidental

$$F_c = 1.1 (\text{Anexo 1})$$

$$V_u = 1.4608$$

- Resistencia en dirección X

$$V_{RX} = F_R (0.7 V^* A_t)$$

$$A_t = t \sum L_i F_i \quad F_i = (1.33 L/H)^2 \text{ cuando } H/L > 1.33$$

$$L_i F_i = 2.3398 = 234 \text{ cm. (Tabla 3)}$$

$$\text{Entonces: } A_t = 15(234) = 3510 \text{ cm}^2$$

$$V_{RX} = 0.6 [(0.7)(5.25)(3510)] = 7.739.55 \text{ kg.}$$

$$V_{RX} = 7.74 \text{ ton} > 1.46 \text{ ton} = V_u$$

Por lo que la resistencia en el sentido x es adecuada.

En la dirección "Y" la longitud de muros es mayor, por tanto la seguridad por sismo será adecuada.

- Revisión de la resistencia total

$$W_u = 1.4^{\otimes} (W) = 1.4(9.2 \text{ ton}) = 12.88 \text{ ton}$$

$$W_R = F_R f^* A_t; A_t = t \sum F_E L_i \quad F_E L_i = 9.228 \text{ m (Tabla 3)}$$

$$A_t = 15 (922.8) = 13842 \text{ cm}^2$$

$$W_R = (0.6)(30)(13842) = 249156 \text{ Kg.}$$

$W_R > W_u$ por lo que la resistencia es adecuada

\otimes Factor de carga (Anexo 1)

Tabla 3 Revisión de muro por carga vertical

(1) Muro	Longitud Li (m)	(2) Área Tributaria	(3) F _E	(4) F _i	FELi	Fili	Carga viva (5)	Carga vertical	
								(6)Actuante	(7) Resistente
1	1.31	2.97	0.6	0.52	0.786	0.6812	100	1,161.60	21,222
X 2	1.55	2.97	0.6	0.73	0.930	1.1315	100	1,280.53	25,110
3	1.15	2.97	0.6	0.40	0.690	0.460	100	1,082.29	18,630
4	0.61	2.97	0.6	0.11	0.366	0.0671	100	814.66	9,882
SUMA	4.62				2.772	2.3398	100		
Y 1	5.38	8.92	0.6	1.0	3.228	5.38	100	4,209.10	87,156
2	5.38	8.92	0.6	1.0	3.228	5.38		4,209.10	87,156
SUMA	15.38				6.456				
SUMA	TOTAL				9.228				

(1) La numeración corresponde al croquis 1

(2) El área tributaria de la cubierta por nivel

(3) Factor de excentricidad y esbeltez como se vio en la sección III.2.1

(4) $F_i = (1.33 L/H)^2$ para $H/L > 1.33$

(5) W_v especificada en tabla 6 de Anexo 1

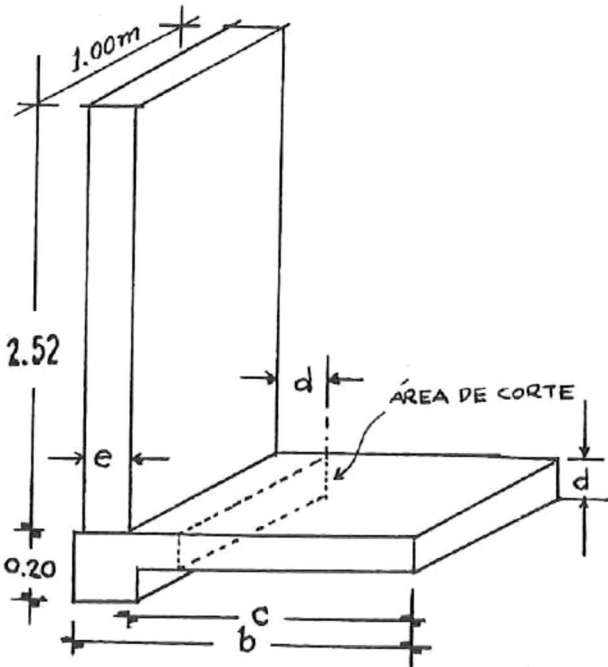
(6) $W_u = 1.4 [(W_m + W_v) A + (W_{muro})(L_i)]$ siendo A el área tributaria

(7) $W_R = F_R F_E f^* m A t$

III.3.3. Revisión de la losa de cimentación

(Diseño por resistencia a última)

* Se revisa el muro que aporta mayor carga a la cimentación, muro número 6 del eje 2 según croquis 1.



Datos:

Carga muerta FS = 1.4

Wmuro = 378 Kg/m

W cubierta = 23.22 Kg/m²

Carga viva: FS = 1.7

Wc = 100 kg/m²

Área tributaria = 8.92 m²

Espesor del muro e = 15 cm

Peralte de la losa d = 8 cm.

Longitud del muro = 5.38 m

f'c = 150 kg/cm²

fy = 4200 kg/cm²

CARGA TOTAL

$$(23.22)(8.92)/5.38 = 38.50/m \text{ ----- Cubierta}$$

$$(100)(8.92)/5.38 = 166.0 \text{ kg/m ----- Carga viva}$$

$$W_T = 1.4 [38.50 + 378] + 1.7 [166.0] = 865.30 \text{ kg/m}$$

$$P = W_T (1.12) = 970 \text{ kg/m}$$

$$\frac{P}{\sigma} = A \quad \sigma = 2 \text{ ton/m}^2 \text{ (Anexo 1) (Tabla N.4)}$$

$$\frac{0.970 \text{ ton}}{2} = 0.485 \text{ m}^2 \text{ tomamos } b = 50 \text{ cm}$$

$$\sigma_n = \frac{0.970}{1(0.50)} = 1.94 \text{ ton/m}^2$$

• Revisión por momento

$$M_u \frac{\sigma_n c^2}{2}; c = b - e = 0.50 - 0.15 = 0.35 \text{ m}$$

$$M_u = \frac{(1.94)(0.35)^2}{2} = 0.119 \text{ ton.m} = 11,900 \text{ kg.cm}$$

Revisión del área de acero

$$A_s = \frac{M_u}{\theta f_y (d - \frac{a}{2})} \quad \text{donde:}$$

$$\theta = 0.9$$

$$a = d/10$$

$$A_s = \frac{11900}{0.9(4200)(8 - 0.8)} = 0.43 \text{ cm}^2$$

* Como se puede observar, es un área de acero muy pequeña la que se necesita para resistir el momento, revisando el porcentaje de acero

$$p = \frac{A_s}{bd} = \frac{0.43}{(100)(8)} = 0.0005375$$

El porcentaje es menor que el mínimo por lo que se diseña con éste último.

$$p_{\min} = 0.002$$

$$A_s = 0.002 bd ; A_s = 2 \text{ cm}^2$$

Con esta área de acero y utilizando varillas número 3 tendremos que el refuerzo queda de la siguiente manera:

1 varilla no. 3 a cada 30 cm. centro a centro

- **Revisión por cortante**

El cortante actuante es igual a:

$$V = (c - d) \sigma_n$$

$$V = (3.5 - 8.0) 0.194 = 5.238 \text{ kg.}$$

El cortante resistente es igual a:

$$V_R = 1.1 \sqrt{f'_c} bd$$

$$V_R = 1.1 \sqrt{150} (100) (8) = 10.777 \text{ kg.}$$

$V_R > V$ por lo que la sección si es resistente al esfuerzo cortante

ANEXO 1

APLICABILIDAD DEL MÉTODO SIMPLIFICADO DE ANÁLISIS SÍSMICO

El método es aplicable cuando se cumplen los siguientes requisitos:

A).- En cada planta, al menos el 75% de las cargas verticales es soportado por muros ligados entre sí mediante losas corridas. Dichos muros deben ser de concreto, de mampostería de piezas macizas o huecas que satisfagan las limitaciones.

B) En cada nivel existen al menos dos muros perimetrales de carga paralelos o que formen entre sí un ángulo no mayor de 20 grados, estando cada muro ligado a las losas antes citadas en una longitud de por lo menos 50 por ciento de la dimensiones del edificio, medida en la dirección de dichos muros.

C) La relación largo ancho de la planta del edificio no excede de 2.0, a menos que, para análisis sísmico, se pueda suponer dividida dicha planta en tramos independientes cuya relación largo ancho satisfaga esta restricción y cada tramo resista según el criterio de éste artículo.

D) La relación de altura a dimensión mínimo de la base del edificio no excede 1.5 y la altura del edificio no es mayor a 11 m.

En éste método no será necesario calcular rigideces para distribuir fuerzas cortantes, torsiones ni momentos de volteo y se verificará únicamente que en cada entrepiso la suma de la resistencia al corte de los muros de carga proyectada en la dirección en la que actúa el sismo, sea cuando menos igual a la fuerza cortante en dicho entrepiso.

En éste cálculo, tratándose de muros cuya relación de altura entre pisos consecutivos a longitud (H/L) exceda de 1.33, la resistencia se reducirá afectándola con el coeficiente $(1.33 L/H)^2$.

En la base del edificio la fuerza cortante total será igual a CW; donde (coeficiente sísmico) esta dado en la tabla adjunta.

Esta fuerza cortante se distribuye en los pisos proporcionalmente a $W_i h_i$; siendo W_i el peso del piso en cuestión y h_i su altura con respecto a la base.

Los tipos de suelo a considerar serán:

TIPO I.- Terreno firme, tal como arenisca medianamente cementada, tepetate, arcilla muy compacta.

TIPO II.- Suelo de baja rigidez, tal como arenas no cementadas o limos de

mediana o alta capacidad, arcillas de mediana capacidad.

TIPO III.- Arcillas blandas muy compresibles

Las zonas A, B, C y D, están difundidas en el mapa adjunto.

TABLA 4.- Capacidades de carga en ton/m² para diferentes materiales

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	ZAPATA AISLADA O CORRIDA CON ANCHO MENOR 4 M	LOSAS Y ZAPATAS DE ANCHO MAYOR DE 4 M.
ARENA	Arenas de mediana a alta compacidad cementada	15	42
	Arenas de mediana a alta compacidad no cementadas	4	30
	Arenas de baja compacidad	2	8
LIMO	Limo de mediana a alta capacidad	6	12
	Limos de baja capacidad	3	5
ARCILLA	Arcillas duras	10	10
	Arcillas medianamente firmes	5	5
	Arcillas blandas	3*	2**
ROCA	Roca sana	30	30 -

* Zapatas con ancho menor a 3 mts.

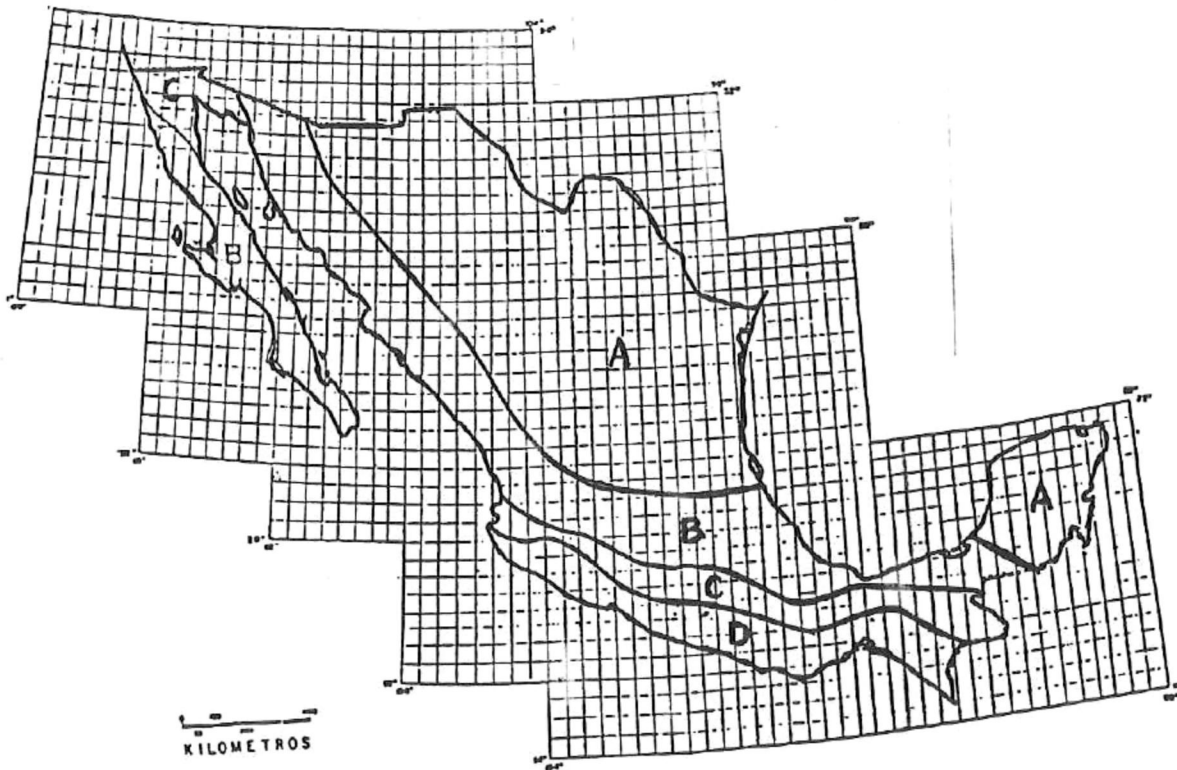
** Losas corridas cuya mínima dimensión es igual o mayor a 3 cm.

Valores para el diseño de estructuras ligeras, para las que no se justifique un estudio detallado del suelo.

Tabla 5 Coeficiente sísmico reducido por ductilidad para el método simplificado

		Muros de bloque hueco		
		Altura de la construcción		
Zona	Terreno	Menor de 4 m.	Entre 4 y 7m	Entre 7m y 11 m
A	I	0.05	0.05	0.05
	II	0.06	0.07	0.08
	III	0.07	0.09	0.10
B	I	0.08	0.11	0.11
	II	0.08	0.12	0.13
	III	0.09	0.12	0.14
C	I	0.16	0.16	0.16
	II	0.16	0.18	0.20
	III	<u>0.16</u>	0.19	0.24
D	I	0.32	0.32	0.32
	II	0.32	0.37	0.37
	III	0.32	0.40	0.43

REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA



REGIONALIZACION SISMICA

El territorio de la República Mexicana se encuentra clasificado de acuerdo al peligro sísmico a que están sujetas las construcciones y, en general, las obras civiles que se planea realizar.

Se han establecido cuatro zonas, llamadas A, B, C, y D, las que representan zonas de menor a mayor peligro. Estas se han definido,

básicamente, en función de la sismicidad propia de cada región.

A esta clasificación se le conoce como **regionalización sísmica** y tiene como principal objetivo, junto con manuales de obras civiles proporcionar la información necesaria a los constructores para el cálculo de los valores con que se debe diseñar cualquier obra, de tal manera que ésta resulte suficientemente segura y su costo no sea excesivo. Cabe aclarar que la regionalización citada es aplicable a estructuras construidas en terreno firme y no toma en cuenta el fenómeno de amplificación del movimiento sísmico por efecto de suelos blandos. Este fenómeno puede ser decisivo para el peligro sísmico de algunos puntos, como la ciudad de México.

FACTORES DE CARGA

El factor de carga se determinará como sigue:

I.- Para combinaciones que incluyan exclusivamente acciones permanentes y variables se tomará $F_c = 1.4$, excepto cuando se soporten pisos en los que pueda haber normalmente aglomeraciones de personas, tales como centros de reunión, escuelas, salas de espectáculos, locales para espectáculos deportivos y templos ó de construcciones que contengan equipo sumamente valioso incluyendo museos, en este caso $F_c = 1.5$.

II.- Para combinaciones de acciones que incluyan una acción accidental, además de las acciones permanentes y variables se tomará $F_c = 1.1$.

III.- Para acciones o fuerzas internas cuyo efecto sea favorable a la asistencia o estabilidad de la estructura se tomará $F_c = 0.9$.

IV.- Para revisión de estados límites de servicios se tomará en todos los casos $F_c = 1.0$.

Quando se utilice el diseño por resistencia última se adaptarán los siguientes factores de carga.

- A).- Para carga muerta ----- 1.40
- B).- Para carga viva ----- 1.70
- C).- Para carga por sismo ----- 1.10
- D).- Para carga por viento ----- 1.70
- E).- Para empuje del terreno y del agua subterránea - 1.70
- F).- Para la presión lateral del líquido ----- 1.40

Tabla 6 Tabla de cargas vivas unitarias en kg/m²

Destino de piso o cubierta	W	Wa	Wm	Observaciones
a) <u>Habitación</u> casa-habitación, departamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales y similares.	70	90	170	(1)
b) <u>Oficinas, despachos, laboratorios</u> y hospitales	100	180	250	(2)
c) <u>Comunicación para peatones</u> , pasillos, escaleras, rampas, vestíbulos y pasajes de acceso libre al público.	40	150	350	(3)
d) <u>Estadios y lugares de reunión</u> sin asientos individuales	40	350	450	(4)
e) <u>Otros lugares de reunión</u> , templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, bibliotecas, aulas, salas de juego y similares	40	250	350	(5)
f) <u>Comercios, fábricas y bodegas</u>	0.8Wm	0.9Wm	Wm	(6)
g) <u>Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%</u>	15	70	100	(4), (7)
h) <u>Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5% y menor de 20%</u>	5	20	60	(4), (7), (8)
i) <u>Cubiertas y azoteas con pendiente mayor de 20%</u>	5	20	40	(4), (7), (8)
j) <u>Volados en vía pública, marquesinas, balcones y similares</u>	15	70	300	
k) <u>Garages, y estacionamientos para automóviles exclusivamente</u>	40	100	250	(9)
l) <u>Andamios y cimbras para concreto</u>	15	70	100	(10)

Wm = carga viva para el diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelo.

Wa = carga viva para el diseño sísmico y por viento.

W = carga viva para el diseño de asentamientos diferidos y flechas diferidas.

OBSERVACIONES A LA TABLA DE CARGAS VIVAS UNITARIAS

1.- Para elementos con área tributaria mayor de 36 m^2 , W_m podrá reducirse, tomando la igual a $100 + 420/\sqrt{A}$ (A es el área tributaria al elemento analizado, en m^2). Cuando sea mas desfavorable se considerará en lugar de W_m , una carga de 500 kg, aplicada sobre un área de $50 \times 50 \text{ cm}$. en la posición mas crítica.

Para sistemas de piso ligero con cubierta rigidizante, se considerará en lugar de W_m , cuando sea mas desfavorable, una carga concentrada de 250 kg. para el diseño de los elementos de soporte y de 100 kg. para el diseño de la cubierta, en ambos casos ubicadas en la posición mas desfavorable.

Se considerarán sistemas de piso ligero aquellos formados por 3 o mas miembros aproximadamente paralelos y separados entre sí no mas de 80 cm. y unidos con una cubierta de madera contrachapada de duelas de madera bien clavadas u otro material que proporciones una rigidez equivalente.

2.- Para elementos con un área tributaria mayor de 36 m^2 , W_m podrá reducirse, tomando la igual a $180 + 420/\sqrt{A}$. Cuando sea mas desfavorable se considerará en lugar de W_m , una carga de 1000 kg. aplicada sobre un área de $50 \times 50 \text{ cm}$. en la posición mas crítica.

Para sistemas de piso ligero con cubierta rigidizante definidos como en la nota 1, se considerará en lugar de W_m , cuando sea mas desfavorable una carga concentrada de 500 kg. para el diseño de los elementos de soporte y de 150 kg. para el diseño de la cubierta, ubicadas en la posición mas desfavorable.

3. En áreas de comunicación de casas de habitación y edificios de departamentos se considerará la misma carga viva que en el caso A de la Tabla.

4.- En el diseño de pretilas de cubiertas, azoteas y barandales para escaleras, rampas, pasillos y balcones, se supondrá una carga viva horizontal no menor de 100 kg. por m^2 actuando al nivel y en la dirección mas desfavorable.

5.- En estos casos deberá presentarse particular atención a la revisión de los estados límite de servicio relativo a vibraciones.

6.- Atendiendo al destino del piso se determinará con los criterios del artículo V.2 la carga unitaria W_m , que no será inferior a $350 \text{ kg} \times \text{m}^2$ y deberá especificarse en los planos estructurales y en placas metálicas colocadas en lugares fácilmente visibles de la construcción.

7.- Las cargas vivas especificadas para cubiertas y azoteas no incluyen las cargas producidas por tinacos y anuncios, ni las que se deben a equipos u objetos pesados que puedan apoyarse en o colgarse del techo. Estas cargas deben preverse por separado y especificarse en los planos estructurales.

Adicionalmente, los elementos de las cubiertas y azoteas deberán revisarse con una carga concentrada de 100 kg . en la posición mas crítica.

8.- Además, en el fondo de los valles de techos inclinados se considerará una carga, debida a granizo de 30 kg . por cada m^2 de proyección horizontal del techo de desagüe hacia el valle . Esta carga se considerará como una acción accidental para fines de revisión de la seguridad.

9.- Mas una concentración de 1500 kg . en el lugar mas desfavorable del miembro estructural de que se trate.

10.- Mas una concentración de 100 kg . en el lugar mas desfavorable.

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN MODULADA

Ciudad y Puerto de Ensenada, Baja California

Julio 1998

• Introducción.

EL INICIO DE UNA CONSTRUCCIÓN SUELE SER DIFÍCIL CUANDO NO SE TIENEN RECURSOS ECONÓMICOS, NI CONOCIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN; ES POR ELLO QUE MUCHAS PERSONAS ABANDONAN ESTA EMPRESA O BIEN SE QUEDAN EN EL INTENTO.

ANTE LA MAGNITUD DEL PROBLEMA, PARECE QUE OLVIDAN QUE UNA VIVIENDA NO ES UN LUJO Y SI UNA NECESIDAD BÁSICA QUE BENEFICIA DIRECTAMENTE A LA FAMILIA.

ES POR ELLO QUE SE DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA, A FIN DE QUE SE AJUSTE A NUESTRAS NECESIDADES.

EL MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN MODULADA ES UNA GUIA QUE LE PERMITIRA' CONSTRUIR SU VIVIENDA DE UNA FORMA SEGURA Y ECONÓMICA

EL MANUAL SE ENCUENTRA DIVIDIDO EN VARIAS FASES DE PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y CUENTA CON DIBUJOS Y ESQUEMAS QUE EXPLICAN, CON CLARIDAD EL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE DICHAS FASES.

EL MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN MODULADA ES COMO UNA HERRAMIENTA, DÁNDOLE EL USO CORRECTO PUEDE SER MUY ÚTIL, ES POR ELLO QUE USTED DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO EN SEGUIR AL PIE DE LA LETRA LAS INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES QUE VIENEN EN EL MANUAL. CON ELLO PODRA' TENER PLENA CONFIANZA DE QUE SU VIVIENDA ES CONFORTABLE Y RESISTENTE. SI USTED NO TIENE SUFICIENTE EXPERIENCIA EN ESTE TIPO DE TRABAJOS PIDA AYUDA A FAMILIARES Y AMIGOS O BIEN PIDA ASESORIA A QUIEN LE PROPORCIONÓ EL MANUAL.

LA ADQUISICIÓN DEL MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN MODULADA, ES UN PASO MUY IMPORTANTE QUE HA DADO USTED, YA QUE ESTO INDICA SU DESEO Y DISPOSICIÓN DE HACER LAS COSAS CORRECTAMENTE, PERO, RECUERDE

QUE HAY QUE SEGUIR DANDO PASOS EN ESA DIRECCIÓN. POR ESO LE RECOMENDAMOS QUE, ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR, ACUDA A LAS OFICINAS DE DESARROLLO URBANO A SOLICITAR UN PERMISO DE AUTOCONSTRUCCIÓN, ESTE TIPO DE PERMISO NO ES CARO, SOLO HAY QUE PAGAR UNA CUOTA MÍNIMA DE ACUERDO A LOS METROS CUADRADOS DE LA CONSTRUCCIÓN, Y LE BENEFICIARA' DOBLEMENTE, YA QUE ESTE PERMISO EVITARA' QUE LE COBREN MULTAS Y ADEMÁS REDUCIRA' EL PAGO DE SU PREDIAL, ESTO ES DEBIDO A QUE PAGAN MÁS LOS LOTES VALDIOS.

POR OTRA PARTE, SI USTED AÚN NO TIENE LA POSESIÓN LEGAL DEL TERRENO, PUEDE CONSTRUIR USANDO ÉSTE MANUAL PERO RECUERDE QUE DEBE ARREGLAR ESTA SITUACIÓN LO MÁS PRONTO POSIBLE. UNA VEZ HECHO ESTO, ACUDA A LAS OFICINAS DE DESARROLLO URBANO Y REGULARISE SU VIVIENDA.

EL MANUAL DE AUTOCONSTRUCCION MODULADA SIRVE PARA CONSTRUIR UNA HABITACIÓN DE USOS MÚLTIPLES, EQUIPADA CON LUZ ELÉCTRICA; CON EL PASO DEL TIEMPO USTED PUEDE IR MEJORANDO ESTA HABITACIÓN E IRLE AÑADIENDO LOS OTROS SERVICIOS, SEGUN SEAN SUS POSIBILIDADES Y NECESIDADES.

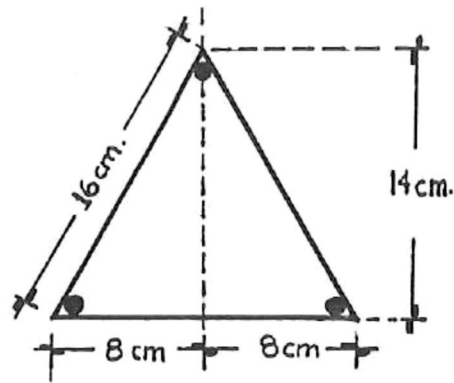
EL MANUAL HA SIDO DISEÑADO PARA BRINDARLE SEGURIDAD Y ECONOMIA, ES VERDAD QUE TENDRA' QUE TRABAJAR MUY DURO, PERO BIEN VALE LA PENA EL ESFUERZO.

... A TRABAJAR!

HABILITADO DEL ACERO EN CIMENTACIÓN:

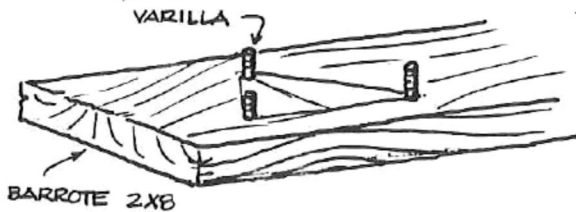
PRIMERO, HAY QUE PREPARAR UN MOLDE COMO EL QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA.

HAGA EL DIBUJO EN UN PEDAZO DE BARROTE (2" x 8"), CUIDANDO QUE LAS MEDIDAS SEAN LAS INDICADAS.



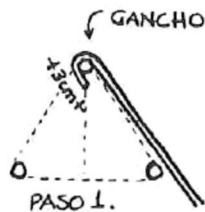
CORTE 3 TRAMOS DE VARILLA DE 10 CM. DE LARGO, MISMOS QUE CLAVARÁ EN LOS CIRCULOS NEGROS DEL DIBUJO, CUIDANDO QUE LAS VARILLAS QUEDEN DENTRO DEL TRIÁNGULO.

ASÍ DEBE QUEDAR EL MOLDE TERMINADO:

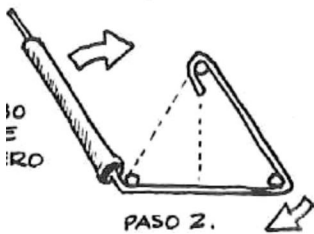


FABRICACIÓN DE ESTRIBOS:

CORTE TRAMOS DE ALAMBRÓN, DE 1/4", DE 56 CM. DE LARGO; NECESITA FABRICAR 64 ESTRIBOS. NO CORTE MÁS PIEZAS DE LAS NECESARIAS!



PASO No. 1.- EN UNO DE LOS EXTREMOS DEL ALAMBRÓN, HAGA UN GANCHO (APROXIMADAMENTE DE 3cm) Y COLOQUELO EN EL MOLDE, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.



PASO No. 2.- DOBLE EL ALAMBRÓN EN CADA UNA DE LAS ESQUINAS DEL TRIÁNGULO, PARA ESTO, PUEDE UTILIZAR UN TUBO DE ACERO.

PASO No. 3.- CIERRE EL TRIÁNGULO Y HAGA OTRO GANCHO CON LO QUE RESTA DEL ALAMBRÓN.



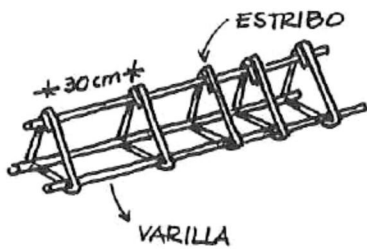
ASÍ QUEDA UN ESTRIBO TERMINADO.

PARA ARMAR LA CADENA DE CERRAMIENTO DE CIMENTACIÓN NECESITARA' CORTAR TRAMOS DE VARILLA DE LA SIGUIENTE LONGITUD:

- 6 TRAMOS DE 4.26 METROS DE LARGO.
- 6 TRAMOS DE 5.54 METROS DE LARGO.

TAMBIEN NECESITARA 192 PEDAZOS DE ALAMBRE RECOCIDO DE 30 CM DE LONGITUD, PARA HACER LOS AMARRES.

LAS CADENAS DEBEN DE QUEDAR ASI':



- LAS VARILLAS PASAN POR DENTRO DE LOS ESTRIBOS Y VAN AMARRADAS EN CADA UNA DE LAS ESQUINAS CON ALAMBRE RECOCIDO.
- LOS ESTRIBOS VAN SEPARADOS ENTRE SÍ, A CADA 30 CM.
- LOS AMARRES DEBEN SER BIEN FIRMES, PARA QUE LA CADENA ESTE BIEN HECHA.
- PARA HACER EL AMARRE, DOBLE EL TROZ DE ALAMBRE RECOCIDO A LA MITAD, PARA QUE RESISTA MÁS.

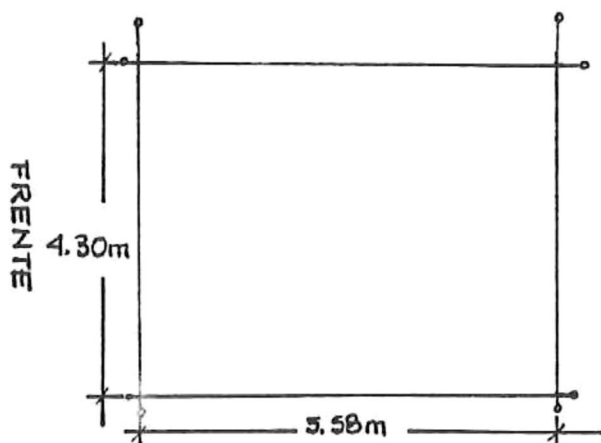
TRAZO, EXCAVACIÓN Y CIMBRADO PARA LOSA DE CIMENTACIÓN.

UNA VEZ QUE HALLA ELEGIDO EL LUGAR DONDE QUEDARÁ UBICADA LA CONSTRUCCIÓN SE REALIZA EL TRAZO, PARA ESTO, EL TERRENO SOBRE EL CUAL SE HARÁ LA CONSTRUCCIÓN DEBE ESTAR LIMPIO, COMPACTADO Y NIVELADO.

PARA INICIAR EL TRAZO, PRIMERO HAY QUE ALINEAR EL LADO MÁS LARGO, CLAVANDO UN PEDAJO DE VARILLA EN CADA EXTREMO Y TENDIENDO UN HILO ENTRE AMBOS.

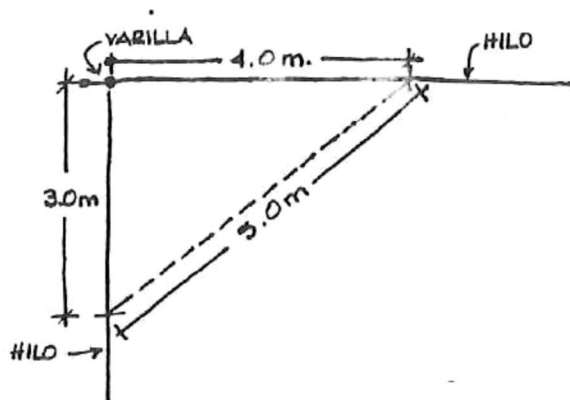


DESPUES, SE REPITE LA OPERACIÓN CON LOS LADOS CORTOS Y POR ÚLTIMO CON EL OTRO EXTREMO. AL FINAL LE DEBE QUEDAR UN RECTÁNGULO ASÍ:

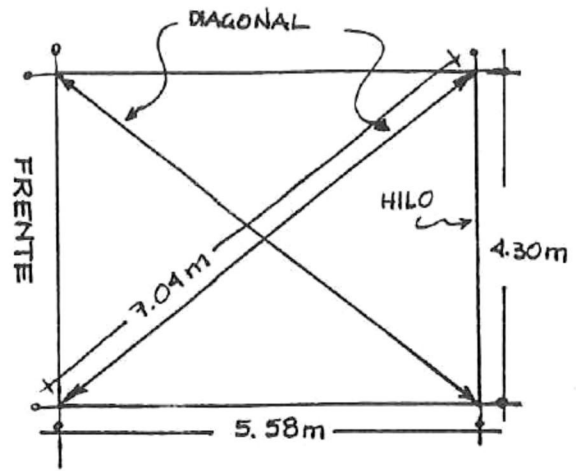


ES MUY IMPORTANTE QUE SE ASEGURE DE QUE LAS MEDIDAS SEAN CORRECTAS Y DE QUE LAS ESQUINAS ESTAN A "ESCUADRA"

... PARA ASEGURARSE QUE LAS ESQUINAS ESTEN A ESCUADRA, MIDA A PARTIR DE LA ESQUINA 3 METROS SOBRE EL HILO Y HAGÁ UNA MARCA, DESPUES MIDA, DESDE ESA MISMA ESQUINA, 4 METROS SOBRE EL OTRO HILO Y HAGÁ OTRA MARCA. LA DISTANCIA ENTRE ESTAS DOS MARCAS DEBE SER DE 5 METROS EXACTAMENTE, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.



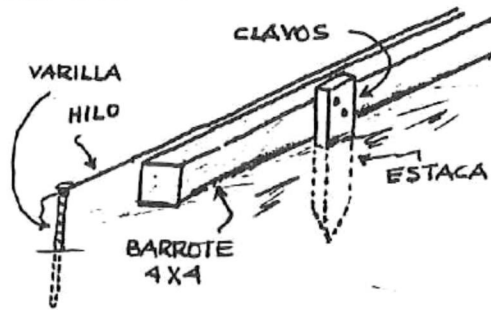
OTRO MÉTODO DE ASEGURARSE DE QUE EL TRAZO ESTÁ BIÉN HECHO, ES MEDIR LA DISTANCIA ENTRE LAS ESQUINAS OPUESTAS (DIAGONALES) COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA. ÉSTA DISTANCIA DEBE SER DE 7.04m EN AMBAS DIAGONALES



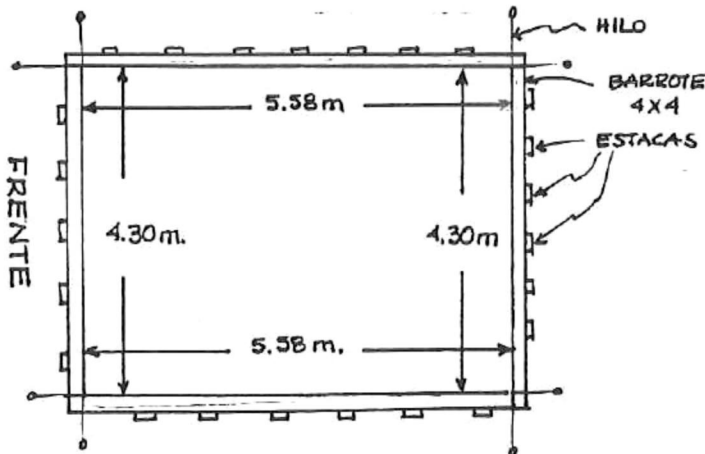
* SI EL TRAZO QUE HIZO ESTÁ MAL, DEBE ARREGLARLO HASTA QUE QUEDE BIÉN HECHO. SI NO, TENDRÁ PROBLEMAS EN OTRAS ETAPAS DE LA CONSTRUCCION DE SU CASA.

UNA VEZ, QUE TENGA BIÉN TRAZADO EL RECTÁNGULO DEBE COLOCAR UN BARROTE 4X4 A TODO ALREDEDOR DE ÉSTE. LOS BARROTES DEBEN QUEDAR PEGADOS AL HILO Y POR FUERA DEL RECTÁNGULO.

PARA SUJETAR EL BARROTE AL PISO PUEDE UTILIZAR ESTACAS Y DESPUÉS CLAVAR LOS BARROTES A LAS ESTACAS; LO IMPORTANTE ES QUE UNA VEZ QUE ESTEN BIÉN COLOCADOS LOS BARROTES NO SE MUEVAN.



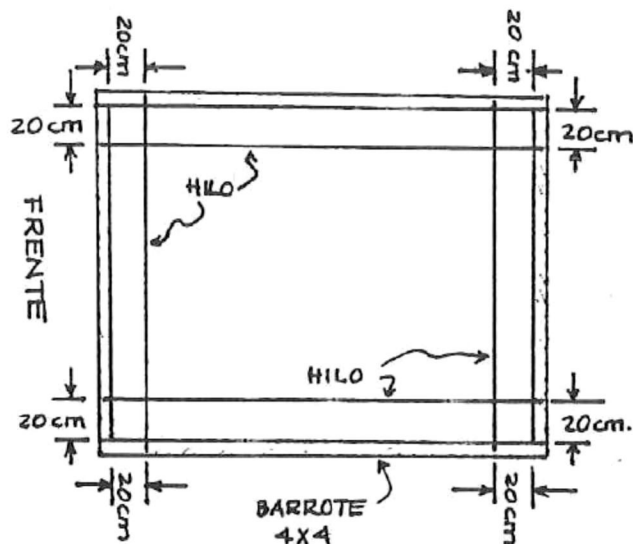
- AL FINAL DE LA OPERACIÓN EL RECTÁNGULO DEBE QUEDAR ASÍ:



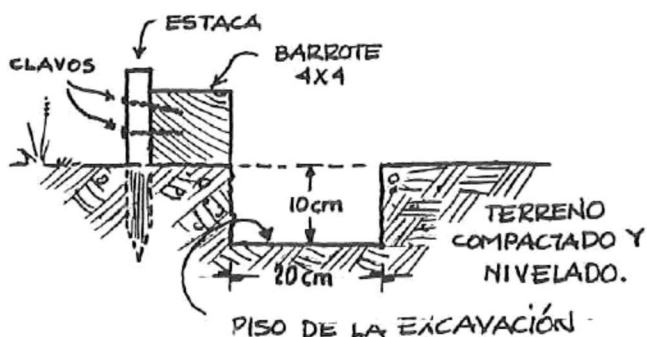
* USE LA CANTIDAD DE ESTACAS QUE SEAN NECESARIAS PARA QUE LOS BARROTES QUEDEN BIÉN SUJETOS (QUE NO SE MUEVAN). ÉSTO ES MUY IMPORTANTE, YA QUE LOS BARROTES SERVIRÁN DE CIMBRA PARA COLAR EL PISO. RECUERDE RESPETAR SIEMPRE LAS MEDIDAS DE SU PROYECTO.

EL SIGUIENTE PASO ES LA EXCAVACIÓN; ÉSTA EXCAVACIÓN NOS SERVIRÁ PARA HACER EL COLADO DE LA CIMENTACIÓN.

PRIMERO, TIENE QUE COLOCAR HILOS PARALELOS A LOS QUE TIENE, PARA QUE LE SIRVAN DE GUIA; LOS HILOS SE COLOCARAN A 20 CMS DE CADA ESQUINA (COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA), ES DECIR, EL HILO QUE COLOQUE DEBE DE QUEDAR 20 CM SEPARADO DEL BARROTE 4X4



CON UNA PALA O PICO, EXCAVE LAS ZANJAS MARCADAS CON LOS HILOS A UNA PROFUNDIDAD DE 10 CM. ABAJO DEL NIVEL DEL TERRENO. TRATE DE NO PASARSE DE LOS 10 CM Y DE QUE LA EXCAVACIÓN QUEDE PAREJA.



UNA VEZ HECHA LA EXCAVACIÓN DEBE CHECARSE QUE TENGA 10 CM DE PROFUNDIDAD EN TODOS LOS PUNTOS, ES DECIR, QUE EL PISO DE LA EXCAVACIÓN ESTE BIÉN NIVELADO. ESTO LO PUEDE HACER CON UNA CINTA DE MEDIR O CON UN NIVEL DE MANGUERA TRANSPARENTE, CHECANDO QUE LAS ESQUINAS Y PUNTOS INTERMEDIOS ESTEN A NIVEL

EN LOS LUGARES QUE HALLA ESCARBAO DE MÁS, DEBE RELLENARLOS Y COMPACTARLOS HASTA QUE DEN A PROFUNDIDAD DE 10 CM. Y EN LOS LUGARES QUE HAYA ESCARBAO DE MENOS, DEBE ESCARBAR UN POCO MÁS Y COMPACTAR, HASTA QUE DÉ 10 CM.

TODO EL PISO DE LA EXCAVACIÓN DEBE ESTAR COMPACTADO Y LO MÁS LISO POSIBLE. PARA COMPACTAR UTILIZE UN PISON DE MANO

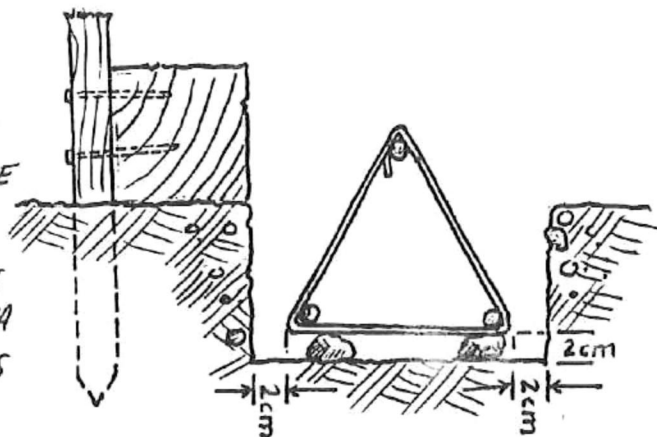
DEBE SACAR FUERA DEL RECTÁNGULO TODA LA TIERRA QUE SOBRO DE LA EXCAVACIÓN.

IMPORTANTE: NO HAGA LA EXCAVACIÓN SI ESTA LLOVIENDO YA QUE SE LE PUEDE INUNDAR TODO Y ECHARSE A PERDER. EN TIEMPO DE LLUVIA, SE RECOMIENDA QUE HAGA LA EXCAVACIÓN UN DÍA ANTES O EL MISMO DÍA QUE VA A COLAR LA LOSA DE CIMENTACIÓN.

COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIÓN Y PISO.

YA QUE LA EXCAVACIÓN ESTÉ BIÉN COMPACTA Y NIVELADA, COLOQUE LAS CADENAS DE CIMENTACIÓN DENTRO.

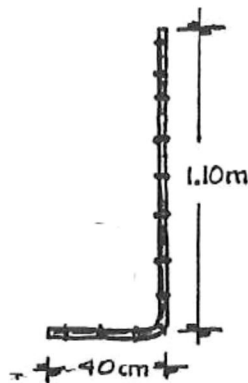
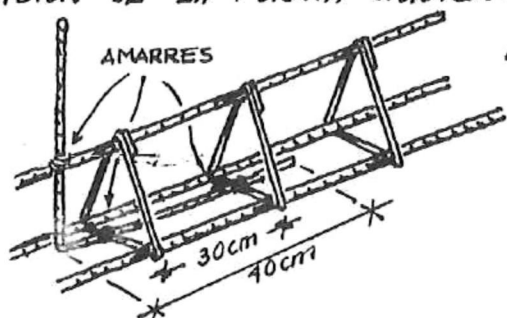
LAS CADENAS DE CIMENTACIÓN NO DEBE QUEDAR EN CONTACTO CON EL SUELO, DEBE QUEDAR SEPARADA 2 CMS. DEL SUELO Y DE LAS PAREDES, TAL Y COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA. PARA SEPARAR LA CADENA DE CIMENTACIÓN DEL PISO DE LA ZANJA PUEDE USAR PEDAZOS DE BLOCK Ó PIEDRAS.



ES MUY IMPORTANTE QUE LAS CADENAS LE QUEDEN BIÉN CENTRADAS EN LA ZANJA EN LAS ESQUINAS, AMARRE LAS PUNTAS DE LAS CADENAS DE CIMENTACIÓN CON ALAMBRE RECOCIDO.

DESPUÉS SE DEBEN CORTAR 26 PIEZAS DE VARILLA DE 1.50 METROS DE LARGO Y SE DEBEN DOBLAR EN ANGULO RECTO (ESCUADRA) A 40 CM. DE LA PUNTA, LA VARILLA DEBE QUEDAR ASÍ: ➡

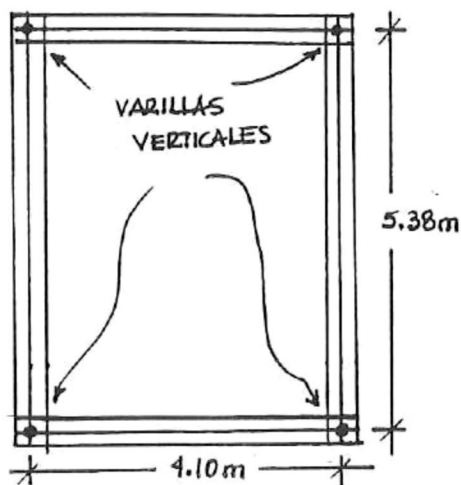
ESTAS VAN A SER LAS VARILLAS DE REFUERZO VERTICAL DE LA CASA Y SE VAN A AMARRAR CON ALAMBRE A LAS CADENAS DE CIMENTACIÓN DE LA FORMA SIGUIENTE: ➡



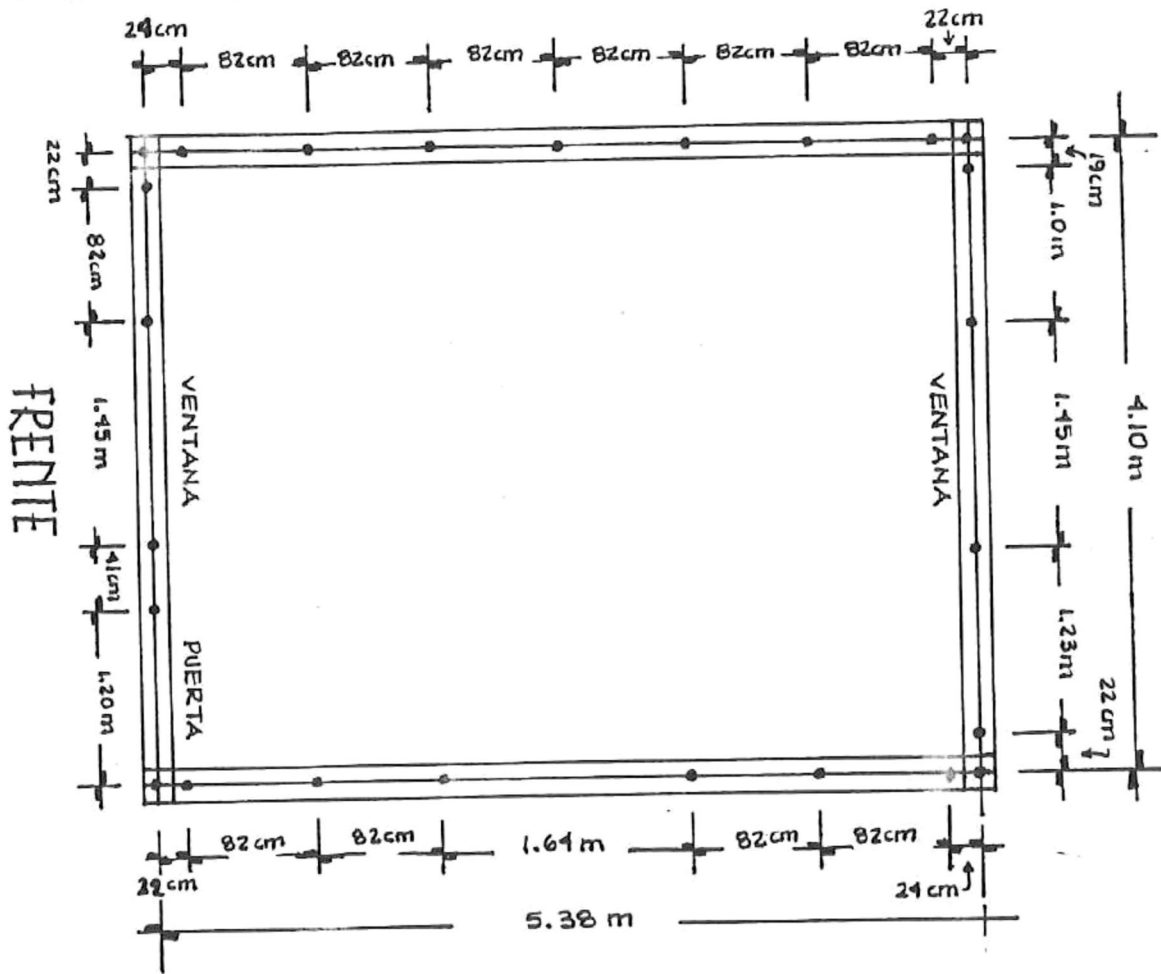
SE DEBE EMPEZAR POR PONER LAS 4 VARILLAS VERTICALES DE LAS CUATRO ESQUINAS DE LA CASA. UNA VEZ PUESTAS, SE DEBE MEDIR LA DISTANCIA ENTRE ESTAS. LAS DISTANCIAS DEBEN SER APROXIMADAMENTE LAS INDICADAS EN LA FIGURA.

RECUERDE RESPETAR LAS MEDIDAS, YA QUE ESTOS SERÁN LOS EJES DE SU CASA. CHEQUE QUE LAS ESQUINAS LE QUEDEN A ESCUADRA.

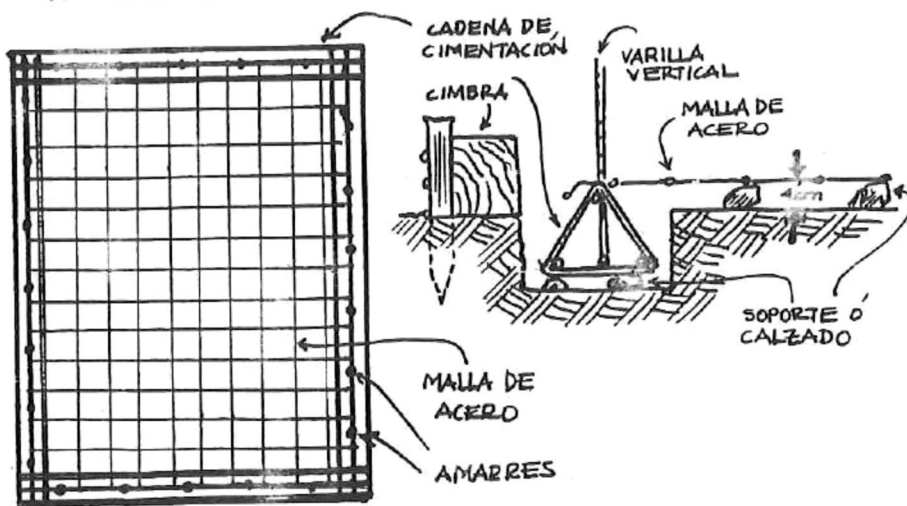
PARA HACER TODA ESTA OPERACIÓN SE PUEDE AUXILIAR CON UN HILLO AL CENTRO DE LA ZANJA, COMO LO HA HECHO ANTERIORMENTE.



DESPUÉS QUE SE CHECÓ Y AJUSTÓ Y LAS DISTANCIAS ESTAN BIEN, SE PROCEDE A COLOCAR EL RESTO DE LAS VARILLAS VERTICALES, AMARRAN-
DOLAS DE IGUAL FORMA A LAS CADENAS. LA SIGUIENTE FIGURA INDICA
LAS DISTANCIAS QUE DEBE HABER ENTRE LAS VARILLAS VERTICALES.



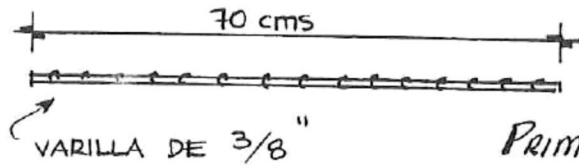
EL PASO SIGUIENTE, ES COLOCAR LA MALLA DE ACERO SOBRE LO QUE SERÁ
EL PISO DE LA CASA. LA MALLA VA AMARRADA EN LA PARTE SUPERIOR DE
LA CADENA DE CIMENTACIÓN, TAL Y COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.



- EL TERRENO DEL PISO DEBE ESTAR BIEN NIVELADO Y COMPACTADO, LIMPIO DE POLVO Y TIERRA SUELTA.
- LA MALLA DEBE QUEDAR 4cm ARRIBA DEL SUELO POR LO QUE HAY QUE "CALEARLA" CON PIEDRAS
- LA MALLA DEBE IR AMARRADA EN TODO EL PERÍMETRO CON ALAMBRE RECOCIDO.

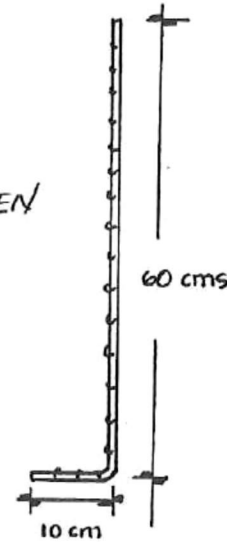
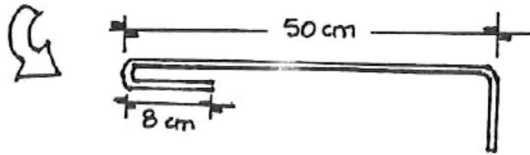
UNA VEZ QUE LA MALLA QUEOÓ COLOCADA, NUEVAMENTE VA A CORTAR PIEZAS DE VARILLA.

LAS PIEZAS QUE VA USTED A CORTAR DEBEN MEDIR 70 CENTIMETROS DE LARGO Y SE DEBE DOBLAR EN UNA PUNTA A ESCUADRA Y EN LA OTRA HAY QUE HACER UN GANCHO, TAL Y COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.



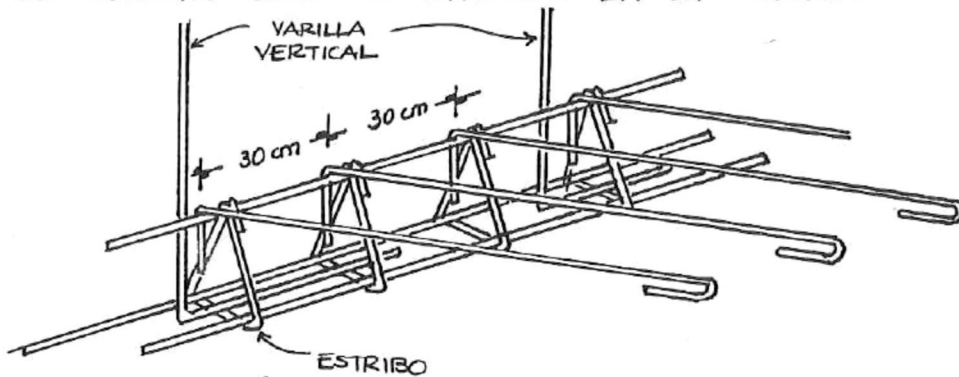
PRIMERO HAGA EL DOBLEZ A ESCUADRA, CUIDANDO QUE LE QUEDEN ESTAS MEDIDAS.

LUEGO HAGA EL GANCHO EN EL OTRO EXTREMO



ESTAS VARILLAS, TAMBIEN VAN AMARRADAS A LA CADENA DE CIMENTACION, HAY QUE PONER UNA PIEZA DE ESTAS A CADA 30 CMS DE DISTANCIA, POR LO QUE USTED TIENE QUE HACER 64 PIEZAS

LAS PIEZAS VAN AMARRADAS CON ALAMBRE RECOCIDO Y SE COLOCAN COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.



OBSERVE QUE VA A COLOCAR UNA PIEZA EN CADA ESTRIBO

EL SIGUIENTE PASO ES EL COLADO DE LA LOSA.

COLADO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN CON CONCRETO $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$

PARA HACER EL COLADO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN VA A OCUPAR PALAS Y BOTES DE 18 LITROS O' CUBETAS DE PINTURA VACIAS DE 5 GALONES.

PREPARE EL CONCRETO A UN LAO DE DONDE QUEDARA' LA CONSTRUCCIÓN, NO MUY LEJOS, PARA QUE ASI NO LE CUESTE MUCHO TRABAJO TRANSPORTARLO.

EL CONCRETO SE PREPARA DE LA SIGUIENTE MANERA:

A).- MEZCLE EN SECO, CON PALA, 6 BOTES DE GRAVA DE $3/4"$, 5 BOTES DE ARENA Y UN SACO DE CEMENTO.

B).- YA QUE ESTE BIEN MEZCLADO, HAGA UN MONTON EN FORMA DE "CERRITO", CON LA MEZCLA SECA Y HAGA UN HUECO CON LA PALA JUSTO EN EL CENTRO, PARA ECHARLE AHI' EL AGUA.

C).- AGREGUE DOS BOTES DE AGUA Y MEZCLE BIEN, PARA QUE EL AGUA SE DISTRIBUYA BIEN EN TODAS PARTES DE LA MEZCLA; CUANDO ESTO SE HA LOGRADO, EL CONCRETO ESTA' LISTO PARA SU COLOCACIÓN.

⇒ * ESTA ES SOLAMENTE UNA PARTE DEL CONCRETO QUE NECESITA, POR LO QUE, PARA HACER TODO EL "COLADO" NECESITA PREPARAR 9 VECES LA MEZCLA QUE SE INDICA:

1 SACO DE CEMENTO
6 BOTES DE GRAVA
5 BOTES DE ARENA
2 BOTES DE AGUA

• SE LE ACONSEJA REUNIR TODO EL MATERIAL QUE VA A OCUPAR, PARA QUE HAGA LA LOSA DE CIMENTACIÓN DE UNA SOLA PIEZA, YA QUE ASI ES MAS RESISTENTE LA LOSA.

ANTES DE COLOCAR EL CONCRETO, HUMEDEZCA EL PISO Y LAS ZANJAS; APLIQUELE EL AGUA QUE PUEDA ABSORBER EL SUELO, PERO QUE NO SE "ENCHARQUE". ESTO SE HACE PARA QUE EL SUELO NO ABSORBA EL AGUA DEL CONCRETO

SI LA MEZCLA ESTA' DURA O' DIFICIL DE MANEJAR, NO AÑADA MAS AGUA, SI LE AÑADE AGUA DE MAS BAJARA' LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.

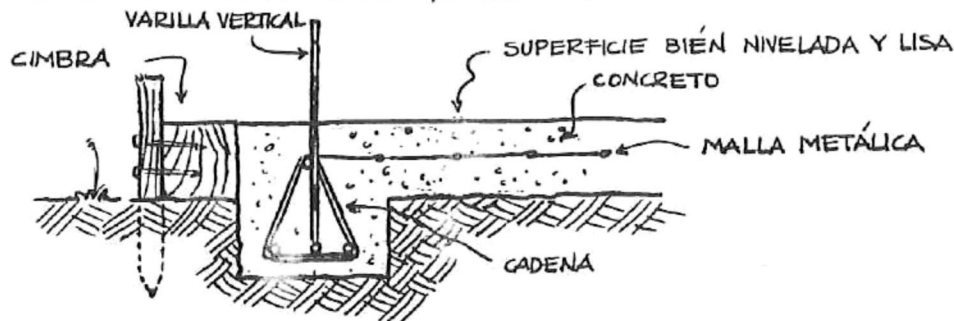
TRANSPORTE EL CONCRETO EN BOTES, Y VACIELO SOBRE LAS ZANJAS Y EL PISO. UNA VEZ HECHO ESTO, HAY QUE "PICARLO" BIEN CON UN PEDAZO DE VARILLA PARA QUE EL CONCRETO ENTRE BIEN EN LAS CADENAS DE CIMENTACIÓN Y EN LA MALLA DE ACERO, ASI NO QUEDARAN ESPACIOS "VACIOS" EN EL COLADO.

RECUERDE QUE LAS CADENAS Y LA MALLA DE ACERO NO DEBEN QUEDAR EN CONTACTO CON EL SUELO.

SI LA MALLA SE VA AL FONDO O' SE HUNDE POR EL PESO DEL CONCRETO, LEVANTELA CON LAS MANOS, PARA QUE LA MALLA QUEDE A LA MITAD DEL CONCRETO. PARA EVITAR ESTO, NO DEJE QUE EL CONCRETO SE LE "ABULTE" EN UN SOLO LUGAR; DESPARRAMELO POR TODA LA SUPERFICIE CON UNA PALA.

YA QUE ESTA TOTALMENTE CUBIERTO DE CONCRETO LA ZANJA Y EL PISO HASTA LA ALTURA DE LA CIMBRA, SE NIVELA EL PISO UTILIZANDO UN BARROTE COMO REGLA Y DESPUÉS SE PULE LA SUPERFICIE DEL PISO CON UNA FLOTA, PARA QUE QUEDE BIÉN LISO.

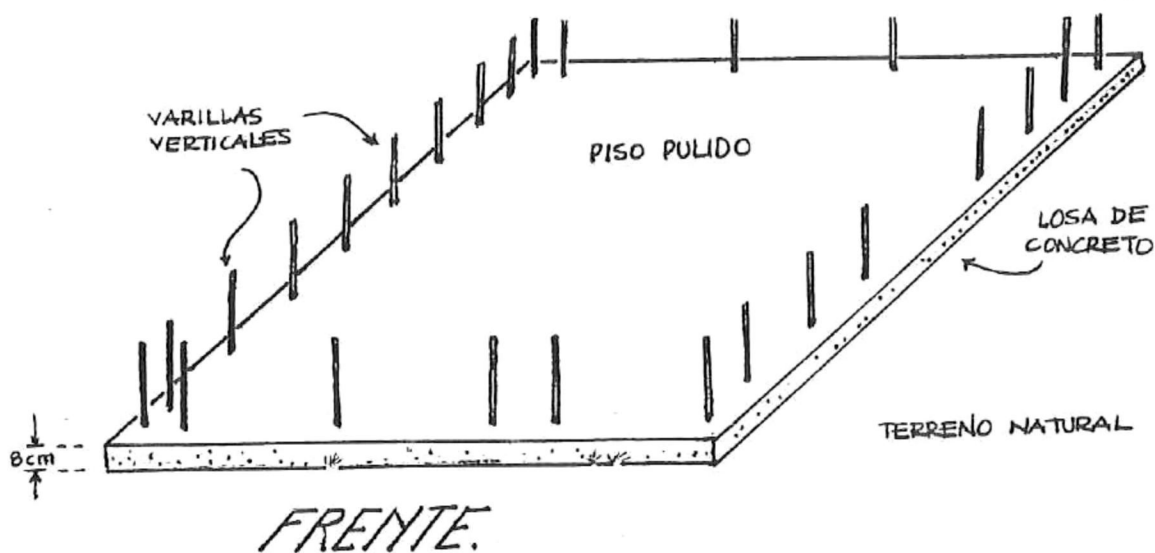
EL PISO DE CONCRETO DEBE QUEDAR ASÍ:



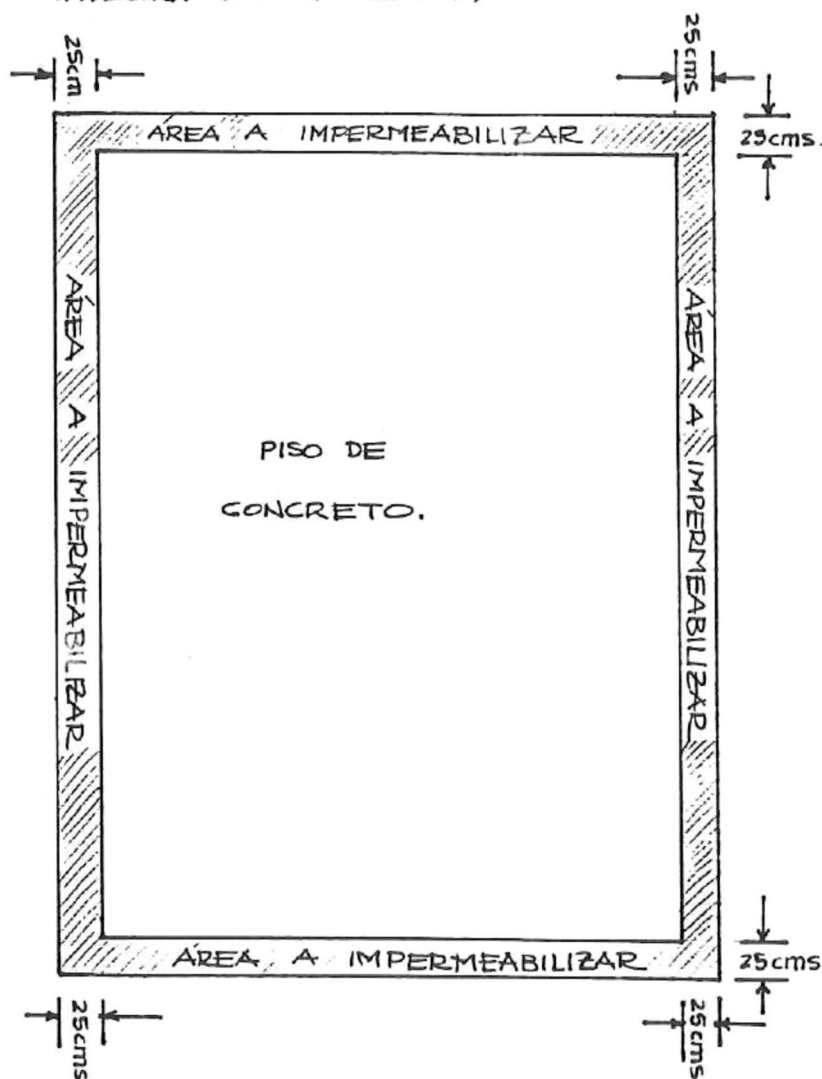
UNA VEZ QUE SE HA TERMINADO EL COLADO Y EL CONCRETO EMPIEZE A FRAGUAR, DEBE "CURARLO" ECHÁNDOLE BASTANTE AGUA 2 O 3 VECES AL DÍA (SEGÚN EL CALOR QUE HAGA), DURANTE 6 DÍAS; ESTO VA A IMPEDIR QUE EL CONCRETO SE AGRIETE.

PASADO ESTE TIEMPO, QUITE LA CIMBRA.

SU TRABAJO DEBE QUEDAR ASÍ:



ANTES DE HACER LOS MUROS, DEBE IMPERMEABILIZAR LA BASE DONDE SERÁN COLOCADOS. PARA HACER ÉSTO, DEBE PONER A CALENTAR BREA (CHAPOPOTE) Y UNA VEZ QUE ESTE LÍQUIDA APLICARLA EN UNA FRANJA DE 25 CENTÍMETROS ALREDEDOR DEL PISO DE CONCRETO, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA,



- APLIQUE LA BREA CON UNA CUCHARA Ó ESPÁTULA, DE MANERA QUE QUEDE PAREJO Y NO MUY GRUESO.
- SOBRE LA BREA, AÚN CALIENTE, APLIQUE ARENA SUELTA PARA QUE ÉSTA SE ADHIERA BIEN A LA BREA.
- LA CAPA DE BREA Y ARENA DEBE SER DELGADA Y PAREJA.
- * ÉSTA CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN SIRVE PARA QUE LA HUMEDAD NO AFECTE A LAS PAREDES.

- IMPORTANTE:

- * TENGA ESPECIAL CUIDADO EN EL MANEJO DE LA BREA CALIENTE, YA QUE ES MUY FÁCIL QUEMARSE CON ÉSTA.
- * NO DEJE QUE PASE MUCHO TIEMPO PARA EMPEZAR LA CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS, PORQUE SE PUEDE CUARTEAR Ó ROMPER LA IMPERMEABILIZACIÓN

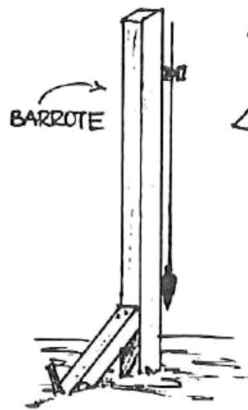
CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS:

PRIMERO, DEBE CONSTRUIR UNA GUÍA QUE LE PERMITA LEVANTAR LOS MUROS DERECHOS Y VERTICALES (A PLOMO).

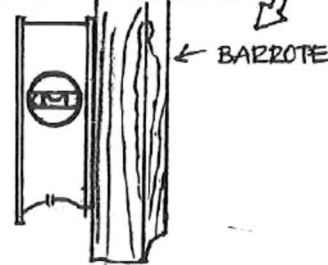
ESTA GUÍA SE PUEDE CONSTRUIR, CLAVANDO BARROTES, POR FUERA DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA. (PUEDE UTILIZAR LOS BARROTES QUE USÓ PARA CIMBRAR LA LOSA DE CIMENTACIÓN).



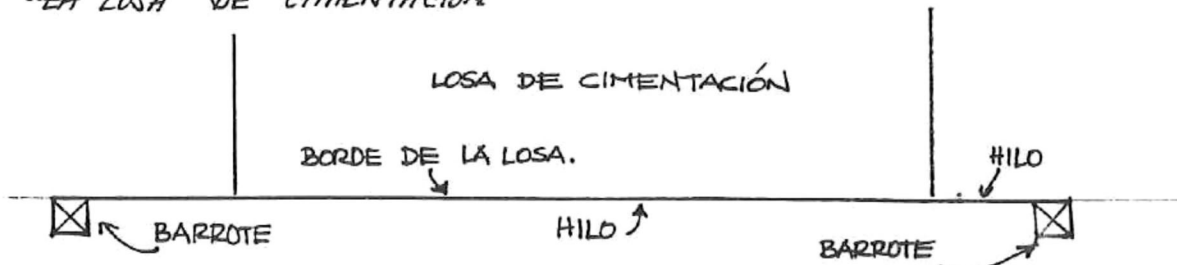
ESTOS BARROTES DEBEN ESTAR VERTICALES (A PLOMO) Y DEBEN PERMANECER ASÍ, MIENTRAS DURE LA CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS. PARA ASEGURARSE DE QUE SEA ASÍ PUEDE UTILIZAR UNA PLOMADA (VER FIGURA)...



... O BIÉN PUEDE UTILIZAR UN NIVEL DE REGLA.



DESPUÉS, HAY QUE ATAR UN HILO DE BARROTE A BARROTE, DE MANERA QUE EL HILO QUEDE JUSTO SOBRE EL BORDE DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN



EL HILO DEBE ESTAR AMARRADO A LA MISMA ALTURA EN AMBOS BARROTES; O SEA, QUE QUEDE HORIZONTAL, Y ÉSTE HILO VA SUBIENDO 20 CMs. PARA CADA HILADA DE BLOCKS QUE VAYA A "PEGAR", CUIDANDO QUE EL HILO QUEDE MAS O MENOS A LA ALTURA SUPERIOR DEL BLOCK QUE ESTA PEGANDO.

PREPARACIÓN DEL MORTERO:

PARA UNIR LOS BLOCKS, VA A NECESITAR PREPARAR MORTERO, QUE ES UNA MEZCLA DE CEMENTO, ARENA Y AGUA; EL MORTERO SE PREPARA DE LA SIGUIENTE MANERA:

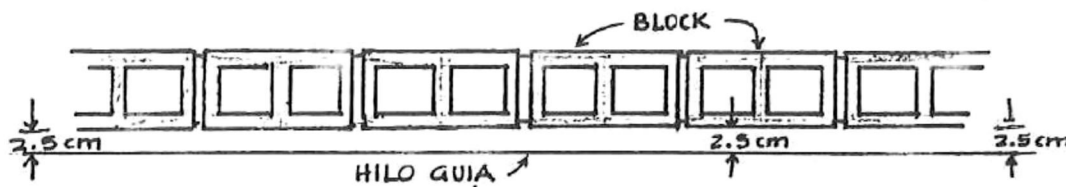
MEZCLE 1 SACO DE CEMENTO CON 4 BOTES DE ARENA, UNA VEZ HECHO ESTO APLIQUE 2 BOTES DE AGUA Y REVUELVALO HASTA QUE NO QUEDEN PARTES SECAS.

* SE RECOMIENDA QUE PRIMERO HAGA MENOS DE ESTA CANTIDAD (PUEDE HACER LA MITAD); ES DECIR, HAGA EL CONCRETO QUE PUEDA UTILIZAR EN MEDIA HORA, PORQUE DESPUES SE ENDOURECE Y SE DESPERDICIA.

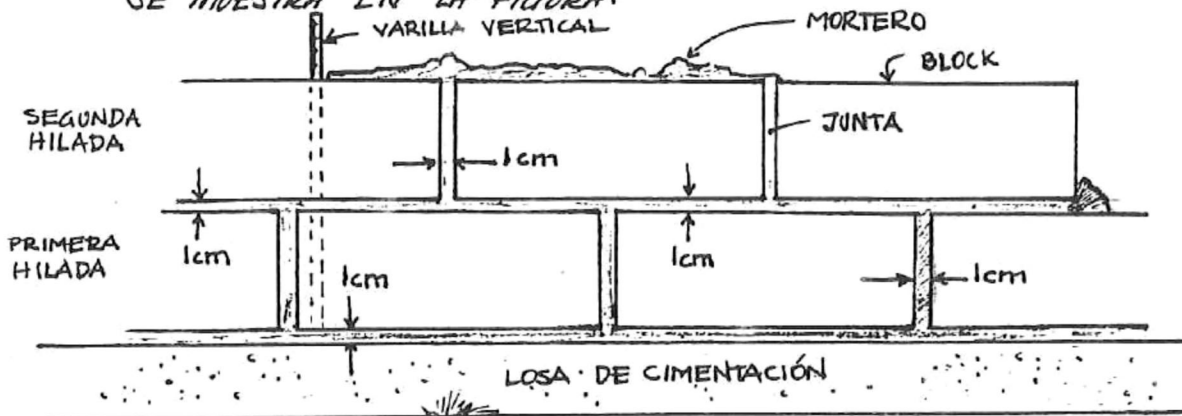
HAGA LA MEZCLA LAS VECES QUE NECESITE PARA UNIR TODOS LOS BLOQUES, TENIENDO SIEMPRE EN CUENTA LA PROPORCIÓN (1 PARTE DE CEMENTO, 4 PARTES DE ARENA)

JUNTEADO DE BLOQUES:

AL "TENDER" LAS HILADAS DE BLOCK, LA PARTE EXTERIOR DEL BLOCK DEBE DE ESTAR SIEMPRE A 2.5 cm DEL HILO QUE SIRVE DE GUIA. COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA:



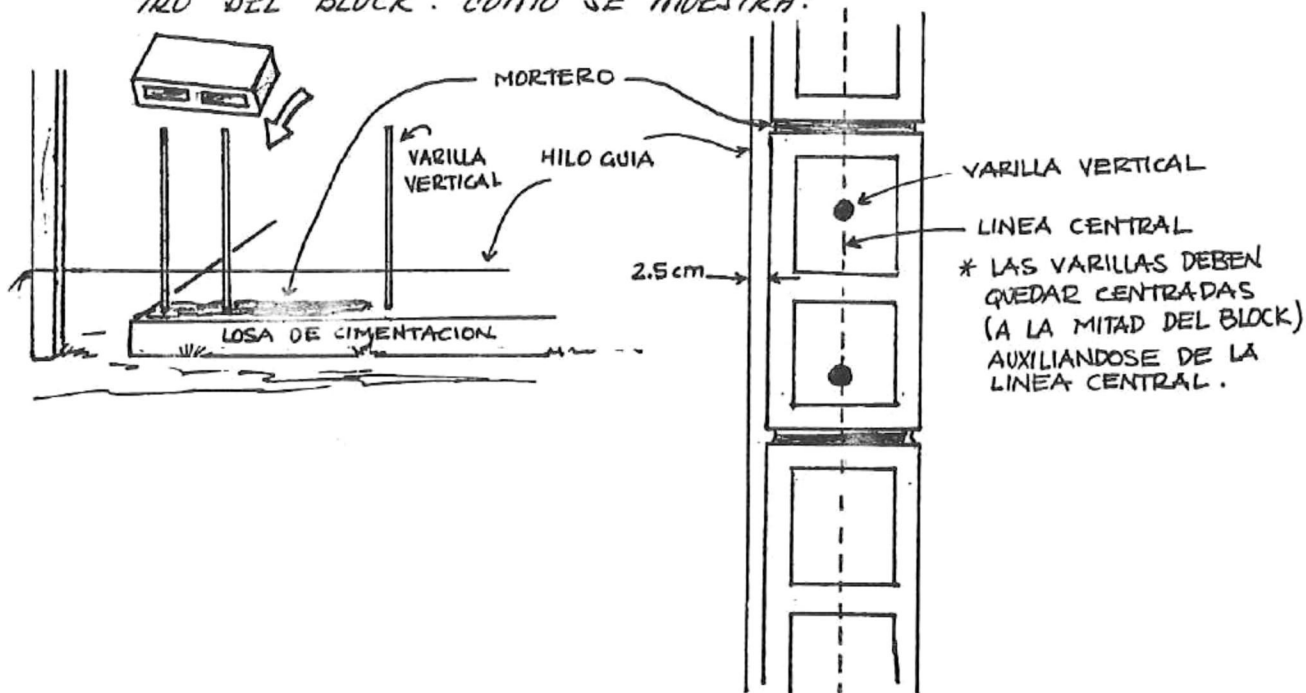
PARA UNIR LOS BLOQUES TOMA, CON UNA CUCHARA DE ALBAÑIL, UNA PORCIÓN DE MORTERO Y HUNTELA SOBRE EL BLOCK Y LOS LADOS, CUIDANDO QUE QUEDE PAREJA (APROXIMADAMENTE EL GRUESO DE UN DEDO). Y DE TAL FORMA QUE LA SEPARACIÓN ENTRE BLOQUES QUEDE DE 1cm. EN TODOS LOS LADOS. COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA:



MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

EMPIEZE POR COLOCAR UNA CAPA DE MORTERO SOBRE LA PARTE DE LA LOSA QUE IMPERMEABILIZÓ Y COLOQUE LA PRIMERA HILADA DE BLOCK.

EN DONDE EXISTAN VARILLAS VERTICALES, COLOQUE LOS BLOQUES POR ARRIBA, TRATANDO QUE LA VARILLA QUEDE AL CENTRO DEL BLOCK. COMO SE MUESTRA:



- * SE RECOMIENDA QUE ANTES DE PONER LA PRIMERA HILADA, COLOQUE PRIMERO EN EL PISO LOS BLOQUES; ES DECIR, "LOS PRESENTE" A FIN DE EVITAR ERRORES.
- * ES IMPORTANTE QUE SIGA LAS INSTRUCCIONES AL PIE DE LA LETRA, YA QUE SU CASA, ES UNA CASA "MODULADA" Y SI USTED NO TIENE BIÉN SUS MEDIDAS, "ROMPERÁ LA MODULACIÓN" LO QUE LE TRAERÁ PÉRDIDAS INNECESARIAS. (LA MODULACIÓN CONSISTE EN QUE USTED UTILIZARA PIEZAS COMPLETAS DE BLOCK, EVITANDO QUE SE DESPERDICIE).
- * LE RECOMENDAMOS, QUE EMPIECE A LEVANTAR LOS MURDOS DE LAS ESQUINAS HACIA EL CENTRO.

LA MODULACIÓN DE LOS BLOQUES SE DA A CONTINUACIÓN (VER SIGUIENTE PÁGINA), RECUERDE SEGUIRLA AL PIE DE LA LETRA.

PLANTA DE MODULACIÓN DE BLOQUES

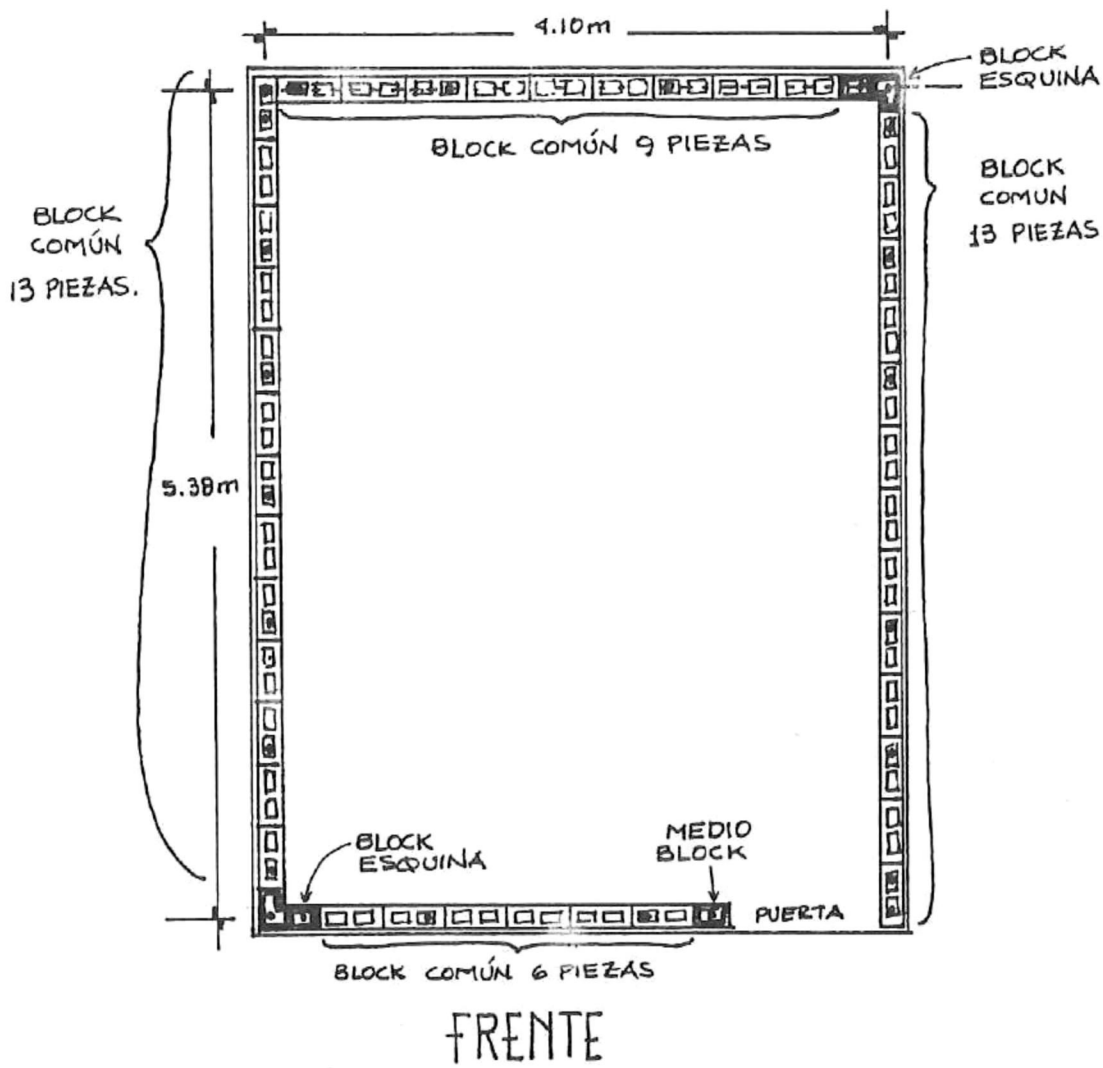
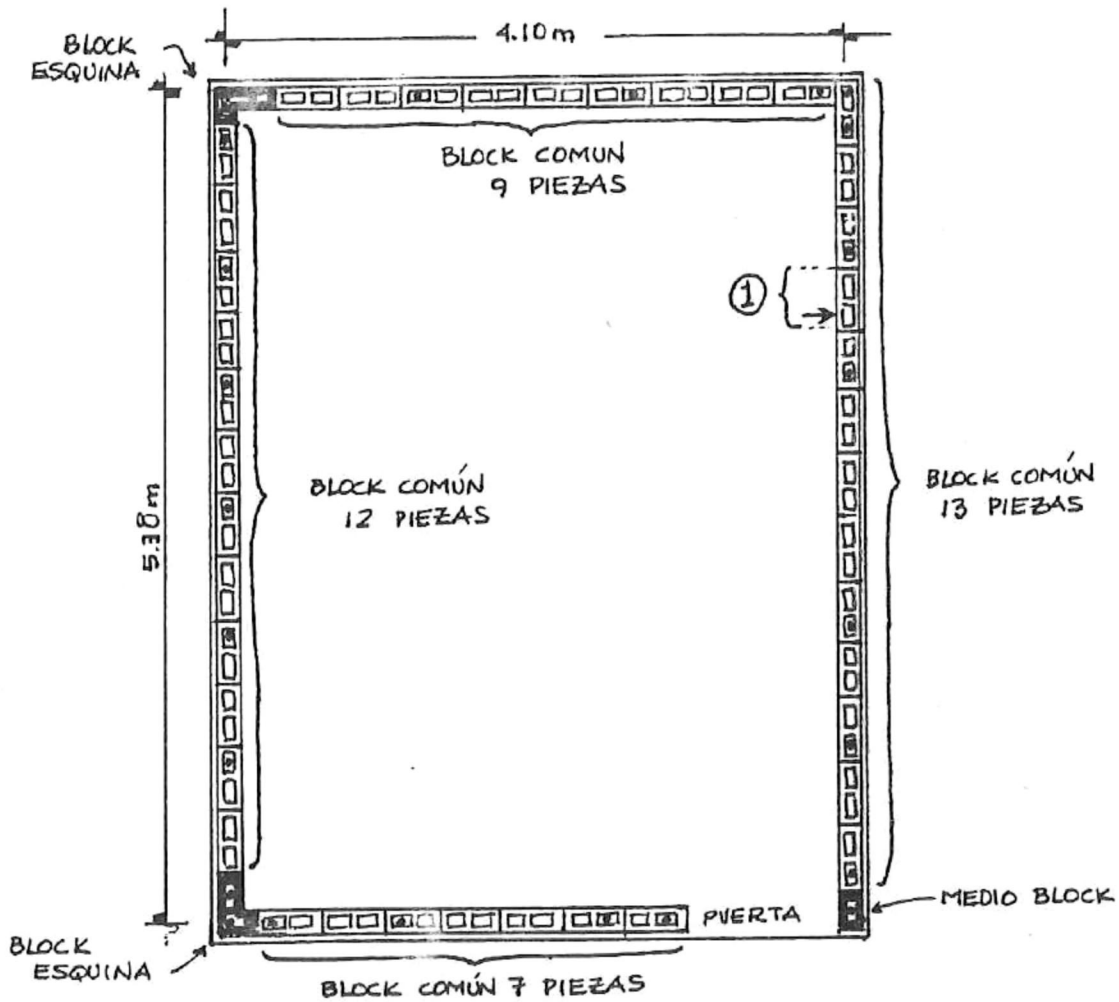


Diagrama Número 1.

PLANTA DE MODULACIÓN DE BLOQUES



FRENTE

Diagrama Número 2.

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

LEVANTAMIENTO DE MUROS:

EL LEVANTAMIENTO DE MUROS, SE HARÁ DE ACUERDO A LA PLANTA DE MODULACIÓN DE BLOQUES QUE SE INDIQUE.

A CONTINUACIÓN, DESCRIBIMOS EL PROCESO, HILADA POR HILADA, DE LO QUE DEBE HACER:

* PRIMERA HILADA:

EN ESTA HILADA SE COLOCARÁN LOS BLOQUES SIGUIENDO EL DIAGRAMA 1. LAS PIEZAS DE BLOCK ESPECIALES (BLOCK ESQUINA Y MEDIO BLOCK), DEBEN SER COLOCADAS EN LOS LUGARES INDICADOS.

RECUERDE QUE LA SEPARACION ENTRE BLOQUES DEBE SER DE 1 CENTIMETRO Y QUE LA HILADA DE BLOCK DEBE QUEDAR 2.5 CENTIMETROS DEL HILO GUÍA.

SIGUIENDO LAS RECOMENDACIONES NO TENDRA NINGUN PROBLEMA PARA COLOCAR ESTA HILADA.

* SEGUNDA HILADA:

ESTA HILADA SE CONSTRUYE UTILIZANDO EL DIAGRAMA No. 2. NOTE QUE LAS PIEZAS ESPECIALES TIENEN DIFERENTE COLOCACION QUE EL DIAGRAMA ANTERIOR, ASÍ ES COMO DEBEN QUEDAR COLOCADAS.

* EN ESTA HILADA VA COLOCADO UN TOMACORRIENTE DE SU INSTALACIÓN ELÉCTRICA, MÁS ADELANTE SE DESCRIBE EL PROCESO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA POR LO QUE LE ACONSEJAMOS QUE LO REVISE, ANTES DE CONTINUAR CON OTRA HILADA.

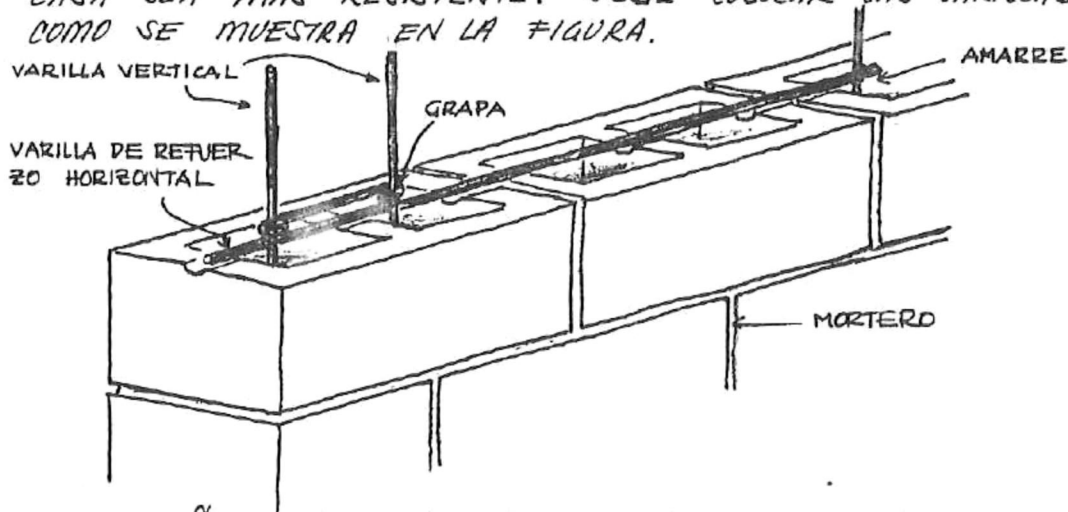
* TERCERA HILADA:

PARA CONSTRUIR ESTA HILADA SE UTILIZA EL DIAGRAMA NÚMERO 1.

EN ESTA HILADA, SE COLOCARÁN GRAPAS EN LAS 4 ESQUINAS DE LA CONSTRUCCIÓN. ESTAS GRAPAS, ESTAN HECHAS DE ALAMBRÓN Y VAN AMARRADAS, CON ALAMBRE RECOCIDO, EN CADA UNA DE LAS VARILLAS VERTICALES QUE TOCAN. TAL Y COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA



EN ESTA HILADA SE DEBE COLOCAR VARILLAS DE REFUERZO HORIZONTAL, AL CENTRO DEL BLOCK, A TODO LO LARGO DEL MURO; ESTAS VARILLAS, JUNTO CON LAS GRAPAS HARÁN QUE SU CASA SEA MAS RESISTENTE. DEBE COLOCAR LAS VARILLAS COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.

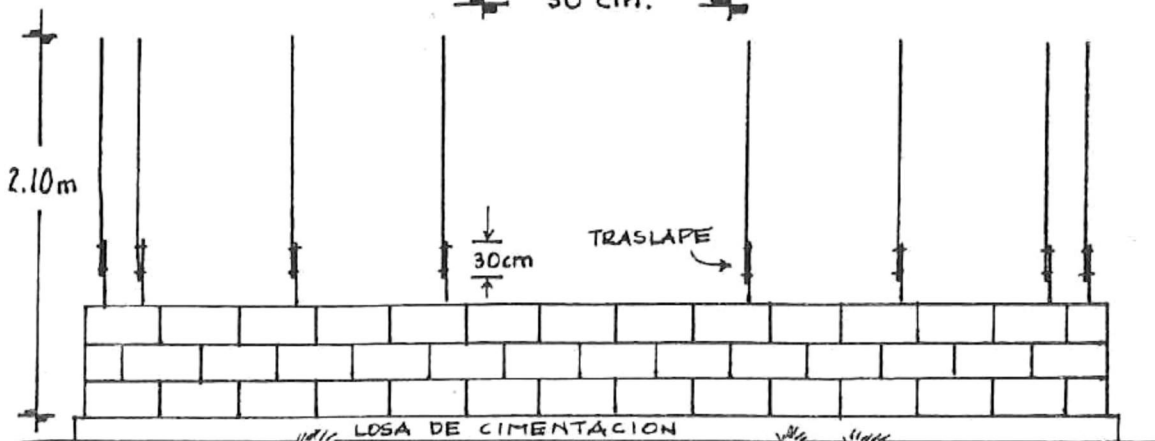
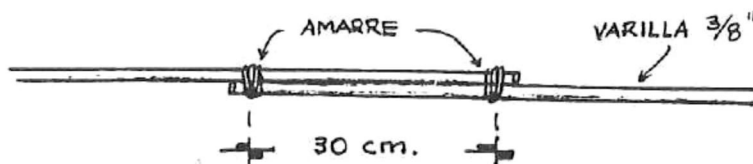


* SI NO ALCANZA LAS LONGITUDES CON EL TRAMO DE VARILLA QUE TIENE, JUNTE VARIOS TRAMOS DE VARILLA Y AMARRELOS CON ALAMBRE RECOCIDO, CON UN TRASLAPE DE 30 CENTIMETROS, HASTA QUE DE LA LONGITUD DEL MURO.

TAMBIÉN EN ESTA HILADA, SE DEBEN COLOCAR EXTENSIONES EN LAS VARILLAS VERTICALES.

VA A NECESITAR CORTAR 25 TRAMOS DE VARILLA DE 1.45 METROS DE LARGO, SI NO TIENE VARILLAS DE ESA LONGITUD PUEDE JUNTAR VARIOS TRAMOS PARA QUE LA DEN (USANDO SIEMPRE TRASLAPES DE 30 CM.).

ASI SE HACE UN TRASLAPE:



MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

LAS VARILLAS VERTICALES DEBEN QUEDARLE A 2.10m DE ALTURA COMO SE ILUSTRÁ EN LA FIGURA ANTERIOR

A PARTIR DE AQUÍ, NECESITARÁ UN ANDAMIO PARA PODER METER LOS BLOQUES POR LAS VARILLAS.

YA QUE HAYA HECHO TODO ESTO, ESTÁ LISTO PARA CONTINUAR PEGANDO BLOCK.

* RECUERDE QUE LA JUNTA DE MORTERO ENTRE BLOQUES DEBE SER DE APROXIMADAMENTE 1cm.

* NO PREPARE MAS MORTERO DEL QUE PUEDA UTILIZAR EN MEDIA HORA.

* REVISE, CON UNA PLUMADA, QUE SUS MUROS ESTAN QUEDANDO VERTICALES.

* CUARTA HILADA:

ESTA HILADA SE CONSTRUYE UTILIZANDO EL DIAGRAMA NÚMERO 2.

* QUINTA HILADA:

UTILICE EL DIAGRAMA NÚMERO 1 PARA PEGAR LOS BLOQUES EN ESTA HILADA.

EN ESTA HILADA SE PROCEDE A "COLAR" CON CONCRETO LAS CELDAS DE LOS BLOQUES QUE TIENEN VARILLA VERTICAL ADENTRO; ESTO VA A SERVIR PARA REFORZAR LA CONSTRUCCIÓN Y PARA QUE LAS ESQUINAS FUNCIONEN COMO CASTILLOS.

* PREPARE EL CONCRETO EN LA SIGUIENTE PROPORCIÓN:

1 SACO Y MEDIO DE CEMENTO.

9 BOTES DE GRAVA.

7 BOTES Y MEDIO DE ARENA.

3 BOTES DE AGUA.

* RECUERDE QUE DEBE MEZCLAR EN "SECO" LOS MATERIALES, DESPUES HACER UN HUECO EN EL CENTRO Y ENTONCES AÑADIR EL AGUA Y BATIR.

CON UN BOTE TRANSPORTE LA MEZCLA Y VACÍELA ÚNICAMENTE EN LOS HUECOS DEL BLOCK QUE TIENEN VARILLA DENTRO.

"PIQUE" EL CONCRETO CON UNA VARILLA QUE TENGA POR LO MENOS 1.20 METROS DE LARGO, DE ESTA FORMA PODRÁ ASEGURARSE DE QUE EL CONCRETO LLEGÓ HASTA ABAJO Y DE QUE NO QUEDARON HUECOS DENTRO DEL CONCRETO.

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

PLANTA DE MODULACIÓN DE BLOQUES

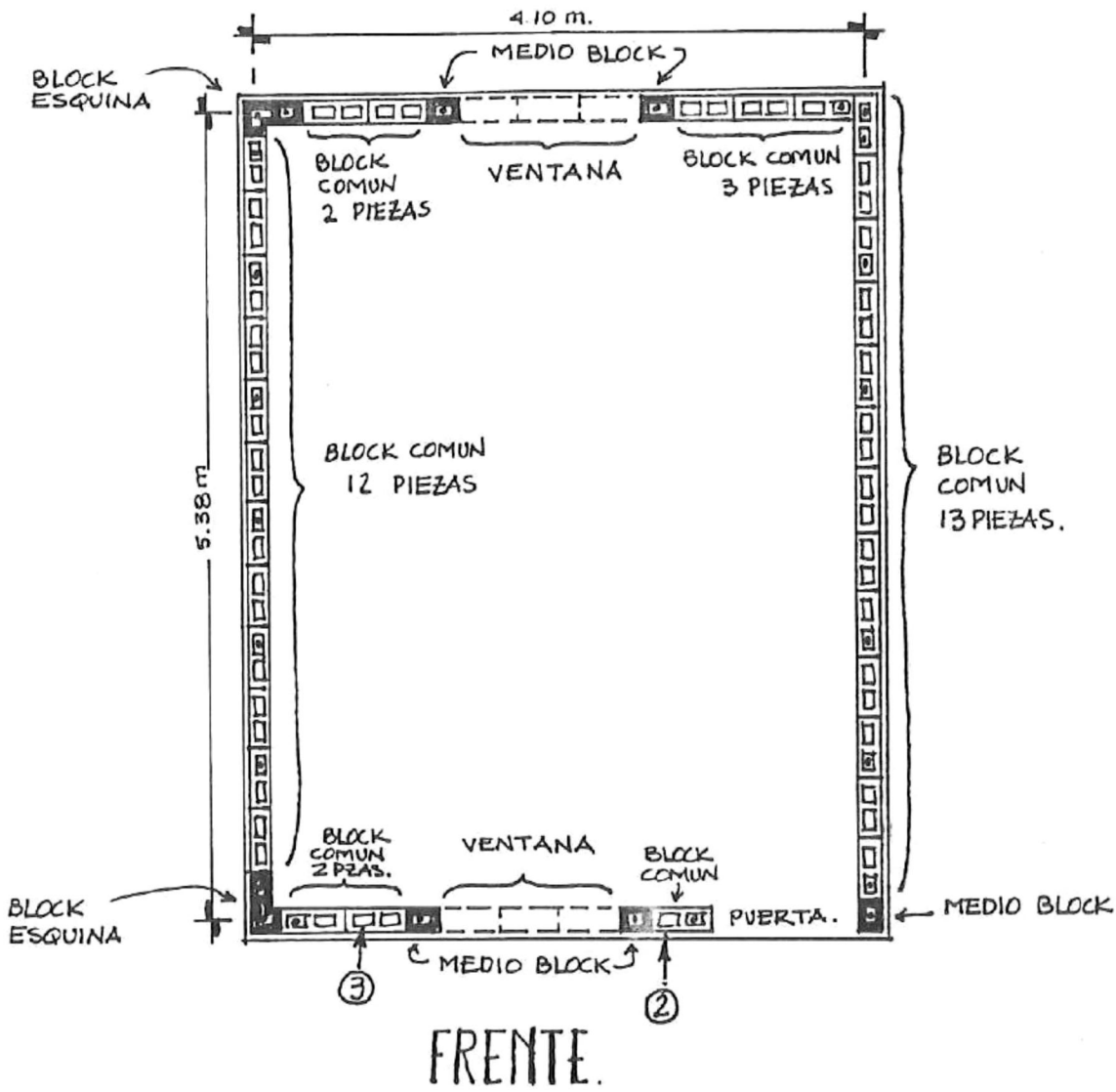


Diagrama Número 3.

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

PLANTA DE MODULACIÓN DE BLOQUES

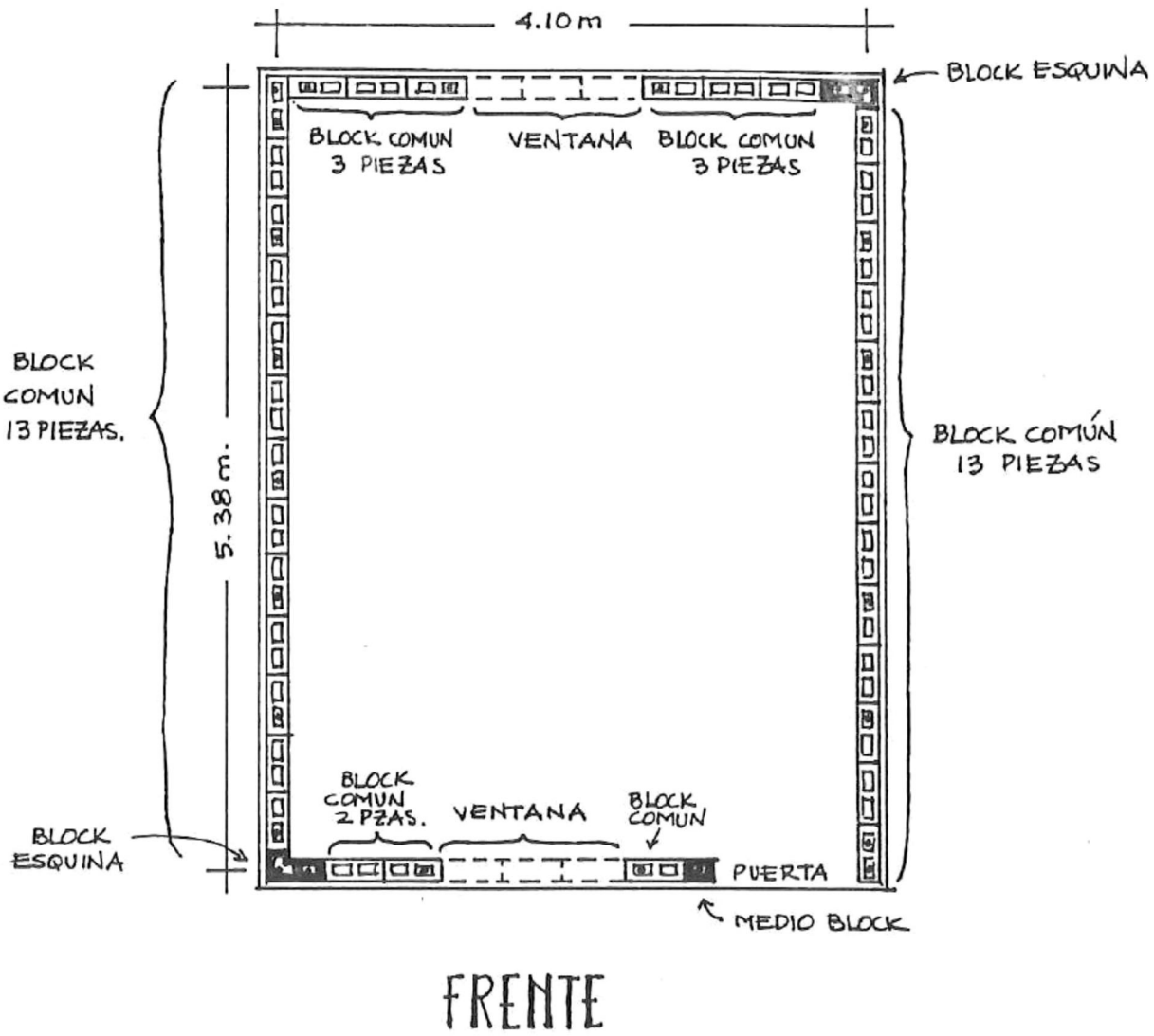


Diagrama Número 4.

* SEXTA HILADA:

EN ESTA HILADA, CAMBIA LA MODULACIÓN DE BLOQUES AHORA SE CONSTRUIRÁ SIGUIENDO EL DIAGRAMA NÚMERO 3.

ESTE CAMBIO DE MODULACIÓN ES DEBIDO A QUE HAY QUE DEJAR EL ESPACIO DE LAS VENTANAS QUE, COMO SE PUEDE APRECIAR EN EL DIBUJO, ES LA DISTANCIA QUE OCUPARÍAN 3 BLOQUES.

SIGUIENDO EL DIAGRAMA, NO TENDRÁ PROBLEMAS PARA LOCALIZAR EL SITIO DONDE ESTARÁN UBICADAS LAS VENTANAS, O BIEN, PUEDE GUIARSE POR LAS VARILLAS VERTICALES, QUE ESTAN A AMBOS LADOS DE ESTAS.

PONGA ESPECIAL CUIDADO CON LAS PIEZAS ESPECIALES, ASÍ EVITARÁ DESPERDICIOS.

EN ESTA HILADA, NUEVAMENTE, SE COLOCAN GRAPAS EN LAS ESQUINAS Y TAMBIÉN SE PONE LA VARILLA DE REFUERZO HORIZONTAL, DE LA MISMA FORMA EN QUE SE HIZO EN LA HILADA NÚMERO 3.

* LAS VARILLAS DE REFUERZO HORIZONTAL NO DEBEN PASAR POR EL HUECO DE LAS VENTANAS, NI PUERTA.

NOTA: EN ESTA HILADA VÁ COLOCADO UN TOMACORRIENTE Y UN APAGADOR DE SU INSTALACIÓN ELÉCTRICA. REVISE EL PROCESO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DESCRITO MÁS DELANTE, YA QUE ES NECESARIO IR DEJANDO PREPARADO EL SITIO DE LA INSTALACIÓN.

* SÉPTIMA HILADA:

PARA "PEGAR" ESTA HILADA DE BLOQUES USE EL DIAGRAMA NÚMERO 4

* OCTAVA HILADA:

UTILICE EL DIAGRAMA NÚMERO 3, PARA ESTA HILADA.

* NOVENA HILADA:

NUEVAMENTE UTILICE EL DIAGRAMA NÚMERO 4 PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA HILADA.

* RECUERDE QUE DEBE IR CHECANDO LA ALINEACIÓN DE LOS BLOQUES, CON EL HILO GUÍA, Y REVISAR, CON LA PLOMADA, QUE LOS MURDOS SEAN VERTICALES.

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

EN ESTA HILADA (NOVENA) SE DEBEN COLAR LAS CELDAS DE LOS BLOCK QUE TIENEN VARILLA DENTRO, DEL MISMO MODO QUE SE COLARON EN LA QUINTA HILADA.

PARA PREPARAR EL CONCRETO NECESARIO DEBERÁ MEZCLAR:

- 1 SACO DE CEMENTO
- 6 BOTES DE GRAVA
- 5 BOTES DE ARENA
- 2 BOTES DE AGUA

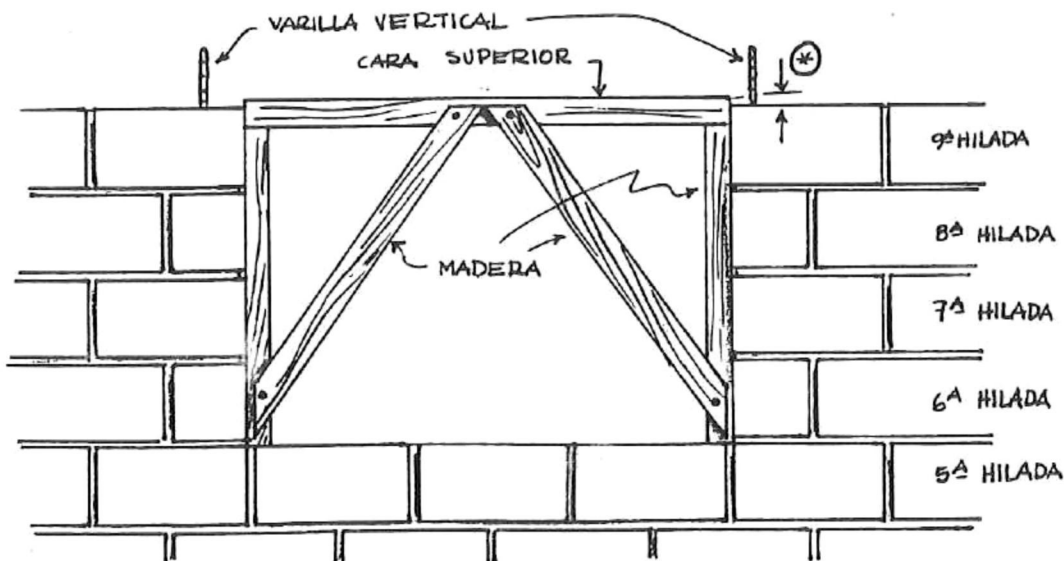
RECUERDE PICAR BIÉN EL CONCRETO CON UNA VARILLA UNA VEZ QUE ESTE COLOCADO EN LAS CELDAS.

A CONTINUACIÓN SIQUE PONER UNA HILADA DE BLOCK DALA CON EL CUAL SE HARÁ UNA CADENA DE CERRAMIENTO SOBRE LOS MURD, LA CUAL SERVIRA COMO TRABE.

ANTES DE EMPEZAR A PEGAR BLOQUES, DEBE COLOCAR EN LOS HUECOS DE LAS DOS VENTANAS Y LA PUERTA, UNA CIMBRA DE MADERA PARA PODER COLOCAR LOS BLOQUES ENCIMA SIN QUE SE CAIGAN, Y QUE LOS MANTENGA EN SU SITIO HASTA QUE EL CONCRETO HAYA FRAGUADO Y SE SOSTENGA POR SI SOLO EL BLOCK DALA.

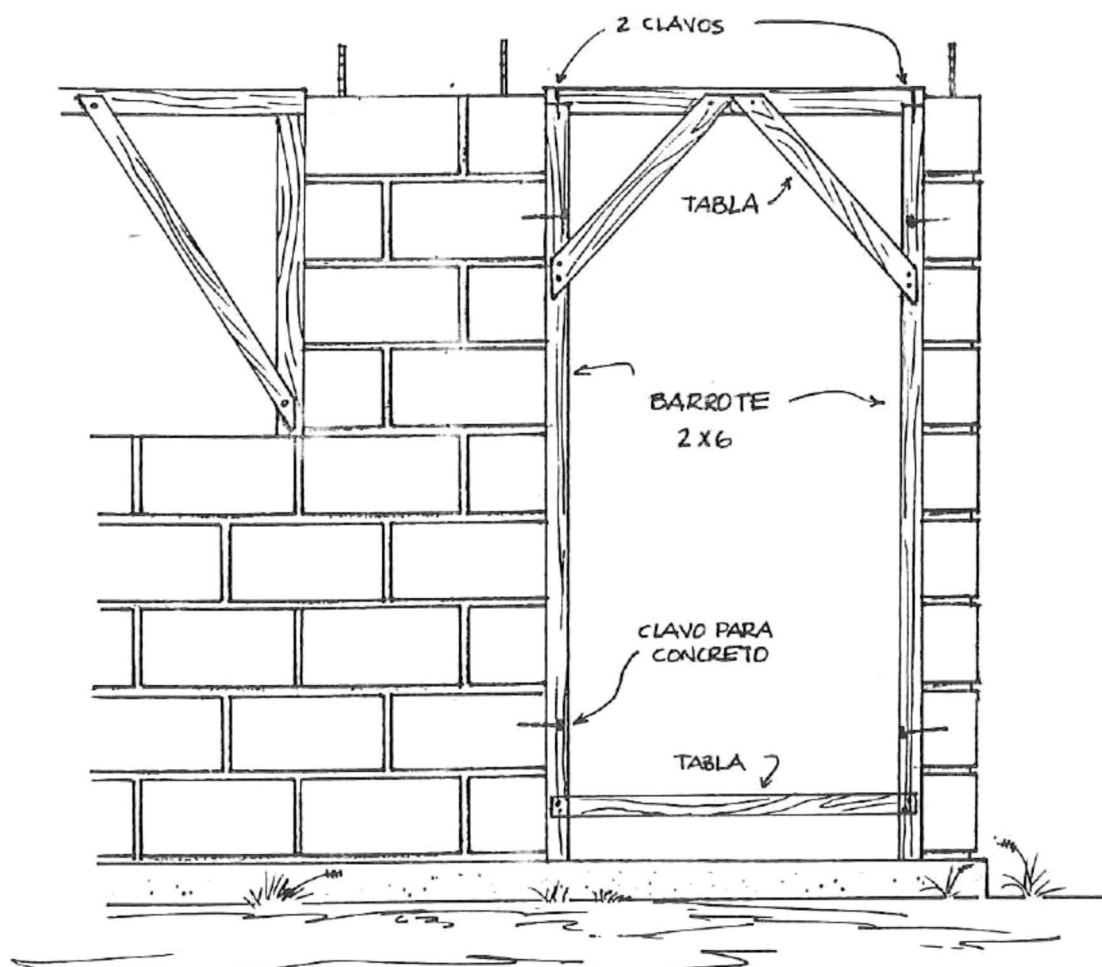
LA CIMBRA DEBE QUEDAR DE LA SIGUIENTE MANERA:

• VENTANAS:



(*) LA CARA SUPERIOR DE LA MADERA, DEBE QUEDAR MÁS O MENOS 1 CENTÍMETRO ARRIBA DE LA NOVENA HILADA. ES DECIR, EL ESPESOR DE LA JUNTA DE MORTERO. LO MISMO EN LA CIMBRA DE LA PUERTA.

• PUERTA:

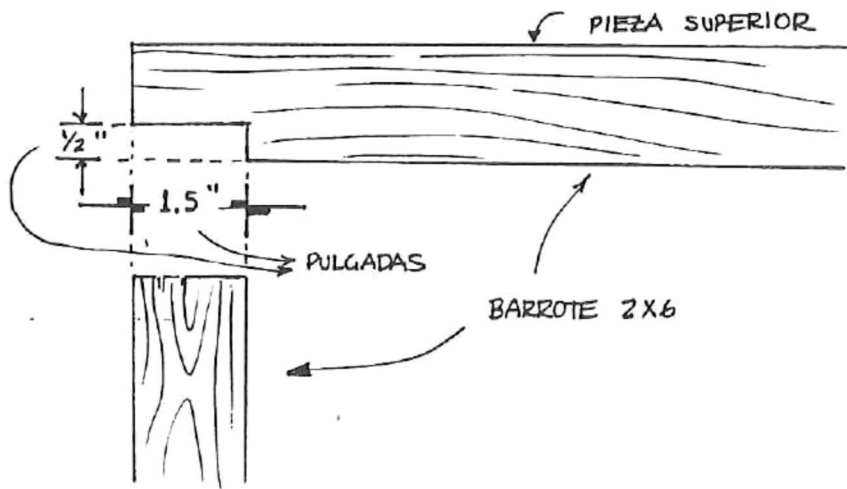


EN ESTE CASO EL MARCO DE LA PUERTA LE SERVIRÁ DE CIMBRA. EL MARCO ESTA HECHO CON BARROTES DE MADERA DE 2X6 PULGADAS Y VA CLAVADO A LOS MUROS CON CLAVOS PARA CONCRETO EN LOS LUGARES INDICADOS.

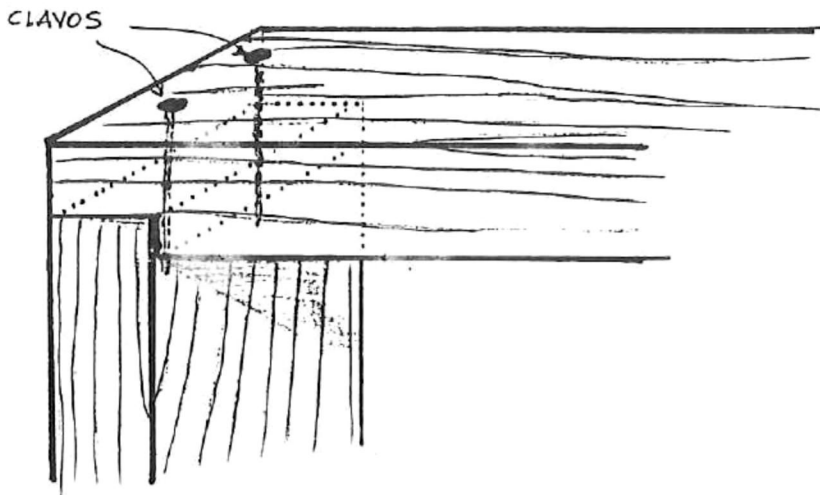
SU CONSTRUCCION ES SENCILLA, SOLO TIENE QUE TENER CUIDADO AL ESCOGER LOS BARROTES, QUE NO ESTEN RAJADOS, NI CHUECOS Y TENER ESPECIAL CUIDADO EN QUE, UNA VEZ QUE ESTE ARMADO, DÉ LA MEDIDA NECESARIA. PARA ASEGURARSE DE ESTO, PRIMERO MIDA LA ALTURA DESDE EL PISO HASTA LA PARTE SUPERIOR DE LA ÚLTIMA HILADA; LUEGO A ESTA ALTURA AGREGUELE 1 CENTIMETRO Y ESTA SERÁ LA ALTURA TOTAL DEL MARCO (MIDA AMBOS LADOS DE LA PUERTA). TAMBIEN MIDA EL ANCHO DE LA PUERTA EN LA PARTE SUPERIOR.

UNA VEZ QUE TENGA LAS MEDIDAS Y ESTE BIEN SEGURO DE QUE ESTAN BIEN, CONSTRUYA EL MARCO SIQUIENDO LAS INSTRUCCIONES QUE SE DAN A CONTINUACIÓN:

PRIMERO CORTE LA PIEZA QUE VA EN LA PARTE SUPERIOR DEL MARCO. LUEGO HAGA LOS CORTES, QUE SE INDICAN EN EL DIBUJO, EN AMBAS PUNTAS DE LA PIEZA.



CORTE LOS BARROTES DE LOS LADOS A LA MEDIDA QUE NECESITE (TOME EN CUENTA EL CORTE DE MEDIA PULGADA QUE HIZO). Y ENSAMBLE.

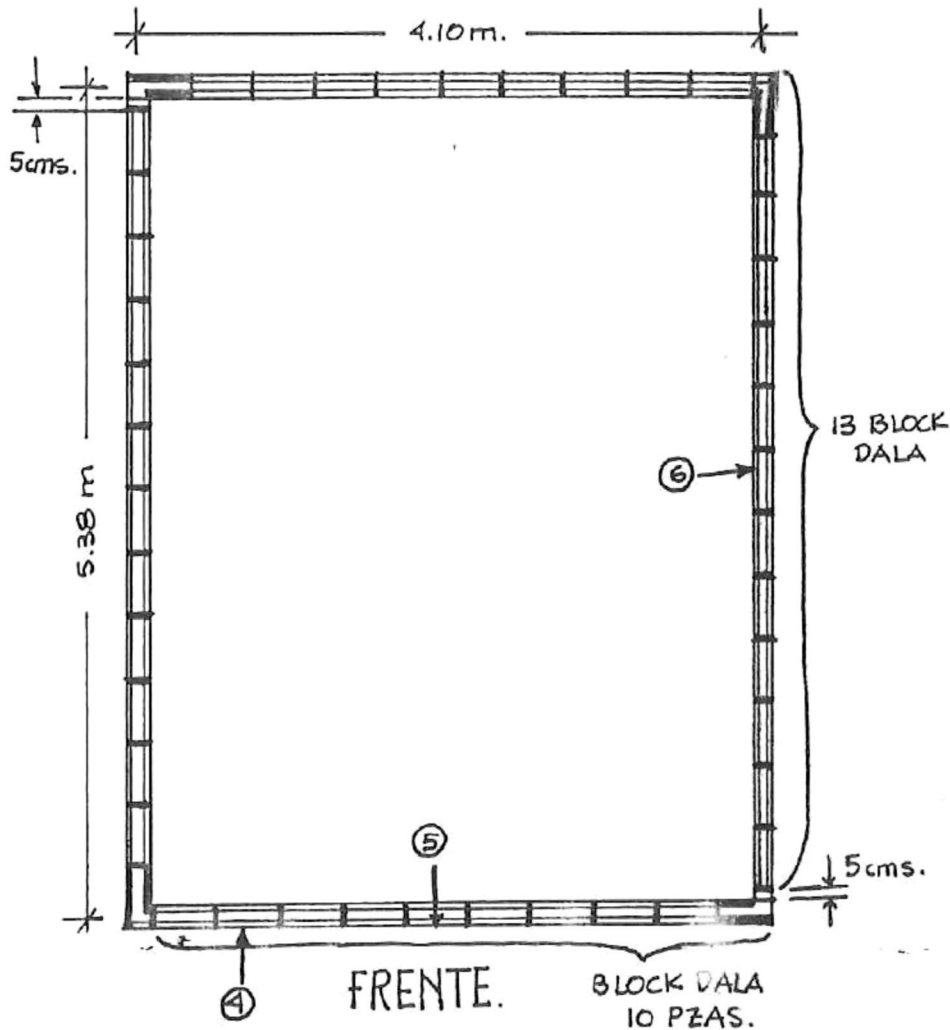


DESPUÉS, COLOQUELO EN LA PUERTA, REVISE CON UN NIVEL QUE ESTÁ VERTICAL Y FIJELO A LAS PAREDES CON CLAVOS PARA CONCRETO.

AHORA QUE HA TERMINADO LA CIMBRA. LE RECOMENDAMOS QUE LE UNTE ACEITE A LA CARA DEL BARROTE QUE VA A ESTAR EN CONTACTO CON EL BLOCK DALA, ASÍ NO SE PEGARA EL MORTELLO O CONCRETO QUE LE CAIGA.

UNA VEZ QUE HA COLOCADO LA CIMBRA, SE PROCEDE A PEGAR EL BLOCK DALA. LA MODULACIÓN DE LOS BLOQUES ES LA SIGUIENTE:

DIAGRAMA NÚMERO 5

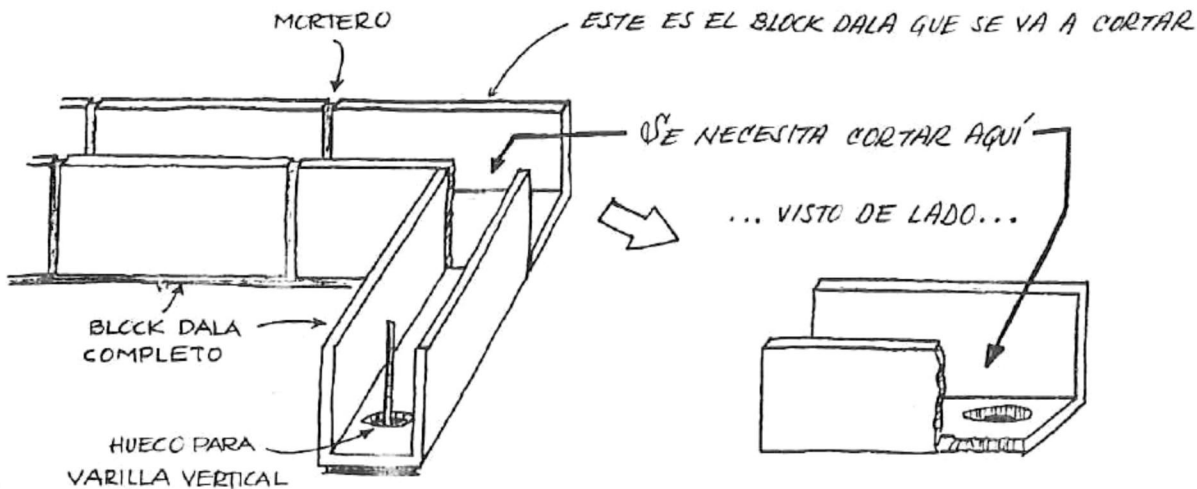


EL BLOCK DALA VA' PEGADO IGUAL QUE EL BLOCK COMÚN, CON MORTERO, CUIDE DE NO RELLENAR EL CANAL CON MORTERO, PUES EN ESTE VA' COLOCADO EL ACERO DE REFUERZO DE LA "TRABE".

AL IR PEGANDO LOS BLOQUES, NECESITARA' HACER UNOS HUECOS EN EL FONDO, EN EL LUGAR DONDE ESTEN LAS CELDAS COLADAS, ESTE HUECO SERVIRA' PARA QUE PASE POR AHÍ LA VARILLA VERTICAL QUE TIENE LA CELDA, YA QUE EL ACERO DE REFUERZO DE LA TRABE VA' AMARRADO EN LAS VARILLAS VERTICALES.

TAMBIÉN NECESITARÁ HACER CORTES EN LOS BLOQUES DE LAS ESQUINAS, (BLOQUES SOMBRREADOS EN EL DIAGRAMA), PARA QUE POR ESTOS HUECOS PASE EL ACERO DE REFUERZO DE LA TRABE Y QUE AL COLARLA CON CONCRETO QUEDA DE UNA SOLA PIEZA.

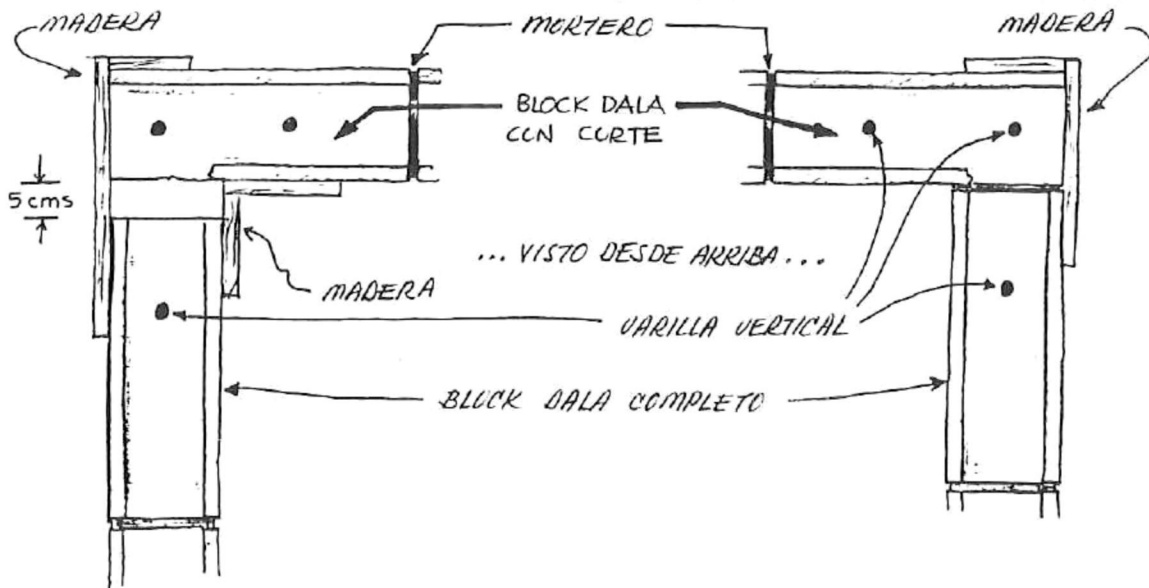
EL SIGUIENTE DIBUJO INDICA LA PARTE QUE TIENE QUE CORTAR:



* EL HUECO PARA LA VARILLA VERTICAL LO PUEDE HACER CON UN TALAORO CON BROCA PARA CONCRETO, ASÍ EVITARA QUE EL BLOQUE SE LE QUIEBRE.

* TAMBIÉN NECESITARÁ HACER HUECOS PARA LA INSTALACIÓN ELECTRICA, POR LO QUE LE RECOMENDAMOS QUE VEA EL PROCESO DE INSTALACIÓN DESCRITO MÁS ADELANTE.

UNA VEZ QUE PEGÓ LA HILADA DE BLOCK DALA, TENDRÁ QUE COLOCAR MADERA EN LAS ESQUINAS DE SU CONSTRUCCIÓN PARA QUE, AL COLAR LA HILADA, NO SE LE DERRAMIE EL CONCRETO. SE PRESENTAN DOS CASOS QUE A CONTINUACIÓN SE ILUSTRAN.



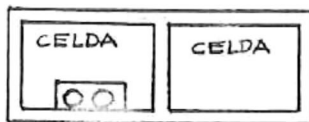
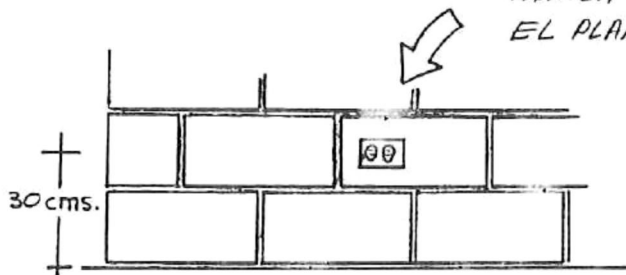
PROCESO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

A CONTINUACIÓN DESCRIBIMOS EL PROCESO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PASO A PASO; RECUERDE SEGUIR LAS INSTRUCCIONES AL PIE DE LA LETRA, ASÍ NO TENDRÁ NINGUN PROBLEMA.

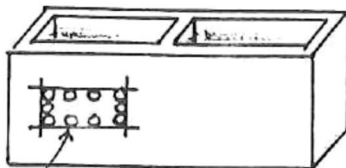
LA UBICACIÓN DE LOS ACCESORIOS, SE HARÁ COMO SIGUE:

* TOMACORRIENTE: (SEGUNDA HILADA)

EL TOMACORRIENTE DEBE QUEDAR A 30 CENTÍMETROS DEL SUELO, COMO SE INDICA EN LA FIGURA, (VER TAMBIÉN EL PLANO ISOMÉTRICO). ESTA ES LA ALTURA MÍNIMA A LA QUE DEBE ESTAR UN TOMACORRIENTE. PROCURE CENTRARLO BIÉN.



CAJA 2X4



ORIFICIOS HECHOS CON TALADRO



TAMBIÉN DEBE TENER CUIDADO DE QUE EL TOMACORRIENTE QUEDE AL CENTRO DE UNA CELDA, ASÍ NO TENDRÁ PROBLEMAS CON EL MANEJO DEL POLIDUCTO (MANGUERA NEGRA)

PARA ASEGURARSE DE ESTO, PRIMERO MARQUE LA ORILLA DE LA CAJA 3X4 Y DESPUÉS CORTE EL BLOCK

PARA NO ECHAR A PERDER EL BLOCK, UNA VEZ MARCADO, HAGA UNOS ORIFICIOS CON UN TALADRO CON BROCA PARA CONCRETO A FIN DE QUE LE SIRVAN DE GUIA Y NO SE QUIEBRE EL BLOCK. EL ORIFICIO DEBE QUEDAR EXACTAMENTE DEL TAMAÑO DE LA CAJA, PARA QUE ESTA QUEDE AJUSTADA.

UNA VEZ QUE ESTE HECHO ESTO, PEGUE EL BLOCK EN LA HILADA, EL BLOCK ESTA INDICADO EN EL DIAGRAMA NÚMERO 2 CON EL NÚMERO ①, LA FLECHA INDICA LA CELDA EN DONDE VA EL TOMACORRIENTE.

... UBICACIÓN DE ACCESORIOS...

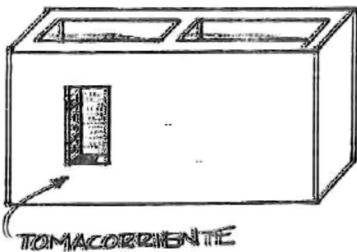
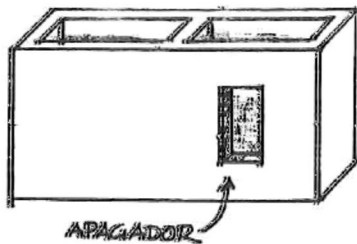
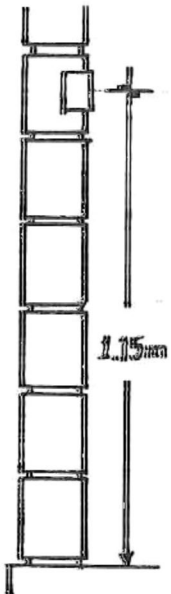
* TOMACORRIENTE Y APAGADOR DOBLE (SEXTA HILADA).

LA PREPARACIÓN, SE HACE DE FORMA SIMILAR A LA ANTERIOR.

AMBOS ACCESORIOS, DEBEN QUEDAR A 1.15 METROS DEL SUELO, COMO SE INDICA EN LA FIGURA, (VER TAMBIEN EL PLANO ISOMETRICO), ESTA ES LA ALTURA MÍNIMA A LA QUE DEBEN ESTAR COLOCADOS.

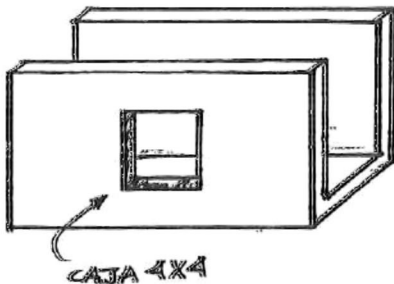
PROCURE QUE LE QUEDEN CENTRADOS EN EL BLOCK Y QUE EL ORIFICIO SEA DEL TAMAÑO EXACTO DE LAS CAJAS, PARA QUE ESTAS QUEDEN AJUSTADAS.

UNA VEZ HECHO ESTO, PEGUE LOS BLOQUES EN LA HILADA; AMBOS BLOQUES ESTAN INDICADOS EN EL DIAGRAMA NÚMERO 3. EL APAGADOR CON EL NÚMERO ② Y EL TOMACORRIENTE CON EL NÚMERO ③, RECUERDE QUE LA FLECHA INDICA LA CELDA EN DONDE VA COLOCADO EL ACCESORIO.



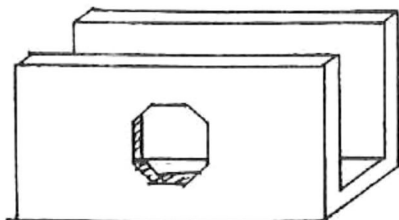
* CAJA 4X4 (BLOCK DALA)

ESTA CAJA, VA COLOCADA EN EL BLOCK DALA, (VER PLANO ISOMETRICO), QUE SE INDICA EN EL DIAGRAMA NÚMERO 5 CON EL NÚMERO ④ Y UNA FLECHA. LA PREPARACIÓN DEL BLOCK ES SIMILAR A COMO LO HA VENIDO HACIENDO. ESTA CAJA QUEDA HACIA EL LADO DE AFUERA DE LA CASA, YA QUE POR ESTA SE HARÁ LA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE. LA CAJA DEBE QUEDAR COLOCADA EXACTAMENTE ARRIBA DEL TOMACORRIENTE QUE PUSO EN LA HILADA No. 6 (VER PLANO ISOMETRICO).



... UBICACIÓN DE ACCESORIOS ...

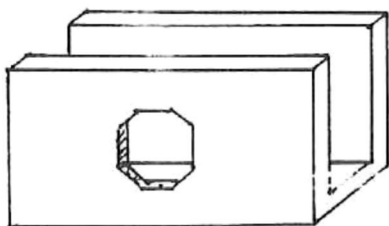
* ROSETA (EXTERIOR)
(BLOCK DALA)



ESTA ROSETA QUEDA HACIA AFUERA DE LA CASA, TAMBIÉN VA COLOCADA EN EL BLOCK DALA Y DEBE QUEDAR INSTALADA EN EL CENTRO DE LA VENTANA. EN EL DIAGRAMA No. 5 SE INDICA CON EL NÚMERO ⑤ Y UNA FLECHA. (TAMBIÉN VER PLANO ISOMÉTRICO)

EN ESTE CASO SE DEBE COLOCAR UNA CAJA OCTAGONAL COMO SE ILUSTRA EN LA FIGURA. EL PROCEDIMIENTO ES EL MISMO; MARQUE LA CAJA EN EL BLOCK, PERFORE CON EL TALADRO, Y ROMPA EL ÁREA MARCADA. RECUERDE QUE LA CAJA DEBE QUEDAR AJUSTADA.

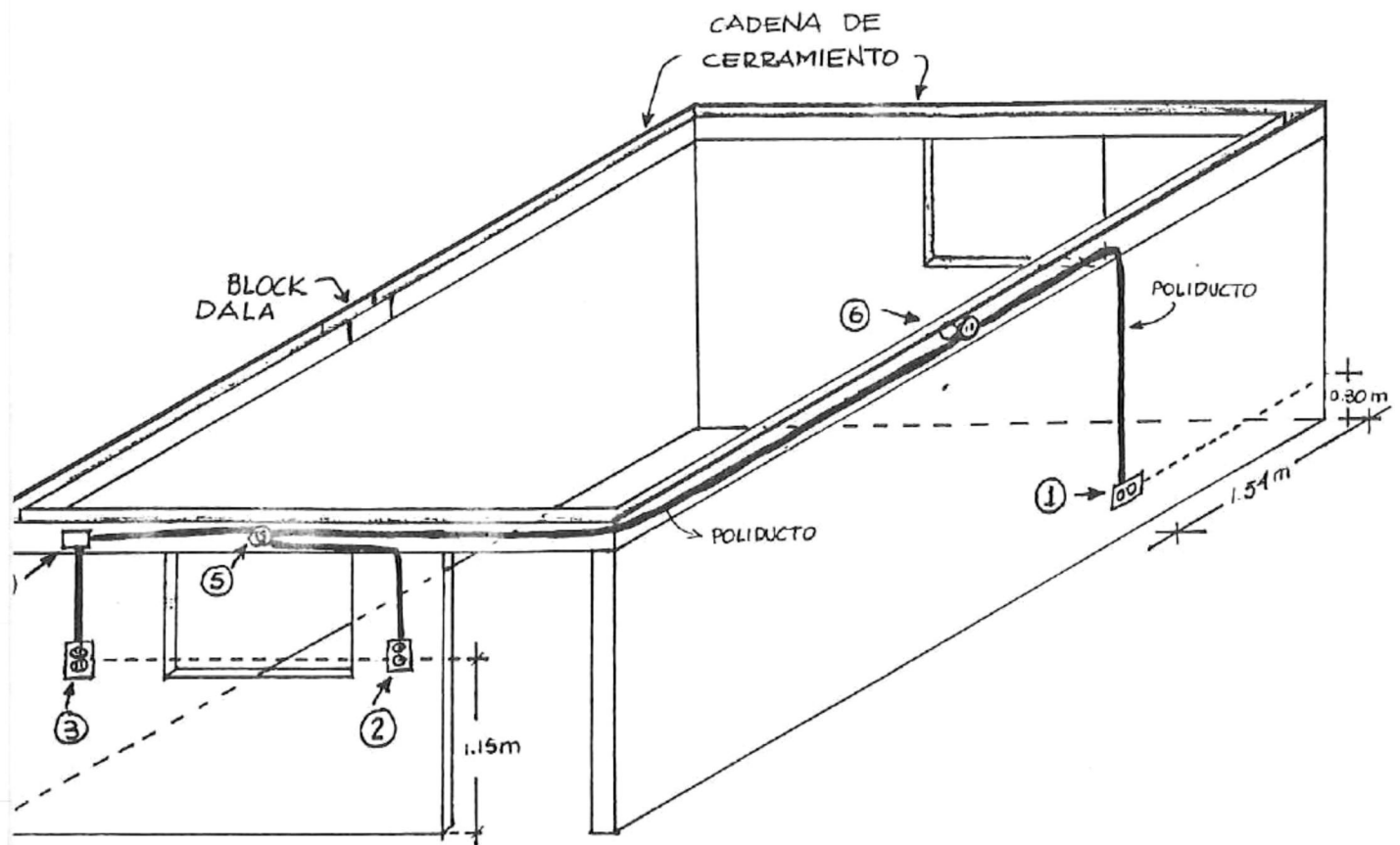
* ROSETA (INTERIOR)
(BLOCK DALA).



ESTA ROSETA ES LA QUE LE PROPORCIONARÁ ILUMINACIÓN AL INTERIOR DE LA HABITACIÓN POR LO QUE DEBE QUEDAR DENTRO DE ÉSTA. SU UBICACIÓN ESTA MARCADA CON EL NÚMERO ⑥ Y UNA FLECHA EN EL DIAGRAMA NÚMERO 5. ESTA ROSETA DEBE QUEDAR JUSTO EN LA MITAD DEL LARGO DEL MURO. (VER PLANO ISOMÉTRICO) LA COLOCACIÓN DE LA CAJA OCTAGONAL ES IGUAL QUE LA ROSETA ANTERIOR

EN LA SIGUIENTE PAGINA SE ENCUENTRA EL PLANO ISOMÉTRICO, EN EL CUAL SE PUEDE APRECIAR LA UBICACIÓN DE LOS ACCESORIOS ELÉCTRICOS; TAMBIÉN SE PUEDE APRECIAR COMO QUEDAN DISPUESTOS LOS TRAMOS DE POLIDUCTO (MANGUERA NEGRA), POR LO QUE NO TENDRÁ PROBLEMAS PARA SU COLOCACIÓN.

PLANO ISOMÉTRICO:



UBICACIÓN DE ACCESORIOS ELÉCTRICOS:

- ① TOMACORRIENTE.
- ② APAGADOR (DOBLE).
- ③ TOMACORRIENTE
- ④ CAJA 4 X 4
- ⑤ ROSETA (EXTERIOR)
- ⑥ ROSETA (INTERIOR)

... COLOCACIÓN DE POLIDUCTO ...

ESTA OPERACIÓN SE HACE, UNA VEZ QUE SE HA PEGADO LA HILADA DE BLOCK DALA, UTILIZANDO LAS PREPARACIONES QUE DEJÓ PARA ELLO.

DEBERÁ COLOCAR 5 TRAMOS DE POLIDUCTO, EN TODA SU INSTALACIÓN. A CONTINUACIÓN SE DESCRIBE EL PROCESO.

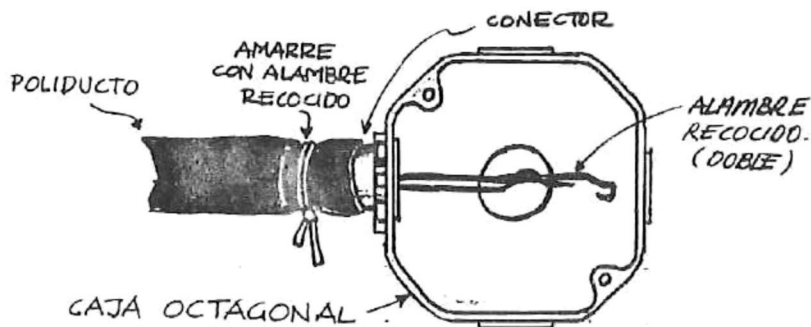
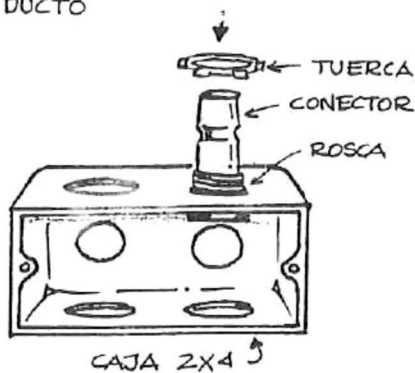
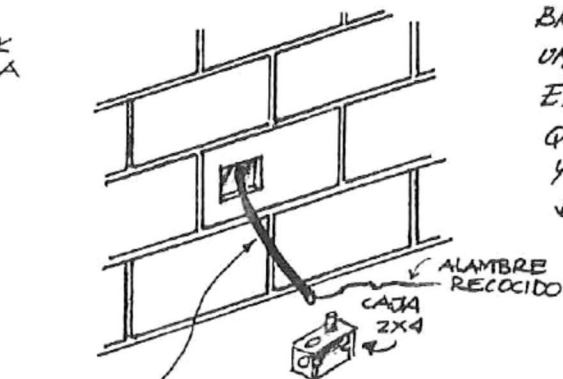
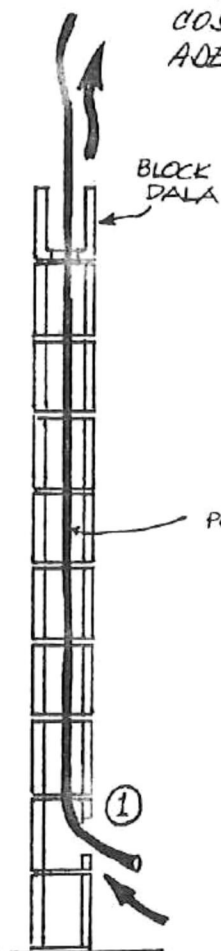
EJEMPLO:

TRAMO 1 (DE ACCESORIO ① A ⑥).

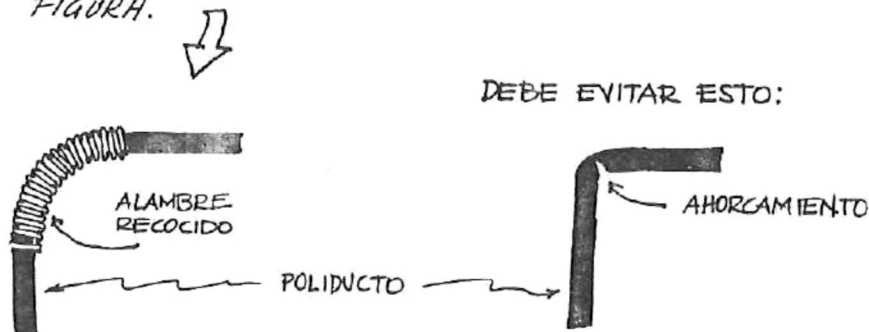
PRIMERO INTRODUZCA LA MANGUERA POR EL ORIFICIO ① HASTA QUE SALGA EL EXTREMO POR EL BLOCK DALA, LUEGO TOMÉ ESTE EXTREMO Y JALELO HASTA QUE LLEGUE A LA CAJA OCTAGONAL ⑥, (LA MANGUERA NO DEBE QUEDAR MUY ESTIRADA PORQUE ENTONCES SE DOBLARÍA Y NO PASARÍAN LOS CABLES ELÉCTRICOS POR DENTRO), YA QUE SE ASEGURÓ QUE LA DISTANCIA ES ADECUADA, CORTE LA MANGUERA. RETIRE LA MANGUERA Y COLO-

QUE EN EL INTERIOR UN ALAMBRE RECOCIDO, DOBLE, DEJANDO UNOS 30 CMS. SALIENDO EN CADA EXTREMO, NUEVAMENTE COLOQUE LA MANGUERA EN SU LUGAR Y PROCEDA A PONER LA CAJA DEL ACCESORIO No. ①.

PRIMERO PONGALE EL CONECTOR A LA CAJA, AJUSTÉLO CON LA TUERCA. UNA VEZ HECHO ESTO, JALE LA MANGUERA E INTRODUZCA EL CONECTOR EN ELLA, LUEGO AMARRE UN ALAMBRE RECOCIDO PARA QUE QUEDA FIJO EL POLIDUCTO, DESPUÉS COLOQUE LA CAJA EN SU LUGAR Y REPITA LA OPERACIÓN EN EL SITIO DONDE VA LA ROSETA CON LA CAJA OCTAGONAL.



PARA EVITAR QUE LA MANGUERA SE DOBLE Y SE "AHORQUE" AL LLEGAR AL BLOCK DALA, PONGALE ALAMBRE RECOCIDO ALREDEDOR, COMO SI FUERA UN RESORTE, EN EL LUGAR DONDE QUEDE LA CURVA. COMO SE ILUSTRÁ EN LA FIGURA.



LA OPERACIÓN SE REPITE EN CADA UNO DE LOS TRAMOS TOMANDO SIEMPRE EN CUENTA QUE:

- ✓ PRIMERO MIDA BIEN EL POLIDUCTO, PRESENTÁNDOLO EN EL SITIO.
- ✓ INSTALE PRIMERO LOS ACCESORIOS (CAJAS) QUE NO ESTÁN EN EL BLOCK DALA, YA QUE ARRIBA (EN EL BLOCK DALA) TIENE MÁS ESPACIO PARA TRABAJAR Y SE EVITARÁ PROBLEMAS
- ✓ PONGA SIEMPRE EN EL POLIDUCTO UN ALAMBRE RECOCIDO DOBLE YA QUE ESTE LE SERVIRÁ PARA LA COLOCACIÓN DE LOS CABLES.
- ✓ EVITE EL AHORCAMIENTO DE LA MANGUERA, AMARRANDO ALAMBRE RECOCIDO EN LAS CURVAS.
- ✓ ÚTILICE SOLO LOS HOYOS NECESARIOS DE LAS CAJAS OCTAGONALES YA QUE SI USTED ABRE TODOS, EL CONCRETO ENTRARÁ E INUTILIZARÁ LA CAJA.

UNA VEZ QUE ESTEN PUESTOS TODOS LOS TRAMOS DE POLIDUCTO (... DE ③ A ④... DE ④ A ⑤... DE ⑤ A ②... DE ⑤ A ⑥ Y DE ⑥ A ①) SE COLOCA EL ACERO DE REFUERZO Y SE PROCEDE A COLAR LA CADENA DE CERRAMIENTO.

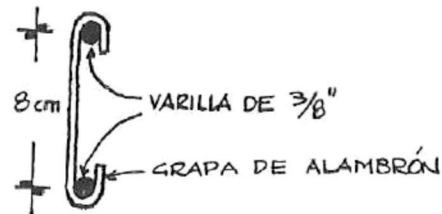
EN LA SIGUIENTE PÁGINA DESCRIBIMOS EL PROCESO DE ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO PARA LA CADENA DE CERRAMIENTO.

ARMADO DEL ACERO DE LA CADENA DE CERRAMIENTO.

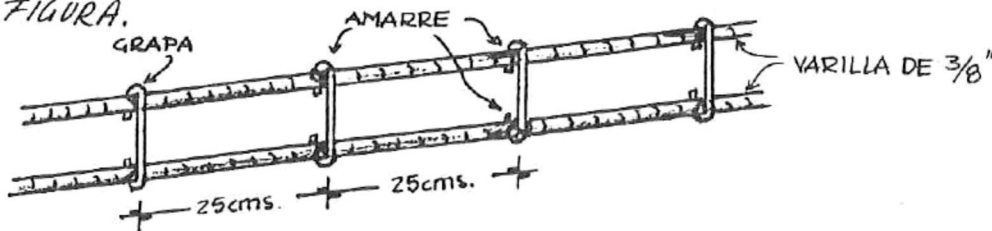
PARA ARMAR LA CADENA NECESITARA 4 TRAMOS DE VARILLA DE $\frac{3}{8}$ " DE 5.40 METROS DE LARGO Y 4 TRAMOS DE VARILLA DE $\frac{3}{8}$ " DE 4.12 METROS DE LARGO. SI NO TIENE TRAMOS DE ESTA LONGITUD PUEDE PEGAR PEDAZOS HASTA COMPLETAR EL LARGO DESEADO, RECORDANDO QUE LOS TRASLAPES DEBEN SER CUANDO MENOS DE 30 CMS DE LARGO.

TAMBIÉN NECESITA CORTAR 76 PIEZAS DE ALAMBRÓN DE 12 CMS. DE LARGO PARA FABRICAR ÉSTAS GRAPAS, LAS CUALES NOS SERVIRAN PARA ARMAR EL ACERO.

LA GRAPA DEBE QUEDAR ASÍ →

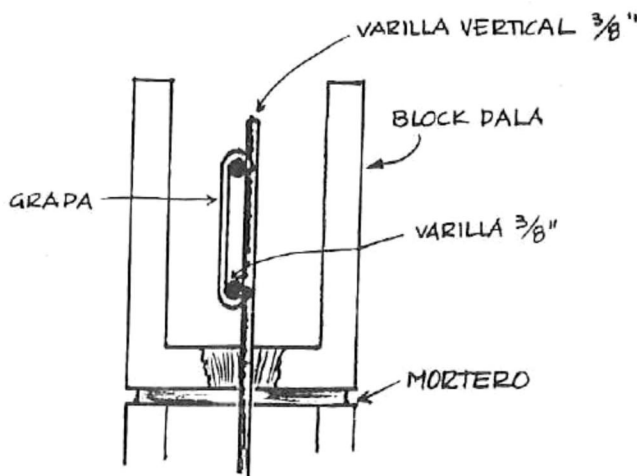


UNA VEZ QUE TENGA LAS "GRAPAS", TOMA 2 TRAMOS DE VARILLA DEL MISMO LARGO Y UNALOS, AMARRANDOLOS CON ALAMBRE RECORDADO A LAS GRAPAS A CADA 25 CMS. TAL Y COMO SE INDICA EN LA FIGURA.



REPITA EL MISMO PROCEDIMIENTO CON LOS TRAMOS RESTANTES TENIENDO CUIDADO EN QUE LAS VARILLAS DE $\frac{3}{8}$ " QUE VA A AMARRAR SEAN DEL MISMO LARGO.

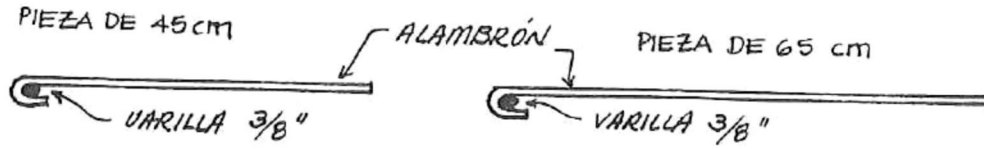
CUANDO TENGA ARMADO TODO EL ACERO, SUBALO Y PONGALO DENTRO DEL CANAL DEL BLOCK DALA Y AMARRELO A LAS VARILLAS VERTICALES, PROCURANDO QUE QUEDE CENTRADO; ES DECIR, QUE EL ARMADO NO PEGUE AL FONDO DEL BLOCK DALA, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.



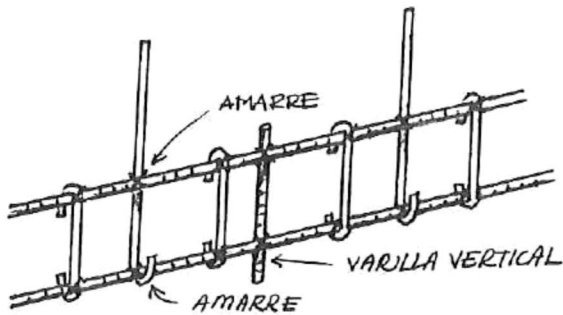
AL HACER ESTA OPERACIÓN DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO CON EL POLIDUCTO, CUIDE QUE ESTE NO QUEDA APLASTADO CON EL ARMADO. YA QUE SI SE APLASTA, LOS CABLES NO PODRAN PASAR POR EL INTERIOR DEL POLIDUCTO, ASI ES QUE LE RECOMENDAMOS QUE REVISE BIEN QUE NO SUCEDA ESTO.

AHORA, NECESITA CORTAR 20 PIEZAS DE ALAMBROÓN PARA HACER LAS GRAPAS QUE SUJETARAN LAS VIGAS DEL TECHO.

- NECESITA CORTAR 10 PIEZAS DE 45 CM DE LARGO Y 10 PIEZAS DE 65 CM DE LARGO.
- UNA VEZ QUE LAS HA CORTADO, HAGA UN DOBLEZ (GANCHO) EN UNO DE LOS EXTREMOS DE CADA PIEZA, TAL Y COMO SE INDICA EN LA FIGURA.



- LUEGO, AMARRE ESTAS PIEZAS, EN LA PARTE DE ABAJO DEL ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO, CON ALAMBRE RECOCIDO



LAS 10 PIEZAS DE 65 CM. DEBEN QUEDAR COLOCADAS EN EL MURO DEL LADO DERECHO (JUNTO A LA PUERTA) Y LAS OTRAS 10 PIEZAS EN EL MURO CONTRARIO.

LA SEPARACIÓN A QUE ESTARÁN COLOCADAS ESTAS GRAPAS SE MARCA EN EL SIGUIENTE DIAGRAMA.

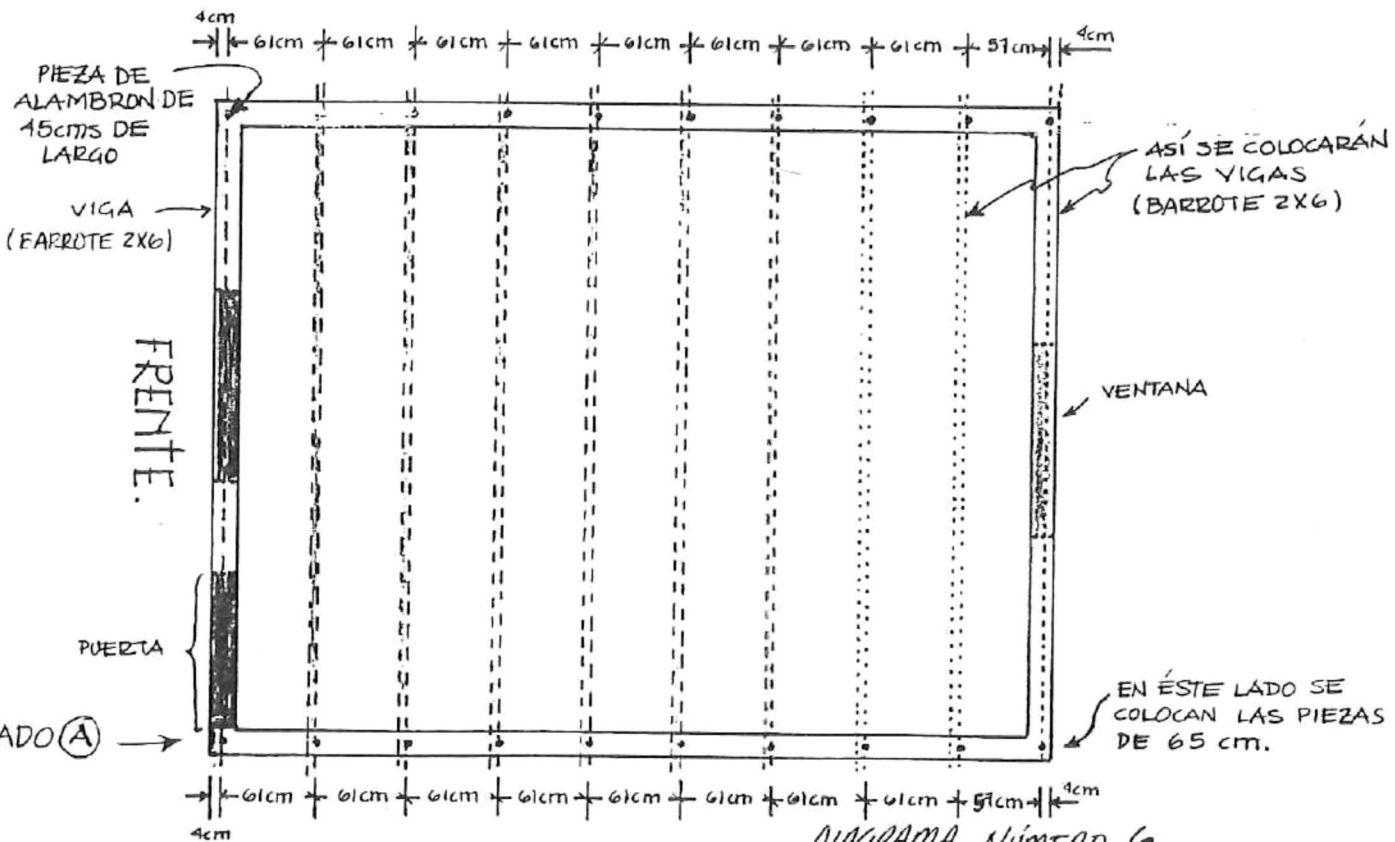


DIAGRAMA NÚMERO 6

AHORA HAY QUE COLAR LA CADENA DE CERRAMIENTO:

PARA ELLO NECESITA PREPARAR CONCRETO EN LA SIGUIENTE PROPORCIÓN:

- 1 SACO Y MEDIO DE CEMENTO.
- 9 BOTES DE GRAVA.
- 7 BOTES Y MEDIO DE ARENA.
- 3 BOTES DE GRAVA.

* RECUERDE QUE DEBE MEZCLAR EN "SECO" LOS MATERIALES, DESPUÉS HACER UN HUECO EN EL CENTRO Y ENTONCES, AÑADIR EL AGUA Y BATIR.

CON UN BOTE TRANSPORTE LA MEZCLA Y VACIELA EN EL BLOCK DALA, HASTA LLENARLO.

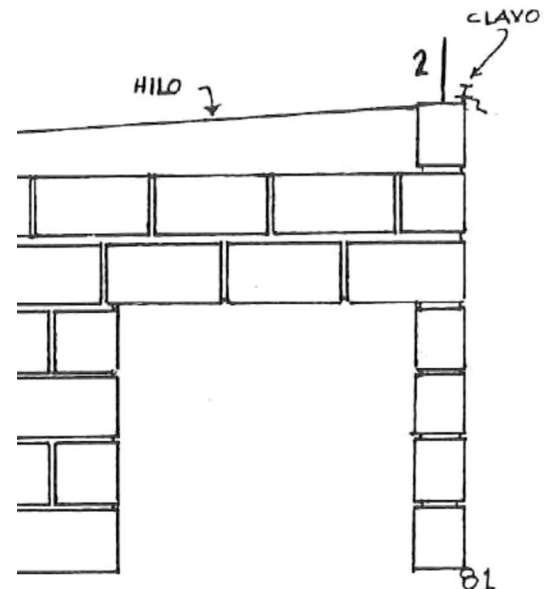
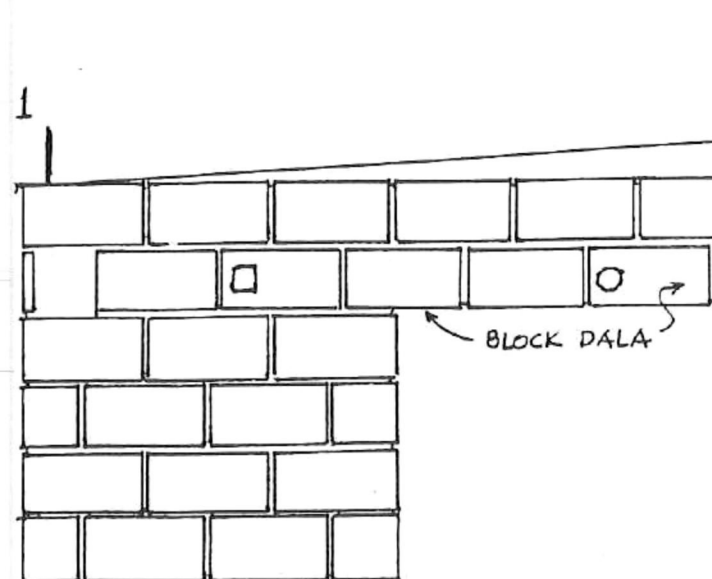
"PIQUE" EL CONCRETO CON UNA VARILLA, DE ESTA FORMA PODRÁ ASEGURARSE DE QUE EL CONCRETO LLEGO HASTA ABAJO Y DE QUE NO QUEDARON HUECOS EN EL CONCRETO.

DEJE FRAGUAR EL CONCRETO POR SIETE DIAS Y LUEGO quite LA CIBRA DE LAS VENTANAS.

UNA VEZ, QUE HA COLADO LA CADENA DE CERRAMIENTO, COLOQUE UNA HILADA DE BLOCK COMÚN, PEGADA CON MORTERO, DE LA FORMA QUE ESTA INDICADO EN EL DIAGRAMA NÚMERO 1, TENIENDO EN CUENTA QUE TIENE QUE USAR MORTERO EN LA UNIÓN DEL MORTERO QUE HA VENIDO USANDO Y SIN OLVIDAR QUE HUMEDECER LOS BLOQUES ANTES DE PEGARLOS.

DESPUÉS DE QUE PEGUE LA HILADA DE BLOCK COMÚN, PERO SOLO EN EL LADO (A), VER DIAGRAMA 2 CON EL FIN DE DARLE INCLINACIÓN A LA PARED PARA QUE CORRA EL AGUA. ESTA OPERACIÓN LE DA LA FORMA QUE SE INDICA EN LA FIGURA:

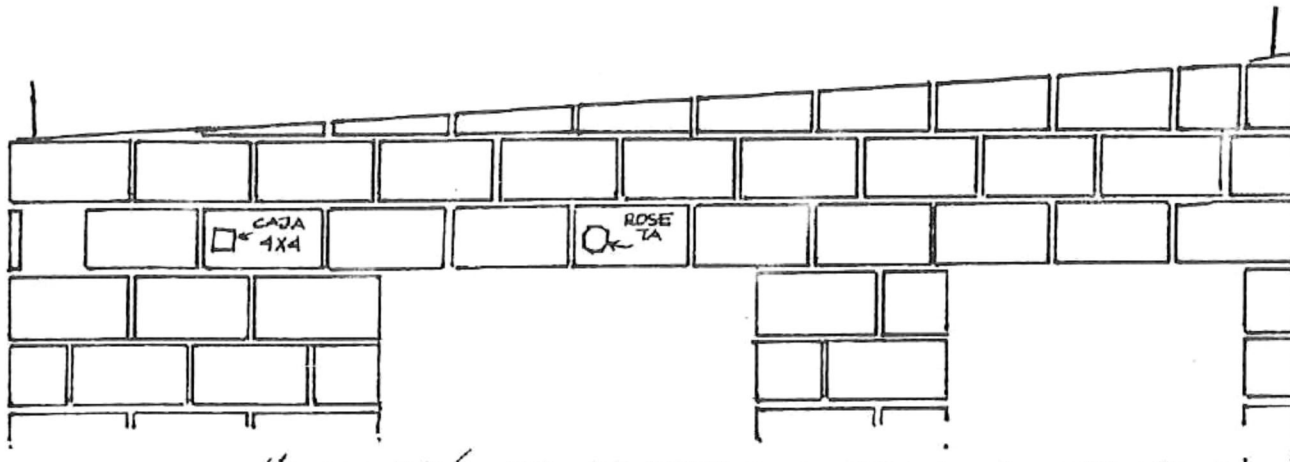
SE PROCEDE A PEGAR MÁS HILADAS DE BLOCK COMÚN QUE ESTA JUNTO A LA PARED (DE LA PARED ANTERIOR), ESTO ES PARA QUE CORRA EL AGUA POR LA PARED COMO SE INDICA EN LA FIGURA:



MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

AMARRE UN HILO DE LA ESQUINA 1 A LA ESQUINA 2, ESTE HILO LE SERVIRÁ DE GUÍA PARA COMPLETAR EL MURO, AQUÍ SI SERÁ NECESARIO CORTAR BLOQUES. EL MURO DEL FRENTE Y DE LA PARTE TRASERA DEBEN QUEDAR ASÍ:

* RECUERDE QUE NO DEBE PREPARAR MÁS MORTERO DEL QUE PUEDA USAR EN MEDIA HORA.



YA QUE PEGUÉ TODOS LOS BLOQUES, SE PROCEDE A COLAR LAS CEBOLLAS DEL BLOCK QUE TIENEN EL ALAMBRO, DEBE CHECAR QUE LAS MEDIDAS SEAN LAS CORRECTAS (VER DIAGRAMA NÚMERO 6) YA QUE DE NO SER ASÍ, TENDRÁ PROBLEMAS AL COLOCAR LAS VIGAS DEL TECHO; POR LO TANTO, UNA VEZ QUE HAYA REVISADO Y CORREGIDO POSIBLES ERRORES, PREPARE EL CONCRETO EN LA SIGUIENTE PROPORCIÓN:

MEDIO SACO DE CEMENTO.
TRES BOTES DE GRAVA.
DOS BOTES Y MEDIO DE ARENA
UN BOTE DE AGUA.

RECOMENDACIONES:

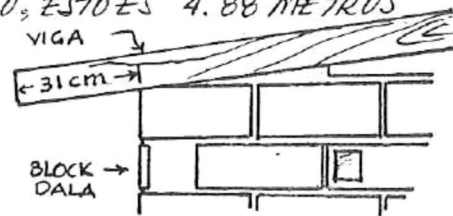
- * PREPARE LA MEZCLA EN SECO Y LUEGO AGREGUE AGUA.
- * "PIQUE" EL CONCRETO CON UNA VARILLA
- * CUIDE DE QUE LAS MEDIDAS DE SEPARACIÓN ENTRE ALAMBRES NO SE MUEVA.
- * ES MUY IMPORTANTE QUE NO CAMBIE LAS MEDIDAS QUE MARCAN LA SEPARACIÓN ENTRE LAS PIEZAS DE ALAMBRO, ESTAS MEDIDAS DEBEN DE QUEDAR EXACTAMENTE, NI UN CENTÍMETRO MÁS, NI UN CENTÍMETRO MENOS.

COLOCACIÓN DEL TECHO.

PRIMERO, NECESITA COLOCAR LAS VIGAS (BARROTE 2X6), LA FORMA EN QUE SE COLOCARÁN ESTA MARCADA EN EL DIAGRAMA NUMERO 6 CON LINEA PUNTEADA.

SE LE RECOMIENDA QUE EMPIEZE A COLOCAR LAS VIGAS DEL FRENTE HACIA LA PARTE DE ATRAS.

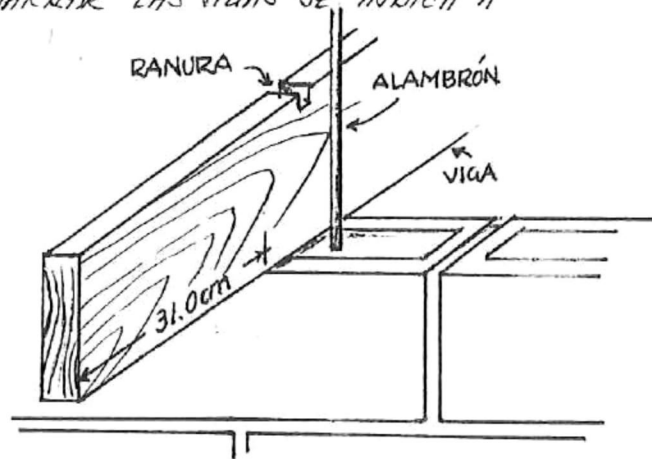
LAS VIGAS SON DE 16 PIES DE LARGO, ESTO ES 4.88 METROS Y DEBEN QUEDAR CENTRADAS, ES DECIR, LE DEBE QUEDAR LA MISMA DISTANCIA DE "VOLADO" EN AMBOS LADOS, TAL Y COMO SE INDICA EN LA FIGURA.



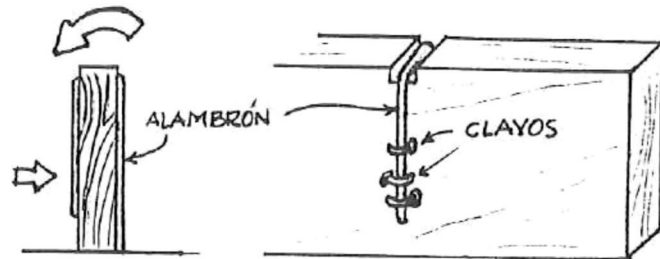
LA FORMA DE ASEGURAR O "AMARRAR" LAS VIGAS SE INDICA A CONTINUACIÓN:

PRIMERO COLOQUE LA VIGA EN SU SITIO, JUNTO A LA PIEZA DE ALAMBRÓN.

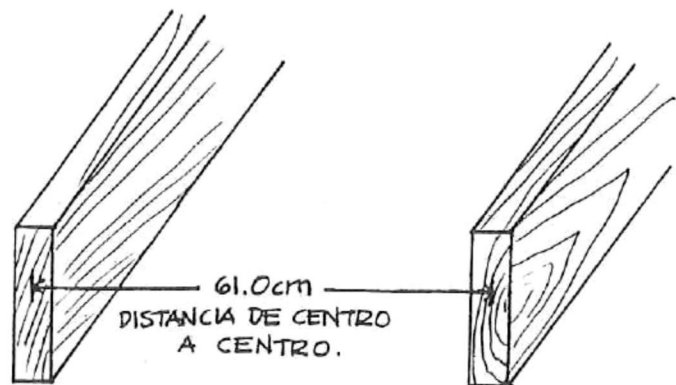
LUEGO DOBLE EL ALAMBRÓN ALREDEDOR DE LA VIGA, COMO SE VE EN LA FIGURA. ANTES DE ESTO HAGA UNA RANURA, EN LA VIGA, POR DONDE VA A DOBLAR EL ALAMBRÓN.



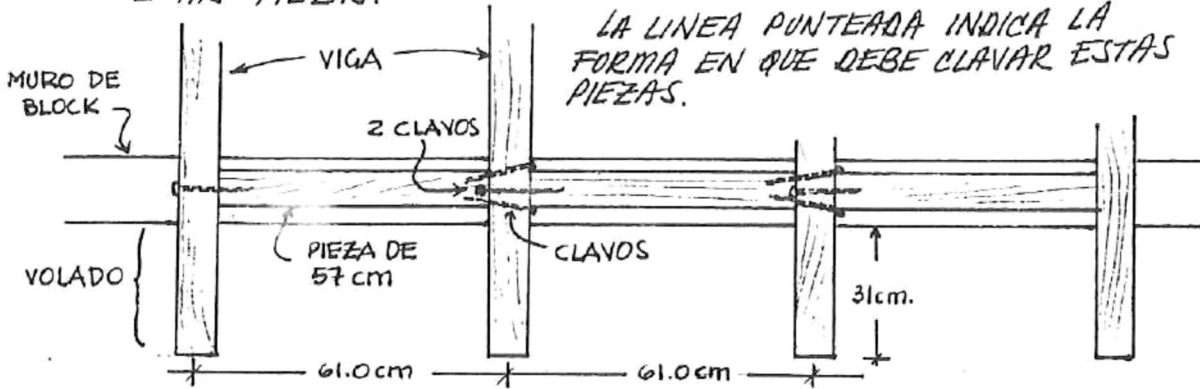
POR ÚLTIMO ASEGURE EL ALAMBRÓN A LA VIGA, CON UNOS CLAYOS.



REPITA LA OPERACIÓN CON EL OTRO EXTREMO DE LA VIGA Y DESPUÉS CONTINUE CON LAS VIGAS RESTANTES; AHORA LO QUE DEBERA CUIDAR SERÁ QUE LA DISTANCIA QUE HAY DEL CENTRO DE UNA VIGA AL CENTRO DE LA VIGA QUE ESTE JUNTO SEA DE 61.0cm. TAL Y COMO SE ILUSTRÁ.



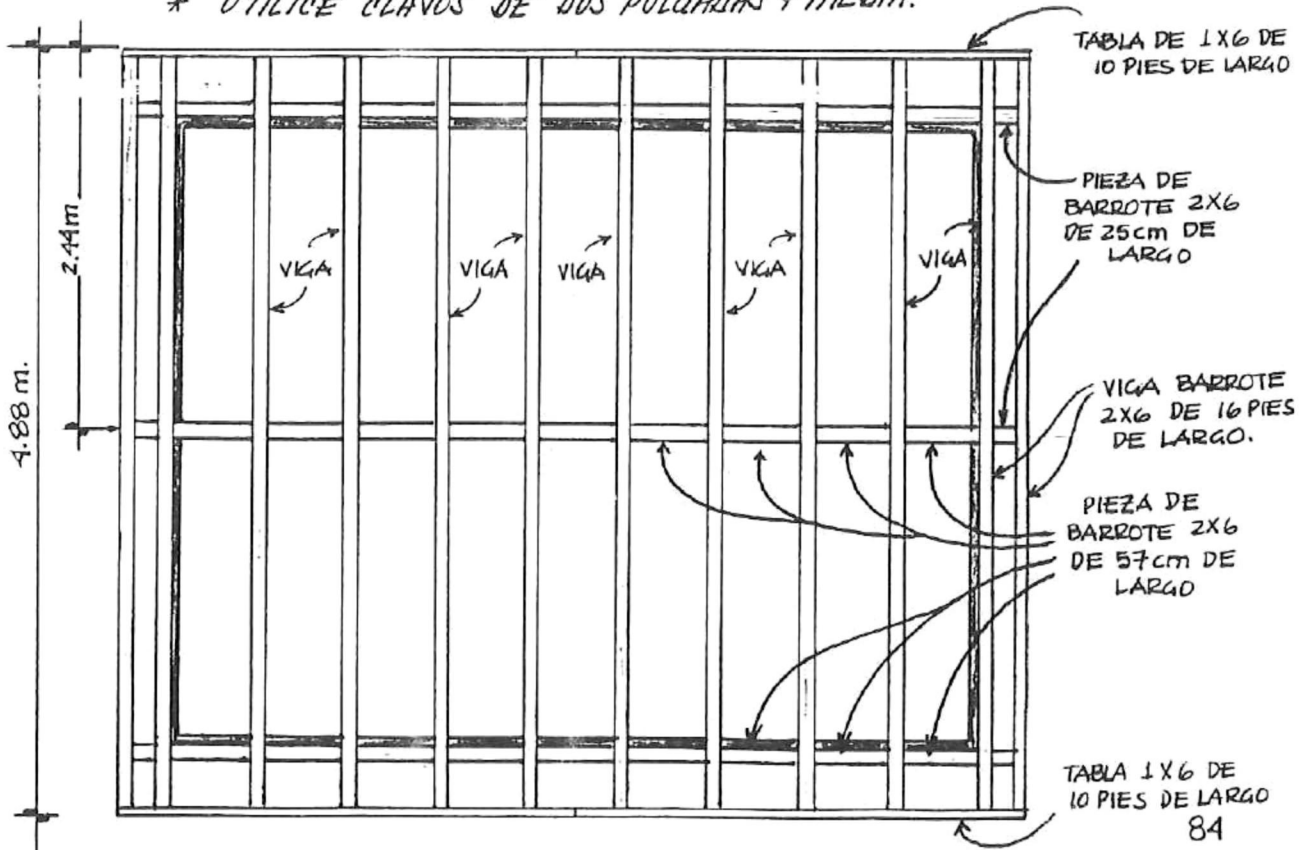
PARA ASEGURARSE DE QUE LA DISTANCIA DE CENTRO A CENTRO DE VIGAS SEA SIEMPRE DE 61 CM., NECESITARA' CORTAR PIEZAS DE BARROTE 2X6 DE 57 CM. DE LARGO, QUE SE COLOCARÁN ENTRE VIGAS. NECESITA CORTAR 27 PIEZAS DE ESTA MEDIDA. A CONTINUACIÓN SE ILUSTR LA FORMA DE COLOCAR ESTAS PIEZAS.



PARA HACER EL VOLADO DE LA PARTE DEL FRENTE Y DE ATRÁS NECESITARA' CORTAR 6 PIEZAS DE BARROTE 2X6 DE 25 CM DE LARGO. LA FORMA DE COLOCACIÓN ES SIMILAR A LA ANTERIOR.

A CONTINUACIÓN SE MUESTRA COMO DEBE QUEDAR ARMADO EL TECHO (ARMAZÓN), EN ESTE DIBUJO USTED PUEDE IDENTIFICAR LAS PIEZAS Y SU COLOCACIÓN.

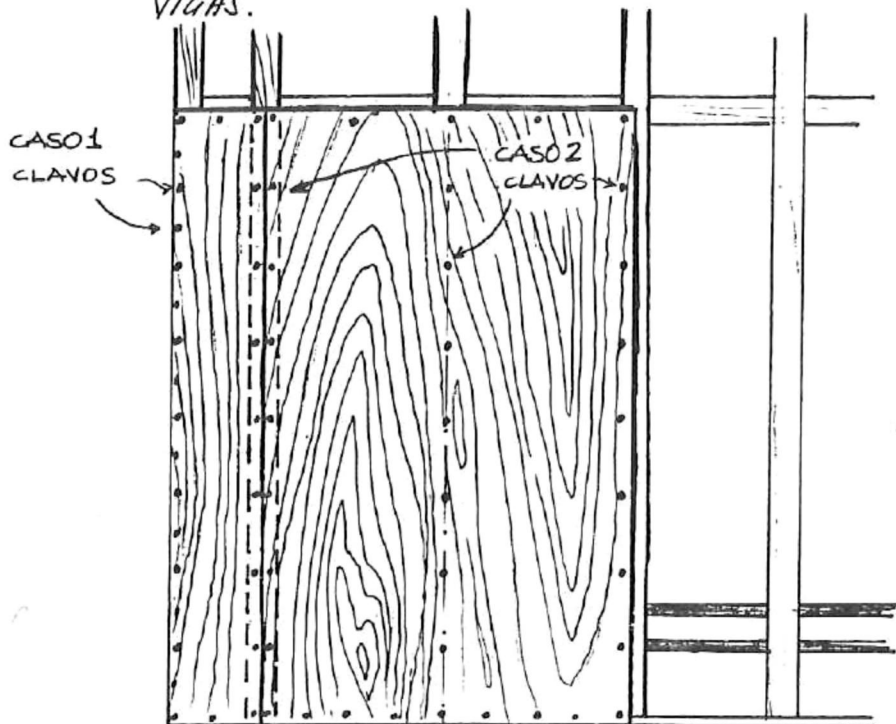
* UTILICE CLAVOS DE DOS PULGADAS Y MEDIA.



UNA VEZ CONCLUIDO EL ARMAZÓN, SE COLOCAN LAS HOJAS DE TRIPLAY, ESTAS HOJAS VAN CLAVADAS EN LAS VIGAS (BARROTE 2X6) Y LA FORMA DE COLOCARLAS ES LA SIGUIENTE



SI USTED, ACOMODA ASÍ LAS HOJAS DE TRIPLAY, NO TENDRÁ DESPERDICIOS. ASÍ DEBEN QUEDAR CLAVADAS LAS HOJAS EN LAS VIGAS.



CASO 1. LOS CLAVOS SE COLOCAN A CADA 15 CM, ESTO ES POR TODA LA ORILLA DEL TECHO.

CASO 2. AQUÍ LOS CLAVOS SE COLOCAN A CADA 30 CM.

* ÚTILICE CLAVOS DE 2.5 PULGADAS.

IMPERMEABILIZACIÓN DEL TECHO.

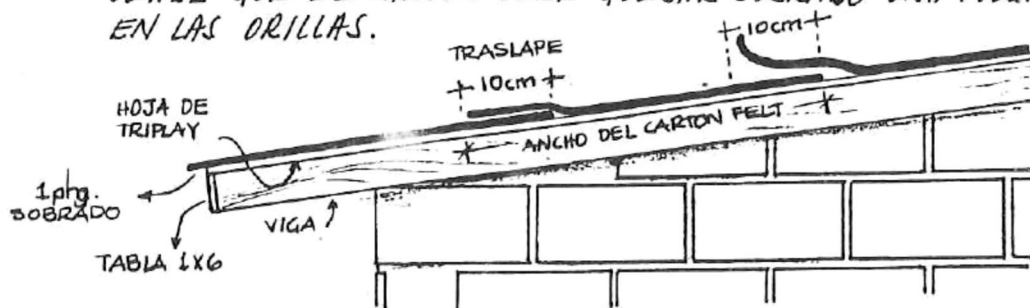
PRIMERO, PONGA A DERRITIR LA BREA (CHAPOPOTE) HASTA QUE ESTA QUEDE LIQUIDA, PARA ESTO UTILIZE UN BOTE DE 200 LTS. O TIBOR. LA OPERACION SE HACE COMO SIGUE:

- * QUIEBRE LAS CUÑAS DE BREA CON UN PICO O TALACHO EN TROZOS PEQUEÑOS, PARA QUE SE DERRITA MAS FACILMENTE. ESTA OPERACION LA DEBE HACER MUY TEMPRANO EN LA MAÑANA YA QUE SI A LAS CUÑAS DE BREA LES DA EL SOL, LE SERA MUY DIFICIL QUEBRARLA. OCUPA DERRITIR 3 CUÑAS DE BREA.
- * COLOQUELAS DENTRO DEL BOTE DE 200 LTS. Y PRENDALE FUEGO (PUEDE UTILIZAR LEÑA O UN QUEMADOR DE GAS).
- * MUCHA GENTE ACOSTUMBRA PONER GASOLINA DENTRO DEL BOTE, NOSOTROS LE RECOMENDAMOS QUE NO LO HAGA YA QUE PUEDE SER PELIGROSO, PUEDE QUEMARSE USTED O PROVOCAR UN INCENDIO, ADEMÁS DEBILITA LA RESISTENCIA DE LA BREA.
- * EN CASO DE QUE EL INTERIOR DEL BOTE SE PRENDA, NO SE ALARME, BASTA CON COLOCAR UN PEDAZO DE TRIPLAY QUE TAPE LA BOCA DEL BOTE Y CON ESTO SE APAGARA EL FUEGO, NO TRATE DE APAGARLO CON AGUA.

MIENTRAS LA BREA SE DERRITE POR COMPLETO, USTED TIENE QUE IR PREPARANDO EL RESTO DEL MATERIAL.

NECESITA CORTAR LOS TRAMOS DE CARTÓN FELT Y DE CARTÓN ARENADO QUE VA A COLOCAR, PARA ELLO NECESITA MEDIRLOS. ESTO SE HACE DE LA SIGUIENTE MANERA:

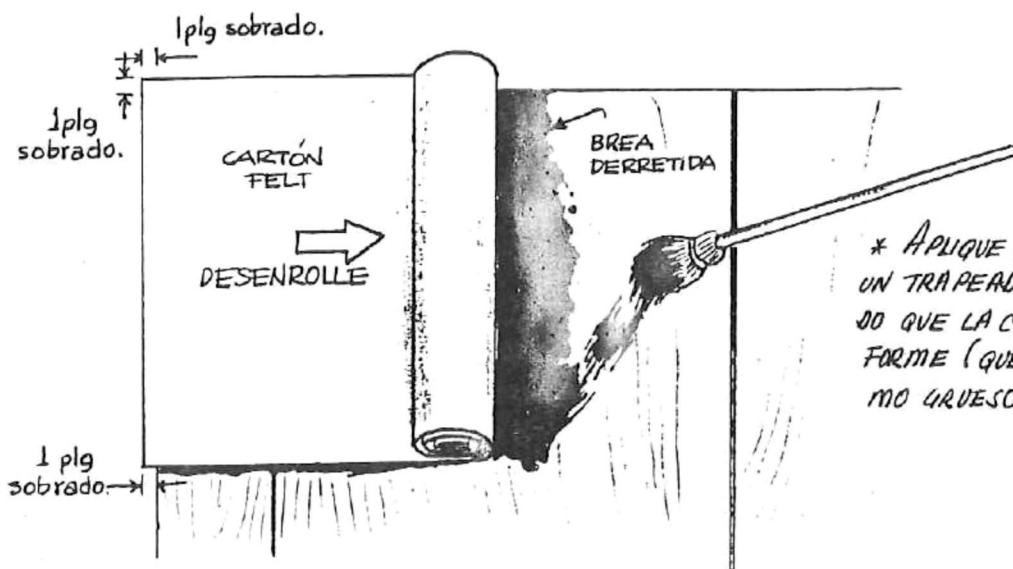
- * SUBA LOS ROLLOS DE CARTÓN FELT Y ARENADO AL TECHO.
- * EXTIENDA O DESENNROLLE EL CARTÓN FELT EN EL LUGAR QUE VA A SER COLOCADO, EMPIEZE POR LA PARTE MAS BAJA DEL TECHO, VERIFIQUE QUE QUEDE SOBRAO UNA PULGADA EN TODAS LAS ORILLAS Y CORTE, DEJELO EXTENDIDO EN ESE LUGAR.
- * AHORA HAGA LO MISMO CON EL TRAMO QUE SIGUE, TENIENDO EN CUENTA QUE DEBE HABER UN TRASLAPE DE 10 CM, ES DECIR, UN TRAMO DE CARTÓN DEBE QUEDAR ENCIMA DE OTRO 10 CMS. COMO SE INDICA EN LA FIGURA, NO OLVIDE QUE EL CARTÓN DEBE QUEDAR SOBRAO UNA PULGADA EN LAS ORILLAS.



- * REPITA LA OPERACIÓN HASTA QUE LLEGUE A LA PARTE MAS ALTA DEL TECHO. NO OLVIDE DEJAR UNA PULGADA EN LAS ORILLAS, NI EL TRASLAPE DE 10 CMS.
- * UNA VEZ QUE HA CORTADO TODAS LAS PIEZAS, ENROLLELAS Y PONGALAS EN UN LUGAR QUE NO LE ESTORBEN, PERO QUE QUEDEN ORDENADAS, DE MANERA QUE USTED SEPA CUAL PIEZA VA EN CADA LUGAR, PARA ELLO PUEDE NUMERARLAS, COMENZANDO DE LA PARTE MAS BAJA DEL TECHO CON EL NUMERO 1, LA QUE SIGUE CON EL NUMERO 2 Y ASI HASTA LLEGAR A LA PARTE MAS ALTA DEL TECHO.
- * PARA CORTAR EL CARTÓN ARENADO, SE HACE EXACTAMENTE LO MISMO QUE CON EL CARTÓN FELT, TENIENDO EL MISMO CUIDADO CON TRASLAPES Y SOBRADOS (10 CMS Y 1 PULGADA RESPECTIVAMENTE), TAMBIEN NUMERELOS DE IGUAL FORMA, ENROLLELOS Y COLOQUELOS JUNTO AL CARTÓN FELT.
- * BARRA TODO EL TECHO CON UNA ESCOBA A FIN DE QUITAR EL TODO EL POLVO.

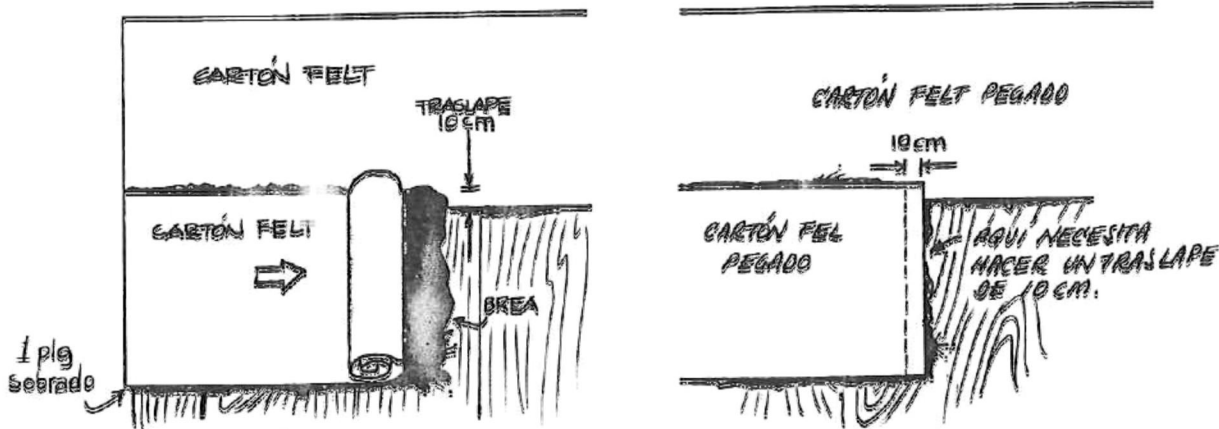
AHORA YA ESTA LISTO PARA PEGAR EL CARTÓN AL TECHO, EL PROCEDIMIENTO ES EL SIGUIENTE:

- EMPIECE POR LA PARTE MAS BAJA DEL TECHO
 - * APLIQUE LA BREA DERRETIDA Y AUN CALIENTE, EN UNA FRANJA DEL ANCHO DEL CARTÓN FELT Y APROXIMADAMENTE DE UN METRO DE LARGO.
 - * TOMA EL ROLLO DE CARTÓN FELT Y COLOQUE EL EXTREMO EN LA ORILLA (ESQUINA) DEL TECHO, CUIDANDO QUE QUEDA SOBRAADO 1 PULGADA EN CADA ORILLA Y DESENROLLELO HASTA EL LUGAR DONDE APLICÓ LA BREA, APLIQUE OTRO TRAMO DE BREA Y DESENROLLE OTRO TRAMO DE CARTÓN Y ASI HASTA LLEGAR AL OTRO EXTREMO, CUIDANDO SIEMPRE QUE LE QUEDA SOBRAADO 1 PULGADA EN LAS ORILLAS. VEA LA FIGURA.



- * APLIQUE LA BREA CON UN TRAPEADOR, PROCURANDO QUE LA CAPA SEA UNIFORME (QUE SEA DEL MISMO GUESO).

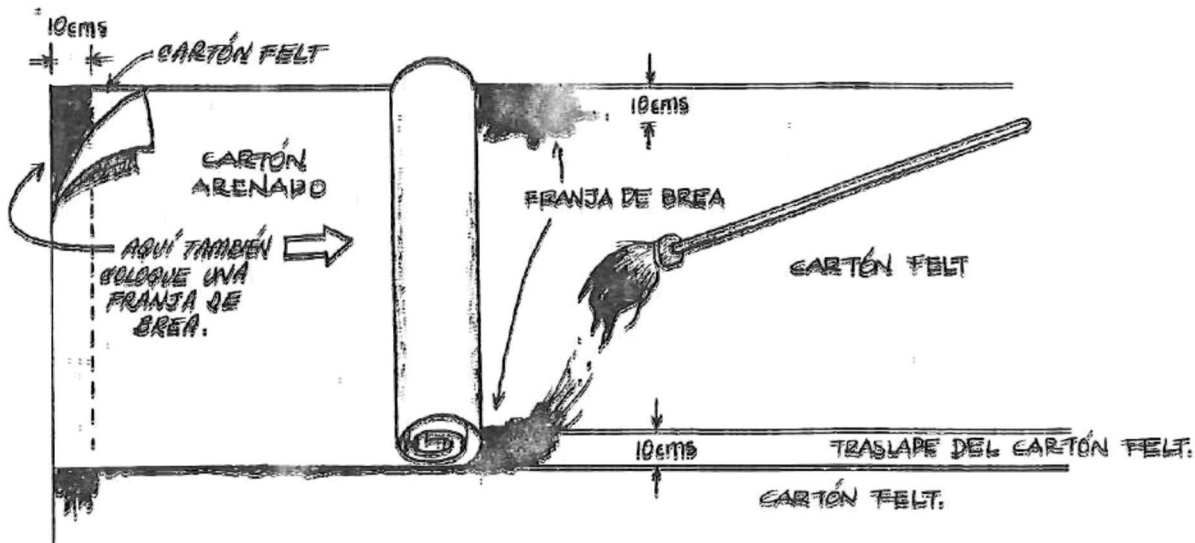
* CONTINUE CON EL SIGUIENTE TRAMO, EL PROCEDIMIENTO DE PEGADO ES EL MISMO, (APLICANDO BREA POR TRAMOS Y DESENROLLANDO EL CARTÓN) DEBE CUIDAR QUE LE QUEDE 1 PULGADA DE SOBRAO EN LOS EXTREMOS Y EL TRASLAPE; EN EL TRASLAPE DEBE APLICAR BREA EN LA FRANJA DE 10 CMS. DEL CARTÓN QUE QUEDE ABAJO COMO SE ILUSTRA EN LA FIGURA.



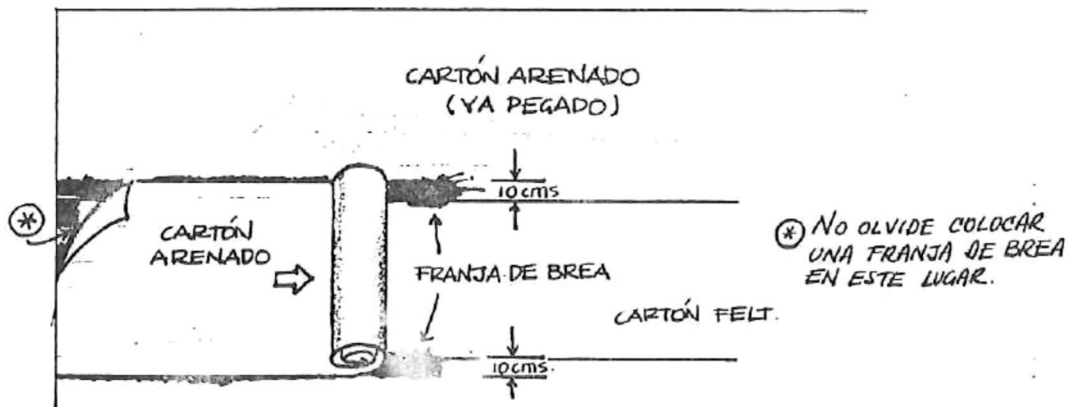
* CONTINUE CON EL PROCEDIMIENTO HASTA QUE PEGUE TODO EL CARTÓN FELT.

PARA PONER EL CARTÓN ARENADO EL PROCEDIMIENTO ES EL SIGUIENTE.

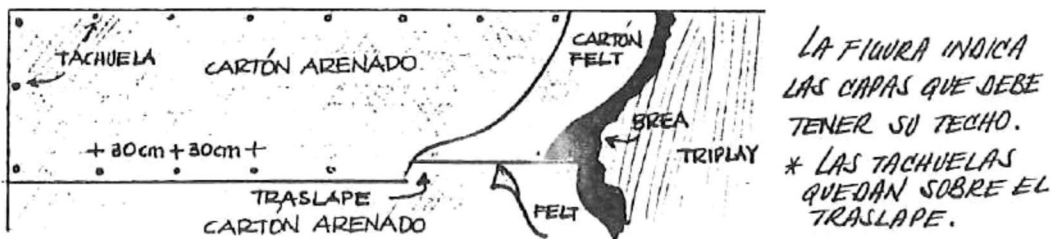
- * EMPIECE POR LA PARTE MAS BAJA DEL TECHO
- * EL PROCEDIMIENTO ES EL MISMO, APLICAR UN TRAMO DE BREA Y DESENROLLAR EL CARTÓN ARENADO, SOLO QUE AHORA PONERA DOS FRANJAS DE BREA, TAL Y COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA, LAS FRANJAS DEBEN SER DE APROXIMADAMENTE 10 CMS DE ANCHO.



- * PARA COLOCAR LA SIGUIENTE PIEZA DE CARTÓN ARENADO, DEBERÁ PONER BREA EN LA PARTE DEL TRASLAPE Y 10 CM EN EL CARTÓN FELT, ADEMÁS DE LA FRANJA DE 10 CM DE LA OTRA ORILLA DEL CARTÓN FELT. VEA LA FIGURA.

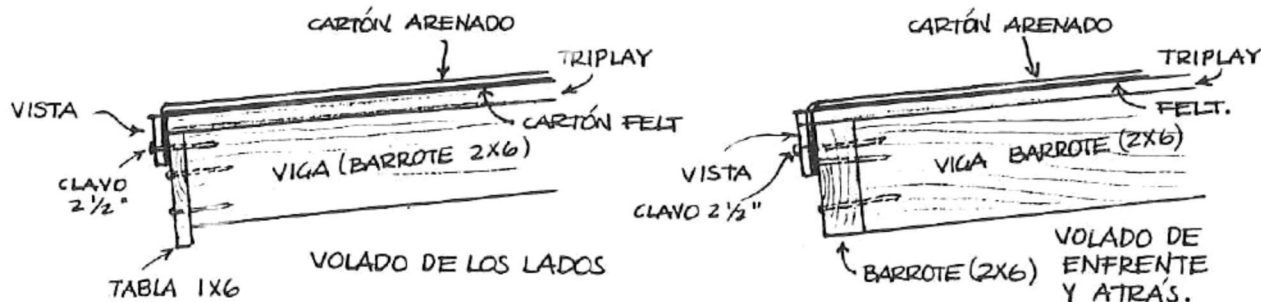


- * CONTINUE ASÍ HASTA LLEGAR A LA PARTE MÁS ALTA DEL TECHO, Y UNA VEZ QUE TERMINE DE PEGAR EL CARTÓN ARENADO, CLAVE EL CARTÓN CON TACHUELA GALVANIZADA DE LA FORMA EN QUE SE INDICA. * USE TACHUELA DE 7/8 DE PULGADA, A CADA 30 CMS.



- * PONGA UNA GOTTA DE BREA CALIENTE ARRIBA DE CADA TACHUELA, PARA QUE QUEDE SELLADO CONTRA EL AGUA.

- * AHORA, NECESITA COLOCAR LA "VISTA" (TABLA DE 1"x2"x10") ESTA VISTA SIRVE PARA SUJETAR EL CARTÓN FELT Y ARENADO, A FIN DE QUE NO SE DESPEQUE CON EL VIENTO LA FORMA DE COLOCACION ES LA SIGUIENTE:



- * CLAVE LA VISTA, PONIENDO UN CLAVO EN CADA VIGA.

CON ESTO SU TECHO QUEDA TERMINADO.

ALAMBRADO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

PARA HACER LA INSTALACIÓN, LE RECOMENDAMOS QUE UTILICE ALAMBRE CAL. No. 12. COMPRA ALAMBRE DE DOS COLORES (ROJO Y NEGRO).

EL ALAMBRE ROJO SERÁ LA FASE O' (CALIENTE O' VIVO) MIENTRAS QUE EL NEGRO LO LLAMAREMOS NEUTRO.

EL ALAMBRADO SE HARÁ POR TRAMOS Y UNA VEZ QUE SE TENGA TODO EL ALAMBRADO, SE CONECTARÁN LOS ACCESORIOS.

* LE RECOMENDAMOS QUE ESTÉ REVISANDO EL PLANO ISOMÉTRICO, YA QUE ALLÍ LE SERÁ FÁCIL LOCALIZAR LOS TRAMOS QUE SE VAN A ALAMBRAR.

= TRAMO DE ④ A ③

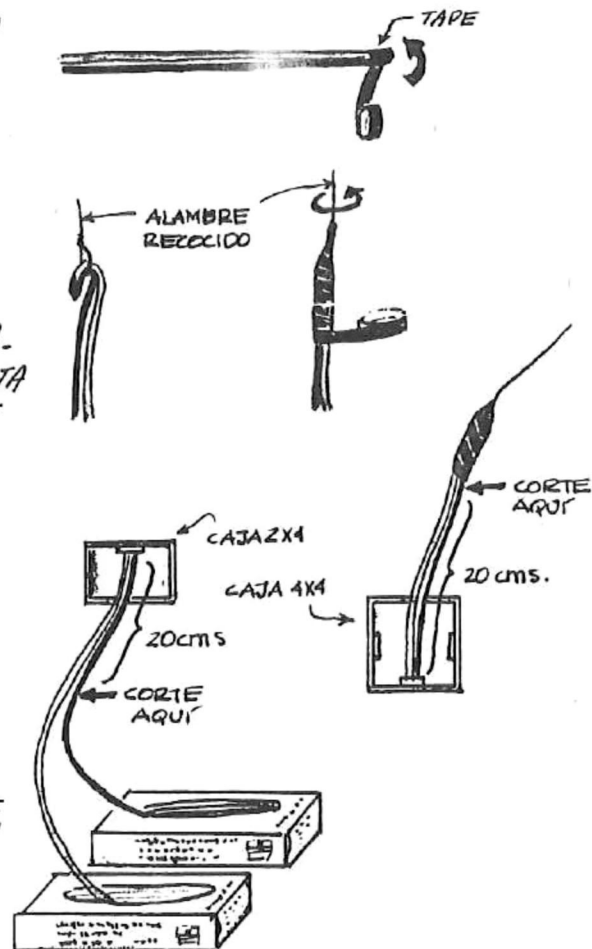
ESTE TRAMO ES DESDE LA CAJA 4X4 AL TOMA CORRIENTE NÚMERO 3, EN ESTE TRAMO VAN COLOCADOS DOS ALAMBRES UNO ROJO (FASE) Y UNO NEGRO (NEUTRO).

LA FORMA DE METERLOS DENTRO DEL POLIDUCTO ES LA SIGUIENTE:

= PRIMERO TOQUE EL EXTREMO DE AMBOS CABLES Y UNÁLOS CON TAPE NEGRO, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA.

= HAGA UN GANCHO Y AMARRE EL ALAMBRE RECOCIDO, QUE QUEDÓ DENTRO DEL POLIDUCTO, AL GANCHO, PONGALE TAPE NEGRO, DE TAL FORMA QUE NO QUEDA NINGUNA PUNTA DE ALAMBRE HACIA AFUERA, PORQUE SE PUEDE ATORAR.

= JALE EL ALAMBRE RECOCIDO DEL OTRO EXTREMO, EL QUE QUEDÓ EN LA CAJA 4X4, HASTA QUE SALGAN LOS ALAMBRES ELÉCTRICOS MÁS O MENOS 20 CMS. CORTE EL AMARRE DE LOS ALAMBRES Y LUEGO CORTE LOS ALAMBRES EN EL TOMACORRIENTE, DEJANDO TAMBIÉN 20 CMS DE FUERA.



= TRAMO DE ⑥ A ①

ESTE TRAMO VA DEL TOMACORRIENTE ① A LA ROSETA ⑥ TAMBIÉN EN ESTE TRAMO SE COLOCARÁN DOS ALAMBRES, ROJO Y NEGRO.

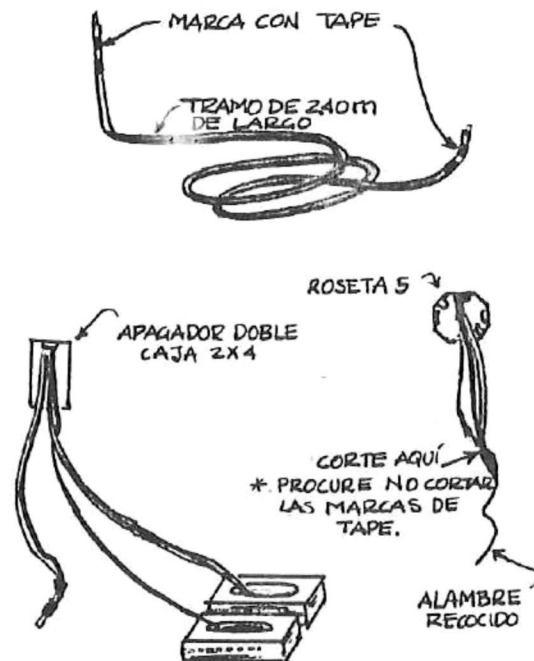
SE COLOCAN DENTRO DEL POLIDUCTO DE IGUAL FORMA QUE EL ANTERIOR, METIENDO LOS CABLES POR EL TOMACORRIENTE Y SACÁNDOLOS POR ARRIBA (POR LA ROSETA). RECUERDE QUE DEBE DEJAR SOBRRADOS LOS CABLES ELÉCTRICOS MÁS O MENOS 20 CENTÍMETROS.

= TRAMO DE ⑤ A ②

ESTE TRAMO VA DEL APAGADOR DOBLE A LA ROSETA NÚMERO ⑤, EN ESTE TRAMO VAN COLOCADOS 3 ALAMBRES, UNO NEGRO Y DOS ROJOS

AQUÍ ES NECESARIO QUE MARQUE UNO DE LOS CABLES ROJOS, LA FORMA DE MARCARLO ES LA SIGUIENTE; PRIMERO, NECESITA CORTAR UN TRAMO DE ALAMBRE (ROJO) DE 2.40 METROS DE LARGO, PONGALE 2 MARCAS CON TAPE NEGRO EN CADA EXTREMO, COMO SE INDICA EN LA FIGURA.

LUEGO, JUNTELO CON LOS DEMÁS CABLES, HAGA EL GANCHO, AMARRE Y JALE EL ALAMBRE COMO LO HA VENIDO HACIENDO, CORTE EL ALAMBRE RESTANTE SIN OLVIDAR DEJAR LOS 20 CMS. DE SOBRRADO EN CADA CAJA.



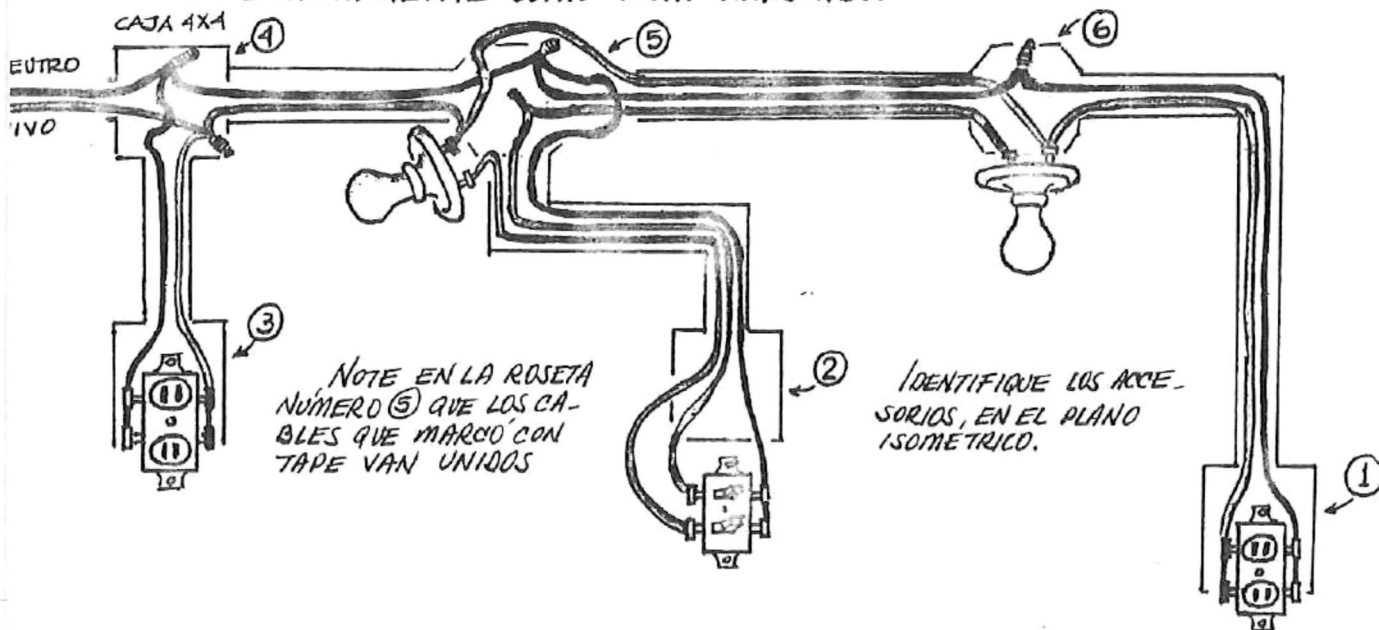
= TRAMO DE ⑥ A ⑤

ESTE TRAMO, VA DE ROSETA A ROSETA Y EN EL, VAN COLOCADOS TAMBIÉN 3 ALAMBRES, DOS ROJOS Y UN NEGRO, PARA COLOCAR LOS ALAMBRES, EL PROCEDIMIENTO ES EL MISMO QUE EL ANTERIOR, SOLO QUE AHORA NECESITA CORTAR UN TRAMO DE CABLE ROJO DE 5.60 METROS, MARQUE AMBAS PUNTAS CON DOS MARCAS DE TAPE NEGRO (IGUAL AL ANTERIOR), JUNTE LOS TRES CABLES, AMARRELOS Y METALOS EN EL POLIDUCTO COMO LO HA VENIDO HACIENDO, CORTE EXTREMOS SOBRRANTES, DEJÁNDOLOS LOS 20 CMS. CONVENIDOS.

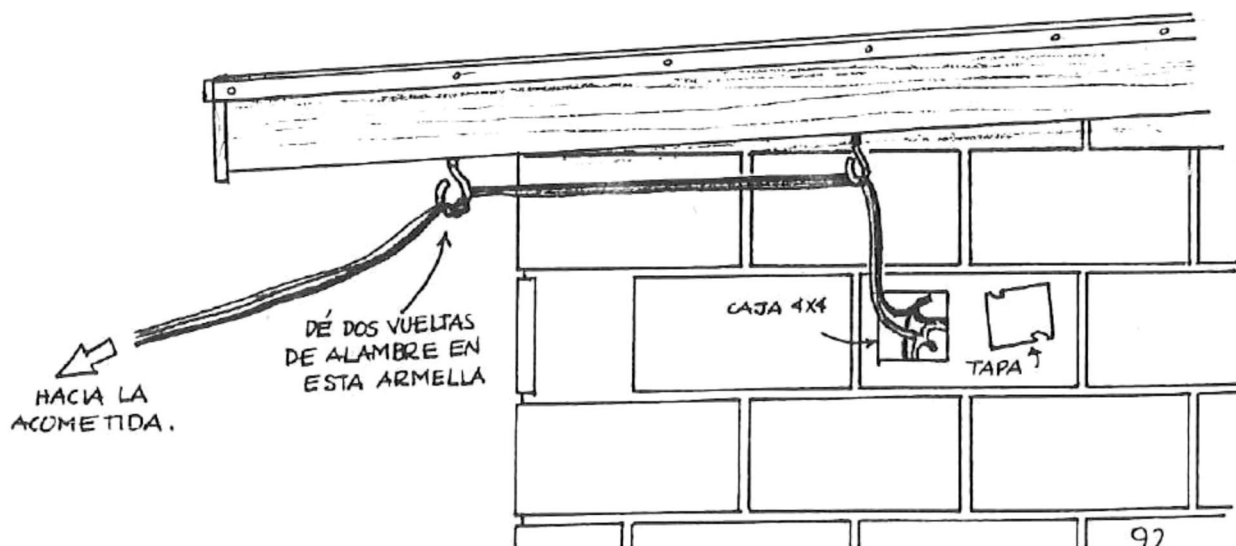
= TRAMO ④ A ⑤

ESTE TRAMO VA DE LA CAJA 4X4 A LA ROSETA No. ⑤, EN EL VAN COLOCADOS 2 ALAMBRES, UNO ROJO Y UNO NEGRO. EL PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN ES EL MISMO QUE COMO LO HA VENIDO HACIENDO. RECUERDE DEJAR 20 CMS. DE CABLE AFUERA DE CADA CAJA.

EL SIGUIENTE DIAGRAMA INDICA COMO ES QUE SERÁN CONECTADOS LOS ACCESORIOS, OBSERVELO Y HAGA LA CONEXIÓN EXACTAMENTE COMO ESTA MARCADO.



DE LA CAJA 4X4 ES POR DONDE SE RECIBE LA ALIMENTACIÓN; ES DECIR, ESTOS ALAMBRES (ROJO Y NEGRO) QUE SALLEN DE LA CAJA VAN AL MEDIDOR DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, LA FORMA DE SUJETARLOS AL TECHO, SE INDICA EN LA SIGUIENTE FIGURA.



Es muy importante que acuda a la Comisión Federal de Electricidad a hacer su contrato, ellos le darán información de como debe construir la acometida, ya que esta debe cumplir con ciertos requisitos de construcción, de otra manera no le harán la conexión.

Si se le hace difícil o tiene problemas para hacer la instalación eléctrica, consulte a un electricista o bien pida asesoría a quien le dió el manual.

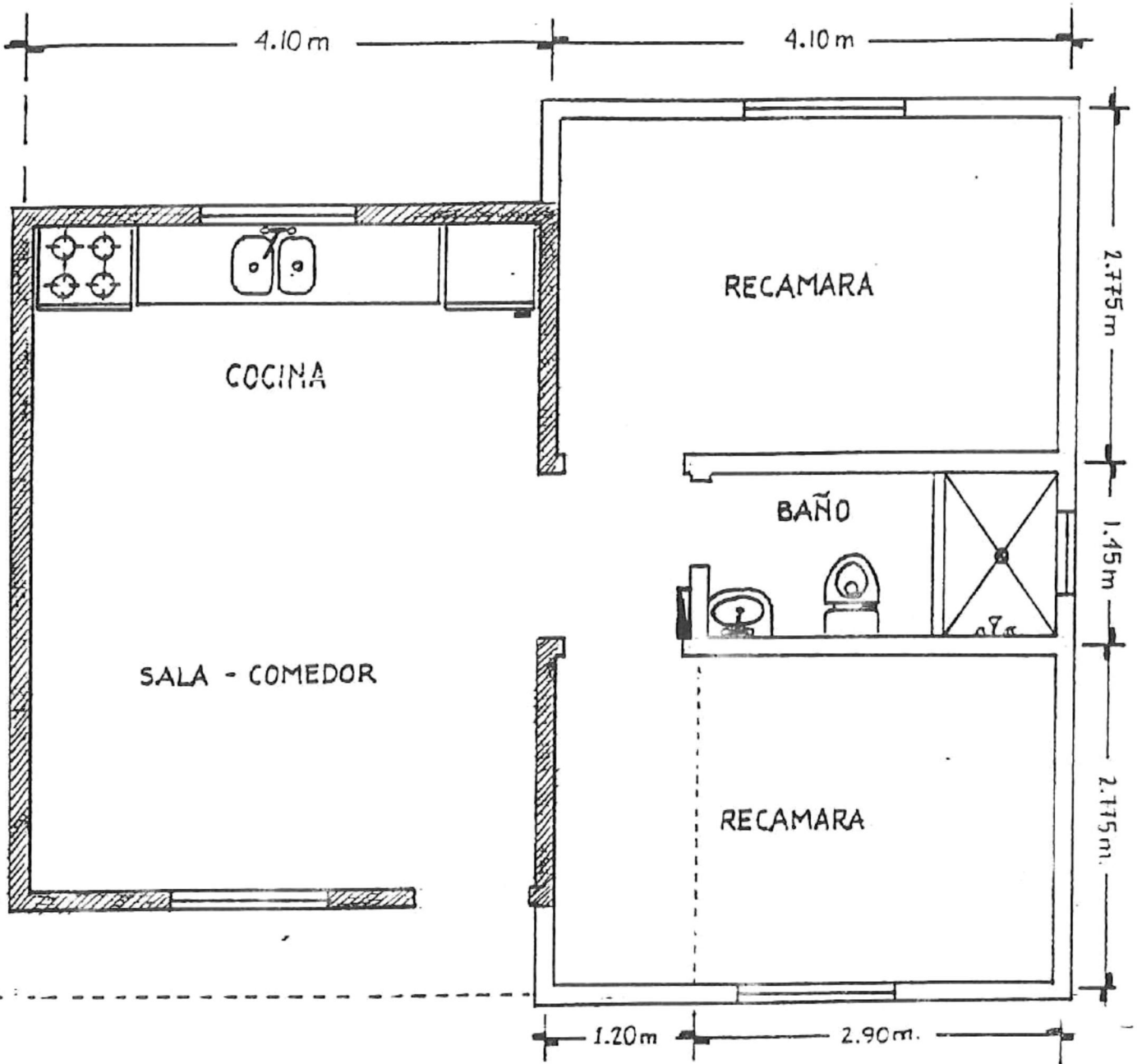
Es muy importante que conserve el diagrama de la instalación eléctrica, así como un croquis de edificación ya que su casa tiene opción a una posible ampliación. En la siguiente página le presentamos el plano de como puede ampliar su casa.

El siguiente paso en la edificación de su casa es quitar la cimbra de las ventanas.

Una vez que haga esto, instale puertas y ventanas, las cuales dejamos a su opción. Después de esto su casa está lista para ser habitada.

¡ FELICIDADES !

POSIBLE AMPLIACIÓN DE SU CASA



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Definitivamente el manual de autoconstrucción modulada no puede resolver todos los problemas que conlleva la demanda de vivienda.

Sin embargo, en su concepción y en su objetivo, resulta ser una propuesta viable y factible de materializarse.

Los beneficios que aportaría al sector de la sociedad que va dirigido, son en respuesta a una necesidad y no a un lujo, por lo que su elaboración queda justificada.

Por otra parte, el alcance y desarrollo que puede tener el proyecto, a partir de lo expuesto en el capítulo II, puede considerarse como un atractivo extra para su realización.

Aún falta mucho por hacer para solucionar el problema de los asentamientos espontáneos y la demanda de vivienda, se requiere de estudios interdisciplinarios de mayor profundidad, pero, si consideramos que un problema mayor se puede descomponer en problemas menores, la solución no se encuentra lejos de nuestras manos; el manual de autoconstrucción modulada se encuentra dentro de este enfoque y al tiempo que cumple con su objetivo, aporta “su grano de arena” en la solución al problema de los asentamientos espontáneos y la demanda de vivienda.

Por todo lo anterior se puede concluir que el manual de construcción modulada es una propuesta bien fundada en su concepción y justificada en su elaboración con beneficios palpables e inmediatos. Sobre todo si tenemos presente que:

“El mejoramiento de la calidad y cantidad de la vivienda se considera decisivo para el futuro. Las responsabilidades públicas permanecerán insatisfechas hasta que cada familia pueda satisfacer sus necesidades de vivienda. Por lo tanto, la casa debe ser parte explícita e integral de los objetivos y programas gubernamentales para la renovación y el desarrollo”*

*Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

RODRÍGUEZ, R. CARLOS

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN
Ed. Árbol, México 1994

COOK, JOHN PHILIP

CONSTRUCCIONES COMPUESTAS
Ed. Limusa, México 1981

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

PRÁCTICA PARA DOSIFICAR CONCRETO NORMAL, CONCRETO PESADO
Y CONCRETO MASIVO
Ed. Limusa, México 1989

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS
DE BLOQUES DE CONCRETO
Ed. Limusa, México 1983

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

CONCRETO EN LA OBRA
Ed. Limusa, México 1988

TAMEZ, TEJEDA ANTONIO

ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y LA VIVIENDA
Ed. Trillas, México 1981

DWYER, DENIS JOHN

POBLACIÓN Y VIVIENDA EN EL TERCER MUNDO:
PERSPECTIVAS SOBRE EL PROBLEMA
DE LOS ASENTAMIENTOS ESPONTÁNEOS
F.C.E., México 1984

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA

CUADERNO ESTADÍSTICO MUNICIPAL, ENSENADA BAJA CALIFORNIA
INEGI, MÉXICO 1996

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

CATÁLOGO: I CONCURSO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS PARA LA
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
SEDESOL, México, 1993

JAMES, AMBROSE

ESTRUCTURAS
Ed. Limusa, México 1997

HIDALGO, BAHAMONTES, ANGEL

CONSTRUCCIÓN DE CIMIENTOS
C.E.A.C. Barcelona, España 1993

PARKER, HARRY

DISEÑO SIMPLIFICADO DE ESTRUCTURAS DE MADERA
Ed. Limusa, México 1972

PÉREZ RAMÍREZ EMILIO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES
ESTUDIO Y PRÁCTICA DE LA ELECTRICIDAD
Universidad de Guadalajara, 1979

ENRÍQUEZ HARPER, GILBERTO

MANUAL DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
RESIDENCIALES E INDUSTRIALES
Ed. Limusa, México 1980

ASOCIACIÓN DE LA MADERA DE CONÍFERAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

DISEÑO DE CUBIERTAS DE MADERA
Southern Pine Council, Estados Unidos 1997

GALLO. ESPINO. OLVERA

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CASAS HABITACIÓN
Mc Graw Hill, México, 1997

WALKER, LES

DISEÑO DE CASAS, UNA GUÍA ILUSTRADA
Ed. Mexicali, UABC, México

**INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA PARA LOS
TRABAJADORES**

NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN
INFONAVIT, México, 1983